

# HANDBUCH DER SPINNEREI

VON

**ING. JOSEF BERGMANN†**

O. Ö. PROF. AN DER TECHNISCHEN HOCHSCHULE  
IN BRÜNN

NACH DEM TODE DES VERFASSERS ERGANZT UND  
HERAUSGEGEBEN VON

**DR.-ING. E. H. A. LÜDICKE**

GEH. HOFRAT, O. PROFESSOR EMER.  
BRAUNSCHWEIG

MIT 1097 TEXTABBILDUNGEN



**BERLIN**  
VERLAG VON JULIUS SPRINGER  
1927

ISBN-13: 978-3-642-89395-7 e-ISBN-13: 978-3-642-91251-1

DOI: 10.1007/978-3-642-91251-1

Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1927

## Vorwort.

Herr Professor Bergmann von der Technischen Hochschule in Brünn hatte es in jahrelanger mühevoller Arbeit unternommen, eine Darstellung der verschiedenen Zweige der Spinnerei zu geben. Leider hat sein Heimgang ihm die Feder aus der Hand genommen, ehe das große Werk ganz vollendet war.

Die Durchsicht des vorhandenen Teiles, der etwa neun Zehntel des Ganzen ausmachte, ergab, daß in diesem umfangreiches Wissen, reiche Erfahrungen und großes Verständnis für die Bedürfnisse der Praxis niedergelegt waren. Dies der technischen Welt und insbesondere der Textilindustrie zugänglich und nutzbar zu machen, erschien als eine Ehrenpflicht. Ich habe es deshalb gern übernommen, die erforderlichen Änderungen vorzunehmen und Ergänzungen einzufügen, damit das Werk auch den in neuester Zeit geschehenen, erprobten oder aussichtsreichen Neuerungen auf spinntechnischem Gebiete gerecht wird.

Das Bergmannsche Werk umfaßt alle wesentlichen Spinnereizweige und ist besonders wertvoll, weil es an einer derartigen Zusammenfassung seit langer Zeit fehlt. Sonderwerke über die einzelnen Spinnereizweige sind namentlich in neuerer Zeit verschiedentlich erschienen. Weitgehende Spezialisierung in der technischen Literatur ist ja — beinahe möchte man „leider“ sagen — ein Zeichen der Zeit. Da ist eine Zusammenfassung um so freudiger zu begrüßen, die es ermöglicht, sich nach den verschiedensten Richtungen hin zu unterrichten.

Möge das Buch in diesem Sinne wirken und den Praktikern, den Lehrern und den Lernenden dienen! Das ist der Wunsch, den ich dem Werk eines dahingegangenen Vertreters der Textilwissenschaften mit auf den Weg geben will.

Braunschweig, im Mai 1927.

Prof. Dr. Lüdike.

# Inhaltsverzeichnis.

## Die mechanische Technologie der Faserstoffe. Die mechanische Technologie der Spinnerei.

	Seite
A. Einleitung . . . . .	1
B. Allgemeine Grundgesetze über das Spinnen . . . . .	2
C. Das Handspinnen . . . . .	4
1. Die Handspindel . . . . .	4
2. Die Spinnräder . . . . .	5
a) Das Handrad . . . . .	6
b) Das Trittrad . . . . .	7
D. Das Maschinenspinnen . . . . .	18
1. Die Feinspinnmaschinen . . . . .	18
a) Der Wagenverzug . . . . .	19
b) Der Zylinder- oder Streckwerkverzug . . . . .	20
2. Periodisch spinnende Maschinen . . . . .	24
3. Kontinuierlich spinnende Maschinen . . . . .	24
E. Die Eigenschaften der Gespinste . . . . .	30
F. Garnnumerierung . . . . .	33
G. Die Handelsformen der Garne und Zwirne . . . . .	42

## Die verschiedenen Spinnereizweige.

A. Die Spinnereizweige für das Verspinnen der pflanzlichen Faserstoffe	52
1. Die Baumwollspinnerei. Die Baumwolle . . . . .	52
a) Die Baumwollfeingarn-Spinnerei (Baumwoll-Dreizylinderspinnerei, Baumwoll- flyerspinnerei) . . . . .	59
I. Die Vorbereitungsarbeiten . . . . .	59
A. Das Mischen der Baumwolle . . . . .	60
B. Das Auflockern und Reinigen der Baumwolle . . . . .	65
C. Das Entwirren, Fertigauflösen bis zur Einzellegung der Fasern (Iso- lieren) nebst weitgehendster Reinigung . . . . .	101
D. Das Kämmen zur Ausscheidung aller kürzeren Fasern und feinsten Unreinigkeiten . . . . .	158
E. Das Strecken zur Parallellegung der Fasern und Veredelung des Faser- bandes . . . . .	184
II. Das Vorspinnen . . . . .	211
III. Das Feinspinnen . . . . .	266
A. Die Waterspinnmaschinen . . . . .	272
1. Die Flügelspinnmaschine . . . . .	272
2. Die Ringspinnmaschine . . . . .	272
B. Die Mulespinnmaschinen . . . . .	343
Der Baumwollselfaktor, Selbstspinner oder Wagenspinner . . . . .	343
C. Der Spinnplan . . . . .	402
D. Einige Baumwollspinnereien und ihre Einrichtung . . . . .	404
E. Einrichtungspläne von Baumwollspinnereien . . . . .	406
F. Die Luftbefeuchtung in Baumwollspinnereien . . . . .	414
G. Die Feuersicherheit und die Feuerlöscheinrichtungen der Baumwoll- spinnereien . . . . .	417
H. Die Nach- und Vollendungsarbeiten in der Baumwollspinnerei . . . . .	418
b) Die Baumwollgrobarn-Spinnerei (Baumwoll-Streichgarnspinnerei, Baumwoll- Zweizylinderspinnerei). Die Barchentgarnspinnerei . . . . .	465
I. Die Vorbereitungsarbeiten . . . . .	466
II. Das Vorspinnen . . . . .	473
III. Das Fein- oder Fertigspinnen . . . . .	475
c) Die Baumwollabfallgarn-Spinnerei . . . . .	477
d) Anhang. Die übrigen Samenfasern . . . . .	479

	Seite
2. Die Flachsspinnerei. Der Flachs oder Lein . . . . .	481
Das Verspinnen des Flachses . . . . .	502
a) Die Hechelflachsgarn-Spinnerei . . . . .	502
I. Die Vorbereitungsarbeiten . . . . .	502
A. Das Anlegen . . . . .	503
B. Das Strecken . . . . .	511
II. Das Vorspinnen . . . . .	521
III. Das Feinspinnen . . . . .	536
IV. Die Nach- und Vollendungsarbeiten in der Flachsspinnerei . . . . .	551
b) Die Flachswerggarn-Spinnerei (Hede- oder Towgarnspinnerei) . . . . .	565
I. Die Vorbereitungsarbeiten . . . . .	566
A. Das Schütteln . . . . .	566
B. Das Krempeln . . . . .	567
C. Das Strecken und Doppeln . . . . .	582
II. Das Vorspinnen . . . . .	583
III. Das Feinspinnen . . . . .	585
IV. Die Nach- und Vollendungsarbeiten in der Werggarnspinnerei . . . . .	587
3. Die Hanfspinnerei. Der Hanf . . . . .	588
Das Verspinnen des Hanfes . . . . .	593
a) Die Hechelhanfgarnspinnerei . . . . .	593
b) Die Hanfwerggarnspinnerei . . . . .	593
4. Die Jutespinnerei. Die Jute . . . . .	594
Das Spinnen der Jute — Die Vorbereitung der Jute für das Spinnen . . . . .	605
a) Die Jutehechelgarnspinnerei . . . . .	605
I. Die Vorbereitungsarbeiten . . . . .	605
A. Das Anlegen . . . . .	605
B. Das Strecken . . . . .	605
II. Das Vorspinnen . . . . .	606
III. Das Feinspinnen . . . . .	606
b) Die Jutewerggarnspinnerei . . . . .	617
I. Die Vorbereitungsarbeiten . . . . .	618
A. Das Reißen auf dem Jutewolf . . . . .	618
B. Das Schütteln . . . . .	620
C. Das Krempeln . . . . .	621
D. Das Strecken . . . . .	638
II. Das Vorspinnen . . . . .	639
III. Das Feinspinnen . . . . .	640
IV. Die Nach- und Vollendungsarbeiten in der Jutespinnerei . . . . .	644
V. Die Erzeugung von Mischgarnen . . . . .	648
5. Das Verspinnen der Nesselfasern . . . . .	649
a) Die Nesselfasern. Die gemeine Nessel . . . . .	649
b) Die Nesselgarnspinnerei . . . . .	652
c) Die Ramie . . . . .	652
d) Die Ramiegarnspinnerei . . . . .	656
e) Anhang . . . . .	657
I. Sonstige Stengelfasern . . . . .	657
II. Die Blattfasern . . . . .	659
III. Die Fruchtfasern . . . . .	662
IV. Andere pflanzliche Fasern und Rohstoffe . . . . .	662
B. Die Spinnerei für das Verspinnen der tierischen Rohstoffe. Die tierischen Wollen und Haare . . . . .	664
a) Die Schafwollen . . . . .	665
I. Allgemeines . . . . .	665
II. Die Handelssorten der Wollen und ihre Herkunft . . . . .	667
III. Technische Benennung der Wollen und Wollenabfälle nach ihrer Beschaffenheit und Eignung . . . . .	668

	Seite
IV. Die morphologischen und physikalischen Eigenschaften der Wollen . . .	670
V. Die Gewinnungsarbeiten der Wolle und deren Vorbereitung für den Handel	673
A. Die Wollwäsche . . . . .	673
B. Die Schafschur . . . . .	673
C. Das Sortieren der Wolle . . . . .	674
b) Die Ziegenwollen . . . . .	675
c) Die Kamelwollen . . . . .	676
d) Die Schafkamelwollen . . . . .	676
e) Die Kuh- und Kälberhaare . . . . .	677
f) Die Hasen- und Kaninchen- und Biberhaare . . . . .	677
g) Die Pudelhaare . . . . .	678
h) Die Kunstwolle . . . . .	678
6. Das Verspinnen der Schafwollen . . . . .	679
I. Die Vorbereitungsarbeiten . . . . .	681
A. Das Waschen und Trocknen der Wolle . . . . .	681
B. Das Entkletten . . . . .	711
C. Das Lockern und Reinigen oder das Wolfen der Wolle . . . . .	716
D. Das Ölen der Wolle . . . . .	738
E. Das Krempeln der Wolle . . . . .	743
II. Das Vorspinnen . . . . .	782
III. Das Feinspinnen . . . . .	826
A. Die absetzend spinnenden Maschinen . . . . .	826
1. Der Streichgarnselfaktor . . . . .	826
2. Die Zylinderspinnmaschine . . . . .	866
B. Die ununterbrochen spinnenden Maschinen . . . . .	867
1. Die Streichgarnringspinnmaschine . . . . .	867
2. Die Schlauchkötzerspinnmaschine . . . . .	878
IV. Die Nacharbeiten . . . . .	880
7. Die Kunstwollgarnspinnerei . . . . .	881
a) Kunstwolle aus reinwollenen Lumpen . . . . .	881
b) Die Herstellung der Kunstwolle aus halbwollenen Lumpen . . . . .	892
c) Das Spinnen der Kunstwollgarne . . . . .	895
I. Mungogarnspinnerei . . . . .	895
II. Die Shoddyspinnerei . . . . .	898
8. Das Verspinnen der Kammwolle . . . . .	898
I. Die Vorbereitungsarbeiten . . . . .	901
A. Das Krempeln . . . . .	901
B. Das Strecken vor dem Kämmen, Vorstrecken . . . . .	904
C. Die Kämm-Maschinen . . . . .	905
D. Das Strecken nach dem Kämmen, Nachstrecken . . . . .	908
E. Waschen und Plätten der Bänder . . . . .	909
II. Die Vorspinnerei . . . . .	911
A. Die englische Vorspinnerei . . . . .	911
B. Die französische Vorspinnerei . . . . .	912
C. Die deutsche Vorspinnerei . . . . .	918
III. Die Feinspinnerei . . . . .	919
IV. Die Nacharbeiten in der Kammgarnspinnerei . . . . .	924
V. Luftbefeuchtung in Kammgarnspinnereien . . . . .	925
9. Die Seide . . . . .	926
Wilde Seiden . . . . .	935
a) Die Seidenabfallspinnerei; Schappespinnerei . . . . .	936
b) Die Bourettespinnerei . . . . .	946
C. Die Kunstseide . . . . .	947
D. Die Asbestspinnerei . . . . .	952
E. Die Papiergarnspinnerei . . . . .	955
Sachverzeichnis . . . . .	958

## Druckfehlerberichtigung.

Seite	54	Zeile	2 und 3	von unten	lies	„Mac Carthy“.
„	65	„	5	von unten	ist	„eine“ zu streichen.
„	„	„	4	„	„	lies „bewegende Trommel“.
„	72	„	8	„	„	„minutlich zu“.
„	84	„	12	„	„	„Baumwollmasse“.
„	101	„	16	„	„	„Luftwirbelungen“.
„	104	Unterschrift der Abbildungen lies „Kratzenstiche“.				
„	121	Zeile	12	von unten	lies	„Wanderdeckelkarde“.
„	104	„	21	„	„	„ihr“.
„	106	„	22	„	oben	„angepreßter“.
„	194	„	16	„	unten	„Stanze“.
„	228	„	20	„	oben	„Co statt Cv“.
„	272	„	1	„	„	„Kötzer“.
„	292	„	20	„	„	„der Ballons“.
„	328	„	4	„	„	„Kostenpunkt“.
„	441	„	7	„	„	„größere“.
„	609	„	14	„	„	„feinen“.
„	673	„	9	„	„	„Streichgarne“.
„	682	„	20	„	„	„Solway-Soda“.
„	712	„	11	„	unten	„ $V_m$ statt $V_w$ “.
„	736	„	3	„	„	„ $S$ statt $S_1$ “.
„	766	Unterschrift von Abb. 880 lies „Pelzkrempel“.				
„	889	„	3	von unten	ist	„durch“ zu streichen.
„	900	„	2	„	„	lies „leicht“.
„	925	„	22	„	„	„Meyer und Zehetner“.

# Die mechanische Technologie der Faserstoffe.

Die mechanische Technologie der Faserstoffe ist jener Teil der technologischen Wissenschaften, der uns die Kenntnis der zur Verarbeitung gelangenden Faserstoffe mit Einschluß der zu ihrer Umwandlung in Garne, Gewebe und andere Erzeugnisse notwendigen Arbeitsverfahren und technischen Einrichtungen vermittelt.

Die in Betracht kommenden verspinnbaren Rohstoffe sind Fasern von zarter, biegsamer und genügend fester Beschaffenheit, die zum größeren Teile dem Tier-, Pflanzen- und Mineralreiche entstammen und nur zum geringeren Teile künstlich erzeugt werden.

Aus diesen Fasern werden Fäden, das sind biegsame Körper von Kreisquerschnitt, großer Länge und geringer Dicke gesponnen.

Die so erzeugten Fadengebilde werden nach verschiedenen technologischen Vorgängen, die als Weben, Wirken, Flechten u. a. bezeichnet werden, zu verschiedenartigen Stoffen für die mannigfachsten Gebrauchszwecke verarbeitet.

Unter Umständen werden diese Erzeugnisse nach dem Unbrauchbarwerden wieder verwertet, entweder zur Rückbildung in Fasern und aus diesen in Fäden, oder solche aus Pflanzenfasern zur Erzeugung von Papier.

In den letzten Jahrzehnten und insbesondere während des Weltkrieges hat man diese Umbildung noch erweitert, indem man das Papier wieder in Fäden (Papiergarn) und diese in Gewebe umsetzte.

Aus diesen Umwandlungsvorgängen der Faserstoffe zu Erzeugnissen für die verschiedenen Gebrauchszwecke erkennt man den innigen Zusammenhang zwischen den drei wichtigsten Teilwissenschaften der mechanischen Technologie der Faserstoffe, der Spinnerei, der Weberei und im Zusammenhang damit der Gewebeerdelung (Appretur) und drittens der Papierfabrikation.

Im nachfolgenden wird nur der erstgenannte Teil behandelt werden.

## Die mechanische Technologie der Spinnerei.

### A. Einleitung.

Die Spinnerei befaßt sich ausschließlich mit der Umwandlung der verspinnbaren Faserstoffe in Fadengebilde (Gespinste, Garne) unter Inanspruchnahme der dazu angewandten Arbeitsverfahren und der zugehörigen technischen Einrichtungen (Maschinen und sonstige Hilfsmittel).

Um rasch einen Einblick in die verschiedenen Zweige der Spinnerei zu gewinnen, soll das Verspinnen von Baumwolle, Flachs, Hanf, Jute, Wolle, Seide u. a. einzeln und die dabei in Anwendung stehenden Verfahren und Hilfsmittel in richtiger Aufeinanderfolge behandelt werden.

Zunächst seien aber die für alle Zweige gültigen Grundgesetze, welche bei dem Verspinnen befolgt werden müssen, erläutert.



## B. Allgemeine Grundgesetze über das Spinnen.

Spinnen bedeutet im allgemeinen das Fadenbilden aus Fasern. Es bezweckt die Bildung eines Fadens von beträchtlicher Länge, geringer Dicke, entsprechender Festigkeit und Rundung durch Aneinanderreihen und Zusammendrehen mehr oder weniger kurzer Fasern.

Die zum Verspinnen gelangenden Faserstoffe wie Baumwolle, Flachs, Hanf, Jute, Wolle, Asbest u. a. m. sind zum größeren Teile tierischen und pflanzlichen zum geringeren Teile mineralischen Ursprunges. Die Natur liefert sie aber nicht in einem solchen Zustand, daß sie unmittelbar handels- und spinnfähig wären.

Bei einigen Faserstoffen, den Bastfasern (Flachs, Hanf, Nessel) sind die Fasern durch umständliche Arbeiten der sie umschließenden Hülle zu entledigen, bei anderen wie z. B. bei Jute sind die Bastschläuche abzuschälen. Baumwolle und Wolle treten als Einzelfasern auf. Erstere ist bestmöglichst von den sie durchsetzenden Samenkörnern, Schalen- und Stengelteilen zu befreien, letztere entweder teilweise oder gar nicht vom Wollfett und Schweiß, wie von dem anhaftenden Schmutz, Kot u. dgl. zu reinigen. Alle die hierzu notwendigen Arbeiten machen die Rohfaserstoffe erst versand- bzw. handelsfähig, weil durch die Abscheidung der Unreinigkeiten nicht nur die Verfrachungskosten verbilligt, sondern auch die Beurteilung der Güte erleichtert wird.

Alle diese Arbeiten zur Handelsfähigmachung der Rohfaserstoffe heißen in ihrer Gesamtheit „Gewinnungsarbeiten“ und gehören in das Gebiet der Rohstofflehre.

Aber selbst nach der Durchführung der Gewinnungsarbeiten hängen die Fasern vielfach bündelartig zusammen oder bilden ein Gewirre und enthalten noch immer solche Mengen an Unreinigkeiten, daß es unmöglich ist, aus ihnen Fadengebilde von bedeutender Länge, geringer Dicke und schönem Aussehen frei von knotigen Stellen erzeugen zu können. Denn aus wirt durcheinanderliegenden und miteinander verschlungenen Fasern läßt sich das Aneinanderreihen der Fasern zu einen Fadenkörper nicht bewerkstelligen, außerdem sind die Unreinigkeiten beim Spinnen hinderlich, indem sie Fadenbrüche verursachen und die Leistung vermindern und ganz beträchtlich die Gleichmäßigkeit (Egalität) der erzeugten Gespinnste störend beeinflussen.

Demnach ist für das gleichmäßige Anordnen der Fasern zu einem langen, nicht allzu dicken Faserkörper die Schaffung freier Beweglichkeit der einzelnen von grundlegender Bedeutung.

Ebenso ist der gleichförmige Fadenverlauf und das schöne Aussehen des zu spinnenden Fadens bedingt durch die vollkommene Reinheit des Faserstoffes.

Um diesen wichtigen Vorbedingungen für das Spinnen zu entsprechen, sind die Faserstoffe bis zur Einzellegung (Isolierung) der Fasern zu entwirren und selbst die kleinsten Teile der Unreinigkeiten abzusondern, welche Vorgänge sich gemeinschaftlich abspielen und Vorbereitungsarbeiten genannt werden. Diese erfordern infolge der verschiedenen Beschaffenheit der Faserstoffe verschiedene Mittel und besondere Verfahren.

In der Maschinenspinnerei läßt sich aus der entwirrten und gereinigten Fasermasse nicht unmittelbar das Gespinnst von gewünschter Feinheit oder das

Garn (Feingarn) spinnen, sondern es ist zunächst eine Zwischenstufe, das Vorgespinn (Vorgarn) zu erzeugen. Dies kann auf zwei verschiedene Arten erfolgen. Entweder bildet man aus der Fasermasse ein dickes Band, das durch das Vorspinnen, wobei ein Verziehen mit schwacher Drahtgebung oder auch ohne Drahterteilung vollzogen wird, als das immerhin noch dicke und noch lockere Vorgespinn erhalten wird; oder es wird aus dem Faserstoffe eine dünne Faserfläche erzeugt und diese durch Teilung in schmale Bänder getrennt, welche durch eine Rollbewegung (Nitscheln) zu einen runden, dicken und nur lose zusammenhängenden Vorgespinnfaden geformt werden. Das so erhaltene Vorgespinn hat nur geringe Festigkeit, reißt schon bei geringer Zugbeanspruchung, ist aber doch so haltbar, um es in das Feingespinn überführen zu können.

Um nun dieses grobe Vorgespinn in das Feingespinn (Feingarn, kurzweg Garn genannt) umzuwandeln, ist durch weiteres Verziehen die Faserzahl im Querschnitt zu verringern, was naturgemäß zu einer Verminderung des Durchmessers führt, und um das verfeinerte Fadengebilde zu festigen, ist es einem Zusammendrehen auszusetzen. Diese letztangeführten Vorgänge bilden das eigentliche Spinnen oder das Feinspinnen.

Das eigentliche Spinnen besteht demnach aus zwei Arbeitsvorgängen: das Verziehen des Vorgespinnfadens und das Zusammendrehen des verfeinerten Fadengebildes.

Der erste Vorgang, das Verziehen auch Ausziehen und Verstrecken genannt, besteht in dem allmählichen Auseinanderziehen des Vorgespinnfadens in seiner Längenrichtung, wodurch die Fasern zum Nebeneinandergleiten kommen, ihre Faserzahl in der Querschnittsfläche sich verringert und der dicke Vorgespinnfaden in das dünne Feingespinn umgewandelt wird.

Durch den zweiten Vorgang, der im Zusammendrehen (Drehen, Drahtgeben) des verfeinerten und verlängerten Fadens besteht, werden die Fasern in schraubenförmigen Windungen um die Fadenachse gelegt, in radialer Richtung fest aneinander gepreßt und dadurch wird eine so große Fasernreibung (Adhäsion) erzeugt, daß selbst bei stärkerer Zugbeanspruchung ein Auseinanderziehen des Fadens unterbleibt. Das Drehen ist mithin dasjenige Mittel, welches dem Faden Festigkeit und auch Rundung gibt.

Von besonderer Wichtigkeit ist, daß Ausziehen und Drehen gleichzeitig stattfinden müssen; denn bei getrennter Aufeinanderfolge würde schon während des Ausziehens der im Zustande der Verfeinerung begriffene Faden infolge der noch fehlenden Faserreibung zerreißen.

Um aber einen Faden von möglichst großer Länge zu erzeugen, ist das Spinnen fortzusetzen und damit sich dabei weder Fadenverwirrungen noch Verschlingungen einstellen können, ist er zu einem geeigneten Garnwickelkörper zu winden, der auch bei seiner Weiterverarbeitung (zu Zwirnen, Geweben, Wirk- und Strickwaren u. a.) jede Fadenverwirrung ausschließt.

Das Aufwinden oder Aufwickeln des Fadens zu einen Garnwickelkörper, um das Spinnen fortsetzen zu können, ist streng genommen, ein dritter zum Spinnen notwendiger Arbeitsvorgang.

Erfolgen die drei Vorgänge gleichzeitig, so nennt man dies „das ununterbrochene oder kontinuierliche Spinnen“ im Gegensatz zum „unter-

brochenen oder periodischen Spinnen“, wobei Strecken und Drahtgeben gleichzeitig, das Aufwickeln in einem getrennten Zeitabschnitte erfolgt.

Aus den bisherigen Erläuterungen über das Spinnen geht ausdrücklich hervor, daß ein Gespinst nur aus von Unreinigkeiten reinen und freibeweglichen Fasern hergestellt werden kann.

Wird das Spinnen von Hand unter Zuhilfenahme von einfachen Spinngeräten ausgeübt, so wird das Handgespinst erhalten, dagegen liefern die Spinnmaschinen das Maschinengespinst.

Das viel einfachere Handspinnen hat sich bis heute noch erhalten, aber nur noch in Gegenden, welche vom allgemeinen Verkehr mehr oder weniger abgeschlossen sind.

Da die Geräte der Handspinnerei die Grundlage für die Spinnmaschinen bilden, sollen sie eine entsprechende Berücksichtigung finden.

## C. Das Handspinnen.

Auch für das Handspinnen muß der zur Verarbeitung genommene Faserstoff gut entwirrt und gereinigt sein.

Als einfachstes Spinngerät ist die Handspindel, als deren verbesserte Nachfolger sind die Spinnräder anzuführen.

### 1. Die Handspindel.

Ursprünglich geschah das Spinnen von Hand unter Zuhilfenahme einer ungefähr 250—300 mm langen, aus Hartholz gedrehten, an der dicksten Stelle etwa 15 mm starken Spindel *Sp* (nebenstehende Abb. 1), die im unteren Drittel einen Schwungring trug und von hier aus sich nach den beiden Enden verjüngte.

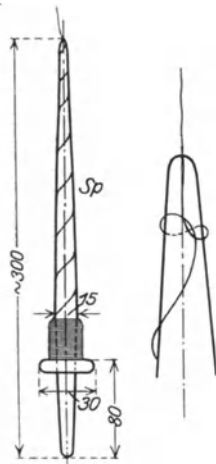


Abb. 1 u. 2. Handspindel.

Der für das Spinnen vorbereitete Faserstoff war in größerer Menge an einen hölzernen Stock (Rocken, Wocken, Kunkel genannt) gebunden, der neben der spinnenden Person aufgestellt oder, um im Gehen zu spinnen, im Gürtel eingesteckt getragen wurde.

Bei Beginn des Spinnens ist mit beiden Händen ein kurzes Fadenstück zu bilden, dieses an der Spindel unmittelbar über dem Schwungringe zu befestigen und der Faden bis zur Spindelspitze weiter zu führen, wo er mit einem leicht lösbaren Knoten an dem Spindelkopfe zu befestigen ist. Abb. 2.

Nach dieser Vorbereitung entnimmt die Spinnerin mit der linken Hand den Faserstoff vom Rocken und ordnet denselben durch Hintereinanderreihen bei gleichzeitigem Ausziehen zu einen dünnen Faden, während die rechte Hand die am Faden freihängende Spindel in Drehbewegung versetzt. Mittels des Daumens und Zeigefingers wird die Spindel am Kopfe erfaßt und gedreht, wobei der Schwungring zur anhaltenden Drehdauer beiträgt. In diesem Sinne

ist das Spinnen so lange fortzusetzen, bis eine Fadenlänge von ungefähr 1 bis 1,3 m fertig ist.

Nunmehr ist die gesponnene Fadenlänge auf die Spindel aufzuwickeln, was nach Lösen des Fadenknotens am Spindelkopfe mit beiden Händen auszuführen ist.

In gleicher Weise werden so viele Fadenlängen zu spinnen sein, bis die Spindel vollbewickelt ist.

Das Ausziehen des Faserfadens während des Spinnens bewirkt die linke Hand, das Drehen die rechte und das Aufwinden nehmen beide Hände der Spinnerin vor.

Bei jeder Spindelumdrehung erhält das zwischen der linken Hand und der Spindelspitze im Spinnen befindliche Fadenstück je eine Drehung.

Das Spinnen mit der Handspindel kennzeichnet das unterbrochene oder periodische Spinnen, weil das Ausziehen und Drehen gleichzeitig, das Aufwickeln später erfolgt.

Die Fadenbeanspruchung auf Zug während des Spinnens durch das Spindelgewicht und das allmählich zunehmende Garngewicht ist nur gering, weshalb mit der Handspindel die feinsten Gespinste ohne Schwierigkeit erzeugbar sind.

Noch vor wenigen Jahrzehnten sind in England, Belgien, Frankreich und Deutschland im Hausbetriebe mit der Handspindel die feinsten Leinengarne gesponnen worden. In abgelegenen Gegenden der Bukowina, der Balkanstaaten, ferner in den Alpenländern, in Oberitalien ist die Handspindel zur Erzeugung der „Hausgarne“ bis heute anzutreffen.

Es ist leicht einzusehen, daß beim Spinnen mit der Handspindel das Aussehen und die Gleichmäßigkeit des Garnes wie auch die Leistung nur von der Geschicklichkeit der Spinnerin abhängt.

## 2. Die Spinnräder.

Das mit der Handspindel auszuübende periodische Spinnen und die zeitraubende Drahterteilung wie auch das Aufwickeln des fertig gesponnenen Fadenteiles mit der Hand sind die Ursachen der geringen Leistung.

Deshalb suchte man schon frühzeitig diese durch die Anbringung einer einfachen Vorrichtung zur Ausübung einer schnelleren Spindelbewegung und durch die Überführung des unterbrochenen in das ununterbrochene Spinnen zu erhöhen.

Diesen Forderungen entsprechen die Spinnräder. Als wichtigsten Teil besitzen sie eine in Holzstützen wagerecht gelagerte Eisenspindel, die ihre schnelle Drehbewegung durch einen Schnurlauf empfängt, der mit einer Handkurbel oder mit einer Tritteinrichtung zu betätigen ist.

Beim Spinnen auf den Spinnrädern erfolgt das Anordnen und Ausziehen der Fasern zu einem Faden von Hand, das Drehen und Aufwickeln bewirkt die in Drehung versetzte Spindel.

Nach der Bauart der Spindel und dem dadurch bedingten Vorgange beim Spinnen lassen sich zwei wesentlich verschiedene Formen von Spinnrädern unterscheiden, und zwar:

- das Handrad und
- das Trittrad.

## a) Das Handrad.

Es wurde einstens gebraucht zum Spinnen von Woll- und Baumwollgarnen.

Die auf kurzen Füßen gestützte Gestellplatte  $p$  (Abb. 3 und 4) trägt eine aufrechtstehende, starke Holzstütze, in welcher die Achse  $S$  des Schnurschwungrades  $Sr$  gelagert ist, welches mit der an einem Arme desselben befestigten Handkurbel  $k$  gedreht wird.

Die beiden anderen Holzstützen  $s$  nehmen in ihren mit Filz oder Leder ausgefütterten Einschnitten die schlank auslaufende ungefähr 160 bis 200 mm lange Eisenspindel  $Sp$  auf. Das auf dieser befestigte Rillenscheibchen  $w$ , auch Würtel oder Wirtel genannt, wird von der über das Schwungrad geführten Schnur  $su$  umschlungen, die nach der gewünschten Drehrichtung im Garne (rechts- oder linksdrähtig) offen oder gekreuzt gelegt sein kann. Mit dieser Schnurübersetzung kann der Spindel eine ziemlich hohe Umdrehungszahl erteilt werden.

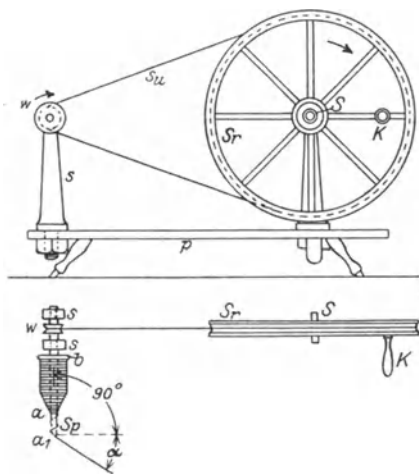


Abb. 3 u. 4. Handrad.

Auf der Spindel, die einseitig freihängend ist, ist außerhalb der Lagerstelle ein Scheibchen  $b$  geklemmt aufgesetzt, um sowohl als Anlehnungsfläche für den Garnwickelkörper als auch zum Abstreifen des fertigen Wickelkörpers von der Spindel zu dienen.

Für das Spinnen ist vorerst ein kurzes Fadenstück mit beiden Händen zu bilden, dieses anlehnend an das Scheibchen auf der Spindel zu befestigen und von hier in schraubenförmigen Windungen zur Spindelspitze und von da aus unter einem stumpfen Winkel,  $90 + \alpha$ , weiter bis zu dem Spinnute zu führen.

Das Spinnen ist nun in folgender Weise auszuführen: während die rechte Hand der Spinnerin durch Drehen des Schwungrades mit der Handkurbel die Spindel in Bewegung zur Erzeugung des Drahtes hält, gleitet durch die linke Hand das Fasermaterial, das im Schoße gelagert ist und mit den Fingern zu einem Faden geordnet wird; durch Entfernen und Nähern der linken Hand von und zur Spindel wird derselbe durch Ausziehen verfeinert.

Nach Fertigstellung einer ungefähren Fadenlänge von 1 m reicht der Arm der Spinnerin nicht mehr für das Fortsetzen des Ausziehens und es hat nunmehr das Aufwickeln des fertiggestellten Fadenstückes auf die Spindel einzusetzen. Zu diesem Zwecke führt die Spinnerin mit der linken Hand den Faden senkrecht zur Spindel an die Anwindestelle und indem sie die Spindel in dauernder Drehbewegung erhält, wickelt sich der Faden auf.

Um mit den Windungen an dem jeweilig fertiggestellten Wickelkörper genau anzuschließen, sind die zwischen diesen und der Spindelspitze liegenden Fadenwindungen  $a_1$ ,  $a$  durch Rückdrehen der Spindel abzuwickeln und hierauf ist der Faden, wie vorher hervorgehoben, senkrecht zur Spindel zu leiten. Wird nun die Spindel in derselben Richtung wie während des Spinnens gedreht, so wickelt diese den Faden auf.

Zur Klarlegung der Vorgänge beim Drahtgeben und Aufwickeln zerlege man die während des Spinnens im Faden auftretende Spannung  $S$  in die Teilkräfte  $S_1$  und  $S_2$ . Abb. 5.

Die Teilkraft  $S_1$ , in Richtung der Spindelachse wirkend, sucht den Faden von der Spindel abzuziehen, dagegen preßt die Teilkraft  $S_2$  ihn an die Spindel an und die dadurch hervorgerufene Reibung verhindert das Abziehen; der Faden gleitet nun über die Spindelspitze ab und dabei geht eine Drehung auf den zwischen der Spindelspitze und der linken Hand befindlichen Fadenteil über. Dieses Abgleiten des Fadens über die Spindelspitze findet bei jeder Spindelumdrehung statt.

Die Größe der Teilkräfte hängt von der Größe des Winkels  $\alpha$  ab. Mit zunehmendem  $\alpha$  nimmt auch  $S_1$  zu, hingegen  $S_2$  an Größe ab und umgekehrt. Es wird daher das Abgleiten der an der Spindelspitze liegenden Fadenwindung zur Drahtübermittlung auf den Faden nur dann erfolgen, wenn  $\alpha$  von solcher Größe ist, daß die Teilkraft  $S_1$  noch ausreicht, um die durch die Teilkraft  $S_2$  hervorgerufene Reibung überwinden zu können.

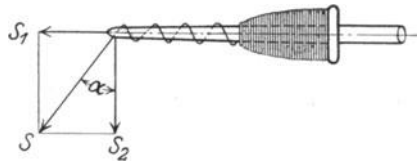


Abb. 5.

Für das Aufwickeln des gesponnenen Fadenteiles auf die Spindel ist  $\alpha = 0$  zu machen, d. h. der Faden ist der Spindel senkrecht zuzuführen; es wird dann

$$S_1 = 0$$

und

$$S_2 = S.$$

Das Spinnen ist auch bei Benützung des Handrades bis zur Vollendung des Garnwickelkörpers fortzusetzen.

Das Spinnen mit dem Handrade erfolgt periodisch, die Fadenspannung ist durch Ändern von  $\alpha$  leicht regelbar; die Leistung ist viel größer als die der Handspindel. Die erhöhte Leistung ist bedingt durch die raschere Spindelbewegung, wodurch das Drehen und Aufwinden des Fadens in kürzerer Zeit ausführbar ist.

In der gleichen Weise spinnen auch die Spindeln der periodisch spinnenden Maschinen, die unter den Namen „Selfaktoren“ bekannt sind.

## b) Das Trittrad.

Es ist dem Handrade ähnlich und unterscheidet sich vornehmlich durch den Antrieb des Schwungrades  $S$  mittels Fußtrittthebel  $l$ , Verbindungsstange  $t$  und Kurbel  $k$ , wie auch durch die besondere Ausführung der Spindel. Abb. 6 u. 7.

Die einzelnen Teile des Triebwerkes haben auch die folgenden Bezeichnungen:  $S$  ist mit Trift,  $l$  mit Tretschemel und  $t$  mit Knecht bezeichnet.

Eine ganz besondere Ausgestaltung zeigt die Spindel  $Sp$ . Aus Eisen gefertigt, hat sie an dem einen Ende eine axiale Bohrung (Abb. 8—10), die in zwei gegenüberliegende Öffnungen zur Einführung des zu spinnenden Fadens ausläuft. Unmittelbar daran ist der gegabelte Flügel  $F$ , mit Häkchen auf den Flügelarmen, befestigt. Die Holzspule  $Su$  zur Aufnahme der Fadenwicklungen ist auf die Spindel lose aufgebracht.

Die Spindel ist in dem Holzgestelle wagerecht an beiden Enden gelagert,

und zwar so, daß sie zum Aufsetzen und Abnehmen der vollbewickelten Spule bequem aus den Lagern heraushebbar ist.

Die über das Schwungrad geführte Schnur *s* umschließt auch den auf der Spindel befestigten Würfel *w*. Durch Treten des Schemels ist das Schwungrad und die Spindel in schnelle Drehbewegung zu versetzen. Der Rocken *R* ist ebenfalls im Gestelle untergebracht.

Das Spinnen ist wieder mit der Fertigstellung eines kurzen Fadenstückes mit den Händen zu beginnen, dieses ist alsdann durch die Bohrung des Spindelkopfes und einer der seitlichen Austrittsöffnungen und weiter durch das äußerste linke Drahthäkchen im Flügelarme zur Spule zu führen und daran zu befestigen. An der Spule ist auf einer Seite die Spulenscheibe mit einer Rille *r* (Abb. 9)

versehen, in welche eine kurze Schnurschlinge mit eingehängtem Gewicht eingelegt ist, als Bremsvorrichtung, damit nicht etwa bei zu enger Spulenbohrung

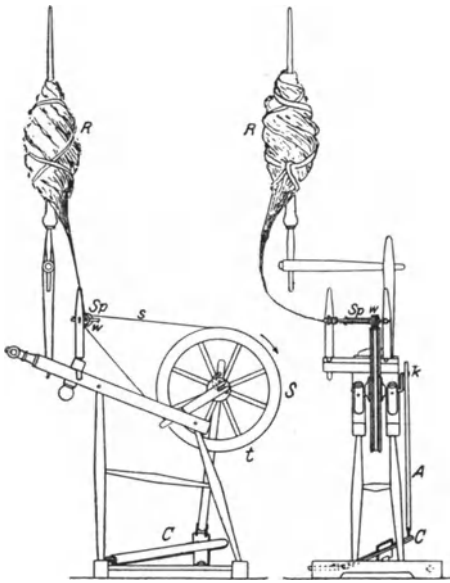


Abb. 6 u. 7. Trittrad.

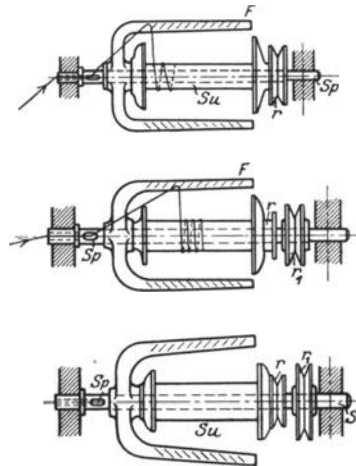


Abb. 8—10.

oder deren Verschmutzung der Fall sich einstellt, daß die Spule von der Spindel mit gleicher Drehzahl mitgenommen wird. Für diesen Fall wäre das Spinnen unausführbar.

Ist der Faden an die Spule angeschlossen, so setzt die Spinnerin die Spindel durch Treten des Schemels mit dem Fuße in Bewegung, formt mit den beiden Händen durch Aneinanderreihen und Ausziehen einen Faden von gewünschter Feinheit bei Entnahme der Fasern aus dem Rocken.

Bei jeder Spindelumdrehung erhält auch das der Spindel zugeführte Fadenstück eine Drehung. Damit dem Faden ein gleichmäßiger Draht erteilt werde, muß das Verhältnis der Spindelumdrehungen zur zugelieferten Fadenlänge während des Spinnens möglichst ungeändert bleiben, wozu eine gewisse Geschicklichkeit der Spinnerin notwendig ist.

Da durch den Faden die Spindel mit der Spule verbunden ist, muß an der Spindelbewegung auch die Spule teilnehmen. Sie wird von der Spindel nachgeschleppt. Sobald sich die Spule langsamer als die Spindel bewegt, muß eine

bestimmte Fadenlänge auf die Spule gewickelt werden; und zwar wird beim Zurückbleiben der Spule um eine volle Umdrehung gegenüber der Spindel eine Fadenaufwindung gleich der Länge des Spulenumfanges erfolgen.

Das Ausziehen, Drehen und Aufwinden des Fadens vollzieht sich hier gleichzeitig und ununterbrochen. Das Trittrad gestattet daher die Ausübung des ununterbrochenen Spinnvorganges; es ist deshalb auch der Handspindel und dem Handrade an Leistung bedeutend überlegen.

Nach Art des Trittrades spinnen die Waterspinnmaschinen.

Für das Verständnis ist es notwendig, auf die Vorgänge des Drehens und Aufwindens des Fadens näher einzugehen und die grundlegenden Gesetze zu entwickeln.

Es sind zunächst die Begriffe über Draht und Windung klarzulegen.

Unter Draht (Drehungszahl, Drahtzahl) ist die Anzahl Fadendrehungen auf eine bestimmte Länge zu verstehen.

Führt man der mit  $n_s$  minutlichen Umdrehungen bewegten Spindel in derselben Zeit  $l$  mm Fadenlänge zu, so ist der Draht  $T$  für 1 mm Fadenlänge ausdrückbar durch

$$T = \frac{n_s}{l}. \quad (1)$$

Ein gut gesponnener Faden muß in seinem Längenverlaufe gleichen Draht haben, was so viel sagt, daß

$$T = k = \text{konstant sein muß.}$$

Zur Erfüllung dieser wichtigen Bedingung müssen auch die minutlichen Spindelumlaufrufen und die minutliche Lieferung an Fadenlänge einen konstanten Wert beibehalten.

Unter Windung ist jede Fadenumschlingung um die Spule zu verstehen. Die Zahl der in 1 Minute gemachten Windungen nennt man „die Windungszahl“. Für die Berechnung der Windungszahl  $w$  denke man sich Spindel und Spule in gleicher Richtung in Drehbewegung und ihre Geschwindigkeiten derart, daß die minutlichen Spindelumdrehungen  $n_s$  größer als die minutlichen Spulenumdrehungen  $n_u$  seien, also

$$n_s > n_u.$$

Da unter dieser Voraussetzung je eine Windung auf die Spule gewickelt wird, so oft diese um eine Umdrehung gegenüber der Spindel zurückbleibt, muß die Zahl der minutlich fertig gestellten Windungen sein

$$w = n_s - n_u. \quad (2)$$

Bezeichnet  $d$  den augenblicklichen Spulen- bzw. Windungsdurchmesser, der sich mit jeder folgenden Windeschicht ändert und  $l$  die minutliche Fadenzulieferung, so besteht die Gleichung

$$w = \frac{l}{d \cdot \pi}. \quad (3)$$

Aus den Gleichungen (2) und (3) folgt

$$\frac{l}{d \cdot \pi} = n_s - n_u. \quad (4)$$

In dieser Gleichung sind  $n_s$  und  $l$  konstante Größen. Da nun der Windungsdurchmesser mit jeder folgenden Windeschicht um die doppelte Fadendicke zu-



nimmt, muß sich notwendigerweise die Umdrehungszahl der Spule ändern. Diese Veränderlichkeit ist aus Gleichung (4) zu finden, und zwar

$$n_u = n_s - \frac{l}{d\pi}. \quad (5)$$

Da mit zunehmenden  $d$  der Bruch  $\frac{l}{d\pi}$  stetig kleiner wird, muß  $n_u$  stetig größer werden. Daraus ist zu erkennen, daß beim Spinnen mit voreilender Spindel (so genannt, weil sich die Spindel schneller als die Spule bewegt) die Umdrehungszahl der Spule mit zunehmenden Windungsdurchmesser größer wird.

Ein weiteres wichtiges Gesetz für das Aufwinden des Fadens auf die Spule wird gewonnen, wenn für die Spindel- und Spulenumdrehungen gleiche Werte angenommen werden, also

$$n_s = n_u.$$

Aus der Gleichung (2)

$$w = n_s - n_u$$

folgt dann

$$w = 0,$$

d. h., in dem Augenblicke, wo die Spindel- und Spulenumdrehungen gleiche Werte annehmen, unterbleibt das Aufwinden des Fadens. Eine derartige Relativbewegung von Spindel und Spule ist für das Spinnen unbrauchbar. Dieser Fall kann sich einstellen, wenn die Bohrung der Spule zu klein und diese geklemmt auf der Spindel aufgeschoben ist, oder wenn die Spulnbremse zu gering ist.

In gleicher Weise sind auch die Windungsgesetze für die voreilende Spule (die angetriebene Spule bewegt sich schneller als die nachgeschleppte Spindel) abzuleiten.

Nach diesen allgemeinen Erläuterungen und der Entwicklung der Gesetze über den Draht und das Aufwinden sollen alle möglichen Fälle der Relativbewegung von Spindel und Spule und ihre Brauchbarkeit für das Spinnen untersucht werden.

1. Fall: Die Spindel ist bewegt, die Spule festgehalten.

Die Spindelumdrehungen sind also gleich  $n_s$ , die Spulenumdrehungen  $n_u = 0$   
Aus der Gleichung

$$w = n_s - n_u \text{ (weil die Spindel voreilend ist)}$$

folgt nach Einsetzung der Werte

$$\underline{w = n_s.}$$

Es wird demnach bei jeder Spindelumdrehung eine Aufwicklung des Fadens auf die Spule erfolgen.

Der Draht ist gegeben durch die Gleichung (1)

$$T = \frac{n_s}{l}.$$

Für den vorliegenden Fall ist aber

$$w = n_s = \frac{l}{d\pi}$$

und somit

$$T = \frac{l}{d \cdot \pi \cdot l} = \frac{1}{d \cdot \pi},$$

d. h. der Faden empfängt bei jeder Spindelumdrehung auch nur eine Drehung.

Da nun während jeder Spindelumdrehung nur eine Aufwindung gleich einer Fadenlänge von  $d \cdot \pi$  stattfindet und diese nur eine Drehung erhält, so wird der Draht nicht hinreichen, um den Faden genügend zu festigen. Die Fadenaufwicklung erfolgt zu rasch. Ein Zifferbeispiel zeigt dies noch deutlicher. Sei der Windungsdurchmesser  $d = 30$  mm, so erhält eine Fadenlänge  $d \cdot \pi = 30 \cdot 3,14 = 94,2$  mm nur eine Drehung; der Draht ist viel zu gering. Der vorliegende Fall ist für das Spinnen unbrauchbar.

Es ist weiter darauf hinzuweisen, daß bei der Verarbeitung des Garnwickelkörpers der Faden von diesem wieder abzuwickeln ist und sich dabei Änderungen in dem von der Spindel erzeugten Draht einstellen können. Diese Änderungen sind vornehmlich bedingt durch die Form der Wickelschichten im Garnkörper und der dadurch bestimmten Abwicklungsrichtung.

Besteht der auf die Spule gewundene Wickelkörper, wie in der nebenstehenden Abb. 11, aus übereinander gelagerten zylindrischen Schichten, so läßt sich der Faden in günstigster Weise nur senkrecht zur Spulenchse, also in radialer Richtung hemmnislos abziehen. Diese Spule heißt „Laufspule“.

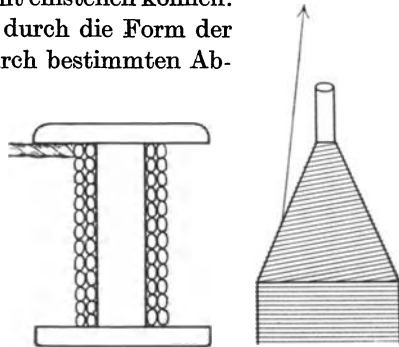


Abb. 11. Laufspule.      Abb. 12. Schleifspule.

Die Windeschichten können aber auf der Spule auch in Kegelflächen gewunden sein (Abb. 12) und die Spulenscheiben sind entbehrlich. Diese als „Schleifspule“ bezeichnete Wickelkörperform gestattet das hemmnislose Fadenabziehen in axialer Richtung ohne Drehbewegung derselben.

Die Windeschichten können aber auf der Spule auch in Kegelflächen gewunden sein (Abb. 12) und die Spulenscheiben sind entbehrlich. Diese als „Schleifspule“ bezeichnete Wickelkörperform gestattet das hemmnislose Fadenabziehen in axialer Richtung ohne Drehbewegung derselben.

2. Fall: Die Spindel steht fest, die Spule ist bewegt.

Für diesen Fall ist die Spindelumlaufrzahl

$$n_s = 0.$$

Der Faden erhält keinen Draht. Die Anordnung ist nicht brauchbar.

3. Fall: Die Spindel und die Spule drehen sich gleichzeitig in gleicher Richtung.

Da sich Spindel und Spule mit Umdrehungszahlen von gleicher oder verschiedener Größe bewegen können, sind folgende drei Fälle möglich:

$$n_s = n_u,$$

$$n_s > n_u$$

und

$$n_s < n_u.$$

Diese Fälle sollen einzeln behandelt und mit  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  bezeichnet werden.

$\alpha$ ) Spindel und Spule bewegen sich mit gleichen Umlaufzahlen. Die Voraussetzung lautet

$$n_s = n_u.$$

Die Fadenaufwindung auf die Spule unterbleibt, der Draht nimmt schnell an Größe zu und würde bei fortgesetztem Spinnen theoretisch unendlich groß werden.

Tatsächlich ist schnelles Zunehmen des Drahtes festzustellen, wenn aus irgend welchem Grund während des Spinnens der Faden festgehalten wird; denn in diesem Augenblick sind Spindel und Spule fest verbunden durch den Faden und drehen sich mit gleicher Umlaufzahl. In der Praxis stellt sich diese Erscheinung ein, wenn beim Anknöten eines gebrochenen Fadens derselbe für einen Augenblick festgehalten wird.

$\beta$ ) Die Umdrehungszahl der Spindel sei größer als die der Spule (voreilende oder aktive Spindel). Die Voraussetzung ist

$$n_s > n_u.$$

Für die voreilende Spindel ist die Windungszahl

$$w = n_s - n_u = \frac{l}{d \cdot \pi}.$$

Der Draht

$$T = \frac{n_s}{l}$$

geht nach der Einführung des Wertes

$$l = (n_s - n_u) d \cdot \pi$$

über in die Gleichung

$$T = \frac{n_s}{(n_s - n_u) \cdot d \cdot \pi} = \frac{1}{\left(1 - \frac{n_u}{n_s}\right) d \cdot \pi}.$$

Da  $n_s$  und  $n_u$  in ihrer Größe nur wenig abweichen, ist  $\frac{n_u}{n_s}$  und somit auch  $\left(1 - \frac{n_u}{n_s}\right)$  kleiner als 1. Der Draht  $T$  wird daher dem Faden eine ausreichende Festigkeit verleihen können.

Ein Zifferbeispiel macht dies ersichtlicher. Es sei

$$n_s = 2500,$$

$$n_u = 2411,$$

$$d = 25 \text{ mm}.$$

Dann ist

$$T = \frac{1}{\left(1 - \frac{2411}{2500}\right) 25 \cdot 3,14} = \underline{0,354} \text{ Drehungen auf 1 mm Fadenlänge.}$$

Die voreilende Spindel gibt beim Spinnen ausreichenden Draht bei Aufwindung des Fadens und ist für das Spinnen brauchbar.

Für die Beurteilung des Drahtes in dem von der Laufspule oder von der Schleifspule abgezogenen Faden diene folgendes:

Der Draht bleibt beim Abziehen von der Laufspule unverändert, so daß

$$\underline{T_l = T}$$

sein muß.

Dagegen verändert sich der Draht beim Abziehen von der Schleifspule insofern, als für jede abgezogene Fadenwindung eine Drehung in Abzug zu bringen ist. Es ist mithin

$$T_s = T - \frac{w}{l}.$$

Da der Draht  $T$  auf die Fadenlänge  $l$  bezogen ist, muß auch die Zahl der abgezogenen Windungen auf die gleiche Längeneinheit bezogen sein. Es ist nun weiter

$$\frac{T_s}{l} = \frac{n_s}{l} - \frac{w}{l} = \frac{n_s}{(n_s - n_u) \cdot d \cdot \pi} - \frac{1}{d \pi} = \frac{1}{\left(\frac{n_s}{n_u} - 1\right) \cdot d \pi}.$$

Es ist  $\frac{n_s}{n_u} > 1$ , daher wird  $\left(\frac{n_s}{n_u} - 1\right) > \left(1 - \frac{n_u}{n_s}\right)$  sein und folglich ist

$$\frac{T_s}{l} < \frac{T_l}{l}.$$

Unter der gleichen Annahme wie vorher rechnet sich

$$T_s = \frac{1}{\left(\frac{2500}{2411} - 1\right) 25 \cdot 3,14} = \underline{0,345} \text{ Drehungen für 1 mm Fadenlänge.}$$

Der Unterschied im Drahte, je nachdem der Faden von der Laufspule oder der Schleifspule abgezogen wird, ist

$$T_l - T_s = 0,354 - 0,345 = \underline{0,009} \text{ Drehungen für 1 mm.}$$

Für die Fadenlänge  $l = 1000$  mm hat der von der Schleifspule abgezogene Faden um 9 Drehungen weniger als der der Laufspule entnommene. Dieser geringe Unterschied ist für die Praxis belanglos.

$\gamma$ ) Die Spule dreht sich mit größerer Umlaufszahl als die Spindel (voreilende oder aktive Spule). Die Voraussetzung ist also

$$n_s < n_u$$

und die Windungszahl ist

$$w = n_u - n_s = \frac{l}{d \pi}.$$

Weil nun wegen des Konstantbleibens des Drahtes  $n_s$  und  $l$  konstante Größen sein müssen, so muß wegen des stetig zunehmenden Windedurchmessers  $d$  die Umlaufzahl der Spule eine veränderliche Größe sein.

Es ist

$$n_u = n_s + \frac{l}{d \cdot \pi}.$$

Mit zunehmenden Windungsdurchmesser wird  $\frac{l}{d \pi}$  an Größe abnehmen und mithin wird auch die minutliche Spulenumlaufzahl stetig kleiner. Sie darf aber nicht die gleiche Größe der Spindelumlafszahl annehmen, weil in diesem Falle keine Aufwindung stattfinden würde.

Der Draht ist

$$\frac{T}{l} = \frac{n_s}{l} = \frac{n_s}{(n_u - n_s) \cdot d \pi} = \frac{1}{\left(\frac{n_u}{n_s} - 1\right) \cdot d \pi}.$$

Zur Klarlegung der Drahtänderungen beim Abziehen des Fadens von der Laufspule und der Schleifspule diene folgendes.

Beim Abziehen des Fadens von der Laufspule in radialer Richtung bleibt der Draht unverändert, dagegen stellt sich bei der Schleifspule, wenn in axialer Richtung abgezogen wird, mit jeder abgezogenen Fadenwindung eine Drahtvermehrung um je 1 Drehung ein.

Es ist daher für die Laufspule der Draht

$$\underline{T_l = T}$$

und für die Schleifspule

$$\underline{T_s = T + \frac{w}{l} = \frac{n_s}{l} + \frac{1}{d\pi} = \frac{n_u}{(n_u - n_s) \cdot d\pi} = \frac{1}{\left(1 - \frac{n_s}{n_u}\right) \cdot d\pi}.$$

Es ist hier

$$\underline{T_s > T_l.}$$

Beispiel: Es sei

$$n_s = 2500,$$

$$d = 25 \text{ mm}$$

und wie unter  $\beta$ ) berechnet  $T_l = 0,354$ .

Aus der Gleichung für den Draht

$$T_l = \frac{n_s}{l}$$

bestimmt sich die minutlich der Spindel zugeführte Fadenlänge

$$l = \frac{n_s}{T_l} = \frac{2500}{0,354} = 7062 \text{ mm.}$$

Alsdann ist die Windungszahl

$$w = \frac{l}{d \cdot \pi} = \frac{7072}{25 \cdot 3,14} = 89,9.$$

Nunmehr ist auch die Umdrehungszahl der Spule für den Windungsdurchmesser  $d = 25 \text{ mm}$  zu finden aus der Gleichung

$$w = n_u - n_s,$$

und zwar

$$n_u = w + n_s = 89,9 + 2500 = 2589,9.$$

Es sind nun alle Größen bekannt, um den Draht bestimmen zu können; nach der Gleichung ist

$$T_l = \frac{1}{\left(\frac{n_u}{n_s} - 1\right) \cdot d\pi} = \frac{1}{\left(\frac{2589,9}{2500} - 1\right) 25 \cdot 3,14} = 0,3538.$$

Aus diesem und den unter  $\beta$ ) berechneten Beispiel mit gleichen Voraussetzungen, ist zu erkennen, daß der Draht von gleicher Größe erhalten wird, ob die Spindel oder die Spule voreilend ist.

Für das Spinnen ist es also gleichgültig, ob mit voreilender Spindel oder voreilender Spule gearbeitet wird.

4. Fall: Die Spindel und Spule drehen sich gleichzeitig in entgegengesetzter Richtung.

Seien die Drehrichtungen mit (+) und (−) bezeichnet, so lautet die Voraussetzung, daß sich Spindel und Spule drehen mit  $\pm n_s$  bzw. mit  $\mp n_u$  minutlichen Umläufen.

Für die voreilende Spindel ist die Windungszahl

$$\underline{w} = n_s - (-n_u) = \underline{n_s + n_u}$$

und für die voreilende Spule

$$\underline{w} = n_u - (-n_s) = \underline{n_s + n_u}$$

Ob nun mit voreilender Spindel oder voreilender Spule gesponnen wird, ist die Windungszahl gleich der Summe der Umdrehungszahlen dieser Organe, was erkennen läßt, daß das Aufwickeln viel zu rasch erfolgt und mithin ein für die Festigung des Garnes unzureichender Draht erzeugt wird. Für das Spinnen ist dieser Fall unbrauchbar.

Vergleicht man die möglichen Fälle über die Relativbewegung von Spindel und Spule auf ihre Brauchbarkeit für das Spinnen, so ist klar zu erkennen, daß nur die Fälle 3 $\beta$ ) und 3 $\gamma$ ), also die voreilende Spindel und die voreilende Spule brauchbar sind.

Es ist ferner für das Ergebnis des Spinnens ganz gleichgültig, ob in diesen brauchbaren Fällen sich der eine oder andere Teil schneller bewegt. Nur ist in jedem Falle die Bedingung der gleichbleibenden Drahtgröße dadurch zu erfüllen, daß für die Konstanthaltung der Spindelumdrehungszahlen und der Fadenzulieferung Vorsorge getroffen ist.

Beim Spinnen auf den Spinnrädern besorgt dies die Spinnerin, bei den Spinnmaschinen sind es besondere hierfür bestimmte Getriebe.

Die Veränderlichkeit der Spulenumdrehungen, bedingt durch den stetig wachsenden Spulendurchmesser, ist bei den Spinnrädern durch die Fadenzulieferung zu regeln, bei den Spinnmaschinen in der gleichen Weise und, wenn Spindel und Spule angetrieben sind, durch besondere Getriebe.

Spindel und Spule spielen während des Spinnens ein Nachlaufenspiel, wobei ohne Rücksicht darauf, ob die eine oder die andere voreilend ist, die Spule stets die Umdrehungszahl der mit konstanter Geschwindigkeit bewegten Spindel zu erreichen sucht, ohne diese jedoch erreichen zu dürfen, weil sonst die Fadenaufwicklung unterbliebe.

Nach dieser Entwicklung der Grundgesetze über die Relativbewegung von Spindel und Spule während des Spinnens auf dem Trittrade, möge auf dessen einzelne Ausführungen kurz eingegangen werden.

Die Tritträder lassen sich nach der Art des Antriebes der Spindel und Spule unterscheiden in solche mit einfachem und mit doppeltem Schnurantriebe.

Bei dem Trittrade mit einfachem Schnurtrieb kann entweder die Spindel oder die Spule angetrieben sein.

Das Trittrad mit getriebener Spindel, in der bereits auf S. 8 gegebenen Darstellung, ist gegenwärtig noch auf dem Lande für das Spinnen von Hausgespinsten aus Wolle und Flachs im Gebrauche.

Über das Spinnen des Fadens ist das Nötige bereits gesagt worden und nur noch die Bildung eines brauchbaren Garnwickelkörpers bei fortgesetztem Spinnen ist nachzutragen. Um die Spule mit dem erzeugten Faden nach und nach vollzuwickeln, hat die Spinnerin für die nebensureihenden Wickelschichten den Faden in die einzelnen Flügelhäkchen in der Reihenfolge vom Flügelende

zum durchbohrten Flügelkopf einzulegen. Nach Vollbewicklung ist die Spule von der Spindel abzunehmen und durch eine leere zu ersetzen.

Von Wichtigkeit ist noch die Spulenbremsung, die so groß bemessen sein muß, daß durch die Reibung zwischen Spindel und Spule nicht etwa beide mit gleicher Umdrehungszahl sich zu bewegen beginnen, weil dann die Fadenaufwicklung unterbleibt.

Die gleiche Erscheinung, nämlich das Aufhören des Fadenwickelns auf die Spule, zeigt sich, wenn während des Spinnens die Fadenzulieferung durch Festhalten des Fadens unterbrochen wird.

Ebenso stellt auch in dem Augenblick, wo die Spinnerin den Faden zu locker zuführt, die Spule ihre Bewegung ein und bei jeder Spindelumdrehung wird nur 1 Drehung und 1 Aufwindung erfolgen.

Durch die Verbindung der Spindel und Spule mit dem Faden wird während des Spinnens die Spule nachgeschleppt und die Relativbewegung zwischen beiden durch die richtige Fadenzulieferung seitens der Spinnerin geregelt.

Der Faden hat durch das Nachschleppen der Spule die auf letztere wirkende Bremsreibung zu überwinden und infolgedessen ist er ziemlich auf Zug beansprucht. Man kann daher auf dem Trittrade mit getriebener Spindel nur grobe und feste Garne spinnen.

Das Trittrad mit getriebener Spule (Abb. 8, S. 8) hat in der am Spulenfuß eingedrehten Rille die um das Schnurschwungrad geführte Triebsehnur eingelegt. Die getriebene Spule nimmt durch die Fadenverbindung die Spindel nachschleppend mit, deren Reibung in den beiden Lagern eine zweckentsprechende Relativbewegung sichert.

Das über das Spinnen mit dem Trittrade mit getriebener Spindel Gesagte hat auch hier volle Gültigkeit, nur mit dem Unterschiede, daß Spindel und Spule ihre Rollen getauscht haben.

Das aus dem 17. Jahrhundert stammende Tyroler-Spinnrad gehört hierher.

Das Trittrad mit doppelter Schnur (Abb. 10, S. 8). Die Triebsehnur umschlingt zweimal das Schwungrad und je einmal den Spindel- und Spulenwirtel. Es ist also Spindel und Spule angetrieben, und zwar so, daß durch eine geeignete Wahl der Wirteldurchmesser die Spule sich schneller als die Spindel bewegt.

Um die Relativbewegung zwischen diesen beiden Teilen klarzulegen, sei die Annahme gemacht, daß durch die geeignete Wahl des Übersetzungsverhältnisses die Spindel  $n_s = 400$  minutliche Umdrehungen mache und die Spule  $n_u = 480$ .

Die Spule eilt um 80 Umläufe voraus, so daß die minutlich erzeugten Windungen

$$w = n_u - n_s = 80$$

sein werden.

Bei einem Spulendurchmesser  $d = 20$  mm wird in der Minute eine Fadenlänge

$$l = w \cdot d\pi = 80 \cdot 20 \cdot 3,14 \cong 5000 \text{ mm}$$

auf die Spule gewickelt.

Es entfallen 400 Drehungen auf 5000 mm Fadenlänge bzw. 4 Drehungen auf 50 mm Länge, was einen unzureichenden Draht gäbe.

Dieser Vorgang trifft aber, praktisch genommen, nicht zu, weil die Spinnerin nur imstande ist, etwa  $\frac{1}{5}$  der gerechneten Fadenlänge in der Minute her-

zustellen, so daß tatsächlich die 400 Drehungen sich auf 1000 mm Fadenlänge verteilen bzw. 4 Drehungen auf 10 mm entfallen, welcher Draht für die Festigung des Fadens ausreicht.

Da die Spinnerin statt der theoretisch berechneten Fadenlänge von 5000 mm nur eine solche von 1000 mm erzeugen kann, wird auch die Spule nicht um 80 Umdrehungen voreilen, sondern, weil tatsächlich

$$w = \frac{l}{d \cdot \pi} = \frac{1000}{20 \cdot 3,14} \approx 16 \text{ Windungen}$$

gemacht werden, nur um 16 Umdrehungen.

Dieser Vorgang, daß die Spule durch die Wahl des Übersetzungsverhältnisses der beiden Wirtel um 80 Umdrehungen vorlaufen soll, tatsächlich aber nur um 16 Umläufe der Spindel voreilt, ist mit dem Gleiten der Tribschnur auf dem Spulenwirtel zu erklären. Die Spinnerin liefert nicht 5000 mm Fadenlänge, sondern nur 1000 mm der Spindel zu, hält also sozusagen den Faden zurück und veranlaßt dadurch das Gleiten.

Durch das mehr oder weniger starke Anspannen der Tribschnur läßt sich die Spannung des im Spinnen befindlichen Fadens regeln. Bei straff gespannter Schnur wird der Faden den Händen der Spinnerin förmlich entzogen. Diese straffe Schnurspannung gestattet ein schnelles Spinnen grober Garne.

Beim Spinnen feiner Garne ist die Schnurspannung zu vermindern, wodurch aber die sichere Bewegung der Spindel und Spule gefährdet ist. Es ist ratsamer, den Unterschied von Spindel- und Spulenwirteldurchmesser kleiner zu machen.

Das Doppelspinnrad mit zwei getriebenen Spindeln zum gleichzeitigen Spinnen von zwei Fäden gibt eine bedeutende Mehrleistung. Mit jeder Hand ist ein Faden zu bilden, was eine besondere Geschicklichkeit erfordert. Das Spinnen gröberer Garne begegnet keinen Schwierigkeiten, während für feinere Garne die Spinnerin nicht die nötige Aufmerksamkeit beiden Fäden zuwenden kann und infolgedessen die Leistung ziemlich sinkt.

Unterzieht man schließlich die behandelten Spinngeräte bezüglich ihrer Eignung für die Herstellung der Gespinste einer vergleichenden Betrachtung, so ist feststellbar, daß feine und schwache Gespinste mit der Handspindel und auf dem Handrade, grobe und feste Gespinste auf dem Trittrade vorteilhaft gesponnen werden können. Die Begründung hierfür liegt in der schwächeren oder stärkeren Beanspruchung des Fadens auf Zug während des Spinnens. Wegen der geringen Fadenbeanspruchung konnten mit der Handspindel Garne von so hoher Feinheit gesponnen werden, wie solche selbst gegenwärtig nicht mit den vollkommensten Spinnmaschinen erzeugbar sind.

Die Spinnräder sind wegen der Möglichkeit der schnellen Drehbewegung der Spindel und der dadurch bedingten raschen Drahterteilung und Aufwindung viel leistungsfähiger als die Handspindel.

Mit den Spinngeräten läßt sich mit Ausnahme des Doppelspinnrades nur ein einziger Faden spinnen. Das Handspinnen ist daher wenig leistungsfähig im Vergleiche mit dem Maschinenspinnen, welches das gleichzeitige Spinnen von vielen Hunderten Fäden erlaubt.



## D. Das Maschinenspinnen.

Abweichungen bezüglich des Vorganges beim Handspinnen und Maschinenspinnen sind insofern zu erkennen, als beim Handspinnen aus dem entworrenen und gereinigten Faserstoff ohne weitere Zurichtearbeiten ein Faden gesponnen werden kann, während beim Spinnen mit Maschinen mit dem Faserstoffe eine Reihe von Arbeiten vorzunehmen ist, um denselben in eine für das Spinnen geeignete Form zu bringen. An diese „Vorbereitungsarbeiten“ schließen sich nach den bereits auf S. 3 gemachten Bemerkungen das Vorspinnen zur Erzeugung eines groben, lose zusammenhängenden, wenig oder gar nicht gedrehten Fadens an, der als Vorgarn oder Vorgespinn bezeichnet wird.

Aus dem Vorgarn wird ein Faden von verlangter Feinheit durch das eigentliche Spinnen oder Feinspinnen auf den Feinspinnmaschinen gebildet.

Es lassen sich alle in der Maschinenspinnerei vorzunehmenden Arbeiten ganz allgemein in folgende 3 Arbeitsgruppen scheiden:

- die Vorbereitungsarbeiten,
- das Vorspinnen und
- das Feinspinnen.

Die verschiedenen verspinnbaren Faserstoffe weisen solche Abweichungen in jenen Eigenschaften, welche die Spinnfähigkeit bedingen, auf, daß die Einzelarbeiten in diesen Arbeitsgruppen naturgemäß nicht mit gleichen Mitteln durchführbar sind.

Trotz der weiträumigen und kostspieligen Arbeiten in der Maschinenspinnerei und dem großen Kapitalsaufwand für die Maschinen und für die ausgebreiteten baulichen Anlagen ist das Maschinengespinn billiger zu erzeugen als das Handgespinn. Vom ersten können eben gleichzeitig viele Fäden hergestellt werden. Außerdem ist das Maschinengespinn von besserer Beschaffenheit, da die Spinnmaschinen mit ihren gesetzmäßigen Bewegungen ein gleichmäßigeres Garn zu liefern vermögen, als dies mit Handarbeit möglich ist, wobei es namentlich auf die Geschicklichkeit der Spinnerin ankommt.

### 1. Die Feinspinnmaschinen.

Wenn man das Hand- und Maschinenspinnen einer vergleichenden Betrachtung unterziehen will, so ist eine solche nur bezüglich jener Einrichtungen denkbar, die unmittelbar an der Erzeugung des Garnes (Feingarn) teilnehmen; denn die vorbereitenden Arbeiten in der Handspinnerei zur Entwirrung und Reinigung der Faserstoffe werden in der einfachsten Weise mit Mitteln vorgenommen, die einen Vergleich mit den Vorbereitungsmaschinen in der Maschinenspinnerei gar nicht zulassen. Ferner fehlt das Vorspinnen in der Handspinnerei gänzlich.

Die Feinspinnmaschinen lassen das gleichzeitige Spinnen von vielen Fäden zu, deren Zahl von 300 bis 1000 und darüber sein kann. Die zum Spinnen notwendigen Vorgänge führen die Maschinen selbsttätig, mit sinnreich durchgebildeten und nicht selten sehr verwickelten Getrieben aus, wobei der Arbeiter nur insofern Mithilfe zu leisten hat, als er die Maschine mit Fasergut zu versorgen, das fertige Garn abzunehmen und die einzelnen Getriebe richtig

einzustellen hat. Der Arbeiter nimmt mithin an den technologischen Vorgängen nicht teil, sondern er hat die Feinspinnmaschine bloß zu bedienen und zu warten.

Wie beim Spinnen mit den Spinneräten vollzieht sich auch beim Spinnen mit den Feinspinnmaschinen das Spinnen in den bekannten 3 Vorgängen:

Ausziehen (Verziehen, Verstrecken, Strecken),  
Drehen oder Drahtgeben und  
Aufwickeln (Aufwinden, Winden).

Vorgelegt wird der Feinspinnmaschine das Vorgarn.

Es sollen nun die Einrichtungen an den Feinspinnmaschinen ganz allgemein behandelt werden, welche an den einzelnen Arbeiten teilnehmen.

Das Ausziehen des Vorgarnes zu dessen Verfeinerung kann auf den Feinspinnmaschinen

durch den Wagenverzug und  
den Zylinderverzug (Streckwerkverzug)

ausgeführt werden.

### a) Der Wagenverzug.

Zur Ausübung des Wagenverzuges hat die Feinspinnmaschine nach bestehender Abb. 13 ein paar absetzend bewegte Zylinder  $c_u$ ,  $c_o$ , zwischen welchen der Vorgarnfaden  $J$  eingelegt ist und einen fahrbaren, auf Schienen  $Si$  geführten Wagen  $W$ , welcher mehrere Hundert geneigt stehender Spindeln  $Sp$  nebeneinander gereiht trägt. Dieser Spindelwagen fährt während des Spinnens in der Richtung  $A$  um die Strecke  $L$  aus und während des Aufwickeln der gesponnenen Faden auf die Spindeln in der Richtung  $E$  um die gleiche Strecke  $L$  wieder ein. Es wird also während der Wagenausfahrt das Verziehen und Drehen des Vorgarnfadens bewirkt, während der Wageneinfahrt das Aufwickeln. Innerhalb des Wagens bewegt sich die Trommel  $T$ , von welcher mit Schnuren die Spindeln getrieben werden.

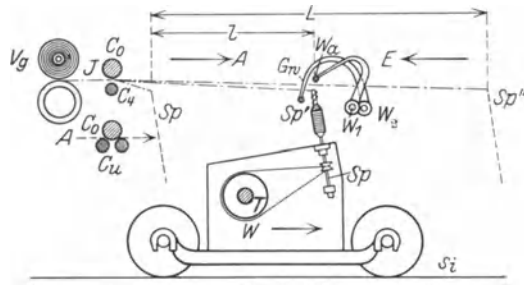


Abb. 13. Mulemaschine.

Zu Beginn des Ausziehens befindet sich der Spindelwagen ganz in der Nähe der Einziehzyylinder (Lieferzyylinder)  $c_u$ ,  $c_o$ . Die Spindeln haben also die Stellung  $Sp$ . Beginnt das Ausziehen, so beginnen auch die Einziehzyylinder sich zu bewegen, gleichzeitig fährt der Spindelwagen aus und auch die Spindeln setzen mit ihrer Drehbewegung ein. Sobald die Lieferzyylinder eine Vorgarnlänge  $l$  eingezogen haben bzw. die Spindeln in die Stellung  $Sp'$  gelangt sind, stellen jene ihre Bewegung ein, dagegen bleiben Wagen und Spindel in Bewegung. Erst, wenn der Wagen seine Endstellung erreicht hat bzw. die Spindeln die Stellung  $Sp''$  eingenommen haben, stellen auch diese ihre Bewegung ein oder laufen noch weiter, um den Fäden den vollen Draht zu geben.

Dadurch daß die Lieferzylinder nach dem Einziehen einer Vorgarnlänge  $l$  ihre Bewegung einstellen, während der Wagen weiterfährt bis zur Zurücklegung der Strecke  $L$ , ist das Ausziehen bewerkstelligt worden. Der Vorgarnfaden von der Länge  $l$  ist auf die Länge  $L$  verzogen und im Verhältnisse  $\frac{L}{l}$  verfeinert worden.

Dieses Verhältnis ist daher ein Maß für die Verfeinerung des Vorgarnfadens durch das Ausziehen und wird als Wagenverzug oder kurzweg als Verzug bezeichnet und ausgedrückt durch die Gleichung

$$V = \frac{L}{l}.$$

Es ist  $l$  die vorgelegte Fadenlänge und  $L$  die erhaltene oder schließlich gelieferte Fadenlänge. Danach ist der Verzug gleich Lieferlänge geteilt durch Vorlagelänge. Dieses Gesetz gilt ganz allgemein für alle Verzugsarten.

Die Drehbewegung der Spindeln während des Verziehens hat nicht nur den Zusammenhang des Fadens zu bewahren, sondern auch nach und nach ihn bis zu einem gewissen Maß zu festigen. Denn durch das Verziehen werden die Fasern im Faden zum Nebeneinandergleiten gebracht, ihre Zahl im Fadenquerschnitt nimmt ab und der im Verfeinern befindliche Faden würde reißen, wenn dessen Festigkeit nicht durch Drehen auf ein entsprechendes Maß gebracht würde.

Der Draht während des Verziehens darf aber nicht so groß werden, daß dadurch die Verzugsfähigkeit eingeschränkt würde.

Vorgarnfaden aus langen Fasern bestehend, lassen größere Verzüge als solche aus kurzen Fasern zu.

Die Erfahrung hat ergeben, daß der Wagenverzug  $V = 1,1$  bis  $1,5$  und höchstens  $2$  sein darf. Größere Verzüge erzeugen Unregelmäßigkeiten im Fadenverlaufe, die sich als dicke und dünne Stellen deutlich erkennen lassen.

Ist beispielsweise die vorgelegte Vorgarnlänge  $l = 1,2$  m und die Wagenauszuglänge  $L = 1,8$  m, so ist die Verzugsgröße

$$V = \frac{1,8}{1,2} = 1,5,$$

d. h. der Vorgarnfaden wird auf die 1,5fache Länge verzogen.

Der Wagenverzug ist ausschließlich nur für periodisch spinnende Maschinen brauchbar.

### b) Der Zylinder- oder Streckverzug.

Läßt man den Vorgespinstfaden drei oder mehrere Zylinderpaare durchlaufen, die sich mit allmählich steigenden Umfangsgeschwindigkeiten bewegen und deren Oberzylinder entweder genügend schwer oder belastet sind, so daß die Zylindergeschwindigkeiten möglichst auf alle im Fadenquerschnitt befindlichen Fasern übertragen werden, so findet eine Verfeinerung des Vorgarnfadens durch Verziehen statt. Diese Verzugsausübung heißt Zylinderverzug.

Zur besseren Mitnahme der Fasern sind die stählernen Unterzylinder parallel zur Achse geriffelt und werden durch Zahnräder angetrieben.

Die Oberzylinder aus Eisen oder Stahl sind zur Schonung der Fasern gegen Abquetschen meist mit einer elastischen und außen glatten Hülle umkleidet. Ihre Mitnahme durch die Unterzylinder erfolgt durch Reibung.

Durch diese Art der Bewegungsübertragung mittels Reibung nehmen die Ober- oder Druckzylinder eine für das Verziehen des Vorgarnfadens geeignete Bewegung an.

Zur besseren Ersichtlichmachung des Verziehens mit einem Zylinderstreckwerk, bestehe dasselbe in einfachster Ausgestaltung nur aus den 3 Zylinderpaaren  $c_{u_1}, c_{o_1}, c_{u_2}, c_{o_2}, c_{u_3}, c_{o_3}$  (Abb. 14), die sich mit den minutlichen Umfangsgeschwindigkeiten  $u_1, u_2, u_3$  in der eingezeichneten Pfeilrichtung bewegen mögen.

Wie schon hervorgehoben, tritt ein Verziehen des Vorgarnfadens nun unter der Voraussetzung ein, daß

$$u_3 > u_2 > u_1$$

ist und die Oberzylinder einen ausreichenden Klemmdruck zur Übertragung der Zylindergeschwindigkeiten auf die Fasern ausüben.

Das Verziehen vollzieht sich dann in folgender Weise: Die von dem ersten Zylinderpaare zugeführten Fasern werden, wenn sie in den Bereich des zweiten Zylinderpaares gelangen, von diesem erfaßt und mit größerer Geschwindigkeit weitergeführt, wodurch die Fasern auf eine größere Länge verteilt, an Zahl im Fadenquerschnitt abnehmen. Die gleiche Wirkung ist auch zwischen dem zweiten und dritten Zylinderpaare zu beobachten und wenn noch weitere Zylinderpaare angereicht werden (es können für manche Faserstoffe bis zu 5 und 7 Zylinderpaare im Streckwerke sein), auch zwischen diesen unter den gemachten Voraussetzungen.

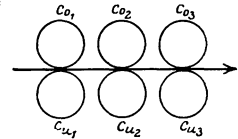


Abb. 14.

Damit aber die Verteilung der Fasern möglichst regelmäßig geschieht, soll jede einzelne Faser, kaum daß sie die Klemmstelle des einen Zylinderpaares verlassen hat, auch schon vom nachfolgenden erfaßt und weiter geführt werden. Dies trifft nur zu, wenn die Entfernung der Klemmstellen (Berührungslinie von Unter- und Oberzylinder) zweier benachbarter Zylinderpaare ungefähr gleich der größten Faserlänge ist. Denn alle kürzeren Fasern können nur durch die Reibung mit den benachbart liegenden Fasern mitgeführt werden, und da die Reibung der nur lose neben- und hintereinander gereihten Fasern eine unsichere und wechselnde Größe ist, können sie alle möglichen Geschwindigkeiten innerhalb der Grenzen der Umfangsgeschwindigkeiten zweier aufeinander folgender Zylinderpaare annehmen. Die kürzeren Fasern bewegen sich teils schneller, teils langsamer und verursachen dadurch dünne und dicke Stellen in dem in Verziehen befindlichen Faden.

Für einen regelrechten Zylinderverzug kommen folgende drei wichtige Punkte in Betracht:

- die Zylinderumfangsgeschwindigkeiten,
- der Zylinderklemmdruck und
- die Zylinderentfernung.

Die Zylinderumfangsgeschwindigkeiten dürfen für ein gleichmäßiges Verziehen nur allmählich an Größe zunehmen. Die stufenweise Steigerung der Geschwindigkeiten trägt auch ganz wesentlich zur Schonung der Fasern bei.

Der Druck auf die Oberzylinder soll von solcher Größe sein, daß die Zylindergeschwindigkeiten auch auf die im Fadeninnern liegenden Fasern über-

tragen werden. Mit zu- oder abnehmender Fadendicke hat fast im gleichen Verhältnis auch der Klemmdruck einen größeren oder kleineren Wert zu erhalten.

Die Zylinderentfernung soll der Stapellänge des Faserstoffes und seinen sonstigen für das Spinnen wichtigen Eigenschaften wie Festigkeit, Dehnbarkeit, Kräuselung angepaßt sein.

Besichtigt man den durch das Streckwerk geführten Faserfaden genau, so bemerkt man nicht nur eine ziemliche Geradestreckung, sondern auch eine parallele Lagerung der Fasern als sehr günstigen Erfolg des Verziehens mit Zylinderpaaren. Günstig ist diese Parallellegung der Fasern aus dem Grunde zu nennen, weil beim Drahtgeben während des Spinnens sämtliche Fasern sich an den Faserkern schmiegen, so daß nur wenige Faserenden über die Fadenoberfläche hervorragen und dadurch dem Faden ein glattes Aussehen verliehen wird.

Die Verfeinerung des Fasergebildes im Zylinder-Streckwerk läßt sich aus den Zylindergeschwindigkeiten berechnen und wird als Zylinderverzug bezeichnet.

Es sei der Verzug zwischen dem ersten und zweiten Zylinderpaar mit  $V_1$ , der zwischen dem zweiten und dritten mit  $V_2$  und jener zwischen dem ersten und dritten Zylinderpaar mit  $V$  bezeichnet.

Die Verzüge  $V_1$  und  $V_2$  heißen die Teil- oder Zwischenverzüge,  $V$  wird als Gesamtverzug bezeichnet.

Es ist nun

$$V_1 = \frac{u_2}{u_1},$$

$$V_2 = \frac{u_3}{u_2}$$

und

$$V = \frac{u_3}{u_1}.$$

Um eine Beziehung zwischen den Teilverzügen und dem Gesamtverzuge zu finden, führe man die Werte aus den beiden ersten Gleichungen

$$u_1 = \frac{u_2}{V_1}$$

und

$$u_3 = u_2 \cdot V_2$$

in die dritte Gleichung ein. Es wird nunmehr erhalten

$$V = u_2 \cdot V_2 \cdot \frac{V_1}{u_2} = V_1 \cdot V_2.$$

Die Gleichung drückt den wichtigen Satz aus: der Gesamtverzug ist gleich dem Produkte der Teil- oder Einzelverzüge.

Sind im Streckwerke  $n$  Zylinderpaare und die Teilverzüge  $V_1, V_2, V_3 \dots V_{(n-1)}$ , so ist der Gesamtverzug ganz allgemein

$$V = V_1 \cdot V_2 \cdot V_3 \dots V_{(n-1)}.$$

Durch die Möglichkeit der Teilung des Gesamtverzuges in eine größere Anzahl von Einzelverzügen kann man mit Zylinder-Streckwerken viel feiner verziehen als mit Wagenverzug.

Als Beispiel sei angenommen, daß in einem vierzylindrigen Streckwerke die Einzelverzüge  $V_1 = 1,25$ ,  $V_2 = 2$  und  $V_3 = 3$  seien. Dann ist der Gesamtverzug

$$V = V_1 \cdot V_2 \cdot V_3 = 1,25 \cdot 2 \cdot 3 = 7,5.$$

Der durch das Streckwerk gehende Vorgespinnfadens oder irgend ein anderes Fasergebilde wird auf die 7,5fache Länge verzogen.

Nach den gemachten Erfahrungen soll der Gesamtverzug in Zylinderstreckwerken bei Faserstoffen mit kürzerem Stapel höchstens 8- bis 10fach, bei solchen mit längerem Stapel 12- bis 14fach sein.

Das Drehen oder Drahtgeben ist beim Spinnen auf Spinnmaschinen fast immer die Arbeit der Spindel. Eine Ausnahme hiervon machen die Ringspindel und die Glockenspindel.

Die Spindel erteilt bei jeder Umdrehung auch dem zugeführten Faden eine Drehung. Daher hat die Gleichung für den Draht

$$T = \frac{n_s}{l}$$

auch hier Gültigkeit.

In der Spinnereipraxis wird die Drehungsanzahl auf eine Fadenlänge von 1 Zoll englisch oder auf eine solche von 25 mm bezogen, so daß der Draht in englischem Zoll ausgedrückt durch die Gleichung gegeben ist

$$T_z = \frac{n_s}{l'}$$

und auf 25 mm Fadenlänge durch die Gleichung

$$T_m = 25 \cdot \frac{n_s}{l \text{ mm}}.$$

Die gesetzmäßige und zwangsläufige Bewegung der am Verziehen teilnehmenden Zylinder und der Spindeln sichern beim Maschinenspinnen einen sehr gleichmäßigen Draht.

Das Aufwinden oder Aufwickeln des gesponnenen Fadens kann je nach der Spindelausführung entweder auf die Spindel unmittelbar oder auf eine auf ihr aufgeschobene Spule erfolgen. Beim unmittelbaren Aufwinden des Fadens auf die Spindel sind zur Erzielung eines in sich festen Garnwickelkörpers die einzelnen Windeschichten in Kegelflächen zu wickeln und in diesen die einzelnen Fadenwindungen in sanft ansteigenden Schraubenlinien nebeneinander zu reihen. Durch die Übereinanderlagerung vieler solcher kegelförmiger Windeschichten entsteht ein zylindrischer Wickelkörper mit beiderseitigem stumpfkegelförmigen Abschluß. Diese Form des Wickelkörpers heißt „Kötzer oder Cop“.

Das Winden des Fadens auf eine lose auf die Spindel gesteckte Spule geschieht in zylindrischen Flächen in flachgängigen Schraubenlinien mit berührend aneinander liegenden Fadenwindungen. Durch das Übereinanderwickeln vieler solcher zylindrischer Windeschichten entsteht ein zylindrischer Garnwickelkörper, welcher als „Spule“ oder als „Spule mit Parallelwicklung“ bezeichnet wird. Die Holz- oder Hartpapierspule mit Bordscheiben bildet hier eine Stütze für den Wickelkörper.

Bezüglich der Abhängigkeit der Vorgänge des Ausziehens, Drehens und Aufwickelns des Fadens beim Spinnen zeigen die Fein-

spinnmaschinen bemerkenswerte Abweichungen. Die Art des Spinnens ist einzig und allein durch den Bau der Spindel bedingt, insbesondere was das Drehen und Aufwickeln betrifft.

Das Ausziehen und Drehen findet aus bereits bekannten Gründen immer gleichzeitig statt, dagegen kann das Aufwickeln in dem gleichen Zeitabschnitte oder in einem getrennten erfolgen.

Spinnmaschinen, die in getrennten Zeitabschnitten spinnen und aufwickeln, sind unterbrochen- oder periodischspinnende Feinspinnmaschinen. Diese bestehen aus einem Vorgarn-Zulieferwerk und aus einem fahrbaren Spindelwagen. Während der Wagenausfahrt wird eine der Wagenauszugslänge nahezu gleiche Fadenlänge (1,6 m bis 1,8 m) gesponnen, die während der Wageneinfahrt in kegelförmigen Windeschichten auf die Spindel gewunden wird.

Feinspinnmaschinen, bei welchen das Ausziehen, Drehen und Aufwickeln gleichzeitig stattfindet, werden ununterbrochen- oder kontinuierlichspinnende Maschinen genannt und sind den periodischspinnenden an Leistung bedeutend überlegen. Diese ununterbrochen spinnenden Maschinen wickeln den Faden auf eine Spule.

Aus diesen Ausführungen geht deutlich hervor, daß eine Spindel ohne Spule nur für den periodischen Spinnprozeß taugt, dagegen eine Spindel mit Spule ununterbrochen spinnen kann und unter Berücksichtigung dieser Gesichtspunkte entsprechende periodisch oder kontinuierlich arbeitende Ausziehmechanismen an den Spinnmaschinen vorgesehen sein müssen.

Es lassen sich folgende Arten von Feinspinnmaschinen unterscheiden:

#### Periodisch spinnende Maschinen.

Die nicht mehr im Gebrauch stehende Jenny-Maschine mit einer Presse an Stelle der Vorziehzylinder und fahrbarem Spindelwagen. Der Erfinder dieser Maschine, James Hargreaves, benannte dieselbe nach seiner Tochter Jenny. Die Erfindung stammt aus dem Jahre 1767. Die Presse bestand aus zwei übereinander liegenden Holzbalken, von welchen der untere fest war, der obere gehoben und gesenkt werden konnte, um die hindurchgeführten Vorgarnfäden für das Ausziehen durch den Spindelwagen einseitig festzuhalten.

Die Zylindermaschine ist aus der Jenny-Maschine dadurch hervorgegangen, daß man die Presse durch Lieferzylinder ersetzte.

Die Mulespinnmaschine (fälschlich auch Mule-Jenny genannt) ist eine im Jahre 1775 von Samuel Crompton erfundene Feinspinnmaschine. Der Erfinder vereinigte das Zylinderstreckwerk der Richard Arkwrightschen Flügelspinnmaschine mit dem fahrbaren Spindelwagen der Jenny-Maschine und nannte diese Bastardmaschine „Mulemaschine“.

#### Kontinuierlich spinnende Maschinen.

Die Flügelspinnmaschine mit Zylinderstreckwerk und Flügelspindeln mit lose aufgesteckten Scheibenspulen. Ursprünglich mit Wasserkraft getrieben, erhielt sie den Namen „Waterspinnmaschine“.

Die Ringspinnmaschine mit Zylinderstreckwerk und Ringspindeln ist aus der Flügelspinnmaschine hervorgegangen.

Die Glockenspinnmaschine mit Zylinderstreckwerk und Glockenspindeln. Die Glockenspindel ist auch eine aus der Flügelspindel hervorgegangene Form.

Eine kurze Darlegung der Arbeitsweise dieser Feinspinnmaschinenarten verschafft einen guten Einblick für deren Verwendungsfähigkeit.

Die bereits längst außer Gebrauch stehende Jenny-Maschine arbeitet wie die Zylinderspinnmaschine Abb. 13. Auf der vorgelegten Vorgarnspule  $Vg$  ist eine größere Zahl Vorgarnfäden in sich kreuzenden Fadenwindungen zu Wickeln geformt und auf einer Walze aneinandergereiht. Die Vorgarnfäden laufen einzeln durch die Fadenführerdrähte und weiter zwischen den Vorziehzylindern  $c_u, c_o$  hindurch zu den Spindelspitzen und von hier an den unteren Spindelteil, wo sie befestigt sind. Der fahrbare Wagen  $W$  mit den Spindeln  $Sp$  ist auf den Schienen  $Si$  geführt.

Der Spinnprozeß spielt sich in zwei Hauptperioden ab, die als Wagenausfahrt und Wageneinfahrt benannt sind.

Mit Beginn des Ausfahrens des Wagens in der Richtung  $A$  beginnt auch die Abtreibtrommel  $a$  ihre Drehbewegung zum Abwickeln der Fäden von der Vorgarnspule und ebenso auch die Vorziehzylinder. Die Unterzylinder  $c_u$  sind angetrieben, die Ober- oder Druckzylinder werden durch Reibung mitgenommen. Sie ziehen die Vorgarnfäden so lange ein, bis der Wagen die Spindeln etwa in die Lage  $Sp'$  gebracht hat. Auch die Spindeln setzen bei beginnender Wagenausfahrt mit ihrer Bewegung ein.

Nach Einnahme der Spindelstellung  $Sp'$  stellen die Abtreibtrommel und die Vorziehzylinder die Bewegung ein, während der Wagen und die Spindeln ihre Bewegung fortsetzen und dadurch das Ausziehen der Vorgarnfäden und das Drehen bewirken. Der Draht darf aber nur so groß sein, um das Ausziehen bis zur Beendigung der Wagenausfahrt unbehindert ausführen zu können.

In seiner Endstellung, wenn also die Spindeln die Lage  $Sp''$  eingenommen haben, gelangt der Spindelwagen zur Ruhe, aber die Spindeln verbleiben meist noch kurze Zeit in Bewegung, um den Draht für eine ausreichende Fadenfestigkeit zu vollenden.

Nummehr stellen auch die Spindeln ihre Bewegung ein und die erste Hauptperiode ist beendet. Wie leicht zu erkennen ist, findet während dieser das Ausziehen und Drehen des Fadens oder das eigentliche Spinnen statt.

Die zweite Hauptperiode umfaßt alle Vorgänge für das Aufwickeln der gesponnenen Fäden auf die Spindeln zu Kötzern. Die am Aufwinden beteiligten Teile sind vom Spinner zu betätigen.

Um für das Aufwickeln die Fäden in die jeweilige Höhenlage der Spitze des bereits fertiggestellten Teiles des Kötzers zu bringen, ist am Wagen die Winderwelle  $w_1$  gelagert und in den daran befestigten Armen  $wa$  ein Draht (Winderdraht) parallel zu den in einer Reihe stehenden Spindel gespannt, der aus seiner Lage oberhalb der Fäden (in der ersten Hauptperiode vom Spinner mittels eines an der Winderwelle befestigten Handgriffes in die bezeichnete Lage zu senken ist.

Während dieses Vorganges dreht der Spinner mit der rechten Hand ein Kegelrädernetz, um die Spindeln um einige Umdrehungen zurückzudrehen, wodurch das zwischen der Spindelspitze und Kötzerspitze auf die Spindel ge-



wundene Fadenstück abgewickelt wird. Dies ist notwendig, um die neu zu wickelnde Windeschicht zum guten Anschluß an den Kötzer zu bringen.

Durch das Rückdrehen der Spindeln werden die zwischen den Vorziehzylindern und den Spindeln befindlichen Fäden locker. Da aber das Aufwickeln mit einer der Fadenfestigkeit entsprechenden Spannung geschehen muß, um fest und schön gewickelte Kötzer zu erhalten, werden die locker gewordenen Fäden durch einen zweiten Draht (Gegenwinderdraht), der in den Armen *gw* der Gegenwinderwelle  $w_2$  befestigt ist und bisher unterhalb der Fäden sich befand, durch dessen schnelles Hochgehen angespannt. Diese Bewegung wird selbsttätig ausgeführt. Das Rückdrehen der Spindeln und das gleichzeitige Spiel des Winder- und Gegenwinderdrahtes dauert ungefähr 1 Sekunde an.

Erst nach Vollendung dieser vorbereitenden Arbeiten für das Aufwickeln der Fäden zu Kötzern schiebt der Spinner mit dem Knie des rechten Beines den Wagen in der Richtung „E“ einwärts und bewegt gleichzeitig mit dem Kegelerädergetriebe die Spindeln in der gleichen Richtung wie in der ersten Hauptperiode, und zwar mit einer derartig bemessenen Geschwindigkeit, daß das jeweilig durch den einfahrenden Wagen frei werdende Fadenstück mit möglichst gleichbleibender Spannung zur Aufwicklung gelangt.

Während der Wageneinfahrt hat der Spinner mit der linken Hand die Winderwelle mit dem Winderdraht derart zu bewegen, daß in der zu windenden kegelförmigen Wickelfläche die Fadenwicklungen aneinandergereiht werden. Der Gegenwinderdraht hält durch die Wirkung von Gewichtshebeln die Fäden in gehöriger Spannung.

Der periodische Spinnprozeß kommt hier deutlich zum Ausdruck, da in der ersten Hauptperiode nur gesponnen, in der zweiten Hauptperiode nur aufgewickelt wird.

Eine Wagenaus- und Wageneinfahrt heißt ein „Wagenspiel“. Je nach der Beschaffenheit des zu spinnenden Fasserstoffes und der zu erzeugenden Garnfeinheit können bis zu 3 Wagenspiele in 1 Minute gemacht werden.

Die in der ersten Hauptperiode am Spinnen beteiligten Organe werden durch Mechanismen betätigt, dagegen der in der zweiten Hauptperiode arbeitende Windermechanismus, die Spindeln und der Wagen werden vom Spinner bewegt. Man bezeichnet daher die Zylinderspinnmaschine auch als „Halbselbfaktor“.

Für das Spinnen von Streichgarnen aus sehr minderwertigen Wollen, Kunstwollen, Baumwollen und deren Abfälle, insbesondere zu weich gedrehten Schußgarnen, ist diese Feinspinnmaschine auch gegenwärtig noch in Verwendung.

Die Mule-Spinnmaschine, auch Wagenspinner, Selbstspinner und Selbfaktor genannt, unterscheidet sich von der Zylinderspinnmaschine wesentlich dadurch, daß an Stelle der Lieferzylinder ein Streckwerk mit mehreren Zylinderpaaren angeordnet ist, welches das Verziehen zu bewirken hat, und daß sämtliche Teile selbsttätig arbeiten. Der Spinner hat die Maschine bloß zu beaufsichtigen, gebrochene Fäden anzudrehen, das Vorgarn der Maschine vorzulegen und die fertigen Kötzer von den Spindeln abzunehmen.

Die Vorgarnspulen sind in mehreren übereinander liegenden Reihen auf lotrecht stehenden und leicht drehbaren Holzspindeln aufgesteckt.

Das Spinnen spielt sich fast so wie auf der Zylinderspinnmaschine ab.

Erste Hauptperiode:

Mit beginnender Wagenausfahrt beginnt auch das Streckwerk seine Tätigkeit zum Verfeinern der Vorgespinnfäden und verbleibt während der ganzen Wagenausfahrt in Arbeit.

Der Wagen fährt mit gleichförmiger Geschwindigkeit aus, die nur um wenig größer als die des letzten Zylinderpaares im Streckwerke ist. Der sich hieraus ergebende geringe Wagenverzug trägt zur Vergleichmäßigung des Garnes bei.

Die Spindeln setzen bei Beginn der Wagenausfahrt sofort mit hoher Spindelumdrehungszahl ein, weil eben das Vorgarn verfeinert das Streckwerk verläßt und selbst bei größerem Drahte der geringe Wagenverzug ungehindert ausführbar ist.

Alle übrigen, der zweiten Hauptperiode angehörigen Vorgänge spielen sich wie bei der Zylinderspinnmaschine ab.

Die Anordnung des Streckwerkes und die durch dieses bewirkte Parallellegung der Fasern, wie auch die geringe Zugbeanspruchung des Fadens während des Spinnens sind wertvolle Eigenschaften der Mule-Spinnmaschine, weil sie die Erzeugung von Garnen aller Feinheitsgrade mit geringen und großen Draht aus Wollen, Baumwollen und deren Abfällen ohne Schwierigkeiten zuläßt. Man bezeichnet die Garne auch als Mulegarne.

Die Flügelspinnmaschine (Flügeldrosselstuhl, Waterspinnmaschine) hat nach beistehender Abb. 15 ein Streckwerk *St.W* aus zwei Zylinderpaaren zusammengesetzt (Anordnung für Flachs und Jute), deren Anzahl, Ausgestaltung und Anordnung jedoch sich nach den Eigenschaften des Faserstoffes zu richten hat. Die Maschine ist zumeist doppelseitig gebaut, mit je einer Spindelreihe auf jeder Maschinenseite. Die Spindeln stehen lotrecht. Der Antrieb der Spindeln mit von der Blechtrommel *A* kommenden Schnuren oder Bändern, gewährt eine einfache Bewegungsübertragung.

Die Vorgarnspulen *Vg* sind auf jeder Maschinenseite in Reihen auf Eisenstifte leicht drehbar aufgesteckt. Die ablaufenden Vorgarnfäden nehmen ihren Weg durch das Streckwerk, aus welchem sie verfeinert austreten, dann weiter durch die in der Verlängerung der Spindelachsen liegenden Führungsösen *ö* und schließlich zwei- oder dreimal um einen Arm des Flügels geschlungen, zur Spule *Su*.

Die Spulenbank *B* bewegt sich langsam auf und nieder.

Die Spindeln eilen vor und schleppen durch ihre Fadenverbindung die Spulen nach, wobei der Faden einer ziemlichen Zugbeanspruchung ausgesetzt ist. Dieser Umstand läßt daher nur das Spinnen gröberer oder fester Garne aus langfaserigen Spinnstoffen wie Wolle, Flachs, Hanf, Jute zu oder bei kürzeren Faserstoffen wie Baumwolle nur grober Garne.

Die Ringspinnmaschine (Ringbank, Ringdrossel, Ringthrostle) unterscheidet sich von der Flügelspinnmaschine wesentlich nur durch die Spindel und die durch diese bedingte Arbeitsweise.

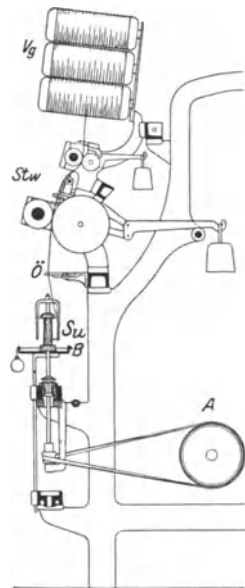


Abb. 15. Flügelspinnmaschine.

Die Ringspindel, in der Abb. 16 dargestellt, ist aus der Flügelspindel hervorgegangen mit der Absicht, die durch das Nachschleppen der Spule hervorgerufene große Fadenspannung bedeutend herabzumindern. Das wurde dadurch erreicht, daß die Spule *Su* auf die Spindel *Sp* klemmend aufgesetzt ist, so daß die Spule von der Spindel bewegt wird, und daß von dem beseitigten Flügel nur eine Öse von geeigneter Form genommen und auf einen zur Spindel konzentrisch stehenden Stahlring *R* reitend aufgesetzt ist, durch welche der zur Spule laufende Faden hindurchgezogen ist. Diese Öse von meist hufeisenförmiger Gestalt, welche sich an dem Stahlring führt, wird Läufer, Reiter, Traveller und Fliege genannt.

Denken wir uns die Spindel in Bewegung, so wird durch die Verbindung

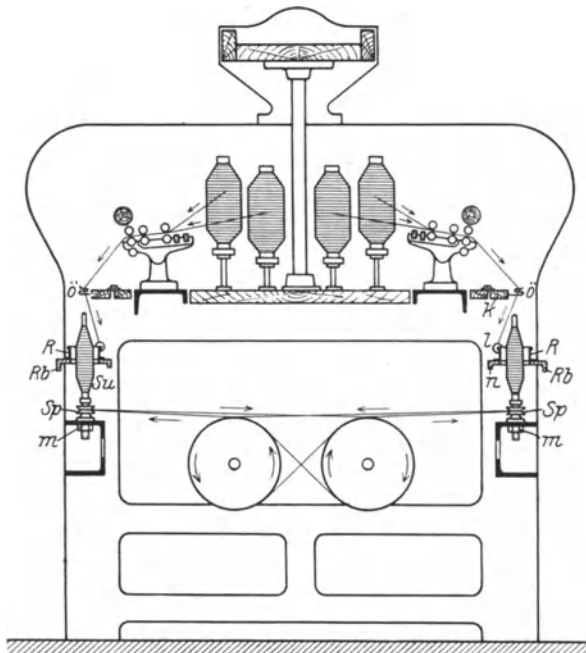


Abb. 16. Ringspinnmaschine.

der Spule mit dem Läufer mittels des Fadens letzterer nachgeschleppt. Dessen geringes Gewicht und der durch seine Fliehkraft hervorbrachte Reibungswiderstand am Ringe wie auch der Luftwiderstand, der auf dem herumgepeitschten Faden ausgeübt wird, ergeben in ihrer Gesamtheit auf den Faden wirkend, nur eine verhältnismäßig geringe Fadenspannung.

Die vom Streckwerke verfeinert auslaufenden Fäden sind zunächst durch die Fadenführeröse  $\delta$ , dann durch den Läufer hindurchgeführt und an den Spulen befestigt.

Das zwischen dem Streckwerk und dem Läufer befindliche

Fadenstück erhält bei jeder Läuferumdrehung eine Drehung. Bei der Ringspindel erteilt also der Läufer und nicht die Spindel den Draht.

Das Aufwickeln des Fadens auf die Spule vollzieht sich durch die Relativbewegung von Läufer und Spule. Während das Drahtgeben ohne Läufer auch stattfinden würde, wäre ohne diesen das Aufwinden des Fadens nicht möglich. Eine Aufwindung findet bei jedesmaligen Zurückbleiben des Läufers um 1 Umdrehung gegenüber der Spule statt.

Bedeutet  $n_s$  die minutlichen Spindel- bzw. Spulenumläufe,  $n_l$  die minutlichen Läuferumdrehungen,  $l$  die minutlich der Spindel zugeliessene Fadenlänge,  $d$  den veränderlichen und stetig zu- bzw. abnehmenden Windungsdurchmesser, so ist die Anzahl der minutlich fertig gestellten Windungen

$$w = n_s - n_l = \frac{l}{d \cdot \pi};$$

daraus ist die Läuferumdrehungszahl

$$n_l = n_s - \frac{l}{d \cdot \pi}.$$

Da  $n_s$  konstant, dagegen  $\frac{l}{d \cdot \pi}$  mit  $d$  veränderlich ist, ist  $n_l$  eine veränderliche Größe. Die Läuferumdrehungszahl ist nun maßgebend für den Draht; es müßte derselbe, vom theoretischen Standpunkte aus betrachtet, mit zunehmenden Windungsdurchmesser größer werden und demnach zu unregelmäßigem Drahte führen. Diesen Vorwurf hat man der Ringspindel bei ihrem Erscheinen auch gemacht. Nun sind aber die Unterschiede im Draht bei den gebräuchlichen größten und kleinsten Spulendurchmessern nicht nur sehr geringfügig, sondern sie gleichen sich beim Abziehen des Fadens von der Spule vollends aus.

Zur Anordnung der Fadenwindungen in den Wickelschichten der Spule sind die Ringe sämtlicher Spindeln an einer Flacheisenschiene  $Rb$ , der Ringbank befestigt, die eine langsame Auf- und Niederbewegung erhält.

Die Spindel ist in eine Langbüchse, die mit Öl zum Teile gefüllt ist, eingesetzt und mit dieser durch die Mutter  $m$  an die Spindelbank  $Sb$  geschraubt.

Die Ringspindel eignet sich vornehmlich zum Spinnen von Kettengarnen (das sind schäfer gedrehte Garne) in der Woll-, Baumwoll- und Schappespinnerei und findet neuerdings auch in der Flachs-, Hanf- und Jutespinnerei Anwendung.

Die Glockenspinnmaschine zeigt wieder eine abweichende Spindelform, hat aber alle übrigen Einrichtungen genau so wie die der beiden vorgenannten Feinspinnmaschinen.

Die Glockenspindel ist aus der Ringspindel hervorgegangen. Der Ring der letzteren ist bei ihr (Abb. 17) durch die Metallglocke  $G$  ersetzt und der untere Rand derselben vertritt gleichsam den Läufer. Man könnte aber die Glocke auch als Drehkörper eines Armes der Flügelspindel auffassen. Zentrisch zur Glocke läuft der Spulenteller  $t$ , auf welchen die Spule  $Su$  aufgesetzt ist und durch einen Stift  $n$  mitgenommen wird. Der Spulenteller, in einer Lagerbüchse der Spulenbank  $Bu$  gelagert, hat unterhalb derselben den Wirtel  $w$ , der mittels Schnur oder Band von einer Blechtrommel angetrieben wird. Es ist also hier wie bei der Ringspindel die Spule angetrieben.

Die Glocke ist an dem Eisenstabe  $b$  befestigt und erhält durch diesen eine langsame Auf- und Niederbewegung zur Anordnung der Fadenwindungen in den Windeschichten.

Der vom Streckwerk zugeliferte Faden läuft an dem Glockenrande abbiegend zur Spule und ist an dieser befestigt.

Bei bewegter Spule wird der Faden um die Glocke herumgetrieben, wobei die geringe Reibung am polierten Glockenrand zurückhaltend auf den Faden wirkt.

Der Punkt  $r$ , wo der Faden den Glockenrand berührt und als Reibungspunkt bezeichnet werden kann und der seine Lage fortwährend ändert, vertritt hier den Läufer.

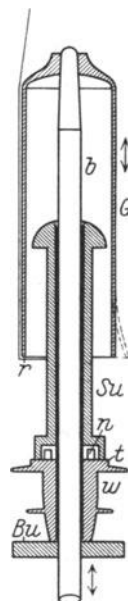


Abb. 17.  
Glockenspindel.

Im Vergleich mit dem Reibungswiderstande des Läufers am Ringe ist die des Fadens am Glockenrande viel geringer und dementsprechend auch die Fadenspannung während des Spinnens. Man suchte also mit der Glockenspindel noch feinere Fäden zu spinnen als mit der Ringspindel. Doch ist die Glockenspinnmaschine zum Spinnen hart gedrehter Cheviotkammgarne, Teppichkammgarne und schärfer gedrehter Baumwollgarne wohl verwendet worden, aber nicht besonders in den Vordergrund getreten.

## E. Die Eigenschaften der Gespinste.

Nach den gegebenen allgemeinen Erläuterungen über das Spinnen und den dazu benützten Feinspinnmaschinen drängt sich unwillkürlich die Frage auf, welche

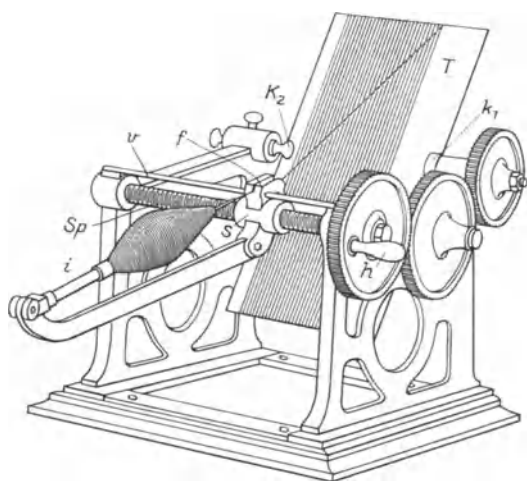


Abb. 18. Gleichförmigkeitsprüfer.

Anforderungen an einen gut gesponnenen Faden gestellt werden.

Daß sich diese Anforderungen in erster Linie nach dem Verwendungszwecke zu richten haben, ob also für hochfeine, mittel- oder minderwertige Erzeugnisse, ist wohl leicht einzusehen.

Die vornehmlichsten Eigenschaften eines gut gesponnenen Fadens beziehen sich auf dessen Gleichförmigkeit, Glätte, Feinheit, Drehung, Festigkeit und Dehnbarkeit. Diese Eigenschaften hängen teils von der Beschaffenheit der Faserstoffe, teils von der Durchführung des Spinnprozesses ab.

Die geforderten Eigenschaften eines gut gesponnenen Fadens sollen nun der Reihe nach erörtert werden.

Die Gleichförmigkeit (Gleichmäßigkeit, Egalität) fordert an jeder Fadenstelle den gleichen Querschnitt. Dicke und dünne wie auch knotige Fadenstellen sollen fehlen, ferner soll der Faden rein von mechanischen Unreinigkeiten sein. Vollkommen kann diesen theoretischen Anforderungen für die Gleichmäßigkeit nicht entsprochen werden.

Ziemlich gleichmäßige Garne lassen sich nur aus guten gleichstapeligen Faserstoffen erzeugen, das sind solche, bei welchen die Längen der Fasern nicht zu große Unterschiede zeigen. Aus so beschaffenen Faserstoffen lassen sich mit Zylinderstreckwerken ziemlich gleichmäßige Fasergebilde erzeugen. Für die Gleichmäßigkeit ist auch die Art des Spinnens von besonderer Bedeutung.

Für die Beurteilung der Fadengleichförmigkeit sind mehrere Verfahren gebräuchlich.

Durch Beaugenscheinigung des angespannten Fadens lassen sich dicke, dünne und knotige Fadenstellen um so leichter erkennen, wenn hell- und dunkel-

farbige Fäden auf dunkle bzw. weiße Flächen aufgelegt werden. Man hat dabei noch zu beachten, daß lose gespannte Fäden dicker als scharf gespannte erscheinen.

Für eine etwas genauere Beurteilung bedient man sich des Egalitätsprüfers (nebenstehende Abb. 18). Zwischen den drehbaren Klemmbacken  $k_1$ ,  $k_2$  ist eine rechteckige Papp- oder Holztafel  $T$  von schwarzer Farbe für helle Garne, von weißer Farbe für dunkle Garne bequem einsetzbar. Die Klemmwirkung übt eine auf den Zapfen des Klemmbackens  $k_2$  aufgebrachte Schraubensfeder aus. Das zu untersuchende Garn ist in Kötzer- oder Spulenform auf einen Eisenstift  $i$  aufzustecken, der mit dem Fadenführer  $f$  auf den Schlitten  $s$  befestigt ist. Letzterer führt sich an der Querverbindung  $v$  zwischen den beiden Gestellwangen und umschließt mit den Gewindegängen in der Bohrung die feingeschnittene Schraubenspindel  $Sp$ . Durch Drehen mit der Handkurbel  $h$  wird durch das Rädergetriebe gleichzeitig die Tafel zum Aufwickeln des Fadens in Bewegung versetzt und der Spulen- und Fadenführerschlitten verschoben, so daß die Fadenwicklungen in gleichen Abständen nebeneinander gereiht werden. Durch die genaue Nebeneinanderlagerung mehrerer Fadenwicklungen ist die Beurteilung von Unregelmäßigkeiten im Fadenverlaufe leichter möglich. Auch hier geschieht die Beurteilung durch Augenmaß, sie ist subjektiv und schließt daher Fehler nicht aus.

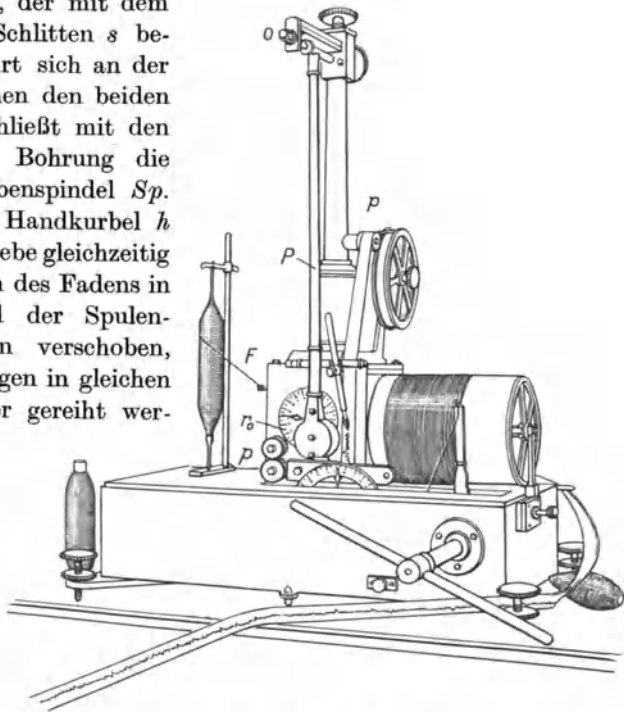


Abb. 19. Gleichförmigkeitsprüfer.

Eine objektive Prüfung gestattet der Garnqualitäts-Meßapparat vom Spinnereidirektor Eduard Herzog, der in der beistehenden Abb. 19 dargestellt ist. Im Punkte  $o$  ist ein Pendel  $P$  mit der am unteren Ende befestigten Glasrolle  $r_0$  aufgehangen. Im lotrechten Zustande des Pendels berührt die Glasrolle das festliegende Glasprisma  $p$ .

Zieht man den auf seine Gleichmäßigkeit zu untersuchenden Faden  $F$  zwischen Glasrolle und Prisma hindurch, so schwingt je nach der Größe des Fadendurchmessers das Pendel mehr oder weniger aus. Durch einen an der Pendelstange befestigten Schreibstift werden die Pendelausschwingungen auf einen langsam bewegten Papierstreifen  $p$  und damit die Ungleichheiten aufgezeichnet. Dabei wird der zu untersuchende Faden und der Papierstreifen in einem solchen Verhältnis bewegt, daß 1 m Fadenlänge 5 cm Papierstreifen entsprechen.

Der Herzogsche Gleichmäßigkeitsprüfer leidet an verschiedenen Mängeln; der ziemlich große Druck der Fühlrolle gegen den Faden führt zum Verquetschen

des Querschnittes, die Reibung des Fadens bei dem Durchgang zwischen Prisma und Fühlrolle ist verhältnismäßig groß; die Aufschreibungen entsprechen nicht genau den Pendelausschlägen. — Eine wesentliche Verbesserung des Prüfers hat Dr. Ing. Frenzel angegeben<sup>1)</sup>.

Der Grad der Ungleichmäßigkeit wird durch die ziffermäßige Bestimmung der Ungleichheiten auf eine Fadenlänge von 10 m ausgedrückt. Zu diesem Zwecke ist an der Pendelrolle eine Schaltklinke, die in ein Schalträdchen mit 500 Zähnen eingreift, und welches bei jeder Ungleichmäßigkeit um 1 Zahn geschaltet wird.

Eine weitere Methode zur Beurteilung der Gleichmäßigkeit der Garne gründet sich auf die Ansicht, daß ein Garn um so gleichmäßiger ist, je weniger abweichend die durch eine größere Versuchszahl festgestellten Bruchbelastungen sind. Man bestimmt aus 10 bis 20 Reißversuchen das Festigkeitsmittel und sucht alsdann jene Fälle heraus, welche eine Festigkeit unter dem Festigkeitsmittel haben. Das Mittel dieser Fälle gibt das Untermittel.

Der Grad der Gleichmäßigkeit in  $\nu H$  wird nun ausgedrückt durch die Gleichung

$$g = \left( \frac{M - M_u}{M} \right) \cdot 100,$$

worin  $M$  das Festigkeitsmittel und  $M_u$  das Untermittel ist.

Man bezeichnet Garne mit Abweichungen zwischen Mittel und Untermittel bis 5  $\nu H$  als „sehr gleichmäßig“, solche bis 8  $\nu H$  als „gleichmäßig“, solche bis 12  $\nu H$  als „minder gleichmäßig“ und über 12  $\nu H$  als „ungleichmäßig“.

Beispiel: Die Festigkeitsziffern von 10 Versuchen seien gefunden worden mit

$$118 + 160 + 143 + 120 + 105 + 152 + 146 + 113 + 117 + 139 = 1313 \text{ g.}$$

Das Festigkeitsmittel ist

$$M = \frac{1313}{10} = 131,3 \text{ g.}$$

Unter diesem Mittel sind

$$118 + 120 + 105 + 113 + 117 = 573 \text{ g.}$$

Das Untermittel ist

$$M_u = \frac{573}{5} = 114,6 \text{ g.}$$

Somit ist der Gleichmäßigkeitsgrad in  $\nu H$

$$g = \left( \frac{M - M_u}{M} \right) \cdot 100 = \left( \frac{131,3 - 114,6}{131,3} \right) \cdot 100 = 12,7.$$

Das untersuchte Garn ist als „ungleichmäßig“ zu bewerten.

Auch dieses Verfahren ist nicht einwandfrei.

Die Glätte bezieht sich auf die mehr oder weniger rauhe Beschaffenheit der Garnoberfläche. Je weniger Faserspitzen aus dieser hervorragen, desto glatter ist das Garn. Steife und widerspenstige Fasern geben immer einen borstigen Faden. Garne aus kurzfasrigen Spinnstoffen sehen immer rauher aus als solche aus langen und schlichten Fasern, weil bei ersteren aus der Oberfläche einer bestimmten Garnlänge naturgemäß mehr Faserspitzen heraustreten.

Auch für die glatte Oberflächenbeschaffenheit ist die Durchführung des Spinnens von besonderer Wichtigkeit. Finden bei diesem Arbeiten statt, die ein

<sup>1)</sup> S. DRP. 353086 und Leipz. Monatschr. f. Textilind. 1922, S. 166.

Strecken und Parallellegen der Fasern in hohem Grad bewirken, so daß beim Feinspinnen infolge des Drahtgebens sich die Fasern leicht und innig an den Fadenkern schmiegen, so wird die Garnoberfläche viel glatter ausfallen, als wenn solche Arbeitsvorgänge fehlen. So z. B. liefert aus der gleichen Wollsorte die Kammgarnspinnerei viel glattere Garne als die Streichgarnspinnerei.

Es werden aber je nach dem Verwendungszweck sowohl glatte als auch rauhe Garne gefordert. Für alle Gewebe und sonstigen textilen Erzeugnissen, die zu ihrer Fertigstellung in der Appretur dem Walkprozeß unterzogen werden, eignen sich für einen guten Walkerfolg nur rauhe Garne.

Die Feinheit der Garne (Garnnumerierung). Die vielen verschiedenartigen textilen Erzeugnisse verlangen Garne mit sehr abweichenden Feinheitsgraden. Die Garnfeinheit bzw. die Garndicke läßt sich mit Meßinstrumenten nicht messen, weil der Fadenquerschnitt dabei zusammengedrückt wird.

Die einzige Möglichkeit ein Vergleichsmaß für die Fadenfeinheit zu erhalten, besteht darin, daß man die Garmlänge zu deren Gewicht in Beziehung bringt. Es ist ja ohne weiteres leicht einzusehen, daß der Faden von 1 m Länge und 1 g Gewicht doppelt so fein ist als ein anderer Faden der gleichen Länge und 2 g Gewicht. Das Verhältnis von Länge und Gewicht ist daher geeignet, die Fadenfeinheit auszudrücken. Wählt man für die Fadenlänge und deren Gewicht bestimmte Maßeinheiten, so drückt deren Bruchwert die Fadenfeinheit aus, die auch als Feinheitsnummer oder kurzweg als Nummer bezeichnet wird.

Die Garnnummer bildet die Grundlage für das Spinnen bzw. für die Überwachung sämtlicher Arbeitsvorgänge in der Spinnerei.

Man unterscheidet zwei Numerierungsarten:

- die Längennumerierung und
- die Gewichtsnumerierung.

Die Längennumerierung wird mit Ausnahme von Hapelseide und sehr groben Jutegarnen für alle Garne aus Wolle, Baumwolle, Flachs, Hanf, Jute, Ramie, Nessel und Seidenabfall zur Bestimmung der Feinheit gebraucht.

Bezeichnet  $L$  die Anzahl der Längeneinheiten,  $G$  die Anzahl der Gewichtseinheiten und  $N$  die Nummer des zu untersuchenden Garnes, so ist

$$N = \frac{L}{G}.$$

Sei  $L = 5$ ,  $G = 2$ , so ist die Garnnummer

$$N = \frac{5}{2} = 2,5,$$

d. h. 2,5 Längeneinheiten wiegen 1 Gewichtseinheit.

Die Maßeinheiten für Länge und Gewicht sind in den Staaten nicht einheitlich. England bedient sich als Längenmaß des Yards, als Gewichtsmaß des englischen Pfunds. Die meisten europäischen Staaten haben das metrische Maßsystem. Es gibt fast ebensoviele Numerierungssysteme als verschiedenartige Maßeinheiten.

Die gebräuchlichen Systeme für die Garnnumerierung sind:

- die englische Baumwoll-Numerierung,
- die englische Flachs-Numerierung,
- die französische Numerierung und
- die metrische oder internationale Numerierung.



Die englische Baumwollnumerierung ist für Baumwollgarne allgemein im Gebrauch; in England auch für alle Woll-, Schappeseiden- und Ramiegarne.

Die Längeneinheit (Strähn, Schneller, Hank = 840 Yards = 768 m, die Gewichtseinheit = 1 engl. Pfund = 1 lbs = 453,6 g.

$$1 \text{ Yard} = 36'' = 0,914 \text{ m,}$$

$$1 \text{ Zoll engl.} = 1'' = 25,4 \text{ mm,}$$

$$1 \text{ } \ell \text{ e.} = 16 \text{ Unzen} = 7000 \text{ Grains.}$$

Der Bruchwert der engl. Längeneinheiten  $L_s$  auf 1 engl. Gewichtseinheit  $G_{lbs}$  gibt die engl. Nummer

$$N_e = \frac{L_s}{G_{lbs}}.$$

$L_s$  ist die Anzahl der Längeneinheiten zu 840 Yards,  $G_{lbs}$  ist die Anzahl der Gewichtseinheiten in  $\ell$  e.

Für die Nummerbestimmung stehen einerseits nicht ganze Schneller zur Verfügung, andererseits nähme auch das Messen viel Zeit in Anspruch. Man nimmt daher nur einen Schnellerteil oder nur einige Yards.

Ist beispielsweise die englische Nummer eines Garnes zu bestimmen; von welchem 84 Yards Fadenlänge 140 Grains wiegen, so besteht der Ansatz

$$\begin{array}{r} 84 \text{ Yards wiegen} \quad 140 \text{ Grains} \\ x \quad \text{,,} \quad \text{,,} \quad 7000 \quad \text{,,} \\ \hline x:84 = 7000:140. \end{array}$$

$$x = \frac{84 \cdot 7000}{140} = 4200 \text{ Yards.}$$

Die Fadenlänge = 4200 Yards wiegt = 7000 Grains = 1  $\ell$  e. Die Anzahl der Längeneinheiten auf 1 Gewichtseinheit ist

$$4200:840 = 5,$$

daher ist die engl. Nummer

$$N_e = 5.$$

Einfacher ist es, die allgemeine Nummergeleichung umzuformen, wenn die Fadenlänge in Yards und das Gewicht in Grains gegeben ist. Bezeichnen  $L_y$  die Fadenlänge in Yards und  $G_{gr}$  das Gewicht in Grains, so ist die engl. Garnnummer ausdrückbar durch

$$N_e = \frac{L_y}{840} \cdot \frac{1}{\frac{G_{gr}}{7000}} = \frac{L_y}{840} \cdot \frac{7000}{G_{gr}} = 8,33 \frac{L_y}{G_{gr}}.$$

Für das obige Beispiel ist

$$N_e = 8,33 \cdot \frac{84}{140} = 5.$$

Die englische Numerierung für Garne aus Flachs, Hanf, Jute und grobe Ramiegarne.

Die Längeneinheit (Cut, Lea) = 300 Yards,  
die Gewichtseinheit = 1  $\ell$  engl.

Aus den genannten Faserstoffen lassen sich im Vergleiche mit Baumwollgarnen nur grobe Nummern spinnen, weshalb die Längeneinheit kleiner gewählt ist, um Bruchzahlen zu vermeiden.

Die englische Flachsnummer ist, wenn die Anzahl der Längeneinheiten in Cuts, Lc gegeben ist,

$$N_{fl} = \frac{L_c}{G_{lbs}}.$$

Ist die Garnlänge in Yards mit  $L_y$  und das zugehörige Gewicht in Grains mit  $G_{gr}$  bezeichnet, so ist

$$\underline{N_{fl}} = \frac{L_y}{300 \frac{G_{gr}}{7000}} = \frac{23,33 L_y}{G_{gr}}.$$

Die französische Numerierung ist in Frankreich, Elsaß und teilweise auch in Südwestdeutschland gebräuchlich; sie kommt der engl. Baumwollnumerierung ziemlich nahe.

Die Längeneinheit (Strähn) = 1 km = 1000 m,  
die Gewichtseinheit = 0,5 kg = 500 g.

Sind die Längeneinheiten in Km mit  $L_{km}$  und die Gewichtseinheiten in kg mit  $G_{kg}$  bezeichnet, so ist die französische Nummer

$$N_f = \frac{L_{km}}{2 G_{kg}}.$$

Sind die Fadenlänge und das Gewicht in Meter und Gramm gegeben und mit  $L_m$  und  $G_g$  bezeichnet, so ist

$$\underline{N_f} = \frac{L_m}{1000} \cdot \frac{1}{\frac{G_g}{500}} = \frac{1 L_m}{2 G_g}.$$

Wiegt ein Faden von 100 m Länge 20 g, so ist

$$N_f = \frac{1}{2} \cdot \frac{100}{20} = 2,5,$$

d. h. 2,5 km wiegen 500 g.

Die metrische oder internationale Numerierung ist mit Ausschluß Englands fast in allen europäischen Staaten für Streich-, Kamm- und Vigognegarne, für Bourette-, Schappe-, Ramie- und Kunstseidengarne, sowie auch für Kunstwollgarne allgemein eingeführt.

Die metrische Numerierung ist die einfachste und die bequemste Nummerierungsart.

Längeneinheit = 1 km = 1000 m,  
Gewichtseinheit = 1 kg = 1000 g.

Bei  $L_{km}$  Fadenlänge und  $G_{kg}$  Gewicht ist die metrische Nummer

$$\underline{N_m} = \frac{L_{km}}{G_{kg}}.$$

Ist die Fadenlänge in Meter und das Gewicht in Gramm gegeben, so ist

$$\underline{N_m} = \frac{L_m}{G_g};$$

man hat demnach zur Bestimmung der metrischen Nummer die Meter durch die Gramm zu dividieren.

Wiegen beispielsweise 100 m Fadenlänge 20 g, so ist

$$\underline{N_m} = \frac{100}{20} = \underline{5}.$$

d. h. 5 Strähne zu 1000 m wiegen 1 kg.

Bestimmung der Verhältniszahlen (Umrechnungswerte) der verschiedenen Numerierungen.

Es kommt nicht selten vor, daß man aus irgendwelchem Grunde Garne aus dem Ausland bezieht, wo andere Numerierungsarten als die örtlichen im Gebrauche sind und man daher beurteilen muß, ob die Garnfeinheit entspricht. Zu diesem Zwecke ist es notwendig, die Beziehungen zwischen den einzelnen Numerierungen festzustellen.

Die Beziehung zwischen zwei Numerierungen drückt man durch die Verhältniszahl aus, welche gefunden wird, indem man eine bestimmte Nummer durch die Maßeinheiten beider Arten ausdrückt und deren Bruchwert sucht.

Die Bestimmung der Verhältniszahl zwischen der engl. Baumwollnumerierung und der metrischen Numerierung. 840 Yards Fadenlänge mit dem Gewichte 1 lbs gibt  $N_e = 1$ . Die engl. Maßeinheiten in den metrischen ausgedrückt und die metrische Nummer berechnet, führt zu

$$840 \text{ Yards} = 768 \text{ m},$$

$$1 \text{ lbs} = 453,6 \text{ g},$$

daher

$$N_m = \frac{768}{453,6} = 1,69.$$

Der Bruchwert aus den beiden berechneten Nummern

$$\frac{N_m}{N_e} = \frac{1,69}{1} = 1,69$$

gibt die Verhältnis- oder Umrechnungszahl.

Daraus

$$\underline{N_m = 1,69 N_e}$$

und

$$\underline{N_e = 0,59 N_m}$$

Beispiele:

$$N_e = 5, \text{ dann ist } N_m = 1,69 \cdot 5 = 8,45,$$

$$N_m = 12, \text{ dann ist } N_e = 0,59 \cdot 12 = 7,08.$$

Die Verhältniszahl zwischen der engl. Baumwollnummer und der französischen Nummer.

$$840 \text{ Yards Fadenlänge auf } 1 \text{ lbs ist } N_e = 1,$$

$$768 \text{ Meter } ,, ,, 453,6 \text{ g ist } N_f = \frac{768}{2 \cdot 453,6} = 0,85.$$

$$\frac{N_f}{N_e} = 0,85.$$

Daraus

$$\underline{N_f = 0,85 N_e}$$

und

$$\underline{N_e = \frac{1}{0,85} N_f = 1,18 N_f}.$$

Die französische Nummer kommt der englischen Nummer ziemlich nahe, da der Unterschied nur 18 vH beträgt.

Die Verhältniszahl zwischen der französischen und der metrischen Nummer.

Wiegen 1000 m Fadenlänge 500 g, so ist  $N_f = 1$   
 „ 1000 m „ 1000 g, so ist  $N_m = \frac{1000}{500} = 2$ ,  
 mithin

$$\frac{N_f}{N_m} = \frac{1}{2};$$

daraus

$$\underline{N_f = 0,5 N_m}$$

und

$$N_m = 2 N_f.$$

Die Verhältniszahl zwischen der engl. Baumwollnummer und der engl. Flachsnummer.

840 Yards Fadenlänge mit 7000 gr Gewicht gibt  $N_e = 1$ ,  
 300 „ „ „ 7000 gr „ „  $N_{fl} = 23,33 \cdot \frac{840}{7000} = 2,8$ ,  
 folglich

$$\frac{N_e}{N_{fl}} = \frac{1}{2,8};$$

daraus

$$\underline{N_e = \frac{1}{2,8} N_{fl} = 0,36 N_{fl}}$$

und

$$\underline{N_{fl} = 2,8 N_e.}$$

Die Gewichtsnumerierung ist bei der Haspelseide im Gebrauche und ausnahmsweise auch für sehr grobe Jutegarne in schottischen Jutespinnereien.

Für die feine Haspelseide (Rohseide) würde die Längennumerierung zu hohe Nummerziffern, für grobe Jutegarne Bruchzahlen geben, was in der Praxis unbequem wäre und Anlaß zu Irrtümern sein könnte.

Angenommen, ein Seidenfaden von 500 m Länge und 0,45 g Gewicht sei bezüglich seiner Feinheit in der metrischen Nummer zu beurteilen.

Es ist

$$N_m = \frac{500}{0,45} = 1111, \text{ eine recht hohe Zahl.}$$

Für Haspelseide ist deshalb die Gewichtsnumerierung angezeigt, weil sie kleinere Zahlen für den Feinheitsgrad liefert.

Unter Gewichtsnumerierung versteht man das Verhältnis der Gewichtseinheiten zu Längeneinheiten.

Die Gewichtsnummer für Seide wird allgemein als Titre bezeichnet und man spricht nicht von der Seidennummer, sondern von dem Seidentitre oder kurzweg Titre.

Die Anzahl der Gewichtseinheiten  $G$  auf die Längeneinheiten  $L$  gibt den Titre  $T_i$ . Demnach

$$\underline{T_i = \frac{G}{L}.}$$

Im Vergleiche mit der Längennumerierung ist die Gewichtsnumerierung der umgekehrte Wert jener.

Der älteste Titre gab die Anzahl der Gewichtseinheiten, die bis heute als Deniers bezeichnet werden, auf eine Fadenlänge gleich 9600 Pariser Ellen an.

1 Pariser Elle = 1,1885 m.

1 altes französ. Pfund = 384 Deniers = 489,5 g,

1 Denier = 1,2747 g.

Später wählte man als Einheiten den 24. Teil des Gewichtes und der Länge, also

als Längeneinheit  $= \frac{9600}{24} = 400$  P. Ellen = 476 m

und als Gewichtseinheit  $= \frac{1,2747}{24} = 0,05311$  g = 1 Denier

und beließ auch dieser verminderten Gewichtseinheit den Namen „Denier“.

Die Verschiedenheiten in den Gewichts- und Längeneinheiten in den Staaten führten zu abweichenden Titrierungen, die nachstehend angegeben sind:

Titre	Längeneinheit in Meter	Gewichtseinheit (Denier) in Gramm
Alter französischer Titre . . . . .	476	0,05311
Neuer französischer oder Lyoner Titre . . . . .	500	0,05311
Alter Turiner Titre . . . . .	476	0,05336
Neuer Turiner Titre . . . . .	450	0,05
Mailänder Titre . . . . .	475,4	0,051
Neuitalienischer Titre . . . . .	450	0,05
Schweizer Titre . . . . .	450	0,053
Metrischer Titre . . . . .	500	0,05

Die Anzahl der Gewichtseinheiten von 0,05 g auf die Längeneinheit gleich 500 m gibt den metrischen Titre.

Beispiel: 200 m Organsinseide wiegen 0,9 g; wie groß ist der Titre  $T_i$ ?

Ansatz:

200 m wiegen 0,9 g

500 m „  $x$

$$x = \frac{0,9 \cdot 500}{200} = 2,25 \text{ g,}$$

$$T_i = \frac{2,25}{0,05} = 45.$$

Allgemein läßt sich der Titre durch die Gleichung ausdrücken

$$T_i = \frac{G_g}{0,05} \cdot \frac{1}{\frac{L_m}{500}} = \frac{10000 G_g}{L_m};$$

$L_m$  ist die Fadenlänge in Meter,  $G_g$  das Gewicht in Gramm.

Das angegebene Beispiel nach der vorstehenden Gleichung gelöst

$$T_i = \frac{10000 \cdot 0,9}{200} = 45.$$

Bei der Gewichtsnumerierung nimmt mit der Höhe der Nummerzahlen die Feinheit des Fadens ab, bei der Längennumerierung tritt das Umgekehrte ein.

Die schottische Jutegarnnumerierung. Die schottische Nummer drückt die Anzahl von englischen Pfunden für eine Fadenlänge gleich 48 Cuts gleich  $48 \cdot 300 = 14400$  Yards aus. Die Gewichtseinheit ist also das engl. Pfund,

die Längeneinheit = 14400 Yards = 1 Spynde. Die schottische Nummer ist mithin

$$N_s = \frac{G}{14400}.$$

Ist die Fadenlänge in Yards  $L_y$  bekannt, so ist

$$\frac{N_s}{14400} = \frac{G}{L_y} = \frac{14400 G}{L_y}.$$

Ist das Gewicht in Grains  $G_g$  und die Fadenlänge in Yards  $L_y$  gegeben, so ist

$$\frac{N_s}{14400} \frac{7000}{L_y} = \frac{2,05714 G_g}{L_y}.$$

In der Jutewerggarn-Spinnerei werden Garne nur bis  $N_{fl} = 8$ , aber auch unter  $N_{fl} = 1$  gesponnen. Für diese groben Garne sind nach der Längenummerierung Bruchzahlen zu verwenden, was unbequem ist. So z. B. wäre  $N_{fl} = 0,656$  gleich  $N_s = 73$ .

Die Beziehung zwischen der englischen und schottischen Nummer läßt sich aus den beiden Gleichungen

$$N_{fl} = \frac{L_y}{300 \cdot G} \quad \text{und} \quad N_s = \frac{14400 \cdot G}{L_y}$$

unschwer finden, denn es ist

$$N_{fl} \cdot N_s = \frac{L_y}{300 \cdot G} \cdot \frac{14400 \cdot G}{L_y} = 48$$

und

$$N_{fl} = \frac{48}{N_s}; \quad N_s = \frac{48}{N_{fl}}.$$

Für  $N_{fl} = \frac{1}{4}, \frac{1}{2}, \frac{3}{4}, 1, 2, 3, 4, 6, 8$ ,  
ist  $N_s = 192, 96, 64, 48, 24, 16, 12, 8, 6$ .

In der schottischen Numerierung treten bei groben Garnnummern auch kleine Nummerunterschiede deutlich hervor. Diese Vorteile haben in Schottland, wo grobe Jutegarne in großen Mengen erzeugt werden, die schottische Numerierung zur allgemeinen Benutzung gebracht.

Das Sortieren der Gespinste bzw. die Feststellung ihrer Nummern verlangt nicht nur genaues Messen der Fadenlänge, sondern auch genaues Wiegen derselben.

Im praktischen Betriebe ist das gebräuchlichste Verfahren, die Fadenlänge, auf einem Sortierhaspel (Probhaspel) zu messen und die Nummer auf der Nummerwage zu bestimmen. Diese Wage läßt ein schnelles Arbeiten zu, leidet aber infolge der durch die Lagerung ihrer Teile hervorgerufenen Reibung an geringer Empfindlichkeit.

Das genauere Verfahren zur Bestimmung der Garnnummer besteht in dem Messen der Fadenlänge auf den Sortierhaspel und dem Wiegen auf einer feinen Wage, worauf die Nummer durch Rechnung oder aus einer Garnnummertafel (Bombykometer) zu bestimmen ist.

Der Sortierhaspel (Sortierweife, Probhaspel) für die englische Baumwollnumerierung ist stets für das Messen eines Schnellere eingerichtet. Der Haspel-

umfang mißt 1 Yard und 7 Aufsteckstifte nehmen ebensoviele Kötzer oder Spulen auf. Das Zählrädchen hat 120 Zähne. Mithin ist  $7 \text{ mal } 120 = 840 \text{ Yard}$ .

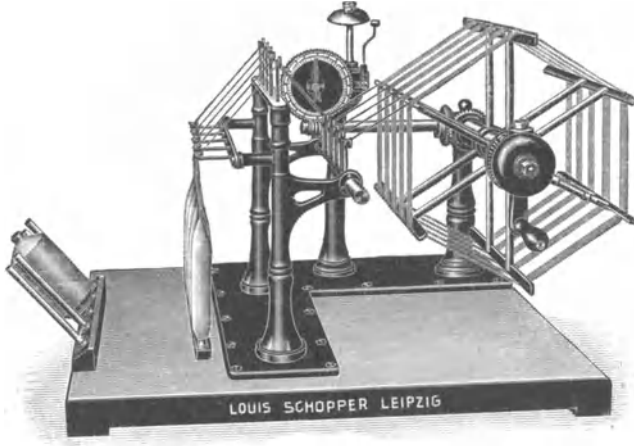


Abb. 20.

Für die metrische Numerierung ist der Sortierhaspel nach beistehender Abb. 20 (Ausführung von Louis Schopper, Leipzig) für 5 Kops eingerichtet, kann aber auch für 10 ausgeführt werden. Der Haspelumfang beträgt 1 m und die Trommel macht bei jeder Kurbelumdrehung durch Kegelradübersetzung 2 Drehungen. Der Haspel ist mit selbst-

tätiger Fadenausbreitvorrichtung, genauem Zähl- und Schlagwerk ausgerüstet. Das Zählrad hat 100 Zähne, so daß bei einem Umgang 500 bzw. 1000 m aufgehaspelt werden.

Die Bestimmung der Garnnummer erfolgt in den Spinnereien, auf den Zollämtern usw. mit Hilfe der Numerierwage Abb. 21 (L. Schopper). Der Gradbogen enthält eine Teilung für 1 oder 2, bei der Universalgarn-

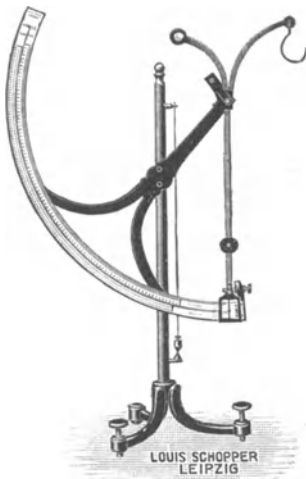


Abb. 21.

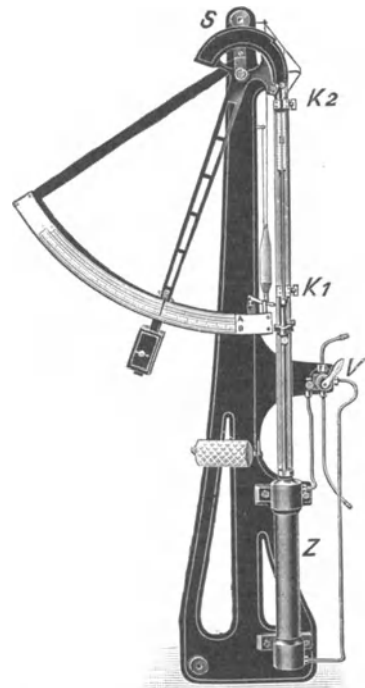


Abb. 22.

wage für 7 Numerierungen (englische, metrische usw.). Die Wage läßt sich mit Hilfe des Lotes und der beiden Nivellierschrauben in den Füßen genau einstellen,

besitzt ein Visier und Feststellung des Zungenpendels. Beigegeben werden Ansteckgewichte und Kontrollgewichte. — Der zu einem Zopf zusammengedrehte Strähn wird an den Haken gehalten und der Zeiger gibt dann die Garnnummer an.

Prüfung der Festigkeit und Dehnung. — Einen vortrefflichen Festigkeits- und Dehnungsprüfer von L. Schopper zeigt Abb. 22. Die untere Klemme  $k_1$  sitzt auf der Stange des im Druckzylinder  $D$  laufenden Kolbens, der durch Umsteuern des Ventils  $V$  unter Wasserdruck ab- und aufwärts bewegt werden kann. Die obere Klemme  $k_2$  hängt in einem dünnen Stahlband, welches an dem Sektor  $S$  befestigt ist. Festigkeit und Dehnung, letztere in mm oder in vH, werden auf dem Gradbogen abgelesen. Bei dem Reißen des Fadens bleiben Festigkeits- und Dehnungszeiger sofort stehen. — Der Apparat wird in verschiedenen Größen und für Festigkeiten von 250 gr bis 100 kg gebaut und an der Wand befestigt. Die freie Einspannlänge kann zwischen 200 und 500 mm verstellt werden.

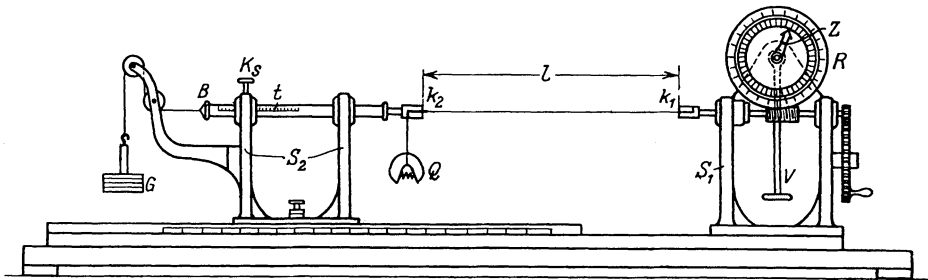


Abb. 23.

Um zuverlässige Mittelwerte zu erlangen, sind bei sehr gleichmäßigen Garnen mindestens 10, bei weniger gleichmäßigen 20 und mehr und bei sehr ungleichmäßigen häufig 60—80 Versuche erforderlich.

Ermittlung des Drahtes. Dazu dient der Drallapparat Abb. 23 von L. Schopper, welcher auf den festen Ständern  $S_1$  eine Welle mit der nur drehbaren Klemme  $k_1$  trägt. Die bewegliche Klemme  $k_2$  sitzt auf einer in den Ständern  $S_2$  verschieblich aber undrehbar gelagerten Stange, die, wenn es sich um Ermittlungen von Zwirndrehungen handelt, durch das Gewicht  $G$  nach links gezogen wird, um den Faden gespannt zu halten und zugleich die „Einzwirnung“, d. i. Verkürzung des Fadens bei dem Zusammenzwirnen, an der in mm geteilten Skala  $t$  ermitteln läßt.

Vor Beginn jedes Versuches ist der Bund  $B$  bis an  $S_2$  heranzuschieben. Soll einfaches Garn untersucht werden, wird die Klemmschraube  $k_s$  angezogen und damit die Wirkung von  $G$  ausgeschaltet. Die Einspannlänge  $l$  läßt sich durch Verschieben der Ständer  $S_2$  auf der mit Zentimeterteilung versehenen Grundplatte einstellen. Auf der Achse der Klemme  $k_1$  befindet sich eine eingängige Schnecke, welche im Eingriff mit einem 100zähligen Rade  $R$  steht, auf dessen Stirnseite 2 Teilkreise für Rechts- und Linksdraht angebracht sind. Ein fester Zeiger  $Z$  läßt nach Einstellung des Zählrades auf Null mittels der Stange  $V$  die Anzahl der Drehungen auf der Garnlänge  $l$  ablesen.  $Q$  ist ein an den Zwirn anzuhängendes Gewicht, um eine bestimmte gleichbleibende Anfangsspannung



zu erzielen, dessen Größe je nach Feinheit des Zwirnes gewählt wird.  $G$  ist dann entsprechend einzustellen.

Bei Untersuchung von Zwirnen ist die Ermittlung der Drehungen leicht, weil die parallele Lage der Fäden leicht erkennbar ist. Schwieriger gestaltet sich die Ermittlung bei einfachen Fäden, namentlich solchen aus kurzen Fasern (Baumwolle), denn hier ist die Erkennung der parallelen Lage der Fasern bei dem Aufdrehen recht schwer. Dann kann das von Prof. Marschik in Brünn angegebene Verfahren Anwendung finden, welches einfach ist und zuverlässige Ergebnisse liefert. — Man spannt ein Fadenstück von 10 cm Länge ein und dreht es weiter zusammen bis es reißt. Die Anzahl der Drehungen sei  $D_1$ . Dann wird ein zweites Fadenstück eingespannt, nun aber die Klemme  $k_1$  so gedreht, daß der Faden zunächst den Drall verliert, dann aber wieder in entgegengesetzter Richtung wie bei dem ersten Versuch zusammengedreht wird bis zum Reißen. Die Gesamtdrehung sei  $D_2$ . Die Anzahl der Drehungen auf 10 cm ist dann

$$D = \frac{1}{2} (D_2 - D_1) .$$

Daß man sich nicht mit diesen 2 Versuchen begnügen darf, ist bei der stets vorhandenen Ungleichmäßigkeit des Drahtes selbstverständlich. Die Versuche müssen so lange fortgesetzt werden, bis keine wesentlichen Abweichungen von den bei 10, 20, 30 usw. Versuchen beobachteten Mittelwerten vorhanden sind.

## Die Handelsformen der Garne und Zwirne.

Die Garne und Zwirne können nicht immer in der ihnen von der Spinn- oder Zwirnmaschine gegebenen Form als Kötzer oder als Scheibenspule versandt und in den Handel gebracht werden, sondern sind je nach ihrem Verwendungszwecke und den damit verbundenen Arbeiten in verschiedene geeignete Formen zu bringen.

Nach der Gestalt sind außer den auf den Spinn- und Zwirnmaschinen erzeugten Garnwickelkörpern noch folgende, auf besonderen Maschinen zu erzeugende Wickelformen allgemein üblich: Strähnform, Kreuzspule, Zylinderspule und Knäuel.

Woll- und Baumwollgarne versendet man in großen Mengen in ihrer ursprünglichen Wickelform als Kötzer (Warpcoops, Pincops), weil sie sich einerseits leicht in Kisten einlagern und versenden lassen, andererseits sich bei ihrer Weiterverarbeitung bequem auf den Scherrahmen aufstecken und in den Webeschützen einlegen lassen.

Diese Garne erscheinen für ein nachheriges Färben, Bleichen, Merzerisieren und Bedrucken in Strähnform.

Feine Kammgarne und ebensolche Baumwollgarne bringt man auch als Kreuzspulen zum Versand, weil sie sich in dieser Form bequem am Scherrahmen einlagern und der Zwirnmaschine vorlegen lassen (Modegarne werden in den Webereien erst gefärbt und gezwirnt).

Die Strähnform für Leinen-, Hanf- und Jutegarne, für Rohseide und Kunstseide ist schon durch ihre Herstellung bedingt. In neuerer Zeit hat man die Kreuzspule auch für Leinen- und Jutegarne angenommen.

Die Nähzwirne erscheinen im Handel ausschließlich als Zylinder- oder auch als Kreuzspule.

Strick- und Häkelgarne kommen zumeist in Knäuelform in den Handel.  
Die technologischen Vorgänge zur Herstellung dieser Wickelformen sind:  
das Haspeln oder Weifen,  
das Spulen und  
das Knäuelwickeln.

Bei allen diesen Vorgängen ist das Garn (Zwirn) in mehr oder weniger steilgängigen Schraubenlinien auf eine prismatische, zylindrische, kegel- oder kugelförmige Leitfläche zu wickeln, die entweder nur vorübergehend während des Wickelns oder bis nach Verarbeitung des Wickelkörpers als Stützfläche dient.

Zum Aufwickeln des Fadens sind diese Leitflächen in Drehbewegung zu versetzen und zur Anordnung der einzelnen Wicklungen ist eine Schaltbewegung für dieselben notwendig.

Beim Haspeln oder Weifen wird das Garn auf einen prismatischen Holzrahmen (Haspel) von bestimmtem Umfange gewickelt und dessen Länge gemessen. Es ergibt sich dadurch die Strähnform. Die Länge des zu wickelnden Strähns ist immer gleich der Längeneinheit des betreffenden Numerierungssystems. So ist bei der metrischen Numerierung die Strähnlänge gleich 1000 m. Beim Aufwickeln einer so beträchtlichen Länge zu einem Strähn würde der Haspelumfang mit jeder folgenden Wickelschicht rasch an Größe zunehmen und ein genaues Messen unmöglich machen.

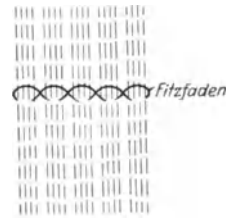


Abb. 24.

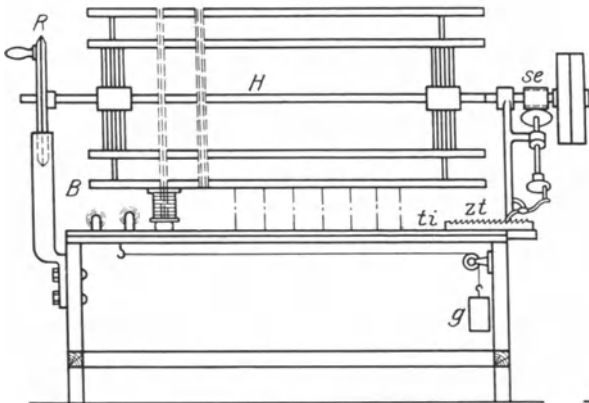


Abb. 25.

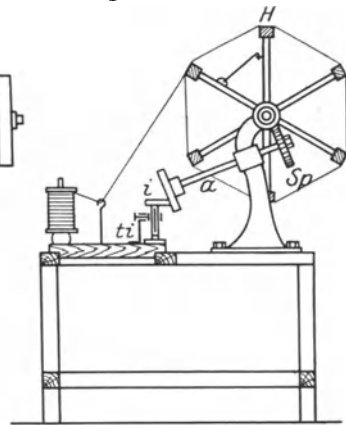


Abb. 26.

Daher teilt man den Strähn in eine bestimmte Anzahl kleinerer Strähnchen, auch Gebinde, Wiel, Wiedel, Fitze genannt, die auf den Haspel mit ganz kleinem Zwischenraume nebeneinander liegend gewickelt und mit einen quergelegten und sie umschließenden Faden zu ihrer Getrennthaltung unterbunden werden. Dieser als Fitzfaden bezeichnete Unterbindfaden (Abb. 24) ist zur leichten Auffindung des Strähnfadenendes mit der letzten Wicklung des letzten Wiedels verknötet.

Der englische Haspel für das Weifen von Wollgarne ist in den folgenden Abbildungen dargestellt (Abb. 25 und 26).

Der prismatische Haspel *H* ist mit Handkurbel oder mit Riemen anzutreiben.

Um die Wiedel von bestimmter Länge auf dem Haspel nebeneinanderzu-  
reihen, ist der Spulentisch nach Fertigstellung eines Wiedels um einen Betrag  
nach rechts zu schalten. Das Schaltwerk empfängt seine Bewegung durch die  
eingängige Schnecke *se* auf der Haspelwelle. Das eingreifende Schneckenrad *sr*  
von bestimmter Zähnezahl übermitteln die Bewegung auf die schräg liegende

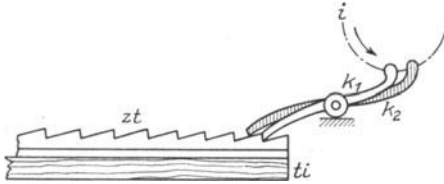


Abb. 27.

Achse *a*, die an ihrem Ende eine Platte  
mit Stift *i* aufgesetzt hat. Trifft dieser  
während seiner langsamen Drehbewe-  
gung auf die Sperrklinke *k*<sub>1</sub> (Abb. 27),  
so gibt sie die am Spulentisch festge-  
machte Zahnstange *zt* frei und letzterer  
bewegt sich infolge des an ihm wirken-  
den Gewichtszuges *G* um  $\frac{1}{2}$  Zahnlänge

nach rechts, worauf die Klinke *k*<sub>2</sub> die Weiterbewegung hemmt. Für 10 Wiedeln  
im Strähn hat die Zahnstange 5 Zähne.

Für die metrische Weife:

Haspelumfang = 1,5 Yards = 1,37 m,

1 Strähn = 1000 m = 10 Gebinde (Wiedel, Fitze, Strähnchen),

1 Gebinde = 73 Fäden (Fadenwicklungen)

hat das Zählrädchen 73 Zähne (73 Fadenwicklungen) und die Zahnstange  
5 Zähne (10 Gebinde).

Es muß daher der Haspelumfang mal Anzahl der Fadenwicklungen mal  
Gebindezahl die Strähnlänge geben.

$$1,37 \text{ m} \cdot 73 \cdot 10 = 1000 \text{ m rd.}$$

Der Spulentisch ist gewöhnlich zum Aufstecken von Scheibenspulen oder von  
Kötzern eingerichtet. Letztere sind nach nachstehender Abb. 28 horizontal  
einzulegen.

In der Regel haspelt man die Wiedeln für mehrere Strähne gleichzeitig.

Zum Abnehmen des Strähns, ohne den Haspel aus seinen Lagern heben zu  
müssen, sind besondere Strähn-Abnehmeeinrichtungen vorgesehen. Bei dem vorliegenden Strähn-  
haspel (Abb. 29—31) ist das eine Ende der Haspel-  
achse drehbar in dem  $\frac{3}{4}$  Radbogen *R* gelagert und  
dieser wieder in dem am Gestelle befestigten Bogen-  
stück *B* geführt. Für das Abnehmen des Strähns  
ist zunächst eine Verriegelung zu lösen, um den  
Haspel zusammenklappen und die Wiedel so weit  
verschieben zu können, daß sie in den Ausschnitt  
des Radbogens *R* zu liegen kommen. Dreht man

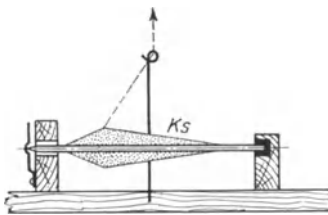


Abb. 28.

nunmehr den Radbogen um  $270^\circ$ , so liegt der Strähn frei im Bogenstücke zum  
Abnehmen.

Zur Unterscheidung der Garnsorten färbt man den Fitzfaden rot, blau, gelb  
und bezeichnet die Sorten mit Rotfitz, Blaufitz, Gelbfitz usw.

Der Baumwollhaspel von Brooks & Doxey in Manchester (Abb. 32) für Copsvorlage zeigt in seinen Einzelheiten etwas abweichende Einrichtungen. Der volle Cops wird bei *a* auf eine Eisenspindel aufgesteckt und der Faden durch eine Öse *ö* aus Draht, sowie über einen Einschnitt in der Fadenleiterschiene *f* zum Haspel geführt. Für die Abwicklung des fast leer gewordenen Kötzers legt man denselben in die Lager *b* um.

Die Wiedelanordnung für den Strähn wird durch die Schaltung der Fadenleiterschiene bewirkt. Diese, unter dem Federzug *fd* (Abb. 33) stehend, liegt mit einem Stift an dem 7-stufigen Stellstücke *S* an, das in eine Daumenstange mit 7 Daumen nach abwärts endigt. Das Zählerrad *sr* mit 80 Zähnen ist von der Haspelachse durch die eingängige Schnecke *se* angetrieben. Nach je 80 Umdrehungen des Haspel hebt der am Zapfen des Zählerrades befestigte Daumen *d* die Stufescheibe, wodurch die Fadenleiterschiene um einen Betrag sich nach links schiebt, für die Nebelagerung des nächstfolgenden Gebindes.

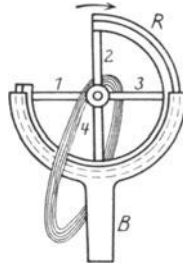


Abb. 29.

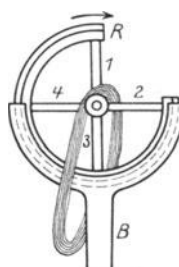


Abb. 30.

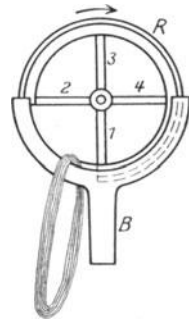


Abb. 31.

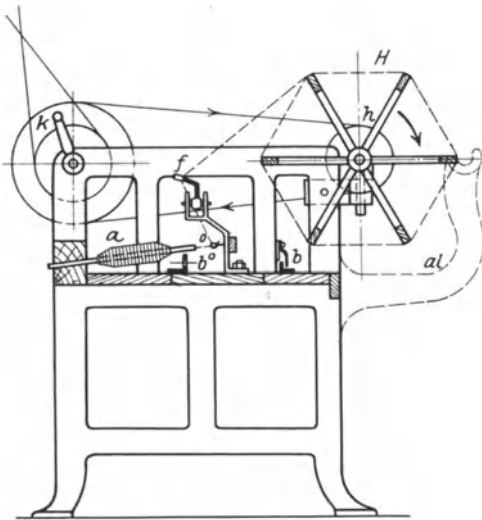


Abb. 32.

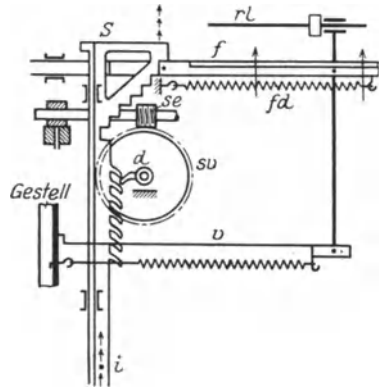


Abb. 33.

Die englische Weife:

Haspelumfang = 1,5 Yards,

1 Strähn = 840 Yards = 7 Gebinde,

1 Gebinde = 80 Faden.

$1,5 \cdot 80 \cdot 7 = 840$  Yards = Strähnlänge.

Nach dem Fertighaspeln der 7 Gebinde stößt der Stift *i* der Hebendaumenstange an die unter Federzugwirkung stehende Stange *v*, die von der Stufe in der Gestellwand abgeleitet und nach links gezogen, die mit ihr verbundene Riemen-

leiterstange mitnimmt. Der Riemen gelangt auf die Losscheibe und der Haspel zur Ruhe.

Die Haspelklappe und Strähnabnahme-Vorrichtung ist in den nachfolgenden Abb. 34—37 wiedergegeben.

Für das Zusammenklappen des Haspelrahmens sind die Rahmenleisten 1, 2 auf Scharnieren befestigt und durch die Verriegelung *Rg* in ihrer Lage gesichert.

Behufs Abnehmens des Strähns ist das eine Haspelachsenende in ein Lager eingelegt, das um einen lotrechten Zapfen drehbar ist, so daß der Haspel im horizontalen Sinne etwas zu drehen ist. Das zweite Achsenende liegt in dem Kippstücke *Ks*, das mit seinen Schlitzten auf je einem Stift an der Gestellwand

und am Auslegarme *al* sitzt. Nach dem Zusammenklappen des Haspels ist derselbe mit seinem Zapfen in dem Schlitzte des Kippstückes nach rechts zu schieben und letzteres lotrecht aufzurichten. Der Strähn ist nun auf den Auslegarm zu bringen, das Kippstück zurückzukippen, worauf der Strähn abgenommen werden kann.

Die Weifen für die verschiedenen Garne:

Die metrische Weife für 1,37 m Haspelumfang ist bereits angegeben worden.

Metrische Weife für 1,25 m Haspelumfang.

1 Strähn = 1000 m = 10 Gebinde,

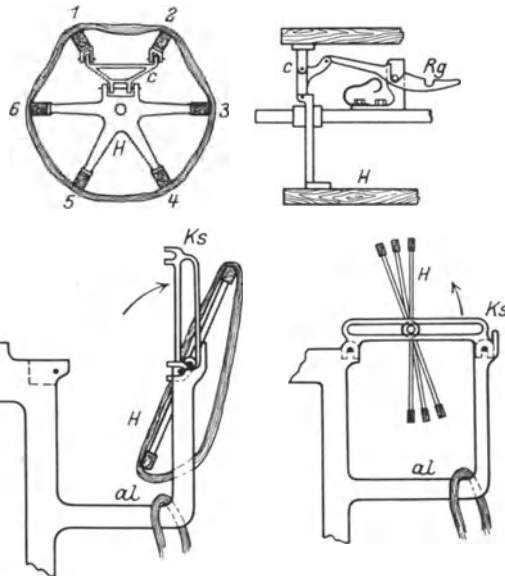


Abb. 34—37.

1 Gebinde = 80 Faden (Zählerrädchen mit 80 Zähnen).

Metrische Weife für 1,5 m Haspelumfang.

1 Strähn = 1000 m = 10 Gebinde,

1 Gebinde = 67 Fäden (Zählerrädchen mit 67 Zähnen).

$$1,5 \cdot 10 \cdot 67 = 1000 \text{ m.}$$

Die englische Weife für Baumwoll-, Woll-, Ramie- und Seidengarne ist S. 44 bereits angeführt.

Die englische Weife für Flachs-, Werg-, Hanf- und Jutegarne.

Haspelumfang = 2,5 Yards,

1 Strähn = 3600 Yards = 12 Gebinde,

1 Stück = 4 Strähn = 14400 Yards,

1 Bündel = 5 Stück = 72000 Yards,

1 Schock = 10 Bündel = 722222 Yards.

Einige Haspelausführungen sind auch mit Abstellvorrichtungen bei Fadenbruch eingerichtet.

Die Strähnzahl, die bei Woll- und Baumwollgarnen gleichzeitig gewieft werden, ist je nach der Feinheitsnummer 10 bis 20, bei Leinengarn bis 50.

Das Spulen ist eine Arbeit, die seltener in Spinnereien und fast ausschließlich in Webereien, Nähzwirnfabriken u. a. vorgenommen wird.

Beim Spulen wickelt man den Garn- und Zwirnfaden entweder auf eine zylindrische oder kegelförmige Leitfläche in flachgängigen Schraubenlinien bei der Zylinderspule, in sehr steilgängigen, sich kreuzenden Schraubenlinien bei der Kreuzspule mit größter Regelmäßigkeit für das Unterbringen einer größtmöglichen Fadenlänge auf. Die Spule soll sich bei ihrer späteren Verarbeitung ohne Hemmnisse mit großer Geschwindigkeit abwickeln lassen.

Zum Aufwickeln ist die Spule in Drehbewegung zu halten, wobei die gesetzmäßige Lagerung der einzelnen Windungen einem parallel zur Spulennachse bewegten Fadenführer überlassen ist.

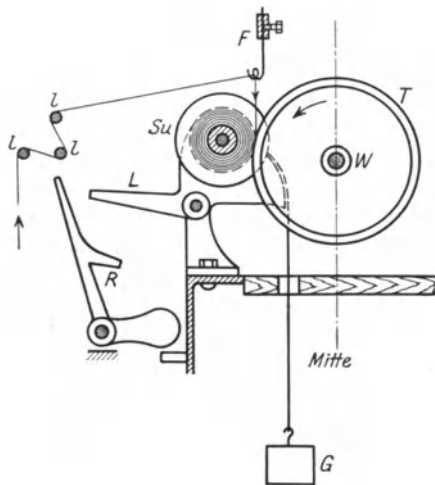


Abb. 38.

Die Geschwindigkeitsverhältnisse desselben bestimmen die Bewicklungsart. Ein langsam hin- und hergehender Fadenführer legt die Fadenwindungen in flachgängigen Schraubenlinien aneinander, ein schnellbewegter in kreuzenden, steilen Windungen.

Eine bekannte Ausführung zur Herstellung von Zylinderspulen ist die Trommelspulmaschine, deren grundsätzliche Anordnung in der Abb. 38 zu ersehen ist.

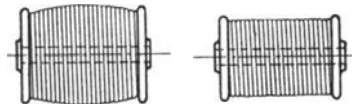


Abb. 39.

Auf der in der Maschinenmitte liegenden Welle  $w$  sind die gußeisernen Trommelscheiben  $T$  festgekeilt und an diese liegen die zu bewickelnden Spulen  $Su$  vermöge der Gewichtswirkung  $G$  an den Spulenträgern mit Druck an. Die Trommelscheiben nehmen durch Reibung die Spulen mit. Zum Abnehmen der vollbewickelten Spule ist der Spulenträger  $L$  nach unten zu drücken und durch den Nasenhebel  $R$  zu verriegeln.

Der Faden läuft von den hier nicht gezeichneten Kötzer oder Strähn über Leitstäbe  $l$  und durch die Drahtöse des hin- und herbewegten Fadenführers  $F$ . Die Fadenleiterschiene macht, durch ein Herzscheibengetriebe betätigt, eine ganz langsame hin- und hergehende Bewegung, so daß der Faden in sanften Schraubenlinien auf die Spule gewunden wird. Bei gleichförmiger Fadenleitergeschwindigkeit fällt die Spule zylindrisch, bei ungleichförmiger bauchig (konvex) aus (Abb. 39). Zur Stützung der Windungen an den Stirnseiten muß die Spule mit Scheiben begrenzt sein.

Von den vielen Ausführungen der Kreuzspulmaschine sei die von Brooks & Doxey in Manchester (Abb. 40 und 41) angeführt. Die Trommel-

scheiben  $T$  haben einen den ganzen Umfang umfassenden Schlitz, durch welchen der Faden hindurchgeht, so daß sie sowohl die Aufwickel- als auch die Fadenführerbewegung bewirken. Das Aufwickeln auf eine zylindrische oder kegelförmige Stützhülse aus Holz oder Papier bietet den Vorteil der Billigkeit gegenüber der Scheibenspule. Für konische Kreuzspulen ist der eine Spulenträgerarm verstellbar. Bei jeder Trommelumdrehung wird der Faden einmal hin- und hergeführt und in einer sich kreuzenden Windung um die Spule gewickelt. Die Stirnflächen der Spule sind so fest gewickelt, daß Spulenscheiben entbehrlich sind.

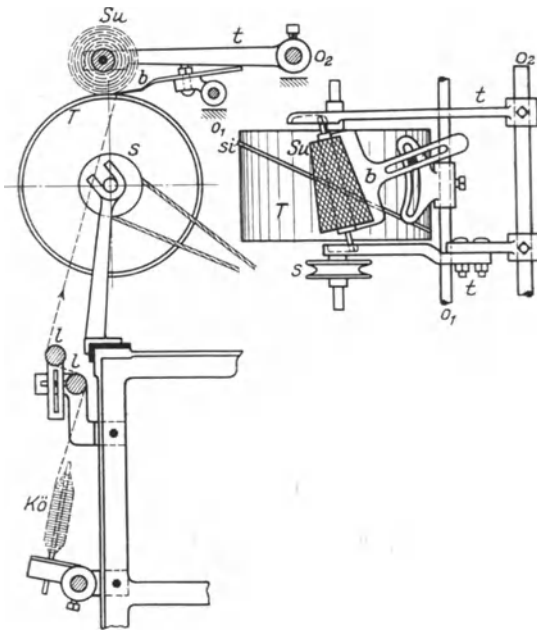


Abb. 40 u. 41.

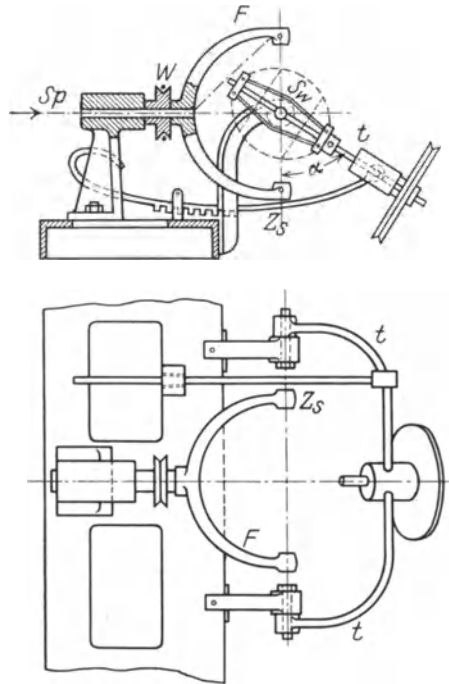


Abb. 42. u. 43.

Die Vorlage des Garnes kann in Köttern  $k\ddot{o}$ , Scheibenspulen oder Strähns erfolgen.

Bei der Mehrzahl der Kreuzspulmaschinen sind schnell hin- und hergehende Fadenführer zur steilgängigen Wicklung des Fadens im Gebrauche.

Das Knäuelwickeln, für verschiedene Garne und Zwirne (Strick- und Häkelgarn, Strick- und Häkelzwirn) allgemein üblich, erfolgt durch das Aufwickeln des Fadens auf eine kugelförmige (sphäroidale) Leitfläche. Der Fadenführer und die Leitfläche laufen in Drehebene, die einen Winkel einschließen.

Eine einfache Ausführungsform ist die Knäuelwickelmaschine von Clement Mouchère (Abb. 42, 43). Die Aufwickelbewegung führt der schnell-anlaufende Flügel  $F$  aus, durch dessen hohle Achse der Faden hindurchgeleitet ist. Das Spulengerippe  $Su$  bewegt sich in der gleichen Richtung mit geringerer Umdrehungszahl und bewirkt die gesetzmäßige Anordnung der Fadenwindungen zu einem Knäuel.

Durch die Zahnstange  $Zs$  ist der  $\sphericalangle d$ , den die Drehebene des Flügels mit der durch die Spulennachse gelegten Ebene einschließt, veränderlich zu machen für verschiedenartige Knäuelformen. Je kleiner  $\alpha$ , desto mehr nähert sich der Knäuel einer abgeplatteten Kugel.

Für das Abnehmen des fertigen Knäuels ist das Spulengerippe durch Lösen einer Klemmschraube zusammenklappbar.

Die Knäuelwickelmaschine von Hövelmann (Abb. 44) trägt auf einen um  $180^\circ$  umstellbaren Spulenteller  $t$  zwei Wickelspindeln  $Sp_1$ ,  $Sp_2$ , von welchen abwechselnd eine in Tätigkeit ist, während von der in Ruhe befindlichen (hier  $Sp_2$ ) der fertige Knäuel abzuziehen ist.

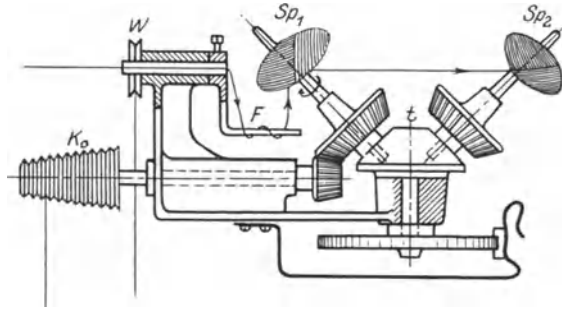


Abb. 44.

Da sich die Spindelneigung nicht ändern läßt, sind trotz der Möglichkeit, die Spindel mit verschiedenen Geschwindigkeiten arbeiten zu lassen, nur geringe Änderungen in der Spulen- bzw. Knäuelform zu erzielen.

## Die verschiedenen Spinnereizweige.

Wie wir wissen, liefert die Natur Faserstoffe von großer Verschiedenartigkeit in bezug auf Länge, Feinheit, Festigkeit, Schlichtheit und Kräuselung, Glätte, Rauheit, Weichheit, und Sprödigkeit der Fasern. Diese Eigenschaften bestimmen ihre Spinnfähigkeit, d. h. die Möglichkeit, mit weniger oder mehr Schwierigkeiten einen Faden spinnen zu können. Es gibt daher fast ebenso viele Spinnverfahren als Rohstoffe.

Vollkommen spinnfähig wird kein einziger Faserstoff von der Natur geboten. Fast immer ist derselbe mit löslichen oder unlöslichen Verunreinigungen durchsetzt, die unter Umständen zeitraubende Arbeiten zu ihrer Beseitigung notwendig machen. Nur aus vollkommen reinen Fasern lassen sich anstandslos Fäden spinnen.

Es gehören mithin auch die Reinigungsarbeiten der Faserstoffe, wie das Waschen der Wolle, das Beseitigen mechanischer Verunreinigungen aus der Baumwolle u. a., in das Gebiet der Spinnerei.

Jeder Faserstoff verlangt nach seinen Eigenschaften besondere Arbeitsverfahren und Maschinen zu seiner Umwandlung in Gespinste, welche in ihrem Zusammenhang das Spinnverfahren kennzeichnen.

Bei jedem Spinnverfahren (Spinnereizweig) können stets drei deutlich unterscheidbare Arbeitsabschnitte festgestellt werden

1. Die Vorbereitung des Faserstoffes, welche das Säuteren Waschen, Mischen, Auflockern, Reinigen von mechanischen Beimengungen und das vollständige Entwirren umfaßt,



2. das Ordnen und Umwandeln der gereinigten und entwirrten Fasern in ein fadenähnliches Gebilde, das die Bezeichnung Vorgespinst, Vorgarn hat (Vorspinnen) und

3. das eigentliche Spinnen, um durch Ausziehen und Drehen das Vorgespinst in das Gespinst, Garn überzuführen.

Manche Faserstoffe lassen eine verschiedenartige Verarbeitung zu bzw. lassen sich nach mehr als einem Spinnverfahren behandeln, wodurch Unterschiede im Garne sich einstellen.

So z. B. lassen sich Wollen zu rauhen, haarigen Garnen oder zu glatten Garnen verspinnen. Für letztere sind nicht nur Arbeitsprozesse zur Ausscheidung aller kürzeren Fasern (Kämmprozeß) einzuschalten, sondern es ist auch bei allen Spinnereiarbeiten auf eine parallele Faserlage hinzuwirken.

Die Spinnereizweige lassen sich in drei Hauptgruppen bringen:

A. Die Spinnereizweige für das Verspinnen der pflanzlichen Faserstoffe.

1. Die Baumwollspinnerei mit den zugehörigen Spinnverfahren.

- a) Die Baumwollfeingarnspinnerei, Dreizylinderspinnerei, Flyerspinnerei.
- b) Die Baumwollgrobarnspinnerei, Baumwollweizylinderspinnerei, Baumwollstreichgarnspinnerei. Die Barchentgarnspinnerei.
- c) Die Baumwollabfallgarnspinnerei.

2. Die Flachspinnerei mit den Spinnverfahren.

- a) Die Flachsheckelgarnspinnerei.
- b) Die Flachswerggarnspinnerei.

3. Die Hanfspinnerei.

- a) Hechelhanfgarnspinnerei.
- b) Hanfwerggarnspinnerei.

4. Die Jutespinnerei.

- a) Juteheckelgarnspinnerei.
- b) Jutewerggarnspinnerei.

5. Das Verspinnen der Nesselfasern, Gemeine Nessel, Ramie.

B. Die Spinnereizweige für das Verspinnen der tierischen Rohstoffe.

6. Die Streichgarnspinnerei.

7. Die Kunstwollgarnspinnerei.

8. Die Kammgarnspinnerei mit folgenden Spinnverfahren.

- a) Das englische Spinnverfahren.
- b) Das französische Spinnverfahren und
- c) Das deutsche Spinnverfahren.

9. Die Seidenabfallspinnerei.

- a) Die Schappespinnerei, Florettespinnerei.
- b) Die Bourrettespinnerei.

C. Die Spinnereizweige für das Verspinnen mineralischer Rohstoffe.

10. Die Asbestspinnerei.

Von einiger Bedeutung ist auch noch, als außer dieser Gruppierung stehend, 11. Die Papiergarnspinnerei.

**Der Spinnplan.** Die vornehmlichste Aufgabe des Spinnens ist die Erzeugung eines Garnes von bestimmter Feinheit.

Die Grundlage hierzu bildet der Spinnplan zur Überwachung der fortschreitenden Verfeinerung des Fasergebildes auf dem Wege bis zur Fertigstellung des Garnes.

Der Spinnplan hat die Vorlage- und Ausgabe- oder Endnummern, die Verzüge und Dopplungen aller am Spinnen teilnehmenden Maschinen zu enthalten.

Für die Aufstellung des Spinnplanes geht man von der Gleichung für den Verzug aus

$$V = \frac{N_l}{N_v},$$

worin  $N_l$  die Abliefer-, Ausgabe- oder Endnummer,  $N_v$  die Vorlagennummer bedeutet.

Zur Ausgleichung von Unregelmäßigkeiten im Längenverlaufe des Fasergebildes legt man dasselbe den Maschinen gedoppelt vor, wodurch im Verhältnisse zur Dopplung  $d$  die Vorlagennummer größer wird, d. h. den Wert annimmt

$$\frac{N_v}{d}.$$

Diese Größe in die Gleichung für den Verzug eingesetzt, gibt

$$V = \frac{N_l}{N_v} \cdot d,$$

daraus folgt die Ausgabennummer

$$\underline{N_l = N_v \frac{V}{d}}$$

Für jede Maschine ist sonach die Ausgabennummer zu finden, indem man das Produkt aus Vorlagennummer und Verzug durch die Dopplung teilt.

Sind die Verzüge und Dopplungen der einzelnen zu einem Spinnsatz gehörenden Maschinen mit

$$V_1, V_2, V_3 \dots V_n, \text{ bzw. mit } d_1, d_2, d_3 \dots d_n$$

bezeichnet und ist die Vorlagennummer  $N_v$  der ersten Maschine bekannt, so lassen sich die Ausgabennummern nach der letzten Gleichung berechnen.

Die Ausgabennummer der ersten Maschine ist

$$N_{l_1} = N_v \cdot \frac{V_1}{d_1},$$

die Ausgabennummer der zweiten Maschine

$$N_{l_2} = N_{l_1} \cdot \frac{V_2}{d_2} = N_v \cdot \frac{V_1}{d_1} \cdot \frac{V_2}{d_2},$$

die Ausgabennummer der dritten Maschine

$$N_{l_3} = N_{l_2} \cdot \frac{V_3}{d_3} = N_v \cdot \frac{V_1}{d_1} \cdot \frac{V_2}{d_2} \cdot \frac{V_3}{d_3},$$

die Ausgabennummer der letzten Maschine

$$\underline{N_{l_n} = N_v \cdot \frac{V_1 \cdot V_2 \cdot V_3 \dots V_n}{d_1 \cdot d_2 \cdot d_3 \dots d_n}}.$$

Um genau nach den im Spinnplane festgelegten Verzügen arbeiten zu können, ist an jeder Maschine der Verzug innerhalb bestimmter Grenzen durch eine größere Zahl von Verzugs- oder Nummerwechselläder veränderlich zu machen.

Für die ununterbrochene Arbeitsmöglichkeit muß jede Maschine im Satz imstande sein, die ihr von der vorangehenden Maschine gebotene Menge verarbeiten zu können. Zu diesem Zwecke ist die Leistung jeder Maschine innerhalb praktisch zulässiger Grenzen durch die Leistungs- oder Lieferwechselläder einzustellen.

Dabei ist es notwendig, daß das Nummerwechselläder in dem Rädergetriebe hinter dem Lieferwechselläder eingeschaltet sein muß, damit nicht etwa eine Änderung des Verzuges durch Änderung des Lieferwechselläders herbeigeführt wird.

## A. Die Spinnereizweige für das Verspinnen der pflanzlichen Faserstoffe.

### Die pflanzlichen Faserstoffe.

Große Mengen wertvoller Gespinnstfasern entnimmt die Textilindustrie dem Pflanzenreiche. Im allgemeinen sind die Pflanzenfasern, botanisch betrachtet, langgestreckte, röhren- oder spindelförmige Zellen aus Zellstoff. Letzterer ist von farbigen Substanzen durchsetzt, daher erscheint er nicht rein weiß, sondern meist mit einem Stich ins gelbliche, grünliche, oft bis ins bräunliche und ist auch mehr oder weniger verholzt.

Die Pflanzenfasern zeigen alle Grade von Glanz, von Glanzlosigkeit bis Seidenglanz. Der Glanz ist eine wertvolle Eigenschaft für das schöne Aussehen des Gespinnstes.

Die Festigkeit der Pflanzenfasern ist bedeutend und wechselt mit der Faserart. Baumwolle hat eine Festigkeit von 37,6 kg für 1 mm<sup>2</sup>, Hanf sogar von 45 kg.

Alle Pflanzenfasern sind mehr oder weniger geschmeidig und hygroskopisch.

Bald bestehen sie aus Einzelzellen (Baumwolle, Asclepias), bald aus Zellbündeln (Flachs, Hanf, Jute, Nessel), bedeckt und durchsetzt mit Holzmasse, Bastose, Pflanzenleim, wachs-, harz- und fettartigen Stoffen. Holzmassen machen die Fasern gröber und spröder.

Die einzelligen Fasern können ohne weiteres geerntet und gesponnen werden, dagegen sind die mehrzelligen erst auf langwierigem mühevollen Wege zu gewinnen.

Die Fasern entstammen entweder dem Samen, den Stengeln, den Blättern oder den Früchten und lassen sich daher unterscheiden in:

Samenfasern,                      Stengelfasern,                      Blattfasern und Fruchtfasern.

### 1. Die Baumwollspinnerei.

#### Die Baumwolle.

Die Baumwolle gehört zu den Samenfasern. Sie umhüllt die in eine 3—5fächerige Kapsel eingeschlossenen dunkelbraunen, grünen oder schwarzen Samenkörner, sprengt z. Z. der Reife die Fruchtkapsel, und quillt aus dieser heraus.

Die Baumwollpflanze (*Gossypium*) gehört in die Familie der Malvaceen; sie wächst kraut-, strauch- und baumartig in Höhen von 0,7 m, 1,0 m bis 2 m, 3 m bis 6 m.

Ihre Heimat ist Indien und dort soll der Baumwollbau bereits vor 3000 Jahren betrieben worden sein. Von Indien aus hat die Baumwolle ihren Weg durch die ganze Welt genommen.

Im Laufe der Zeit sind durch Kultur, Bodenbeschaffenheit und klimatische Einflüsse zahlreiche Arten der Baumwollpflanze entstanden.

Ihre Anbauzone erstreckt sich auf der nördlichen Erdhälfte bis zum 40° Breite, auf der südlichen in noch tiefere Breiten. Vorzugsweise gedeiht sie in den tropischen und subtropischen Gebieten.

Aus Samen gezogen bedarf die Baumwolle zu ihrem Wachstum bis zur Reife 4 bis 5 Monate.

Die Erntezeit dauert wegen des ungleichen Ausreifens der Kapseln nicht selten 2 bis 3 Monate.

Das Einsammeln geschieht durch Handarbeit. Ein Arbeiter sammelt täglich durchschnittlich 100  $\text{kg}$  engl. Baumwolle. Erntemaschinen haben sich nicht bewährt.

Die geerntete Baumwolle besteht zumeist aus Samenkörnern mit den daran haftenden Fasern, vermischt teils mit Schalen-, Stengel- und Laubteilchen, teils auch mit Sand, Erde und Steinchen.

Diese pflanzlichen und mechanischen Verunreinigungen betragen ungefähr 65 bis 70 vH der geernteten Baumwolle.

Zur Verbilligung der Frachtkosten wird die Baumwolle nach dem Austrocknen auf den Pflanzungen gereinigt. Das Absondern der zumeist aus Körner- und Schalenteilen bestehenden Verunreinigungen nennt man das Entkörnen oder Egrenieren.

Die hierzu dienenden Maschinen sind nach dem Stapel der Baumwollsorte verschiedenartig. Für kurzstapelige Baumwolle ist die Säge-Egreniermaschine (Saw-gin) allgemein im Gebrauch. Eine Ausführung der Firma Dobson & Barlow in Bolton zeigt die Abb. 45 u. 46. Die korbweise oder mit einer Förderschnecke in den Füllkasten *U* eingebrachte Baumwolle fördert das langsam bewegte Lattentuch *LT* der schnell umlaufenden Stiftwalze *St.W* zu, die sie in den Raum *Ra* wirft. Den Überschuss schleudert der Flügel *Br* in den Füllkasten zurück. Die in den Raum *Ra* übergreifenden Kreissägeblätter *S* (10'' = 250 mm) sind auf einer Welle aufgesetzt, die sich mit 350 bis 400 minutlichen Umdrehungen bewegt. Die Sägeblätter bewirken mit den zwischengereichten Roststäben *R* das Abtrennen der Fasern von den Körnern, indem sie von den Sägezähnen erfaßt und mitgenommen durch die engen Spalten (zwischen den Sägeblättern und Roststäben) hindurchschlüpfen, während die dickeren Körner und Schalenteile zurückgehalten werden und nebst den sonstigen Verunreinigungen zum größten Teile durch die Öffnung *Ö* abfallen. Aus den Sägeblättern entnimmt die schnell umlaufende Bürstwalze *B* die entkörnte Baumwolle und wirft sie in den Kanal *K*, in welchem der von Exhaustor *Ue* erzeugte Luftstrom sie zur langsam bewegten Siebtrommel *St* fördert. Die Mantelfläche der Siebtrommel besteht aus einem kleinmaschigen Drahtgeflechte, der Innenraum ist durch ein Rohr mit dem Exhaustor verbunden. Dadurch werden alle feinen Verunreinigungen

abgesaugt und in den Staubkanal *St.K.* geblasen. Die Baumwolle, in kleinen Bündelchen zusammenhängend, kann durch die Maschen der Siebtrommel nicht hindurch. Die Druckwalze *D* wirft die ziemlich gereinigte Baumwolle durch die Auswurföffnung *A* ab. Ein Teil der Baumwollfasern wird allerdings durch Reißen gekürzt.

Die bei *Ö* abgeworfenen Körner- und Schalenteilchen, sowie alle sonstigen Verunreinigungen enthalten noch viele Baumwollfasern, diese werden zur Verwertung abermals gereinigt und als „Linters“ in den Handel gebracht.

Die stündliche Leistung der Säegegreniermaschine ist annähernd 40—45 *℔* engl.

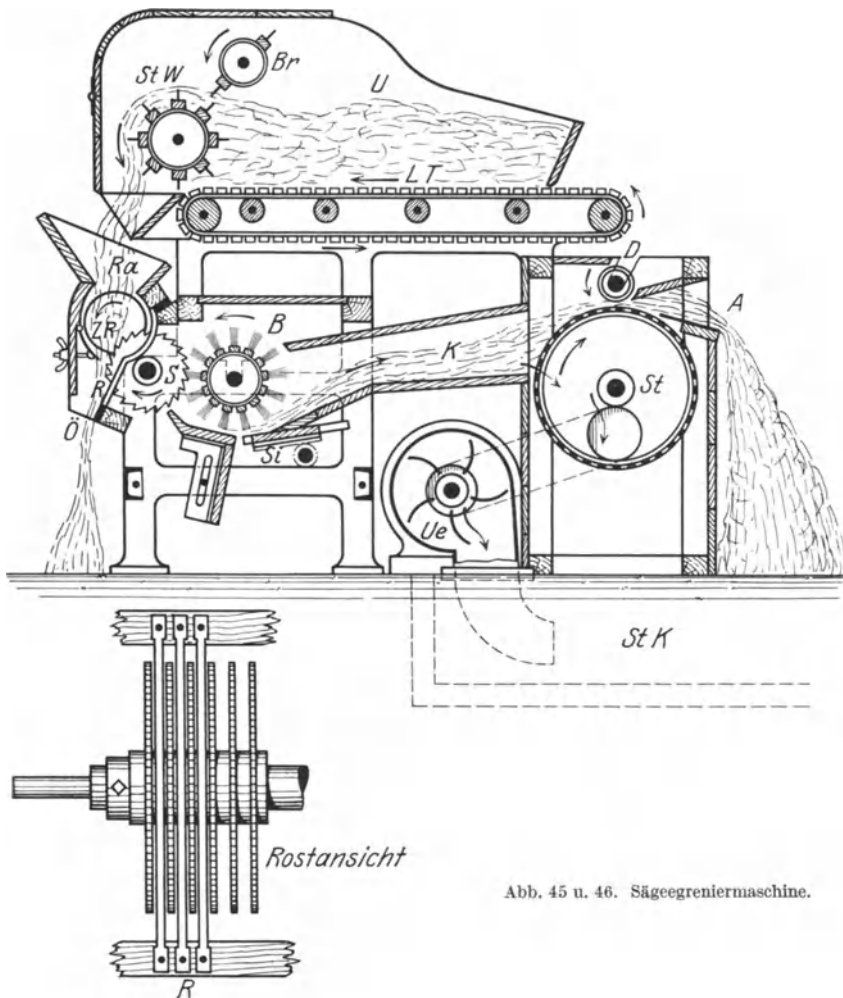


Abb. 45 u. 46. Säegegreniermaschine.

Langstapelige Baumwollsorten wie Sea-Island, lange Upland u. a. können, ohne bedeutende Schädigung durch Zerreißen der Fasern, auf der Säegegreniermaschine nicht behandelt werden. Für lange Baumwollen eignet sich nur die Walzenegreniermaschine (Roller-gin), deren beste Bauart von Macarthy (Macarthy-gin) stammt und die in einer Ausführung von der Firma Dobson & Barlow in Bolton in der Abb. 47 wiedergegeben ist.

Die mit 150 minutlichen Umdrehungen bewegte Walze  $L$  ist auf ihrer Mantelfläche mit schraubenförmig aufgezogenen rauhen Lederstreifen bekleidet. Sie nimmt die aus den von den beiden Messern  $m_1$ ,  $m_2$  gebildeten Spalt herausragenden Fasern ab, nachdem die Körner- und Schalenteilchen bereits durch die Messer abgesprengt worden sind. Das Messer  $m_1$  ist feststehend, das Messer  $m_2$  macht eine auf- und niedergehende Bewegung, wobei die Verunreinigungen abgestreift und durch den Rost  $r$  abgeworfen werden. Der hin- und herbewegte Kolben  $K$  drängt die Baumwolle an die Messer.

Bei 40'' Arbeitsbreite liefert die Maschine bis 80  $\text{t}$  engl. in 1 Stunde.

Die entkörnte Baumwolle wird hierauf mit kräftigen Pressen in viereckige Ballen gepreßt und nach den Häfen Europas verschifft. Bedeutende Einfuhrhäfen sind: Liverpool, Havre, Marseille, Antwerpen, Bremen, Triest, Venedig, Genua, Neapel.

Rundballen haben sich nicht bewährt. Das Ballengewicht ist nicht einheitlich. Die Union hat 500  $\text{t}$  Ballengewicht, Indien 400  $\text{t}$ , Ägypten 700  $\text{t}$ , amerikanische Rundballen 250  $\text{t}$ .

Jährlich werden 15 bis 20 Millionen Ballen gewonnen.

Von den beim Egrenieren abfallenden Körnern bleibt ein Teil als Saatgut, der andere Teil dient zur Erzeugung von Öl.

Die Beurteilung der Güte (Qualität) der Baumwolle erfolgt nach dem Stapel (mittlere Faserlänge), der Festigkeit, Farbe, Feinheit, Weichheit, Glanz und Reinheit.

Jeder Handelsplatz hat eigene Güteklassen (Standards). Die Standards von New York zerfallen in vollgradige, halb- und viertelgradige Klassen. Die Vollgrade sind bezeichnet mit: Fair, middling fair, good middling, middling, low middling, good ordinary, ordinary, low ordinary, inferior.

Die Unterklassen oder halbe Grade sind durch Beisetzen von „strict“, Viertelgrade nach oben durch „barely“, Viertelgrade nach unten durch „fully“ bezeichnet. So z. B. hat man für Unterklassen von fair die Bezeichnungen: strict-middling-fair oder fully-middling-fair usw.

Die Handelssorten der Baumwollen sind:

Nordamerikanische Baumwollen mit sehr geschätzten Eigenschaften. Wichtige Sorten sind: Sea-Island, Upland, Georgia, Louisiana, New-Orleans, Virginia.

Südamerikanische Baumwollen mit sehr guten bis mittleren Sorten, wie brasilianische Baumwolle, Pernambuco, Gujana, Cayenne, Columbia, Peru.

Die mittelamerikanischen oder westindischen Baumwollen stehen an Güte den vorgenannten Sorten wenig nach, sind aber zumeist schlecht

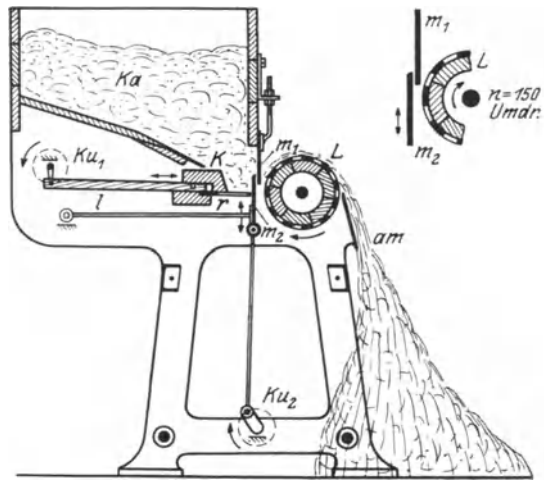


Abb. 47. Walsenegreniermaschine.

gereinigt und daher im Handel minderwertiger. Bekannte Sorten sind: Domingo, Cuba, Jamaica, Barbados, Trinidad, Gujanilla.

Ostindische Baumwollen bleiben in Güte weit hinter den amerikanischen. Zu nennen sind: Manila, Singapore, Madras, Surate, Omra, Scinde und als minderwertigste Sorte Bengal.

Die levantinischen Baumwollen aus der europäischen und asiatischen Türkei sind mittelgut. Für den Überseehandel kommen sie wegen der geringen Menge kaum in Betracht. Die mazedonische, cyprische und Smyrna-Baumwolle gehören hierher.

Die afrikanischen Baumwollen sind teils sehr gut, teils mittelgut und minderwertig. Eine hochfeine Sorte ist Mako, weniger gut sind Bourbon und Senegal.

Die europäischen Baumwollen sind ihrer geringen Menge wegen für den Welthandel bedeutungslos. Anzuführen sind die spanische, portugiesische, sizilianische, maltesische, südrussische und bosnische Baumwolle.

Botanisch betrachtet ist die Baumwolle, aus einzelligen Fasern bestehend, mit röhren- oder spindelförmigen Zellen aus fast reinem Zellstoff. An einem Ende erscheinen sie durch das Egrenieren abgerissen, am anderen Ende laufen sie in eine natürliche Spitze aus, an der Basis sind sie schmal, in der Mitte am breitesten.

Unter dem Mikroskope zeigt die Baumwollfaser ein verschiedenartiges Aussehen. Bei den gröberen Sorten ist die Faser als breites, feingekörneltes, häufig korkziehartig gedrehtes Band zu sehen, mit dünner Wandung, 3- bis 4mal breiter als dick, mit einem breiten Lumen (Hohlkanal). Die Querschnitte sind platt gedrückt (Abb. 48 u. 49).

Die feineren Baumwollsorten, wie die nordamerikanischen und Mako, haben Fasern, die wenig oder gar nicht zusammengedrückt erscheinen, schwach seilförmig gedreht und sehr dickwandig sind. Schmales Lumen, wulstige Ränder und schöner Glanz sind hervortretende Merkmale. Die äußere Umhüllung der Baumwollfaser ist ein Häutchen, Cuticula genannt. Es ist nicht immer gleichdeutlich sichtbar, weil es verschieden dick, glatt oder körnig-  
 rauh sein kann. Am dünnsten und glattesten ist die Cuticula bei Sea-Island. An gut gebleichter Baumwolle kann sie ganz fehlen. Die unter dem Mikroskope sichtbaren Streifungen, Körnelungen, gitterartigen Zeichnungen der Baumwollfaser, sowie alle sonstigen Schichtungserscheinungen rühren von der Cuticula her.

Der innere Hohlraum, das Lumen, ist wegen des Aneinanderliegens der vorderen und hinteren Zellwand nur klein. Es ist teils mit Luft, teils mit einem Häutchen von getrockneten Eiweißkörpern erfüllt.

Bezüglich des chemischen Verhaltens ist zu bemerken, daß die Baumwollfasern bei Behandlung mit Kupferoxydammoniak und konzentrierter Schwefelsäure Quellungserscheinungen zeigt. Der Zellstoff quillt zu kugeligen und blasigen Gebilden auf (Abb. 50), wobei sich die Faser um 40 bis 60 vH verkürzt. Die nicht quellende Cuticula zerreißt dabei und hängt teils in Fetzen herab, teils umschnürt sie die gequollene Faser, wodurch eben die kugligen Gebilde entstehen. Die Cuticula und das Innenhäutchen bleiben ungelöst, nur letzteres wird querfaltig.

An gut gebleichter Baumwolle fehlt die Cuticula teilweise oder ganz. Es können daher bei Behandlung mit frischer Kupferoxydammoniaklösung

oder mit konzentrierter Schwefelsäure Quellungserscheinungen nicht entstehen.

Das Mercerisieren ist ein chemisch-mechanischer Vorgang, um der Baumwolle einen seideähnlichen Glanz zu verleihen. Mercer beobachtete bereits im Jahre 1844, das bei Behandlung der Baumwolle mit Natronlauge von 28 bis 32° Bé, bei ungefähr 19° C, nach einigen Minuten ein Aufquellen bei einer Faserverkürzung von etwa 30 vH zu ersehen ist. Auf Grund dieser Erscheinung hat man bei späteren Versuchen die Baumwollfasern zwischen Klemmen eingespannt, um der Verkürzung vorzubeugen, und es zeigte sich, daß sich während des Aufquellens die Fasern vollkommen rundeten und seidenartigen Glanz annahmen, wobei das Lumen fast vollständig verschwand.

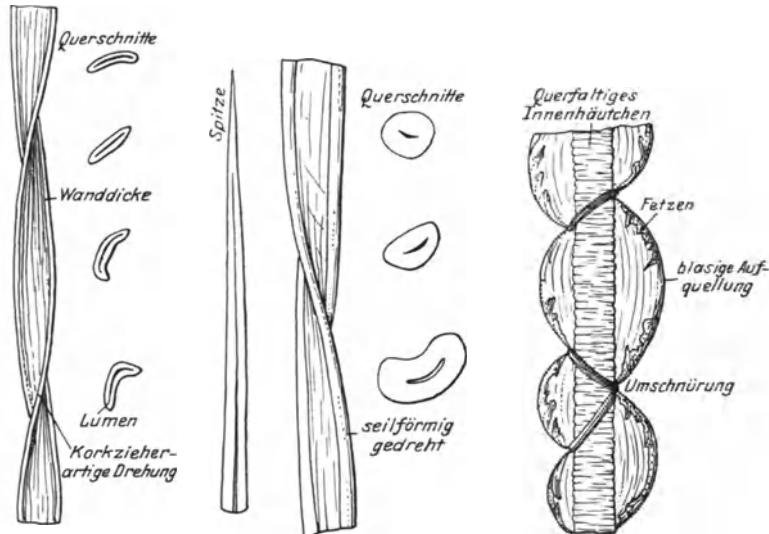


Abb. 48.

Abb. 49.

Abb. 50.

Abb. 48—50. Baumwolle.

Die mercerisierte Baumwollfaser erscheint unter dem Mikroskope als ein gerades, massives, glattes Stäbchen von nahezu kreisrundem Querschnitte. Die Cuticula ist entweder nur teilweise zu sehen oder fehlt ganz, weil gelöst.

Nur hochfeine Baumwollsorten nehmen durch das Mercerisieren einen stark hervortretenden Seidenglanz an. Mercerisierte Mako ist viel seidenglänzender als mercerisierte hochfeine nordamerikanische Sorten.

Die Baumwollen lassen sich in allen Farben leicht ausfärben und auch hier zeigen wieder mercerisierte Sorten bedeutend schönere Farben.

Tote Baumwolle, unter dem Mikroskope an der glasigen Durchsichtigkeit und an ihrem flachen, nicht schraubenförmig gedrehtem Aussehen leicht erkennbar, nimmt weder beim Färben noch beim Bedrucken Farbe an.

Alkalische Lösungen, selbst bei starker Konzentration, greifen die Baumwollfaser nicht merklich an. Darauf beruht die Bestimmung des Baumwollgehaltes bei Mischungen und ebensolchen Garnen aus Baumwolle und Wolle.

Durch Bleichen mit Chlorkalk wird die Baumwollfaser rein weiß



Gegen Säuren ist Baumwolle sehr empfindlich und wird zerstört. Darauf beruht das Karbonisieren.

Da die Baumwolle aus fast reinem Zellstoff besteht, also unverholzt ist, nimmt sie mit Chlorzinkjod behandelt, eine violette bis blaue Färbung an.

Die Baumwolle ist auch der Grundstoff für die Erzeugung einiger Kunstseiden. So z. B. gibt nitrierte Baumwolle in einem Gemisch von Äther und Alkohol gelöst, dickflüssiges Kollodium, das filtriert und mit 10 Atm. Druck durch Kapillarröhrchen gepreßt, die Chardonnet-Kunstseide liefert.

Die physikalischen Eigenschaften der Baumwolle sind sehr verschieden, was auf die Einflüsse des Bodens, des Klimas und der Kultur zurückzuführen ist.

Die Farbe ist nie rein weiß, sondern hat meist einen Stich ins Gelbliche, Rötliche, Bläuliche und Bräunliche. Nankingbaumwolle (in China und Ostindien) ist gelbbraun und wenig geschätzt.

Die Stapellänge weist bei den vielen Baumwollsorten große Unterschiede auf (Stapel ist ein Faserbündel mit kürzeren und längeren Fasern; die Stapellänge ist daher die mittlere Faserlänge). Langstapelige Sorten wie Sea-Island haben 26 bis 38 mm, Mako und Singapore 34 bis 38 mm Stapellänge. Kurzstapelige Sorten haben unter 25 mm Stapellänge. Die kurzstapelige Bengal mißt nur 9 bis 15 mm. Mit der Stapellänge nimmt die Wertigkeit und Spinnfähigkeit zu und sie zählt mithin zu den wertvollsten Eigenschaften.

Die Feinheit der Baumwollfaser ist durch die Dicke bestimmt. Der Querschnitt ist nicht kreisrund, weshalb die Feinheit durch zwei Maße auszudrücken ist. Das Maß hierfür ist das Mikron =  $1\mu = 0.001\text{ mm} = \text{Mikromillimeter}$ . Die Dicke beträgt nach der einen Richtung 42 bis 82  $\mu$ , nach der anderen 12 bis 42  $\mu$ . Nach den drei Feinheitsklassen gehört zur

- I. Klasse (feinste): Sea-Island, Louisiana, New-Orleans, Mako, zur
- II. Klasse (mittelfeine): Florida, kurze Georgia, Pernambuco, zur
- III. Klasse (grobe): Surate, Dhollerah, Omra, Scinde, Bengal.

Die Festigkeit ist eine weitere wertvolle Eigenschaft für die Beurteilung der Spinnfähigkeit der Baumwolle. Die Festigkeit einer Faser schwankt zwischen 2 bis 5 g. Durchschnittlich hat

Louisiana . . . . .	2,5 g,
lange Georgia (Sea-Island) . . . . .	3,7 g,
gute brasil. Baumwolle . . . . .	4,0 g,
Mako . . . . .	4,3 g,
kurze Georgia . . . . .	4,5 g.

Weitere wichtige Eigenschaften für die Spinnbarkeit der Baumwolle sind die Elastizität und die Geschmeidigkeit, die im höheren Maße den feinen Sorten eigen sind.

Die Baumwolle ist ziemlich hygroskopisch, nimmt bis 20 vH Wasser auf, ohne sich feucht anzufühlen. Der Feuchtigkeitsgehalt ist durch Konditionierung zu bestimmen. Der zulässige Feuchtigkeitsgehalt (Reprise) ist 8,5 vH.

Bei einer Temperatur von  $100^{\circ}\text{C}$  ist bei hohem Drucke die Baumwolle formbar, die Dauerhaftigkeit der Form aber geringer als bei Wolle. Auf der Formbarkeit beruht das Kalandern der Baumwollengewebe in der Appretur.

Die Baumwolle hat seidenartigen Glanz, der namentlich durch die Appretur zur Geltung gebracht werden kann.

Der beim Verbrennen entstehende scharfe Geruch, ähnlich jenem beim Verbrennen von Papier und die lichtgraue Asche (1,8 vH) als Rückstand sind Untersuchungsmitteln gegenüber Wolle, die hierbei einen Geruch nach verbranntem Horn verbreitet und eine dunkelgraue bis schwarze Asche hinterläßt.

Die Selbstentzündung feuchter Baumwolle ist ausgeschlossen, dagegen bei ölicher möglich.

### a) Die Baumwollfeingarnspinnerei (Baumwolldreizylinderspinnerei, Baumwollflyerspinnerei).

Die Baumwollfeingarnspinnerei ist der verbreitetste Spinnereizweig. Spinnereien mit 50000 bis 100000 Feinspindeln sind in England, Amerika, China und Japan häufig. Festländische Baumwollspinnereien haben 30000 bis 50000 Spindeln.

Wegen der großen Feinheit, der bandförmigen, schwach gedrehten Gestalt, der großen Weichheit und Elastizität ist die Baumwolle die spinnfähigste Faser unter allen Faserstoffen und für das Spinnen hochfeiner Garne besonders geeignet.

In der Baumwolldreizylinderspinnerei verarbeitet man hoch- bis mittelfeine Baumwollsorten zu sehr gleichmäßigen und glatten Garnen in den Feinheitsnummern  $N_e = 8$  bis 200 und darüber.

Die aus den Ballen zur Mischung gelangenden Baumwollsorten werden zunächst den Vorbereitungsarbeiten unterworfen, die in der Lockerung und Reinigung bis zur vollständigen Entwirrung (Isolierung) der Fasern und Bildung eines Bandes (Krempelband) bestehen. In deren Fortsetzung schließt sich noch eine Veredlung an, die in wiederholten Strecken und Doppeln des Krempelbandes besteht, um einerseits die Fasern im Bande nach und nach parallel zu legen und andererseits das sich bildende Streckband von vollkommen gleichmäßiger Dicke zu erhalten.

Aus dem Streckbande ist auf der Vorspinnmaschine (Flyer) bei zweifacher Dopplung durch Ausziehen und schwacher Drahtgebung bei mehrmaliger Wiederholung der Vorgarnfaden (Lunte) zu bilden.

Als Schlußarbeit ist durch das Spinnen (Feinspinnen) das Vorgespinnst durch starkes Verziehen und Drehen in das Garn (Feingspinnst) von verlangter Feinheit überzuführen.

Man kann sämtliche Spinnereiarbeiten in folgende Gruppen bringen:

- Die Vorbereitungsarbeiten (einschließlich des Streckens),
- das Vorspinnen (Flyern),
- das Feinspinnen (Spinnen),
- die Nach- und Vollendungsarbeiten.

#### I. Die Vorbereitungsarbeiten.

Hierher gehören alle Arbeiten zur allmählichen und schonenden Lockerung der Baumwolle bis zu deren Entwirrung und Absonderung aller Verunreinigungen

und Bildung eines Bandes von großer Gleichmäßigkeit mit parallel gelagerten Fasern. In technologischer Reihenfolge sind diese Arbeitsprozesse:

- Das Mischen der Baumwolle,
- das Auflockern und Reinigen,
- das Entwirren, Fertigaauflösen oder Krempeln der Baumwolle bis zur Einzellegung (Isolierung) der Fasern und weitgehendster Reinigung,
- das Kämmen zur Ausscheidung aller kürzeren Fasern und feinsten Unreinigkeiten,
- das Strecken zur Parallellegung der Fasern und Veredelung des Faserbandes.

#### A. Das Mischen der Baumwolle.

Darunter versteht man das Vermengen einer oder mehrerer Baumwollsorten zur Erzielung eines vorteilhaften Mischungsdurchschnittes und eines günstigen Mischungspreises. Zur Mischung sollen nun Sorten von ziemlich gleichen Eigenschaften, insbesondere in bezug auf den Stapel genommen werden.

Selbst Baumwollen der gleichen Sorte sind in einem oder mehreren Ballen von ungleicher Beschaffenheit und zur Sicherung des gleichmäßigen Ausfalles der zu erzeugenden Gespinste unbedingt in größerer Menge aufzumischen.

Passende Baumwollsorten zum Mischen für die angegebenen Feinheitsnummern der Garne sind:

	für die engl. Garnnummer	12 bis 24	ostindische, chinesische, japanische Baumwolle,
„ „ „	„	24 bis 60	ostindische, Amerika ordinary,
„ „ „	„	48 bis 80	Amerika 1 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> '' Stapel,
„ „ „	„	72 bis 140	Amerika 1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> bis 1 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> '' Stapel,
„ „ „	„	96 bis 160	Ägyptische ordinary 1 <sup>5</sup> / <sub>16</sub> bis 1 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> ''
„ „ „	„	96 bis 200	Ägyptische, hochklassig 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> ''.
„ „ „	„	200 bis 240	Sea-Island, gekämmt.

Diese Angaben haben nur Geltung für einen ganz allgemeinen Überblick.

Hugh Monie führt in seinem Werke „The Cotton Fibre and the Mixing of Cotton“ folgende Mischungsverhältnisse an:

für die Garnnummer	$N_e = 16$	Ia good	Dhollerah und Dharwar,
„ „	„	Kettgarn	28 60 vH Texas 40 vH Hingunghat
			28 Schußgarn Ia .. Broach
„ „	„		28 Schußgarn IIa 66 vH Mobile, 34 vH Dhollerah,
„ „	„		32 Schußgarn Ia .. Upland,
„ „	„	32 bis 40	Kettgarn Ia . . . . . Hingunghat oder Texas und Orleans,
„ „	„		40 Kettgarn hochklassig.. Braune Ägyptische,
„ „	„		50 Kettgarn . . . . . 60 vH weite Ägyptische, 40 vH Brasil.,
„ „	„		60 Kettgarn . . . . . 75 vH weiße Ägyptische, 25 vH Brasil.,
„ „	„		80 Kettgarn IIa .. braune Ägyptische,
„ „	„		80 Kettgarn Ia ... Sea-Island,
„ „	„	von 100	aufwärts . . . . . nur Sea-Island.

Das Mischen kann erfolgen:

mit der Rohbaumwolle (Mischen im Stock),  
auf der Schlagmaschine und  
auf der Strecke.

Das Mischen der Rohbaumwolle oder das Mischen im Stock. Sind für eine Spinnpartie eine oder mehrere Baumwollsorten von gleichen Eigenschaften und nahezu gleicher Reinheit zu vereinigen, so mischt man im Stocke.

Die in den Ballen stark gepreßte Baumwolle packt durch den langen Seetransport und durch das Lagern in Magazinen zu harten Klumpen zusammen und könnte in diesem fest zusammenhängenden Zustande nicht innig vermischt werden.

Es ist daher die Rohbaumwolle vor dem Mischen in kleinere Klumpen oder Büschel aufzulösen, wobei ein Teil von noch vorhandenen Körner-, Stengel- und Laubteilchen ausfällt.

Dieses Vorlockern wurde vor Jahrzehnten durch Zerzausen mit den Händen bewirkt, eine mühselige, kostspielige Arbeit, die gegenwärtig ausschließlich von Maschinen in billigster und bester Weise mit nur wenigen Arbeitskräften besorgt wird.

Je mehr Ballen zur Mischung kommen, desto gleichmäßiger fällt diese aus. Man soll nicht unter 20 Ballen nehmen und tut besser, 30 bis 50 Ballen heranzuziehen.

Um der Baumwolle die durch das lange Lagern im gepreßten Zustande verlorengegangene Elastizität wieder zu geben, lagert man sie im gelockerten Zustande in den Mischkammern des Mischstockes, wo sie gleichzeitig auch etwas trocknen kann. Nur gut ausgetrocknete Baumwolle läßt sich leicht lockern und gut reinigen. An feuchter Baumwolle haften Unreinigkeiten fester an.

Der Mischstock muß daher ein luftiger Raum sein, 5 bis 6 m hoch, in welchem die aus Lattenverschlügen gebildeten Mischkammern von 4 bis 5 m im Geviert, leicht beschick- und bedienbar, durch einen 4 bis 7 m breiten Mittelgang getrennt, rechts und links zu diesem liegen.

Der Boden der Mischkammern, 200 bis 300 mm über den Holzfußboden (Zementböden sind weniger geeignet) ist meist aus Latten gezimmert, angeblich damit auch von unten Luft durch die aufgemischte Baumwolle streichen kann, was aber bei der Schichthöhe nicht zu erwarten ist.

Für jede Spinnpartie hat man zwei gegenüberliegende Mischkammern. Aus der einen wird die Baumwolle zur Verarbeitung entnommen, in der andern bleibt sie zur Wiedergewinnung ihrer Elastizität und zum Austrocknen 2 bis 3 Wochen lagern.

Die Einrichtungen des Mischstockes und der Vorgang beim Mischen soll nun dargelegt werden.

Vielfach ist für das Lockern der Baumwolle, als Vorbereitung für das Mischen, der Ballenbrecher im Gebrauch (Abb. 51 u. 52).

Von jeder der zur Mischung gelangenden Baumwollsorten wird ein Teil auf den langen, von mehreren Tragwalzen  $t$  gestützten Lattentisch  $l$  aufgeworfen. Mit nur geringer Geschwindigkeit führt sie dieser den 3 bis 4 Brechwalzenpaaren  $B_1, B_2, B_3$  zu, die mit ihren stumpfen Zähnen in die Baumwollmasse einstechen, und weil sich dieselben mit zunehmender Geschwindigkeiten bewegen, ein Zer-

zausen in kleinere Klumpen und Büschel bewirken, wobei wieder ein Teil der Verunreinigungen abfällt. Die Brechwalzen haben 6'' (150 mm) Durchmesser, die Oberwalzen sind durch Stangen und Federn belastet und können sich nach der jeweiligen Schichtdicke etwas heben und senken. Der Verzug in der Maschine ist 10- bis 20fach.

Die gelockerte Baumwolle fällt auf den langsam bewegten Lattentisch  $l_1$ , von welchem sie die beiden Steiggitter  $l_2, l'_2$  übernehmen und dem Lattentisch  $l_3$  übergeben, der sie mit Hilfe von Querlattentischen den Mischkammern zuführt.

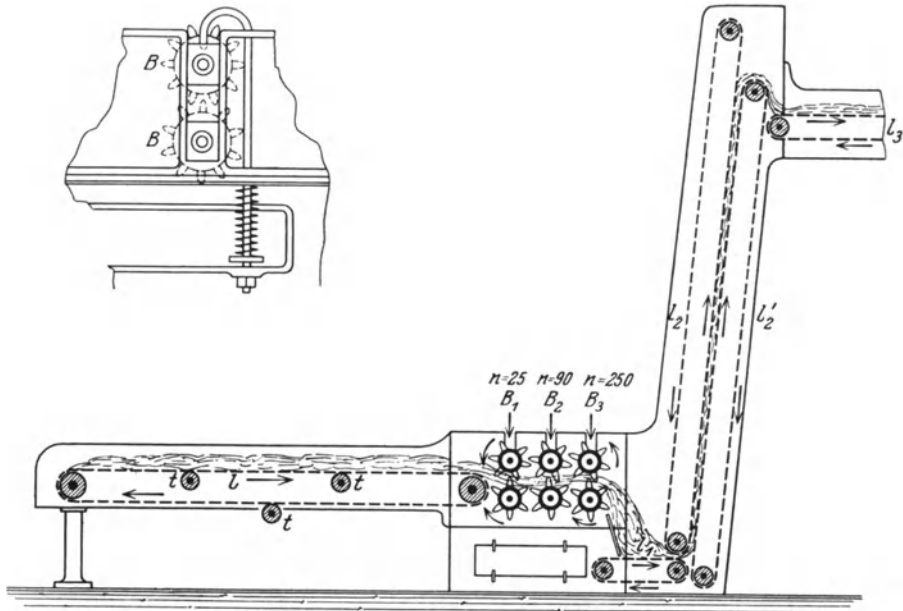


Abb. 51 u. 52. Ballenbrecher.

Der Ballenbrecher ist namentlich geeignet für langstapelige Baumwollen, er leistet bei 36'' Arbeitsbreite wöchentlich etwa 80000  $\text{cb}$  (35000 kg). Kraftbedarf: 2 bis 3 PS.

Der Ballenbrecher ist je nach den örtlichen Verhältnissen im Ballenspeicher oder im Mischstocke aufgestellt.

Der Ballenspeicher kann mit dem Mischstocke in demselben Gebäude oder in einem getrennt liegenden untergebracht sein. Im letzteren Falle ist der Ballenbrecher stets im Ballenspeicher und die gelockerte, nun leicht vom Saugluftstrom eines Exhaustors getragene Baumwolle wird in den Mischraum gefördert.

In den folgenden Skizzen (Abb. 53 u. 54) ist eine Mischanlage dargestellt mit Ballenspeicher und Mischstock in dem gleichen Stockwerk.

Zwischen den Umfassungsmauern und den Mischkammern soll ein freier Gang von 60 bis 80 cm Breite bleiben. Für die Beschickung der einzelnen Mischkammern sind die Verteillattentische  $l'_3, l''_3$  mit ihren Vorderenden verstellbar, und die Querlattentische  $q_1, q_2, q_3$  in ihrer Bewegung umkehrbar.

Nach der in der Zeichnung gegebenen Stellung der Verteillattentische und der Bewegungsrichtung des Querlattentisches  $q_2$  wird die Mischkammer II beschickt.

Der Ballenbrecher für kurzstapelige Baumwollen, insbesondere wenn sie sehr stark gepreßt sind und sich schwer zerzausen lassen wie hart ge-

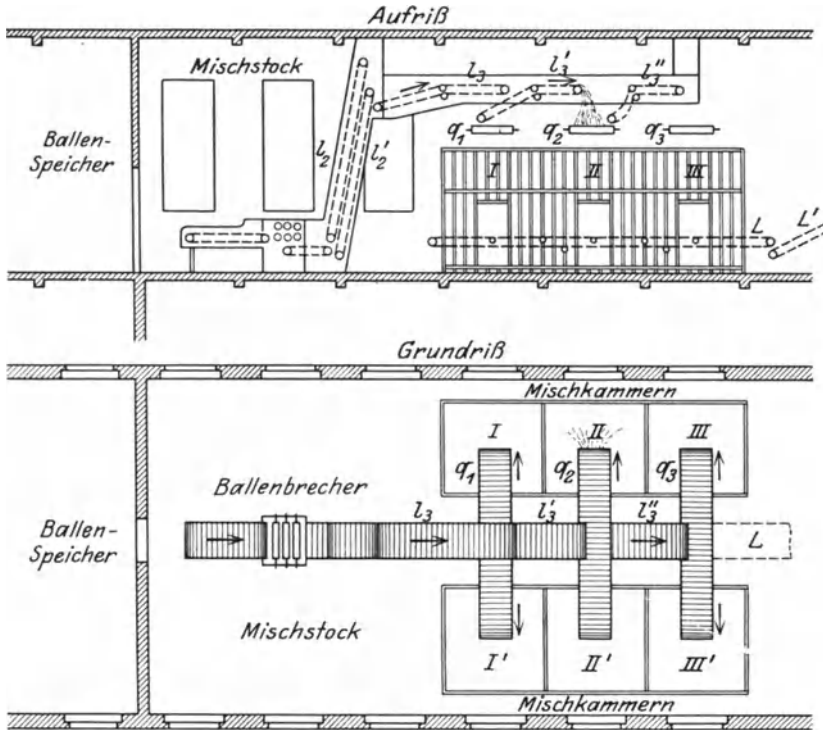


Abb. 53 u. 54. Mischaum.

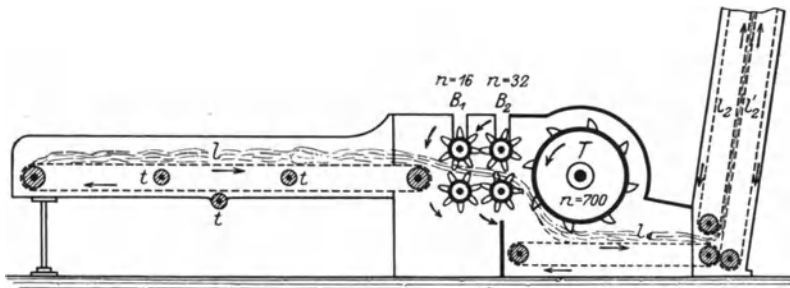


Abb. 55.

preßte Surate und geringe amerikanische Sorten, hat neben den Brechwalzenpaaren noch eine mit 700 Umläufen bewegten, mit stumpfen Stahnnasen besetzte Trommel (Abb. 55).

Die zwischen den beiden Brechwalzenpaaren zerzupfte Baumwolle wird durch die Nasentrommel kräftig, aber schonend geschlagen und in gut lockerem Zustande durch die Steiggitter weitergeführt.

Die Brechwalzen haben 8'' Durchmesser und bewegen sich mit 16- bzw. 32 mi-  
nutlichen Umdrehungen.

Arbeitsbreite = 36'',

Kraftbedarf  $\approx 3$  bis 4 PS.,

Leistung in 1 Woche = 50000 kg.

An Stelle der Ballenbrecher führen sich die Kastenballenöffner (Hopper-  
Ballenbrecher) zum Öffnen der Rohbaumwolle immer mehr ein; wegen des  
gänzlichen Entfalles von Riffeln-, Zahn- und Nasenwalzen lockern diese Maschi-  
nen ohne jede Schädigung des Stapels viel schonender (Abb. 56).

Die eigentlichen Lockerungsorgane sind schnellrotierende, mit Stiften oder  
Schienen besetzte Walzen (Schlägerwalzen), die in Zusammenarbeit mit einem

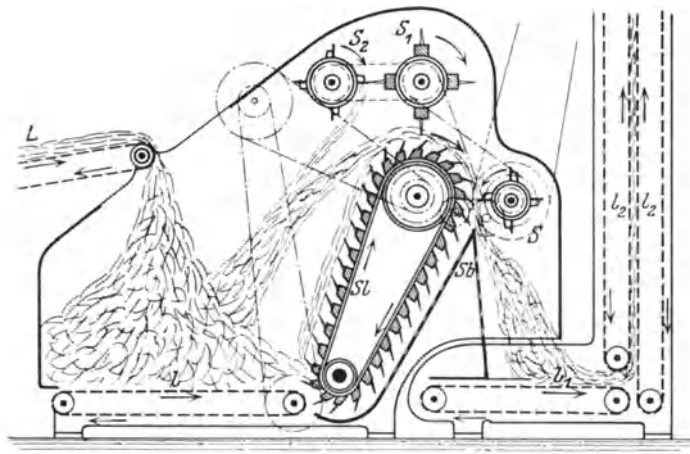


Abb. 56. Kastenballenöffner.

langsam bewegten  
Stiftenlattentuche  
stehen.

Man bringt die  
Rohbaumwolle in  
den geräumigen  
Füllkasten mit  
Körben oder mit-  
telbar aus dem  
Mischstocke mit  
dem auf Seite 62  
gezeichneten

Transportlatten-  
tische  $L$  ein. Der  
Bodenlattentisch  $l$   
im Füllkasten  
führt sie dem Stift-

lattentuche  $Sl$  zu, von welchem sie mitgenommen und der rasch umlaufenden  
Schlägerwalze  $S$  zum Lockern dargeboten wird. Das Zuviel der vom Stiftlatten-  
tuche aufgenommenen Baumwolle schlägt die Stiftenschlägerwalze  $S_1$  in den  
Kasten zurück, wodurch die Baumwolle auch besser vermengt wird. Etwa  
an dieser anhängende Baumwollflocken schlägt die Schlägerwalze  $S_2$  ab.

Die Siebbleche lassen Verunreinigungen abfallen. Der Lattentisch  $l_1$  mit den  
beiden Steiggittern  $l_2, l'_2$  fördern die gelockerte Baumwolle zum Mischstocke.

Leistung in der Woche  $\approx 60000 \sim 70000$  kg.

Kraftbedarf  $\approx 2$  bis 3 PS.

Das Mischen der Baumwolle auf der Schlagmaschine und auf  
der Strecke ist immer dann durchzuführen, wenn man durch Umstände ge-  
nötigt ist, harte und spröde mit weichen und geschmeidigen Baumwollen, oder  
weiße mit braunen Sorten, langstapelige mit kurzstapeligen, reine mit sehr ver-  
unreinigten Baumwollen zu mischen. Man tut besser, die einzelnen Baumwoll-  
sorten getrennt zu behandeln und erst auf der Schlagmaschine (Batteur) oder  
auf der Strecke zu mischen.

Beim Mischen auf der Schlagmaschine mit 4facher Wickelvorlage sind die  
Mischungsverhältnisse 1 : 1, 1 : 2 und 1 : 3, auf der Strecke mit 8facher Dopplung  
die Mischungsverhältnisse von 1 : 1, 1 : 2, ... bis 1 : 7 zu erhalten.

### B. Das Auflockern und Reinigen der Baumwolle.

Die Baumwolle hat in dem natürlichen Zustande, wie sie gesammelt worden ist, im allgemeinen einen hohen Grad von Lockerheit. Erst durch die Behandlung nach der Ernte, durch das Pressen zu Ballen packt die Baumwolle zu festen, schwer löslichen Klumpen und Platten zusammen.

Würde man sie in dieser Form der Einzelauflösung der Fasern auf der Krempel unterziehen, so würden, ganz abgesehen von der schnellen Beschädigung der Krempelbeläge, die meisten Fasern durch Reißen gekürzt, und wenn schon nicht für das Spinnen unbrauchbar, so doch minderwertiger werden. Mit Rücksicht auf die Zartheit der Faser ist bei den Auflockerungsarbeiten möglichst schonend vorzugehen, indem man die Klumpen in Büschel und diese wieder in Flocken zerteilt, die dann auf der Krempel ohne Schwierigkeiten und Schädigung in die einzelnen Fasern zu entwirren sind.

Mit dem Fortschreiten der Auflockerung ist naturgemäß auch das Freilegen und Ausscheiden aller Verunreinigungen, wie Schalen-, Körner-, Laub- und Stengelteilchen verbunden.

Die Lockerung bzw. Überführung der klumpenweise zusammenhängenden Baumwolle in kleine Flocken kann bei der Verschiedenartigkeit der Baumwollen und den verlangten Feinheitsgraden der Garne nicht mit einerlei Mitteln vollzogen werden.

Die die Lockerung besorgenden Teile der verschiedenartig eingerichteten Öffner (Opener) dürfen nicht aus scharfspitzigen, reißend wirkenden Zähnen oder Stahlspitzen bestehen, wie solche bei der Aufschließung der Wolle, Flachs, Jute u. a. zur Verwendung kommen, weil sie durch ihre gewaltsame Arbeit ein schlechtes Ergebnis liefern würden. Baumwolle ist schonend nur durch schnell bewegte, stumpfe Stahlbolzen, oder durch nasen-, stab- und schienenförmige Teile zu lösen, welche weniger zerzausend wirken, sondern zumeist durch ihre kräftige Schlagwirkung auf eine dicke und daher elastische Baumwollschicht ausgeübt, zum Ablösen von Teilen führen.

Den Schlägern wird die Baumwollschicht mit geringer Geschwindigkeit (ungefähr 2,5 m in 1 Minute) zugeführt und an der Schlagstelle geklemmt gehalten oder freiliegend im Fluge geschlagen.

Um die nach und nach mit dem Lockern freiwerdenden Unreinigkeiten, welche beim Spinnen Ursache von Störungen sind und das schöne Aussehen der Garne ungünstig beeinflussen, zu beseitigen, sind Roste in den Öffnern eingebaut, die unter der Einwirkung der von Exhaustoren erzeugten Luftströme stehen.

Die verschiedenartigen Maschinen zum Öffnen und Reinigen der Baumwollen sind:

- die Wölfe,
- die Öffner und
- die Schlagmaschinen.

Die Baumwollwölfe sind gekennzeichnet durch eine mit 400- bis 800-minütlichen Umdrehungen sich bewegenden Trommeln von ungefähr 900 mm Durchmesser, auf deren Holzschalung 6 bis 8 Flacheisenschienen befestigt sind, in denen stumpfkegelförmige Stahlbolzen von 70 mm Länge und 12 bis 15 mm Dicke reihenweise eingesetzt sind. Diese Bolzen öffnen die Baumwolle im un-



geklemmten Zustande, freifliegend durch Schlagwirkung und zerzausen sie durch ihre Zusammenarbeit mit den am Verdeck befestigten Gegenbolzen.

Ein Wolf von der Firma Asa Lees & Co. in Oldham ist in der folgenden Abb. 57 dargestellt. Die zu reinigende Baumwolle bringt der Arbeiter in die selbsttätig arbeitende Kippmulde *M*, welche durch ein Zählerwerk gesteuert ist.

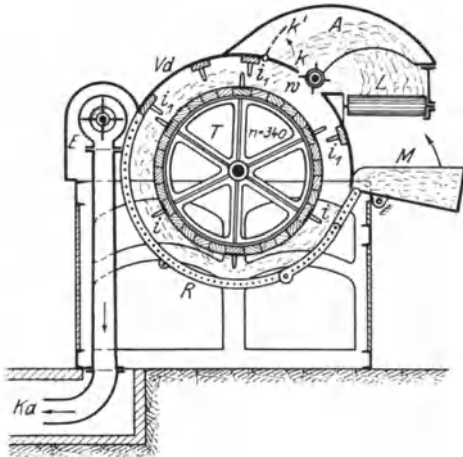


Abb. 57. Baumwollwolf.

Die Trommel *T* dreht sich mit 340 minutlichen Umläufen. Mehr als die Hälfte eines Umlaufes ist von dem Stabroste *R* umschlossen, dessen eines Ende an die Kippmulde *M* angelenkt ist. Durch die Rostspalten fallen die Verunreinigungen in den Rostraum ab und bilden den Rostdurchschlag mit auch vielen kurzen Fasern, während die büschelförmige Baumwolle nicht hindurch kann. Alle leichten Verunreinigungen und Staub saugt der Exhaustor *E* ab und bläst sie in den Staubkanal *Ka*. Der übrige Schlagraum ist nach außen durch das Blechverdeck *Vd* abgeschlossen, das an der Innenseite Leisten mit

reihenweise stumpfkegeligen Stahlbolzen  $i_1$  trägt, zwischen welchen jene der Trommel hindurchgreifen und die Baumwolle zerzausen.

Während des Wolfens ist die Auswurföffnung im Verdeck durch die Blechklappe *k* und die in Ruhe befindliche Flügelauswurfwalze *W* geschlossen.

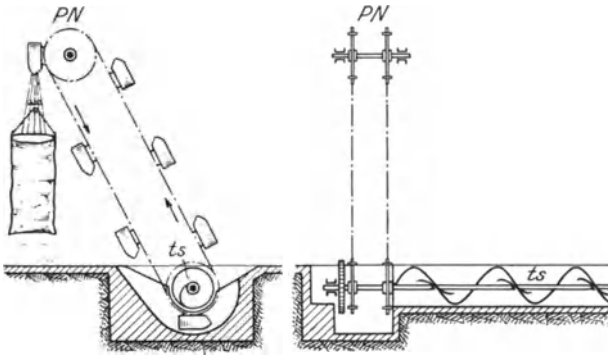


Abb. 58 u. 59. Fördereinrichtung.

Nach einem durch das Zählwerk einzustellenden bestimmten Zeitabschnitt öffnet sich die Auswurföffnung durch Heben der Klappe, gleichzeitig nähert sich die Auswurfwalze dem Stiftenkreis der Trommel auf 6 mm und beginnt ihre Drehbewegung im Uhrzeigersinne, um gemeinschaftlich mit der Trommel

die gelockerte Baumwolle auf den langsam bewegten Lattentisch *L* auszuwerfen, der sie aus der Maschine führt oder in einen Sack abwirft.

Das Zählerwerk bewirkt, daß jede in den Schlagraum eingebrachte Partie die gleiche Zeit und gleich gut geschlagen und gereinigt wird, ein Vorteil gegenüber älteren Wölfen, bei denen die Schlagdauer dem Gutdünken des Arbeiters überlassen war.

Der Wolf kann zum Auflockern aller, insbesondere sehr verunreinigter Baumwollen dienen, vornehmlich aber für das Reinigen von allen Arten von Baumwoll-

abfällen wie Walzenausputz, Kreppeflug, Deckel- und Schlagmaschinenabfall, Ventilatorflug, Spinnkehricht u. a.

Sind bei größeren Anlagen zwei oder mehrere Wölfe vorhanden, so empfiehlt es sich, den Rostdurchschlag durch Schnecke *ts* und Becherwerk *PN* aus der Maschine zu fördern (Abb. 58 u. 59).

Wölfe sind als feuergefährliche Maschine in vollkommen feuersicher gebauten Räumen aufzustellen. Sind in der Baumwolle harte Körper vorhanden, wie Steinchen, Nägel u. dgl., so schlagen die Trommelstifte Funken, die die leichtentzündliche Baumwolle zum Aufflammen bringen.

Öffner oder Opener sind Lockerungs- und Reinigungsmaschinen mit schnellaufenden Trommeln (Tambours), die mit stumpfen Stahlnasen oder eben solchen Stahlstäben auf ihrer Mantelfläche besetzt sind und die Baumwolle durch Schlagen lockern.

Die Öffner sind für das Öffnen und Reinigen aller Baumwollen und deren Abfälle, je nach der Stapellänge und dem mehr oder weniger festen Zusammenhange von verschiedenartiger Einrichtung.

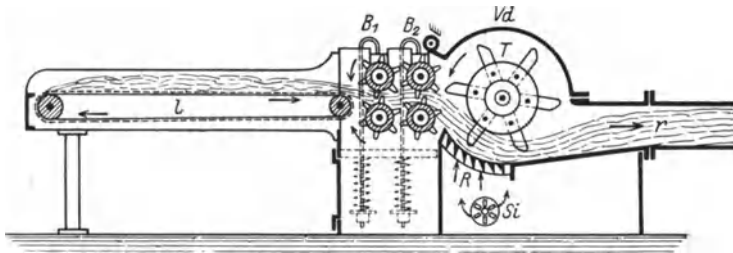


Abb. 60. Voröffner.

Nach ihrer Verwendung sind sie zu unterscheiden in Voröffner und eigentliche Öffner.

Die Voröffner sind dem eigentlichen Öffner vorgeschaltet mit der Bestimmung, die vom Ballenbrecher noch nicht vollkommen gelösten Baumwollklumpen vorzulockern, um sie mittels eines Saugluftstromes den eigentlichen Öffnern zuführen zu können. Bei größeren Entfernungen zwischen Voröffner und eigentlichem Öffner sind die Förderkosten nicht nur sehr gering, sondern auch Faserverluste ganz ausgeschlossen. Zudem tragen die in den Verbindungsrohren der beiden Maschinen eingebauten Staubkästen ganz wesentlich zur Reinigung bei.

Ein Voröffner der Firma Dobson & Barlow besteht, wie die Abb. 60 zeigt, aus dem langen Lattentisch *l*, auf dem in dicker Schicht die noch in großen Büscheln zusammenhängende Baumwolle aufzulegen ist, die bei ihrer Weiterführung zwischen den mitzunehmender Geschwindigkeit bewegten Brechwalzenpaaren *B*<sub>1</sub>, *B*<sub>2</sub> zerzaust und von den Schlagstäben der Trommel *T* durch kräftiges Schlagen in Büschel von solcher Größe gelöst werden, das sie vom Luftstrom des am eigentlichen Öffner wirkenden Exhaustors durch die Rohrleitung getragen und jenem zugeführt werden. Die Schlagtrommel *T* von 350 mm Durchmesser mit 800 bis 1200 minutlichen Umdrehungen schlägt die Baumwolle im Fluge und löst sie daher sehr schonend.

Zur Absonderung der Verunreinigungen ist der aus Dreieckstäben hergestellte Rost  $R$  unterhalb der Schlagtrommel liegend, also zunächst jener Stelle, wo sich die kräftigste Lockerungsarbeit vollzieht, und wo auch naturgemäß die größte Menge an Fremdkörpern abfällt und durch die Rostspalten in den Abfallraum geschlagen wird. Da auch die Baumwolle dieser Schlagwirkung ausgesetzt ist, könnten auch kleine Faserbündelchen oder einzelne Fasern durch die Rostspalten geschlagen werden, wodurch zu viel guter Abfall und ein unwirtschaftliches Ergebnis entstehen würde. Dies verhindert der vom Exhaustor erzeugte Luftstrom, der in weiten Grenzen durch die Änderung der Umdrehungszahl des Exhaustorflügels, in kleineren durch die Verstellung der Drehklappe des Luftschiebers  $si$  im Abfallraume regelbar ist.

Die Wechselwirkung zwischen der Schleuderkraft  $s$  der Trommel und dem

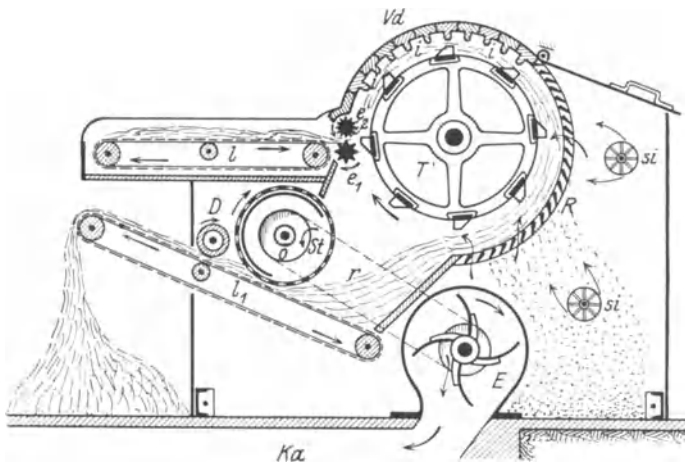


Abb. 61. Öffner mit Nasentrommel.

Exhaustorluftstrom  $l$  in den Rostspalten, welche entgegengesetzte Richtung haben, ist so zu bemessen, daß die spezifisch schwereren Verunreinigungen durch ihr Eigengewicht oder der ihnen erteilten Schleuderkraft, ungehindert durch den Luftstrom, in den Abfallraum gelangen, während die spezifisch leichtere

Baumwolle, selbst wenn schon in die Rostspalte eingedrungen, durch den Luftstrom in den Schlagraum gesaugt wird.

Ist der Luftstrom von zu kleiner Wirkung, so fallen zu viele Faserflocken und einzelne Fasern durch die Rostspalten ab; dagegen werden bei zu großem Luftstrom leichtere Verunreinigungen in größerer Menge in den Schlagraum gesaugt und ein nur geringer Reinigungsgrad erzielt.

Die genaue Regelung des Luftstromes ist eine wichtige Vorbedingung für eine möglichst gute Reinigung der Baumwolle.

Es möge noch bemerkt werden, daß die Schlagtrommel aus einzelnen schmiedeeisernen Scheiben besteht, die auf der Welle aufgereiht und befestigt sind und an welche, die an der Schlagseite abgerundeten Schlagstäbe in Schraubenlinien gestellt, genietet sind.

Die eigentlichen Öffner haben alle außer einer oder mehreren Schlagtrommeln noch Einrichtungen für die Erzeugung des Luftstromes zur Beseitigung feinsten staubförmiger Teilchen, sowie Vorrichtungen, um die geöffnete und gereinigte Baumwolle in Form einer losen Watte oder als festgeschlossenen Wattenwickel abzuliefern.

Der Nasentrommelöffner von Taylor, Lang & Co. in Stalybridge (Abb. 61).

Der Einführlattentisch  $l$  ist von Hand aus mit Baumwolle zu beschicken. Die geriffelten Einziehzyylinder übernehmen sie mit gleicher Geschwindigkeit und bieten sie, da der obere Einziehzyylinder belastet ist, in festgeklammtem Zustande den Schlagnasen der Trommel dar, die ungefähr 470 minutliche Umläufe macht. An der Schlagstelle zwischen Einziehzyylinder und Trommel ist die Baumwolle so lange der Schlagwirkung ausgesetzt, bis sie büschelförmig gelockert von den Zylindern freigegeben wird. Auch hier werden Fasern abgerissen und gekürzt. Nach Verlassen der Schlagstelle sind die losgelösten Büschel im Schlagraume noch weiter der Schlagwirkung der stumpfen Schlagnasen ausgesetzt, wobei sie gegen die Rippenleisten  $i$  des Verdeckes geschleudert und von diesen kurze Zeit zurückgehalten werden, um neuderding in den Wirkungsbereich der Schlagnasen zu fallen. Dieses Öffnen der Baumwolle im Fluge beseitigt jede Schädigung des Stapels.

Die große Rostfläche begünstigt sehr das Reinigen der Baumwolle von freigelegten Fremdkörperchen.

Der vom Exhaustor  $E$  erzeugte Luftstrom, wobei die Luft durch die Luftschieber  $si$  angesaugt wird, nimmt seinen Weg durch die Spalten des Rostes  $R$ , durch die etwa 3 mm schmalen Schlitzte der Siebtrommel  $St$ , deren Seitenöffnung  $\delta$  und durch das Verbindungsrohr  $r$  in den Exhaustor und den angeschlossenen Kanal  $Ka$ .

Alle leichten Fremdkörperchen, kurze Fäserchen und Staub führt der Luftstrom durch die Schlitzte der Siebtrommel in den Staubkanal  $Ka$ . Baumwolle in büschel- und flockenförmigem Zustande kann nicht hindurch und wird von dem Lattentisch  $l_1$  unter Verdichtung durch die Druckwalze  $D$  als lose Watte abgeführt.

Die Siebtrommel  $St$  hat eine aus dünnen Stahldrähten hergestellte Mantelfläche, ist nach außen gut abgeschlossen und bewegt sich, wie auch die Druckwalze  $D$  mit mäßiger Geschwindigkeit.

Die Zylinderspeisung (Abb. 62) läßt nur die Verarbeitung besserstapelliger Baumwollen zu, da der Zylinderdurchmesser wegen starker Biegungsbeanspruchung mindestens  $2'' = 50$  mm sein muß und zwischen Zylinder und Schlagkreis  $k$  zur Sicherheit ein Abstand von 5 mm einzuhalten ist. Es ist demnach die Entfernung  $e$  zwischen der Zylinderklemmstelle und dem Schlagkreise 30 mm. Baumwollen mit einer Stapellänge unter 30 mm werden an der Schlagstelle nur wenig oder gar nicht und sonst im Schlagraume nur im Fluge geschlagen. Sie kommen weniger gut geöffnet und gereinigt aus der Maschine.

Bei einer Arbeitsbreite gleich 36'' (915 mm) und 40'' Durchmesser hat die Trommel für längere Baumwollen (lange Amerika, Ägyptische) 8 Reihen Nasen von 45 mm Höhe, mit abwechselnd 24 und 25 in 1 Reihe auf die halbe Teilung ver setzt; für kürzere Baumwollen 12 Reihen mit je 34 Nasen.

Auf die minutlich zugeführte Baumwolle übt die 8reihige Nasentrommel bei 470 Umdrehungen  $470 \cdot 4 = 1880$  Schläge aus.

Damit kurzstapelige Baumwollen hinreichend geschlagen werden, ist die Umdrehungszahl der Trommel entsprechend zu erhöhen.

Die freien Rostspalten sollen 6 bis 10 mm für amerikanische und 4 bis 6 mm für ostindische Baumwollen betragen; die ersten Spalten im Roste sind etwas größer zu halten.

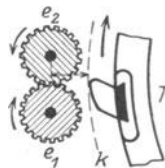


Abb. 62.

Der Öffner leistet bei einmaligem Durchgange und bei 36" Arbeitsbreite in 10 Arbeitsstunden ungefähr 800 bis 1000  $\text{t}$  engl.

Der Kraftbedarf bei 470 Trommelumdrehungen ist etwa 4,5 PS.,  
bei 600 „ „ 5,75 PS.

Der Exhaustorflügel macht minutlich ungefähr 1500 Umdrehungen.

In der vorgeführten Ausführung ist der Nasentrommelöffner nur in Baumwoll-Streichgarnspinnereien zum Aufschließen und Reinigen von Baumwollen und deren Abfällen wegen der verhältnismäßig geringen Leistung im Gebrauch.

Der Trommelöffner System Platt Brothers (Abb. 63) mit 4 Nasentrommeln ist vornehmlich zum Lockern und Reinigen von Baumwollen längeren Stapels geeignet.

Die erste Trommel hat 12 Nasenreihen, alle übrigen 4 Reihen.

Die Baumwolle wird nur von der ersten Trommel im geklemmten Zustande geschlagen, weil sie von den Speisezyllindern gehalten ist; von allen anderen im

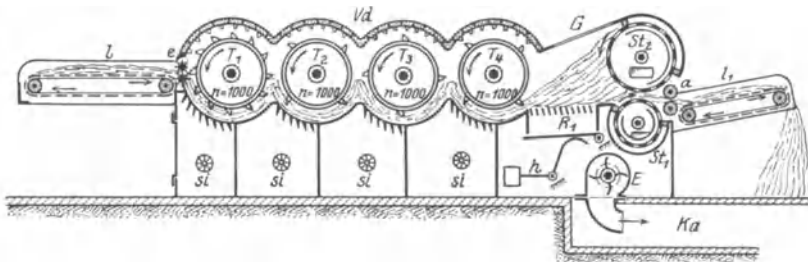


Abb. 63. Trommelöffner von Platt.

Fluge. Die Roste  $R$  bestehen zur Hälfte aus verstellbaren Roststäben, zur Hälfte aus gelochten Metallplatten.

Für lange Baumwollen (Amerika, Mako) ist der erste Roststab auf 9 mm Spaltenweite, 5 Roststäbe auf 8 mm und 3 Roststäbe auf 6 mm Spaltweite einzustellen.

Die unter den Trommeln liegenden Roste  $R$  sind dem Saugluftstrome des Exhaustors  $E$  ausgesetzt, nicht so der Kastenrost  $R_1$ , durch den Verunreinigungen, wie sie aus den vorbeigeworfenen Büscheln durch Eigengewicht abfallen, gelangen. Zeitweise ist der Kastenrost durch Drehen des Verriegelungshebels  $h$  zu entleeren. Dieser Rost wird besser als Längsrost ausgeführt.

Die beiden Siebtrommeln  $St_1$ ,  $St_2$  lassen nur feinste Teilchen hindurch.

Schließlich führen die langsam laufenden Abzugwalzen  $a$ ,  $a$  und der Lattentisch  $l_1$  die geöffnete und gereinigte Baumwolle aus der Maschine.

Für kürzere Baumwollsorten hat dieser Trommelöffner nur zwei Nasentrommeln mit je 1400 minutlichen Umdrehungen.

In den Trommelrosten sind der erste Stab auf 9 mm, 5 Stäbe auf 7 mm und 3 Stäbe auf 6 mm Spaltweite einzustellen.

Taylor, Lang & Co. haben ihren Trommelöffner (Abb. 64) noch weiter vervollkommenet, indem sie die reinigendwirkende Rostfläche bedeutend vergrößerten, so daß selbst sehr unreine Baumwollsorten gut gereinigt aus der Maschine kommen.

Zur Verarbeitung kürzerer Baumwollen ist der Öffner mit der eingezeich-

neten Klaviermuldenspeisung ausgerüstet, welche der Zylinderspeisung insofern überlegen ist, also sie eine gleichmäßigere Klemmung der Baumwolle an der Schlagstelle ergibt, selbst dann, wenn der Einführlattentisch seitens des Arbeiters ungleichmäßig beschickt wird.

Bei der untenstehend gezeichneten Zylinderspeisung (Abb. 65) wird bei nicht gleichmäßiger Ausbreitung der Baumwolle auf dem Einführlattentischen den Stellen „1“, wo die Schichtdicken größer sind, durch die auf die Zapfen der

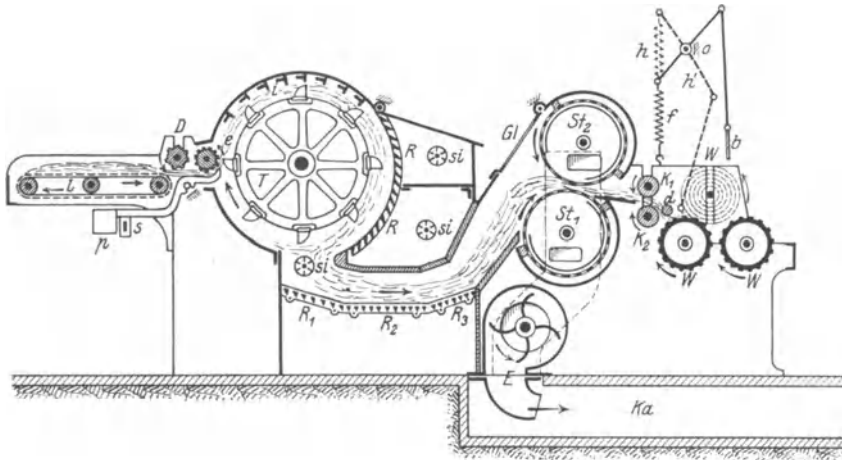


Abb. 64. Trommelöffner von Taylor, Lang & Co.

Oberwalze  $l_2$  (oberer Speisezyylinder) ausgeübte Belastung ein Klemmen bewirkt, während an den Stellen „2“ mit geringeren Schichtdicken die Baumwolle ungeklemmt und daher in ganzen Klumpen, ohne nennenswerte Lockerung, in den Schlagraum geschleudert und dort nur kurze Zeit der Schlagwirkung im Fluge ausgesetzt, nicht hinreichend geöffnet und gereinigt wird. Außerdem läßt sich die Zylinderspeisung, wie schon nachgewiesen worden ist, nur für langstapelige Baumwollsorten verwenden.

Die Klaviermuldenspeisung besteht aus einer größeren Anzahl von Gewichtshebeln (Abb. 66 u. 67), deren Vorderenden in Mulden  $m$  auslaufen. Die Gewichtswirkung  $G$  klemmt die Baumwolle zwischen Mulde  $m$  und Einzieh-

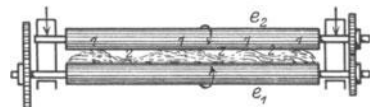


Abb. 65. Speisung mit Walzen.

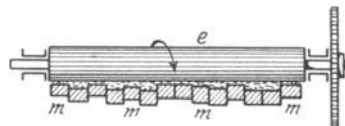
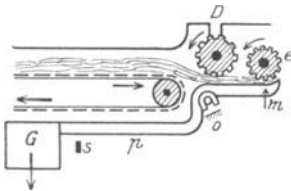


Abb. 66 u. 67. Speisung mit Klaviermulde.

zylinder  $e$ . Die Finger der Mulde von 60 mm Breite sind mit Zwischenräumen von 2 bis 3 mm nebeneinanderliegend und stellen sich nach der auf ihnen befindlichen Schichtdicke höher oder tiefer ein. Der Klemmdruck ist an allen Stellen

derselbe und ist von der Schichtendicke unabhängig. Die Klemmstelle ist nach vorne verlegt und die Klaviermuldenspeisung auch für kurze Baumwollsorten zu gebrauchen.

Die Schiene  $s$  verhindert das Reiben der Mulden an dem Speisezylinder.

Die schwere Druckwalze  $D$  verdichtet die zugeführte Baumwollschicht für ein leichteres Erfassen durch den Speisezylinder.

Die Roste  $R$  stehen unter der Wirkung des Exhaustorluftstromes, dagegen bleiben die Roste  $R_1, R_2, R_3$  von diesen unbeeinflusst.

Für die Beseitigung leichter Verunreinigungen sind zwei Siebtrommeln  $St_1, St_2$  vorgesehen, welche ein sehr gutes Reinheitsergebnis sichern.

Der Auswurfraum vor den Siebtrommeln ist durch die Verglasung  $Gl$  einzusehen, um aus der Verteilung der Baumwolle auf die richtige Einstellung der Luftschieber  $si$  schließen zu können; denn bei unrichtiger Stellung der in den beiden Maschinenseiten eingebauten Luftschieber wird die geöffnete Baumwolle einseitig angehäuft eine ungleich dicke Watte liefern.

Die aus den Siebtrommeln heraustretende Watte pressen die Kalanderwalzen  $k_1, k_2$ , von welchen die obere stark belastet ist, zusammen und glätten deren Oberflächen für ein tadelloses Abwickeln des Wattenwickels auf der nächstfolgenden Maschine.

Die gepreßte Watte läuft unter der Druckwalze  $d$  an die gekehlten Wickelwalzen  $w$ , welche mit mäßiger Geschwindigkeit bewegt, sie um den Eisenstab  $st$  zu einem Wattenwinkel  $W$  wickeln. Der Eisenstab ist für ein festes Wickeln an seinen Enden stark belastet.

Um den Arbeiter beim Einführen der Watte zwischen Wickelwalze und Eisenstab zu Beginn eines neuen Wickels vor schweren Beschädigungen an den Händen zu schützen, sind besondere Einrichtungen getroffen. Eine einfache Watten-einführvorrichtung besteht aus dem über die Maschinenbreite reichenden Brette  $b$ , welches mit Stangen an den unter Federzug  $f$  stehenden Hebeln  $h$  gelenkig angebracht ist. Zum Einlegen der Watte bringt der Arbeiter mit beiden Händen das Brett zwischen die erste Wickelwalze und die Wickelstange und schiebt dieselbe zwischen beide.

Der Speiseregler System Lord. Um den Öffnern und den später behandelten Schlagmaschinen die Baumwolle in gleichbleibender Menge in der Zeiteinheit zuzuführen und eine vollkommen ausgeglichene Watte zu erhalten, d. h. eine solche, von der jede Flächeneinheit nahezu das gleiche Gewicht besitzt, hat man den Antrieb der Speisenwalze derart eingerichtet, daß ihre Umfangsgeschwindigkeit sich mit der von ihr eingeführten Schichtendicke ändert.

Um die Beziehung zwischen der Speisezylingergeschwindigkeit  $c$  und der Schichtendicke  $d$  zu bestimmen, sei der zu minutlich speisende Rauminhalt  $V$ .

Ist die Arbeitsbreite der Maschine  $b$ , so läßt sich  $V$  ausdrücken durch

$$V = b \cdot c \cdot d.$$

Selbst bei achtsamster Ausbreitung der Baumwolle auf den Einführlattentisch ist die gleiche Schichtendicke an allen Stellen der aufgetriebenen Schicht nicht zu erreichen, so daß  $d$  veränderlich ist. Ändert sich die Schichtendicke  $d$  in  $d_1$ , so wird sich auch  $c$  ändern und einen Wert  $c_1$  annehmen müssen, wenn  $V$  konstant bleiben soll.

Es muß also sein  $V = b \cdot c_1 \cdot d_1$ .

Durch Gleichsetzen der beiden Gleichungen, erhält man

$$b \cdot c \cdot d = b \cdot c_1 \cdot d_1$$

und daraus

$$\frac{c}{c_1} = \frac{d_1}{d},$$

d. h. die Zylindergeschwindigkeiten müssen im umgekehrten Verhältnis zu den Schichtendicken stehen.

Sind die wechselnden Wattendicken bekannt, so kann man für diese die Speisezylingeschwindigkeiten aus der letzten Gleichung berechnen. Angenommen, es schwanke  $d_1$  innerhalb  $d$  bis  $4d$ , so ist

$$d_1 = d \quad \text{und} \quad c_1 = c \cdot \frac{d}{d_1} = c \cdot \frac{d}{d} = c,$$

$$d_1 = 2d \quad c_1 = c \cdot \frac{d}{2d} = \frac{c}{2},$$

$$d_1 = 3d \quad c_1 = c \cdot \frac{d}{3d} = \frac{c}{3},$$

$$d_1 = 4d \quad c_1 = c \cdot \frac{d}{4d} = \frac{c}{4}.$$

Bedient man sich dieser Ergebnisse zur zeichnerischen Darstellung, so erhält man eine Kurve, welche die gesetzmäßige Änderung der Speisezylingeschwindigkeiten deutlich zeigt und auch maßgebend für die Durchmesser des den Speisezylinder treibenden Konentriebes ist (Abb. 68).

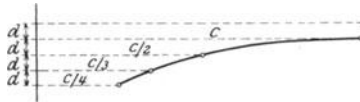


Abb. 68.

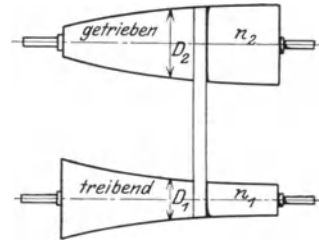


Abb. 69.

Für den Konoidenantrieb des Speisezylinders (Abb. 69) muß für eine gleichbleibende Riemenspannung die Summe der Durchmesser konstant sein, also  $D_1 + D_2 = k$ .

Bezeichnen  $n_1, n_2$  die minutlichen Umdrehungszahlen der treibenden und des getriebenen Konus, so muß

$$n_1 \cdot D_1 = n_2 \cdot D_2$$

sein. Daraus

$$D_2 = \frac{n_1}{n_2} \cdot D_1,$$

diesen Wert in die obige Gleichung eingesetzt, gibt

$$D_1 + \frac{n_1}{n_2} D_1 = k,$$

daraus

$$D_1 = \frac{k n_2}{n_1 + n_2} \quad \text{oder} \quad D_2 = \frac{n k_1}{n_1 + n_2},$$

worin  $n_1$  konstant ist.



Unter Zugrundelegung des entwickelten Gesetzes hat die Firma Lord Brothers in Todmorden ihren Speiseregler gebaut. Dieser hat sich selbst bei sehr ungleichmäßiger Beschickung des Lattentisches in der Praxis bestens bewährt und viele

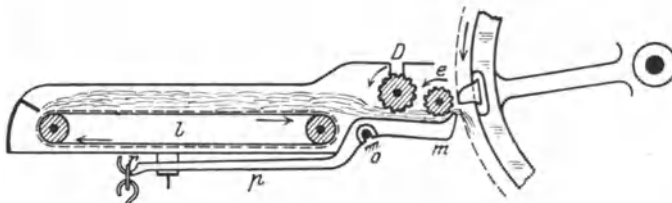


Abb. 70.

Firmen bauen ihn in teils verbesserten Ausführungen nach. An der ursprünglichen von Lord (Abb. 70 u. 72) getroffenen Anordnung sind an den Muldenhebenden

$p$  auf Messerschneiden Ringer  $r$  aufgesetzt und in diese Stangen  $st$  eingehangen, welche in Langkeilen  $k$  enden. In den Rahmen  $R$  sind die keilförmigen Stangenenden durch zwischengelagerte Röllchen  $r_0$  getrennt, von welchen das äußerste linke durch die Schraube  $s$  für die in der Zeiteinheit zu speisende Menge einzustellen ist.

Die äußerst rechts liegende Keilstange ist durch das Stangenwerk  $st_1, h, f$  mit der Riemenleiterstange  $rl$  verbunden, zur Verstellung des Konoidenriemens  $ri$ . Der Federzug  $fd$  hält die Röllchen und Stangenkeile fest aneinanderliegend. Je nach der Schichtendicke zwischen dem Speisezyylinder und den einzelnen Mulden stellen sich die Keile verschieden

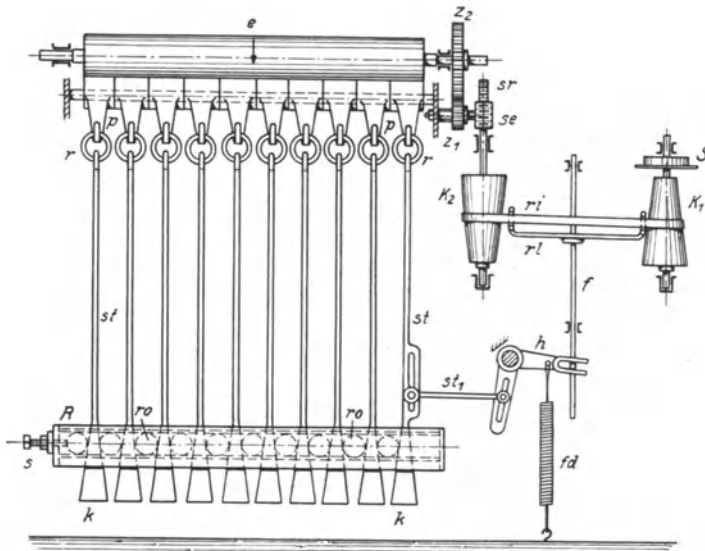


Abb. 71.

hoch ein, und zwar um so höher, je größer die Schichtendicke ist. Durch die jeweilige Änderung der Lage der Stangenkeile findet ein Pendeln der äußerst rechts stehenden mit den Riemenleiter verbundenen Stange statt, wodurch die Verschiebung des Konoidenriemens erfolgt. Das Keilstangen- und Rollwerk stellt gleichsam ein Tastwerk dar, das die Schicht-

endicken in den Mulden addiert und das Ergebnis auf die äußerst rechtsstehende Keilstange überträgt. Der Speiseregler arbeitet nun in folgender Weise: Wenn bei ungleichmäßiger Aufbreitung der Baumwolle auf den Zuführlattentisch der Gesamtbetrag der unter

der Speisewalze befindlichen Fasermenge zu groß ist, so stellt sich die Mehrzahl der Stangenkeile in eine höhere Lage, die Rollenverschiebung drängt die Stangenkeile nach rechts, der Riemenleiter wird nach oben geschoben, so daß der treibende Durchmesser des mit gleichbleibender Umlaufzahl bewegten Konus  $K_1$  kleiner, der getriebene Durchmesser des Konus  $K_2$  größer und daher die Umfangsgeschwindigkeit des Speisezyinders verringert wird. Die Drehbewegung des Konus  $K_2$  übermittelt das Getriebe  $se, sr, z_1, z_2$  auf den Speisezyinder.

Ist die augenblickliche Speisemenge geringer als die Normale, so senkt sich der größere Teil der Stangenkeile; durch die Röllchenverschiebung und durch die Zugwirkung der Feder wird die äußerste rechte Stange nach links gezogen und dadurch der Konoidenriemen

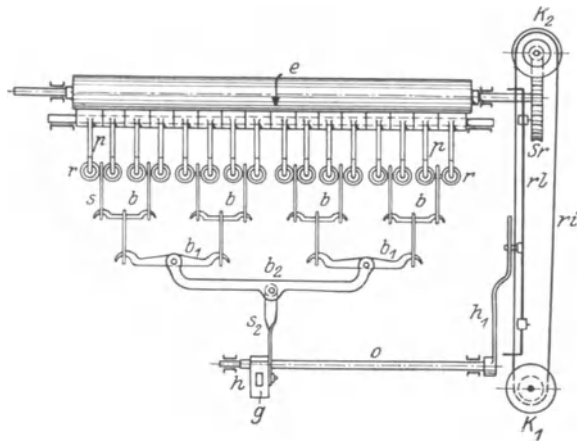


Abb. 72.

nach abwärts verschoben und die Speisezyindergeschwindigkeit vergrößert.

Ist jedoch die von der Speisewalze eingezogene Fasermenge die richtige, wenn auch nicht gleichmäßig über die ganze Breite der Maschine verteilt, so erfolgt keine Riemenverstellung, weil einige Keilstangen gehoben, die anderen gesenkt sind und die durch ihre

Lagenänderung hervorgebrachten Röllchenverschiebungen sich gegenseitig aufheben.

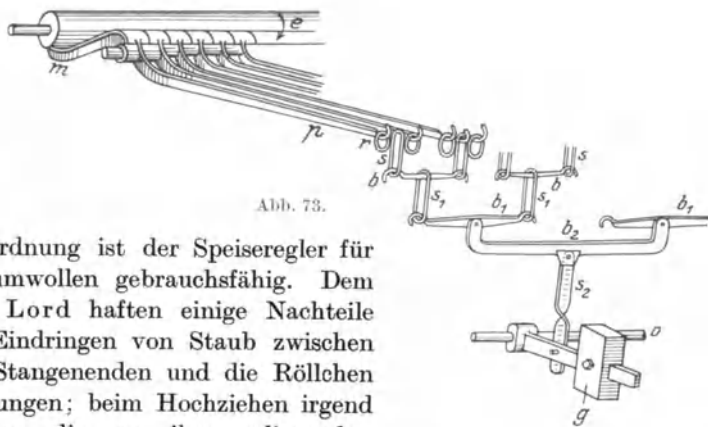


Abb. 73.

In dieser Anordnung ist der Speiseregler für kurzstapelige Baumwollen gebrauchsfähig. Dem Speiseregler von Lord haften einige Nachteile an. Durch das Eindringen von Staub zwischen die keilförmigen Stangenenden und die Röllchen entstehen Klemmungen; beim Hochziehen irgend eines Keiles üben die an ihm anliegenden Röllchen auf die benachbarten Keile einen Zug nach unten aus und umgekehrt. Durch diese Erscheinungen wird die Empfindlichkeit etwas beeinträchtigt.

J. J. Rieter in Winterthur hat zur Abhilfe zwischen den Keilstücken je zwei voneinander unabhängige Röllchen eingelagert.

Eine von diesen Übelständen freie Bauart, bei welcher gleichzeitig die Reibung zwischen den einzelnen Teilen auf ein geringstes Maß vermindert ist, ist

die Klaviermuldenspeisung nach dem Gelenksystem der Firma J. J. Rieter in Winterthur (Abb. 72—75).

In die hackenförmig gebogenen Pedalenden  $p$  sind wieder Ringe  $r$  eingehangen und über letztere Langringe  $s$  gehangen. Auf diesen stützen sich die Wagebalken  $b$ , in deren Mitte auf Messerschneiden die Langringe  $s_1$  gehangen sind. Die in den unteren Teilen eingehakten Wagebalken  $b_1$  sind angelenkt an den Wagebalken  $b_2$ , der durch seine Verbindung mit dem Riemenleiterhebel  $h_1$  die Verschiebung des Konoidenriemens  $ri$  veranlaßt.

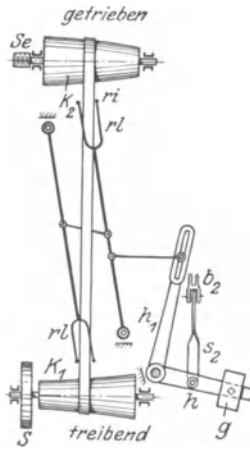


Abb. 74.

Eigenartig in der Einrichtung und sehr empfindlich ist der Speiseregler der Firma Asa Lees & Co. in Oldham für langstapelige Baumwolle (Abb. 76 u. 77).

Unter dem Speisezyylinder  $e$  liegen die Taster  $t$ , die durch die Druckstangen  $st$  gegen den ersten gepreßt werden. Das Gewicht  $G$  auf dem Hebel  $H$  überträgt seinen Druck durch das Wagebalkensystem  $b_3, b_2, b_1$  auf die Druckstangen.

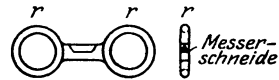


Abb. 75.

Die Summe der Schichtendicken, auf den Hebel  $H$  übertragen, veranlaßt die Verschiebung des Konoidenriemens  $ri$  durch das Hebelwerk  $s, h, s_1, h_1$ , Riemenleiterstange  $rt$  und Riemenleiter  $rl$ .

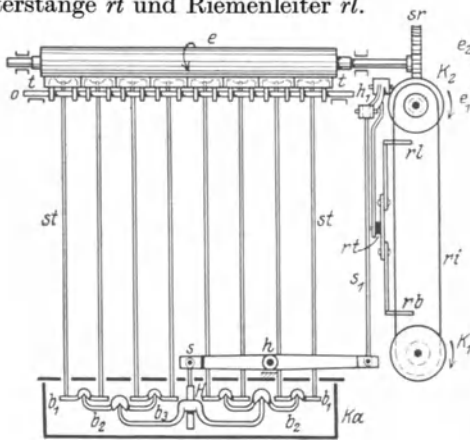


Abb. 76.

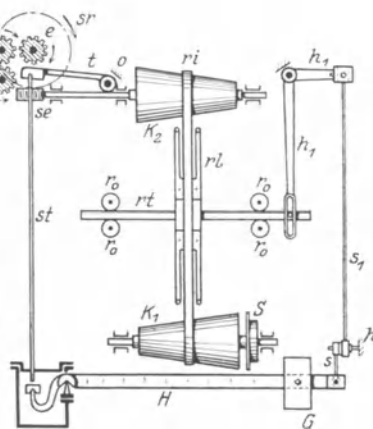


Abb. 77.

Die an der Konusachse sitzende Schnecke  $ss$  übermittelt die Bewegung durch das Schneckenrad  $sr$  dem Speisezyylinder.

Um die Speiseregler auch zur Verarbeitung langstapeliger Baumwollen gebrauchsfertig zu machen, sind zwischen der Schlagstelle und dem Speisezyylinder noch zwei Einziehzyylinder eingeschaltet (Abb. 78).

Ein Fehler, der bis vor einigen Jahren allen Klaviermuldenspeise-Vorrichtungen anhaftete, war die ungünstige Beeinflussung der Klaviermulden durch die Schläge der Schlagtrommel.

Bei vorstehender Einrichtung für langstapelige Baumwollen, wo hinter den Tasten  $t$  noch ein paar Einziehzyylinder  $e_1, e_2$  angeordnet sind, üben die Schläge keinen Einfluß aus.

Der oben angeführte Fehler bestand darin, daß die rasch aufeinanderfolgenden Schläge die Mulden etwas tiefer stellten als der durchgehenden Schichtendicke entsprach, der Speiseregler mithin eine größere Dicke als die tatsächliche anzeigte. Auch die Klemmwirkung war nicht einwandfrei.

Im Jahre 1904 brachte die Firma Howard & Bullough in Accrington den Tandem- oder Doppelklavierhebel an Öffnern, und insbesondere als sehr vorteilhaft an Schlagmaschinen für die Klaviermuldenspeisung an, welche nicht nur die ihr anhaftenden Mängel beseitigt, sondern die Genauigkeit der Speisung ganz wesentlich erhöhte (Abb. 79).

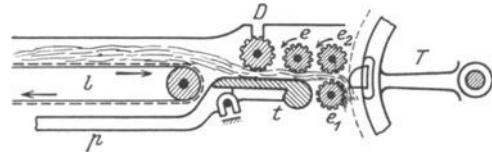


Abb. 78.

Jede Teilmulde ist aus zwei Hebeln, dem Tasterhebel  $p$  und dem Mulden- oder Klemmhebel  $p_1$  bestehend, welche voneinander unabhängig sind.

Wie beim Lordschen Speiseregler sind auf den hakenförmigen Enden der Tasterhebel Ringe  $r$  aufgesetzt und in diese die Keilstangen  $st$  eingehangen, Da die Schichtdicke schon an der Stelle  $n$ , also vor der Klemmstelle gefühlt wird, kommt die Verschiebung des Konoidenriemens rechtzeitig zur Geltung.

Ferner umfassen die Klemmulden den Speisezyylinder  $e$  bis zu dessen Vorderkante, so daß die Klemmstelle bis zur äußersten Grenze nach vorn verlegt ist, wodurch, da die Entfernung zwischen Schlagkreis und Klemmstelle auf ein Mindestmaß herabgedrückt ist, auch

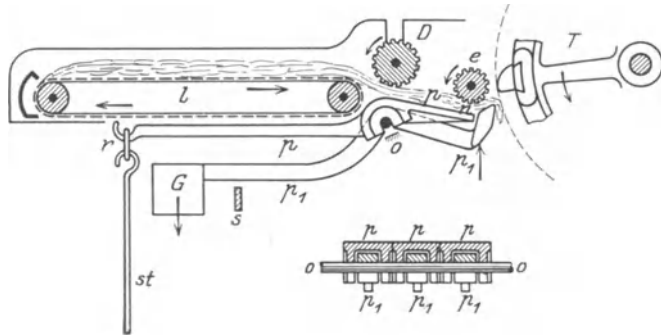


Abb. 79.

die Verarbeitung kürzerer Baumwollsorten mit hoher Schlagzahl möglich wird.

Für langstapelige Baumwollen sind die Muldenschnäbel stark abgerundet.

Ohne große Kosten lassen sich die Doppelklavierhebel an jeder bestehenden Maschine anbringen.

Nach diesen eingehenden Erläuterungen der Vor- und Nachteile der verschiedenen Speiseeinrichtungen an Öffnern und Schlagmaschinen, wobei namentlich auf die Wichtigkeit jener verwiesen worden ist, welche eine gleichbleibende Menge in der Zeiteinheit zuführen zur Erzielung einer möglichst vollkommenen Ausgeglichenheit der Watte, mögen noch einige Ausführungsformen von Öffnern Aufnahme finden mit dem Hinweise, daß sich nur aus gut geöffneter und gereinigter Baumwolle schöne Garne spinnen lassen.

Eigenartig angeordnet ist der Lordsche Speiseregler an dem einfachen

Trommelöffner (single Cotton Opener) der Firma Dobson & Barlow in Bolton (Abb. 80).

In den letzten Jahrzehnten haben sich für Voröffner und Öffner die mit flachen Stahlstäben besetzten Trommeln (Porcupine Tambour) immer mehr eingeführt, weil diese in Schraubenlinien sehr dicht aneinandergereiht, in bezug auf den Lockerungs- und Reinheitsgrad der Baumwolle viel bessere Ergebnisse liefern als die Trommeln mit Schlagnasen.

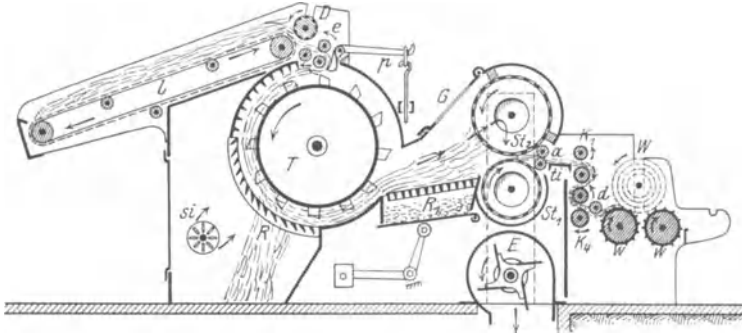


Abb. 80. Trommelöffner von Dobson & Barlow.

Die Schlagstäbe *s* aus Flachstahl (Abb. 81 u. 82) sind an der Schlagfläche abgerundet, um Beschädigung der Baumwolle auszuschließen. Sie sind an schmiedeeiserne Scheiben *S* genietet und mit diesen auf der kräftigen Trommelwelle aufgereiht.

Nach Abnutzung der Schlagfläche sind die Stahlstäbe zu wenden.

Der Trommeldurchmesser beträgt 36 bis 38", seine minutliche Umdrehungszahl 600 bis 800.

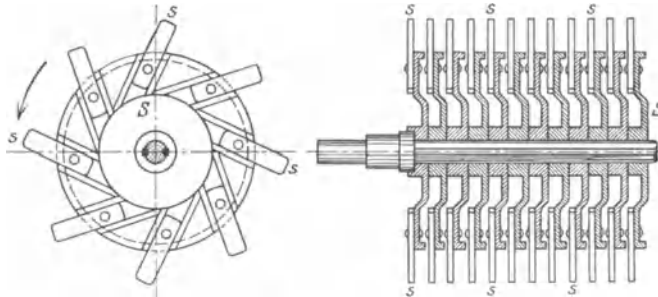


Abb. 81 u. 82. Schlagtrommel.

Die Ausrüstung der Voröffner und eigentlichen Öffner mit selbsttätigen Speiseapparaten bezweckt nicht nur die Beschickung von der Aufmerksamkeit des Arbeiters unabhängig zu machen,

sondern auch an Personal zu sparen und große Leistungen zu erzielen.

Die selbsttätigen Kastenspeiser (Automatic Hopper Feeder) speisen viel gleichmäßiger als von Hand aus. Es findet, wenn auch nur im geringeren Grade, ein Mischen statt, indem das Zuviel der von einem Stiftenlattentische mitgenommenen Baumwolle durch eine Abschlagwalze in den Füllkasten zurückgeworfen wird.

Der Kastenspeiser der Firma Asa Lees & Co. in Oldham (Abb. 83).

Der Füllkasten des Speisers ist mit dem Füllschacht *F* für die Zuführung von oben gezeichnet. Derselbe ist ebensogut beschickbar mit Körben oder mittels Lattentisches.

Der Bodenlattentisch  $l$  führt dem Stiftlattentuche  $L$  die Baumwolle zu, dessen Überschuß die schnellaufende Stiftenschlägerwalze  $s_1$  in den Kasten zurückwirft, so daß das Stiftlattentuch eine ziemlich gleichmäßige Schicht weiterführt, die von der mit Stiften und Lederstreifen besetzten Schlägerwalze  $s_2$  durch die Auswurföffnung  $A$  auf den Lattentisch  $l_1$  des Voröffners oder Öffners geworfen

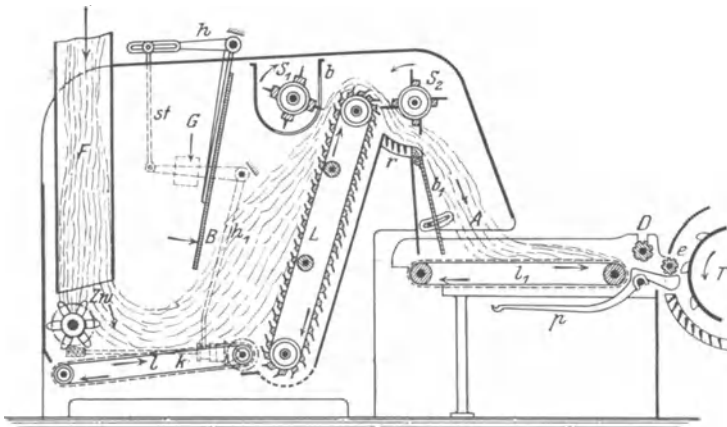


Abb. 83. Kastenspeiser.

wird. Der die Schlägerwalze  $s_1$  umschließende Blechmantel hat Schlitzte, welche an den Stiften anhängende Baumwollbüschel abstreifen.

Durch die Zusammenarbeit der beiden Schlägerwalzen mit dem Stiftlattentuche wird die Baumwolle auch schon einen gewissen Grad von Lockerheit erhalten, wobei auch der Rost  $r$  Beimengungen abfallen läßt.  $b_1$  ist zur Regelung der Auswurföffnung stellbar.

Ist der Kasten mit Baumwolle überfüllt, so daß das Fühlbrett  $B$  nach links gedrängt wird, so löst das mit diesem verbundene Hebelwerk  $h, st, h_1$  eine Zahn-

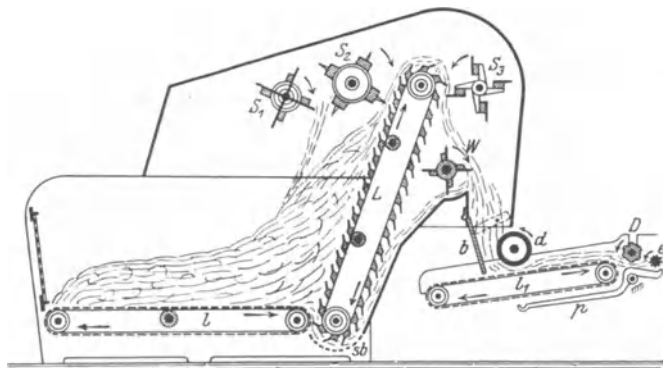


Abb. 84. Kastenspeiser.

kupplung  $k$  aus, wodurch die Zahnwalze  $Zw$  ihre Bewegung und somit die Zuführung von Baumwolle aus dem Füllschacht einstellt.

Der Kastenspeiser für Öffner und Vorbatteurs von der Firma Lord Brothers in Todmorden hat noch Einrichtungen, um ein Zuviel der vom Stiftlattentische abgenommenen Fasern diesen wieder zuzuführen und ein Überfüllen der anschließenden Maschine hintanzuhalten (Abb. 84).

Die Schlägerwalze  $s_2$  schleudert den Überschuß des von  $L$  mitgeführten Faserstoffes in den Füllkasten und wird von der Schlägerwalze  $s_1$  von etwa mitgenommenen Faserbüscheln befreit.

Die Querschnittsfläche der Auswurföffnung *A* ist durch die Einstellung des Brettes *b* für die Speisemenge der angeschlossenen Maschine zu regeln. Tritt eine Überfüllung im Auswurfe auf, so wirft die Schlägerwalze *w* den Überschuß dem Stiftlattentische zur neuerlichen Mitnahme zu.

Die Druckwalze *d* bewirkt ein Ausbreiten und Verdichten der auf den Lattentisch *l*<sub>1</sub> geworfenen Baumwollenschicht.

Zu den Öffnern, welche die Baumwolle im ungeklemmten Zustande, und zwar nur im Fluge schlagen, gehört der Crighton-Öffner, der in England bereits in

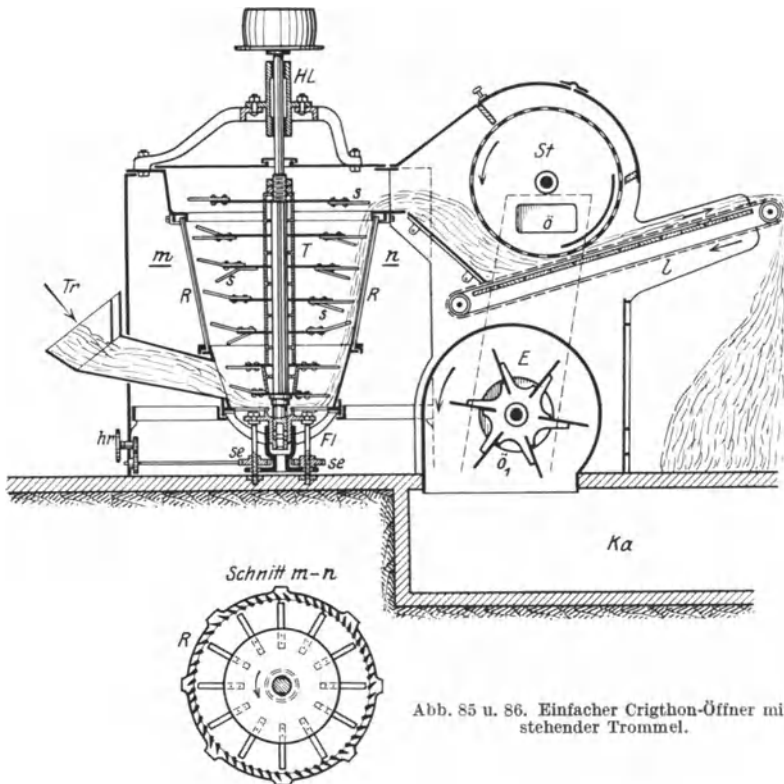


Abb. 85 u. 86. Einfacher Crighton-Öffner mit stehender Trommel.

den 60er Jahren des vorigen Jahrhunderts bekannt und in den festländischen Spinnereien erst in den 70er Jahren eingeführt wurde. Es ist unstrittbar der einzige Öffner, der am schonendsten lockert, sich vorzüglich für das Auflösen und Reinigen kurzer, stark gepreßter Baumwollen eignet, gleichwohl aber auch für langstapelige Sorten gut zu verwenden ist, namentlich, wenn er nicht zu stark beschickt wird.

Man baut ihn als einfachen oder als doppelten Crighton-Öffner mit Speisung von Hand aus, mit Kastenspeiser und auch mit Voröffner.

Bei dem einfachen Crighton-Öffner kann die Schlägerwalze senkrecht (Vertikalöffner) oder wagerecht (Horizontalöffner) eingebaut sein.

Der einfache Crighton-Öffner mit senkrechter Schlägertrommel (Abb. 85 u. 86) hat auf der Schlägerwalze in Abständen von 165 bis

190 mm sechs bis sieben schmiedeeiserne, durch zwischengelagerte Ringe getragene Scheiben, an welchen in Schraubenlinien gereichte Flachstahlstäbe befestigt sind. Mit 1000 bis 1200 minutlichen Umdrehungen bewegt, übt die Schlägertrommel  $T$  eine kräftige Schlagwirkung aus. Zum Auswerfen der Verunreinigungen ist sie von dem Roste  $R$  umgeben, der je nach dem Stapel des zu verarbeitenden Faserstoffes und der Menge der auszuscheidenden Beimengungen verschiedenartig gestaltet ist.

Zur Speisung des Öffners von Hand ist die in Büscheln vorzuzupfende Baumwolle in den Trichter  $Tr$  einzuwerfen, und zwar, um ein Verstopfen zu vermeiden, in nicht allzu großer Menge. Der kräftige Luftstrom des Exhaustors  $E$  saugt sie in den unteren Teil des Rostes, in den Rostkorb, wo sie ungeklemt von den Schlagstäben bearbeitet und einer Öffnung unterzogen wird. Es entfällt hier das kurze Zeit andauernde Festhalten der Baumwolle an der Schlagstelle, also jene gefährliche Stelle der mit Zylinder- oder Klaviermuldenspeisung ausgestatteten Öffner, wo unter allen Umständen eine Schädigung des Stapels durch Knicken und Abschlagen von Fasern sich einstellt.

Eine schonende Schlagwirkung übt die Trommel auch durch ihre kegelförmige Gestalt aus, da die Schlagscheiben von unten nach oben allmählich von 300 bis 800 mm im Durchmesser und somit auch an Umfangsgeschwindigkeit zunehmen und die Baumwolle mit dem Fortschreiten der Lockerung auch kräftiger werdenden Schlägen ausgesetzt wird. Die Baumwolle ist nur im Fluge den Schlägen der Stahlstäbe  $s$  ausgesetzt, und zwar so lange, bis sie in Büscheln von solcher Größe geteilt ist, daß diese vom Luftstrom in höhere Teile des Rostes getragen und schließlich in gut gelöstem Zustande der Siebtrommel zugeschleudert, von dieser und dem Lattentische  $l$  abgeführt werden.

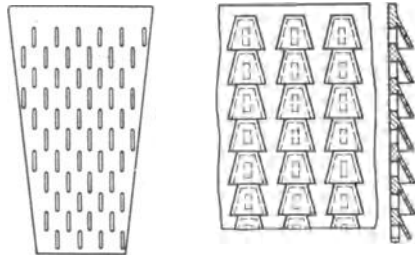


Abb. 87 u. 88. Schlagtrommelmäntel.

Die Reinigung der Baumwolle von Schmutz geschieht durch die Wechselwirkung der Schlagkraft und des Luftstromes in den Rostspalten einerseits und Siebtrommel  $St$  und Luftstrom andererseits.

Bei dem gezeichneten Stabroste stehen die Langseiten der Roststäbe ungefähr in der Tangentenrichtung des Schlagkreises. Die Rostspalten sollen nicht zu weit sein, weil sonst zu viel guter Abfall entsteht. Dies ist auch der Grund, daß der Platten- und Röhrenrost dem Stabroste vorgezogen wird, insbesondere dann, wenn Baumwollen kürzeren Stapels verarbeitet werden.

Bei dem in Abb. 87 gezeichneten Plattenroste haben die segmentförmigen gußeisernen Platten längliche Löcher von geringem Querschnitte, wodurch die freie Auswurföffnung viel kleiner als beim Stabroste ist und guter Abfall weniger ausgeworfen werden kann.

Für kurze Baumwollen hat sich der Röhrenrost (Abb. 88) am besten bewährt. An der Außenseite der Rostplatten befinden sich vor deren Löcher trichterförmige Angüsse. Selbst dann, wenn eine Faserflocke bereits durch ein Loch ausgeworfen worden ist, schlägt sie an die Trichterwand und hat nun das Bestreben, durch die Schwerkraft nach abwärts zu fallen. Diesem Bestreben wirkt



aber der Luftstrom entgegen; nur wenn das Gewicht ausreichend für die Überwindung des Luftstromes ist, findet die Ausscheidung statt, was bei Faserflocken kaum zutrifft.

Der Abstand zwischen Rost und Schlagkreis soll betragen:

für middling bis strict middling Amerika unten 12, oben 36 mm,

für stark gepreßte, sehr unreine Surate unten 8, oben 32 mm,

für feine Baumwollen wie middling fair Amerika, Mako unten 16, oben 40 mm.

Um diese Abstände einzustellen, ist die Schlagtrommel in senkrechter Richtung durch Heben oder Senken des Fußlagers *FL* mittels eines Stirn- und Schneckenrädergetriebes verstellbar.

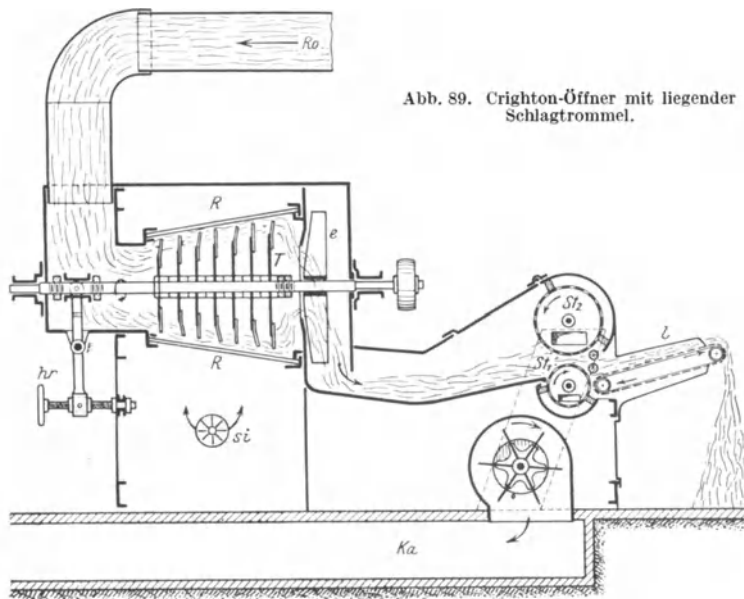


Abb. 89. Crighton-Öffner mit liegender Schlagtrommel.

Halslager *HL* und Fußlager *FL* sind bei guten Maschinen als Kugellager ausgebildet.

Besondere Aufmerksamkeit ist der Schmiervorrichtung des Fußlagers zu widmen.

Die Zahl der Schlagstäbe auf den Scheiben nimmt mit deren Durchmesser zu. Die erste und zweite Scheibe hat 3 bis 4, die dritte 4 bis 5, die vierte 6 bis 7, die fünfte 8 bis 10, die sechste 9 bis 12 und die siebente 10 bis 16 Stäbe. Sie ragen um etwa 110 mm über den Scheibenrand hervor.

Den Crighton-Öffner rüstet man auch mit Förderschnecke und Becherwerk zur Wegschaffung des Rostdurchschlages aus.

Der einfache Crighton-Öffner mit wagerechtliegender Schlagtrommel ist bezüglich Einrichtung und Wirkung jenem mit senkrechter Schlagtrommel gleich. Das Auswerfen der gelockerten Baumwolle unterstützt der auf der Trommelwelle aufgesetzte Flügel *e* (Abb. 89).

Mit dem vom Handrade *hr* zu betätigendem Getriebe ist die Schlagtrommel in wagerechter Richtung verstellbar.

Die Zuführung des durch einen Voröffner zerzausten Faserstoffes erfolgt durch das Rohr *Ro*.

Der einfache Crighton-Öffner mit Kastenspeiser bietet den Vorteil der Verbilligung des Arbeitslohnes in Verbindung mit einer sehr regelmäßigen Speisung (Abb. 90).

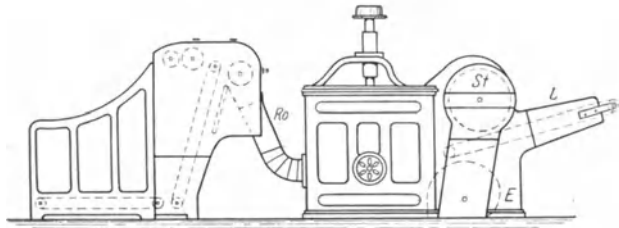


Abb. 90. Crighton-Öffner mit Kastenspeiser.

Das Rohr *Ro* verbindet den Kastenspeiser mit dem Rostkorbe des Öffners.

Der Crighton-Öffner kann zum Zerzupfen der Baumwolle für die ungestörte Speisung auch mit einem Voröffner vereinigt sein und wird

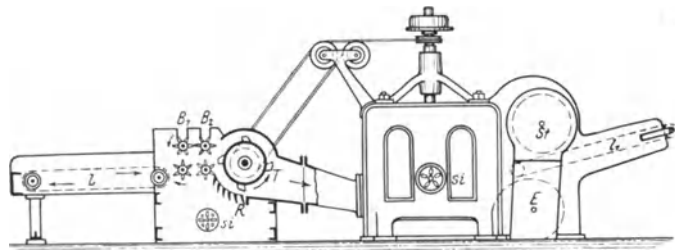
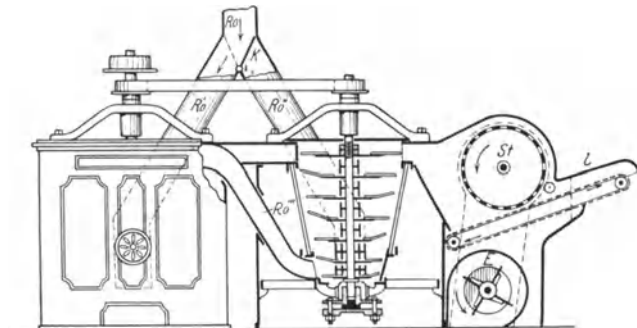


Abb. 91. Crighton-Öffner mit Voröffner.

in dieser Ausführung in der Baumwollstreichgarn- und Baumwollabfallspinnerei mit Vorliebe benutzt (Abb. 91).

Der einfache Crighton-Öffner benötigt etwa 6 bis 8 PS. Die Leistung in 1 Woche ist 30 000 bis 40 000  $\text{Z}$  engl.



Der doppelte Crighton-Öffner (Abb. 92 u. 93) wird für sehr schwer gepreßte, minderwertige Baumwollsorten wie Surate, Seinde u. a. vorzugsweise benützt.

Die vereinigten Öffner sind für Handspeisung mit Einwurftreibern versehen oder

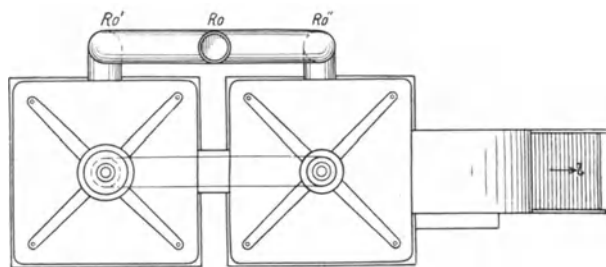


Abb. 92 u. 93. Doppelter Crighton-Öffner.

von einem Voröffner oder Kastenspeiser mittels des Zuführrohres *Ro* zu beschicken.

Beim Durchgang durch beide Öffner nimmt die Baumwolle durch das Rohr *Ro'''* ihren Weg zum zweiten Öffner.

Bei einmaligem Durchgang ist der Einwurftrichter des linksstehenden Öffners abzudecken, um den Exhaustorluftstrom nicht zu schwächen, bei Rohrspeisung die Klappe *k* nach links umzustellen.

Der Kraftbedarf ist 10 bis 15 PS., die Wochenleistung 30000 bis 40000  $\text{t}$  engl.

Der Exhaustor muß sehr kräftig wirken (1400 Flügelumdrehungen).

Die Schlagmaschinen. Die Schlagmaschinen, Batteurs, Scutcher haben die von den eigentlichen Öffnern bereits vorbereitete Auflösung der Baumwolle bis zu Einzelflocken zu vollenden, und noch vorhandene Fremdkörperteile, Faserstaub und Schmutz auszuschneiden.

Die Öffner mit ihren versetzt stehenden Schlagwerkzeugen konnten die Auflockerung nur bis zu Büscheln bringen. Sollen nun diese Büschel noch weiter in kleine Faserbündel oder Flocken zerteilt werden, so dürfen zwischen den einzelnen Schlagwerkzeugen

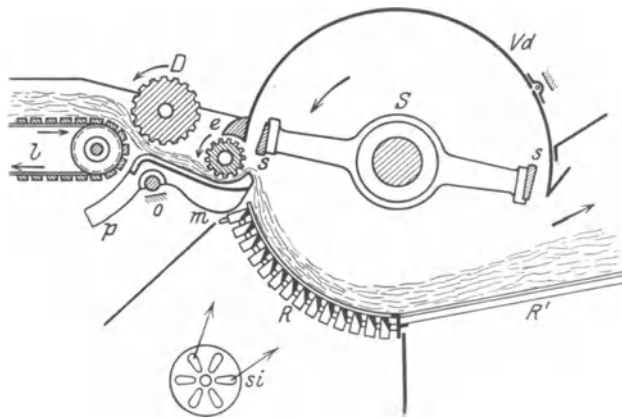


Abb. 94. Schlagflügel.

keine Lücken sich befinden, sondern sie müssen geschlossen aneinandergesetzt sein wie eine Schiene, so daß die Schlagwirkung auf die geklemmt gehaltene Baumwolle über die ganze Arbeitsbreite der Maschine reicht.

Der Schläger an den Schlagmaschinen (Abb. 94) ist ein zwei- oder dreischiebiger, rahmenartiger, wagrecht gelagerter Flü-

gel von  $0,4 \text{ m} = 16''$  Durchmesser, der mit 1000 bis 1800 minutlichen Umdrehungen läuft und bis 3600 Schläge minutlich ausübt.

Nehmen wir einen zweiseibigen, mit 1500 Umdrehungen bewegten Schlagflügel *S* an, so übt dieser minutlich  $2 \cdot 1500 = 3000$  Schläge auf die zwischen Speisezylinder *e* und Mulde *m* gehaltene Baumwolle aus. Wird diese mit 250 cm Minutengeschwindigkeit zugeführt, so entfallen auf 1 cm Faserlänge  $3000/250 = 12$  Schläge. Bei dieser großen Schlagzahl lösen sich Faserbündel oder Flocken, sobald sie die Klemmstelle verlassen haben, aus der gespeisten Baumwollennase los. Diese weitgehende Lockerung legt wieder eine große Menge bisher eingeschlossener Verunreinigungen frei, die teils durch den stellbaren Rost *R*, teils durch den Längenrost *R'* geschlagen werden oder durch ihre Schwere abfallen, und wenn staubförmig, vermöge des Exhaustorluftstromes durch Siebtrommeln abgesaugt werden.

Es ist nun die Frage, wie oft die Baumwolle geschlagen werden soll? Bodenkt man, daß die von der Schlagmaschine gelieferte Watte die Grundlage für das ganze weitere Spinnverfahren bildet, so handelt es sich beim Schlagen nicht bloß um die vollkommene Lockerung und Reinigung des Faserstoffes, sondern auch um die Gewinnung einer sorgfältig ausgeglichenen Watte. Beide Bedingungen sind nur durch ein mehrmaliges Schlagen zu erfüllen.

Es ist ja zweifellos durch die Praxis bestätigt, daß wiederholtes Doppeln der Watten, sowie die Anwendung mehrerer Durchgänge mit Speiseregulierung für die Güte der Schlagmaschinenwatte von Bedeutung ist.

Bei dreifacher Dopplung und drei Durchgängen ist die Gesamtdopplung  $3^3 = 27$  fach und steigt bei 4facher Dopplung und 3 Durchgängen auf  $4^3 = 64$  fach. Da die Ausgeglichenheit eine Folge der Dopplung ist, ist es leicht einzusehen, daß im zweiten Falle der Grad der Ausgeglichenheit ungemein höher sein wird.

Für viele Baumwollsorten genügt ein zweimaliger Durchgang durch die Schlagmaschine, bei anderen ist dreimaliges Schlagen unerlässlich. Um letzteres mit zwei Schlagmaschinendurchgängen ausführen zu können, um an Zeit zu sparen, wird in manchen Spinnereien eine einfache und eine doppelte Schlagmaschine benützt. Dieser Vorgang ist unzweckmäßig, weil die Dopplung außergewöhnlich sinkt und die Speiseregulierung nur zweimal vorhanden ist. Zwecks Erhöhung der Gleichmäßigkeit der Schlagmaschinenwatte sollte immer dreimaliger Durchgang auf drei einfachen Schlagmaschinen mit je vierfacher Dopplung und Speiseregulierung zur Anwendung kommen.

Einzuwenden wäre die stärkere Beanspruchung der Faser durch dreimaliges gegenüber zweimaligem Schlagen. Eine schädigende Wirkung auf den Stapel durch eine zu große Schlagzahl ist ohne jede Schwierigkeit durch die Vergrößerung der Entfernung zwischen Klemmstelle und Schlagkreis in praktisch zuträglichen Grenzen hintanzuhalten.

Um hierfür den Beweis zu erbringen, ist die Schlagzahl für eine Faserlänge festzustellen. Die Faser von der Länge  $f$  in Millimeter ist so lange den Schlagmaschinen des Schlägers ausgesetzt, bis sie mit ihrem festgeklebten Ende vom Speisezylinder  $e$  und der Mulde  $m$  freigegeben wird. Beträgt der Abstand zwischen der Klemmstelle und dem Schlagkreis  $a$  Millimeter (Abb. 95), so ist die von den Schlagschienen getroffene Faserlänge gleich  $(f - a)$  Millimeter.

Kreuz und quer liegende Fasern in der Watte werden in festgehaltenem Zustande überhaupt nicht getroffen und fliegen, an Flocken anhaftend, ab.

Der zweisehienige Schlagflügel übt bei  $n$  minutlichen Umdrehungen in dieser Zeit  $2n$  Schläge auf die Fasermasse aus, so daß bei  $l$  mm Zulieferung die Schlagzahl für 1 mm Faserlänge sein muß

$$\frac{2n}{l}$$

und für eine Faser

$$s = (f - a) \frac{2n}{l}.$$

Ist bei zu großer Schlagzahl die Beschädigung der Fasern zu befürchten, was sich durch schlechtes Abfließen und Reißen der Watte auf der nachfolgenden Maschine kenntlich macht und darf auch die Lieferung und in Verbindung mit ihr die Zulieferung  $l$  nicht geändert werden, so ist nur durch Vergrößerung von  $a$  die Schlagzahl herabzumindern. Zu diesem Zwecke ist der Schlägerflügel mit seinen Lagern in wagerechter Richtung verstellbar.

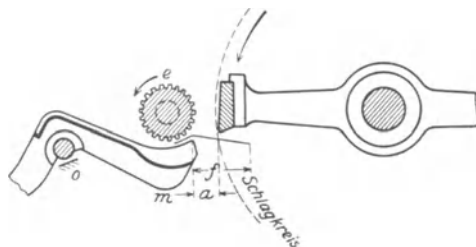


Abb. 95.

Beispiel: Die Stapellänge der Baumwolle sei 28 mm, die minutliche Zulieferung  $l = 2200$  mm, der Abstand  $a = 8$  mm und die Umlaufzahl des zweischienigen Schlägers  $n = 1500$ .

Die Schlagzahl für eine Faser ist nach der aufgestellten Gleichung

$$s = (f - a) \frac{2n}{l} = (28 - 8) \frac{2 \cdot 1500}{2200} = 27,3 \text{ Schläge.}$$

Sollte die Baumwolle nur 18 Schläge vertragen, so muß

$$18 = (28 - a) \frac{3000}{2200}$$

sein und daraus ist die Entfernung  $a$  für das Verstellen des Schlägerflügels zu bestimmen.

Es rechnet sich  $a = 14,8$  mm.

Alle neueren Schlagmaschinen (Abb. 96) sind mit Speisetüchern für 4 Wattenwickel und mit Wattenwickleinrichtung versehen. Nur in Baumwollstreichgarn-

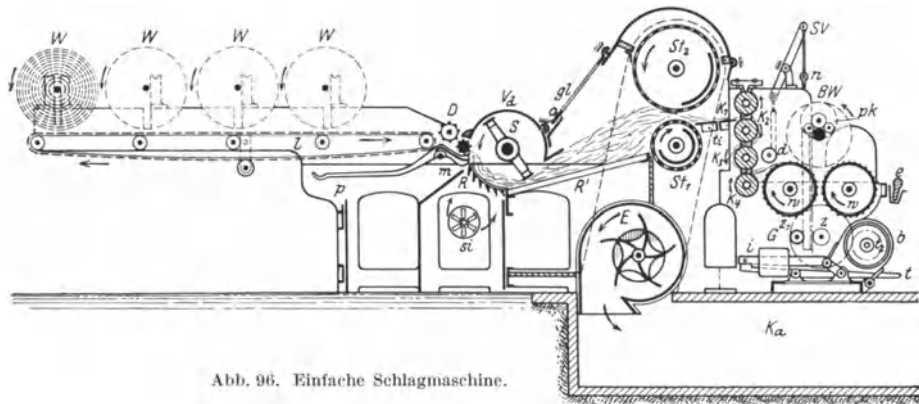


Abb. 96. Einfache Schlagmaschine.

und Baumwollabfallgarnspinnereien findet man Schlagmaschinen mit Lattentischeinführung und Ablieferung der Baumwolle in loser Form.

Der einfachen Schlagmaschine mit Lattentisch, Verdichtungs- und Wickelwerk werden je nach der Größe der Dopplung 3 bis 4 Wattenwickel  $W$  vorgelegt, welche mit einer mittleren Geschwindigkeit von 2,5 m in 1 Minute zugeführt und durch den Speiseregler gleichmäßig gespeist, in dicker Watte dem Schlagflügel dargeboten wird. Der Schläger schleudert die abgeschlagenen Baumwollflocken gegen den Rost  $R$ , durch dessen Spalten nach der bekannten Wechselwirkung von Schlagkraft und Saugluftstrom die Ausscheidung der Verunreinigungen erfolgt. Die vom Luftstrom gegen die Siebtrommeln  $St_1$ ,  $St_2$  geführten Flocken werfen noch spezifisch schwerere Fremdkörperchen durch den vom Luftstrom unbeeinflussten Längenroste  $R'$  ab und werden schließlich von den Siebtrommeln über den blankpolierten Tisch  $ti$  dem Verdichtungswerk, Kalander,  $k_1$ ,  $k_2$ ,  $k_3$ ,  $k_4$  übergeben. Dieses verdichtet die durchgehende Watte durch den auf den Walzen lastenden Druck und glättet die Oberflächen, damit sich der Wickel  $BW$  störungsfrei auf der nachfolgenden Maschine abwickeln läßt.

Der Schläger muß infolge seiner hohen Umdrehungszahl gut ausgewuchtet sein. Die Umdrehungszahlen sollen bei 2schienigen Schläger sein:

für indische und kurzstapelige Baumwollen . . . . .	1600 i. d. Minute
für kurze Amerika . . . . .	1600 „ „ „
für gute Amerika . . . . .	1400 „ „ „
für lange Amerika und Ägyptische . . . . .	1200 „ „ „

Dreischienige Schläger läßt man mit entsprechend geringeren Umdrehungszahlen laufen.

Der Rost besteht aus 8—10 stellbaren Roststäben (Abb. 97), um für die verschiedenen zur Verarbeitung kommenden Baumwollsorten die Spaltweiten einstellen zu können.

In den Seitenschienen *Si* sind die Roststäbe mit Zapfen drehbar eingesetzt und deren Lage mit den Schrauben *s* gesichert. Für amerikanische Baumwollen sind die beiden ersten Stäbe auf 12, dann 3 Stäbe auf 10 und die restlichen 3 Stäbe auf 8 mm Spaltweite zu stellen.

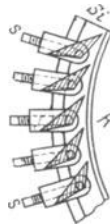


Abb. 97.

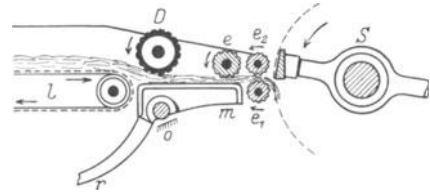


Abb. 98. Schlagmaschinenteile.

Mit ihren Langseiten dürfen die Roststäbe nicht in die Tangentenrichtung an den Schlagkreis fallen; denn in dieser Richtung wirkt die Schlagkraft, welche, weil nur geringen Widerstand findend, viele Flocken auswerfen würde. Es entstünde zu viel guter Abfall.

Die Ausgestaltung und Zuordnung der Speisevorrichtung hat sich nach der Stapellänge zu richten. Für die beststapeligen

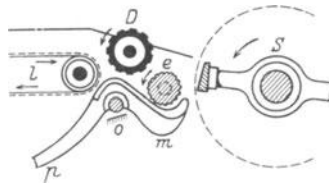


Abb. 99.

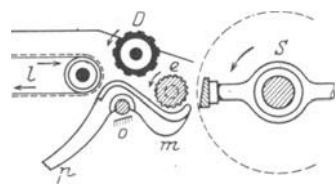


Abb. 100.

Baumwollen, wie Sea-Island und lange Ägyptische, sind zwischen Speisezyylinder *e* und Mulde in Abb. 98 einerseits und dem Schläger *S* andererseits noch ein Riffelzylinderpaar *e*<sub>1</sub>, *e*<sub>2</sub> einzufügen, wenn eine Speiseregulung vorgesehen ist.

Für gutstapelige amerikanische und ägyptische Sorten ist die Muldenkante über den Speisezyylinder stark vorgezogen (Abb. 99), für kurzstapelige liegt die Vorderkante des Speisezyinders und der Mulden nahezu in einer senkrechten Ebene (Abb. 100).

Die vier Verdichtungswalzen (Abb. 101) sind in Kulissen geführt und mit Hebel und Gewicht derartig belastet, daß sie bei 38 bis 48'' Arbeitsbreite mit einem Druck von 700 bis 800 kg auf die hindurchgehende Watta wirken. Ihr Antrieb geschieht durch Stirnräder.

Das Wickelwerk (Abb. 102 u. 103, für das Aufwickeln der Watta zu einem festen Wickel hat eine Zähl- und Abstelleinrichtung, welche den Speisezyylinder und den Lattentisch, die Verdichtungswalzen und die Siebtrommeln außer Betrieb bringen, sobald eine Watta von bestimmter Länge gewickelt ist. Es erleichtert dies die Feststellung der Wattennummer. Die Watten für eine Spinnpartie sollen, so weit dies praktisch möglich ist, von gleicher Nummer sein, da die

Wattennummer die Grundlage für die Nummern der Fasergebilde aller folgenden Arbeitsstufen bildet.

Die bei der Fertigstellung eines Wickels in Ruhe zu versetzenden Teile empfangen ihre Bewegung von dem auf der Welle  $O$  sitzenden Stirnrädchen  $15$  (Abb. 102). Der Winkelhebel  $H$ , der um  $O$  lose drehbar ist, trägt das Stirnrädchen  $20$  und das Schaltrad  $Sa$ . Letzteres stützt sich mit dem glatten Randteile auf die Stützklinke  $sh$  und hält den Hebel in einer solchen Lage, daß das Rädchen  $20$

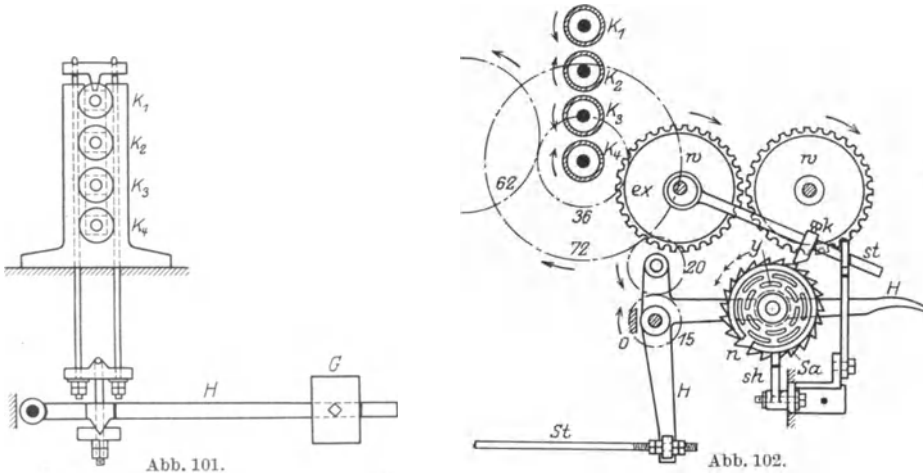


Abb. 101.

Abb. 102.

im Eingriffe mit dem Rade  $72$  auf den Zapfen der untersten Kalandervalze  $K_4$  ist. Von dieser aus übermitteln Stirnräder die Drehbewegung einerseits auf die übrigen Kalandervalzen, andererseits auf die untere und obere Siebtrommel.

Die an den Hebel  $H$  angeschlossene Stange  $St$  ist durch ein Hebelwerk in Verbindung mit der verschiebbaren Zahnkupplungshälfte, der auf dem Speisezyylinderzapfen aufgebracht Kupplung.

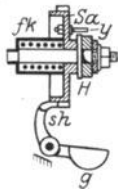


Abb. 103.

Vom Speisezyylinder treibt ein Rädergetriebe auf den Lattentisch.

Bei jeder Umdrehung der Wickelwalzen wird durch das Exzenterschaltgetriebe  $ex$ ,  $st$  das Schaltrad um einen Zahn geschaltet, bis schließlich der Ausschnitt  $n$  im Scheibenrande über die Stützklinke zu liegen kommt und der Hebel  $H$  seine Unterstützung verlierend, niedersinkt. Dadurch bringt er das Rädchen  $20$  außer Eingriff mit Rad  $72$ , so daß die Kalandervalzen und die Siebtrommeln außer Betrieb kommen. Gleichzeitig löst die mit dem Hebel  $H$  verbundene Stange  $St$  die Zahnkupplung des Speisezyinders aus, so daß auch dieser und der Lattentisch ihre Bewegung einstellen. Es verbleiben also der Schlagflügel und die Wickelwalzen im Bewegungszustand.

Der Wickel ist nun abzunehmen.

Das Schaltrad mit 80 Zähnen drückt die im Federkasten  $fk$  befindliche Schraubenfeder an die Bolzenbrust, so daß es durch Reibung mit dem Hebelbolzen verbunden ist.

Durch Umsetzen des Stiftes  $y$  in den Schlitten des Schaltrades ist die Wickellänge zu verändern.

Angenommen sei eine solche Stellung des Stiftes  $y$  gegenüber dem Schalt-  
radeinschnitt  $n$ , daß 35 Zähne für die Fertigstellung eines Wickels zu schalten  
sind. Bei einem Durchmesser der Wickelwalze gleich 307 mm ist deren Umfang  
gleich  $0,307 \cdot 3,14 = 0,964$  m. Für 35 Schaltungen ist daher die Wickellänge  
 $35 \cdot 0,964 = 33,74$  m.

In der Praxis nimmt man für 1 Yard Wattenlänge die nachfolgenden Ge-  
wichte für die angegebenen engl. Garnnummern:

Garnnummer $N_e = 12$ bis 16	Gewicht für 1 Yard = 14 Unzen = 397 g
„ $N_e = 20$ „ 24	„ „ 1 „ = 13 „ = 369 g
„ $N_e = 30$ „ 40	„ „ 1 „ = 12 „ = 340 g
„ $N_e = 50$ „ 60	„ „ 1 „ = $11\frac{1}{2}$ „ = 326 g
„ $N_e = 60$ und feiner	„ „ 1 „ = 11 „ = 312 g

Die Wickellänge ist gewöhnlich 40 Yards = 36,6 m.

Der Wickel muß mit fester Pressung gewickelt sein, um ihn auf kleinsten  
Durchmesser zu bringen und ihn ohne Schädigung seines Zusammenhanges  
der nächsten Maschine zuführen zu können. Zu diesem Be-  
hufe belastet man die Wickelstange (65 mm) sehr stark. Auf  
die beiden Endzapfen der Wickelstange sind die Preßköpfe  $pk$   
(Abb. 96 u. 104) aufgesetzt und deren unten verzahnten  
Stangen stehen im Eingriffe mit dem Bremsgetriebe  $z, z_1, z_2, b$ .  
Das um die Bremscheibe  $b$  gelegte Band steht unter Belastung  
des Hebels  $h$  mit Gewicht  $G$ .

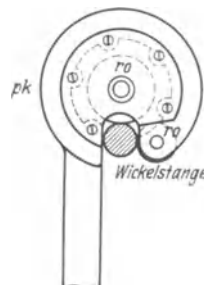


Abb. 104.

Für das Abnehmen des Wickels sind die Preßköpfe hoch-  
zuheben; durch Niedertreten des zweiarmigen Hebels  $t$  wird  
das Bremsband entlastet, so daß nunmehr durch Rück-  
drehung der Bremscheibe die Preßköpfe hochgehoben wer-  
den können.

Zur Verminderung der Reibung sind an den Preßköpfen die Rollen  $ro, ro$ ,  
welche auf den Zapfen der Wickelstangen aufliegen, angebracht.

Die erste Schlagmaschine ist zumeist an einen Öffner angelehnt, die zweite und  
dritte Schlagmaschine getrennt aufgestellt.

Um Wickel von annähernd gleicher Nummer zu erziehen, sind alle Wickel  
von gleicher Länge zu wiegen, wobei geringe Gewichtsabweichungen dadurch zu  
beheben sind, daß man für die Vorlage der nachfolgenden Schlagmaschine  
nur solche Wickel auswählt und doppelt, deren Gewichtssumme nahezu für jede  
neue Vorlage konstant bleibt.

In der Abb. 105 ist eine doppelte Schlagmaschine dargestellt. Sie be-  
steht aus zwei vereinigten Schlagmaschinen mit den bereits besprochenen Ein-  
richtungen.

Sind Öffner und Schlagmaschinen in feuchten Räumen untergebracht, oder  
münden die Staubkanäle in den Unterwasserkanal einer Turbine, so daß bei  
feuchter oder kalter Witterung die Maschinenteile anlaufen, so ist das Wickeln  
der Watte auf den Kalandervalzen eine nicht seltene Erscheinung und die Ur-  
sache zu Brüchen in den Belastungsgehängen. Als weitere Ursachen des Wickelns  
sind anzuführen: feuchte Baumwolle oder einzelne feuchte Flocken, was vor-  
kommt, wenn die Baumwolle, ohne auf dem Mischstocke gelegen zu haben,



vom Ballen weg verarbeitet wird; ebenso auch Samenkörner, deren Öl beim Zerquetschen ein Anhaften der Baumwolle an den Kalandervalzen bewirkt.

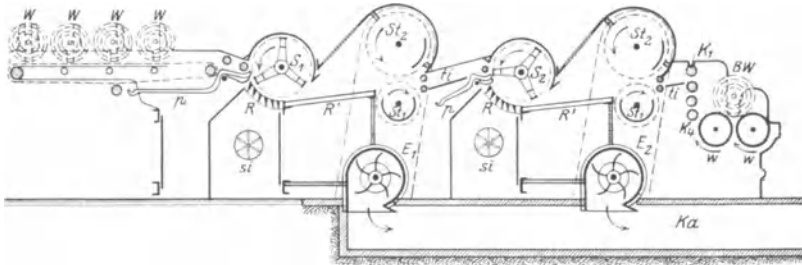


Abb. 105. Doppelte Schlagmaschine.

Obermeister Benedikt Heim hat eine selbsttätige Abstellung des Wickelwerkes eronnen, welche beim Wickeln der Watte auf den Kalandervalzen die Speisevorrichtung, die Siebtrommeln und die Kalandervalzen außer Betrieb bringt (Abb. 106).

Die Belastungsgehänge  $gh$  sind an die Gewichtshebel  $H'$  geschlossen. Ihre Gewichte  $G$  sind durch Ketten  $ke$  in Verbindung mit dem einarmigen Hebel  $v$ ,

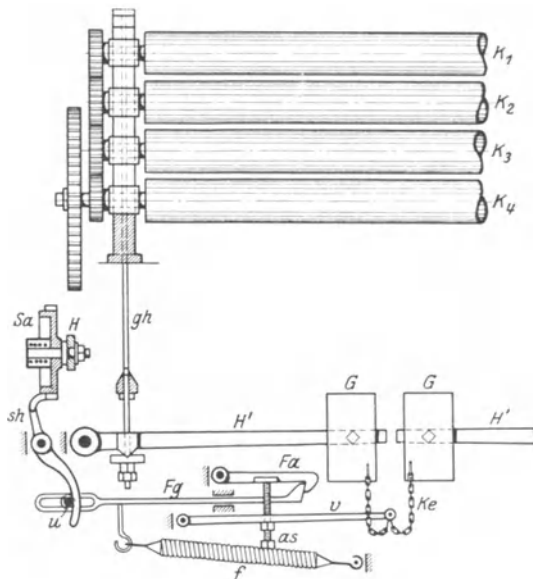


Abb. 106. Selbsttätige Abstellung bei Schlagmaschinen.

dessen Stellschraube  $as$  die Falle  $Fa$  stützt. Gegen diese lehnt sich infolge des Federzuges  $f$  die Stange  $Fg$ , welche in dem Schlitz am anderen Ende seinen verstellbaren Bolzen  $u$  aufnimmt und mit diesen an der Stützklinke  $sh$  anliegt.

Heben sich durch Wickeln der Watte die Kalandervalzen, so nehmen die ansteigenden Gewichte  $G$  den Hebel  $v$  mit, die Schraube  $as$  hebt die Falle  $Fa$  aus, die Verriegelung von  $Fa$  und  $Fg$  ist gelöst, so daß letztere dem Federzug  $f$  folgend die Stützklinke von dem Schalt-  
rade  $Sa$  abzieht und durch Abwärtsfallen des Hebels  $H$  in bekannter Weise die erwähnten Teile in Ruhe versetzt werden.

Die Lieferung der einfachen und doppelten Schlagmaschine ist etwa 15000 bis 20000  $\text{t}$  in 1 Woche.

Der Kraftbedarf bei einer Arbeitsbreite von 38 bis 48'' ist für einfache Schlagmaschinen mit 5 bis 6 PS, für die doppelte Schlagmaschine mit 8 PS sicher anzunehmen.

Die Schlagmaschinen mit Kardiervorrichtung liefern unzweifelhaft eine wesentlich besser gelöste und gereinigte Baumwolle als die gewöhnlichen

Schlagmaschinen, weil sie mit ihren dichtstehenden, spitzen Zähnen oder Nadeln die Flocken noch weiter zerteilen.

Besonders bewährt haben sich der Rost von Schällibaum, der Kardierflügel von Kirschner und die Expreßkarde von Risler. Diese Kardiereinrichtungen empfehlen sich sehr für stark von Verunreinigungen durchsetzte Baumwolle.

Der Rost von Schällibaum ist sowohl an Öffnern als an Schlagmaschinen anzubringen.. Die Fa. J. J. Rieter in Winterthur versieht die Stabroste für den Crighton-Öffner mit Reinigungskämmen nach Schällibaum.

Die durch die Schlagtrommel in Büscheln gelockerte Baumwolle fliegt an den Stiften des Reinigerkammes *kr* (Abb. 107) vorbei und findet dabei eine weitere Zerteilung in kleinere Büschel nebst Freilegung sehr vieler mechanischer Verunreinigungen, die durch den Rost ausgeworfen werden, statt.

An der Schlagmaschine ist der Schällibaumsche Kardierkamm *Kr* zwischen dem ersten und zweiten Roststabe eingebaut. Die Stahlstifte sind kammartig in eine Metalleiste eingesetzt (Abb. 108).

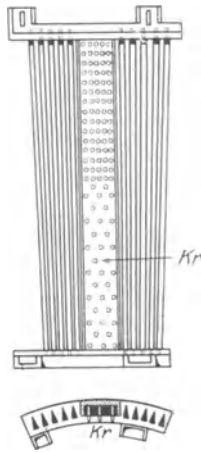


Abb. 107.

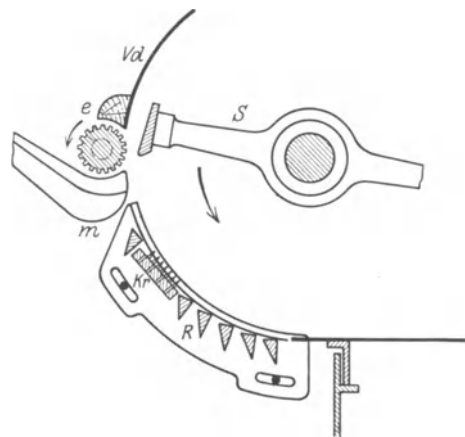


Abb. 108.

Abb. 107 u. 108. Rost nach Schällibaum.

Durch die Schlagkraft des Schlägers *S* werden die losgelösten Flocken an die Kammstifte geworfen und sowohl dadurch als auch beim Absaugen durch den Luftstrom des Exhaustors in Faserbündelchen gelöst und viele Fremdkörperchen bloßgelegt. Wie die Erfahrungen mit dem Schällibaumschen Rost gezeigt haben, läßt sich derselbe wohl für sehr unreine und schwer lösliche Baumwollsorten mit Vorteil verwenden, nicht aber in solchem Maße für gute Baumwollen, weil die kämmende Wirkung nur schwach ist, da die Flocken nur über die Stahlstifte hinwegstreichen.

Der Kardierflügel von Kirschner (Abb. 109) ist dreiarmlig und hat an den Armen die Kardierplatten befestigt. Diese bestehen aus Hartholzleisten mit eingesetzten feinspitzi gen Stahlnadeln. Der Flügel soll zur schonenden Behandlung eine minutliche Umlaufzahl von 1000 bis 1200 nicht überschreiten.

Beim Durchstreichen der vom Speisezylinder *e* und Mulden *m* gehaltenen Baumwolle dringen die Stahlnadeln in dieselbe ein und vollführen eine weitgehende Lösung in ganz kleine Faserbündelchen, so daß die nachfolgende Bearbeitung auf der Baumwollkreppe oder Karde ungemein erleichtert wird. Damit der Eingriff der Nadeln nicht ein zu kräftiger ist, wodurch ein Großteil der Faser zerrissen werden könnte, sind die Nadeln der ersten Reihen (in der Drehrichtung

des Flügels) weniger dicht gesetzt und kürzer und nehmen in den Hinterreihen an Dichtigkeit und Länge zu; außerdem stehen die Nadeln nicht radial, sondern vorgeneigt und stechen durch diese Stellung zart in die Baumwollmasse ein. Der Luftstrom muß sehr kräftig sein, um die Faserbündelchen aus den Nadelleisten abzusaugen und den Siebtrommeln zuzuführen. Zwecks Erreichung eines verstärkten Luftstromes läßt man auch durch Öffnungen  $\delta$  in den Seitenschildern des Schlagraumes Luft ein.

Trotz der guten Erfahrungen mit dem Kardierflügel hört man Klagen über Schädigung des Stapels. Bei zu dichtem Nadelbesatze ist das wohl möglich und an der geringeren Festigkeit der Watte und aller folgenden daraus gefertigten Bändern bis zum Vor- und Feingarn leicht erkennbar. Die schädigende Wirkung ist behebbar durch die Vergrößerung der Einzugsgeschwindigkeit, oder durch die Vergrößerung der Entfernung zwischen Klemmstelle und Kardierflügel, oder endlich durch Herabminderung der Flügelumlaufzahl.

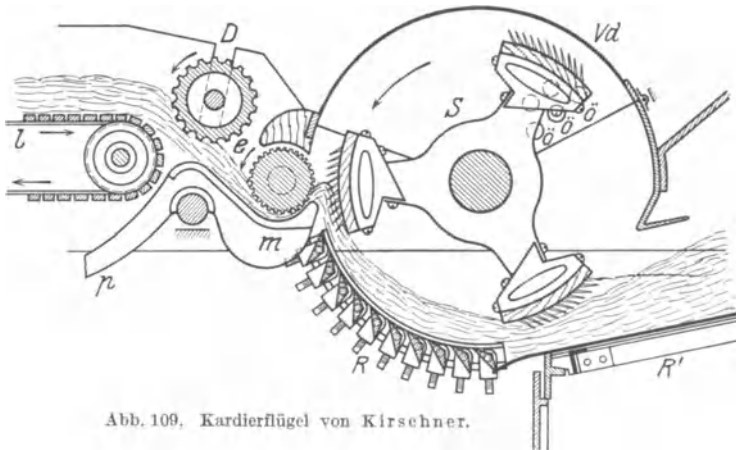


Abb. 109. Kardierflügel von Kirchner.

Besondere Aufmerksamkeit ist dem Abstand des Flügels von der Klemmstelle zuzuwenden und dieser dem Stapel der Baumwolle anzupassen, worauf man den Ausfall zu prüfen hat.

Bei Kettengarnen legt man das Hauptgewicht auf die Festigkeit; es müssen die Fasern möglichst unbeschädigt mit ihrer vollen Festigkeit in den Faden gelangen, wenn sie auch weniger gereinigt sind. Die Entfernung zwischen Klemmstelle und Flügel soll über 9 mm sein.

Bei Schußgarnen liegt die Sache anders. Man verlangt von ihnen, daß sie möglichst rein sind und decken. Die Zerreißfestigkeit bildet nicht gerade die Hauptsache und besonders bei groben Nummern kann man den Flügel nahe an die Klemmstelle heranbringen.

Ist der Flügel richtig eingestellt, so wird er gewiß die Fasern weniger beanspruchen als der plumpe Schienenflügel.

Zumeist kommt der Kardierflügel in den Schlagmaschinen nur einmal zur Anwendung, obwohl auch Grob-, Mittel- und Feinkardierflügel mit 1100 bzw. 1150 und 1200 Umdrehungen für manche Baumwollsorten im Gebrauche sind.

Die Expreßkarde von Risler (Abb. 110) leistet sehr gute Dienste bei der Erzeugung von Zweizylindergarnen in den Nummern  $N_e = 3$  bis 8 aus kurzstapeligen ostindischen Baumwollen wie Bengal, Scinde, Tinnevely, insbesondere bei starker Verschmutzung; ebenso hat sie sich in der Abfall- und Barchentgarnspinnerei nicht nur wegen ihrer sehr hohen Leistung, sondern auch wegen der Reinheit der von ihr bearbeiteten Faserstoffe sehr schnell eingeführt.

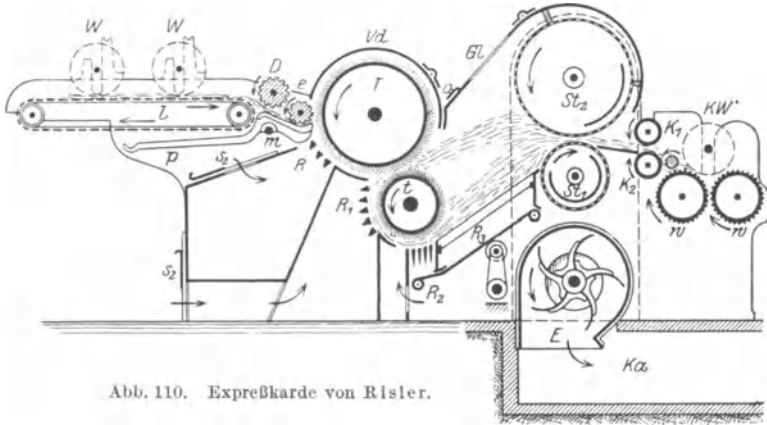


Abb. 110. Expreßkarde von Risler.

Die Expreßkarde tritt an die Stelle der letzten Schlagmaschine, weil sie nur bei gut vorgelöster Baumwolle eine gute Wirkung ohne Schädigung des Stapels erwarten läßt.

W sind die Schlagmaschinenwickel. Ein Lordscher Speiseregler sorgt für regelmäßige Zuführung.

Der Schlagflügel ist hier durch eine mit dichtstehenden scharfspitzigen Nadeln besetzten Trommel *T* (Abb. 111) ersetzt. Für die Bearbeitung amerikanischer Baumwollen sind Stahlstifte in Holzlatten geneigt eingesetzt und auf der Trommel befestigt, deren Durchmesser 400 mm mißt und die mit 900 bis 1000 Umdrehungen läuft.



Für ostindische Baumwollen (Surate, Scinde u. a.) ist der Trommelbelag aus Sägezahnbraht mit scharfen Spitzen (Abb. 112).



Die kleine Trommel *t* von 200 mm Durchmesser, die sich mit 600 bis 700 Umläufen dreht, hat einen Belag mit Wolfzahnkratzen (Abb. 113), die in Leder gesetzt sind.



Abb. 111—113.

Die kardierende Wirkung der beiden Trommeln besteht darin, daß einerseits an der Speisestelle die Belagspitzen durch die Baumwollmasse streichen und diese in kleine Faserbündelchen zerteilen und andererseits eine ebensolche kämmende Wirkung von geringerer Stärke auch an der Berührungsstelle beider Trommeln wegen der entgegengesetzt gerichteten Stiftenstellung und deren Bewegungsrichtung sich äußert. Daß dadurch eine große Menge an Verunreinigungen freigelegt und durch die Roste *R* und *R*<sub>1</sub> abgeworfen werden, ist leicht einzusehen. Die Roste *R* und *R*<sub>1</sub> sind dem Exhaustorluftstrom ausgesetzt und dieser durch

die Lufteinlaßschieber  $si$  regelbar; die Roste  $R_2$  und  $R_3$  bleiben unbeeinflusst und nehmen die aus der vorbeifliegenden Baumwolle abfallenden Verunreinigungen auf.

Der Luftstrom muß überaus kräftig sein, um auch die etwa im Trommelbelage befindlichen Fasern durch Absaugen den Siebtrommeln zuzuführen und den Belag aufnahms- bzw. kardierfähig zu halten.

Das Kalander- und Wickelwerk verdichtet und bildet den Wickel.

Für besserstapelige Baumwollen ist die Expreßkarde nicht zu empfehlen, weil eine Schädigung des Stapels durch Versuche nachgewiesen ist. So ergaben Versuche mit Garnen aus middling Orleans einen Festigkeitsverlust von 10 bis

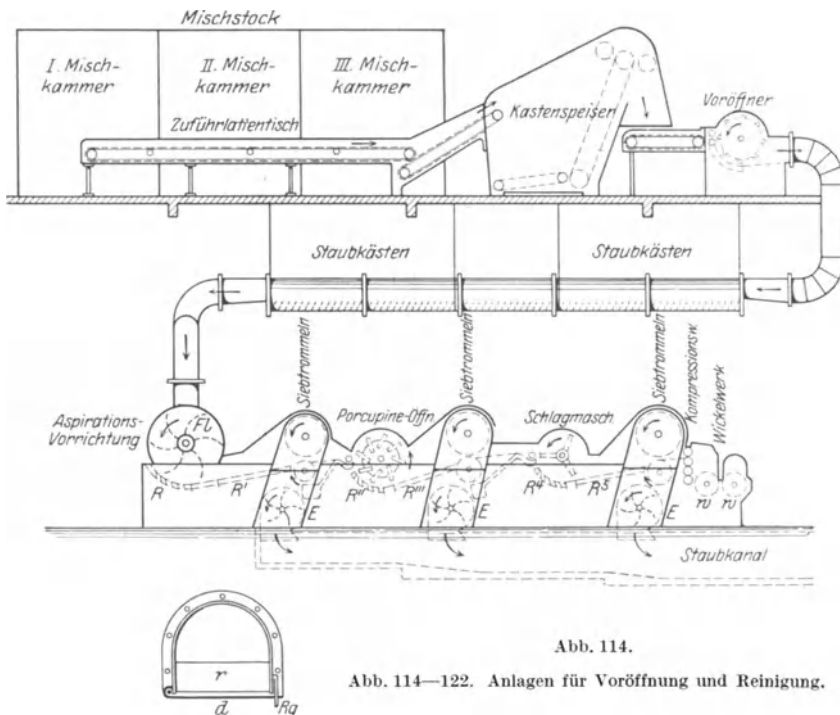


Abb. 114.

Abb. 114—122. Anlagen für Voröffnung und Reinigung.

15 vH gegenüber solchen, die ohne Expreßkarde gearbeitet wurden. Beim Verspinnen höherer Klassen dürfte der Unterschied noch größer sein. Die Karde- und Streckbänder sowie die Flyerlunten waren weicher, matschiger und grifflloser. Die Ursache liegt nur in der rauen Behandlung durch die Stifentrommeln. Selbst wenn man ostindischen Sorten längere Abfallwollen beimischt, zeigen sich die gleichen Übelstände.

Zu schonender Lösung auf der Expreßkarde sind kurze amerikanische Baumwollen, aber auch ostindische vorher auf den Crighton-Öffner und zweimal auf der Schlagmaschine, wozu sich eine doppelte Schlagmaschine eignet, zu behandeln.

Die Expreßkarde bietet dort, wo sie benutzt werden kann, gewiß große Vorteile, die in Kürze zusammengefaßt folgende sind:

Die Baumwolle wird besser geöffnet und gereinigt; der Abfall an guten Fasern ist gering; die Krepel wird entlastet und die Beschläge geschont, weil sie weniger

oft durch Ausstoßen zu reinigen sind; das Schleifen und Ausstoßen fällt bei der Expreßkarde weg, wodurch die Leistung ungemein groß ist.

Die Wochenleistung beläuft sich auf 5000 bis 6000  $\varnothing$ .

Der Kraftbedarf ist 1,6 bis 2 PS.

Die kombinierten Öffner, auch als Saugöffner bezeichnet, sind passende Öffnerzusammenstellungen, bei welchen der Luftstrom das Beförderungsmittel der Baumwolle ist. Ein zwischen den Mischkammern befindlicher Lattentisch bringt sie einem Kastenspeiser zu, der einen Voröffner speist; von diesem wird sie so weit geöffnet, daß sie nunmehr vom Luftstrom getragen durch Rohrleitungen und Staubkästen dem Saugöffner zugeführt wird.

Die Vorteile solcher Anlagen sind geringe Arbeiterzahl, bedeutende Lohnersparnisse, keine Verschmutzung und kein Faserverlust.

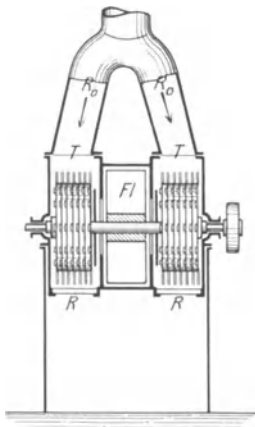


Abb. 115.

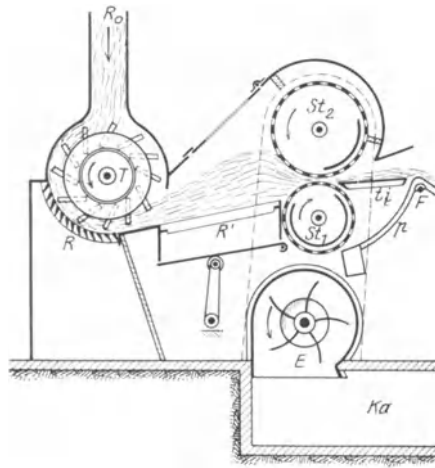


Abb. 116.

Die Vereinigung der verschiedenen Öffner zu einem Maschinensatz hat mit Rücksicht auf den Stapel, Grad der Lockerheit und Menge der Verunreinigungen zu erfolgen. Als letztingereihter Öffner ist stets eine Schlagmaschine angeordnet.

In den Abb. 114—121 ist die Gesamtanordnung derartiger Saugöffneranlagen dargestellt.

Die vorstehende Saugöffneranlage (Abb. 114) enthält zum Öffnen der Baumwolle einen Voröffner und eine Schlagmaschine und eignet sich in dieser Verbindung vornehmlich für gutstapelige Sorten.

Man ersieht aus der Skizze sehr deutlich, welchen Weg der Faserstoff vom Mischstocke aus nimmt.

Die zwischen Voröffner und Saugöffner in die Rohrleitung eingebauten Staubkästen haben sich für die Ausscheidung der Verunreinigungen außerordentlich gut bewährt. In den halbrunden Rohren sind Flacheisenstäbe  $r$  zu einem Roste von bedeutender Fläche gereiht. Beim Vorbeifliegen der von dem Aspirator aus dem Voröffner gesaugten, im büschelförmigen Zustande befindlichen Baumwolle fallen Körner-, Schalen- und Stengelteilchen, Sand und erdige Teilchen teils durch ihr Eigengewicht aus, teils streifen sich diese Fremdkörperchen an den Kanten der Rohrstäbe ab. Zeitweise sind die Staubkästen durch Öffnen

und Abwärtsklappen der Verschußdeckel zu entleeren. Vorher hat man den Saugöffner außer Betrieb zu bringen, weil mit dem Abwärtsklappen der Verschußdeckel der Exhaustorluftstrom unterbrochen wird und die Faserförderung unterbleibt. Um solche Betriebsunterbrechungen möglichst zu umgehen, ist es angezeigt, nach Verarbeitung einer größeren Partie die Entleerung der Staubkisten vorzunehmen.

Die Fa. Platt Brothers in Oldham hat zur Behebung der umständlichen und mit manchen Schwierigkeiten verbundenen Arbeit der Reinigung der Staub-

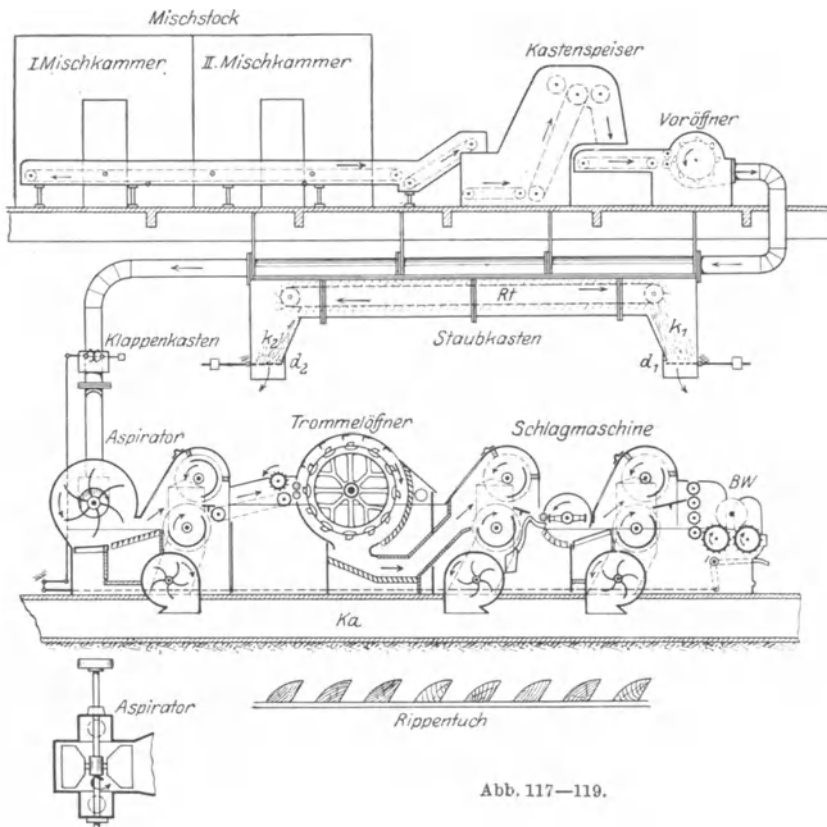


Abb. 117—119.

kästen sowie der dabei notwendigen Betriebsstillstände eine sinnreiche Einrichtung geschaffen, die bei der nachfolgenden Saugöffnereinrichtung Berücksichtigung finden soll.

Der Luftsauger hat die Aufgabe, einen Luftstrom von solcher Stärke zu erzeugen, daß die vorgelockerte Baumwolle aus dem Voröffner herausgeholt und durch die Rohre und Staubkisten befördert werden kann. Hier besteht derselbe aus dem Exhaustorflügel *Fl* zwischen den beiden Trommeln *T* (Abb. 115 u. 116).

Platt Brothers & Co. in Oldham (Abb. 117—119) haben ein ununterbrochenes Arbeiten mit Saugöffnern durch die besondere Einrichtung der Staubkisten möglich gemacht.

Diese Einrichtung besteht aus einem mit mäßiger Geschwindigkeit bewegten, endlosen Rippentuche *Rt*, das sich in entgegengesetzter Richtung der vom Luft-

strom beförderten Baumwolle bewegt. Die aus Holzleisten erzeugten Rippen sind auf einem Ledergurt aufgenagelt und ersetzen die Roststäbe in den Staubkästen. Die abgeworfenen Verunreinigungen sammeln sich in den Abwurfkästen  $k_1$ ,  $k_2$  so lange an, bis die beschwerten Verschußdeckel  $d_1$ ,  $d_2$  zum Kippen kommen. Unter diesen sind Säcke aufgehangen zur Aufnahme des Auswurfes.

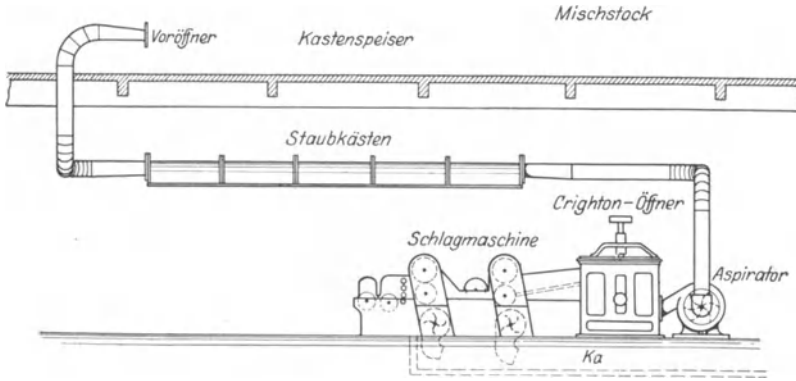


Abb. 120.

In der Rohrleitung zum Aspirator ist ein Kasten mit drehbaren Klappen zur Regelung der Speisung vom Arbeitsstande aus eingebaut.

Die ununterbrochene Abfuhr der Verunreinigungen durch das Rippentuch sichert den ununterbrochenen Betrieb der Saugöffneranlage.

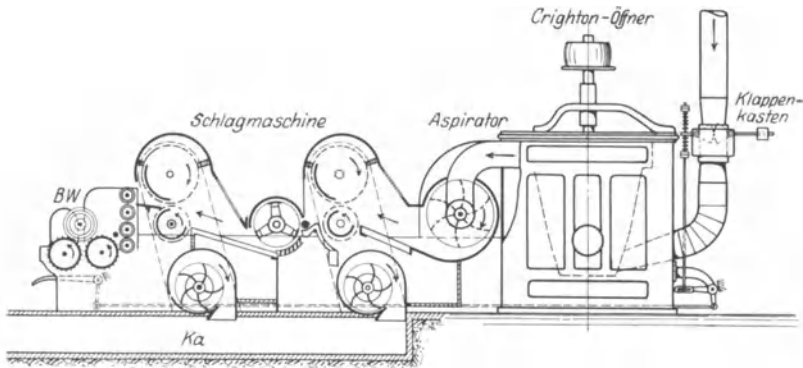


Abb. 121.

Für einen Saugöffner für stark gepreßte und kurzstapelige Baumwollsorten ist die Vereinigung des Crighton-Öffners mit einer Schlagmaschine jeder anderen vorzuziehen.

Der Aspirator kann vor oder hinter dem Crighton-Öffner angebracht sein. In Abb. 120 ist der Aspirator dem Crighton-Öffner vorgeschaltet.

Die gleiche Öffneranlage mit dem Aspirator zwischen Crighton-Öffner und Schlagmaschine zeigt Abb. 121.

Wegen besserer Deutlichkeit der bildlichen Darstellung ist bei den vorggeführten verschiedenen Anordnungen der Saugöffneranlagen der Mischstock über dem Raume der Putzerei (Öffnerraum) angenommen worden. Für die Plananlage



sind stets die örtlichen Verhältnisse und die betriebstechnischen Gesichtspunkte maßgebend, und es kann ebensogut der Mischstock mit der Putzerei in der gleichen Geschoßhöhe untergebracht sein.

Es möge noch eine Aspirationseinrichtung im Bilde vorgeführt werden, welche sich für die Zusammenstellung eines Trommelöffners mit einer Schlagmaschine zu einem Saugöffner eignet (Abb. 122).

Die im Gehäuse liegenden Siebtrommeln *St* stehen unter der Saugwirkung des Exhaustors *E*. Der Lattentisch fördert den Faserstoff dem Öffner zu.

Die Verwertung der sich beim Öffnen und Reinigen der Baumwolle ergebenden Abfälle. Die Baumwolle erleidet beim Öffnen einen Gewichtsverlust, der je nach dem Grade der Reinheit der Rohbaumwolle sehr verschieden ist.

Reine Sorten verlieren 3 bis 5 vH.,  
mindere Sorten verlieren 10 bis 15 und  
schlechte Sorten verlieren 20 bis 25 vH durch die Bearbeitung im Wolfe, Öffner und Schlagmaschine.

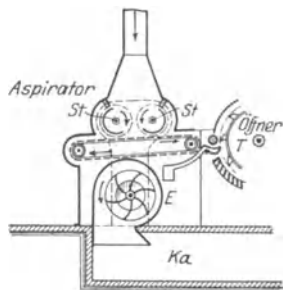


Abb. 122.

Der Wolfabfall enthält viele und größte Unreinigkeiten und ist zumeist kaum verwertbar.

Der Öffnerabfall ist auf dem Wolfe nochmals zu reinigen und minderwertigen Mischungen beizumengen.

Der Abfall der Schlagmaschine besteht aus dem Flügelabfall unter den Rosten des Schlagflügels und den mit ganz kurzen Fäserchen vermengten, durch die Siebtrommeln abgesaugten Staub, der gewöhnlich unverwertbar ist.

Die Flügelwolle dagegen ist nach dem Reinigen auf dem Wolfe, wiederholtem Öffnen, Bearbeitung auf der Schlagmaschine und Expreßkarte zum Spinnen von Abfallgarnen in den engl. Nummern 6 bis 8 geeignet.

Die Entstaubungsanlagen zur Aufnahme der von den Exhaustoren ausgeblasenen, staubförmigen Verunreinigungen. Um eine Belästigung der Nachbarschaft auszuschließen, was auch gesetzlich gefordert wird, läßt man die ausgeblasenen Luftmengen mittels Staubkanälen in Staubräume führen, wo sich der Staub infolge der fast auf den Nullwert gesunkenen Luftgeschwindigkeit absetzt. Zu diesem Zweck sind die Räume hinreichend groß zu bemessen. Für die Berechnung des Rauminhaltes ist die Fördermenge und die Anzahl der Exhaustoren als bekannt anzunehmen. Im Durchschnitt fördern die an Öffnern verwendeten Exhaustoren in 1 Sekunde  $0,33 \text{ m}^3$  Luft. Blasen *e* Exhaustoren in die Absetz- oder Staubbkammer aus, so wäre die gesamte ausgeblasene Luftmenge

$$V = 0,33 e \cdot \text{m}^3.$$

Da aber die Luft wegen Geschwindigkeitsverluste nicht so schnell durch die Abzugöffnung der Absetzkammer abziehen kann, als sie von den Exhaustoren zugeführt wird, genügt der theoretische Rauminhalt nicht. Die Erfahrung hat einen 15- bis 18mal größeren Wert festgestellt und es ist daher

$$\underline{V_e = (15 \text{ bis } 18) V = (15 \sim 18) 0,33e \cong 5,94e \div 6 \cdot e \text{ m}^3}$$

zu nehmen.

Für eine Putzerei mit 6 Exhaustoren ist der Rauminhalt der Staubkammer  $V_e = 6 \cdot 6 = 36 \text{ m}^3$  zu bemessen. Bei einer Höhe gleich 3 m (man wählt die Höhe gewöhnlich 2,75 bis 3 m) ist die Fläche  $F = 36/3 = 3 \text{ m} \cdot 4 \text{ m}$ .

Vorteilhaft ist bei tiefem Grundwasserstand die Unterkellerung der Putzerei zur Benützung als Staubkammer, weil dadurch die Staubkanäle überflüssig sind.

Für kleine Putzereinlagen reicht eine Abzugskammer nach Abb. 123 vollkommen

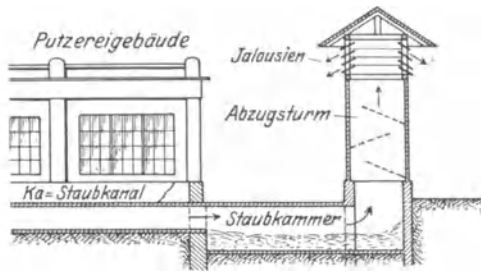


Abb. 123.

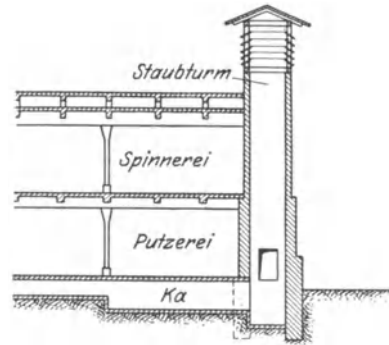


Abb. 124.

aus. Die durch die Jalousien ausströmende Luft nimmt nun geringe Mengen Staub mit. Zeitweise ist die Staubkammer zu entleeren.

Umfaßt die Öffneranlage schon eine größere Anzahl von Saugflügeln, so ist ein Staubturm (Abb. 124), oder wenn dieser nicht genügen sollte, eine Staubhalle anzulegen.

Vertiefungen im Staubkanal verhindern das Aufwirbeln des Staubes durch den Luftstrom.

Wesentlich günstiger sind die Staubhallen (Abb. 125), welche 2,25 bis 2,50 m hoch auszuführen sind.

Die Hallen sind entweder ganz leer, oder haben Querwände  $b$  eingebaut, zur örtlichen Anhäufung des Fluges.

Die Exhaustoren der Öffner sollen nicht mit hoher Pressung arbeiten, weil die Luft lediglich als Beförderungsmittel dient und bei zu hoher Pressung Wirbelungen entstehen, die nicht ohne Rückwirkung auf die Öffner bleiben. Hauptsächlich soll die Luft nur so lange im Bewegungszustande verharren, bis sie mit den aufgenommenen staubförmigen Verunreinigungen in den Absetzraum gelangt, sich hier ausbreiten kann und an Geschwindigkeit so viel verliert, daß die spezifisch schwereren Teilchen sich absetzen.

Exhaustoren mit vorgekrümmten Flügelflächen erzeugen Luftbewegungen von geringer Pressung, weil die resultierende Geschwindigkeit, mit welcher der

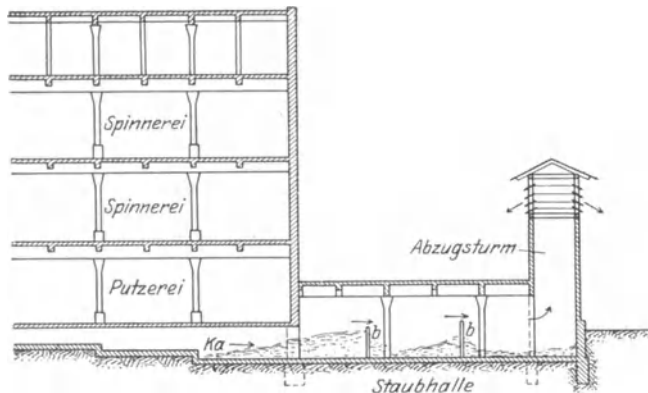


Abb. 125.

Abb. 123—125. Staubsammelanlagen.

Flügel die Luft vor sich treibt, geringer ist, als bei geraden oder rückgekrümmten Schaufelformen. In den folgenden Abbildungen 126—129 sind die Formen veranschaulicht.

Zur Feststellung der Geschwindigkeitsverhältnisse der durch die Schaufel bewegten Luft sei deren Geschwindigkeit in der Tangentenrichtung mit  $t$  und in radialer Richtung mit  $r$  bezeichnet. Sucht man nun für die einzelnen Schaufelformen aus den Komponenten die resultierenden Geschwindigkeiten  $v_1$ ,  $v_2$ ,  $v_3$  für die gerade, die rückgekrümmte und die vorgekrümmte Schaufel, so findet man

$$v_2 > v_1 > v_3.$$

Unter ganz gleichen Bedingungen ist die Luftpressung bei vorgekrümmter Schaufel vom kleinsten, bei rückgekrümmter vom größten Werte.

Die vom Exhaustor angesaugte Luftmenge läßt sich mit hinreichender Genauigkeit für die Praxis durch die Gleichung ausdrücken

$$Q = F \cdot c \text{ m}^3,$$

worin  $F$  die gesamte Schaufelfläche,  $c$  die mittlere Eintrittsgeschwindigkeit der Luft in das Gehäuse bedeutet.

Bei einem mittleren Schaufeldurchmesser  $d$  und  $n$  minutlichen Flügelumläufen ist

$$c = d\pi \cdot \frac{n}{60},$$

somit  $Q = F \cdot d\pi \cdot \frac{n}{60}$  die sekundliche Fördermenge des Exhaustors.

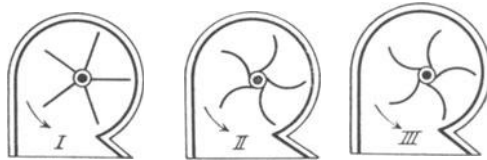


Abb. 126—128.

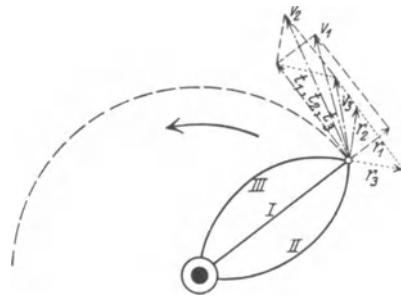


Abb. 129.

Abb. 126—129. Exhaustoren.

Auf Grund der vom Saugflügel bewegten Luftmenge kann die Bestimmung des Kanalquerschnittes erfolgen. Wie schon früher erwähnt worden ist, findet ein Absetzen der Staubteile nur statt, wenn sich die Luft ausbreiten kann, was der Fall sein wird, wenn der Raum entsprechenden Inhalt hat. Dadurch wird die Luftgeschwindigkeit ganz bedeutend herabgemindert, etwa auf  $\frac{1}{4}$  der Anfangsgeschwindigkeit  $c$ . Für die Berechnung des Kanalquerschnittes kommt mithin eine mittlere Luftgeschwindigkeit  $c_m = \frac{c + c/4}{2} = \frac{5}{8} \cdot c$  in Betracht.

Für die Kanalquerschnittsfläche  $F_1 \text{ m}^2$  muß sein

$$Q = F_1 \cdot c_m = \frac{5}{8} \cdot F_1 \cdot c.$$

Aus der Gleichsetzung der Gleichungen folgt

$$\frac{5}{8} \cdot F_1 \cdot c = F \cdot d\pi \cdot \frac{n}{60} = F \cdot c,$$

daraus

$$\underline{F_1 = 1,6 F.}$$

Wirken in der Öffneranlage  $e$  Exhaustoren gleicher Größe, so ist  $F_{1e} = 1,6 \cdot F \cdot e$  für den Endquerschnitt zu nehmen.

Die Kanäle müssen, um sie reinigen und nachsehen zu können, schließbar und dürfen nicht unter 60 cm hoch sein.

Es sind die Abmessungen der Kanäle für eine Öffneranlage mit 6 Exhaustoren, deren sekundliche Luftmenge für 1 Saugflügel  $0,33 \text{ m}^3$  betrage, zu bestimmen.

Es kämen 6 Exhaustoren mit  $0,3 \text{ m}$  mittlerem Flügeldurchmesser, 5 Schaufeln,  $0,3$  mal  $0,1 \text{ m}$  Schaufelfläche und 1450 minutlichen Umläufen in Benützung.

Der Kanal für die drei ersten Exhaustoren benötigt eine Querschnittsfläche

$$F_{e_3} = 1,6 \cdot F \cdot e.$$

Es ist  $F = 5 \cdot 0,3 \cdot 0,1 = 0,15 \text{ m}^2$ ,

daher  $F_{e_3} = 1 \cdot 6 \cdot 0,15 \cdot 3 = 0,72 \text{ m}^2$ ;

für die Kanalbreite  $b = 1,2 \text{ m}$

ist die Kanalhöhe  $h = \frac{0,72}{1,2} = 0,6 \text{ m}$ .

Bei Beibehaltung gleicher Kanalbreite ist der Kanal für die weiteren Exhaustoren zweckmäßig abgestuft zu vertiefen.

Nach dem vierten Exhaustor muß der Kanalquerschnitt sein

$$F_{e_4} = 1,6 \cdot 0,15 \cdot 4 = 0,96 \text{ m}^2$$

für  $b = 1,2 \text{ m}$  ist  $h = 0,8 \text{ m}$ .

Der Kanalquerschnitt nach 5 Exhaustoren hat zu erhalten

$$F_{e_5} = 1,6 \cdot 0,15 \cdot 5 = 1,2 \text{ m}^2$$

für  $b = 1,2 \text{ m}$  ist  $h = 1,0 \text{ m}$ .

Der Endquerschnitt des Kanals nach 6 Exhaustoren ist zu bemessen nach

$$F_{e_6} = 1,6 \cdot 0,15 \cdot 6 = 1,44 \text{ m}^2$$

für  $b = 1,2 \text{ m}$  ist  $h = 1,2 \text{ m}$ .

Mit Rücksicht auf die nicht allzu beträchtlichen Herstellungskosten des Kanals würde es gewiß vorteilhaft für die Vermeidung von Luftwirkungen sein, den Kanalquerschnitt mit  $1,2$  mal  $1,2 \text{ m}$  schon nach dem vierten Exhaustor zu bemessen.

### C. Das Entwirren, Fertigauflösen bis zur Einzellegung der Fasern (Isolieren), nebst weitgehendster Reinigung.

Diese Entwirrungsarbeit führt auch die Namen: Kratzen, Krempeln, Kardieren, weniger häufig in der Baumwollspinnerei sind die hierfür in der Wollspinnerei üblichen Bezeichnungen wie Streichen, Schrubbeln oder Schrobblen.

Die Bildung eines Fadens durch Spinnen setzt die freie Beweglichkeit der Fasern voraus, die frei von allen vorkommenden Verunreinigungen sein müssen, wenn das Fadengebilde sich ohne besondere Störungen herstellen lassen, regelmäßig in seiner Gestalt und ein schönes Ansehen haben soll.

Durch das Öffnen ist als Ergebnis die Watte der Schlagmaschine hervorgegangen, die aus einzelnen Flocken besteht, welche infolge der wirbelnden Bewegung in den Schlagräumen der Öffner alle möglichen Kreuz- und Querlagen einnehmen und eine hinreichende gleichmäßige Verteilung noch vermischen lassen.

Außerdem ist noch ein Teil kleinster Verunreinigungen in den Faserflocken gebunden.

Die Schaffung der freien Beweglichkeit der Fasern verlangt eine weitere Zerteilung der Faserflocken bis zur Vereinzelung, d. h. Auflösung in die einzelnen Fasern. Diese Auflösung geht am zweckmäßigsten mit feinen, kurzen und dichtstehenden Häkchen vor sich, welche in die dargebotene Fasermasse (Watte) einstechen, bei ihrem Durchstreichen die Fasern voneinander trennen, in eine gleiche Richtung zu legen suchen und sie in dem Maße mitzunehmen trachten, als sie von den rückhaltenden Häkchen gleicher Art freigegeben werden.

Da durch das vorangegangene Lockern der Widerstand der Fasermasse gegen diese teilende Wirkung geringer geworden ist, können die Häkchen, zu meist aus Stahldraht erzeugt, sehr dünn sein. Sie bilden, in eine biegsame Unterlage eingesetzt, die wichtigsten Werkzeuge für das völlige Vereinzeln und werden als Kratzen bezeichnet.

Die Kratzen in der Baumwollspinnerei lassen sich unterscheiden in:

Sägezahnkratzen für größeren Arbeitswiderstand und

Drahtkratzen für geringeren Widerstand beim Krempeln.

Die Sägezahnkratzen (Abb. 130) sind aus gehärtetem und nachgelassenem Flachstahldraht erzeugt und von beistehender Zahnform zum Lösen der Flocken in Faserbündelchen (Vorauflösung beim Kardieren).



Abb. 130. Sägezahnkraht.

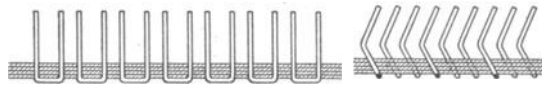


Abb. 131 u. 132. Gewöhnliche Drahtkratzen.

Die Drahtkratzen zum Zerteilen der Fasern bis zur Einzellegung begegnen einem geringeren Arbeitswiderstand, weil sie in eine bereits aus kleinen Faserbündelchen bestehenden, dünnen Faserfläche einstechen.

Sie sind daher aus dünnem

Stahldraht von verschiedener Querschnittsform hergestellt, aus Doppelhäkchen bestehend, die mit ihrer Querverbindung sich in U-Form zeigen und in dieser Gestalt einen festen Sitz in der Unterlage, in die sie eingesetzt sind, finden. Um einerseits in die Fasermasse einstechen und andererseits auch die Fasern mitnehmen oder rückhalten zu können, sind die Doppelhaken knieförmig abgeboogen, so daß sie in beiden Ansichten in folgenden Formen (Abb. 131 u. 132) erscheinen.

Die Unterlage aus Leder war teuer und hat sich wegen des Ausdehnens nicht bewährt, außerdem erweiterten sich die Satzbohrungen und die Häkchen lockerten sich. Der englische Kratzenfabrikant Walton hat einen sehr haltbaren und billigen Ersatz für das Leder in dem künstlichen Kratzenleder geschaffen, das, aus 3 bis 5 mit Kautschukleim übereinandergelagerten Baumwollstofflagen hergestellt, sich durch große Zugfestigkeit und Elastizität auszeichnet und als Kratzentuch bezeichnet, allgemein im Gebrauche ist. Viele Spinner halten eine Auflage von Kautschuk naturell für vorteilhaft wegen des besseren Sitzes der Doppelhäkchen im Kratzentuche. Ob mit oder ohne Kautschuküberzug ist eine offene Frage.

Der Draht für die Häkchen kann aus Eisen oder Stahl sein. Guter Fluß-

eisendraht, sorgfältig in das Kratzentuch eingesetzt und ebenso geschliffen, gibt eine für das Krempeln geeignete Schärfe. Gehärteter und nachgelassener Stahldraht hat nach und nach den Eisendraht fast ganz verdrängt. Der gehärtete Draht ist in einem Quecksilberbad nachzulassen, weil sich dann keine schuppige Oberfläche bilden kann, die viele Fasern festhalten würde.

Im Laufe der Zeit hat man viele Querschnittsformen für den Kratzendraht in der Absicht auf guten, dauerhaften Sitz im Kratzentuch und ebensolchen Schliff versucht. Übliche Querschnitte sind (Abb. 133): Runddraht Oval- oder Konvexdraht, Flachdraht, Dreikant- oder Sektoraldraht, Halbflach- und Seitenschiffdraht.

Der Halbflachdraht wird erst beim Kratzensetzen aus Runddraht dadurch gebildet, daß die Häkchenschenkel über dem Knie flachgepreßt werden, während bei dem Seitenschliffdraht ein Abschleifen seitlich durch Schmirgelscheiben erfolgt. (Abb. 134).

Der viel Aufsehen hervorrufende Nadelschliff (Abb. 135) hat sich nicht lange in der Praxis gehalten. Er geht beim Schleifen verhältnismäßig schnell in Flachschliff über und wurde durch den Seitenschliff oder Pflugschliff überholt.

Dreikant- und Flachdraht lassen sich schwieriger einsetzen, die großen Löcher in der Unterlage geben



Abb. 133. Drahtquerschnitte.

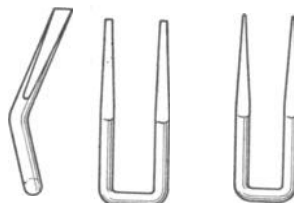


Abb. 134 u. 135. Nadel und Flachschliff.

den Häkchen wenig Halt; sie sind daher zu verwerfen.

Alle übrigen Querschnittsformen des Drahtes sind brauchbar und insbesondere gibt Halbflachdraht und Seitenschliffdraht einen leichteren Eingriff in die Fasern, ist aufnahmefähiger und für kürzere, unreine Baumwollsorten sehr empfehlenswert.

Die Feinheit oder Nummer des Kratzendrahtes ist nach dem Durchmesser

Franz. Nummer	Engl. Nummer	Drahtdurchmesser mm
8	25	0,60
9	25,5	0,57
10	26	0,55
11	26,5	0,51
12	27	0,48
usw.	usw.	um 0,02 weniger
24	„	0,24
25	„	0,23
usw.	„	um 0,01 weniger
32	37	0,16

der Runddrahtes zu beurteilen. Gebräuchlich sind die französische und englische Drahtnumerierung.

Die Feinheit oder Nummer der Drahtkratze richtet sich entweder nach der Drahtfeinheit oder der Häkchenzahl auf 1 cm<sup>2</sup> oder 1''<sup>2</sup> engl. Die Häkchenzahl auf 1 cm<sup>2</sup> heißt das „Besteck“. Die Feinheit der Häkchen steht im Verhältnis zum Besteck und zur Güte der Baumwolle, d. h. mit der Feinheit der Faser soll auch die Drahtfeinheit und die Dichte der Häkchenstellung im Einklange sein.

Die französische Kratzennumerierung wird durch die Drahtnummer in dem Umfange von Nr. 6 bis Nr. 34 ausgedrückt, wovon für Baumwolle nur die Nummern von 18 bis 34 in Frage kommen. Die Nummern nehmen um 2 zu, also 6, 8, 10, 12 usw. Die Nr. 18 hat ein Besteck von 30 Doppelhäkchen, die Nr. 30 ein Besteck von 54 Doppelhäkchen.

Die englische Kratznummerierung. Eine englische Faustregel sagt, die Zähnezahl auf einer 4'' langen Linie gibt die Kratznummer; 100 Häkchenspitzen auf 4'' ist Nr. 100.

Die engl. Kratznummerierung umfaßt die Nummern 30 bis 140; für Baumwolle sind Nr. 60 bis Nr. 140 in Benützung. Und zwar steigen die Nummern um 10, also 60, 70, 80 usw.

Für die Nr. 80 ist das Besteck 200 Häkchenspitzen pro 1''<sup>2</sup>  
 für die Nr. 140 „ „ „ 350 „ „ 1''<sup>2</sup>!

Die Wahl der richtigen Kratznummer ist immer schwierig. Eine Einheitlichkeit in der Kratznummerierung ist in der Kratzenindustrie bis heute nicht

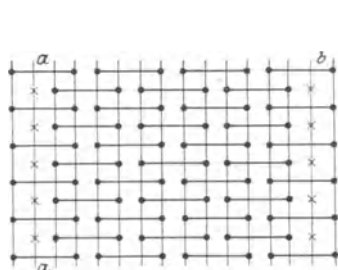


Abb. 136.

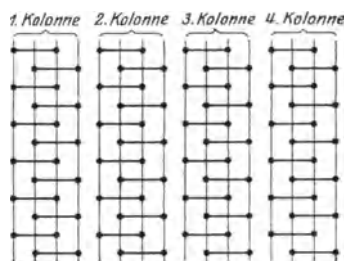


Abb. 137.

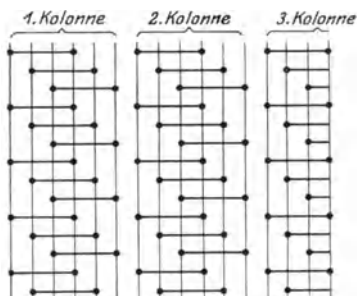


Abb. 138.

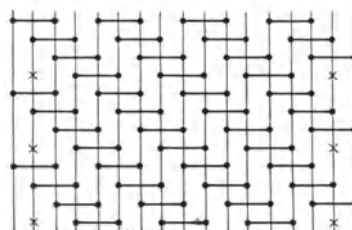


Abb. 139.

Abb. 136—140. Kratzenstriche.

vorhanden, weshalb auch in den Kratzen verschiedener Fabriken oft ganz bedeutende Abweichungen festzustellen sind.

Der Satz oder Stich der Drahtkratzen ist die gesetzmäßige Verteilung der Häkchen im Kratzentuch. Er ist am deutlichsten an der Rückseite der Kratze zu erkennen. In den folgenden Abbildungen der verschiedenen Sticharten sind die Rückseiten gezeichnet und die Häkchenspitzen durch größere Punkte hervorgehoben.

Abb. 136. Der Voll- oder Plattstich hat, bis auf die mit „Kreuz“ bezeichneten Stellen, regelmäßig versetzt stehende Häkchenspitzen. Längs der Ränder sind die spitzenleeren Straßen *aa* und *bb* Ursache zum Bilden von Faserknötchen (Gries). Für den Belag der großen Trommel in der Krempel ist dieser Stich noch in Verwendung; besser sind auch hierfür die nachfolgenden Sticharten, die für alle Krempelbeläge zu wählen sind.

Abb. 137. Der zweireihige Kolonnenstich (Zweierstich), auch Rippenstich und Säulenstich genannt. Die Häkchenspitzen sind regelmäßig versetzt.

Abb. 138. Besser noch namentlich für feine Kratznummer, ist der dreireihige Kolonnenstich (auch Diamantstich genannt). Trommel- und Abnehmerbeläge sollen stets in dieser Stichtart gesetzt sein. Die Versetzung der Häkchenspitzen ist regelmäßig.

Abb. 139. Der Köper- oder Diagonalstich ist einer der besten Stichtarten für die Deckelblattkratzen und Volantkratzen. Üblich sind der 4er und der 6er Stich.

Der Viererstich war früher für Trommelblätter, Deckel- und Abnehmerbeschläge beliebt. An den Stellen, wo Kreuzchen eingezeichnet sind, fehlen die

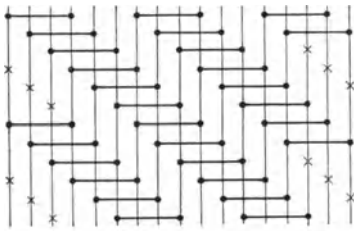


Abb. 140.

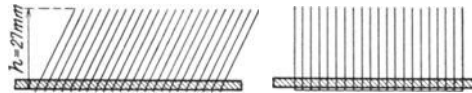


Abb. 141 u. 142.



Abb. 143.

Häkchenspitzen, was für das Einzellegen bedeutungslos ist, weil sie durch andere Spitzen gedeckt sind.

Abb. 140. Der Sechserstich hat sich für den Belag der Deckel der Wanderdeckelkarde allgemein eingeführt. Für die Stellen mit Kreuzchen gilt das Vorhergesagte. Regelmäßige Spitzenverteilung.

Abb. 141 u. 142. Ganz abweichend durch die besondere Gestaltung und Länge der U-förmigen Drahthäkchen ist die Volantkratze, deren Bestimmung es ist, die Kratzenbeläge vor dem Füllen mit Fasern möglichst zu bewahren. Sie hat eine bürstende Arbeit zu verrichten, weshalb sie tief in die Kratzbeläge



Abb. 144.

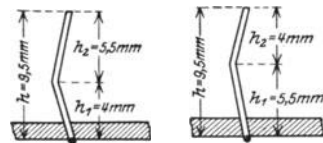


Abb. 145 u. 146. Häkchen für Baumwolle und Wolle.

eingreifen muß. Um diese nicht zu beschädigen, müssen die Häkchenschenkel sehr elastisch und somit aus feinem Draht von bedeutender Länge sein. Die knieförmige Abbiegung in den Schenkeln ist unnötig.

Die Drahtkratzen erscheinen in zwei Ausführungsarten als Band- und als Blattkratzen.

Abb. 143. Die Bandkratzen in Breiten von 25 bis 60 mm und in Längen bis 100 m haben die Häkchenschenkel parallel zur Bandlänge gerichtet.

Abb. 144. Die Blattkratzen kommen in der Baumwollkrempelei nur für die Deckel der Deckelkrempelei in Verwendung. Die Breite ist  $1\frac{3}{8}$  bis  $2\frac{1}{4}$ '' , die Länge gleich der Arbeitsbreite der Krempelei 37 bis 45''. Die Häkchenschenkel stehen senkrecht zur Längsrichtung.

Die Drahtkratzen für Baumwolle (Abb. 145) sind von jenen für Wolle (Abb. 146), ganz abgesehen von der Verschiedenartigkeit des Kratzentuches, leicht zu unter-



scheiden durch das Verhältnis der Längen vom Häkchengrund bis zur Häkchen-  
spitze.

Bei der Höhe  $h$  ist für das Baumwollenkratzenhäkchen  $h_1 < h_2$ , für das  
Wollhäkchen  $h_1 > h_2$ .

Die Theorie über die Arbeits- und Wirkungsweise der Kratzen.

Es ist bereits hervorgehoben worden, daß für das Einzellegen der Fasern  
die Kratzenhäkchen in den Schenkeln knieförmig abgebogen sein müssen, damit  
sie leicht in die Fasermasse einstechen und die Einzelfasern auch mitnehmen oder  
rückhalten können.

Es sind stets zwei gegenüberstehende Kratzenflächen notwendig, die sich  
mit ihren Häkchenspitzen fast berühren und zwischen diesen den Faserstoff  
aufnehmen.

Die Wirkung der Kratzenflächen auf den Faserstoff ist sowohl von der gegen-  
seitigen Stellung der Häkchen als auch von ihrer gegenseitigen Bewegung abhängig.

Für die gegenseitige Stellung der Häkchen kommen nur zwei Anwendungen  
in Frage, und zwar:

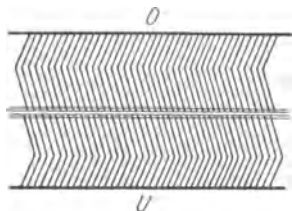


Abb. 147.

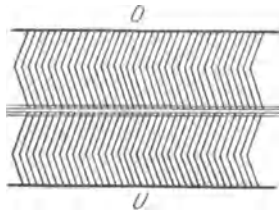


Abb. 148.

Abb. 147—152. Wirkung der Beschläge.

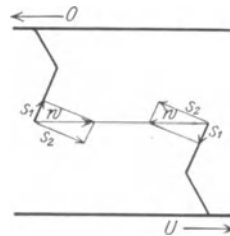


Abb. 149.

Kratzenflächen mit entgegengerichtet stehenden Häkchen (Abb. 147) und  
Kratzenflächen mit gleichgerichtet stehenden Häkchen (Abb. 148).

Zur Vereinfachung der Klarstellung der Wirkung der Kratzen sei in jeder  
Kratzenfläche nur je ein Häkchen eingesetzt, gedacht (Abb. 149) und zwischen  
diesen ein Faserbündelchen der Auflösung ausgesetzt. Es sei zunächst die Wirk-  
kung zwischen zwei Kratzflächen mit entgegengerichtet stehenden Häkchen  
in Betracht gezogen. Die Bewegungsrichtungen der Kratzen  $O$  und  $U$  sind durch  
Pfeile gegeben.

Zerlegt man den beim Kratzen auftretenden Widerstand  $w$  in die beiden  
Teilkräfte  $s_1$ ,  $s_2$  an jedem Häkchen, so ist leicht zu ersehen, daß bei dem Aus-  
einanderziehen des Faserbündelchens die Teilkraft  $s_1$  die Fasern zum Einrutschen  
in das Häkchen zwingt, um sie mitnehmen zu können. Die von dem einen Häk-  
chen erfaßten und mitgenommenen Fasern werden dabei von dem zweiten Häk-  
chen durchstrichen (gekämmt) und somit voneinander abgetrennt (isoliert oder  
einzeln gelegt). Diese Wirkung wird von den beiden in Betracht stehenden  
Häkchen gegenseitig ausgeübt. Die Teilkraft  $s_1$  ist also die kämmende, streckende  
abnehmende und füllende Komponente.

Daß die kurzen Fasern leichter in den Kratzen sitzen bleiben als lange Fasern,  
ist damit zu erklären, daß sie infolge des Einrutschens rasch außer Bereich der  
entgegenarbeitenden Häkchenspitze kommen und daher der weiteren streckenden  
und kämmenden Wirkung entrückt sind, was bei längeren Fasern nicht der Fall ist.

Die Teilkraft  $s_2$  trachtet das Kratzenhäkchen in der Richtung des Widerstandes abzubiegen, weshalb die Häkchen entsprechend bemessen sein müssen, um der Verbiegung standzuhalten.

Aus diesen Betrachtungen ist zu erkennen, daß Kratzenflächen mit entgegengesetzten Häkchenrichtungen auf den zwischenliegenden Faserstoff eine kratzende Wirkung ausüben und jede Kratzenfläche einen Teil der Fasern aufnimmt und weiterführt.

Ganz verschiedenartig arbeiten Kratzenflächen mit gleichgerichtet stehenden Häkchen (Abb. 150). Die Wirkung soll beurteilt werden unter der Voraussetzung, daß sich beide Kratzenflächen in der gleichen Richtung bewegen, und zwar die untere  $U$  schneller.

In der gleichen Art wie vorher die Kräftezerlegung an den Häkchen durchgeführt, gibt für die Oberkratze  $O$  die Teilkräfte  $s_1, s_2$ , für die Unterkratze  $U$  die Teilkräfte  $s'_1, s'_2$ .

Die Teilkraft  $s_1$  des Häkchens in der Kratzenfläche  $O$  begünstigt das Abgleiten der Fasern vom Häkchen, wogegen die Teilkraft  $s_2$  das Vorbiegen des Häkchens zu bewirken sucht.

Am Häkchen der Unterkratze  $U$  bringt die Teilkraft  $s'_1$  die Fasern zum Einrutschen gegen das Knie, während  $s'_2$  ein Rückbiegen des Häkchens bewirkt.

Er vermag also das Häkchen in  $O$  die Fasern nicht festzuhalten, und, da sie leicht von dem Häkchen in  $U$  erfaßt, aufgenommen und mitgeführt werden, unterbleibt jedwede kratzende Wirkung und der schließliche Erfolg ist der, daß die Oberkratze frei von Fasern wird. Es dienen daher Kratzenflächen mit gleichgerichteten Häkchenstellungen einzig und allein zum Entleeren einer der beiden Kratzenflächen.

Sind die Kratzenflächen, wie in Wirklichkeit, dicht mit Häkchen besetzt gedacht, so überträgt sich die Wirkungsweise im geschilderten Sinne selbstverständlich auf alle Häkchen.

Nach diesen grundlegenden Klarstellungen möge die Wirkung zweier Kratzenflächen auf den Faserstoff unter Berücksichtigung aller möglichen Fälle ihrer gegenseitigen Bewegung untersucht werden, und zwar getrennt nach den beiden Stellungsrichtungen der Häkchen.

Die wirklichen Geschwindigkeiten der Kratzenflächen seien mit  $v_o$  und  $v_u$ , der Ruhezustand mit  $O$  und die Bewegungsrichtung mit plus oder minus bezeichnet. Um alle möglichen Fälle zu erhalten, hat man (+) und (-)  $v_u$  zu vereinigen mit (+) und (-)  $v_o$ .

Für Kratzenflächen mit entgegengesetzt gerichteten Häkchen (Abb. 151) sind folgende Fälle möglich, wenn  $+v_u$  als Hauptbewegung gewählt und mit den Geschwindigkeiten der Oberkratze  $o$  vereinigt wird:

1. mit  $v_o = 0$ ; die Häkchen von  $u$  tragen Fasern den Häkchen von  $o$  zu, wobei gekratzt und von beiden Kratzen Fasern aufgenommen werden.
2. mit  $-v_o$ ; die Kratzwirkung ist kräftiger als im vorbeigehenden Falle, beide Kratzen nehmen Fasern auf.

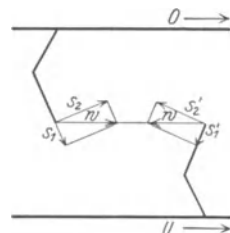


Abb. 150.

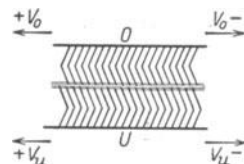


Abb. 151.

3. mit  $+v_o$ ; weil sich beide Kratzen in der gleichen Richtung bewegen, sind nach dem Größenverhältnis der Geschwindigkeiten drei weitere Fälle möglich.

$\alpha$ )  $v_o = v_u$ ; ist ein unbrauchbarer Fall.

$\beta$ )  $v_o > v_u$ ; da keine der Kratzen Fasern aufnehmen kann, findet ein Rollen derselben statt.

$\gamma$ )  $v_o < v_u$ ; es wird weniger stark gekratzt als im 1. Fall, beide Kratzen nehmen Fasern auf.

Als Hauptbewegung sei  $-v_u$  vorausgesetzt.

4. mit  $v_o = 0$ ; die Fasern werden gerollt.

5. mit  $-v_o$ ; die gleiche Bewegungsrichtung der Kratzen läßt 3 weitere Fälle zu:

$\alpha$ )  $v_o = v_u$ ; unbrauchbar.

$\beta$ )  $v_o > v_u$ ; es wird gekratzt, beide Kratzen nehmen Fasern mit.

$\gamma$ )  $v_o < v_u$ ; die Kratzen können Fasern nicht aufnehmen, so daß diese gerollt werden.

6. mit  $+v_o$ ; die Rollwirkung ist stärker als unter Fall  $\gamma$ ).

Die für das Krempeln brauchbaren Fälle sind 1., 2. und  $3\gamma$ ).

In gleicher Art verfahren mit Kratzenflächen, deren Häkchen gleichgerichtet stehen, ergeben sich folgende Fälle: Abb. 152.

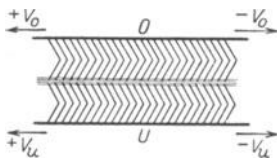


Abb. 152.

Als Hauptbewegung sei wieder  $+v_u$  angenommen.

7. mit  $v_o = 0$ ; sämtliche Fasern nimmt die Kratze  $u$  auf und führt sie mit.

8. mit  $-v_o$ ; der Vorgang der Faseraufnahme vollzieht sich schneller.

9. mit  $+v_o$ ; die gleiche Bewegungsrichtung der Kratzenflächen mit Rücksicht auf die Geschwindigkeitsverhältnisse läßt wieder drei Fälle zu:

$\alpha$ )  $v_o = v_u$ ; unbrauchbar.

$\beta$ )  $v_o > v_u$ ; die Kratze  $o$  nimmt sämtliche Fasern auf.

$\gamma$ )  $v_o < v_u$ ; die Kratze  $u$  nimmt sämtliche Fasern auf.

Als Hauptbewegung sei  $-v_u$  angenommen.

10. mit  $v_o = 0$ ; sämtliche Fasern rutschen in Kratze  $o$  ein.

11. mit  $-v_o$ ; die gleiche Bewegungsrichtung beider Kratzen läßt 3 Fälle zu:

$\alpha$ )  $v_o = v_u$ ; unbrauchbar.

$\beta$ )  $v_o > v_u$ ; alle Fasern werden in die Kratze  $u$  abgegeben.

$\gamma$ )  $v_o < v_u$ ; alle Fasern werden in die Kratze  $o$  eingestrichen.

Bei gleichgerichteter Häkchenstellung in den Kratzenflächen wird durch deren gegenseitige Bewegung stets eine derselben entleert.

**Das Aufziehen der Kratzen.** Die Beschläge werden bei den verschiedenartigen Baumwollkrepeln entweder auf Walzen oder auf Deckeln angebracht. Das Aufbringen und Befestigen der Kratzen nennt man das Aufziehen oder Beschlagen. Diese Arbeit erfordert neben großer Fertigkeit auch volle Aufmerksamkeit.

Sind auf Walzen Kratzen aufzuziehen, so hat man sich vorher von dem genauen Rundlaufen zu überzeugen und wenn nötig, die aus einem Holz oder Gipsmantel bestehende Walze genau rundlaufend zu drehen.

Trommel und Abnehmer können zum Abdrehen wegen des großen Gewichtes aus der Krempel nicht herausgenommen werden und sind daher mittels eines Abdrehsupportes in der Maschine abzudrehen.

Der Abdrehsupport (Abb. 153) von sehr einfacher Einrichtung besteht aus dem gußeisernen Wangenrahmen  $W$  mit dem aufliegenden Schlitten  $S_1$ , verschiebbar mit der Schraubenspindel  $Sp_1$  und dem Messersupport  $S_2$ , verstellbar mit der Schraubenspindel  $Sp_2$  durch Drehen des Handrades  $h$ . Der Drehstahl  $M$  ist mittels Platte  $p$  und Schrauben  $s$  festgezogen.

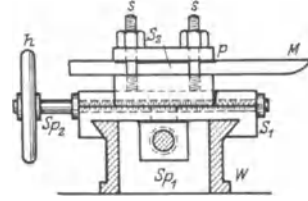


Abb. 153. Abdrehsupport.

Während des Abdrehens liegt der Wangenrahmen parallel zur abzudrehenden Walze und ist an den Krempelgestellswänden befestigt.

Alle übrigen Walzen der Krempel sind, wenn sie unrund sein sollten, auf der Drehbank einzurunden.

Bei den neueren Baumwollkrepeln (Wanderdeckelkarde) sind Trommel und Abnehmer dünnwandige gußeiserne Walzen, vollkommen rund gedreht und geschliffen, deren Form sich auch durch Feuchtigkeits- und Temperatureinflüsse nicht ändert.

Die Kratzenwalzen der älteren Baumwollkrepeln, sowie jene der Woll-, Flachs- und Jutekrepeln haben als Mantelfläche entweder einen Holzbelag oder einen Gipsbelag. Es möge gleich hier auch auf das Aufziehen der Kratzen bei diesen Krepeln eingegangen werden, um Wiederholungen zu vermeiden.

Der Holzbelag für Trommel und Abnehmer wird von englischen Firmen in der Weise ausgeführt, daß mehrere auf eine Welle befestigte gußeiserne Scheiben als Walzengerippe eine Holzschalung aus gut gedämpftem und getrocknetem Hartholze erhalten, auf welche dann der Holzbelag aus Mahagoni, aus Stücken nach Abb. 154, aufgelegt und mit Holzstiften befestigt wird. Zur Vermeidung des Verkrümmens sind die Richtungen der Holzfasern in den einzelnen Stücken gekreuzt.

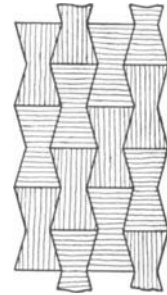


Abb. 154. Holzbelag für Trommel.

Die Volantwalze zum Beschlagen mit Kratzenblättern hat stets Holzbelag.

Der Gipsbelag ist zumeist bei den Walzen der Wollkrepeln im Gebrauch, mit Ausnahme der kleinkalibrigen Wender- und Einzugswalzen. Für erstere nimmt man Stahlrohre, für letztere Stahlwellen. Bei Gipsbelag besteht die Mantelfläche der Walze aus einem grobmaschigen Eisendrahtgeflecht, auf welchen der Gipsbrei ausgetragen und nach dem Trocknen abgedreht und geschliffen wird. Um das Rosten der Hakenbügel an der Unterseite des Kratzentuches beim Aufliegen auf dem Gipsbelag zu verhüten, ist dieser mit einem Ölfarbanstrich zu versehen.

Sind die Walzen entsprechend hergerichtet, so kann mit dem Aufziehen der Kratzen in Band- oder Blätterform begonnen werden.

Für das Aufziehen von Kratzenbändern bevorzugen manche Spinner das Aufziehen von Hand, andere das Aufziehen mit der Aufziehmaschine.

Nach einem älteren, aber sich gut bewährenden Verfahren soll das Aufziehen

von Hand an der Abnehmerwalze in der Krempel erklärt werden (Abb. 155). Die Bandkratze kann nur in schraubenförmigen Windungen, mit fest aneinanderliegenden Kanten zu einer vollkommen geschlossenen Kratzenfläche auf die

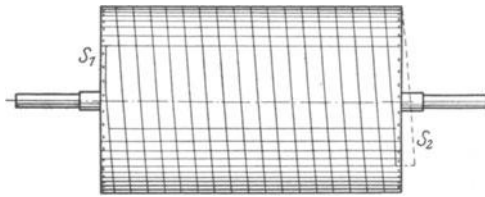


Abb. 155.

Walzenmantelfläche gebracht und durch Festnageln mit Kratzenstiften mit dieser verbunden werden.

Zu Beginn des Aufziehens ist die Bandspitze  $S_1$  zu bilden und auf dem Walzenrand festzunageln.

Das Band wird im strammgespannten Zustande stets von links nach rechts aufgewickelt. Zum

Spannen führt man das Kratzenband, vom Rollenhaspel  $B$  (Abb. 156) ablaufend, in 1 bis  $1\frac{1}{2}$  Umschlingungen mit nach oben gerichteten Häkchen-

spitzen über das Rundholz  $R$ , wo der Arbeiter  $A_2$  durch Zurückhalten des Bandes Bremsreibung erzeugt. Der Arbeiter  $A_4$  erhält durch Drehen des

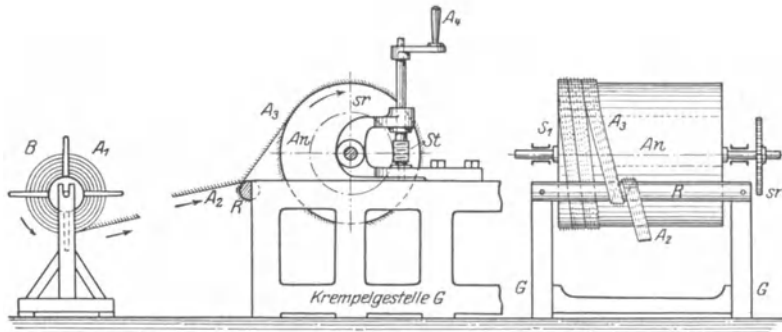


Abb. 156.

Aufziehrädergetriebes die Abnehmerwalze  $An$  in langsamer Drehbewegung zur Aufwicklung des Bandes. Der Arbeiter  $A_3$ , der eigentliche Aufzieher, welcher alle Ver-

richtungen befiehlt, drückt Bandkante an Bandkante. Am Ende des Bandes ist die zweite Spitze  $S_2$  zu bilden und festzunageln.

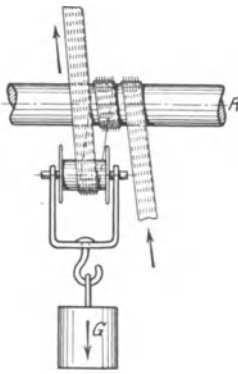


Abb. 157.

Abb. 155—157. Aufziehen der Beschlagbänder.

Um für das Aufziehen das Band in gleichmäßiger Spannung zu halten, bedient man sich auch eines Gewichtszuges, welchen man mit einer Rolle in dem auflaufenden Bandteile hängt. Für das Trommelband hat man ungefähr 75 bis 100 kg, für das Abnehmerband 50 bis 60 kg und für die Arbeiter- und Wenderbänder 35 bis 40 kg als Belastungsgewicht zu nehmen (Abb. 157).

Zur Befestigung der Bandspitzen durch Einschlagen von Nägeln sind an den Rändern der Eisenwalzen Holzklötzchen eingesetzt.

Sind die Bandkratzen mit zu geringer Spannung auf die Walzen gezogen, so heben sie sich während des Krempels durch den Arbeitswiderstand etwas auf,

die Häkchen greifen ineinander und werden verbogen oder gebrochen. Das stramme Aufziehen bedingt große Festigkeit des Kratzentuches.

Die kleinkalibrigen Kratzwalzen, wie Arbeiter-, Wender-, Putz- und Einfuhrwalzen zieht man im Schleifbock auf.

Die Kratzenaufziehmaschine ist in Spinnereien selbst selten anzutreffen. Meist wird sie von Firmen benützt, die nebst der Lieferung und Aufstellung der Karden auch das Aufziehen der Kratzen besorgen. Auch größere Kratzfabriken übernehmen das Aufziehen der gelieferten Kratzen. Nur beständige Übung läßt ein rasches und sachgemäßes Arbeiten mit der Aufziehmaschine (Abb. 158 u. 159) zu. Der wichtigste Teil ist die Brems- und Bewegungseinrichtung für das Anspannen und die Führung des Kratzenbandes. Die auf dem Support *Su* befindliche Bremsvorrichtung besteht aus dem Bremskasten *ka* und dem Bremskonus *Ko*. Das Kratzenband *B* erhält in dem Bremskasten dadurch einen Rei-

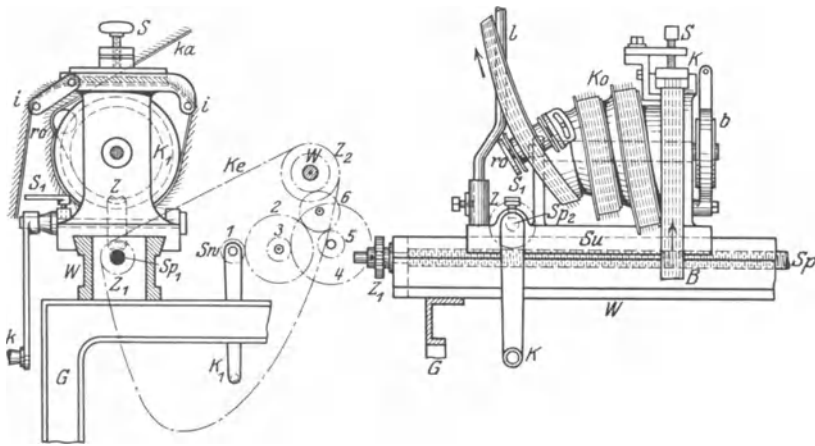


Abb. 158 u. 159. Kratzenaufziehmaschine.

bungswiderstand, daß mittels der Schraube *s* der Kastendeckel gegen die Kratzenhäkchen entsprechend stark anzupressen ist. Vermehrte Spannung nimmt es beim Gleiten über den Konus *Ko* an, die durch die Backenbremse *b* zu regeln ist. Von dem Konus nimmt das Band seinen Lauf über die Rolle *ro* und Stange *l* zur Walze. Die Rolle *ro* ist gleichfalls bremsbar und mit ihrem Lagerkörper um einen wagerechten Zapfen verstellbar. Den axialen Druck des Zapfens nimmt eine starke Schraubenfeder auf (nicht eingezeichnet), und ein Zeigerwerk überträgt ihn auf eine Skala.

Die Bewegung des Supportes gleichlaufend zur Achsenrichtung der zu beschlagenden Walze, behufs Anordnung des Kratzenbandes in fest aneinandergepret liegenden Schraubenwindungen, geschieht durch Drehen der Supportspindel *sp*<sub>1</sub> mittels eines Kettengetriebes, das von dem Getriebe der Kratzwalze abzweigt. Letztere, deren Welle mit *w* bezeichnet ist, wird durch das Handkurbelgetriebe *k*<sub>1</sub>, 1, 2, 3 bis 7 langsam gedreht und die Drehbewegung durch das Gliederkettengetriebe *z*<sub>2</sub>, *k*<sub>e</sub>, *z*<sub>1</sub> auf die Supportspindel übertragen. Für verschiedene Bandbreiten ist durch Aufsetzen von Wechselrädern die Größe der Bewegung einzustellen. Nach Lockern der Schraube *s*<sub>1</sub> ist der Support auch mit der Handkurbel *k* verstellbar.

Der Support führt sich auf den Wangenrahmen *W*, der, je nachdem in der Krepel oder im Schleifbocke aufgezogen wird, an den Gestellwänden *G* der betreffenden Maschine zu befestigen ist.

In der beschriebenen Ausführung baut die Fa. Dronsfield Bros. Oldham ihre Kratzenaufziehmaschinen.

Das Aufziehen der Blattkratzen auf die Deckel der Wanderdeckelkarden, nach vielen patentierten Verfahren, nehmen die Kratzenfabriken selbst vor.

Die älteste Befestigungsmethode des Kratzenblattes an dem gußeisernen Deckel mit Nieten (Abb. 160) bietet den Vorteil, daß sich der Deckel nur wenig

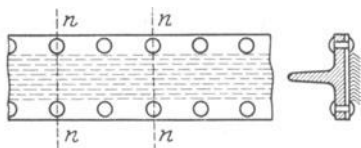


Abb. 160. Aufnieten der Deckelbeschläge.

durchbiegt, weil der Verlust an Materialfestigkeit durch die Bohrlöcher wettgemacht wird durch die Vernietung. Als Nachteil ist die größere Spannung des Blattes in den Nietlinien *nn* anzuführen, wo die Haken in dem stärker gespannten Kratzentuch einen festeren Sitz haben als die benachbart liegenden, deren lockeres

Kratzentuch Ursache zum Ausfallen und Ausbreiten der Kratzenhaken sein soll.

Gleiche Vor- und Nachteile hat die Schraubenbefestigung der Blätter an den Deckeln.

Am besten ist die Befestigungsart des Blattes am Deckel mittels stählerner Klammerbänder, die die Ränder festhalten und säumen; eine Schwächung des Deckels durch Löcher unterbleibt hier.

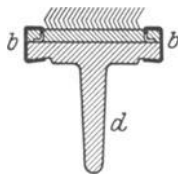


Abb. 161.

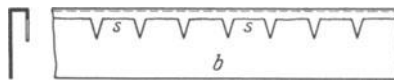


Abb. 162.

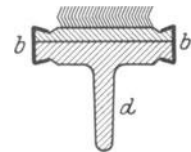


Abb. 163.

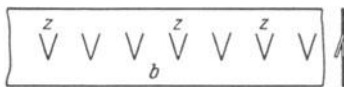


Abb. 164.

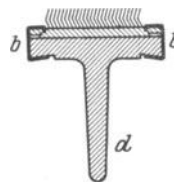


Abb. 165.



Abb. 166.

Abb. 161—166. Klammerbänder.

Die Fa. Ashworth Bros, Manchester klemmt mit u-förmigen Klammerbändern *b* (Abb. 161) das Blatt an den Deckel *d*. Die Spannung im Blatt ist gleichmäßig.

Ein der besten Ausführungen für die Befestigung des Blattes ist jene von J. Deiss. Das Klammerband hat Zahnspitzen, die umgebogen durch das Kratzentuch stehen und außerdem mit den gezahnten Zwischenstegen *s* dasselbe festhalten (Abb. 162 u. 163).

Eine ähnliche Befestigung haben Klammerbänder aus Stahlblech (Abb. 164 bis 166), mit eingeschnittenen zahnförmigen Lappen *z*, die umgebogen in das Kratzentuch einstechen.

Die Befestigung mit Nähdraht (aus Eisen) hat den Nachteil daß durch die Einschnitte für die Drahtschlingen  $n$  der Deckel geschwächt wird (Abb. 167—169).

Das Aufziehen der Kratzenblätter (von etwa 200 mm Breite) ist nur für die Volantwalze vorzunehmen, obwohl hierfür schon Volantbandkratzen seit vielen Jahren in Gebrauch genommen werden. Auf der engl. Kunstwollkrempele ist auch die Trommel mit Kratzenblätter bezogen, weil sich dieselben, infolge der häkchenlosen Streifen an den Stoßstellen der Blätter, mit der Putzkratze leichter vom Krempeausputz reinigen lassen.

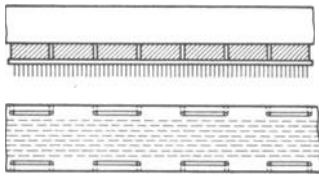


Abb. 167.

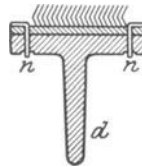


Abb. 168.

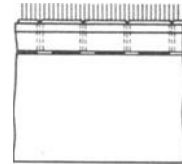


Abb. 169.

Abb. 167—169. Befestigung mit Nähdraht.

Man benötigt zum Aufziehen der Kratzenblätter das Vorstecheisen (Abb. 170) zum Einstecken von Öffnungen in die Blattränder, um die Kratzstifte bequem einsetzen und einschlagen zu können und die Aufziehzange (Abb. 171) zum Erfassen der Blattränder und Anspannen des Blattes.

Man zieht auf die Volantwalze in der Regel fünf Blätter auf, teilt dazu den Walzenumfang in fünf gleiche Teile und zieht durch die Teilstriche Linien gleichlaufend zur Achse. An diese Linien legt man den oberen Blattrand und sichert

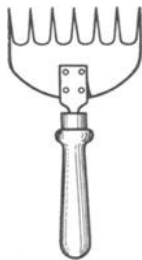


Abb. 170.

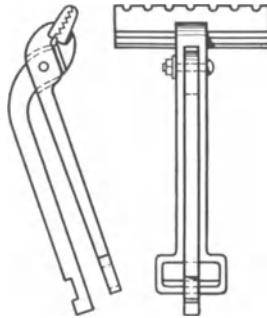


Abb. 171.

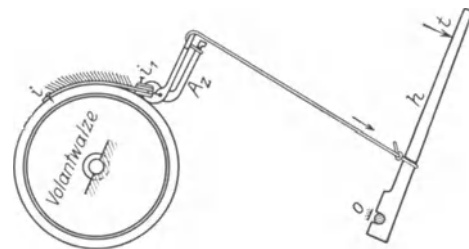


Abb. 172.

Abb. 170—172. Vorstechkamm und Aufziehzange für Blätter.

diese Lage des Blattes durch Einschlagen einiger Kratzenstifte. Hierauf schlägt man mit dem Vorstecheisen sämtliche Stiftenlöcher und nagelt den oberen Blattrand nieder. Für das Aufnageln des unteren Blattrandes mit den Kratzstiften  $i_1$  faßt man denselben mit der Aufziehzange in der Mitte (Abb. 172), spannt das Blatt durch Niedertreten des Tritthebels  $h$ , der mittels eines Strickes mit der Aufziehzange  $Az$  verbunden ist, an, und schlägt die Kratzstifte ein. Von der Mitte geht man nach den beiden Seiten in der gleichen Weise vor, bis der untere Blattrand fertig genagelt ist.

Schließlich möge noch das Aufziehen der Sägezahnkratzen behandelt werden. Mit diesen überzieht man Speisewalzen, Kletten- und Vorreiße-



walzen. Bei ersteren ist, wegen des geringen Durchmessers, die Walze aus einer Stahlwelle bestehend, bei letzterem sind es Hohlgußwalzen.

In die Walzen sind vor dem Aufziehen Schraubengangnuten von rechteckigem Querschnitt einzudrehen; die Ganghöhe ist 2,5 bis 3 mm. Mit fester Spannung ist der Sägezahndraht in die Schraubennuten einzulegen und die beiden Endteile gut zu verstemmen. Für das Aufziehen, wozu eine Drehbank dient, auf der auch die Schraubengangnuten zu schneiden sind, ist die Walze mit sehr geringer Umdrehungsgeschwindigkeit zu bewegen.

Die feste Wicklung des Sägezahnrahtes  $d$  wird durch die am Support befestigte und federnde Backenbremse  $B$  (Abb. 173) bewirkt, die dem Laufen des Drahtes Widerstand entgegensetzt.

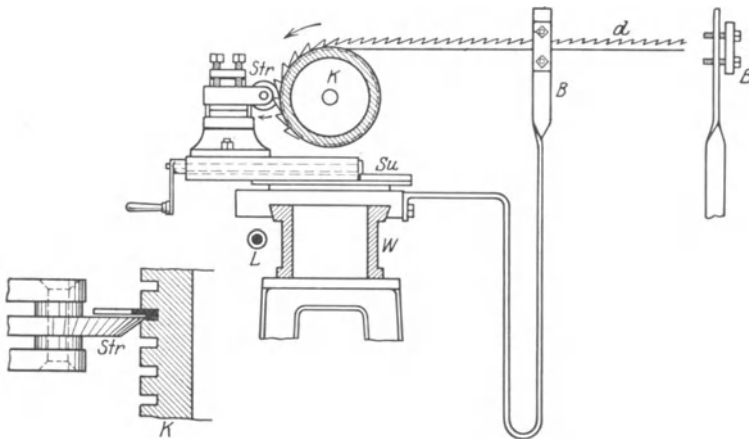


Abb. 173 u. 174. Aufziehen von Sägezahnraht.

Um den Sägezahnraht einen festen Sitz in den Schraubengangnuten zu erteilen, läßt man die an den Support geschraubte Stemmrolle  $Str$  (Abb. 174) mit starkem Drucke gegen die Drahtwulst wirken.

**Das Schleifen der Kratzen.** Die Kratzenfabrik liefert die Kratzen vorgeschliffen. Eine gute Krepmpelarbeit ist aber nur mit einer vollkommenen Schärfe der Drahthäkchen zu verrichten. Da diese auf den Krepmpelwalzen eine ganz andere Lage als auf der Vorschleiftrommel der Kratzenfabrik einnehmen, ist ein nachheriges Schleifen nach dem Aufziehen unbedingt notwendig. Im Verlaufe des Krepmpelns nützen sich die Häkchenspitzen ab, ihre Schärfe reicht nicht mehr aus und es muß von Zeit zu Zeit das Schleifen wiederholt werden.

Trommel und Abnehmer werden in der Krepmpel geschliffen, alle übrigen an Gewicht verhältnismäßig leichten Walzen bringt man zum Schleifen in den Schleifbock. Die Deckel der Wanderdeckelkarde schleift man in der Krepmpel, jene der festen Deckelkarde außerhalb.

Die zum Schleifen dienenden Werkzeuge sind die Schleifwalze und die Horsfallsche Schleifscheibe.

Die Schleifwalze ist nur noch in Wollspinnereien in Verwendung und wird auch hier durch den Horsfallschen Schleifapparat ersetzt.

Die Schleifwalze von 300 mm Durchmesser hat eine Länge etwas größer als jene der Kratzenwalze und wird mit einem  $1\frac{1}{2}$ " breiten Schmirgelbände

überzogen, das nach einem patentierten Verfahren riffelförmige Erhöhungen erhält (Abb. 175) oder hat grobkörnigen Schmirgel aufgeleimt. Im letzteren Falle ist die Mantelfläche mit einem Leinwandüberzug versehen, um das Aufleimen möglich zu machen. Hölzerne Schleifwalzen und solche mit Gipsmantel haben sich nicht bewährt. Das Schleifen erfolgt trocken.

Beim Schleifen dürfen Kratzwalze *K* und Schleifwalze *S* nur leicht aneinanderstreifen, beide Walzen haben gleiche Drehrichtung (Abb. 176), die Haken-

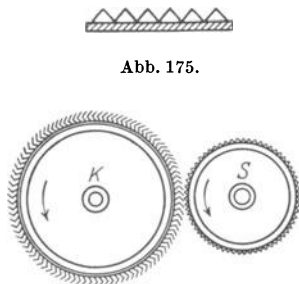


Abb. 175.

Abb. 176. Schleifen des Beschlages.

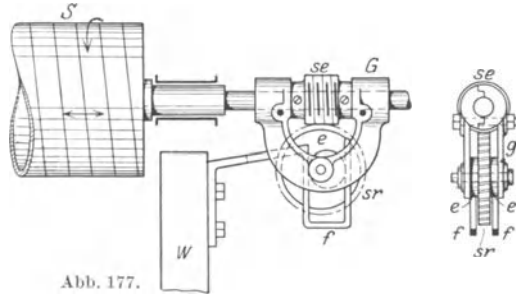


Abb. 177.

Abb 177—180. Schleifwalze mit Hin- und Hergang.

stellung muß derart sein, daß die Haken durch die Schleifwalze nicht aufgerichtet werden. Die Umfangsgeschwindigkeit der Schleifwalze muß kleiner als jener der Kratzenwalze sein, weil dann erstere, mit geringer Umdrehungszahl bewegt, viel ruhiger läuft. Es schleifen sich daher die Drahhaken am Schmirgel der Walze.

Neben der Drehbewegung macht die Schleifwalze auch eine hin und hergehende Bewegung, um das Ansetzen eines Grates an den Schleifflächen zu verhüten.

Die „Changierbewegung“ von 10 bis 15 mm vollführt ein Exzentergetriebe, das von der Schleifwalze angetrieben wird (Abb. 177 u. 178). In dem zweiteiligen, mittels Schrauben *s* geschlossen gehaltenen Gehäuse *G* ist die Schnecke *se*, das Schneckenrad *sr* mit den beiden Exzentern *e* eingebracht. Die Exzenter *e* sind in die Führungseisen *f* eingebettet und so muß das Gehäuse und die Schleifwalze die „Changierbewegung“ ausführen.

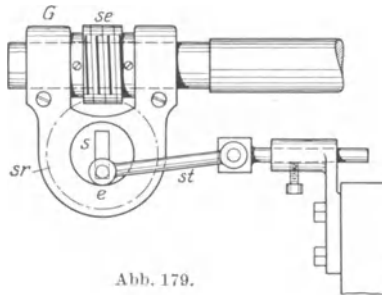


Abb. 179.

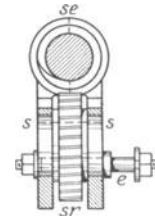


Abb. 180.

Eine Vorrichtung mit verstellbarer Exzentrizität ist in den Abb. 179 u. 180 wiedergegeben. Mit den scheibenförmigen Ansätzen *e* ist das Schneckenrad *sr* im Gehäuse *G* gelagert. In einem Schlitz ist der Bolzen *e* zur Änderung der Exzentrizität verstellbar.

Das gleichzeitige Schleifen der Trommel und des Abnehmers in der Kreppe erspart viel an Zeit gegenüber dem getrennten Schleifen. Denn der Zeitaufwand beträgt gewöhnlich 2 bis 3 Tage. Das Einstellen der Schleifwalze zu den beiden

Kratzenwalzen ist aber schwieriger als beim Einzelschleifen, erfordert große praktische Erfahrung und außerordentliche Vorsicht. Für das Einlegen der Schleifwalze sind besondere Schleiflager (an Stelle der Volantlager bei Wollkrepeln) an den Krepelbogen zu befestigen.

An neueren Baumwollkrepeln schleift man Trommel und Abnehmer getrennt, d. h. man legt an jede der beiden Walzen eine Schleifwalze an. Die Schleiflager für die Trommel sind an den Krepelbogen, die für den Abnehmer an dessen

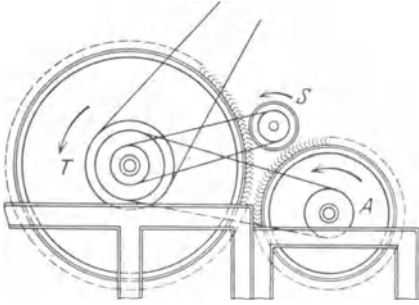


Abb. 181. Schleifen von Trommel und Abnehmer.

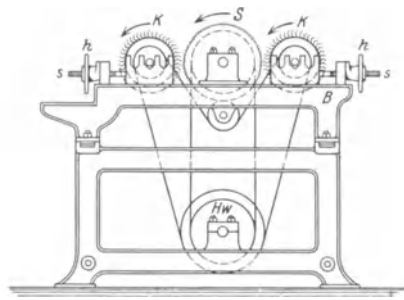


Abb. 182. Schleifbock.

Lagerkörper zu befestigen und so gestellt, daß in die gleichen Lager auch die Ausstoßwalzen zum Reinigen der Walzen von Ausputz benützt werden können.

Sollen beide Kratzenwalzen mit zwischenliegender Schleifwalze gleichzeitig geschliffen werden, so muß die Trommel eine zur Arbeitsbewegung beim Krepeln verkehrte Drehbewegung erhalten (Abb. 181) und auch die Abnehmer- und Schleifwalze die gleiche Drehrichtung haben. Die Umfangsgeschwindigkeit der Schleifwalze *S* wird ungefähr nur halb so groß als die des Abnehmers zu wählen sein.

Schleifwalze und Abnehmer sind von der Trommel mit Riemen getrieben.

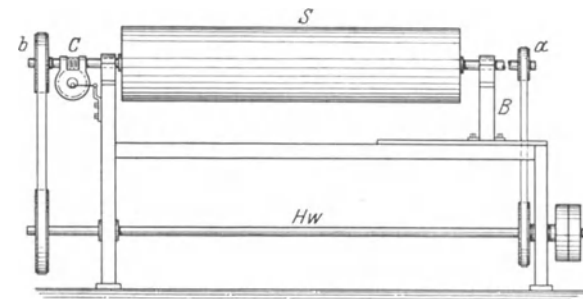


Abb. 183. Schleifbock.

Der Schleifbock (Abb. 182 u. 183) zum Schleifen der kleinkalibrigen Walzen in einfacher Ausführung hat für verschiedene Walzenlängen einen verstellbaren Lagerbock *B*. Auf diesen, sowie auf der einen Gestell-

wand sind die Walzenlager mittels Schraube *s* und Handrad *h* für das Anstellen der Kratzenwalzen *K* an die Schleifwalze *S* zu verschieben. Man schleift stets gleichzeitig zwei Kratzenwalzen zur Zeitersparnis. Um Walzen von verschiedenen Durchmessern einlegen und an die Schleifwalze heranstellen zu können, sind die Lager mit drei Zapfenöffnungen versehen. Die Kratzenwalzen sind durch den Riementrieb *a*, die Schleifwalze durch Riementrieb *b* angetrieben. *C* ist der „Changierapparat“.

Der Schleifbock mit Staubabsaugung (Abb. 184 u. 185) von der Firma Dronsfeld Brothers in Oldham gehört zu den vollkommsten

Schleifeinrichtungen und kann daher im Spinnereiraum aufgestellt werden, da er nicht gesundheitsschädlich auf die Arbeiter einwirken kann.

Ein mit dem Schleifraum der Maschine durch Rohre  $r$  verbundener Ventilator  $V$  saugt den Schleifstaub ab und stößt ihn durch eine Rohrleitung  $R$  in einem außerhalb liegenden Staubkasten.

Das Anstellen der Kratzenwalzen  $K$  mit den drehbaren Lagerböcken  $b$  mit Schnecke  $se$ , Schneckensegment  $sg$  ist mit großer Genauigkeit durchführbar.

Die Bürstenwalzen  $Bü$  halten die Kratzenwalzen vom Schleifstaube rein.

Die Riemenscheiben  $s_1$  dienen zum Antriebe der Kratzenwalzen, die Riemenscheiben  $s_2$  zum Antriebe der Bürstwalzen.

Bezüglich des Schleifens der Volantwalze gehen die Ansichten weit auseinander. Die Volantwalze hat die Fasern aus der Trommel über deren Hähchenspitzen herauszuheben, damit sie von der Abnehmerwalze besser aufgenommen

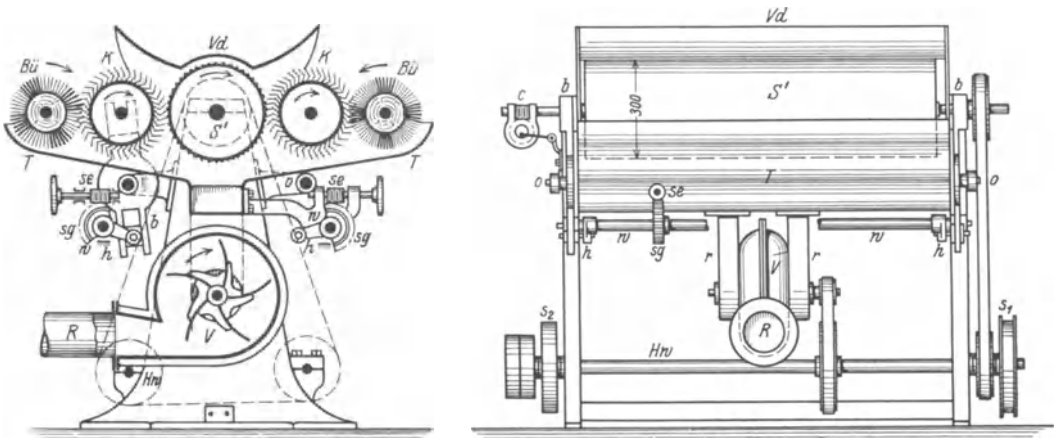


Abb. 184 u. 185. Schleifbock mit Staubabsaugung.

werden können und ist hierzu eine Schärfe nicht notwendig, weshalb das Schleifen keinen Zweck hat.

Das Schleifen neu beschlagener Arbeiter nimmt ungefähr 3 bis 4 Stunden in Anspruch.

Im Schleifbocke verwendet man stets nur die Schleifwalze.

Das Schleifen mit der Schleifwalze geht viel rascher als mit der Horsfallschen Schleifscheibe, weil die Kratzenwalze bei ersterer in der ganzen Länge geschliffen wird, dagegen bei letzterer nur ein kleiner Teil erfaßt und durch deren Hin- und Herbewegung, die viel Zeit beansprucht, in der ganzen Länge geschliffen wird. Das mag auch der Grund sein, weshalb in manchen Wollspinnereien die Schleifwalze noch immer in Verwendung ist.

Der Horsfallsche Schleifapparat (Abb. 186) hat den Anspruch, als beste Schleifeinrichtung bezeichnet zu werden, weil es mit ihm nicht nur möglich ist die Kratzenwalze als solche zu schleifen, sondern auch beschädigte Stellen allein ausschleifen zu können. Die Schleifscheibe erzittert auch viel weniger während der Arbeit. Der vorzügliche Schliff und die Befriedigung weitgehendster Anforderungen hat dem Horsfallapparat rasche Einführung in Baumwoll- und Wollspinnereien verschafft.

Die Schleifwirkung wird hervorgebracht durch die Dreh- und Hin- und Herbewegung einer Schleifscheibe von 175 bis 225 mm Durchmesser und 120 mm Breite, welche mit Carborundum überleimt ist.

In einer von Célestin Martin geschaffenen Bauart führt sich die Schleifscheibe  $S$  an der gußeisernen Hülse  $H$ , die mit ihren langen Hohlzapfen in die Lagerschalen  $l$  der Schleiflagen der Krempel eingelegt ist.

Mit der Riemenscheibe  $rs$  angetrieben, nimmt die Hülse mit den durch ihren Längenschlitz  $n$  gesteckten Stift (Reiter)  $r$  die Schleifscheibe bei ihrer Drehbewegung mit.

Die Hin- und Herbewegung bewirkt die innerhalb der Hülse liegende Schraubenspindel  $Sp$ , welche rechts- und linksgängige Schraubennuten eingeschnitten hat, die an den Spindelenden ineinanderlaufen und in welchen sich der Reiter mit seinem Sattel führt.

Gewöhnlich wird beim Schleifen die Schraubenspindel durch den Stelling  $h$  mit dem Bolzen  $i$  am Krempelbogen festgehalten.

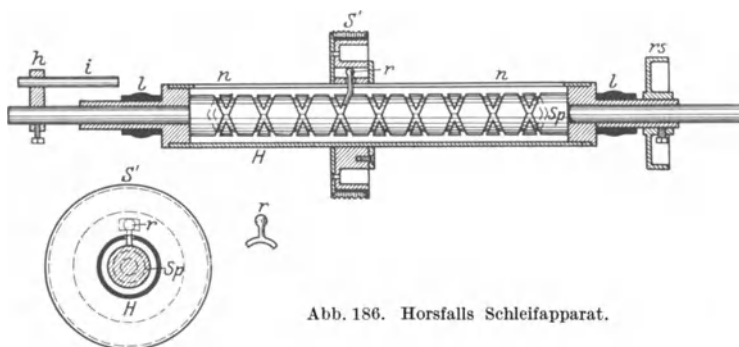


Abb. 186. Horsfalls Schleifapparat.

Für besondere Zwecke ist neben der Hülse auch die Spindel anzutreiben, wobei man durch Änderung der Umdrehungszahlen die Geschwindigkeit der Hin- und Herbewegung der Schleifscheibe mehr oder weniger vermindern kann; es ist hierfür der Stelling  $h$  zu entfernen und an dessen Stelle eine Riemenscheibe zu setzen.

Soll sich die Schleifscheibe zum Schleifen einer beschädigten Stelle der Kratzwalze ohne Hin- und Herbewegung, also örtlich drehen, so braucht man bei gleicher Drehrichtung nur für Hülse und Spindel gleiche Umdrehungszahlen zu nehmen.

Aus den angeführten Fällen ist zu entnehmen, daß die Hin- und Herbewegung bei ruhender Schraubenspindel am größten ist, weil bei jeder Hülsenumdrehung die Schleifscheibe eine fortschreitende Bewegung gleich einer Ganghöhe macht, dagegen mit bewegter Schraubenspindel die Geschwindigkeit der seitlichen Bewegung bei gleicher Drehrichtung mit zunehmender Umdrehungszahl derselben kleiner wird, und bei gleichen Umdrehungszahlen die Größe Null annimmt.

Steigert man die Umdrehungszahl der Spindel über die der Hülse, so wird die Seitengeschwindigkeit an Größe wieder zunehmen, aber in verkehrter Richtung vor sich gehen, was für das Schleifen belanglos ist.

Setzt man beide Teile in entgegengesetzte Drehrichtung, so wird die Größe der Seitengeschwindigkeit wieder von den Umdrehungszahlen abhängig sein. Haben

Schraubenspindel und Hülse gleich große Umdrehungszahlen, so wird für eine Umdrehung die Seitenverschiebung die doppelte Ganghöhe betragen; diese Geschwindigkeit ist zu groß, weil an den Umkehrstellen ein sehr starker Anschlag erfolgt und das Verbiegen des Reiters herbeiführt.

Vermindert man nach und nach die Umdrehungszahl der Schraubenspindel gegenüber jener der Hülse (bei entgegengesetzter Drehrichtung), so nimmt die Seitengeschwindigkeit ab.

Wegen des starken Anschlages an den Umkehrstellen der Schraubenspindel soll die Seitengeschwindigkeit in mäßigen Grenzen gehalten werden. Auch zu hohe Umdrehungszahlen der Schraubenspindel sind zur Vermeidung von starken Schwingungen und unruhigen Ganges zu unterlassen.

Für das Schleifen ist zu empfehlen ruhende Spindel und bewegte Hülse; für das Fertigschleifen (durch kurze Zeit) kann die Seitenbewegung durch die entgegengesetzte Drehrichtung beider Teile etwas erhöht werden.

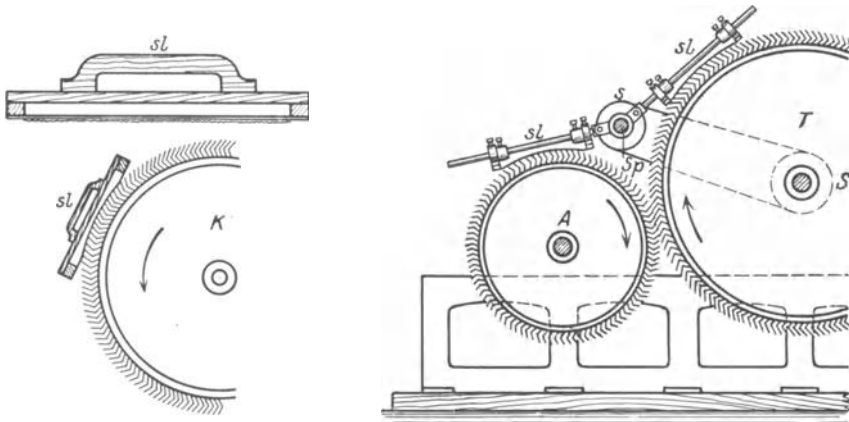


Abb. 187 u. 188. Abziehen mit Schleifbrett.

Abb. 189.  
Abb. 189 u. 190. Kratzenabziehvorrichtung.

Für die Beurteilung des Schliffes hat man die Kratzenfläche im auffallenden Lichte zu besehen. Einzelne dunkle Stellen zeigen an, daß die Schleifwalze hier noch nicht angegriffen hat. Das Schleifen ist so lange fortzusetzen, bis die ganze Fläche der Kratzenwalze einen glänzenden, weißen Schein zeigt.

Walzen mit Sägezahn- und Wolfzahnkratzen können nicht geschliffen werden und sind, wenn stumpf geworden, durch neue Kratzen zu ersetzen.

Auf das Schleifen hat noch das Abziehen oder Feinschleifen zu erfolgen, eine Arbeit, die auch nach dem Ausputzen der Kratzen durchzuführen ist, um den Schleifgrat möglichst zu beseitigen. Man bedient sich hierzu des Schleifleders oder des Schleiftuches, das auf einen Holzrahmen *Sl* (Abb. 187 u. 188) genagelt und mit feinkörnigem Schmirgel versehen ist. Das Abziehen selbst geschieht unter Zugabe von etwas Öl durch den Arbeiter, der das Schleiftuch während der Drehbewegung der Kratzenwalze langsam hin- und herbewegt.

Die Fa. G. Josephys Erben in Bielitz baut einen Kratzenabziehapparat, der sich in der Praxis sehr gut bewährt hat (Abb. 189 u. 190).

Die Schleifleder *Sl* sind mittels Scharnieren an den Support *W* beweglich

und erhalten durch eine Horsfallgewindelspindel *Sp* Hin- und Herbewegung. Das Einstellen auf verschiedenen Breiten geschieht durch Verstellen der Anschlagringe *r*, an welche der Support beim Anschlagen einen an ihn befindlichen Wechselapparat beeinflusst, wodurch die Umkehrung der Bewegung eintritt.

Der Antrieb der Horsfallspindel wird durch eine Riemenübersetzung von der Trommel entnommen. Trommel und Abnehmer werden gleichzeitig feingeschliffen (siehe Abb. 189).

Nach Besprechung der die Auflösung bewirkenden Beschlüge und ihrer Herichtung für die Arbeitsfähigkeit soll nunmehr auf ihre Anordnung und Zusammenarbeit als geschlossene Maschine eingegangen werden.

Die **Krempelmaschinen**, auch Kratzen und Karden genannt, haben, das sei nochmals hervorgehoben, die Aufgabe, die im Schlagmaschinenwickel in Flocken zusammenhängenden Faserbündel in Einzelfasern aufzulösen, diese auszustrecken

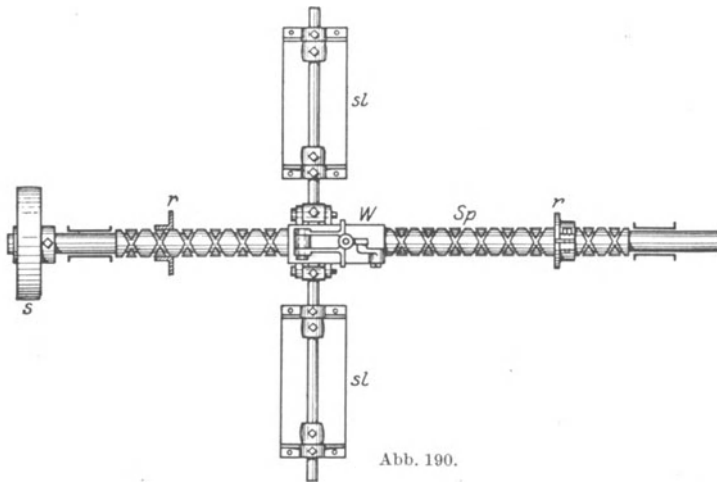


Abb. 190.

und womöglich in gleiche Richtung zu streichen und schließlich in Form eines Rundbandes abzuliefern. Die Baumwollkrempeln sind Bandkrempeln. Gleichzeitig vollzieht sich die Ausscheidung noch vorhandener kleinster Unreinigkeiten.

In der Krempel sind die Kratzenflächen auf Zylinderflächen oder auf ebene Flächen aufgesetzt und heißen dementsprechend Kratzenwalzen oder Kratzendeckel. Arbeiten Kratzenwalzen mit Kratzendeckel gemeinschaftlich in der Maschine, so führt diese den Namen Deckelkrempel zum Unterschiede der nur mit Kratzenwalzen ausgerüsteten Walzenkrempel. Das erste Patent auf die Deckelkrempel nahm der Engländer Louis Paul im Jahre 1760, die Walzenkarte schuf Bourn zu fast derselben Zeit.

Im Laufe der Zeit wurde durch die Vereinigung beider Krempelarten noch die gemischte Krempel eingeführt.

Die Unterschiede der Krempeln liegen also einzig und allein in der Art der dadurch bedingten Arbeits- und Wirkungsweise. Man kann daher drei Hauptarten unterscheiden:

- Deckelkrempeln,
- Walzenkrempeln und
- gemischte Krempeln (Halbwalzen-Halbdeckelkrempeln).

Jede Krempel, ohne Unterschied der Bauart, hat Einrichtungen zur Speisung und Vorauflösung in Faserbündelchen und Fertigauflösung in einzelne Fasern zu enthalten und muß große Kratzenflächen für die Ausbreitung des Faserstoffes in recht geringer Schichtdicke besitzen, um mit den Häkchen dieselbe durchstreichen, aufnehmen und festhalten zu können. Dementsprechend sind die Durchmesser der Kratzenwalzen und deren Geschwindigkeitsverhältnisse nach deren Arbeitsbestimmung und der notwendigen Wirkung zu bemessen.

Die Wahl der Krempel hat sich nach der Güte der Baumwolle und nach dem mehr oder weniger glatten Aussehen des zu erzeugenden Garnes zu richten.

Für die Erzeugung grober und mittelfeiner Baumwollgarne reicht ein einmaliges Kardieren vollkommen aus, dagegen verlangen feine und hochfeine Garnsorten aus hochklassigen Baumwollen, insbesondere, wenn man das kostspielige Kämmen nicht unbedingt braucht und umgehen will, ein zweimaliges Kardieren.

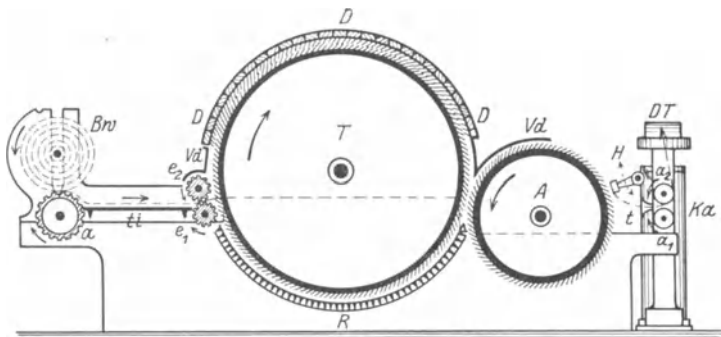


Abb. 191. Krempel mit feststehenden Deckeln.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen sollen nun die Krempelanordnungen nach ihrer Einrichtung, Arbeitsweise und Beschaffenheit des erzeugten Krempelbandes besprochen werden.

Die Deckelkrempeln oder Deckelkarden zur Bearbeitung hochklassiger, langstapeliger Baumwollen für das Spinnen feiner, glatter Baumwollgarne lassen sich, je nachdem die Deckel während der Arbeit ihre Lage nicht verändern oder mit geringer Geschwindigkeit bewegt werden, scheidern in:

- Krempeln mit feststehenden Deckeln und
- Krempeln mit bewegten (wandernden) Deckeln.

Die Deckelkrempel mit feststehenden Deckeln ist von der Wanddeckelkarde fast vollständig verdrängt worden und wird, wenn noch vorhanden, beim zweimaligen Kardieren als zweite Karde oder Auskarde aus dem Grunde benützt, weil sie eine vorzügliche Wirkung ergibt.

Als zweite Karde entfällt bei ihr die Einrichtung für die Vorauflösung und die Beschläge haben nur die Fertigauflösung auszuführen. Aus diesen Gründen wird der Wickel *Bw* (Abb. 191) von den Speisezyindern  $e_1$ ,  $e_2$  unmittelbar der Kratzenfläche der großen Trommel *T* dargeboten.

Weil die der Krempel zur Verarbeitung übergebene Baumwolle bereits das erste Krempeln hinter sich hat, ist aus den gewonnenen Bändern durch Wickeln von 36 und mehr ein Bandwickel *Bw*, gleich der Arbeitsbreite (37 bis 40'') der Krempel, zu bilden und der Deckelkrempel vorzulegen.



Der Bandwickel, mit einer durchgesteckten Rundeisenstange in die Schlitzlöcher der Tischwangen eingelegt, wird von der gekehlten Abwickelwalze *a* abgerollt, über den polierten gußeisernen Tisch *ti* geleitet und von den geriffelten Speisewalzen  $e_1, e_2$  mit einer minutlichen Geschwindigkeit von 0,1 bis 0,2 m eingezo-gen. Die Speisewalzen mit 2'' Durchmesser sind hier als Speisevorrichtung anwendbar, weil eben langstapelige Baumwollen von mehr als 30 mm Länge auf der Deckelkarde vorzugsweise bearbeitet werden. Damit die Baumwolle nicht in ganzen Büscheln von dem mit außerordentlich hoher Umfangsgeschwindigkeit bewegten und mit Kratzen von der Nummer 130 belegten Trommel aus der Klemmstelle der Speisezylinder herausgerissen werden, ist die obere Speisewalze mit Gewichthebeln belastet.

Die Trommel mit 48 bis 50'' Durchmesser und 120 bis 140 minutlichen Umdrehungen, die sich also mit einer ungefähr 550 m betragenden minutlichen Umfangsgeschwindigkeit etwa 3500 mal schneller als die Speisewalzen bewegt, bietet der aufgenommenen Baumwolle eine ungemein große Ausbreitungsfläche dar, deren Dicke  $\frac{1}{3500}$  jener der gespeisten Watte sein wird. Es findet bereits an der Speisestelle eine kämmende Wirkung statt, indem in 1 Minute Millionen von Kratzenhäkchen die Baumwollwatte durchstreichen, die Fasern trennen, geradestrecken und dadurch freiwerdende Unreinigkeiten ausscheiden.

Den Hauptteil der Arbeit verrichten die Kratzendeckel gemeinsam mit der Trommel. Die Deckel, von  $2\frac{5}{8}$ '' Breite in einer Anzahl von 40 bis 45, umschließen als zusammenhängende Fläche mehr als  $\frac{1}{3}$  des Trommelumfangs. Trommel und Deckel haben entgegengesetzt gerichtete Kratzenhäkchen und da das Geschwindigkeitsverhältnis zwischen diesen beiden Kratzenflächen in Vergleiche zu jenen der anderen Krempelanordnungen hier am größten ist, findet ein sehr kräftiges Durcharbeiten nebst guter Gleichrichtung der Fasern (diese Gleichrichtung nennt der Spinner auch „Strich“) statt. Von einem Parallelegen der Fasern kann aber nicht gesprochen werden, weil die streckende Wirkung nur ganz kurze Zeit andauert und die Fasern nach dem Verlassen der Kratzenflächen ihrer Rückkrümmungskraft folgen.

Die kürzeren Fasern und Unreinigkeiten bleiben zum Großteile in den Deckeln sitzen, weil sie schnell außer Bereich der streckenden Häkchenkomponente kommen, während die längeren Fasern naturgemäß besser von den Trommelhäkchen festgehalten und mitgenommen werden. Dies ist eine der wertvollsten Wirkungen für die Reinigung.

Die Deckel füllen sich schon nach einigen Minuten voll und müssen zur Erhaltung ihrer Arbeitsfähigkeit gereinigt werden, wozu verwickelte Deckelputzapparate dienen.

Um die Trommel zu entleeren, ist berührend an sie die Abnehmerwalze (kleine Trommel, Peigneur, Filet, Doffer) *A* angestellt, die feineren Beschlag haben muß als die Trommel, um mit der größeren Zahl von Häkchenspitzen sicher den größten Teil der von der Trommel zugeführten Fasern aufzunehmen. Bei dem Belag der Trommel von der Kratzennummer 130 ist die Belagnummer für den Abnehmer 140 zu wählen. Die Abnehmerwalze bewegt sich bei einem Durchmesser von 24'' ungefähr 100 bis 140 mal schneller als die Speisezylinder, so daß auch die Watte beim Durchgang der Krempel auf eine 100- bis 140 mal größere Fläche ausgebreitet wird. Diese Verfeinerung der Watte in der Krempel heißt der Krem-

pelverzug, der mit Rücksicht auf die zu spinnende Garn- bzw. Bandnummer mit Wechselrädern (Nummer- oder Verzugswechselrad) zu ändern ist. Gegenüber der Trommelgeschwindigkeit ist jene des Abnehmers 80mal kleiner. An der Berührungsstelle haben die beiden Trommeln entgegengesetzt gerichtete Hakenstellung, so daß sich auch hier eine kämmende Wirkung äußert, die aber geringer als die zwischen Trommel und Deckeln ist.

Die bedeutend geringere Umfangsgeschwindigkeit der Abnehmerwalze bringt es mit sich, daß die Trommel die Fasern förmlich in die Abnehmerhäkchen hineinstaut und auf eine kleinere Fläche abgibt, so daß eine Verdichtung in der Faserfläche erscheint. Man nennt die Faserfläche auf der Trommel „Flor“, die verdichtete Faserfläche auf dem Abnehmer „Vlies oder Krempelvlies“.

Zur Abnahme des Krempelvlieses ist tangierend an der Abnehmerwalze eine rasch auf- und niederschwingende, feingezahnte Sägeschiene, Hacker, in Tätigkeit, die die Fasern aus der Kratzenfläche abkämmt. Die Sägeschiene ist durch Arme in fester Verbindung mit einer Welle, die von einem Kurbelgetriebe in schwingende Bewegung gesetzt wird. Der Hacker ist in Abb. 191 mit *H* bezeichnet.

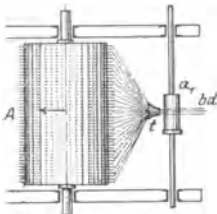


Abb. 192. Randbildung.

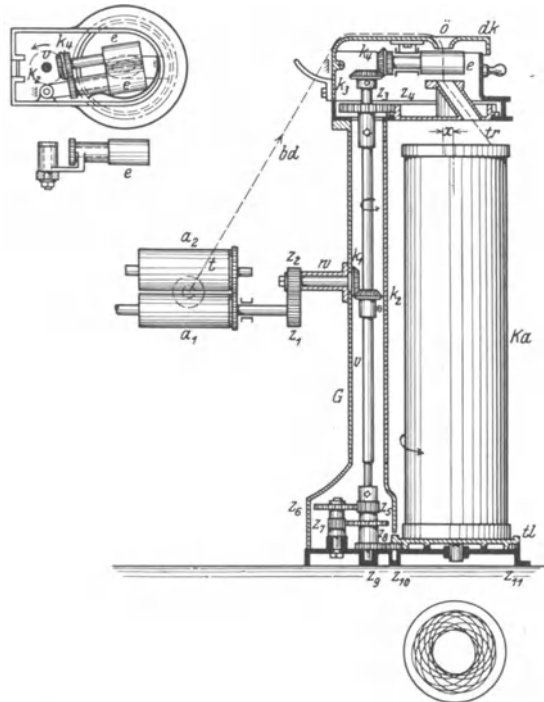


Abb. 193—195. Drehtopf.

Das abgenommene Vlies ziehen die beiden Abzugwalzen  $a_1$ ,  $a_2$  (Abb. 192) zur Bildung eines Rundbandes  $bd$  durch den polierten Trichter  $t$  und führen es dem Drehtopfe  $DT$  zu, der es in zyklidenförmigen Windungen in eine Blechkanne einlagert. Die Blechkanne schützt das zarte, leicht zerreibare Band bei der Beförderung zur nachfolgenden Maschine.

Die Einrichtung des Drehtopfes (Abb. 193 bis 195) besteht aus dem gußeisernen Grundgestelle  $G$ , das alle Innenteile umschließt, dem langsam umlaufenden Kannenteller  $tl$ , dem raschen umlaufenden Bandtrichter  $tr$  und den Einzugszylindern  $e$  zum Einliefern des von den Abzugszylindern  $a_1$ ,  $a_2$  ausgegebenen Krempelbandes  $bd$ . Der Antrieb aller dieser wesentlichen Teile ist der unteren Abzugwalze entnommen (siehe Abb. 193).

Der Deckelverschluß  $dk$  mit der Bandeinführöffnung  $\delta$  ist aufklappbar und

trägt in einem angeschraubten Lager die eine Einzugswalze; die andere ist um einen Bolzen drehbar und durch eine starke Feder angepreßt.

Der Bandtrichter mit einer verzahnten Platte  $z_4$  führt sich im Gestelle und ist zur Kannenmitte exzentrisch gelagert. Der Durchmesser des Kreises, welchen die Mitte des Bandtrichters beschreibt, ist etwas kleiner als der Halbmesser der Kanne. Da der Bandtrichter mit größerer Geschwindigkeit als die Kanne umläuft, legt sich das Krepelband in zyklidalen, sich kreuzenden Windungen (Abb. 195) in die Kanne und läßt sich wegen dieser Einlagerungsform ohne Hemmung wieder aus derselben entnehmen. Die geringsten Hindernisse beim Abziehen des Bandes aus der Kanne führen zu Zerrungen oder auch zum Bruch desselben. Man hat an der Kanne auch Einrichtungen getroffen, damit selbst durch das Eigengewicht des Bandes nicht Störungen in der Banddicke eintreten, namentlich beim allmählichen Leerwerden derselben, indem Schraubenfedern den Kannenboden mit zunehmender Entlastung nach und nach höher drücken.

Der aus dreieckigen Eisenstäben bestehende Rost  $R$  unterhalb der Trommel bezweckt die Verminderung des Trommelabfalles durch Auswerfen von Fasern. Die Abnahme der Baumwolle von der Trommel durch den Abnehmer wird nie so vollständig sein, daß nicht ein geringer Teil langer Fasern auf ihr verbleibt, der dann durch die Fliehkraft abgeworfen wird.

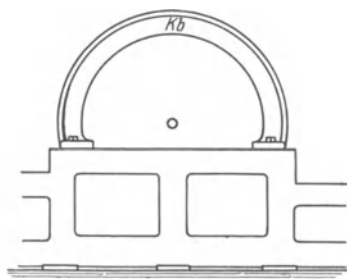


Abb. 196. Krepelbogen.

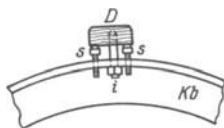


Abb. 197. Deckeleinstellung.

Die Blechverdecke  $Vd$  zum Abschließen der Trommel nach außen hin, zwischen Deckel und Speisewalzen einerseits und zwischen Deckel und Abnehmerwalze andererseits, sind von großer Wichtigkeit zur Verhinderung des Absetzens von „Flug“ (Fasern und Staub). Während des Arbeitens wird dieser Flug durch die Wirkung des von der Trommel und dem Abnehmer erzeugten Luftstromes gehindert, sich auf die arbeitenden Flächen absetzen zu können. Wird aber der Betrieb unterbrochen, wodurch die Luftströmungen aufhören, so läßt

sich der Flug auf den Kratzflächen nieder, setzt sich ungleichmäßig auf den Flor und gibt nicht selten durch die hervorgebrachten Verdickungen im Bande Anlaß zum Reißen beim Durchlaufen des Bandtrichters. Außerdem verunreinigt der Flug das Krepelband.

Die Deckel sind zumeist aus Holz und, um dem Werfen vorzubeugen, aus 2 bis 3 verleimten Erlen- oder Eichenholzstücken hergestellt. Higgins versuchte gußeiserne Deckeln mit t-förmigem Querschnitte, sie waren aber Ursache eines schweren Ganges der Deckelputzapparate.

Zum genauen Einstellen der Deckel an die Trommel ruhen dieselben an beiden Enden (Abb. 197) auf je zwei Stellschrauben  $s$ , die ihre Muttergewinde in den gußeisernen Krepelbögen  $Kb$  (Abb. 196) haben. Damit die Deckel sich nicht seitlich verschieben, führen sie sich an den Führungsstiften  $i$ . Das Einstellen geschieht in der Weise, daß man mit einem dünnen Stahlblech (Stellblech) zwischen Trommel und Deckel streifend, fühlt, ob die Kratzbeläge dieser hinreichend aneinander

streichen. Wie die Praxis ergeben hat, ist es für die schonende Lösung der von der Trommel zugeführten, noch in kleinen Faserbündeln zusammenhängenden Baumwolle und zur besseren Absonderung von festen Bestandteilen wie Körner- und Schalenreste vorteilhaft, die Deckel etwas schräg, und zwar gegen die Speise-seite hin etwas gehoben, einzustellen; dadurch kommen die Fasern nach und nach zur Auflösung und die Verunreinigungen schieben sich leichter in die Drahthäkchen der Deckel ein.

Da jeder Deckel mit vier Schrauben einzustellen ist, ist die Arbeit umständlich und ungemein zeitraubend.

Die ersten Deckel nehmen die meisten Unreinigkeiten auf, sie sind daher öfters als die übrigen zu putzen und sind besser mit größerem Kratzenbelag zu versehen. Auch ihre Stellung soll weiter von der Trommel sein.

Das Putzen der Deckel mit recht verwickelten, selbsttätigen Deckelputzapparaten nach je 15 bis 20 Minuten ist mit nachteiligen Folgen verbunden. Für das Putzen ist der Deckel hoch zu heben, so daß der Ausstoßkamm unter ihn vor- und rückschwingen und den Deckelausputz herausnehmen kann, hierauf ist der Deckel wieder zu senken. So kurz auch die Dauer des Aushebens, Putzens und Niedersenkens sein mag, so häuft sich doch eine ziemliche Menge Flug in dem offenstehenden Raume an, der beim Niedersenken des Deckels sich auf den Trommelbelag setzt und dicke Stellen im Flor erzeugt.

Ein weiterer mit der Karde mit feststehenden Deckeln verbundener Übelstand ist das Schleifen der Deckel außerhalb der Maschine.

Zur Verminderung des Verstopfens der Karde darf die Speisemenge an Faserstoff nicht zu beträchtlich sein, so daß auch bezüglich der Leistung die feststehende Deckelkarde gegen die übrigen Anordnungen zurückbleibt.

Wenn auch das Kratzen bei der Krempel mit feststehendem Deckel ein so vorzügliches ist, daß es von den anderen Anordnungen kaum erreicht werden kann, so hat sie durch die Deckelputzapparate, das Niedersetzen des Fluges beim Deckelputzen, das Schleifen außerhalb der Maschine, das zeitraubende Einstellen der Deckel und die geringe Leistung schon frühzeitig viele Erfinder angespornt, eine Krempel von annähernd gleicher Wirkung, aber frei von den Nachteilen zu schaffen.

Die Deckelkrempel mit bewegten oder wandernden Deckeln (Wanderdeckelkarde, Revolvingflatcard) von Evan Leigh ist die glückliche Lösung aller Bestrebungen nach einer guten Krempel. Ihr Bekanntwerden fällt in die 80er Jahre des vorigen Jahrhunderts. Der Erfinder hat sämtliche gußeisernen Deckel mit T-förmigem Querschnitt an den Enden durch eine Art Gallscher Gelenkkette zu einer endlosen Deckelkette zusammengeschlossen, die mechanisch bewegt, in oder gegen die Umlaufrichtung der Trommel mit einer minutlichen Geschwindigkeit von 2 bis 4" an dem selbsttätigen Ausputzapparate vorübergeführt wird. Mit dieser einfachen Anordnung waren alle Nachteile der Karde mit feststehenden Deckeln ausgeschieden.

Sofort befaßten sich alle Krempelerbauer mit dieser neuen Krempel und ein Patent folgte dem andern.

Viele Spinner drückten sich gleich anfangs dahin aus, daß die Wanderdeckelkarde nicht nur die feststehende Deckelkarde ganz verdrängen, sondern mit der Zeit auch die Walzenkarde (Rollerkarde) für das Spinnen rauher Garne ersetzen

werde. Und tatsächlich brachten die Erfahrungen den Beweis, daß sich die Wanderdeckelkarde bei geeigneten Geschwindigkeitsverhältnissen sowohl zur Verarbeitung gutstapeliger Baumwollen für feine und glatte Garne, als auch für die Erzeugung rauher, gröberer und mittelfeiner Garne gleich gut eignet, reineres Vlies als die Walzenkarde liefert und auch in bezug auf Leistung dieser nicht nachsteht.

Nach diesen Bemerkungen, die einen Einblick in die Güte der Maschine geben, soll die allgemeine Einrichtung der Wanderdeckelkarde der Fa. Howard & Bullogh in Accrington in Betracht kommen, als einer der besten Ausführungen (Abb.198).

Der von der Schlagmaschine stammende Wattenwickel *Bw* ist mit einer durchgesteckten Rundeisenstange in die Schlitze der Tischwangen eingelegt

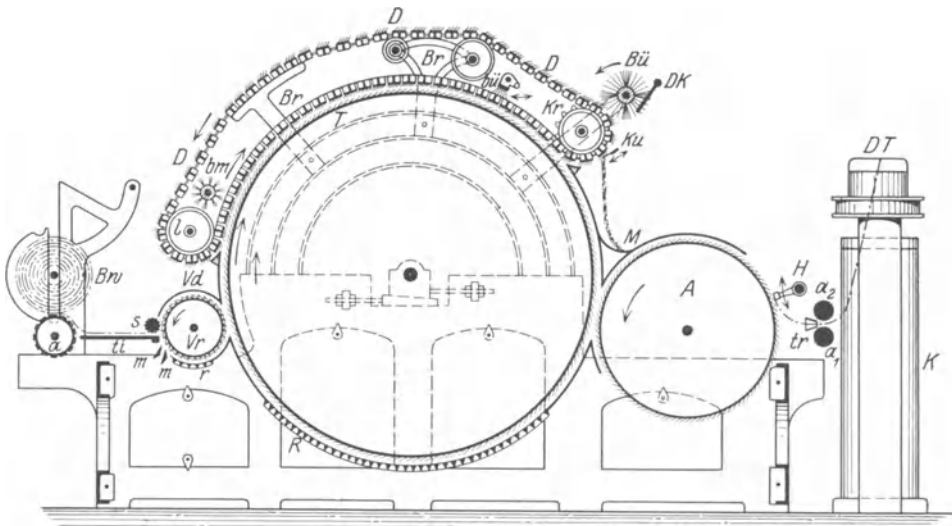


Abb. 198. Krempel mit wandernden Deckeln.

und liegt auf der 6'' im Durchmesser messenden, längsnutigen Abwickelwalze  $\alpha$ , die ihn mit einer der Speisegeschwindigkeit gleichen, abrollt, um nunmehr in einfacher Wattenlage von dem geriffelten Speisezyylinder über den polierten gußeisernen Tisch *ti* gezogen der Vorauflösung zugeführt zu werden.

Die Speisevorrichtung (Abb.199) aus dem angetriebenen und mit Gewichtshebeln *h* belasteten Riffelzylinder *s* und auslaufender Tischmulde bestehend, ist für alle Baumwollsorten, ob lang- oder kurzfasrig geeignet und erfordert nur für eine gute Vorauflösung eine besondere Ausgestaltung der äußeren Muldenfläche.

Die Vorauflösung bezweckt, die in der Watte noch flockenartig verbundene Baumwolle in kleine Faserbündelchen aufzulösen und Verunreinigungen abzusondern, um die Kardierungsflächen der Kratzenwalzen und Deckel zu entlasten.

Zur Lösung dieser wichtigsten Vorarbeit ist nahe an die Muldenspeisung die Vorreißerwalze *Vr* von 9 bis  $9\frac{3}{4}$ '' Durchmesser und 400 Umgängen angeordnet. Die Speisewalzensgeschwindigkeit von 0,18 m (7'') im Mittel wird von jener der Vorreißerwalze ungefähr 1700mal überholt. Letztere, mit Sägezahndraht beschlagen, kämmt die aus der Mulde gelieferte Watte durch, wobei jede ein-

zelle Faser von einer Zahnspitze sicher gestrichen und gestreckt wird, was durch die photographische Aufnahme des Wickelbartes erwiesen ist. In der Darstellung des durchgekämmten Wickelbartes unterhalb der Linie *ab* (Abb. 200) ersieht man ganz deutlich die Wirkung der Vorreißerzähne. Aus den vom Vorreißer abgeworfenen Flocken ist zu schließen, das tatsächlich die Auflösung bis zu Faserbündelchen erfolgt, was auch durch die Zahnstellung mit Zwischenräumen von nicht mehr als 2 mm und durch die immerhin große Zahnteilung erklärlich ist.

Neben der kämmenden Wirkung vollzieht sich gleichzeitig die Ausbreitung der Baumwolle auf eine ungefähr 1700 mal größere Fläche, wodurch die an den Vorreißer berührend angestellte Trommel diese dünne Faserfläche sicher erfassen und mitnehmen kann und das Trommelbeschläge und die Fasern geschont werden.

Unterhalb der Tischmulde und des Vorreißers sind die Körner- oder Laubmesser *m* und der Vorreißerrost *r* angebracht. Beim Hinwegstreifen der

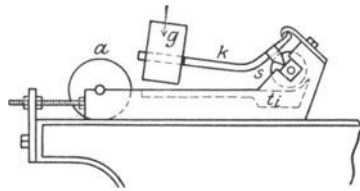


Abb. 199. Sperrvorrichtung.

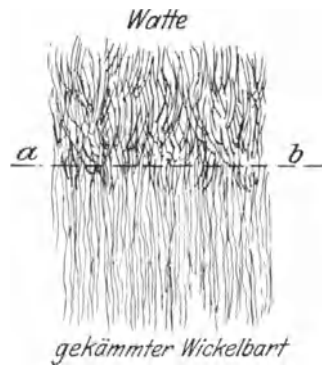


Abb. 200.

vom Vorreißer mitgeführten Baumwolle wird eine Reinigung vollzogen, indem fast alle außen anhaftenden Körner-, Schalen-, Laub- und Stengelteilchen abgestreift und nebst toter Baumwolle abgeschleudert werden, und zwar mit einem nur geringen Verlust an guten Fasern.

Die Wahl und Einstellung der Speisevorrichtung ist wegen der hier vor sich gehenden kräftigen Kämmung besonders wichtig. Die dem Vorreißer zugekehrte Fläche der Mulde muß so ausgebildet sein, daß sie in die an die Speisewalze und an den Zahnspitzenkreis des Vorreißers gezogene Tangente zu liegen kommt (Abb. 201). Beim Austritte aus der Mulde werden die Fasern unter einem spitzen Winkel über die Muldenkante abgelenkt und in dieser Lage der kämmenden Wirkung der Vorreißerzähne ausgesetzt. Die Länge *ab* soll etwas größer als die Stapellänge sein. Von *b* aus ist die Vorderkante senkrecht, und der zwischen ihr und der Vorreißerwalze befindliche Zwischenraum fördert das Abwerfen der Unreinigkeiten.

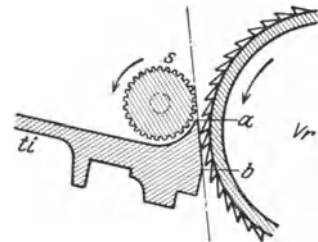


Abb. 201.

Abb. 201—205. Muldenformen.

Daraus geht hervor, daß der Querschnitt der Mulde genau der Güte der Baumwolle angepaßt sein muß, die Einstellung mit Sorgfalt durchzuführen ist, weil sonst ganze Baumwollbüschel, ohne besonders gekämmt zu sein, vom Vorreißer abgerissen werden, welche Knoten und Streifen im Vlies bilden, so daß die Fasern Beschädigungen erleiden.

Bei kürzerem Stapel ist die Entfernung zwischen Muldenvorderkante und Vorreißer größer zu nehmen, weil kurze Baumwollen in der Regel auch spröder und härter sind, der Umbiegung um die obere Muldenkante größeren Widerstand

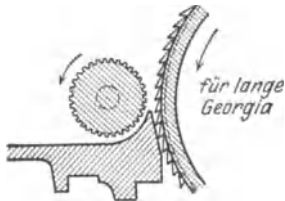


Abb. 202.

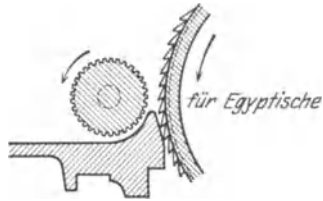


Abb. 203.

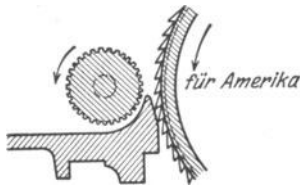


Abb. 204.

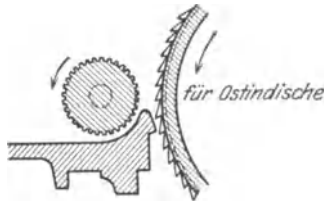


Abb. 205.



Abb. 206.



Abb. 207.



Abb. 208.



Abb. 209.

Abb. 206—209. Sägezahndraht.

durchstreichen. Eine Zahnform mit schwach geneigter Vorderkante kommt diesen Bedingungen nach.

Gebrauchliche Zahnformen für den Sägezahndraht sind nachfolgend angeführt (Abb. 206—209).

Für ostindische Baumwolle, ordinary Louisiana hat man Zahndraht mit 12 Zähnen auf 3'', für bessere Louisiana solchen mit 12 Zähnen auf 2<sup>7</sup>/<sub>8</sub>'' nebenstehender Form.

Für Benders und ägyptische Baumwollen von kurzem bis mittlerem Stapel eignet sich Zahndraht mit 5 Zähnen auf 1''.

Die Zähne für hochklassige, langstapelige Baumwollen (Ägyptische) müssen feiner und mit spitzerem Winkel geschnitten sein, es kommen 4 Zähne auf 1''.

Für lange, seidige Georgia sind sehr feine und spitzgeschnittene Zähne 7 auf 1<sup>1</sup>/<sub>8</sub>'' in Verwendung zu nehmen.

Die Ganghöhe der Zahnnuten ist  $\frac{1}{8}'' = 3,175$  mm.

Wesentlichen Einfluß auf den Faserabwurf unterhalb der Vorreißerwalze nimmt die Einstellung der Körnermesser *m* (Abb. 210), deren obere Kanten rückhaltend auf den Faserstoff wirken und dadurch Unreinigkeiten abstreifen. Ist der Auswurf unter den Messern mit zu vielen langen Fasern vermischt, so stehen diese zu nahe am Vorreißer.

Bei ägyptischer Baumwolle kann die Entfernung zwischen Messer und Vor-

entgegenzusetzen, sich deshalb etwas mehr in die Richtung des Halbmessers des Vorreißerzähne besser eindringen können.

Es folgen nun einige Muldenformen für verschiedene Baumwollsorten (Abb. 202—205).

Für den Belag des Vorreißer werden viele Zahnformen empfohlen und die Auswahl ist nicht leicht. Die schonende Behandlung der Baumwolle erfordert, daß die Zahnspitzen in den Faserbart leicht einstechen und dann erst denselben

reißer  $\frac{7}{1000}'' = 0,178 \text{ mm}$  genommen werden und die gleiche Entfernung auch zwischen Muldenvorderfläche und Vorreißer.

Damit sind alle auf die Vorauflösung der Baumwolle einflußnehmenden Teile erläutert, so daß nun zur Fertigauflösung geschritten werden kann.

An der Berührungsstelle von Vorreißer und Trommel sind die Stellungen der Zähne und Kratzenhäkchen gleichgerichtet. Da sich die Trommel *T* in der eingezeichneten Pfeilrichtung mit etwa doppelt so großer Umfangsgeschwindigkeit als

die Vorreißerwalze bewegt, so wird seine dichte Kratzenfläche sämtliche Fasern aufnehmen und auch auf eine doppelt so große Fläche ausbreiten. Die Trommel mit

gewöhnlich 50'' Durchmesser bewegt sich mit 160 bis 180 minutlichen Umdrehungen; ihre Umfangsgeschwindigkeit ist 3800mal größer als die der

Speisewalze. Es wird sich daher, theoretisch genommen, die Speisewatte in einer 3800mal dünneren Schicht auf der Trommel ausgebreitet befinden. Diese Schichtdicke kann von den Kratzhäkchen sicher durchstrichen werden.

Das Kratzen findet statt, einerseits zwischen der Trommel und den Deckeln *D*, andererseits zwischen jener und der Abnehmerwalze *A*.

Die Trommel der Wanderdeckelkarde ist ausnahmslos ein dünnwandiger eiserner Hohlzylinder

mit Verstärkungsleisten an der Innenseite, welcher zwei Reihen von Öffnungen zum Einstecken der Holzpfropfen haben, an welchen der Belag zu befestigen ist, außen glatt abgedreht, geschliffen und gut ausgewuchtet.

Die Deckelketten bewegen sich zumeist in der Laufrichtung der Trommel. Die Deckelzahl schwankt bei den verschiedenen Ausführungen zwischen 102 bis 110, bei einer Deckelbreite von  $1\frac{3}{4}$  bis 2''. Davon sind 42 bis 45, seltener bis 50 in Arbeit mit der Trommel.

Mit den Schrauben  $s_1$  (Abb. 211 u. 212) sind die Kettenglieder *Kt* an den Deckeln befestigt. Sie führen sich auf biegsamen gußeisernen Schienen, durch deren Lagenänderung sie genau an die Trommel heranzustellen sind, dann über Leitscheiben *l* (siehe Abb. 198) und Gleitstücke *Br*. Ihre Bewegung erhalten sie durch

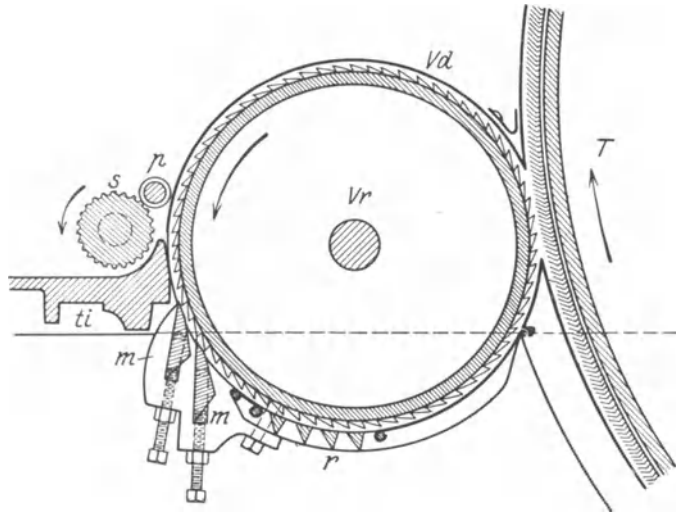


Abb. 210. Vorreißer mit Körnermessern.

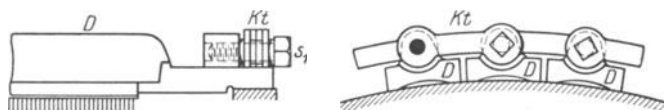


Abb. 211 u. 212. Deckelkette.



einen von der Trommelwelle abzweigenden Riemen-, Schnecken- und Kettenrädertrieb, wobei die Kettenräder *Kr* in die Lücken der Gelenkketten eingreifen.

Zwischen den Kratzenflächen der Deckel und der Trommel, deren Drahthäkchen entgegengesetzte Richtung haben, findet eine kräftige kämmende Wirkung statt. Wohl ist hier theoretisch die Wirkung etwas geringer, weil sich die Deckel in der Laufrichtung der Trommel bewegen, so daß die wirkliche Geschwindigkeit zwischen diesen beiden Kratzenflächen etwas geringer ist, aber der Unterschied ist so klein, daß er nicht ins Gewicht fällt.

Sobald die Deckel bei ihrer langsamen Wanderung die Trommel verlassen, werden sie durch den auf- und niederschwingenden Ausstoßkamm *Ku* (Abb. 198) von dem Deckelputz zum größten Teile entleert. Da dieser aber nur sanft streichend vorüberschwingt, kann er den tiefer sitzenden Schmutz nicht herausholen. Um die Kratzen bis auf den Grund zu reinigen, ist oberhalb noch eine Bürstwalze

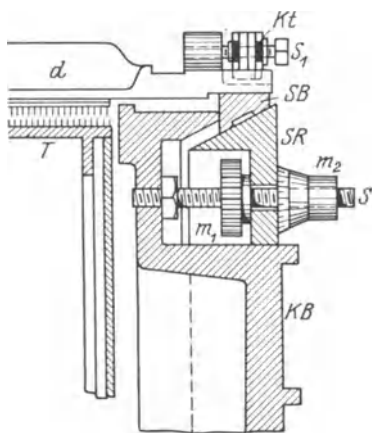


Abb. 213.

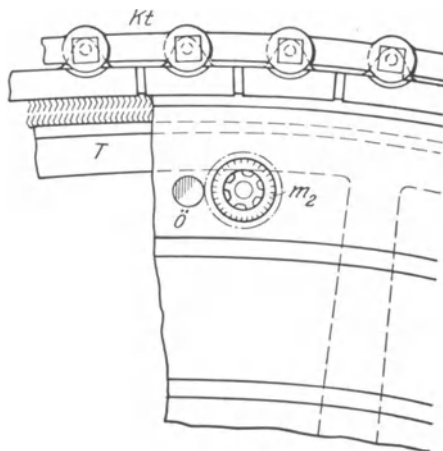


Abb. 214.

Abb. 213—215. Deckelführung und Einstellung von Howard & Bullough.

*Bü* angeordnet, welche alle kurzen Fasern und Unreinigkeiten heraushebt und an dem feststehenden Drahtkanne *DK* abstreift.

Der in die Verdeckmulde *M* abfallende Deckelputz ist nach seiner Reinigung wertvoll für die Baumwollstreichgarn- und Vigognespinnerei.

Zum Reinigen der Innenseite der Deckel von ansetzendem Flug dient die Bürstwalze *b m*, während die schwingende Bürstleiste *bü* die Ketten vom Flug säubert.

Es möge hier noch auf die Wirkung der Fliehkraft, ausgeübt durch die Trommel, eingegangen werden. Sie wirkt, wenn auch nur im geringen Maße, an der Ausscheidung der Verunreinigungen mit, indem sie dieselben gegen die Deckel wirft. Wohl werden dabei nur kleinere Teile in die Deckelbeschläge eindringen, weil die größeren einen Widerstand finden, der nahezu von gleicher Größe sein wird wie der, welcher beim Ausschleudern aus der Trommel überwunden werden mußte, so daß sie nur durch den Druck der Häkchenspitzen in die Deckelkratzen gepreßt werden. Der Anteil der Fliehkraft besteht also hauptsächlich in dem Freimachen der Verunreinigungen durch das Ausschleudern.

Die Einstellung der Deckel an die Trommel fordert für eine gute Durcharbeit die Möglichkeit, den Zwischenraum bis auf  $\frac{6}{1000}'' = 0,152 \text{ mm}$  genau einstellen

zu können. Bei der in Betrachtung stehenden Karde von Howard & Bulough gleiten die Deckelenden auf den biegsamen, gußeisernen, bogenförmigen Schienen  $SB$  (Abb. 213) von trapezartigem Querschnitt. Diese stützen sich auf fünf Stellstücke  $SR$ , welche gleichmäßig verteilt in kastenartigen Räumen der Krempelbögen  $KB$  liegen und mit der festen Schraube  $S$  und den beiden Muttern  $m_1, m_2$  in wagerechter Richtung zu verstellen sind. Durch deren Rechtschieben senken sich die biegsamen Schienen, die durch das Gewicht der aufliegenden Deckel belastet sind. Der Konus der Außenmutter  $m_2$  ist an seinem Umfange mit 36 Teilstrichen versehen. Ein Teilstrich entspricht einer Deckelsenkung gleich  $\frac{1}{1000}'' = 0,0254$  mm. Damit die Einstellung nur von berufener Person vorgenommen werden kann, ist der genutete Kopf der Außenmutter nur mit einem passenden Schlüssel zu erfassen und die verzahnte Innenmutter mit den durch die Öffnung  $\delta$  (Abb. 214 u. 215) zu steckenden Schlüssel  $g$  zu drehen. Die Deckel sind gegen die Vorreißerwalze hin weiter zu stellen, damit Verunreinigungen leichter einrutschen können.

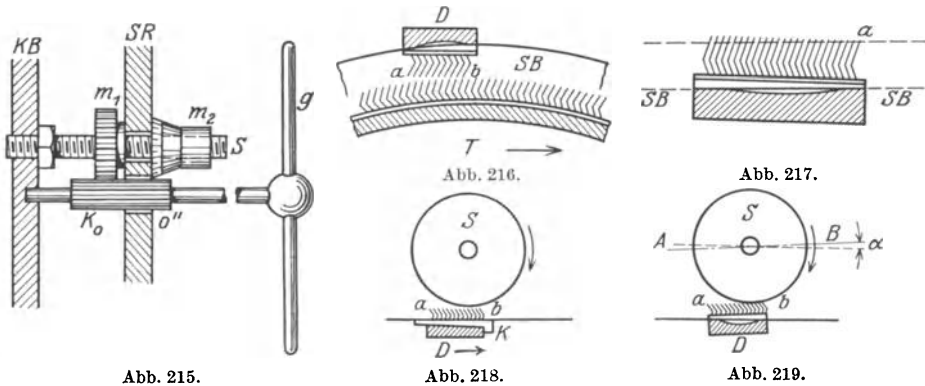


Abb. 215.

Abb. 216.

Abb. 217.

Fast jede Firma hat eine patentierte Deckeleinstellungsvorrichtung. Das Schleifen der Deckel geschieht in der Krempel mit der Schleifwalze. Die Gleitflächen an den Deckelenden (Abb. 216 u. 217) sind etwas schräge, damit die Deckelkratzen gegen die Abnehmerseite hin etwas näher an die Trommelbeschläge zu liegen kommen, wodurch die Einzellegung schonender vor sich geht und die Unreinigkeiten ohne Zerkleinerung sich einschieben.

Dieser Abschragung muß beim Schleifen Rechnung getragen werden, weil sonst die Deckelkratzen parallel zu den biegsamen Führungsschienen  $SB$ , also nach der Linie  $ba$  abgeschliffen würden, so daß sich allmählich die Häkchenhöhe einseitig vermindern würde.

Für den Ausgleich der Schräge während des Schleifens sind zwei Verfahren in Übung, indem man an der Schleifstelle den Deckel mit Keilstückchen  $k$  unterlegt (Abb. 218), oder das Schleifwalzenlager in der Linie  $AB$  parallel zu  $ab$  bewegt (Abb. 219).

Von den vielen patentierten Schleifvorrichtungen seien jene der Firmen J. J. Rieter in Winterthur und Hetherington & Sons in Manchester als sehr brauchbar angeführt.

Die Rietersche Einrichtung (Abb. 220) arbeitet mit Keilen  $k$ , die mit ihren Kettengliedern zu endlosen Ketten zusammengeschlossen, über die drehbaren

Prismen  $p_1$ ,  $p_2$  geleitet, und durch das Anlegen der Deckel an den Keilnasen von den Deckelketten bewegt werden.

Die Schleifwalze  $S$  lagert in den Lagerstücken  $L_2$ , die an den auf die Krepelbögen  $KB$  geschraubten Gleitstücken  $L_1$  befestigt sind. An der Schleifstelle  $ss$  legt sich der Deckel mit seinem Keil an den Führungsbacken  $ba$  des Lagerstückes  $L_2$  durch den von unten ausgeübten Druck des Gewichtshebels  $h$  so an, daß er in richtiger Lage geschliffen wird.

Der Apparat zeichnet sich durch Einfachheit aus und ist nach Abnahme der Keilketten mit den Leitprismen sofort auf einer folgenden Karte wieder verwendbar, so daß er für eine größere Anzahl von Karden ausreicht.

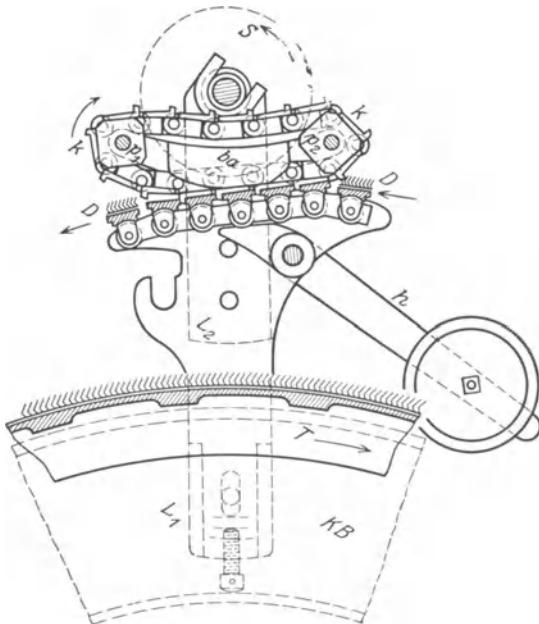


Abb. 220. Deckelschleifapparat von Rietter.

Die Richtungslinie  $AB$ , in welcher die Schleifwalzenlager während des Schleifens mit sehr geringer Geschwindigkeit bewegt werden, schließt mit jener der Schleifschiene einen  $\sphericalangle \alpha$  von solcher Größe ein, daß die Kratzenhäkchen in gleicher Höhe geschliffen werden. Der Gewichtshebel  $h$  preßt den zum Schleifen kommenden Deckel an die untere Fläche der Schleifschiene an.

Sobald die Drahhäkchen an die Schleifstelle  $ss$  herankommen, beginnt die Rechtsbewegung der Schleifwalzenlager, hervorgebracht durch die Sternscheibe  $Ss$  und den Hebel  $h_1$ ; die Rückbewegung erfolgt durch den Zug der Schraubenfeder  $f$ . Die Sternscheibe sitzt auf der Kettenräderwelle, die die Deckelbewegung bewirkt.

Die Abnehmerwalze  $A$  (Abb. 198) mit 24 bis 26" Durchmesser bewegt sich nach der zulässigen Lieferung mit 12- bis 20 minutlichen Umläufen. Die Einzellegung der Fasern und die Verdichtung derselben zu einem Vlies erfolgt wie bei der Karde mit feststehenden Deckeln. Nur sei hier auf die Erscheinung des Aufbürstens der von der Abnehmerwalze aufgenommenen Fasern durch die

In der Krepelzeichnung auf Seite 126 ist der Schleifapparat bei  $Br$  anzubringen.

Der Deckelschleifapparat von Hetherington (Abb. 221) arbeitet mit verschiebbaren Schleifwalzenlagern  $L_2$ , in welchen die Schleifwalze  $S$  mit ihren Zapfen eingelegt ist. Sie führen sich in den Lagerstücken  $L_1$ , die in lotrechter Richtung verstellbar sind für das Einstellen der Schleifwalze nach der Drahhäkchenhöhe der Deckelkratzen.

An den Lagerschildern  $L$  sind Schleifschiene  $Sp$  angegossen, deren untere Fläche dieselbe Krümmung hat wie die biegsamen Bogenschiene, auf welchen sich die Deckel in ihrer Arbeitsstellung führen.

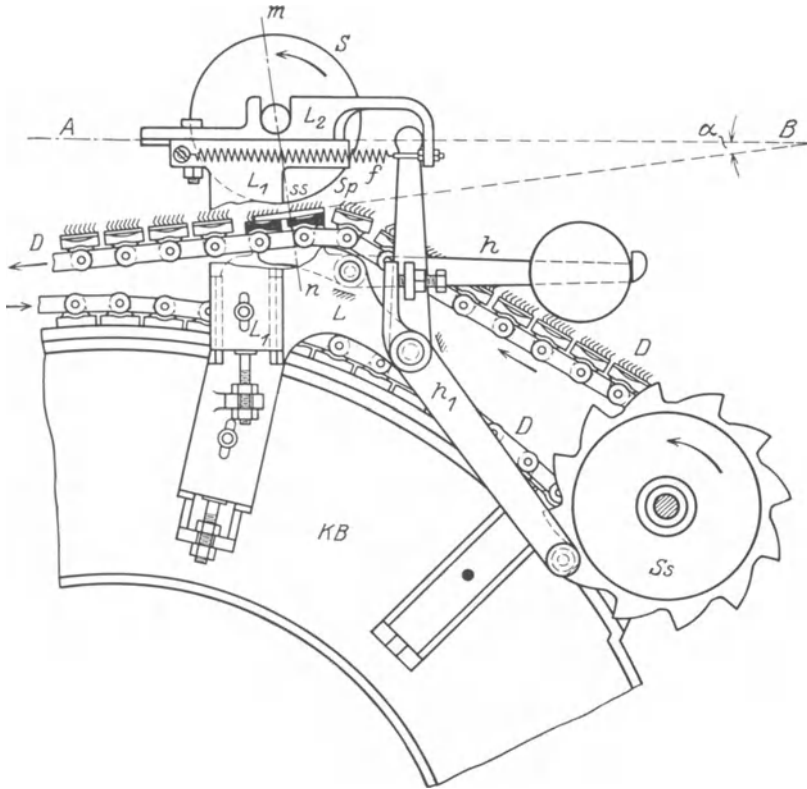


Abb. 221. Deckelschleifvorrichtung von Hetherington.

kämmende Wirkung der Trommel hingewiesen, die ein rauhes Vlies ergeben würde, falls man dagegen nicht Vorkehrungen träge. Wie man aus der Abb. 222 ersieht,bürstet die schneller bewegte Trommel die aus dem Abnehmer hervorragenden Fasern auf, und zwar dauert diese Einwirkung so lange an, bis die Fasern außer Bereich des Spitzenkreises der Trommel gelangt sind.

Zur Vermeidung dieser ungünstigen Einwirkung schiebt man das an den Rost anschließende Blech *b* mit einer scharfen Kante

bis nahe an die Berührungsstelle von Trommel und Abnehmer (Abb. 223).

Einige Bemerkungen über die Kratzenbeläge und deren Einstellung mögen hier eingefügt sein.

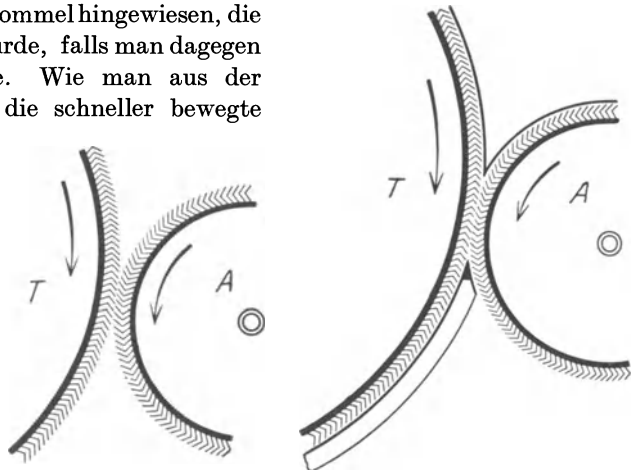


Abb. 222.

Abb. 223.

Abb. 222 u. 223. Trommel und Abnehmer.

Es ist klar, daß sich die Feinheit der an der Krempel in Verwendung zu nehmenden Kratzen (Kardengarnitur) nach der Baumwollgüte insofern zu richten hat, als mit der Feinheit des Faserstoffes auch die Beschlagnummer gleichen Schritt halten muß. So z. B. wird ostindische Baumwolle von  $\frac{1}{2}$ '' Stapellänge einen anderen Kratzenbeschlag verlangen als lange Georgia von  $1\frac{1}{2}$ '' Stapel.

Für kurzstapelige Sorten wird sich Runddraht, für lange und feine Sorten Seitenschliffdraht eignen.

Die gebräuchlichen Beschlagnummern für Deckel, Trommel und Abnehmer für verschiedene Baumwollsorten sind in der folgenden Tafel

Baumwollsorte	Deckel	Trommel	Abnehmer
Ostindische $\frac{2}{8}$ '' Stapel	80	70	80
Ostindische $\frac{3}{8}$ '' „	90	80	90
Amerika 1'' „	100	90	100
Amerika $1\frac{1}{8}$ '' „	110	100	110
Ägyptische $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{3}{8}$ '' „	120	110	120
Ägyptische $1\frac{1}{2}$ '' „	130	120	130
lange Georgia „	140	130	140

angegeben. Die Angaben sind nicht für alle Verhältnisse passend und ist für die richtige Wahl immer die Erfahrung maßgebend.

Die Beschlagnummern sind in englischer Numerierung gegeben.

Aus der Tafel ist zu erkennen, daß man für die Deckel und den Abnehmer die gleiche Kratznummer wählt.

Einstellung der Beschläge für ägyptische Baumwolle:

Entfernung zwischen Vorreißer und Trommel . . . . .	$\frac{7}{1000}$ '' = 0,178 mm
„ „ Deckel und Trommel erster Stellpunkt $\frac{12}{1000}$ '' = 0,305 „	
„ „ „ „ „ 2. Stellpunkt $\frac{10}{1000}$ '' = 0,254 „	
„ „ „ „ „ 3. „ $\frac{8}{1000}$ '' = 0,2 „	
„ „ „ „ „ 4. „ $\frac{7}{1000}$ '' = 0,178 „	
„ „ „ „ „ 5. „ $\frac{6}{1000}$ '' = 0,152 „	
„ „ Abnehmer und Trommel . . . . .	$\frac{5}{1000}$ '' = 0,127 „
„ „ Abnehmer und Hacker . . . . .	$\frac{12}{1000}$ '' = 0,305 „
„ „ Rost und Trommel . . . . .	$\frac{34}{1000}$ '' = 0,864 „

Die Umlaufzahl der Trommel soll zur Schonung der Fasern nicht übermäßig groß sein. Je feiner die Baumwollsorte und das zu erzeugende Garn ist, desto weniger soll man der Karde zumuten und desto kleiner muß die Leistung sein. Bei zu raschem Lauf der Trommel wird die Faser beschädigt. Gebräuchliche, in der Praxis erprobte, minutliche Trommelumläufe sind:

für grobe Garne in den engl. Nummern 6 bis 24 . . . . .	160 bis 180
„ mittlere „ „ „ „ „ 30 bis 80 . . . . .	145 bis 150
„ feine „ „ „ „ „ 80 bis 120 . . . . .	135 bis 140
„ hochfeine „ „ „ „ „ über 120 . . . . .	120 bis 130

Durch Festigkeitsprüfungen der Garne kann man sich von der schädigenden Wirkung auf die Fasern bei hoher Umlaufzahl der Trommel überzeugen.

Der Hacker soll den Abnehmer vollständig von Fasern entleeren. Die hohe Umfangsgeschwindigkeit des Abnehmers zur Erzielung größtmöglicher Leistung bedingt eine wesentlich erhöhte Geschwindigkeit für die auf- und niederschwingende, feingezahnte Hackerschiene, die nur beim Niederschwingen einen geringen Vliesteil von dem Abnehmer abkämmt. Die bei den einzelnen Hackerspielen abgenommenen Vliesteile müssen aber im Zusammenhange

bleiben, was erreicht wird, wenn die Hackergeschwindigkeit mindestens um  $\frac{1}{3}$  der Abnehmergeschwindigkeit überlegen ist. Beispielsweise wären für einen 24'' ligen Abnehmer, der sich mit 20 minutlichen Umdrehungen bewegt, bei einem Hackerhub gleich 24 mm nahezu 1600 Hackerspiele notwendig, was aus der folgenden Rechnung hervorgeht:

Die Abnehmerumfangsgeschwindigkeit in 1 Minute ist bei 24'' = 610 mm Durchmesser

$$U_a = 610 \cdot 3,14 \cdot 20 = 38308 \text{ mm.}$$

Die Umfangsgeschwindigkeit, gebrochen durch den Hackerhub, gibt die Hackerspiele

$$S_h = \frac{U_a}{24} = \frac{38308}{24} = \underline{1596.}$$

Erfahrungsmäßig liefert ein kleinerer Hackerhub bessere Ergebnisse und es ist ein solcher von 12 bis 15 mm zu empfehlen. Selbstverständlich ist dann die Hackergeschwindigkeit zu vermehren, denn es ist

$$S'_h = \frac{38308}{12 \text{ bis } 15} = \underline{3192 \text{ bis } 2554.}$$

Diese außerordentlich hohen Hackerspiele verlangen für einen ruhigen Gang, ohne Heißlaufen der für die Hackerbewegung tätigen Teile, äußerst sorgfältige Ausführung und reichliche Ölung.

Der Hackerantrieb (Abb. 224) an der Wanderdeckelkarde von Rieter ist in dem Ölkasten *Ok*, der halb mit Öl gefüllt ist, eingesetzt. Die Bewegung der Hackerteile bewirkt das Exzenter *E*, das von der Trommelwelle mit doppelter Lederschnurübersetzung *l* angetrieben ist. Die Exzenterstange *st* übermittelt durch den Schwinghebel *h* die Bewegung auf die Hackerwelle *w*. Die Hebelmassen sind durch das Gegengewicht *g*, die Masse der Hackerschiene *si* und der Tragarme *a* durch die exzentrische Lagerung der Hackerwelle ausgeglichen.

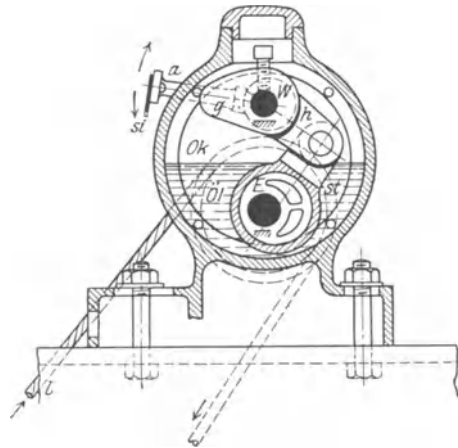


Abb. 224. Hackerantrieb von Rieter.

Nach dem Patent von Barker (Abb. 225—227) ist durch die Anwendung eines Exzenter-Kniehebelmechanismus die Hackerspielzahl verdoppelt, indem bei jeder Exzenterumdrehung zwei Hackerspiele erfolgen. Das getriebene Exzenter *E* ist durch seine Exzenterstange *st* in Verbindung mit den Kniehebeln *k*<sub>1</sub>, *k*<sub>2</sub>. Der Kniehebel *k*<sub>1</sub> ist drehbar auf den Bolzen *O*; der andere *k*<sub>2</sub> ist angelenkt an den kurzen auf der Hackerwelle *w* befestigten Hebel *h*. Aus dem Bewegungsdiagramm ist ersichtlich, daß sich während jeder Exzenterdrehung um 180°, so von *E*<sub>1</sub> bis *E*<sub>3</sub> und *E*<sub>3</sub> bis *E*<sub>1</sub> ein Hackerspiel (Auf- und Niedergang) vollzieht, weil sich die Kniehebel in die Gerade *ob*<sub>2</sub>'' (*ob*<sub>2</sub>''''') strecken und wieder einknicken. In den Knickstellungen *o b*<sub>1</sub>''' *b*<sub>2</sub>''' und *o b*<sub>1</sub>' *b*<sub>2</sub>' nimmt die Hackerschiene ihre Hochlage, in den Stellungen *o b*<sub>1</sub>'' *b*<sub>2</sub>'' und *o b*<sub>1</sub>'''' *b*<sub>2</sub>'''' ihre Tieflage ein.

Auf besonderen Wunsch statten Howard & Bullough die Wanderdeckelkarde mit einer selbsttätigen Abstellvorrichtung für das Stillsetzen der Abnehmerwalze, des Speisezylinders, der Abzugswalzen und

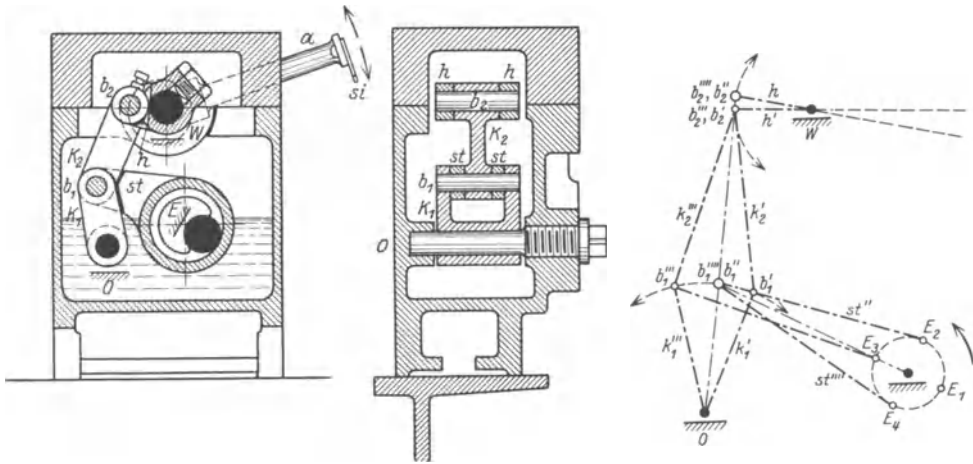


Abb. 225.

Abb. 226.

Abb. 227.

Abb. 225—227. Hackerantrieb nach Barker.

des Drehtopfes aus, sobald das Kreppevlies beim Abziehen vom Abnehmer reißt, oder das Kreppeband dünne Stellen aufweist. Diese Vorrichtung verhütet somit nicht nur das Bilden von gutem Abfall, sondern schließt auch das Einlagern von ungleichmäßigen Bandstellen in die Kanne aus.

Die selbsttätige Abstellung Abb.228 beruht auf dem Niedersinken der oberen Abzugswalze  $a_2$  beim Reißen des Bandes oder bei dünnen Stellen.

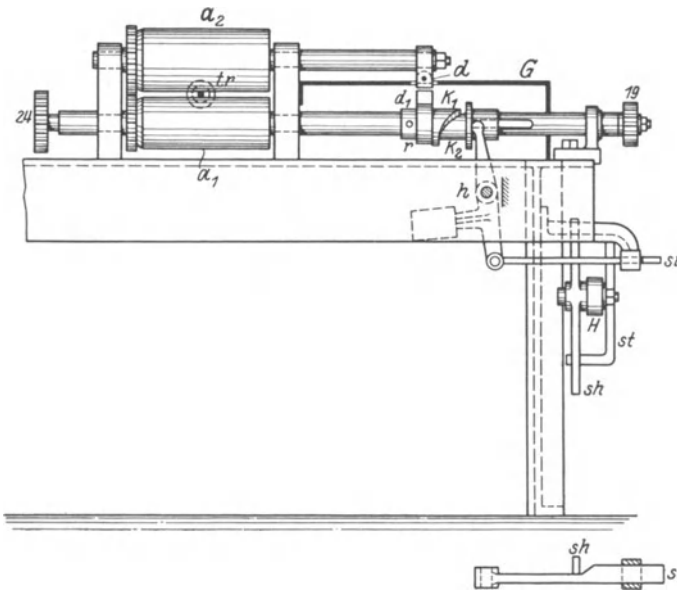


Abb. 228. Selbsttätige Ausrückung bei Bandbruch.

Beim Senken kommt der lose auf dem Oberwalzenzapfen gehangene Daumen  $d$  in den Bewegungsbereich des Daumens  $d_1$ , der mit der Zahnkupplungshälfte  $k_1$  aus einem Stück

hergestellt, lose auf der Welle der unteren Abzugswalze aufgesetzt ist. Der sich an dem Gehäuse  $G$  stützende Daumen  $d$  hemmt  $d_1$  an seiner Drehbewegung, die ihm bei geschlossener Kupplung von der Abnehmerwalze durch das Stirn-

rädergetriebe 180, 51, 51, 19 (Abb. 229) erteilt wird. Da sich  $k_1$ , an den Stellring  $r$  lehndend, nunmehr nicht drehen kann, rückt die Kupplung wegen der schiefgeschnittenen Zähne aus, indem  $k_2$  nach rechts verschoben wird. Mit ihr verschiebt sich der Hebel  $h$  mit seinem unteren Arme, sowie die an diesen angeschlossene Stufenschiene  $si$  nach links, wobei deren Stufe den Stützhebel  $sh$  von dem Stelleisen  $st$  abwirft. Dadurch fällt der Langhebel  $H$  mit dem Abnehmerantriebsrade  $Pw$  tief, so daß sämtliche von dem Abnehmer getriebenen Teile, also der Speisezyylinder, die Abzugwalzen und der Drehtopf ihre Bewegung einstellen.

Der Abnehmer erhält seine Bewegung von der Vorreißerwalze durch den Riemen- und Rädertrieb  $Ri$ , 26, 104,  $Pw$ , 180. Den Drehtopf treibt das auf den Zapfen der unteren Abzugswalze sitzende 24er Rädchen an.

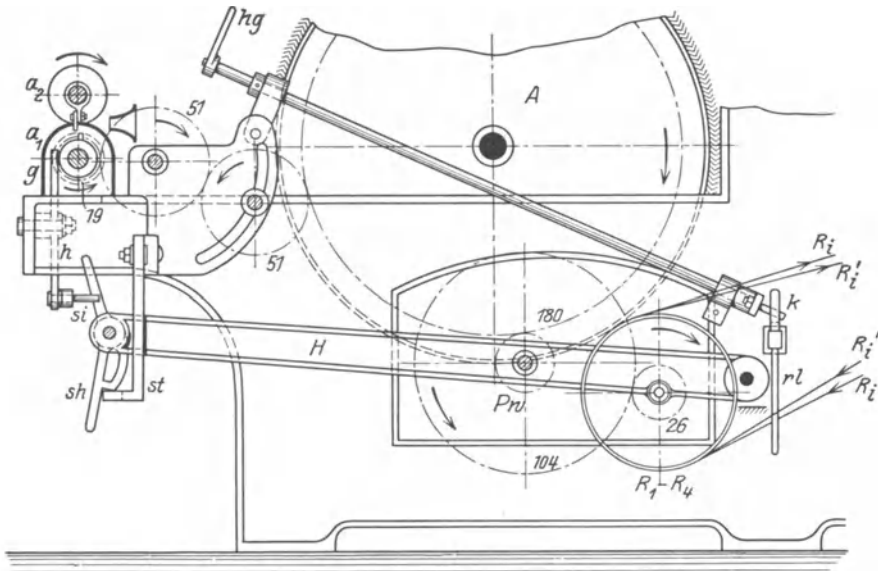


Abb. 229.

Abb. 229—231. Langsamgang des Abnehmers.

Der Speisezyylinder empfängt seine Bewegung vom Abnehmer durch Kegelhädergetriebe.

Der Langsamtrieb des Abnehmers beim Kannenwechsel ist eine Erleichterung für den Arbeiter beim Austausch der mit Krempelband vollgefüllten Kanne gegen eine leere. Bei dem raschen Arbeitslauf des Abnehmers bzw. der Abzugswalzen gehörte zum Anknüpfen eines gerissenen Bandes oder zum Wechseln der Kannen große Geschicklichkeit und schnelles Handeln, um nicht übermäßig viel guten Abfall zu erzeugen.

Für die große Arbeitsgeschwindigkeit des Abnehmers ist auf dem Vorreißerzapfen eine 6''lige Riemenscheibe, für den Langsamtrieb neben dieser eine 3<sup>1</sup>/<sub>2</sub>''lige befestigt. Die beiden Übertragungsriemen  $Ri$  und  $Ri'$  übertragen die Bewegung auf vier Riemenscheiben  $R_1$  bis  $R_4$  (Abb. 229 u. 230), welche am Langhebel  $H$  gelagert sind.  $R_1$  und  $R_4$  sind Festscheiben,  $R_2$  und  $R_3$  Leerscheiben. Mittels des Handgriffes  $hg$  ist der Riemenleiter  $rl$  durch die Verstellung des Kurbel-



zapfens  $k$  zu verschieben. Befinden sich die Riemen  $R_i$  über  $R_4$  und  $R_i'$  über  $R_2$ , so bewegt sich der Abnehmer mit großer Geschwindigkeit, bei der Stellung  $R_i$  über  $R_3$  und  $R_i'$  über  $R_1$  mit verminderter Geschwindigkeit.

Brooks & Doxey in Manchester haben für Schnell- und Langsamtrieb des Abnehmers nur einen Riemen  $R_i$  (Abb. 231) in Verwendung, der über die Riemenscheibe  $R_3$  gebracht, den Abnehmer mit der großen Geschwindigkeit bewegt und bei Überführung des Riemens auf die Scheibe  $R_2$  mit verminderter Geschwindigkeit.  $R_3$

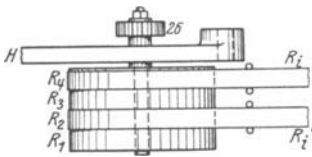


Abb. 230.

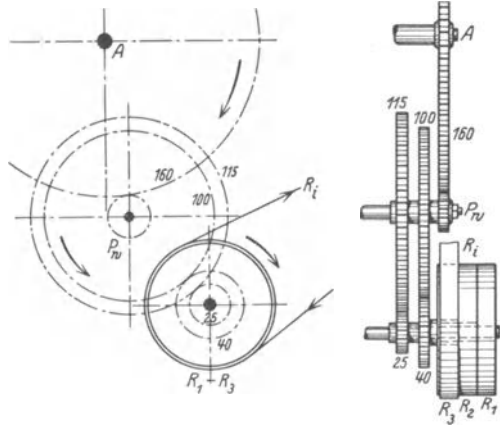


Abb. 231.

ist mit dem 40er Rad,  $R_2$  mit dem 25er mit je einer Langbüchse verbunden,  $R_1$  ist eine Losscheibe.

An der Wanderdeckelkarde von Howard & Bullough ist außerdem noch eine Ausrückung für die Abzugswalzen und den Drehtopf vorgesehen, die darin besteht, daß das in das

Abnehmerrad 180 eingreifende Rad 51 mit einer Handkurbel außer Eingriff zu bringen ist, wobei es mit einem Stift in der mit Schraubengewinden versehenen Radachsen nach außen geschraubt wird.

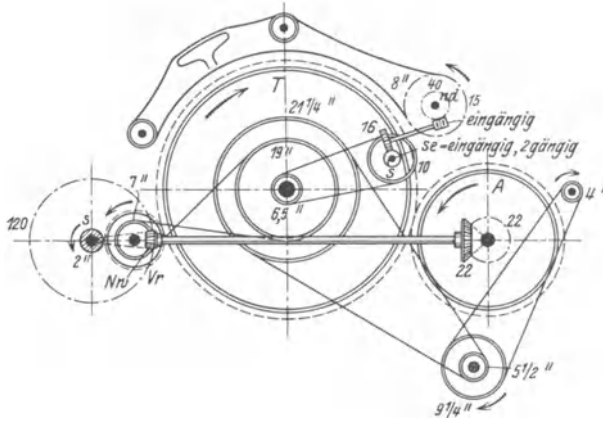


Abb. 232.

Abb. 232 u. 232a. Getriebeskizzen zur Deckelkarde.

Die Berechnungen an der Deckelkarde beziehen sich auf die Feststellung des Krepelverzuges, die Ermittlung der Größe der Kämmung und der Leistung.

Als Grundlage für die Berechnung dienen die Getriebeskizzen (Abb. 232 u. 232a) mit den eingeschriebenen Durchmessern der Riemenscheiben und Kratzwalzen und den Zähnezahlen der Zahnräder.

Die Bestimmung des Krepelverzuges bezweckt die Klarlegung der Verfeinerung, welche die Fasermasse des vorgelegten Wickels in der Krepel erfährt bzw. mit welcher Feinheitnummer das Band aus der Krepel tritt.

Für die Garnnummer ist eine bestimmte Bandnummer notwendig und es muß daher die Verzugsgröße zu verändern sein.

Der Verzug ist ausdrückbar durch den Bruchwert aus Lieferung und Vorlage bzw. der Liefergeschwindigkeit und Vorlagegeschwindigkeit. Der liefernde Teil in der Krepel ist die Abnehmerwalze, der der Vorlage der Speisezylinder. Der Bruchwert aus den minutlichen Umfangsgeschwindigkeiten dieser Teile gibt den Krepelverzug  $V$ .

Bezeichnen  $n_a$  und  $n_s$  die minutlichen Umdrehungszahlen des Abnehmers und des Speisezylinders, so ist der Vorzug

$$V = \frac{n_a \cdot 680 \cdot \pi}{n_s \cdot 50,8 \cdot \pi}.$$

Aus dem Getriebe findet man

$$n_a = n_s \cdot \frac{120}{Nw} \cdot \frac{22}{22},$$

somit

$$V = \frac{120}{Nw} \cdot \frac{680}{50,8} = \frac{1606,3}{Nw}.$$

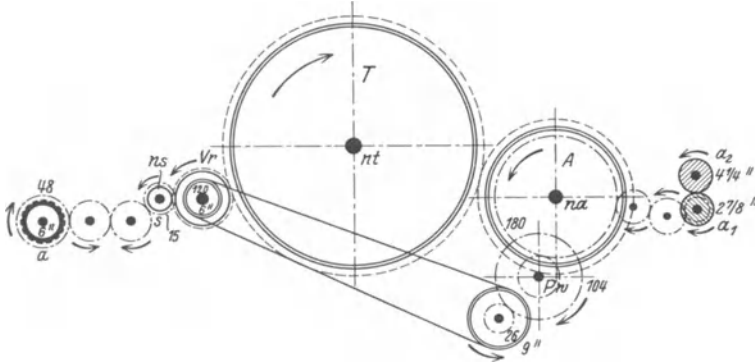


Abb. 232a.

Man nennt die Zahl 1606,3 die Verzugskonstante der Krepel. Sind der Krepel die Nummerwechselräder  $Nw$  mit den Zähnezahlen 13 bis 20 beigegeben, so kann der Verzug innerhalb der Grenzen

$$V = \frac{1606,3}{13} = 123,5$$

bis

$$V = \frac{1606,3}{20} = 80,31$$

geändert werden.

Der Verzug soll eine gewisse Grenze nicht überschreiten, und zwar bei feinen Nummern nicht über 120, bei mittleren Nummern nicht über 100 und bei groben Nummern nicht über 80 sein.

Mit Hilfe der Gleichung für den Verzug ist nunmehr die Verfeinerung des vorgelegten Schlagmaschinenwickels beim Krepeldurchgange bestimmbar.

Sei der Wickel beim Krepeln ägyptischer Baumwolle für die Garnnummer 60 von einem Yardgewichte gleich 10 Unzen (1,6 Yard wiegen 1 lb engl.), so ist die Wickelnummer

$$N = 1,6 : 840 = 0,0019.$$

Bei einem 100fachen Verzuge ist, ohne Rücksichtnahme auf den Krempelabfall, das aus der Krempel kommende Band von der Nummer

$$N_b = 0,0019 \cdot 100 = 0,19.$$

Der Abfall bis zur Trommel beträgt ungefähr 2 vH, die Trommel selbst wirft  $\frac{1}{2}$  vH ab und der Deckelausputz macht  $3\frac{1}{2}$  vH aus, so daß der gesamte Abfall etwa 6 vH sein wird. Mit Berücksichtigung des Abfalls wird die wirkliche Bandnummer  $N_b'$  sein

$$100 N_b = (100 - 6) N_b',$$

daraus 
$$N_b' = \frac{100}{100 - 6} N_b = \frac{100}{94} 0,19 = \underline{0,2021}.$$

Es seien an dieser Stelle gebräuchliche Standardgewichte der Schlagmaschinenwickel angeben:

für lange Georgia . . . . .	7 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> bis 9 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> Unzen für 1 Yard
„ Ägyptische . . . . .	9 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> „ 10 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> „ „ 1 „
„ Ostindische . . . . .	12 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> „ 13 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> „ „ 1 „

Bei 4facher Dopplung auf der Schlagmaschine sind die Gewichte um etwa 25 vH zu vermindern.

Die Berechnung der Krempelbandnummer aus der Wickelnummer mit Benützung der Gleichung für den Verzug ist für den Spinner viel zu umständlich. Es ist einfacher, den Nummerwechsel in Beziehung mit der Bandnummer zu bringen. Die Verzüge stehen im graden Verhältnis zu den Bandnummern, somit

$$V : V_1 = N_b : N_{b_1}.$$

Sind für die Verzüge die Nummerwechselräder  $Nw$  bzw.  $Nw_1$  notwendig, so ist

$$V = \frac{1606,3}{Nw} \quad \text{und} \quad V_1 = \frac{1606,3}{Nw_1}.$$

Diese Werte in die erste Gleichung eingesetzt, führt zu

$$\frac{1606,3}{Nw} : \frac{1606,3}{Nw_1} = N_b : N_{b_1} \quad \text{oder} \quad \frac{N_{b_1}}{N_b} = \frac{Nw}{Nw_1},$$

daraus

$$N_{b_1} = N_b \cdot \frac{Nw}{Nw_1}.$$

Die Bandnummern stehen also mit den Zähnezahlen der Verzugswechselräder im umgekehrten Verhältnis. Die letzte Gleichung, die besagt, daß man den neuen Nummerwechsel findet, indem man das Produkt aus der alten Bandnummer und dem alten Nummerwechsel durch die neue Bandnummer teilt, ist im Krempelbetriebe wegen ihrer Handlichkeit allgemein im Gebrauch.

Ein Beispiel wird einen besseren Einblick für die Benützung dieser Gleichung für die Praxis gewähren. Es soll die Bandnummer  $N_{b_1} = 0,2$  hergestellt werden; wie ist das zugehörige Nummerwechselrad  $Nw_1$  zu bestimmen? Man stecke dem beliebig gewählten Nummerwechsel  $Nw = 18$  an, lasse die Krempel einige Minuten im Gange und bestimme sich die Nummr des austretenden Bandes auf bekannte Art durch Messen und Wiegen. Man fände hierfür die englische Nummer  $N_b = 0,1691$ .

Zur Berechnung des neuen Nummerwechsels ist nun die Gleichung

$$Nw_1 = Nw \cdot \frac{N_b}{N_{b_1}}$$

heranzuziehen.

Nach Einsetzung der Zahlwerte ist

$$Nw_1 = 18 \cdot \frac{0,1691}{0,2} = \underline{15}.$$

Die Kämmung ist ein Maß für die Beurteilung der Faserentwirrung. Von der Güte der Faserentwirrung kann man sich beim Besehen des Krempelvlieses im durchfallenden Lichte überzeugen. Finden sich viele bandige Streifen vor, so ist die Auflösung unzureichend und die Kämmung ist zu erhöhen. Unter Kämmung versteht man die Anzahl der Durchgänge sämtlicher Häkchenspitzen eines kardierenden Teiles auf 1 cm (oder 1") Fasermasselänge. Liefert man den mit  $n$  minutlichen Umdrehungen sich bewegenden Teil  $l$  cm Fasermasse minutlich zu, so ist die Kämmung oder Kämmungszahl

$$K = \frac{n}{l}.$$

In der Wanderdeckelkarde findet die Kämmung zwecks Einzellegung der Fasern einerseits zwischen Deckeln und Trommel, andererseits zwischen Abnehmer und Trommel statt, wobei letztere am schnellsten bewegt, der kämmende Teil ist.

Die Kämmung zwischen Deckeln und Trommel läßt sich mithin finden, indem man die minutliche Trommelumlaufzahl  $n_t$  durch die minutliche Geschwindigkeit  $v_d$  der Deckel teilt. Es ist also

$$K_d T = \frac{n_t}{v_d}.$$

Nach Abb. 198 werden die Deckel von der Trommel durch Riemen- und doppelten Schneckentrieb in Bewegung gesetzt. Zur Änderung der Deckelgeschwindigkeit, womit im gleichen Maße auch die Kämmungszahl sich ändert, ist die Riemenscheibe  $s$  mit den Durchmessern 6, 8, 10, 12" vorhanden und auch die eingängige Schnecke  $s_e$  gegen eine zweigängige auswechselbar. Aus dem Getriebe rechnet sich

$$v_d = 8 \cdot \pi \cdot n_d,$$

worin  $n_d$  die Umdrehungszahl des 15er Kettenrades (Durchmesser 8") ist. Es ist

$$n_d = n_t \cdot \frac{6,5}{s} \cdot \frac{s_e}{16} \cdot \frac{1}{40} = \frac{6,5}{640} \cdot n_t \cdot \frac{s_e}{s}$$

und

$$v_d = 8 \cdot \pi \cdot \frac{6,5}{640} \cdot n_t \cdot \frac{s_e}{s} = 0,25512 n_t \cdot \frac{s_e}{s}.$$

Somit die Kämmungszahl für 1 Zoll englisch

$$K_d T = \frac{n_t s}{0,25512 n_t s_e} = \frac{s}{0,25512 \cdot s_e}$$

für  $s = 10''$  und  $s_e =$  eingängig ist

$$K_d T = \frac{10}{0,25512 \cdot 1} = \underline{39,19}.$$

Das Ergebnis bringt zum Ausdruck, daß 1" Faserflor 39,19 mal von den Trommelkratzen durchstrichen wird.

Bei der Karde mit feststehenden Deckeln ist die Deckelgeschwindigkeit  $v_a = 0$ , daher  $K_{aT} = \frac{n_t}{0} = \infty$ , d. h. es wird stärker kardiert, wie unter den gleichen Verhältnissen bei der Wanderdeckelkarde. Nimmt man für  $s_e$  eine zweigängige Schnecke, so vermindert sich die Kämmungszahl auf den halben Wert.

In gleicher Weise ist die Kämmung zwischen Trommel und Abnehmer

$$K_{aT} = \frac{n_t}{v_a}.$$

Mit  $v_a$  ist die minutliche Umfangsgeschwindigkeit des Abnehmers bezeichnet. Der Abnehmer hat 680 mm =  $26\frac{7}{8}$ '' Durchmesser und es ist  $v_a = 26\frac{7}{8}$ ''  $\cdot \pi \cdot n_a$ .

Die Umdrehungszahl  $n_a$  aus dem Getriebe gerechnet, gibt

$$n_a = n_t \cdot \frac{19}{7} \cdot \frac{6}{9} \cdot \frac{26}{104} \cdot \frac{Pw}{180} = \frac{19}{7560} n_t \cdot Pw$$

und es ist nun  $v_a = 26\frac{7}{8} \cdot 3,14 \cdot \frac{19}{7560} n_t \cdot Pw = 0,21209 n_t \cdot Pw$ , somit ist

$$K_{aT} = \frac{n_t}{0,21208 n_t \cdot Pw} = \frac{4,715}{Pw}.$$

$Pw$  ist die Zähnezahl des Lieferwechselrades

$$\text{für } Pw = 13 \text{ ist } K_{aT} = \frac{4,715}{13} = 0,36,$$

$$\text{für } Pw = 50 \text{ ist } K_{aT} = \frac{4,715}{50} = 0,0943.$$

Wie aus den Kämmungszahlen zu ersehen ist, ist die Kämmung zwischen Abnehmer und Trommel bedeutend geringer als die zwischen Deckeln und Trommel.

Um nach Erfordernis die Lieferung ändern zu können, ist in dem von der Vorreißerwalze abzweigenden Abnehmergetriebe das Produktions- oder Lieferwechselrad  $Pw$  auswechselbar.  $Pw$  ist mit den Zähnezahlen 13 bis 50 vorhanden, so daß die Lieferung in weiten Grenzen veränderlich zu machen ist. Die Umfangsgeschwindigkeit der Abnehmerwalze ist gleich der Lieferlänge  $L$  an Krempelband.

Es ist daher die minutliche Lieferung an Band in Zoll engl.

$$L = v_a = 0,21208 n_t \cdot Pw$$

oder in Schneller (Strähn)

$$L_s = \frac{0,21208}{840 \cdot 36} n_t \cdot Pw.$$

Nun kann man mit Hilfe der Nummergeichung

$$N = \frac{L_s}{G}$$

das Liefergewicht  $G$  in  $\text{g}$  engl. bestimmen und erhält

$$G = \frac{L_s}{N} = \frac{0,21208 n_t \cdot Pw}{840 \cdot 36 \cdot N},$$

$$\frac{0,21208}{840 \cdot 36} = k = \text{Lieferkonstante}$$

gesetzt, gibt

$$G = \frac{k \cdot n_t \cdot Pw}{N}.$$

Soll die Lieferung bei gleichbleibender Umdrehungszahl  $n_t$  der Trommel und bei unveränderter Bandnummer auf  $G_1$   $\emptyset$  gebracht werden, so ist das Lieferwechsellrad gegen ein solches mit  $Pw_1$  umzutauschen.

Es wird dann

$$G_1 = \frac{k \cdot n_t \cdot Pw_1}{N}$$

Durch Dividieren der beiden letzten Gleichungen gelangt man zu

$$\frac{G_1}{G} = \frac{Pw_1}{Pw}$$

was ausdrückt, das sich die Liefergewichte der Kreppe im geraden Verhältnisse zu den Zähnezahlen der Lieferwechsellräder verändern.

Beispiel: Die tägliche Leistung bei  $Pw = 36$  sei  $G = 80$   $\emptyset$ ; es wird die erhöhte Leistung  $G_1 = 110$   $\emptyset$  gewünscht.

Man hat daher nach

$$\frac{110}{80} = \frac{Pw_1}{36}$$

für  $Pw_1 = 49$  Zähne zu nehmen.

Mit Rücksichtnahme auf die wechselnden Abgänge und den Zeitverlust für das Putzen, Ausstoßen und Schleifen (durchschnittlich ist hierfür 1 Stunde täglich zu rechnen) ist die genaue Lieferung auf praktischem Wege in der Weise zu bestimmen, daß man das während einer halben Stunde in die Kanne gelieferte Band wiegt.

Wenn man rein kardieren will, darf die Lieferung gewisse, durch die Erfahrung festgestellte Werte nicht überschreiten. Denn je größer die gelieferte Gewichtsmenge sein soll, desto schneller muß der Faserstoff durch die Kreppe gehen, wodurch die Zeit, welche zur Geltendmachung der streckenden und reinigenden Einwirkung nötig ist, verkürzt wird.

Man kann von der Kreppe neben guter Kardage nicht auch große Leistung verlangen.

Wenn auch die Kämmung zwischen Trommel und Abnehmer nach der Gleichung

$$K_a r = \frac{4,715}{Pw}$$

im Vergleiche zu jener zwischen Trommel und Deckeln klein ist, so ist doch zu ersehen, daß mit zunehmender Leistung die Zähnezahl von  $Pw$  zu erhöhen ist, wodurch im gleichen Verhältnisse die Kämmung abnehmen und mit ihr die Güte der Kardierung sinken wird.

Die in der Tafel angeführten Werte geben für verschiedene Baumwollsorten die zulässige Tagesleistung (10stündige Arbeitszeit) an.

Baumwollsorte	Tagesleistung in $\emptyset$ engl.
Ostindische und chinesische Baumwollen	132 bis 154
Amerika ordinary . . . . .	110
Amerika (Benders) . . . . .	100
Ägyptische nur kardiert . . . . .	55
Ägyptische gekämmt . . . . .	100
Georgia, lang und seidig . . . . .	45
Ägyptische ordinary, nur kardiert . . . . .	65

Howard & Bullough geben die Tagesleistung für amerikanische Baumwolle mit 220  $\ell$ , für ägyptische Baumwolle mit 120  $\ell$  an; Asa Lees & Co. führen hierfür 200 und 60  $\ell$  an. Die Angaben über die Leistung von seiten der Fabrikanten sind zumeist zu hoch gegriffen.

Die Blechverdecke an der Wanderdeckelkarde, die die Trommel zwischen der Vorreißerwalze und den Deckeln und zwischen diesem und dem Abnehmer vollständig nach außen abschließen, sind mit größter Sorgfalt durchzubilden und so, daß deren Stellung mit Leichtigkeit und größter Genauigkeit zu regeln ist. Zu große Zwischenräume und Lücken sind Ursachen zum Absetzen von Flug, der bei größerer Anhäufung mitgerissen wird und das Krempelvlies in seiner Reinheit und Gleichmäßigkeit schädigt. Der sorgfältigen Durchbildung der Verdecke ist es zu verdanken, daß die Güte der einfach kardierten Baumwolle einer guten Deckelkrempele jene der doppelt gekrempelten auf der alten Karde bei weitem übertrifft.

Die Vorzüge der Wanderdeckelkarde im Vergleiche zu den übrigen Kardenanordnungen sind darin gelegen, daß nebst der großen Reinheit des Faserstoffes nicht nur die Leistung dieser erreicht, sondern übertroffen wird, und daß dadurch die Regelung der Geschwindigkeitsverhältnisse jede gewünschte Beschaffenheit des Krempelvlieses in bezug auf „Strich“ erreichbar ist. Für einen guten Strich hat man die Baumwolle mit geringer Geschwindigkeit durch die Krempele zu schicken, damit die streckende Wirkung der Kratzenflächen längere Zeit andauert.

Für ein mehr rauhes Vlies sind höhere Geschwindigkeiten erforderlich. Nur für sehr rauhes Krempelvlies zum Spinnen streichgarnartiger Garne ist die Walzenkrempele vorzuziehen, weil durch die Aufbürstung der Fasern durch die Arbeitswalzen und durch die Umkrempelung und Knickung derselben bei deren Abgabe von den Wenderwalzen an die Trommel die Verworrenheit in der Fasernlage wesentlich gesteigert wird.

Die Wanderdeckelkarde baut man in Arbeitsbreiten von 37 bis 45''.

Der Kraftbedarf ist mit 1,5 bis 1,8 PS anzunehmen.

Das zweifache oder doppelte Krempeln für feinere und bessere Garne die sich durch besondere Reinheit auszeichnen sollen, sucht das verhältnismäßig kostspielige Kämmen auszuschalten, indem die Baumwolle zuerst auf der Vorkarde (Grobkrempele) mit größerem Belag und darauffolgend auf der Aus- oder Feinkarde mit feinem Belag bearbeitet wird.

Die Vorkarde hat vornehmlich den Zweck, die größtmögliche Menge an Unreinigkeiten zu entfernen, wozu ein grober Kratzenbelag nicht nur besser dient, weil er aufnahmefähiger, sondern auch widerstandsfähiger gegen Abnutzung ist.

Die Auskarde hat die weitestgehende Kardierung auszuüben, wobei sie die Reinigungsarbeit bzw. die Ausscheidung kurzer Fasern und feiner Unreinigkeiten fortsetzt.

Es sei bemerkt, daß manche Spinner die bessere Bearbeitung der Baumwolle durch einmaliges Kardieren dadurch zu erreichen suchen, daß sie die mit feineren Kratzen ausgestattete Krempele mit sehr schwacher Tischauflage und geringer Geschwindigkeit arbeiten lassen. Bei reineren, mittelstapeligen Sorten (1 bis 1¼'') mag ja das einfache Krempeln gute Ergebnisse liefern, dagegen werden

langstapelige, nissenreiche Sorten durch die doppelte Krempelei besser gereinigt und entwirrt.

Seinerzeit wurde die Karde mit feststehenden Deckeln ausschließlich als Auskarde benützt, weil sie durch die beliebige Schrägstellung der Deckel und durch die kräftige Kardierung ein sehr reines und gut gestrichenes Vlies lieferte.

Seit der Erfindung der Deckelkarde mit bewegten Deckeln wird wegen der selbsttätigen Deckelreinigung und der größeren Leistung diese ausschließlich als Vor- und Auskarde verwendet.

Bei der zweifachen Kardierung sind die Bänder der Vorkarde in solcher Zahl nebeneinandergereiht, in einen Bandwickel zu bringen, daß dieser der Arbeitsbreite der Auskarde entspricht. Die zur Umbildung der Bänder in Bandwickeln

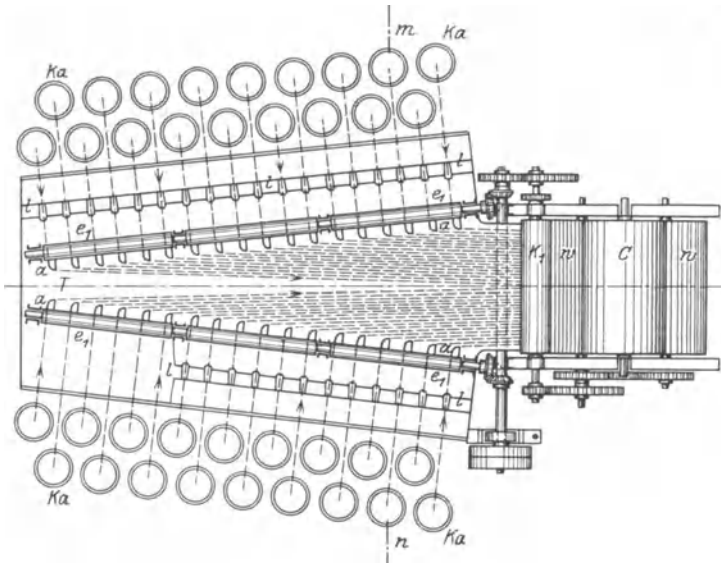


Abb. 233.

Abb. 233—237. Ältere Banddubliermaschine.

dienenden, und als Bandwickelmaschinen (derby doubler) benannten Maschinen müssen Einrichtungen haben, welche beim Ausbleiben eines einzigen Bandes den Stillstand herbeiführen, damit der Arbeiter das Anhängern des Bandes besorgen kann.

Die Band-, Dublier- und Wickelmaschine älterer Bauart (Abb. 233 bis 237) hat zum Zusammenlegen der Bänder einen trapezförmigen, glatt polierten Tisch  $T$ , an dessen beiden Seiten die Kannen  $Ka$  der Vorkarde, in 2 oder mehreren Reihen, je nach deren Anzahl, aufgestellt sind. Man vereinigt 24 bis 36 Bänder zu einem Wickel und bildet aus zwei solchen den Vorlagewickel für die Auskarde mit 48 bis 72 Bändern.

Aus den Kannen ziehen die Einziehwalzenpaare  $e_1, e_2$  (Abb. 233—235) (die Walzen  $e_1$  sind angetrieben,  $e_2$  mitgenommen) die Bänder ab, die durch die Löcherschiene  $si$  einzeln geführt, über löffelförmige Fühlhebeln  $l$  gleiten und durch die Tischklötzchen  $a$  zur Aufwickelvorrichtung hin abgelenkt werden. Nach dem Verlassen des Tisches tritt die Bandwatte zum Verdichten und Glätten



in den aus vier belasteten und getriebenen Walzen bestehenden Kalandrierwerk und gelangt, unter der Druckwalze hindurchgehend, zum Wickelwerk, das mit den gekehlten Wickelwalzen die Aufwicklung auf eine Holzwalze unter dem Drucke der schweren Verdichtungswalze *C* vornimmt.

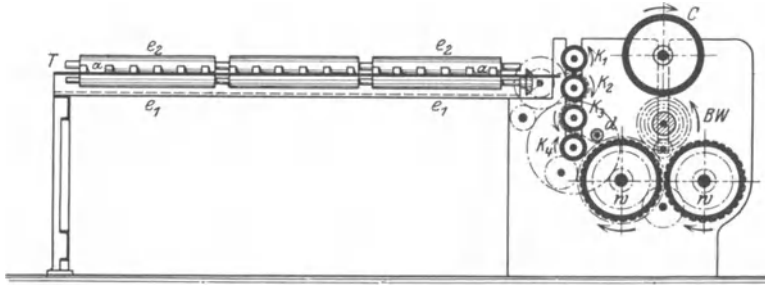


Abb. 234.

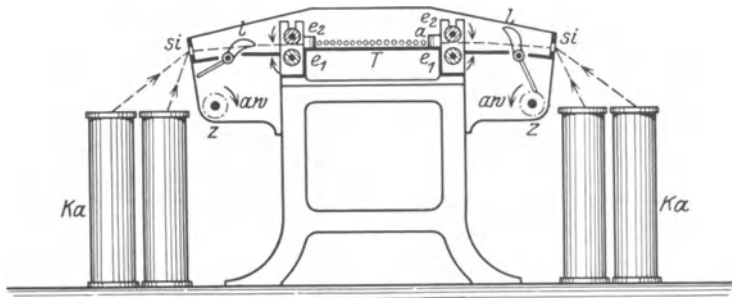


Abb. 235.

Zum Abstellen der Maschine beim Bruche eines Bandes oder Leerwerden einer Kanne fällt der Fühlhebel mit seinem unteren Arme in das zugehörige auf der Welle *aw* befestigte Rädchen *z* und hemmt ihre Bewegung, wodurch die

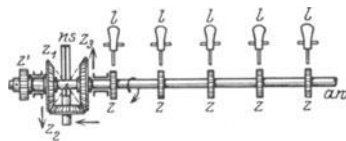


Abb. 236.

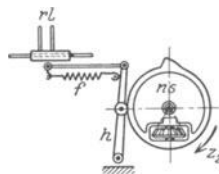


Abb. 237.

Abstellung durch das mit einer unrunder Scheibe *ns* (Abb. 236) verbundene Kegelrädergetriebe  $z_1, z_2, z_3$  erfolgt. Durch ein von der Antriebswelle abzweigendes Getriebe erhält das Doppelrad  $z' z_1$  ständige Bewegung, so daß auch das in der lose aufgebracht unrunder Scheibe *ns* dreh-

bar gelagerte Kegelrad  $z_2$  und das mit ihm in Eingriff stehende Kegelrad  $z_3$  mit der Welle *aw* in Bewegung erhalten wird. Hemmt aber ein niedergesunkener Fühlhebel die Welle, so rollt  $z_2$  auf  $z_3$  unter Mitnahme der unrunder Scheibe, bis deren Erhöhung den Riemenleiterhebel *h* nach links drückt und die Riemen-gabel *rl* den Riemen über die Leerscheibe bringt. Die Feder *f* bewirkt das Anliegen des Hebels *h* an die unrunder Scheibe bzw. die Rückführung des Riemen (Abb. 237).

Der langgestreckte, trapezförmige Tisch ist an neueren Bandwickelmaschinen

durch eine halbkreisförmige Bandführungsschiene ersetzt und dadurch die Maschinenlänge bedeutend vermindert.

Die Firma J. J. Rieter baut derartige Maschinen für 20 bis 28 einlaufende Bänder für einen Teilwickel. Vier Teilwickel entsprechen der Kardenbreite (Abb. 238 u. 239).

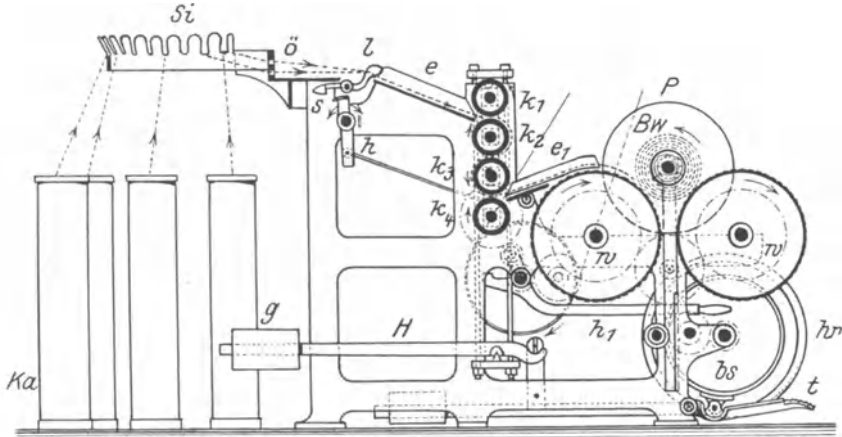


Abb. 238.

Abb. 238 u. 239. Neuere Banddubliermaschine.

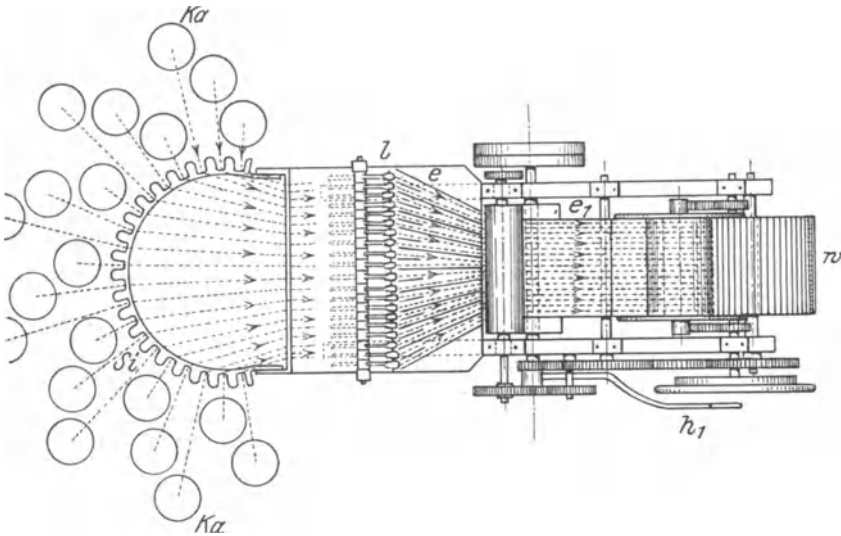


Abb. 239.

Die Bänder laufen aus den Kannen  $Ka$  durch die Ausschnitte der Führungsschiene  $Si$ , weiter durch die Öffnungen  $\ddot{o}$  der Führungsplatte, über die löffelförmigen Fühlhebel  $l$  und gelangen durch die Führungsbleche  $e$  zum Kalander, der aus vier getriebenen und belasteten Walzen  $k_1$  bis  $k_4$  besteht. Als geglättete Bandmasse austretend, wird dieselbe über die Führung  $e_1$  dem Wickelwerk zugeführt, das in der gleichen Art wie bei den Schlagmaschinen eingerichtet ist.

Ist eine Kanne leergelaufen, oder ein Band gebrochen, so hemmt der niedersinkende Fühlhebel die Schwingbewegung der Schiene *s*, wodurch die Abstellung der Maschine veranlaßt wird.

Diese Bandwickelmaschine nimmt eine kleinere Fläche als eine Karde in Anspruch und läßt sich sehr zweckmäßig zwischen den Kardern einordnen.

Der Einbau von vierzylindrigen Streckwerken zwischen dem Führungsblech *e* und dem Kalander zur Parallellegung der Fasern im Bandwickel ist wohl für solche, welche der Kämmaschine vorgelegt werden, sehr notwendig, für die Bandwickel der doppelten Krempelei aber zwecklos, weil das Band der Auskarde zu wenig dicht ist, um ein Rückkräuseln der Fasern verhindern zu können. Außerdem wird schon in der Auskarde die parallele Fasernlage etwas zerstört.

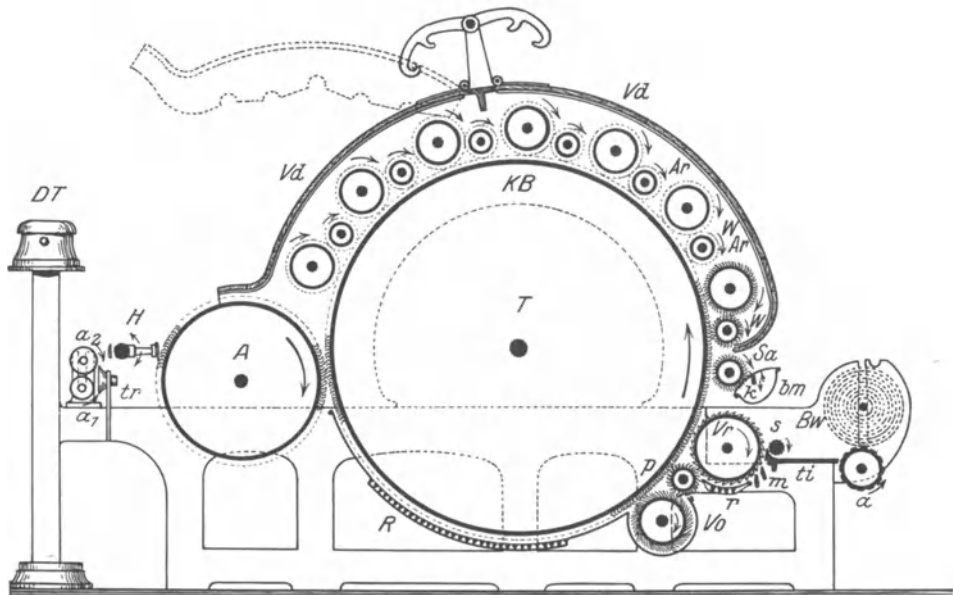


Abb. 240. Walzenkrempel.

Die Walzenkrempel, Rollerkarde (Abb. 240) hat seit der Einführung der Wanderdeckelkarde an Bedeutung verloren, ist aber für die Erzeugung rauher Baumwollgarne und zur Verarbeitung kurzstapeliger Baumwollsorten in der Baumwollstreichgarn- und Baumwollabfallgarnspinnerei unbedingt jeder anderen Krempeleordnung überlegen. Würde man kurze Baumwollen auf der Wanderdeckelkarde zu verarbeiten suchen, so würden sich schon nach kurzer Zeit die Kratzenflächen mit kürzeren Fäserchen und Schmutz vollfüllen, d. h. die Krempele verschmieren und deren Weiterarbeit unmöglich machen.

Wie die Bezeichnung „Walzenkrempele“ schon zum Ausdruck bringt, sind sämtliche auflösend wirkenden Teile als Walzen ausgebildet, deren Kratzenflächen je nach der Hakenrichtung und der gegenseitigen Bewegung entweder auflösend oder abnehmend wirken.

Die Vorlage des Schlagmaschinenwickels und die Vorauflösung erfolgt in gleicher Art wie bei der Wanderdeckelkarde.

Auch die Abmessungen des Speisezyinders und der Vorreiberwalze zeigen keine Unterschiede.

Die Vorreibergeschwindigkeit ist ungefähr 1100 bis 1500 mal größer als jene des Speisezyinders.

Die Trommel mit 40, 45 bis 50'' im Durchmesser macht minutlich 140 bis 160 Umläufe und die Umfangsgeschwindigkeit übertrifft jene der Vorreiberwalze um das 2,5fache.

Durch diese Geschwindigkeitsverhältnisse bedingt nimmt die Trommel *T* nur eine dünne Faserschicht auf, die noch ungleiche Faseranhäufungen enthält, die aber beim Durchgange zwischen den Kratzenflächen allmählich ausgeglichen werden.

Den Hauptteil der Arbeit verrichten die langsam umlaufenden Arbeiterwalzen *Ar* im Vereine mit der Trommel.

Die Arbeiter haben  $5\frac{3}{4}$ '' Durchmesser und bewegen sich mit 8 bis 16 minutlichen Umdrehungen, ihre Umfangsgeschwindigkeit ist, verglichen mit jener der Trommel, verschwindend klein. Ihre Drehrichtung ist jener der Trommel entgegengesetzt. Da die Drahhäkchen der beiden berührenden Walzen eine entgegengesetzte Richtung haben, so muß sich zwischen ihnen eine kräftige Kardierung geltend machen. Beide Walzen nehmen Fasern auf und führen dieselben mit, wobei die von der Trommel festgehaltenen durch die Häkchen der Arbeiter hindurchgezogen, mithin gestrichen und gestreckt und etwas aufgebürstet werden, sich aber schnell dieser Einwirkung entziehen. Diejenigen Fasern, welche sich in den Arbeiterbelag festgesetzt haben, werden bei der sehr geringen Geschwindigkeit des Arbeiters von einem großen Teile der Trommelkratzenfläche durchstrichen, aber nach dem Vorübergehen der Berührungsstelle der beiden Walzen aufgerichtet bzw. aufgebürstet, weil sie von den schneller eilenden Häkchen der Trommel noch immer, und zwar so lange gestrichen werden, bis sie aus deren Bereich gekommen sind.

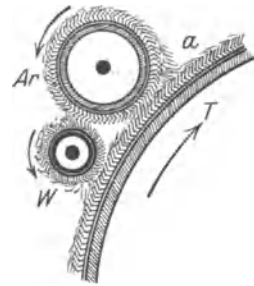


Abb. 241.

Das mehr oder weniger starke Aufbürsten der Fasern an der Stelle *a* (Abb. 241) bringt eine Veränderung der Faserlage auf beiden Walzen hervor, die insofern Ursache der Bildung eines rauhen Vlieses ist, als sich die über die Kratzenhäkchen emporragenden Faserenden ungehemmt, vermöge ihrer Kräuselungskraft, nach allen Richtungen verkrümmen können. Das Aufrichten oder Aufbürsten oder das Emporheben der freien Faserenden über die Häkchenspitzen wird mit der Steigerung der Geschwindigkeit des Arbeiters eine ganz wesentliche Erhöhung der Vliesrauhigkeit hervorrufen. Sollen die Fasern eine halbwegs bessere Strichlage erhalten, so muß man den Arbeiter langsam laufen lassen. Der Grad der Vliesrauhigkeit ist mithin innerhalb gewisser Grenzen durch die Änderung der Arbeitergeschwindigkeit regelbar. Bei langstapeligem Faserstoff wird diese Regelung weniger Erfolg haben, weil dieser schon infolge der größeren Faserlänge einer größeren Aufbürstung unterliegt.

Weil sowohl die Trommel als auch die Arbeiter Fasern aufnehmen und mit diesen sich nach und nach vollfüllen würden, falls nicht für deren Entnahme

vorgesorgt wäre, würden die Kratzenflächen ihre Arbeitsfähigkeit verlieren, so daß sie nicht mehr faseraufnahmefähig wären.

Zur ständigen Abnahme der vom Arbeiter mitgenommenen Fasern ist daher zwischen diesem und der Trommel eine kleine Kratzenwalze  $W$  mit  $3\frac{3}{4}$ '' Durchmesser eingeschaltet, deren Häkchenstellung zu jener der beiden anderen Kratzenwalzen gleichgerichtet ist. Diese Walze ist berührend eingestellt und bewegt sich mit 380 bis 400 minutlichen Umdrehungen. Ihre Umfangsgeschwindigkeit ist vielfach größer als die der Arbeiter, aber geringer als die der Trommel. Nach der Theorie über die Wirkung der Kratzen muß die Walze  $W$  die Fasern von der Arbeiterwalze abnehmen und der Trommel zuwenden, die sie vermöge, ihrer größeren Geschwindigkeit mitnimmt. Die Walze  $W$  heißt Wenderwalze. Ihre Anordnung, vor dem Arbeiter in der Laufrichtung der Trommel gesehen, hat zur Folge, daß die Fasern wiederholt zwischen Arbeiter und Trommel gekratzt werden, was notwendig ist, um die Fasern möglichst vollkommen zu vereinzeln.

Eine einzige derartige, aus Trommel, Arbeiter und Wender bestehende Arbeitsstelle würde dem vorgenannten Zwecke nicht genügen, weshalb 6 bis 7 Arbeiter- und Wenderpaare mit der Trommel zusammenarbeiten.

Der Umstand, daß an der Faserabgabestelle des Wenders von der schnellerlaufenden Trommel die Fasern teilweise gestaucht und geknickt, also umgekrempelet werden, trägt ebenfalls etwas zur Vermehrung der Rauhigkeit des Krempelvlieses bei.

Die Entleerung der Trommel besorgt die Abnehmerwalze  $A$ , die bei einem Durchmesser von 24'' und bei 8 bis 12 minutlichen Umdrehungen sich 0,03 mal langsamer als die Trommel bewegt. Es wird an der Berührungsstelle beider Walzen infolge der entgegengesetzt gerichteten Häkchenstellungen gekämmt und, durch das Geschwindigkeitsverhältnis bedingt, das Vlies verdichtet. Auch findet hier eine Aufbürstung statt, die ungehindert vor sich gehen kann, weil das Rostblech nicht an die Berührungsstelle heranreicht.

Der Hacker, die Abzugwalzen, der Bandtrichter und Drehtopf sind von gleicher Einrichtung wie bei den Deckelkarden.

Abweichende Einrichtungen sind die Schalenwalze  $Sa$ , die Volantwalze  $Vo$  und die Volantputzwalze  $p$ .

Bei besseren Krempelausführungen sind zwischen dem Vorreißer und dem ersten Arbeiter- und Wenderwalzenpaare noch ein bis zwei mit Kratzenbeschlag überzogene Schalenwalzen zur Aufnahme von Unreinigkeiten bestimmt, die von auf- und niederschwingenden Kämmen rein gehalten werden. Darunter befindliche Blechmulden  $bm$  nehmen die ausgestoßenen Schalen- und Körnerteile auf.

Die Volantwalze mit ihren feinen, langen und sehr biegsamen Drahhäkchen greift in den Belag der Trommel ein und hebt die tiefersitzenden Fasern aus dieser heraus, so daß sie neuerdings der Kardierarbeit unterzogen werden. Namentlich bei der Verarbeitung sehr kurzer oder stark verunreinigter Baumwollen ergibt die Anbringung der Volantwalze nicht nur ein besseres Ausbringen (Rendement), sondern auch größere Reinheit. Die Volantwalze (Schnellwalze) mit  $7\frac{1}{2}$ '' Durchmesser muß zur tadellosen Verrichtung ihrer Arbeit eine 0,3 bis 0,4 mal größere Geschwindigkeit als die Trommel haben. Zur Vermeidung des Aufwirbelns von Faserflug ist sie durch eine Blechumhüllung (Volanthaube) abgeschlossen. Die Volantputzwalze hält sie rein von mitgenommenen Fasern,

indem sie diese übernimmt und an die Trommel abgibt. Ihre Umfangsgeschwindigkeit ist viel kleiner als die der Trommel.

Die Volantwalze führt also eine große Menge an wertvollen Fasern von kürzerer Beschaffenheit, die sich naturgemäß tiefer in den Trommelbelag einschieben und der Abnahme durch den Abnehmer entrückt sind, dem Abnehmer zu.

Die stete Entleerung der Arbeiter durch die Wender und die fast vollständige Entleerung der Trommel durch den Volant lassen eine starke Speisung der Walzenkrepel zu und begründen die große Tagesleistung von 120 bis 200  $\text{Ø}$ .

Die Tafel gibt Aufschluß über die Nummern der Kratzenbeschläge:

Engl. Beschlag-Nummer	Ostindische Baumwolle $\frac{5}{8}$ "-Zoll Stapel	Amerika 1"-Zoll Stapel
Trommel . . . . .	90	100
Arbeiter . . . . .	90	100
Wender . . . . .	100	110
Abnehmer . . . . .	100	110

Die Walzen liegen mit ihren Zapfen in stellbaren Lagern und sind sowohl zur Trommel als auch gegeneinander zu verstellen, unter Benützung von Stellblechen. Der Abstand zwischen Trommel und Arbeiter bzw. Wender ist  $\frac{6}{1000}$  bis  $\frac{7}{1000}$ " = 0,152 ÷ 0,18 mm zwischen Arbeiter und Wender  $\frac{7}{1000}$  bis  $\frac{8}{1000}$ " = 0,18 ÷ 0,20 mm und zwischen Trommel und Abnehmer  $\frac{5}{1000}$ " = 0,127 mm. Es ist noch bezüglich der Einstellung der Arbeiterwalzen an die Trommel zu bemerken, daß die Entfernung vom ersten (über dem Vorreißer befindlichen) bis zum letzten Arbeiter allmählich kleiner ist, mit Rücksicht auf den zunehmenden Ausgleich der Faserfläche.

Vergleicht man in technologischer Beziehung die Wanderdeckel- und die Walzenkarde als die zwei maßgebendsten Krepelanordnungen in der Baumwollspinnerei, so kann erstere mit ihren weitgehenden Abstufungsmöglichkeiten hinsichtlich Güte und Menge für das Spinnen mittelfeiner bis feinsten Garne mit glatter bis rauher Oberfläche, letztere zur Verarbeitung von kurzen bis kürzesten Fasern (schmierender Stoff, Abfälle aller Art) zu mehr oder weniger rauhen Garnen als sehr geeignet empfohlen werden. Große Leistung ist beiden Krepelanordnungen eigen.

Die Berechnung des Krepelverzuges, der Kämmung und der Leistung soll auf Grund der bereits bei der Wanderdeckelkarde entwickelten Gesetze nur durch die Angabe der Gleichungen angedeutet werden. In den Antriebsskizzen (Abb. 242 u. 243) sind alle für die Berechnung erforderlichen Angaben enthalten

Für den Verzug gilt die Gleichung

$$V = \frac{k}{Nw},$$

worin  $k$  die Verzugskonstante bedeutet.

Aus den Getriebe rechnet sich

$$k = 2653,33,$$

so daß

$$V = \frac{2653,33}{Nw}.$$

Für die Nummerwechslräder  $Nw = 25$  bis  $35$  kann der Krempelverzug in den Grenzen  $V = 106$  bis  $75,8$  geändert werden.

Aus dem der Krempel vorgelegten Wickel von der Nummer  $N_e = 0,00173$  sind die Krempelbände in den Nummern

$N_b = 0,00173 (106 \text{ bis } 75,8) = 0,183 \text{ bis } 0,131$  erzeugbar.

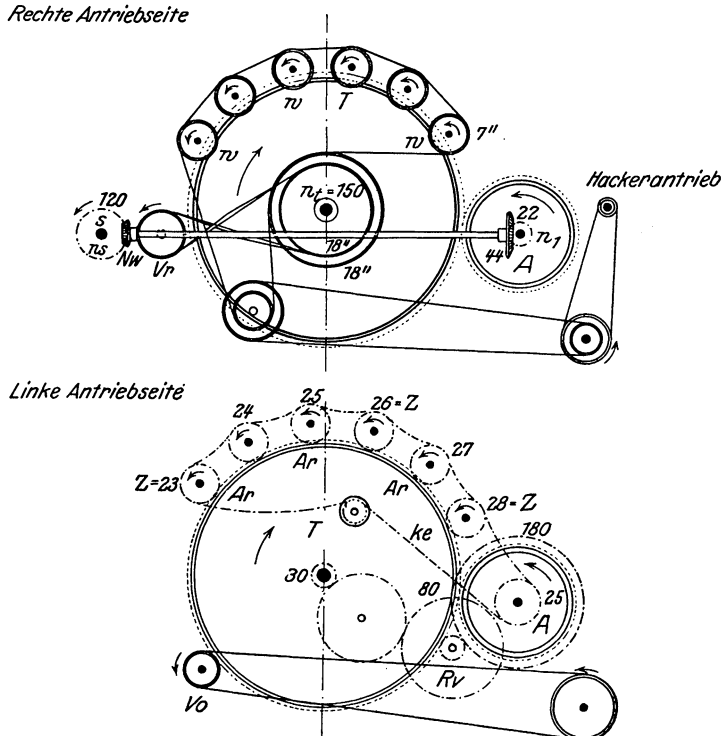


Abb. 242 u. 243. Getriebskizzen zur Walzenkrempel.

In der Praxis wird ausschließlich von der bereits bei der Wanderdeckelkarde abgeleiteten Gleichung

$$Nw_1 = Nw \cdot \frac{N}{N_1}$$

Gebrauch gemacht.

Die Kämmung findet einerseits zwischen den Arbeitern und der Trommel, andererseits zwischen dieser und dem Abnehmer statt.

Bei  $n_t$  minutlichen Trommelumdrehungen und der Umfangsgeschwindigkeit  $v_a$  der Arbeiter ist die Kämmungszahl

$$K_{aT} = \frac{n_t}{v_a}$$

Der Arbeitsdurchmesser bis auf den Spitzenkreis des Belages gemessen, ist

$$d_a = 5\frac{5}{4} + \frac{7}{8} = \frac{53}{8}''$$

$$v_a = \frac{53}{8} \pi \cdot n_t \cdot \frac{30}{80} \cdot \frac{Pw}{180} \cdot \frac{25}{z}$$

$Pw$  ist der Lieferwechsel,  $z$  die Zähnezahle des den Arbeiter treibenden Kettenrades. Die Arbeiter werden vom Abnehmer mittels der Kette  $ke$  getrieben. Die Zähnezahle der Kettenräder nimmt vom ersten bis zum letzten Arbeiter um 1 Zahn zu, um die Kämmung nach und nach zu steigern.

Es ist

$$\underline{K_{aT} = 0,9229 \cdot \frac{z}{Pw}}.$$

Die Kämmungszahl zwischen dem ersten Arbeiter und der Trommel ist für  $z = 23$  und  $Pw = 30$  bis 60

$$K_{aT} = 0,707 \text{ bis } 0,353.$$

Die Kämmungszahl zwischen dem letzten Arbeiter und der Trommel ist für  $z = 28$  und  $Pw = 30$  bis 60

$$K_{aT} = 0,861 \text{ bis } 0,43.$$

Man erkennt schon aus der Kämmungsgleichung die Verminderung der Kämmungszahl mit zunehmender Zähnezahle des Lieferwechselrades.

Die Kämmungszahl zwischen Trommel und Abnehmer ist

$$K_{AT} = \frac{v_t}{v_A}.$$

$v_A$  ist die minutliche Umfangsgeschwindigkeit der Abnehmerwalze. Ist ihr Durchmesser bis zum Spitzenkreis des Belages

$$d_A = 24'' + \frac{7}{8}'' = \frac{199}{8}'' ,$$

so ist

$$v_A = \frac{199}{8} \cdot 3,14 \cdot n_A = \frac{199}{8} \cdot 3,14 \cdot n_t \cdot \frac{30}{80} \cdot \frac{Pw}{180}$$

und

$$K_{AT} = \frac{n_t \cdot 8 \cdot 80 \cdot 180}{199 \cdot 3,14 \cdot n_t \cdot 30 \cdot Pw} = \frac{6,145}{Pw}.$$

Für  $Pw = 30$  bis 60

ist  $K_{AT} = 0,205$  bis  $0,102$ .

Die Kämmungszahl zwischen Trommel und Abnehmer nimmt im umgekehrten Verhältnis mit dem Größerwerden der Zähnezahle des Lieferwechsels ab.

Die Gleichungen für die Kämmungszahlen drücken ganz deutlich aus, daß der Grad oder die Güte der Einzellegung mit zunehmender Geschwindigkeit der Arbeiterwalzen bzw. der Abnehmerwalze sinkt. Die Geschwindigkeit dieser Teile nimmt aber mit der Erhöhung der Zähnezahle des Lieferwechsels zu. Wie schon bei der Berechnung der Leistung der Wanderdeckelkarde festgestellt worden ist, kann mit größerer Zähnezahle des Lieferwechsels die Leistung der Kreppele in geradem Verhältnis vermehrt werden, was auch nachfolgend für die Walzenkreppele nachgewiesen wird. Daraus ist wieder der Schluß zu ziehen, daß mit größer werdender Leistung der Gütegrad der Auflösung ganz wesentlich sinkt. Viel auf der Kreppele leisten und zugleich gut durcharbeiten, ist unmöglich.

Die Lieferung an Kreppelebandlänge in Schneller bei 10stündiger Arbeit ist

$$L = \frac{v_A}{36 \cdot 840} \cdot 60 \cdot 10 = \frac{199}{8} \cdot 3,14 \cdot n_t \cdot \frac{30}{80} \cdot \frac{Pw}{180} \cdot \frac{60 \cdot 10}{36 \cdot 840},$$

$$L = 0,00322865 \cdot n_t \cdot Pw.$$

Aus der Nummerngleichung

$$N = \frac{L}{G}$$



ist das Gewicht in  $\mathcal{U}$  engl. des in 10 Stunden gelieferten Krempelbandes

$$G = \frac{L}{N} = 0,00322865 \frac{n_i \cdot Pw}{N}.$$

Für 150 minutliche Trommelumläufe und der Bandnummer  $N$  ist

$$G = 0,4843 \cdot \frac{Pw}{N}.$$

Für  $N = 0,18$  und  $Pw = 30$  bis  $60$  ist  $G = 80,72$  bis  $161,44 \mathcal{U}$ .

Die Lieferung ist also wesentlich von der Zähnezahzahl des Lieferwechsels abhängig.

In der Praxis benützt man für die Änderung der Leistung ausnahmslos die Gleichung

$$\frac{Pw_1}{D} = Pw \frac{G_1}{G}.$$

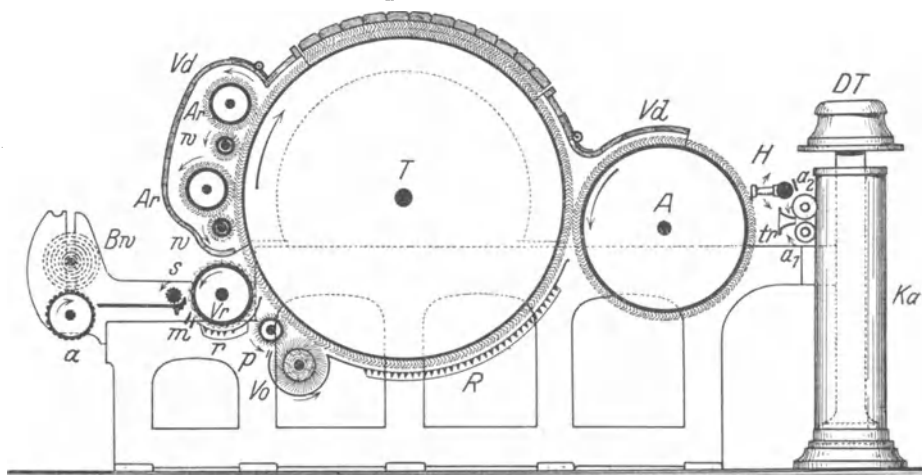


Abb. 244. Gemischte Krempel.

Die gemischte Krempel oder Halbwalzen-Halbdeckelkrepel (Abb. 244) war vor der Erfindung der Wanderdeckelkarde ein Mittelding zwischen Deckelkarde und Walzenkarde, welche hinsichtlich der zu verarbeiteten Baumwollsorten, der Güte der Kardierung, der Glätte oder Rauheit des erzeugten Krempelvlieses zu große Unterschiede aufwiesen. Durch die Verbindung der beiden Krempeln in der Weise, daß man zwei bis drei Arbeiter- und Wenderpaare und 12 bis 20 Deckel mit der Trommel arbeiten ließ, schuf man die Halbwalzen-Halbdeckelkrepel, die sich für die Verarbeitung mittlerer und kurzstapeliger Baumwollsorten zu gröberen und mittelfeinen Garnen von nicht allzu glattem, aber auch nicht zu rauhem Aussehen ganz besonders eignete. Denn durch diese Vereinigung erzielte man eine Wirkung, die die Mitte hielt zwischen jener der Walzen- und der Deckelkarde. Ferner vereinigte man die größere Leistungsfähigkeit der Walzenkarde mit der reineren und besseren Kardierung der Deckelkrepel.

Die Arbeiter vollführen eine schonendere Vorauflösung und es vollzieht sich die kräftigere Kardierung durch die Deckel ohne besondere Beanspruchung der

Fasern. Die Arbeiter und Wender verhindern auch das Einlaufen größerer Faserflocken zwischen Trommel und Deckel. Da auch die geringe Deckelzahl die Aufnahme einer geringeren Menge kurzer Fasern begründet, ist ein gutes Ausbringen selbst bei der Verarbeitung kurzer Baumwollsorten gewährleistet.

Die in Abb. 244 dargestellte Halbwalzen-HalbdeckelkrempeI ist mit zwei Arbeiter- und Wenderpaaren und 12 Deckeln ausgestattet.

Man baute seinerzeit die Halbwalzen-Halbdeckelkarden mit 2 Arbeiter- und Wenderpaare und 16 bis 20 Deckeln oder mit 3 Arbeiter- und Wenderpaaren und 12 Deckeln.

Für die Erzeugung von Strumpfgarnen, die auf der Walzenkarde zu rauh ausfielen, leistete die Halbwalzen-HalbdeckelkrempeI recht gute Dienste.

Wegen der Aufnahme geringerer Mengen kurzer Fasern von den Deckeln ist die Trommel durch die Volantwalze  $V_0$  und die Putzwalze  $p$  möglichst zu entleeren, um das KrempeIergebnis durch den Verlust vieler wertvoller Fasern im Trommelausputz zu beeinträchtigen.

Von der Wanderdeckelkarde übertroffen, dürfte die Halbwalzen-HalbdeckelkrempeI kaum mehr neu gebaut werden, weil ihr die Nachteile der Karde mit feststehenden Deckeln, das sind die rasche Abnützung des selbsttätigen Deckelputzapparates und das lange Offenhalten der Deckellücke während des Putzens anhaften.

Der Deckelputzapparat, welcher selbsttätig das Ausheben der Deckel, das Ausstoßen des Deckelputzes, das Senken des gereinigten Deckels vornimmt und sich weiterschaltet, soll in einer sehr brauchbaren Ausführung von Wiede gezeigt werden, welche eine Verbesserung des Wellmannschen Deckelputzapparates ist. Die Verbesserung liegt darin, daß Wiede die ersten Deckel, die sich schnell mit Deckelputz füllen, öfters als alle übrigen reinigt, dagegen Wellmann alle Deckel gleich oft reinigen ließ (Abb. 245 u. 246).

Fast sämtliche Teile des Deckelputzapparates sind auf dem um die Trommelwelle  $T_w$  drehbaren Arm  $A$  angebracht.

Die Bewegung des Putz- oder Ausstoßkammes  $K$ , sowie das Ausheben und Senken der Deckel  $D$  wird durch die Nutenscheibe  $N$  bewirkt, welche in 1,2 Minuten eine Umdrehung macht. Zu ihrem Antriebe sitzt auf der Trommelwelle die Riemenscheibe  $2$ , die mit den Riemen  $ri$  die Scheibe  $6$  und weiter durch das Rädergetriebe  $12$ ,  $72$ ,  $13$  das mit der Nutenscheibe aus einem Stück bestehende Rad  $144$  bewegt.

Die Deckelaushebung und Senkung bewirkt die Kurvennute  $k$ , indem der in die Nut eingreifende Stift  $i$  den mit ihm verbundenen Winkel  $w$  und den daraufliegenden Deckel bis zur Erreichung des Kurvenpunktes  $1$  sacht anhebt; während der Zurücklegung des Kurvenweges  $1$ ,  $2$  verbleibt der Deckel ruhig in seiner Höchstlage für das Ausstoßen des Deckelputzes durch den Ausstoßkamm  $K$ , senkt sich dann durch das steile Kurvenstück  $2$ ,  $3$  sehr rasch zum Schließen der Deckellücke und von  $3$  über  $4$  allmählich zum stoßlosen Niedersetzen des Deckels. Der Stift  $J$  tritt beim Anheben des Deckels in eine Öffnung desselben und verhindert eine seitliche Verschiebung. Die Feder  $f_1$  unterstützt die schnelle Deckelsenkung. Die starke Feder  $f$ , welche auch durch ein Gewicht ersetzt werden kann, dient zur Ausgleichung des Armes  $A$  mit allen daran befindlichen Teilen.

Zur Bewegung des Ausstoßkammes  $K$  hat die Nutenscheibe noch die zweite

Kurvennte  $k_1$ , welche zum größten Teile konzentrisch geformt und nur an einer Stelle kurz eingezogen ist. Der auf den Arm  $A$  drehbare Hebel  $h$ , welcher oben den Kamm trägt, führt sich mit dem Stifte  $i_1$  in der Nute  $k_1$ . Sobald der Deckel ganz ausgehoben ist, bewegt das eingezogene Kurvenstück den Ausstoß-

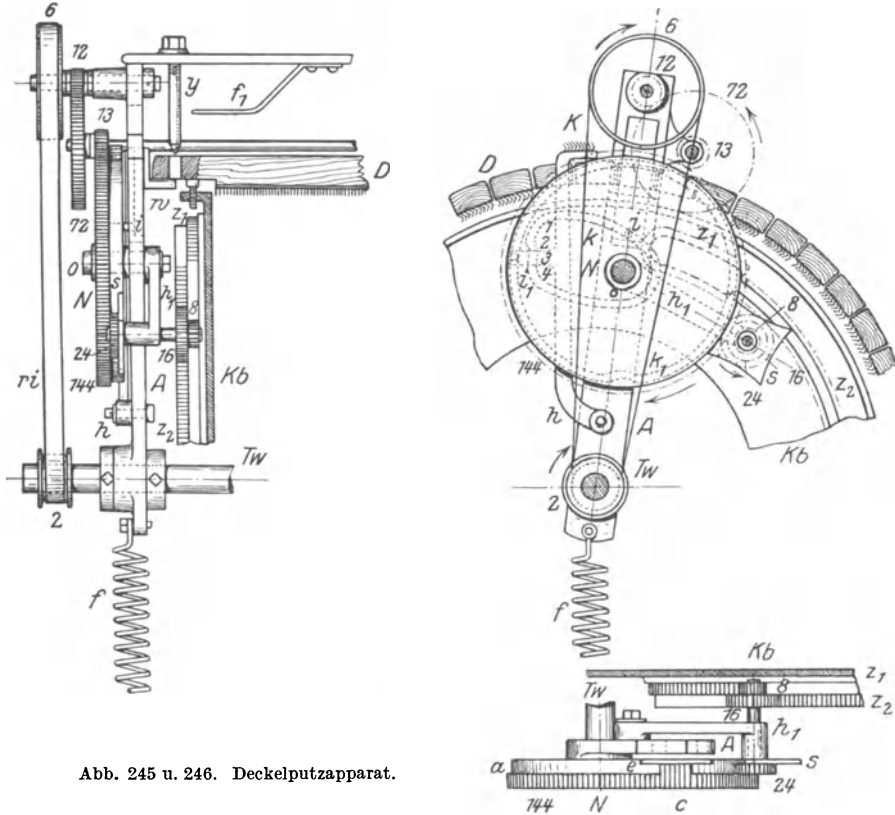


Abb. 245 u. 246. Deckelputzapparat.

kamm rasch hin und her, wobei er an die Deckelkratze streichend, den Ausputz abkämmt.

Die Weiterschaltung des Putzapparates für das Reinigen eines nachfolgenden

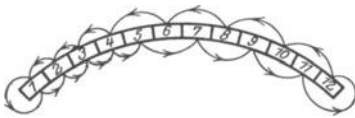


Abb. 247.

Deckels führt ein Schaltwerk aus, dessen Teile auf dem Arme  $A$  und auf dem Krepelbogen  $Kb$  angebracht sind. An letzterem befindet sich der doppelte Zahnbogen  $Z_1 Z_2$ , dessen Teilung so getroffen ist, daß 4 Zähne einer Deckelbreite entsprechen. Das gezeichnete

Schema der Aufeinanderfolge des Putzens (Abb. 247) zeigt, daß bei je einem Hin- und Hergange des Putzapparates die ersten vier Deckeln zweimal, die übrigen einmal geputzt werden.

Zum Schalten des Putzapparates für die Deckel 1 bis 4 dient der Zahnbogen  $Z_1$ , für die Deckel 5 bis 12 der Zahnbogen  $Z_2$ . Es werden aufeinanderfolgend die Deckel 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 11, 12, 10, 8, 6, 4, 3, 2, 1 usw. geputzt, wobei an der Umkehrstelle bei Deckel 1 der Apparat zwei Leerschaltungen macht.

Die Schaltung selbst nimmt ein Getriebe von folgender Einrichtung vor: Um den Bolzen  $O$  im Arme  $A$  ist der Hebelarm  $h_1$  drehbar, an dessen Ende ein Bolzen die Stirnrädchen mit 24, 16 und 8 Zähnen trägt. Das 24er Rädchen kommt bei jeder Umdrehung der Nutenscheibe einmal in Eingriff mit den 9 breiten Zähnen bei  $c$  der Nutenscheibenverzahnung 144 und soll  $\frac{1}{2}$  Umdrehung machen. Die Übersetzung  $G/24$  kann nur eine  $\frac{3}{8}$  Drehung vollbringen, so daß die weitere  $\frac{1}{8}$  Drehung der mit der 24er Rädchen verbundenen 4seitigen Sternscheibe  $s$  übertragen ist, die während des Schaltens durch den Ausschnitt  $e$  des an der Nutenscheibe angegossenen Randes  $a$  hindurchtritt, in der übrigen Zeit aber eine Drehbewegung des 24er Rädchens verhindert. Die auf dem Bolzen des 24er Rädchens noch sitzenden Rädchen mit 16 und 8 Zähnen sind im Eingriffe mit den Zahnbögen  $Z_2$  und  $Z_1$ . Wo  $Z_2$  verzahnt ist, ist  $Z_1$  zahnlos. Ist das 16er Rädchen in der Verzahnung  $Z_2$ , so wird während des Schaltens auch dasselbe eine halbe Umdrehung ausführen und den Deckelputzapparat um 8 Zähne gleich 2 Deckelbreiten fortrücken (für die Deckel 5 bis 12), dagegen wird das 8er Rädchen im Vereine mit dem Zahnbogen  $Z_1$  eine Fortrückung um 4 Zähne gleich einer Deckelbreite (für die Deckel 1 bis 4) vornehmen.

Das Putzen der Krempel besteht in dem Entfernen der sich in die Kratzen einsetzenden Fasern und Unreinigkeiten mit der Handputzkratze oder einer Putzwalze. In der Baumwollkrempelei führt das Putzen allgemein die Bezeichnung „Ausstoßen“ und die Putzwalze den Namen „Ausstoßbürste“. Die Krempeln sind je nach der Stapellänge der zu verarbeitenden Baumwolle, der Gleichmäßigkeit des Stapels, der Reinheit des Faserstoffes täglich oder wöchentlich wiederholt zu putzen.

Jede Deckelkrempele soll täglich wenigstens zweimal, höchstens 4 bis 5 mal ausgestoßen werden; das Ausstoßen bezieht sich auf die Trommel und Abnehmer. Die hierzu zu benützte Ausstoßbürste ist mit einem Beschlag von feinen, etwa 16 mm langen Drahthäkchen bezogen und mißt im Spitzenkreis 145 mm. Sie ist in besondere Lager einzulegen, und von der an der Trommelwelle sitzenden Leerscheibe anzutreiben, die zu diesem Zwecke eine Seilrille eingedreht hat. Trommel und Abnehmer werden getrennt ausgestoßen; die Ausstoßbürste muß tief in die Kratzenbeschläge eingreifen.

Beim Ausstoßen bewegen sich Trommel und Abnehmer in der Arbeitsrichtung mit mäßiger Geschwindigkeit. Die Trommel läßt man durch leichtes Schleifen des Hauptriemens an der Festscheibe treiben, den Abnehmer bewegt man von Hand aus. Das Ausstoßen nimmt nach der Geschicklichkeit der Arbeiter 4 bis 6 Minuten in Anspruch. Ist mit dieser Arbeit gleichzeitig auch die Beseitigung des Fluges unter Vorreißer, Trommel und Abnehmer, sowie die Entfernung des Auswurfes verbunden, so ist hierfür ein weiterer Zeitverlust von 4 bis 5 Minuten zu rechnen.

Für das Putzen der Deckel sind, wie bekannt, selbsttätige Putzapparate vorgesehen.

Das Putzen der Arbeiter- und Wenderwalzen mit der Ausstoßbürste oder der Handputzkratze wird außerhalb der Krempel vorgenommen.

Die Handputzkratze (Putzkardätsche) hat auf einem Brettchen mit Handgriff ein Kratzenblatt mit feinen nicht allzu dichtstehenden Häkchen aufgenagelt.

Bei Walzenkarden mit Volant- und Putzwalze braucht die Trommel- und der Abnehmer wöchentlich nur 3 bis 4mal ausgestoßen zu werden.

Der beim Putzen der Karden sich ergebende Trommel- und Deckelausputz enthält nebst Verunreinigungen noch viele wertvolle Fasern, die nach einer weiteren Reinigung auf der Abfallreinigungsmaschine oder auf dem Baumwollwolf einen billigen Zusatz für minderwertige, gröbere Garne geben, wie solche in der Baumwollstreichgarn- und Baumwollabfallgarnspinnerei erzeugt werden.

Das Schleifen der Kardenbeschläge wird sich infolge der Abnützung der Häkchenschärfe alle 3 bis 4 Wochen als notwendig erweisen und 3 bis 4 Stunden beanspruchen. Die Trommel, der Abnehmer und die Deckel der Wanderdeckelkarde werden in der Maschine, und zwar letztere während des Betriebes, geschliffen, dagegen die Arbeiter- und Wenderwalzen im Schleifbocke.

#### D. Das Kämmen zur Ausscheidung aller kürzeren Fasern und feinsten Unreinigkeiten.

Die Erfahrungen beim Spinnen feiner, glatter und gleichmäßiger Garne unter Benützung des in der Wollspinnerei schon lange angewendeten Kämmens haben auch für die Erzeugung solcher Baumwollgarne von bester Güte vor einigen Jahrzehnten Berücksichtigung gefunden.

In der Erkenntnis, daß Garne von großer Gleichmäßigkeit und Reinheit nicht nur hochklassige Baumwollsorten mit sehr gleichmäßigen Stapel verlangen, sondern auch eine ungemein peinliche Vorbereitung, die vornehmlich alle kürzeren Fasern, knotige und griesige Stellen und selbst kleinste noch zurückgebliebene Unreinigkeiten bestmöglichst beseitigen soll, hat man trotz der größeren Erzeugungskosten zum zweimaligen Krempeln Zuflucht genommen. Aber selbst dadurch ist man nicht imstande gewesen, die Ausscheidung der kurzen Fasern, knotiger und griesiger Teile und feinsten Verunreinigungen in befriedigendem Maße zu erreichen.

Wie schon bei der Erläuterung der Grundgesetze über das Strecken der Faserstoffe hervorgehoben worden ist, sind kürzere Fasern immer Ursache von Fehlverzügen, weil sie das genaue Einstellen der Streckzylinderentfernungen unmöglich machen. Veranlassen Fehlverzüge beim Strecken dünnere und dickere Stellen von größerer Ausdehnung im Fasergebilde, so sind knotige und griesige Teile Ursache von örtlichen Verdickungen, die ebenso wie kleinste Unreinigkeiten das schöne Aussehen des fertigen Garnes beeinträchtigen.

Das Kämmen ist entschieden das beste Mittel zur Beseitigung von großen Ungleichheiten im Stapel des Faserstoffes durch die Absonderung der kurzen Fasern, die einem gleichmäßigen Verzuge in den Zylinderstreckwerken hinderlich sind. Das Kämmen trägt aber auch wesentlich zur Reinigung bei, weil feinste Unreinigkeiten, Knötchen, Nissen und Gries ausgeschieden werden. Eine weitere günstige Einwirkung des Kämmens ist die Parallellegung der Fasern im Bande.

Die geringe Leistung der Kämmaschine war anfangs hemmend für die Einführung des Kämmens in der Baumwollspinnerei. Nur vorzügliche Garne über der englischen Nummer 60 wurden aus gekämmter Baumwolle gesponnen, während man für bessere Garnsorten unter der Nummer 60 sich mit der doppelten Kremperei begnügte. Nach und nach erfaßte man die durch das Kämmen gebotenen Vorteile auch für die Herstellung niedriger und mittlerer Garnnummer,

wenn es auf große Güte ankam, so insbesondere für die Erzeugung von Nähzwirnen, Stick-, Spitzen und Strickgarnen, die für den Gebrauch einen hohen Grad von Gleichmäßigkeit besitzen müssen. Ein knotiger, unegaler Nähfaden ist nicht verwendungsfähig, weil ein tadelloses Durchziehen des Fadens durch die gestochene Öffnung des Gewebes ausgeschlossen ist. Beste Garnsorten über engl. Nummer 20 stellt man ohne Rücksichtnahme auf die höheren Erzeugungskosten gegenwärtig nur aus gekämmter Baumwolle her, insbesondere seit dem es gelungen ist, auch kürzere Baumwollsorten vorteilhaft kämmen zu können.

Zur Erläuterung der technologischen Vorgänge beim Kämmen denke man sich eine nicht allzu große Menge Faserstoff (Bart) in der Zange *Z* (Abb. 248) festgehalten und unmittelbar an dieser den mit feinen und dichtstehenden Stahlnadeln besetzten Kamm *K* in den herausragenden Faserbart eingeschlagen. Beim Rechtsziehen des Kamms nach *K'* wird die Barthälfte  $h_1$  von sämtlichen Kammnadeln durchstrichen, wobei die Fasern parallel gelegt und alle von der Zange nicht gehaltenen kurzen Fasern, sowie Knötchen, Nissen, Gries und selbst feinste Unreinigkeiten vom Kamm aufgenommen werden.

Nun wird die Zange geöffnet, die gekämmte Barthälfte eingelegt und die zweite Barthälfte gekämmt.

In gleicher Weise arbeitet die Kämmaschine (combing machine, peigneuse). Als Ergebnis liefert sie den Kammzug, kurzweg Zug genannt und den Kämmling. Ersterer besteht aus den gereinigten, langen und ziemlich gleichstapeligen Fasern, letzterer enthält alle kurzen Fasern, Knötchen,

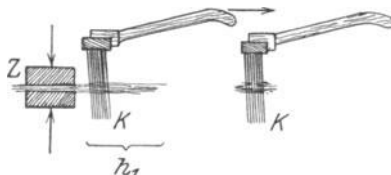


Abb. 248. Handkämmerei.

Nissen, Gries und Unreinigkeiten. Je nach der Güte des Stapels und der Reinheit der Baumwolle beträgt der Abfall an Kämmling 15 bis 25 vH, ein unverhältnismäßig hoher Anteil, der das Kämmen bzw. den Preis des Kammzuges beträchtlich verteuert. Der Kämmling ist nicht wertlos, sondern gibt nach seiner Reinigung auf dem Wolfe und Öffner eine recht brauchbare Zumischung für gröbere Gespinste, insbesondere in der Baumwollstreichgarnspinnerei.

Die erste Kämmaschine wurde im Jahre 1843 von Josua Heilmann in Mülhausen im Elsaß erfunden und 1851 auf der Pariser Weltausstellung das erste Mal öffentlich gezeigt.

Schon im Jahre 1854 erschien eine zweite, in der Baumwollspinnerei verwendbare Kämmaschinenanordnung von Emil Hübner in Mülhausen, die im Elsaß und in der Schweiz große Verbreitung fand, gegenwärtig aber weit überholt ist.

Die Heilmannsche Kämmaschine ist als eine der bemerkenswertesten Maschine anzusehen, die im Laufe der Zeit viele Änderungen und Verbesserungen, ohne wesentliche grundsätzliche Änderung, erfahren hat.

Der Heilmannschen Kämmaschine, wie auch den aus ihr hervorgegangenen neueren Maschinen, ist ein Bandwickel von  $7\frac{1}{2}$  bis  $10\frac{1}{2}$ '' Breite vorzulegen, der aus 14, 20 bis 28 zu einer Breitbandwatte vereinigten Bändern besteht.

Um den Abgang an Kämmling möglichst einzuschränken, ist vor dem Kämmen eine sorgfältige Vorbereitung des Bandwickels vorzunehmen, die vorzugsweise auf die parallele Faserlage und die Gleichmäßigkeit Einfluß zu nehmen

hat. Wie bereits wiederholt betont worden ist, liegen im Krempelbände die Fasern ziemlich ungeordnet in Kreuz- und Querlagen, außerdem mangelt ihm die erforderliche Gleichmäßigkeit. Würde man den der Kämmaschine vorzulegenden Bandwickel unmittelbar aus Krempelbändern herstellen, so würden einerseits alle kreuz- und querliegenden Fasern ebensowenig wie die kurzen von der Zange gehalten werden und in den Kämmling abgehen, andererseits würden Ungleichmäßigkeiten in der Bandwickelwatte infolge ungleichen Zangenklemmdruckes Ursache des Herausreißen von einzelnen Flocken sein.

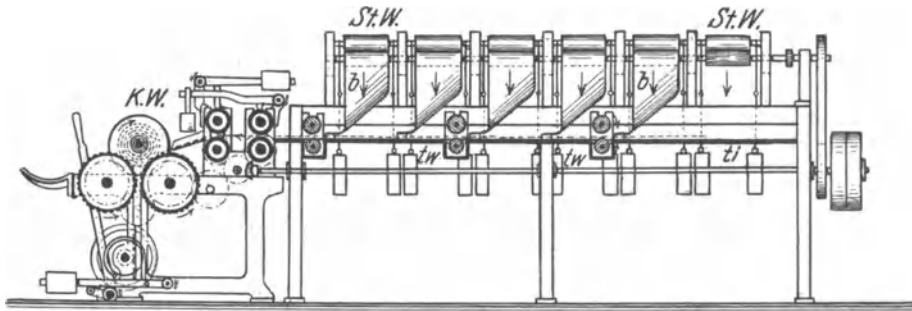


Abb. 249. Wickelstrecke.

Die ehemals in Ausübung gewesene Vorstreckung der Wickelbänder auf einer Strecke mit darauffolgender Wickelbildung auf einer Bandwickelmaschine ergab einen unvollkommen geschlossenen Bandwickel mit merklichen Bandfugen.

Gegenwärtig stellt man den Bandwickel mit hinreichender Parallellegung der Fasern und Ausgeglichenheit her, indem man zuerst auf einer Bandwickelmaschine einen solchen erzeugt und alsdann der Wickelstrecke übergibt. Die Bandwickelmaschine in der gleichen Ausführung nach Abb. 238 auf Seite 147 hat zwischen Einlauf und Kalanderwerk ein Paar Einzugsrollen und ein aus 4 Zylinderpaaren bestehendes Streckwerk zur Parallellegung der Fasern eingebaut. Die erzeugten Bandwickel werden der Wickelstrecke vorgelegt.

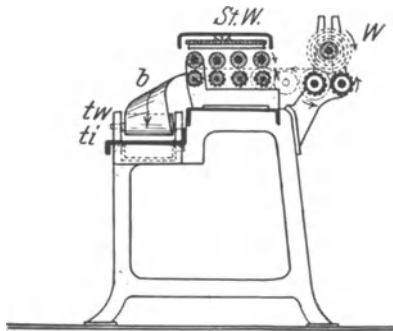


Abb. 250.

Auf der Wickelstrecke (Abb. 249 u. 250) soll nebst der Parallellegung der Fasern vornehmlich die Gleichmäßigkeit im Bandwickel durch Doppeln erzielt werden. Zu diesem Zwecke sind sechs 4zylinderpaarige Streckwerke *St.W.* nebeneinanderliegend zu einer Maschine zusammengebaut. Der jedem Streckwerk vorgelegte Bandwickel *W* wird bei seinem Durchgange mit ungefähr 5 bis 6fachem Verzuge in eine dünne Faserfläche von genügendem Zusammenhalt verzogen und nach dem Austritte aus dem letzten Streckwalzenpaare über das Kurvenblech *b* unter einer Wendung von  $90^\circ$  auf dem polierten Tische *ti* aufgebretet. Die Förderwalzenpaare führen die sechs übereinanderliegenden Vliese dem Kalander- und Wickelwerke zu. Wegen der Ausbreitung des Faserstoffes zwischen den Streck-

zylindern der Wickelstrecke ist die Watte der Bandwickelmaschine um 1'' schmaler zu halten.

Die Wickelstrecke liefert täglich 450 bis 500  $\ell$  engl. und benötigt 0,8 bis 1,0 PS.

Die Heilmannsche Kämmaschine besteht aus 6,7 oder 8 Kämmköpfen von gleicher Einrichtung. Jeder Kopf enthält

Speiseapparat,

Kämmapparat,

Abzugsapparat für den Kammzug und

Abführapparat für den Kämmling.

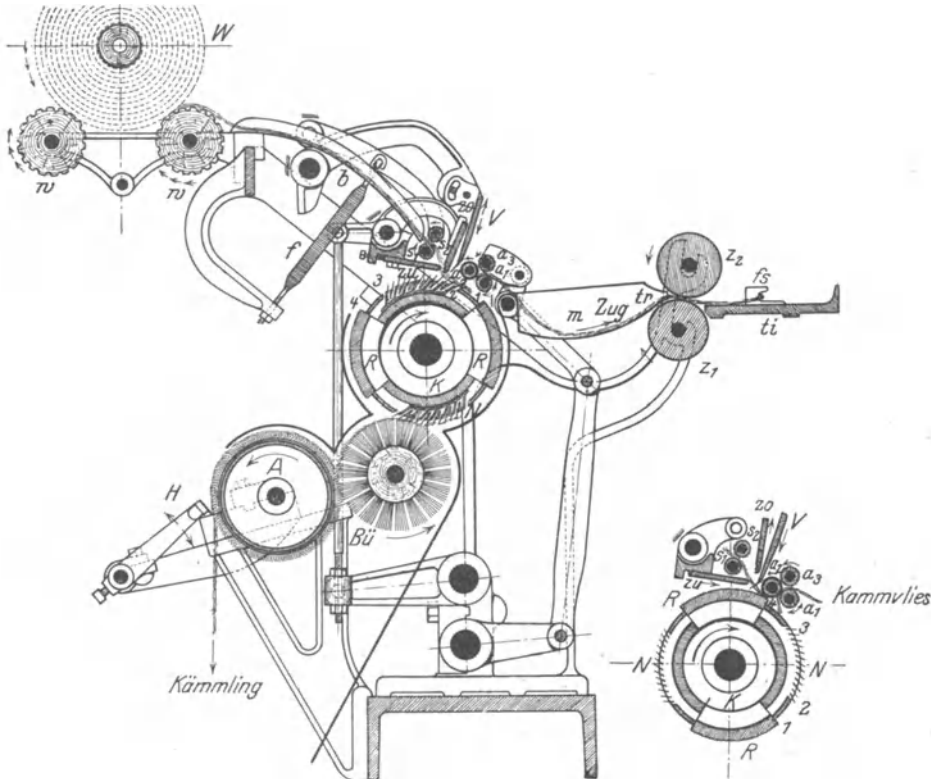


Abb. 251 u. 252. Kämmaschine von Heilmann.

Die Einrichtung eines Kämmkopfes ist in der Abb. 251 im Querschnitte gezeichnet.

Der Speiseapparat besteht aus den hölzernen gekehlten Abwickelwalzen  $w$ , auf welchen der von der Wickelstrecke vorbereitete Wickel vorgelegt wird. Die Watte wird über das Führungsblech  $b$  zwischen den stählernen und geriffelten Speisezylindern  $s_1, s_2$  hindurch zur Zange  $z_o, z_u$  geleitet. Die Oberzange  $z_o$  und die Unterzange  $z_u$  halten den herausragenden Wattenteil (Bart) während des Kämmens fest. Für jede Kämmung hat der Speiseapparat ein kleines Wattenstück durch die geöffnete Zange zu schieben, worauf sich diese schließt. Das Öffnen und Schließen der Zange vollzieht sich durch Heben und Senken der Oberzange.



Für das sichere Festhalten des Bartes in der Zange ist die Vorderkante der Unterzangenplatte  $z_u$  mit Leder oder Kautschuk gefüttert und das Oberzangenmesser  $z_o$  mit drei Riffelrippen versehen.

Die Tätigkeiten des Speiseapparates stehen im Abhängigkeitsverhältnisse zur Drehbewegung des Kämmzylinders  $K$ . Bei der Simplexkämmaschine hat derselbe auf seinem Umfange ein Nadelsegment  $N$  mit 17 Nadelstäben und ein Riffelsegment  $R$  und dreht sich mit 80 bis 95minutlichen Umläufen, so daß minutlich 80 bis 95 Bärte gekämmt werden. Der Zylinderkamm der Duplexkämmaschine mit je zwei Nadel- und zwei Riffelsegmenten bewegt sich mit 105 bis 110, maximal mit 120minutlichen Umläufen und kämmt minutlich 210 bis 240 Bärte. Der Simplexkämmzylinder mißt 150 mm im Durchmesser, jener der Duplexmaschine 200 mm und mehr.

Zwischen den Riffel- und Nadelsegmenten sind Zwischenräume  $\overline{1, 2}$  und  $\overline{3, 4}$  gelassen.

Während der Kämmzylinder in der Uhrzeigerrichtung mit dem Zwischenraum 1, 2 unter dem Zangenmund durchläuft, was nur einen Bruchteil einer Sekunde beansprucht, muß das Speisen vollzogen sein. Die Zange ist zu dieser Zeit noch von der vorhergehenden Kämmung der zweiten Barthälfte offen, so daß die nun mittels eines Greifer- und Sterngetriebes einsetzende Rückbewegung der Wickelwalzen  $w$  und der Speisewalzen  $s_1, s_2$  die Watte um ein geringes Maß durch den geöffneten Zangenmund geschoben wird. Ist das Speisen beendet, so schließt sich die Zange durch Niedergehen des Oberzangenmessers  $z_o$  und klemmt den Bart fest.

Das Kämmen der ersten Barthälfte setzt in diesem Augenblicke ein, indem das Nadelsegment  $N$ , fast tangierend an dem Zangenmund sich vorbeibewegend, durch den Bart hindurchstreicht und dabei alle von der Zange nicht eingeklemmten kurzen Fasern, Knötchen, Gries und noch zurückgebliebene kleinste Verunreinigungen zwischen den Nadeln der Nadelleisten festhält und mitnimmt.

Der Zylinderkamm hat als Duplexkammer zwei Nadelsegmente mit je 13 Nadelleisten.

Zur Schonung der Fasern beim Kämmen nimmt die Feinheit der Nadeln und deren Dichtstellung von der ersten bis zur letzten Nadelleiste stetig zu. Letztere sind leicht auswechselbar.

Das Kämmen der zweiten Barthälfte vollzieht sich bei gleichzeitigem Abreißen des Bartes. Die Einstellung sämtlicher hierzu notwendigen Teile hat in der Zeit zu geschehen, in welcher der Zwischenraum  $\overline{3, 4}$  an dem Zangenmund vorbeieilt.

Die zweite Barthälfte ist jener Teil der Watte, der sich zwischen dem Zangenmund und den Speisezylindern befindet und auch an dieser Stelle abgerissen werden muß, um gekämmt werden zu können.

Die in Tätigkeit tretenden Teile sind die Zange, der Vorstech- oder Fixkamm  $V$  und die Abreißzylinder  $a_1, a_2$ . Alle diese bilden mit dem Zylinderkammer den Kämmapparat.

Durch Hochgehen des Oberzangenmessers wird die Zange geöffnet. Hierbei schiebt sich die Unterzangenplatte ganz wenig vor und bringt dadurch den Bart in eine günstiger Lage für das Einstechen des Vorstechkammes.

Der bisher in seiner Hochlage untätig gewesene Vorstechkamm geht tief und sticht mit seinen feinen und dichtstehenden Nadeln durch den Faserbart hindurch.

Der mit Leder überzogene Abreißzylinder  $a_2$  (20 mm stark) senkt sich und legt sich auf die ersten Riffeln des mittlerweile herangekommenen Riffelsegmentes auf, wodurch die bereits gekämmte erste Barthälfte erfaßt wird.

Während sich der belederte Abreißzylinder dem Riffelsegment nähert, macht der geriffelte Abreißzylinder  $a_1$  eine rückläufige Drehbewegung (entgegengesetzt der Uhrzeigerbewegung) und liefert ein kleines Stück des vorher abgezogenen Kämmvlieses zurück (siehe Stellung der Organe für das Kämmen der zweiten Barthälfte Abb. 252).

In dem Augenblick, zu welchem sich die belederte Abreißzylinder auf das Riffelsegment pressend auflegt und von diesem in Drehbewegung versetzt wird, geht auch der geriffelte Abreißzylinder in seine Vorwärtsbewegung über.

Nunmehr haben alle an den Abreißen und Kämmen teilnehmenden Teile ihre richtigen Stellungen und Bewegungen, welche während des Vorbeilaufens des Riffelsegmentes andauern.

Durch die Drehbewegung des Riffelsegmentes und des belederten Abreißzylinders wird der zwischenliegende Bart mitgenommen, durch die Nadeln des Vorstechkammes gezogen und die zweite Barthälfte gekämmt, gleichzeitig aber auch der Bart abgerissen.

Der nunmehr vollständig gekämmte Bart legt sich über einen Teil des aus der Blechmulde zurückgelieferten Kämmvlieses zur Bildung eines geschlossenen Vlieses. Spinnereitechnisch heißt dieser Vorgang das „Löten des Vlieses“.

Sobald das Riffelsegment den belederten Abreißzylinder verlassen hat, hebt sich dieser gleichzeitig mit dem Hochgehen des Vorstechkammes und auch der geriffelte Abreißzylinder stellt seine Bewegung ein. Die Zange bleibt für die sofort einsetzende Speisung des nächsten Bartes geöffnet. Der geriffelte Messingzylinder  $a_3$  verhindert das Wickeln des Vlieses auf den Abreißzylinder  $a_2$ .

Das in die Blechmulde gelieferte Kammvlies wird bei seinem Austritte durch den Trichter  $tr$  zu einem Rundbunde geformt und von den langsam umlaufenden Abzugwalzen  $z_1, z_2$  dem Tische  $ti$  zugeliefert. Da die Kämmaschine aus 6 bis 8 Köpfen besteht, werden eben so viele Vliesbänder nach rechtwinkliger Ablenkung um die Führungsstücke  $fs$  nebeneinandergereiht, noch durch ein an den Tisch anschließendes dreizylinderpaariges Streckwerk geführt und mit 3 bis 4 fachem Verzuge verfeinert. Dieses Doppeln und Strecken bezweckt ein möglichst gleichmäßiges Zugband zu erhalten. Die von den einzelnen Kämmköpfen kommenden Vliese zeigen größere Unregelmäßigkeiten in der Faseranhäufung, wegen der ungleichen Verteilung der in den Kämmling abgehenden kurzen Fasern, Knötchen und griesigen Teilchen.

Ein Trichter am Ausgange des Streckwerkes formt das Zugband in ein solches von kreisförmigem Querschnitt, das durch eine Drehtopfvorrichtung in eine Kanne abgelegt wird.

Die letztgenannten Einrichtungen bilden den Abzugapparat für den Kammzug.

Der Abführapparat für den Kämmling besteht aus der schnellumlaufenden Borstenwalze  $Bü$ , der langsam bewegten Abnehmerwalze (Doffer)  $A$  und dem schwingenden Hacker  $H$ .

Die Borstenwalze, mit einer dem Uhrzeiger entgegengesetzten Drehrichtung, greift in die Nadelsegmente bis auf den Nadelgrund und nimmt alle den Kämm-ling bildenden Ausscheidungen mit, streicht dieselben in die Kratzen der Abnehmerwalze, die durch den Hacker entleert wird.

Wie aus der Schilderung des Kämmens zu erkennen ist, folgen Speisen, Kämmen, Abführen des Kammzuges und des Kämmlings aufeinander, so daß die Heilmannsche Kämmaschine den unterbrochenen oder intermittierenden Kämmvorgang ausführt.

Bezüglich der Leistung ist die Duplexkämmaschine der Simplexmaschine überlegen; letztere kämmt aber wegen der größeren Anzahl von Nadelleisten viel reiner.

Die Bewegungen der einzelnen Teile müssen in Bruchteilen von Sekunden erfolgen, es sind Ruckbewegungen, hervorgebracht durch unrunde Scheiben

(Exzenter) und haben rasche Abnutzung zur Folge.

Die 6 bis 8 Kämmköpfe der Heilmannschen Maschine werden von einem gemeinsamen Antrieb bewegt.

Die Antriebswelle überträgt durch Stirnräder die Bewegung auf die Kämmzylinderwelle und Steuerwelle. Letztere betätigt durch die auf ihn untergebrachten unrundern

Scheiben in Verbindung mit Hebelwerken die Oberzange, den Vorstechkamm, die Abreißzylinder und die Abzugwalzen.

Ein von der Kammzylinderwelle getriebenes Greifer- und Sterngetriebe bewirkt die ruckweise Bewegung der Speisezyylinder und Abwickelwalzen, ein abzweigendes Kegelerädergetriebe übermittelt einerseits die Bewegung auf das Streckwerk, andererseits durch Schnecke und Schneckenrad auf die Abnehmerwalze. Auch der Drehtopf empfängt die Bewegung vor der Kammzylinderwelle.

Die Bürstwalze wird durch eine Räderübersetzung von der Antriebswelle mit Bewegung versorgt.

Bei Duplexmaschinen muß die Steuerwelle doppelt so viele Umdrehungen als die Kammzylinderwelle machen.

Die Getriebe für die wichtigsten Teile mögen hier noch Aufnahme finden.

Die ruckweise Bewegung der Abwickelwalzen  $w$  und des Speisezylinders  $s_1$  (Abb. 253) bewirkt ein auf der Kammzylinderwelle sitzender Greifer  $G$  mit zwei Zapfen (bei der Simplexmaschine hat der Greifer nur einen Zapfen), die in die Schlitze der Sternscheibe  $St$  eingreifend, diese um einen Sternteil dreht. Diese Schalt- oder Ruckbewegung wird durch das Stirnrädergetriebe  $z_1, z_2$  auf den Speisezylinder und weiter durch die Kegelerädergetriebe  $z_3, k_1, k_2, z_4$  und Stirnräder  $z_5, z_6$  auf die Abwickelwalzen übertragen.

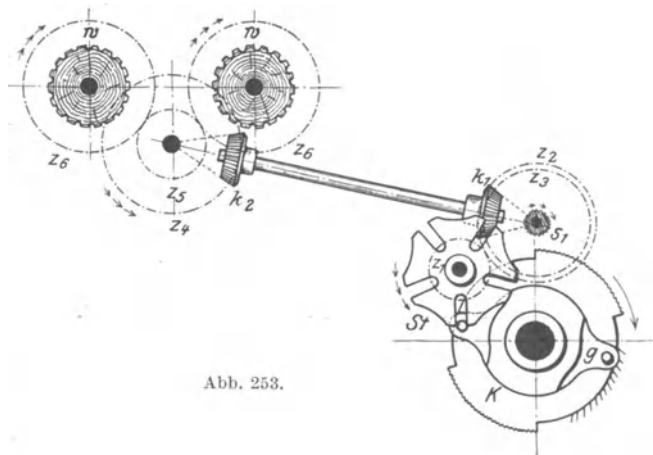


Abb. 253.

Die Bewegung des Vorstechkammes (Fixkamm) (Abb. 254) übt eine auf der Steuerwelle *Stw* sitzende unrunde Scheibe  $U_1$  aus, welche auf die Rolle  $r_1$  des Hebels  $h_1$  einwirkt. Dieser ist fest mit dem Hebelarme  $h'_1$  verbunden und lose auf der Achse  $O_1$ . Während das Riffelsegment unter dem Abreißzylinder  $a_2$  abläuft, muß der Fixkamm  $V$  in seiner gesenkten Stellung verweilen. Die letztere Lage nimmt er ein, sobald die Rolle  $r_1$  auf den Kurventeil mit kleinem Halbmesser der unrunder Scheibe zum Anliegen kommt, wobei die in  $h'_1$  befindliche Schraube  $2$ , die an dem Kammhebel  $h$  gegossene Nase  $n$  frei gibt und der Vorstechkamm  $V$  sich senken kann. Der Kammhebel  $h$  mit der Nase ist fest auf der Achse  $O_1$ . Durch die Schraube  $1$  ist die tiefste Lage des Fixkammes festzulegen.

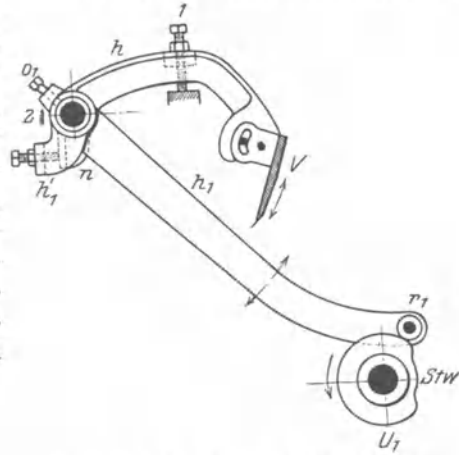


Abb. 254. Einzelheiten zur Kämmaschine.

Ebenso einfach gestaltet sich die Bewegung der Zange (Abb. 255). Die um die Achse  $O_2$  drehbare Oberzange  $z_o$  ist durch die Stange *st* mit dem Hebel  $h_3$  in Verbindung, der auf der Achse  $O_3$  festgekeilt ist. Der lose Hebel  $h_2$  trägt an dem rechten Arm die Rolle  $r_2$ , die durch den Federzug  $f_2$  an die unrunde Scheibe  $U_2$  gepreßt wird; der linke Arm faßt mit den beiden Stellerschrauben  $4, 5$  den Hebel  $h_3$  und stellt eine feste Verbindung mit diesem her. Dadurch ist eine bequeme Verstellung der Oberzange möglich. Der große Halbmesser der auf der Steuerwelle sitzenden unrunder Scheibe  $U_2$  bewirkt den Zangenschluß nach Beendigung des Speisens, der kleine veranlaßt das Öffnen der Zange für das Abreißen des Bartes.

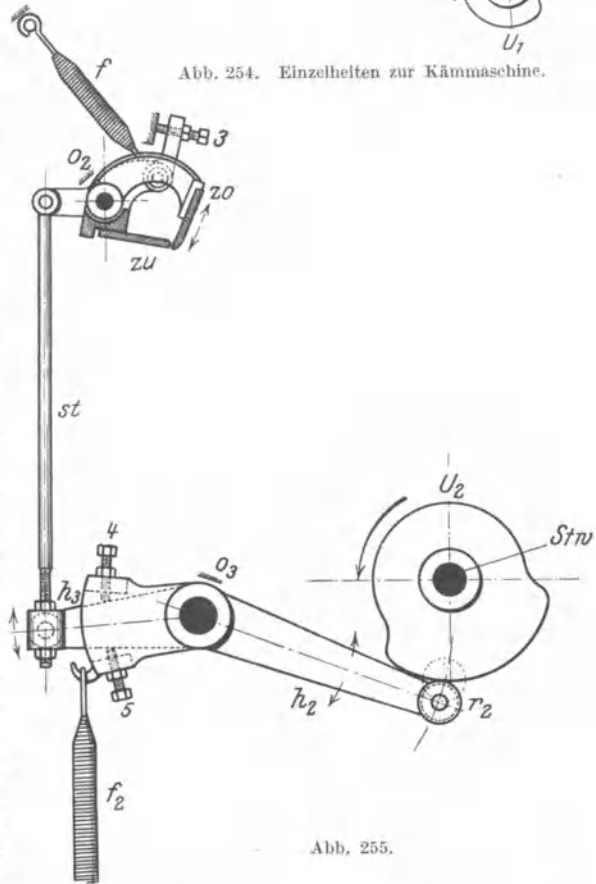


Abb. 255.

Beim Öffnen schiebt sich die Unterzange  $z_u$  vermöge des auf sie einwirkenden Federzuges  $f$  etwas vor, wobei die Schraube  $3$  ihren Weg begrenzt.

Das Getriebe des belederten Abreißzylinder  $a_2$  (Abb. 256) hat diesen in dem Augenblicke, in welchem die ersten Riffeln des Riffelsegmentes  $R$  an ihn herankommen, zu senken und an das Riffelsegment anzupressen. Der Abreißzylinder ist mit seinen Zapfen in den auf der Achse  $O_4$  befestigten Hebelarmen  $h_4$  gelagert. Der eine dieser Arme  $h_4$  gelagert. Der eine dieser Arme  $h_4$  ist durch die Stange  $st_4$  in Verbindung mit dem Hebel  $h_5$ , der auf der Achse  $O_5$  befestigt ist. Der lose auf  $O_5$  aufgeschobene Hebel  $h_6$  führt sich mit der Rolle  $r_6$  in der Nutenbahn der auf der Steuerwelle  $Stw$  befindlichen Nutenscheibe  $U_3$  und übermittle

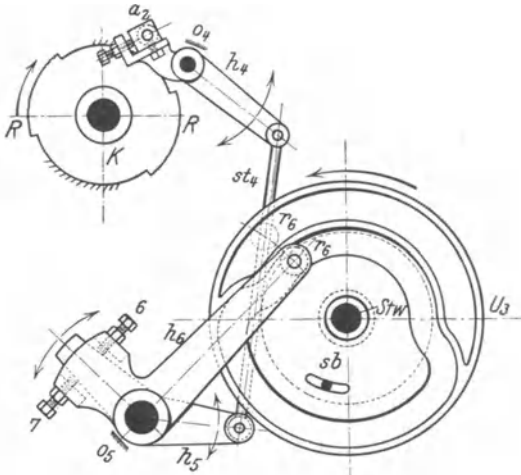


Abb. 256.

Die Schrauben lassen eine leichte Verstellung des Abreißzylinders zu. Führt sich die Rolle  $r_6$  in der Nut mit großem Halbmesser, so ist der Abreißzylinder in ausgepreßter Lage am Riffelsegment, der kleine Halbmesser der Kurvennut hebt den Abreißzylinder von dem Riffelsegmente ab.

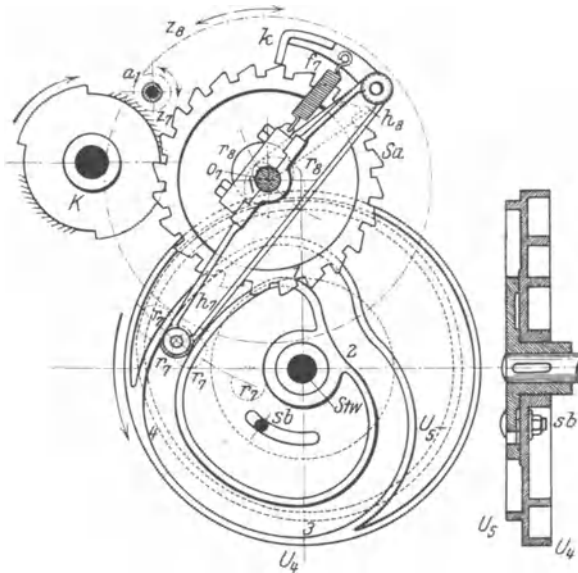


Abb. 257.

$Sa$  steht, durch das innen verzahnte Rad  $z_8$  auf  $z_7$  bzw. den Abreißzylinder der für dessen Rück- und Vorwärtsbewegung übermittle wird.

Die Schaltklinke muß aber während der Zeit des Vorbeilaufes des Nadelsegmentes an der Zange ausgehoben sein, was der mit der Klinke verbundene

Die Nutenscheibe ist durch Schraube  $sb$  und Schlitz verstellbar.

Abb. 257. Die Rück- und Vorwärtsbewegung des Abreißzylinders  $a_1$  für das Lötten und Abziehen des gekämmten Vliesteiles wird durch eine aus einem Stück gegossene Nuten- und unrunde Scheibe  $U_4$ ,  $U_5$  der Steuerwelle  $Stw$  bewirkt. Der doppelarmige Hebel  $h_7$ , drehbar um den Bolzen  $O_7$ , greift mit seiner Rolle  $r_7$  in die Kurvennut der Nutenscheibe  $U_4$  und erteilt der Schaltklinke  $k$  eine Schwingbewegung, welche, wenn  $k_8$  im Eingriff mit dem Schaltrade

Hebelarm  $h_8$  im Vereine mit der unrunder Scheibe  $U_5$  bewirkt, auf welcherer mit der Rolle  $r_8$  durch den Federzug  $f_7$  angepreßt aufliegt.

Bewegt sich die Nutenscheibe  $U_4$  in der eingezeichneten Pfeilrichtung, und es befindet sich die Rolle  $r_7$  des Hebels  $h_7$  an der Kurvenbahnstelle 1 in der Lage  $r'_7$ , wobei durch die unrunde Scheibe  $U_5$  die Klinke bereits zum Eingriff mit dem Schaltrade  $Sa$  gebracht worden ist, so wird während der Zurücklegung des Kurvennutenweges 1, 2 der Hebel  $h_7$  mit seinem Rollende nach rechts bzw. das Klinkenende nach links schwingen, das Schaltrad dem Uhrzeigersinne entgegengesetzt drehen, welche Drehbewegung durch  $z_8$  auf  $z_7$  übermittelt, den Abreißzylinder rückläufig (für das Rückliefern des Kämmvlieses bewegt).

Während der Zurücklegung des Nutenstückes 2, 3 macht der Hebel  $h_7$  eine ungefähr doppelt so große Schwingung im entgegengesetzten Sinne wie vorher für die Vorwärtsbewegung des Abreißzylinders zum Abziehen des neu gekämmten Bartes.

In dem Augenblicke, in welchem die Rolle  $r_7$  in Nutstelle 3 eintritt, hebt die unrunde Scheibe  $U_5$  durch Emporheben des Hebelendes  $h_8$  die Klinke  $k$  aus dem Schaltrade. Diese Klinkenlage bleibt auf der Kurvennutstrecke 3, 4 unverändert. Bei der Weiterbewegung der Nutenscheibe um die Strecke 4, 1 macht das Rollende des Hebels  $h_7$  infolge der eingezogenen Kurvennut eine Einwärtsschwingung bzw. das Klinkenhebelende eine Schwingung nach links und greift um einen Zahn vor.

Die Nummer des vorgelegten Wickels darf  $N_e = 0,0437$  bis  $N_e = 0,0268$ , d. i. 13,5 bis 22 g auf 1 m bei  $7\frac{1}{2}$  bis  $10\frac{1}{2}$ '' breiten Wickeln betragen.

Die Leistung bei Simplex-Kämmaschinen mit 80 Kämmspielen (80 Kammzylinderumdrehungen) schwankt zwischen 6 bis 11  $\ell$  für den Kopf in 10 Arbeitsstunden. Die Duplexmaschinen geben eine um 30 vH höhere Leistung.

Der Kraftverbrauch kann mit 0,2 PS für 1 Kopf angesetzt werden.

Die Heilmannsche Kämmaschine in der vorgeführten ursprünglichen Einrichtung hat als Nachteile eine verhältnismäßig geringe Leistung und die Beschränkung auf das Kämmen langstapeliger Baumwolle, so daß sie nur für die Erzeugung sehr feiner Garne herangezogen werden konnte.

Eine Hebung der Leistung durch erhöhte Arbeitsgeschwindigkeiten scheiterte zum Teil durch den sich einstellenden unruhigen, stoßenden Gang und der damit verbundenen rascheren Abnützung, zum Teil an der rauheren Behandlung der Fasern, die zu einer Güteverminderung des Kammzuges führte.

Diese Wahrnehmung, verbunden mit dem oft geforderten Wunsche nach einer Kämmaschine mit nicht nur vermehrter Leistung, sondern auch mit der Verwendungsmöglichkeit für das Kämmen mittelstapeliger Baumwollsorten zur Erzeugung mittlerer Garnnummern bis zur engl. Nummer 20 herab, gaben den Ansporn zu Verbesserungen der Heilmannschen Kämmaschine, die auch zu praktischen Erfolgen führten. Als gelungene, verbesserte Ausführungen mögen die Kämmaschinen von Nasmith und Gegauß Aufnahme finden.

Beide haben die feststehende Zange durch eine schwingende ersetzt und den Kammzylinder nur mit einem Nadelsegment mit 17 bis 24 Nadelreihen versehen. Durch die größere Anzahl von Nadelreihen wird ein gründliches Auskämmen des aus der Zange herausragenden Faserbartes ohne jedwede Beschädigung der Fasern bewirkt und es konnte eine dickere Watte zur Verarbeitung genommen

werden. Gegauff ist auf Grund der praktischen Ergebnisse beim Kämmen zu der begründeten Ansicht gekommen, daß der Vorstechkamm trotz nur einer Nadelreihe reiner kämmt als der Zylinderkamm. Diese Ansicht ist durch die Tatsache bestätigt, daß beim Abreißen des Bartes die mitgenommenen Fasern durch die zurückbleibende dichte Watte gezogen werden, deren Fasern auf alle Unreinigkeiten, Nissen, Knötchen und kurze Fasern zurückhaltend wirken und die Arbeit des Vorstechkamms wesentlich unterstützen. Die Fasern der zurückbleibenden Watte wirken gleichsam kämmend, und zwar um so wirkungsvoller, je dicker der Wickel ist.

Die geringere Kämmung durch den Zylinderkamm ist damit zu begründen, daß jene Faserpartien, welche in die größeren Zwischenräume zwischen den Nadelspitzen zu liegen kommen (also nur von den Nadelspitzen getroffen werden), weniger gut gekämmt werden als die auf den Nadelgrund befindlichen, weil letztere mit den Nadeln bestimmt in Berührung kommen.

Ist schon durch die Möglichkeit der Vorlage einer dickeren Watte die Erhöhung der Leistung gegeben, so trägt hierzu auch noch die vergrößerte Vorwärtsbewegung der Abreißzylinder bei, deren Bewegung vom Anfang bis zum Ende durch Ausziehen von Fasern aus der Wickelwatte fördernd ist, und zwar, weil diese nicht beim dichtesten Teile angefaßt wird, wo sich dem Ausziehen der größte Widerstand entgegensetzt, sondern an den äußersten Faserspitzen, so daß sich die Fasern leicht und ohne Beschädigung ausziehen lassen. Da sich während des Abreißens die schwingende Zange mit der Speisewalze und dem Vorstechkamm den Abreißzylindern mit abnehmender Geschwindigkeit nähern, so werden stets neue Faserspitzen erfaßt und abgezogen.

Auch dieses allmähliche Ausziehen der Fasern erlaubt die Vorlage eines dickeren Wickels und sichert ein reineres Kämmen.

Die größere und ruhigere Abreißbewegung bei den neuen Kämmaschinen ist nur durch die Anwendung der schwingenden Zange ermöglicht worden. Wie wir wissen, legt sich bei der Heilmannschen Kämmaschine der belederte Abreißzylinder unter starker Druckwirkung auf das Riffsegment zur Ausführung der Abreißbewegung auf und muß in diesem Augenblick die Umfangsgeschwindigkeit desselben annehmen, was gewiß nur stoßend sich vollziehen wird. Ferner ist die Größe der Abreißbewegung begrenzt und mithin auch jene der Leistung.

Bei den neuen Kämmaschinen von Nasmith, Gegauff u. a. kommen die Abreißzylinder mit Teilen des Zylinderkamms überhaupt nicht in Berührung, sondern werden durch besondere Getriebe bewegt. Um aber den Bart den Abreißzylindern nähern zu können, muß die Zange eine Schwingbewegung ausführen.

Die Kämmaschine Patent Nasmith baut die Fa. John Hetherington & Sons, Manchester. Nach den Versuchsergebnissen der Firma können mit der Maschine alle Baumwollsorten bis zu 22 mm Stapellänge herab mit größter Reinheit gekämmt werden, wobei die stündliche Leistung für 1 Kopf und 10<sup>1</sup>/<sub>2</sub>'' breiten Wickeln bei 100 minutlichen Kammspielen 2,2 bis 3,3 £ engl. oder 1 bis 1,5 kg Kammzug beträgt.

Das Wickelgewicht bei 10<sup>1</sup>/<sub>2</sub>'' Wickelbreite soll für 1 m nicht unter 34 und nicht über 54 g betragen, welches Gewicht der englischen Nummer 0,01735 bis 0,01093 entspricht.

Für Sea-Island und feinste Ägyptische sind 90 minutliche Kammspiele (Kammzylinderumdrehungen), für mittlere ägyptische und amerikanische Baumwolle 100 bis 105 Kammzüge geeignet.

Der Kämmszylinder hat ein Nadelsegment mit 17 Nadelreihen und ein glatt poliertes Ausfüllsegment, das mit den Abreißzylindern nicht in Berührung kommt (Abb. 258).

Die Unterzangenplatte  $z_u$  ist in den Schwingarmen  $am$  senkrecht verstellbar befestigt zur genauen Einstellung an die Nadeln des Zylinderkammes und schwingt mit denselben um die Bolzen  $o$ : Die Zangenwelle  $zw$  erhält ihre schwingende Bewegung von einer Kurbel, welche am Ende der Kammzylinderwelle sitzt. Die auf der Zangenwelle befestigten Hebelarme  $h$  sind mit den

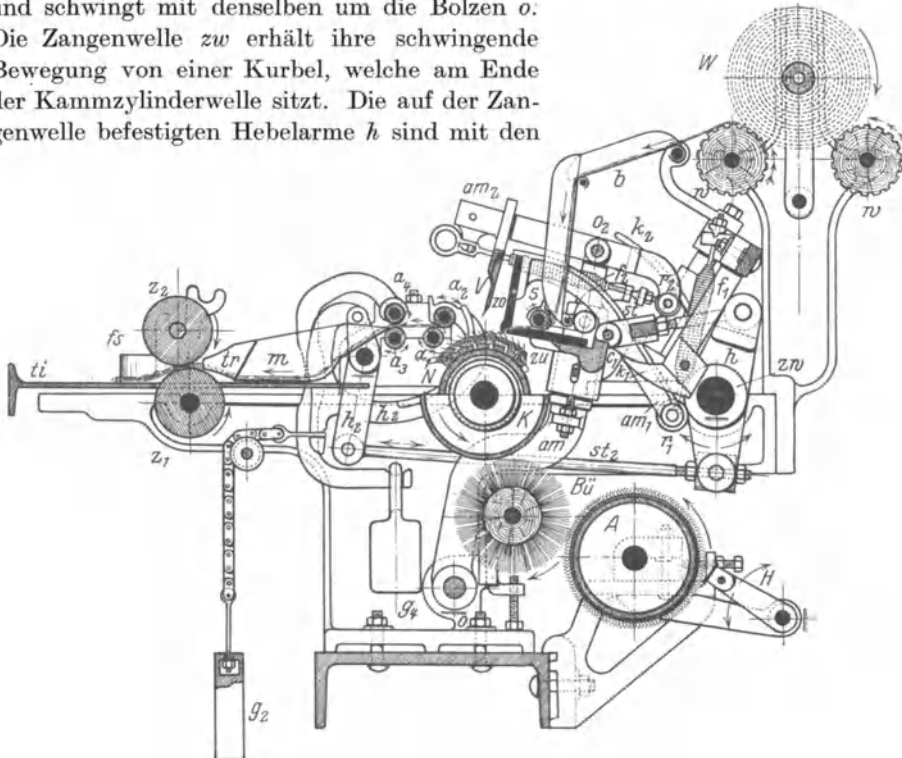


Abb. 258.

Abb. 258—261. Kämmaschine nach Nasmith.

Gelenkstangen  $st$  an die Zangenarme gebolzt und übertragen die Schwingbewegung auf diese. Die Zange wird dadurch geräuschlos und ruhig bewegt im Vergleiche zu der Zangenbewegung der Heilmannschen Kämmaschine mittels einer unrunder Scheibe, die eine stoßende Bewegung hervorruft.

Die Oberzange  $z_o$  wird von Armen  $am_1$  getragen, welche um die Bolzen  $o_1$  in den Zangenarmen  $am$  drehbar sind. Federn  $f_1$  halten die Zange geschlossen.

Das Öffnen der Zange für das Speisen und Abreißen des Bartes bewirken die feststehenden Kurvenstücke  $k_1$ , indem sich beim Links- oder Vorschwingen der Zange die an den unteren Enden der Oberzangenarme befindlichen Rollen  $r_1$  an jenen führen und durch die Kurvenform allmählich tiefer gedrückt werden. In der vordersten Zangenstellung sind die Zangenfedern wirkungslos, und erst



wenn sich die Zange in ihre rückwärtige oder Kämmstellung begibt, spannen sich die Federn nach und nach. Auf dem Wege in diese Stellung gestatten die Kurvenstücke ein sanftes Schließen der Zange, weshalb die Beledung der Unterzangenplatte fortfallen kann.

Die Speisewalze  $s$  ist mit ihren Armen in den Unterzangentragstücken gelagert und der zu kämmenden Stapellänge entsprechend an den Zangenmund heranstellbar. Die Federn  $f_2$  pressen sie an die Unterzangenplatte. Zur ruckweisen Bewegung der Speisewalze für das Vorspeisen der Watte durch die geöffnete Zange befindet sich am Zapfen von  $s$  eine Schaltvorrichtung, die durch die Zangenbewegung selbst betätigt wird.

Die Abwickelwalzen  $w$  werden ebenfalls durch eine von der Zangenwelle getriebene Schaltvorrichtung bewegt.

Der Vorstechkamm  $V$ , an den Armen  $am_2$  befestigt, ist sowohl wagerecht als auch im Winkel verstellbar. Seine Arme sind um die Bolzen  $o_2$  in den obersten Teilen der Zangenarme  $am$  drehbar. Vorstechkamm und Zange schwingen gemeinsam hin und her. Der Vorstechkamm sticht in größerer Entfernung vom Zangenmunde in die Watte ein, also dort, wo diese bereits gut vom Zylinderkamme gekämmt ist. Sein Heben und Senken für das Einstechen in den Bart bewirkt die feststehende Kurvenplatte  $k_2$ , an welcher sich die Rolle  $r_2$  des Vorstechkammarmes führt.

Die obere Abreißwalze  $a_2$  ist beledert, die unter  $a_1$  aus Stahl und geriffelt. Für das Lötten und Abziehen der Kammvliese ist in gleicher Weise wie bei der Heilmannschen Kämmaschine eine Vor- und Rückdrehung anzuführen. Bei der Maschine von Nasmith ist der hierbei zurückgelegte Weg viel größer, die Bewegung dauert viel länger an, wobei die Umfangsgeschwindigkeit der Abreißzylinder klein gegen die des Zylinderkammes ist. Bei der Heilmannschen Kämmaschine muß der Abreißzylinder die Umfangsgeschwindigkeit des Riffelsegmentes annehmen.

Der größere Weg der Abreißzylinder während des Abreißens gibt eine wesentlich erhöhte Leistung und die geringere Umfangsgeschwindigkeit gewährleistet nicht nur einen ruhigen Gang, sondern auch eine schonende Kämmung durch den Vorstechkamm.

Der belederte Abreißzylinder  $a_2$  ist in den Hebelarmen  $h_2'$  gelagert und liegt durch den auf diese ausgeübten Gewichtszug  $g_2$  unter starker Pressung auf den geriffelten Abreißzylinder  $a_1$  auf. Die Hebelarme  $h_2$  sind in gelenkiger Verbindung mit den doppelarmigen Hebeln  $h_2$ , welche ihrerseits durch die Gelenkstangen  $st_2$  mit den Hebeln  $h$  auf der Zangenwelle  $w$  verbunden sind. Durch diese Hebel- und Stangenverbindung schwingt auch der belederte Abreißzylinder im gleichen Takt mit der Zange. Die drehende Rück- und Vorwärtsbewegung erteilt ihm der geriffelte Abreißzylinder, der von einer Kurvenscheibe, Zahnsektor und Zahnkolben bewegt wird.

Die Zylinder  $a_3, a_1$  von gleicher Beschaffenheit wie die Abreißzylinder erhalten ihre Bewegung von  $a_1$ .

Die Arbeitsweise der Kämmaschinen von Nasmith ist in vieler Hinsicht einfacher als die der Heilmannschen. Die wichtigste Arbeitsstellung an der am Kämmen teilnehmenden Teile sind in den Abb. 259 bis 261 dargestellt.

Während des Rückschwingens der Zange, ungefähr in dem Augenblicke, in welchem der Zangenmund in die senkrechte Mittellinie des Zylinderkammes gelangt, machen die Abwickelwalzen  $w$  und der Speisezyylinder  $s$  eine ruckweise Bewegung zur Vorschubung der Wickelwatte durch die geöffnete Zange. Gleich darauf schließt sich die Zange unter Klemmen des Bartes und noch den letzten Teil des Weges im Rückschwingen zurücklegend, bietet sie den Faserbart den ersten und größten Nadelreihen des sich in entgegengesetzter Richtung bewegenden Zylinderkammes dar.

Das Kämmen dauert noch nach der Überschreitung des hinteren Totpunktes der Zangenbewegung an, wobei sich Zange und Zylinderkamm in der gleichen Richtung bewegen; die verminderte Geschwindigkeit, mit welcher die feinen Nadelreihen durch den Bart streichen, schließen jedwede Verletzung der Fasern aus (Abb. 259).

Noch bevor die Zange in den senkrechten Durchmesser des Zylinderkammes einschwingt, ist das Kämmen des aus ihr herausragenden Faserbartes beendet, die Zange öffnet sich, der Vorstechkamm beginnt sich langsam zu senken, die Abreißzylinder vollführen ihre rückläufige Bewegung zur Rücklieferung des Vlieses zwecks Lötens des soeben zu kämmenden Bartes (Abb. 260).

Wenn die äußersten Faserspitzen während des weiteren Vorschwingens der Zange die Klemmstelle der Abreißzylinder erreicht haben, setzen diese mit ihrer Vorwärtsbewegung ein, der Vorstechkamm sticht in den Bart und es erfolgt nun das Kämmen der zweiten Barthälfte und das Abreißen des Bartes (Abb. 261).

Hinter dem Vorstechkamm verbleiben in der Watte alle zurückgehaltenen kurzen Fasern und Unreinigkeiten, die beim darauffolgenden Kammspiele vom Zylinderkamme aufgenommen werden.

Die Einrichtungen für das Reinhalten des Zylinderkammes, für das Abführen des Kammzuges und des Kämmlings sind die gleichen wie bei der Heilmannschen Kämmaschine. Die einzige vorhandene Kurvenscheibe dient zur Betätigung der Abreißzylinder.

Ein zweiter Vorstechkamm ist anbringbar.

Die Kämmaschine mit schwingender Zange von C. Gegauff, welche die Elsässische Maschinenbaugesellschaft in Mülhausen baut, ist gleichfalls eine Verbesserung der Heilmannschen Kämmaschine. Gegauff erzielte durch das Nachspeisen der Watte während des Abreißens des Bartes eine ungefähr 6fach höhere Leistung gegenüber der Heilmannschen.

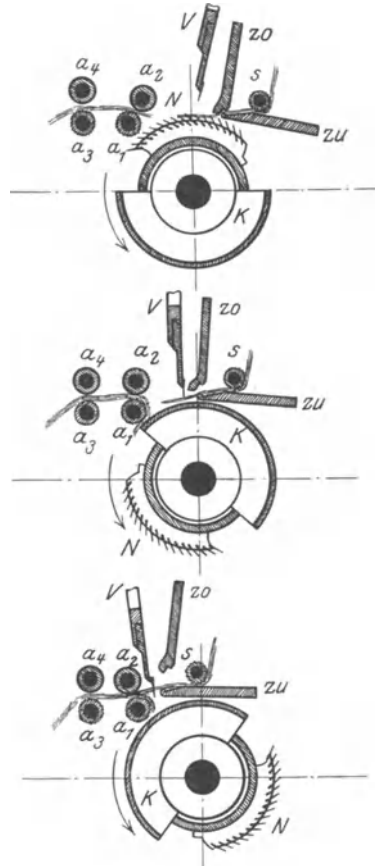


Abb. 259—261.

Die vorzulegende Watte kann bis 120 g auf 1 m wiegen, was gleichbedeutend mit der engl. Nummer  $N_e = 0,00491$  ist.

Die Getriebe sind verwickelt. Es sollen daher nur die unmittelbar am Kämmen teilnehmenden Glieder besondere Berücksichtigung finden. In den Abb. 262 u. 263 sind die Stellungen beim Kämmen durch den Zylinderkamm  $K$  und beim Abreißen und Kämmen durch den Vorstechkamm  $V$  dargestellt.

Die Zangenachse  $O$  wird durch ein Exzenterpaar in eine schwingende Bewegung versetzt, welche die aus dem Oberzangenmesser  $z_o$  und aus der Unterzangenplatte  $z_u$  bestehende Zange mitmachen muß. Die Oberzange  $z_o$ , mit  $h$  aus einem Stück gegossen, bildet einen zweiarmigen auf  $O$  festgekeilten Hebel, in dessen rechtes Ende die Unterzange gelenkig eingehangen ist. Die Oberzange

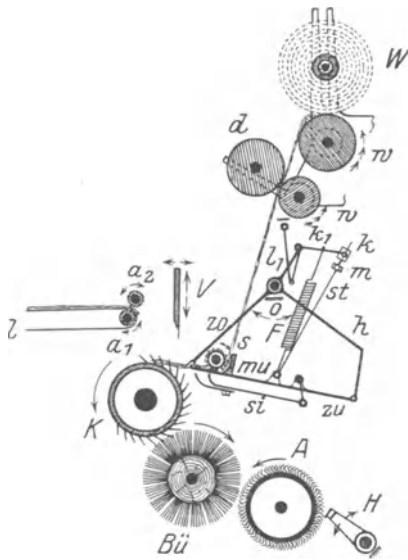


Abb. 262. Kämmaschine nach Gegauß.

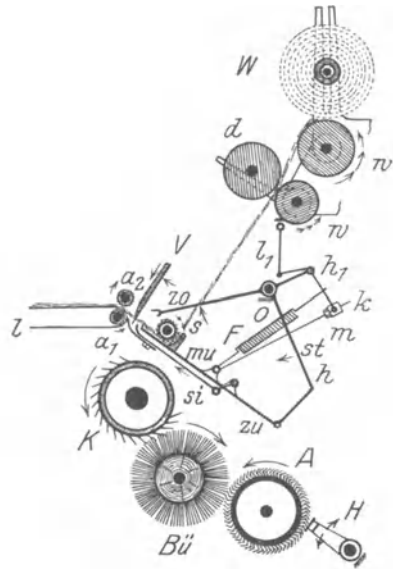


Abb. 263.

hat an der Klemmstelle eine rillenartige Ausnehmung, so daß die äußere Leiste den aus der Zange ragenden Bart gegen den Zylinderkamm niederdrückt und auch gegen den schnabelartigen Kopf der Unterzange preßt, dagegen die innere Leiste an den rückwärtigen Kopfteil anpressend wirkt. Durch diese Gestaltung der Zangenenden wird die dicke Watte gut und gleichmäßig geklemmt, und zwar durch die auf die Unterzange wirkende Feder  $F$  bei rückgeschwungener Zange (äußerste Rechtsstellung). Die Feder  $F$  ist an den Winkelhebel  $k_1$  angeschlossen, der sich um einen Bolzen des dritten Zangenarmes bewegen kann und mit dem Lenker  $l_1$  verbunden ist. Nähert sich beim Vorschwingen (Linksschwingen) die Zange den Abreißzylindern  $a_1, a_2$ , so wird an einer bestimmten Wegstelle die Unterzange zurückgehalten und dadurch, daß die Schraubenmutter  $m$  an der Stange  $st$  an den Kopf  $k$  stößt, die Wirkung der Feder  $F$  begrenzt, so daß die Unterzange der Oberzange nicht folgen kann, somit die Zange sich öffnet. Beim Rückschwingen schließt sich die Zange an der gleichen Wegstelle.

In die Unterzange ist in federnden Lagen der mit Zahnleisten versehene

Speisezylinder  $s$  eingelegt, der mit Unterstützung der Mulde  $mu$  das ruckweise Speisen der Watte vornimmt.

Ferner ist in der Unterzangenplatte noch eingelenkt der Schieber  $si$  mit der Bestimmung das über den Abreißzylinder  $a_1$  geführte endlose Laufleder gegen Beschädigung durch Einstechen der Vorstechkammer zu schützen. Während des Kämmens durch den Kreiskamm ist der Schieber zurückgezogen, um ersteren nicht zu berühren, während des Kämmens durch den Vorstechkamm legt er sich mit seiner Stahllamelle an das Laufleder an.

Der Zylinderkamm  $K$  mit 24 Nadelreihen gewährt wegen seiner großen Anzahl von Nadelreihen mit zunehmender Feinheit nicht nur ein gründliches, sondern auch ein schonendes Kämmen bei 106 minutlichen Umläufen.

Beide Abreißzylinder  $a_1, a_2$  sind aus Stahl und geriffelt. Der obere mit 18 mm Durchmesser ist belastet, der untere mit 24 mm Durchmesser erhält durch einen Exzenter-Sektorantrieb die notwendige Rück- und Vorbewegung für das Rückliefern (Löten) und Abreißen des Kämmvlieses.

Das endlose über den unteren Abreißzylinder geführte und angespannte Laufleder  $l$  führt das Kämmvlies dem Rundbandtrichter zu, aus welchem es als Kammzugband umgeformt von Abzugwalzen weiter befördert wird.

Der Vorstechkamm  $V$  schwingt mit der Zange hin und her. Ein besonderes Getriebe bewirkt sein Heben und Senken.

Für das Speisen der Watte bei offenstehender Zange werden die Wickelwalzen  $w$  und der Speisezylinder  $s$  ruckweise bewegt. Die Druckwalze  $d$  dient zur Verdichtung und sicheren Mitnahme der Watte.

Die Bürstwalze  $Bü$ , der Abnehmer  $A$  mit dem Hacker  $H$  haben die gleichen Aufgaben zu erfüllen, wie diese bereits bei der Heilmannschen Kämmaschine erörtert worden sind.

Der Arbeitsvorgang spielt sich in der Weise ab, daß beim Rückschwingen der noch geöffneten Zange die Wickelwalzen  $w$  und der Speisezylinder durch ihre ruckweise Bewegung den Faserbart speisen. Mit dem Zangenschluß durchstreichen bereits die Nadelkämme des Zylinderkammes den von der Zange geklemmt gehaltenen Bart. Fast unmittelbar nach dem Durchstreichen der letzten Nadelreihe schwingt die Zange gegen die Abreißzylinder vor, wobei die Zange geöffnet wird. Der Vorstechkamm schwingt mit der Zange, ist aber außer Tätigkeit. Die Abreißzylinder haben bereits während des Rückschwingens der Zange durch eine kleine Rücklaufbewegung einen Teil des vorher gekämmten Bartes für den Anschluß des im Kämmen begriffenen Bartes zurückgeliefert.

Nähert sich die Zange bis auf 2 mm den Abreißzylindern (bei sehr gutem Stapel auch etwas früher), wobei bereits die vorderen Faserspitzen auf dem Laufleder aufliegen, so beginnen jene ihre Vorwärtsbewegung für das Abreißen des Bartes. Gleichzeitig sticht der Vorstechkamm ein, und weil durch Drehen des Speisezylinders in diesem Augenblicke auch ein Wattenstück von ungefähr 6 mm Länge nachgespeist wird, so hat auch der Vorstechkamm die gleiche Verschiebung mitzumachen, um eine Stauung der Watte hinter diesem hintanzuhalten. Eine Anstauung der dicken Watte hätte eine Verschlechterung des Zuges und einen erhöhten Kämmabgang zur Folge. Es findet nunmehr das Kämmen der zweiten Barthälfte und das Abreißen des Bartes statt.

Nach Beendigung des Nachspeisens ist der Vorstechkamm ganz dicht an den

oberen Abreißzylinder herangetreten, und die Abreißzylinder bewegen sich noch um 2 bis 3 Riffeln weiter, um alle längeren während des Nachspeisens über den Zangenschnabel hinausgelieferten Fasern den Abreißzylindern zuzuführen, weil sie sonst bei dem nächsten Kämmspiel, von der Zange nicht geklemmt gehalten, als Kämmling von dem Zylinderkamme aufgenommen werden.

Mit der Beendigung des Abreißens schwingt die Zange nach rechts zurück und schließt sich an derselben Stelle, wo sie sich beim Vorschwingen öffnete.

Während des Zangenrückschwings vollführen die Abreißzylinder ihre rückläufige Bewegung, um ein Stück des eben abgerissenen Kämmvlieses, das gleichzeitig durch eine Schiene um das Laufleder nach unten herumgelegt wird, rückzuliefern, damit durch Auflegen des nachfolgenden Bartes ein aneinanderschließendes Kämmvlies entsteht.

Die Kämmaschine von Robert Staub und August Montforts hat mit der Heilmannschen Kämmaschine nur den Zylinderkamme mit einem Nadel- und einem Riffelsegment gemein. Die übrige Einrichtung ist sehr abweichend.

Der Arbeitsvorgang dieser eigenartigen Kämmaschine besteht darin, daß von zwei Zylinderpaaren ein Wattenstück als Bart abgerissen und beide Barthälften ohne Benützung eines Vorstechkammes von dem Zylinderkamme gekämmt werden.

Die Maschine ist nur zweiköpfig für 320 mm Wickelbreite, mit einem am Ende des Ablauftisches angebauten Streckwerke.

Das Wickelgewicht für 1 m ist 50 g.

Die Leistung für langstapelige Baumwollsorten (Sea-Island, Mako) soll 55 bis 60 kg für 1 Maschine in 10 Arbeitsstunden sein, für amerikanische Sorten 50 bis 55 kg.

In den Abb. 264—267 sind die Stellungen der Teile in den einzelnen Arbeitsstufen dargestellt.

Die allgemeine Einrichtung der Staub-Monfortsschen Kämmaschine besteht aus dem Zylinderkamme  $K$ , den beiden Zangen  $Z_1, Z_2$ , den Zylinderpaaren  $a_1$  bis  $a_4$  für das Abreißen der Watte und das Speisen der Zange  $Z_1$ , den Zylinderpaaren  $a_5$  bis  $a_8$  zum Abziehen des Kämmvlieses und dem belederten Zylinder  $a_9$  zum Überbringen des einseitig gekämmten Bartes in die Zange  $Z_2$ . Es sei noch bemerkt, daß die Unterzangen  $z_u, z_{u_2}$  feststehend, die Oberzangen  $z_o, z_o$  für das Öffnen und Schließen der Zangen beweglich sind.

Die Watte wird von der rechten Seite zugeführt und links das Kämmvlies abgezogen.

Zur Erläuterung des Arbeitsvorganges werde von der Stellung der Teile ausgegangen, wenn die letzte Nadelreihe des Zylinderkammes den Zangenmund  $Z_2$  verlassen bzw. das Kämmen des Hinterendes des vorher abgerissenen Bartes beendet wird und das Riffelsegment  $R$  unter den gesenkten Zylinder  $a_9$  gelangte.

Die Zylinder  $a_1, a_2$  bewegen sich vorwärts und führen die Watte den gleichfalls in Vorwärtsbewegung befindlichen Zylindern  $a_3, a_4$  zu.

Beide Zangen beginnen durch Hochgehen der Oberzangen sich zu öffnen.

Abb. 265. Das Riffelsegment im Vereine mit dem Zylinder  $a_9$  schiebt den am Vorderende gekämmten Bart, welchen die Zange  $Z_1$  soeben freigegeben hat, in die Zange  $Z_2$  ein.

Gleichzeitig setzen die Zylinder  $a_5$ — $a_8$  mit ihrer Vorwärtsbewegung ein und erfassen den gekämmten Bartteil.

Das Zylinderpaar  $a_1, a_2$  wechselt seine Drehrichtung, wodurch die Watte zwischen diesem und dem Zylinderpaare  $a_3, a_4$  abgerissen wird. Die noch in Vorwärtsbewegung befindlichen Zylinder  $a_3, a_4$  führen den abgerissenen Wattenteil in die offene Zange  $Z_1$  ein.

Nun schließt sich die Zange  $Z_1$ , das mittlerweile herangekommene Nadelsegment  $N$  streicht kämmend durch den geklemmten Bart.

Die Zylinder  $a_3, a_4$  haben ihre Teildrehung, die Zylinder  $a_1, a_2$  ihre Rückdrehung vollendet, der Zylinder  $a_9$  ist in seine höchste Stellung zurückgekehrt.

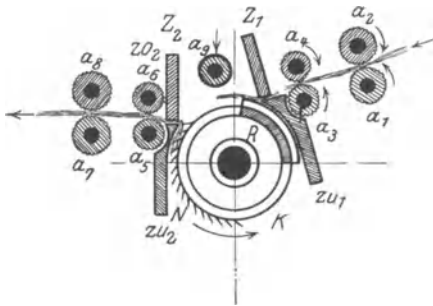


Abb. 264.

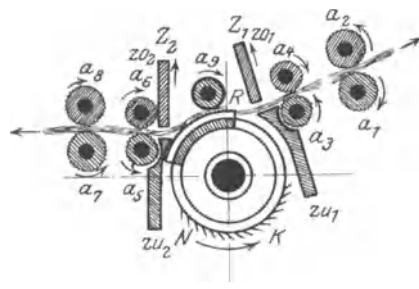


Abb. 265.

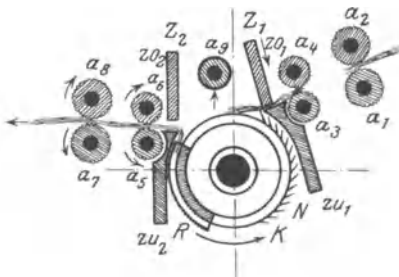


Abb. 266.

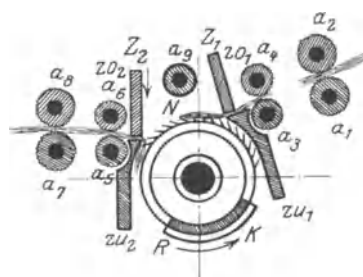


Abb. 267.

Abb. 264—267. Kämmaschine nach Staub-Montforts.

Die Zange  $Z_2$  schließt sich und die Zylinder  $a_5$ — $a_8$  beendigen ihre Drehbewegung.

Während die letzten Nadelreihen noch den in der Zange  $Z_1$  gehaltenen Bart kämmen, streichen die ersten Nadelreihen bereits durch das hintere in der Zange  $Z_2$  geklemmte Bartende.

Das Zylinderpaar  $a_1, a_2$  befindet sich noch im Ruhezustande, alle übrigen Teile nehmen die in Abb. 267 gezeichneten Stellungen ein.

Es wird somit an der Zange  $Z_1$  die vordere Barthälfte, an der Zange  $Z_2$  die hintere Barthälfte gekämmt.

Die Kämmaschine von Josef Imbs (Abb. 268) besteht im wesentlichen aus zwei Zangen, sie stets in entgegengesetzten Richtungen sich so bewegen, daß sie sich für jedes Kämmenspiel einmal nähern und wieder entfernen. Im genäherten Zustande klemmen sie die beiden Bartenden fest, während gleichzeitig mehrere Nadelkämme in den Bart einstechen. Nun entfernen sich die

Zangen durch Auswärtsschwingen, wodurch der Bart abgerissen und die aus den Zangen herausragenden Bartteile gekämmt werden.

Da sich die beiden Zangen (Speisezange und Abreißzange) so weit nähern, daß die Nadelkämme noch zwischen ihnen Platz finden, kann man auf der Imbschen Kämmaschine die kürzesten Baumwollsorten kämmen. Bei längeren Sorten arbeitet an Stelle der Nadelkämme ein kleiner Zylinderkamm, dessen ganze Mantelfläche mit Nadeln besetzt ist (Abb. 269).

Der Kämvorgang ist ein unterbrochener wie bei der Heilmannschen Kämmaschine.

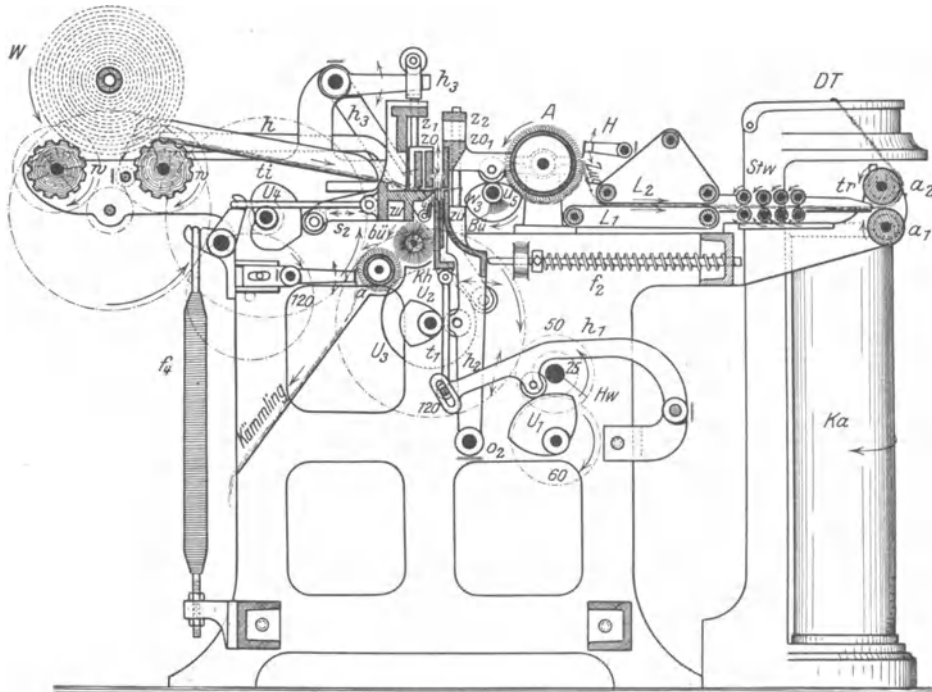


Abb. 268.

Abb. 268—273. Kämmaschine nach Imbs.

Bei sehr kurzen Baumwollsorten bildet man auf der Banddubliermaschine aus dem Krempelbande 8'' breite Wickel und legt 4 solche Wickel der Maschine vor, welche eine 32'' breite Watte bilden.

Die langsam und ununterbrochen bewegten Abwickelwalzen  $w$  (Abb. 268) schieben die Watte über den polierten Tisch  $ti$  der Speisezange  $Z_1$  zu. Diese besteht aus der Unterzangenplatte  $z_u$  und den beiden Oberzangenmessern  $z_o$ ,  $z_o'$  und wird in Gleitbahnen geführt durch die unrunde Scheibe  $u_4$ , Stange  $s_2$  mit Rolle, steht unter Wirkung der Feder  $f_4$  und wird in wagerechter Richtung hin- und herbewegt.

Das Öffnen und Schließen der Speisezange, durch Heben und Senken der Oberzangenmesser, bewirkt die unrunde Scheibe  $u_3$  mit den an ihr mit Rolle anliegenden Winkelhebel  $h_3$ ,  $h_3'$ , auf dessen Arm  $h_3'$  die Oberzange gleitbar aufgehängt ist.

Die Abreißzange  $Z_2$ , aus der Unterzange  $z_{u_1}$  und der Oberzange  $z_{o_2}$  bestehend, schwingt mit den Hebelarmen  $h_2$  um die Zapfen  $o_2$  und wird durch die unrunde Scheibe  $u_2$  und die Feder  $f_2$  hierzu betätigt.

Ihr rechtzeitiges Öffnen und Schließen bewirken unrunde Scheiben  $u_5$  auf der Welle  $w_3$ , auf welcher auch das Bürstensegment  $Bü$  befestigt ist.

Letzteres entnimmt bei ganz nach rechts geschwungener Abreißzange im Augenblick, in welchem sie sich öffnet, das gekämmte Vlies und gibt es an die Kratzenwalze  $A$  (Abnehmerwalze, Doffer) ab.

Das von dem auf- und niederschwingenden Hacker  $H$  abgenommene Kammvlies führen die Laufleder  $L_1, L_2$  einem vierzylindrigen Streckwerke  $Stw$  zu.

Beim Austritt aus diesem, durch einen Trichter  $tr$  zu einem Rundbände umgeformt, führen es die Abzugwalzen  $a_1, a_2$  dem Drehtopfe  $DT$  zu, der es in eine Kanne  $Ka$  einlegt.

Der Kammhalter  $Kh$ , mit den Nadelkammen 2, 3 in Gleitbahnen geführt, empfängt seine Auf- und Niederbewegung von der unrunder Scheibe  $u_1$  mittels Hebel  $h_1$  und Lenkstange  $t_1$ .

Der Nadelkamm  $I$  und der in den Hebelarmen  $h$  gelenkig eingesetzte Kamm  $4$  werden besonders gesteuert.

Für eine gleichmäßige und ruhige Bewegung sind alle Bewegungsteile für die Zangen und Kämme auf beiden Maschinenseiten also doppelt vorhanden.

Der Arbeitsvorgang soll von den Außenstellungen der beiden Zangen aus betrachtet werden, wenn die Speisozange bereits die Watte erfaßt und geklemmt hält und die offenstehende Abreißzange entleert ist (Abb. 270).

Beide Zangen schwingen nun nach einwärts, wobei die geöffnete Abreißzange das aus der Speisozange vorstehende Bartende aufnimmt und sich alsdann schließt (Abb. 271).

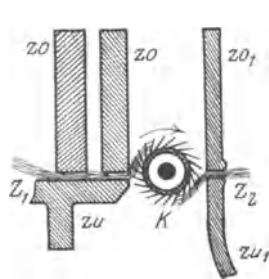


Abb. 269.

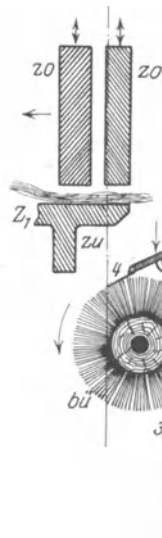


Abb. 270.

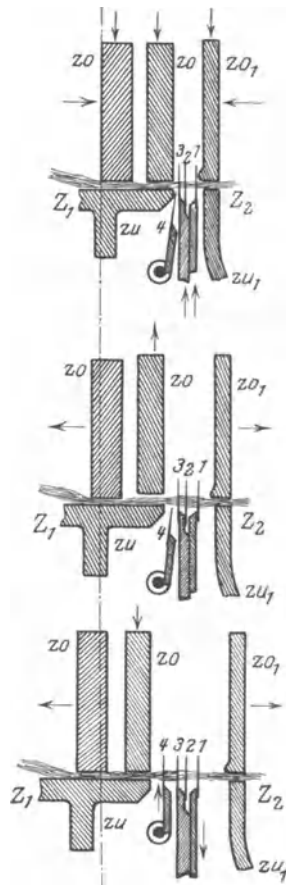


Abb. 271—273.



Nun heben sich die Kämmen *1, 2, 3* und stechen in den beiderseitig von den Zangen gehaltenen Bart ein.

Beide Zangen bewegen sich hierauf nach außen (Abb. 272), wobei sich  $z_0$  etwas hebt, damit bei dem nun folgenden Abreißen und Kämmen die von dem Abreißgange erfaßten Fasern sich ohne größeren Widerstand aus der Speisezange ziehen lassen. Der sich beim Abreißen teilende Bart wird beim Durchziehen durch die Nadelkämmen gekämmt, und zwar die zweite Barthälfte des von der Abreißzange mitgenommenen Bartes und die vordere Barthälfte der vorgespeisten Watte.

Sobald sich die Zangen etwas voneinander entfernt haben, schließt sich die Zange  $z_0$  durch Senken (Abb. 273), der feinste Kamm *4* hat jetzt Platz gefunden zum Einstechen und nimmt selbst die feinsten Verunreinigungen auf. Die Kämmen *2, 3* verharren noch in ihren Stellungen, Kamm *1* geht tief.

Bevor die beiden Zangen ihre Außenstellungen erreicht haben, öffnen sie sich; und zwar die Speisezange zwecks Speisens eines neuen Wattenstückes, die Abreißzange zur Freigabe des Bartes an das Bürstensegment *Bü*.

Gleichzeitig gehen auch die Kämmen *2, 3, 4* tief, wobei der Kämmling aus ihnen von der Bürstwalze *bü* entnommen und der Abnehmerwalze *a* übergeben wird; der Hacker  $H_1$  nimmt den Kämmling ab.

Die Leistung soll etwas größer als die einer sechsköpfigen Heilmannschen Kämmaschine sein und durchschnittlich in 10 Arbeitsstunden 30 kg betragen.

Die Watte kann für 1 m 30 g wiegen.

Die Imbssche Kämmaschine ist auf der Pariser Weltausstellung 1878 das erste Mal gezeigt worden.

Die Kämmaschine von Emil Hübner arbeitet im Gegensatz zu allen bisher angeführten Maschinen ununterbrochen, indem die Vorgänge des Speisens, Kämmens der beiden Barthälften, Abziehen des Zuges und des Kämmlings ununterbrochen erfolgen.

Aus dem Aufriß der Maschine (Abb. 274) ist zu ersehen, daß auf den Spindeln *Spd* des kreisförmigen Aufsteckrahmens *R* in zwei Reihen je 28 Bandspulen *su* aufgesteckt sind. Die von den Spulen ablaufenden Bänder *b* erleiden auf der beträchtlichen Wegstrecke bis zur Arbeitsstelle eine ziemliche Zugbeanspruchung und müssen, um diese auszuhalten, mit geringer Drehung versehen sein. Für das hemmnislose Abwickeln der Spulen sind die Bänder in Kreuzwindungen zu wickeln. Die zur Herstellung der Spulen dienende Maschine heißt Bobineuse und ist von einfacher Bauart. Ihr legt man die Kannen mit dem durch Vorstrecken veredeltem Bande vor. Die auf umlaufenden Tellern befindlichen Kannen erzeugen beim Abläufen der Bänder durch Ösen einen geringen Draht. Über den Ösen sind Lieferzylinder angeordnet, welche die nunmehr mit leichtem Draht versehenen Bänder den Wickelspindeln zuführen. Letztere sind auf einem hin- und herbewegten Tische gelagert und haben zur Aufnahme der mit Kreuzwindung zu erzeugenden Bandspulen eine Blechhülse aufgeschoben. Die fertige Bandspule von 30 cm Länge und 15 cm Durchmesser ist auf die Spindel des Aufsteckrahmens mit einer glatten Holzspule aufzusetzen.

Das Band wiegt gewöhnlich 9 bis 10 g für 1 m, die engl. Bandnummer ist daher

$$N_e = 0,59 \cdot 0,1 = 0,059.$$

Die Aufsteckspindeln *Spd* der unteren Spindelreihe sind fest, die der oberen Spindelreihe für das bequeme Aufstecken der Spulen nach außen umlegbar.

Die von den Spulen ablaufenden Bänder durchlaufen die 56 Öffnungen der

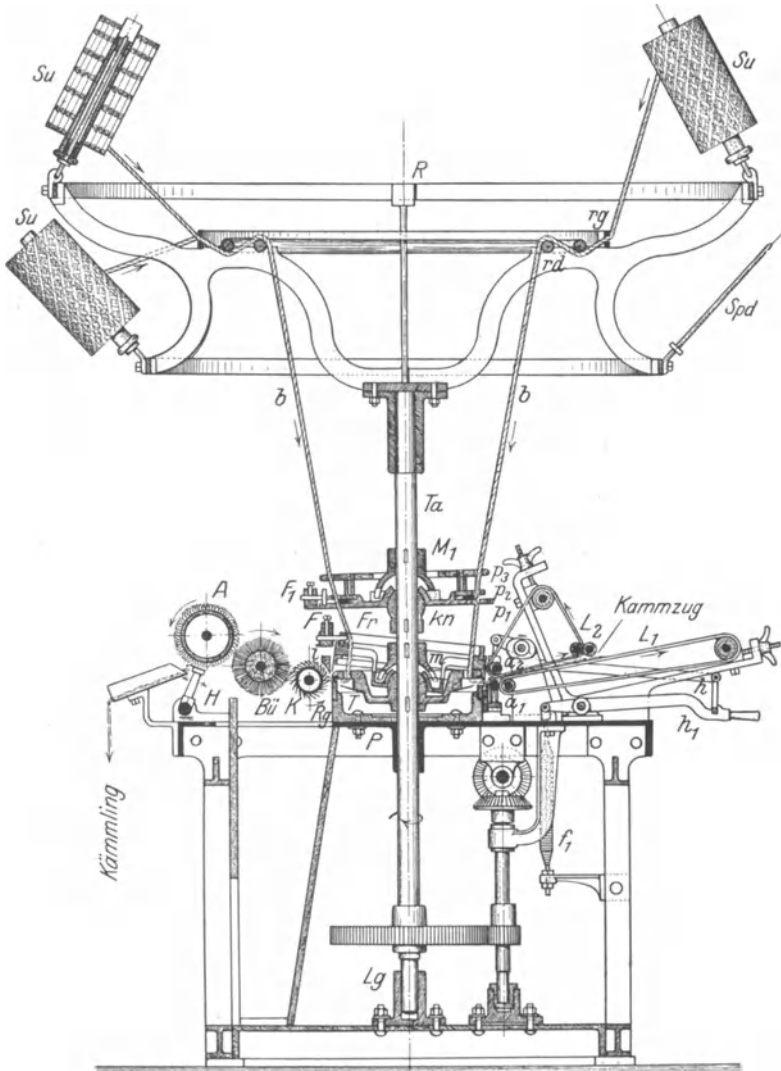


Abb. 274.

Abb. 274—280. Kämmaschine nach Hübner.

kreisförmigen Flacheisenschiene *rg* und erhalten bei ihrer Führung über die beiden Rundstangen *rd* eine geringe Bremsung.

Der auf der senkrechten Welle *Ta* befestigte Aufsteckrahmen *R* macht mit dieser 12 bis 13 minutliche Umläufe in der eingezeichneten Drehrichtung.

Die Bänder nehmen weiter ihren Weg durch die 56 Öffnungen der kreisförmigen Platten *p<sub>1</sub>*, *p<sub>2</sub>*, *p<sub>3</sub>*; diese mit den sonstigen noch zugehörigen Einrichtungen bilden die Speiseplatte, der es obliegt, bei jeder Umdrehung des Aufsteckrahmens

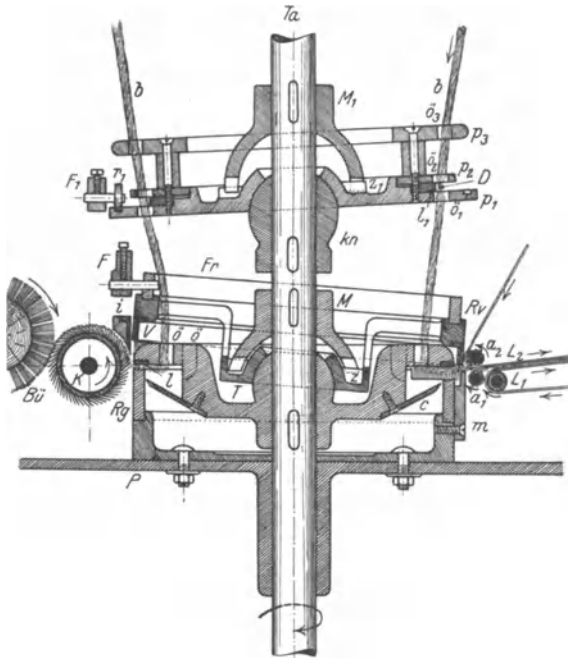


Abb. 275.

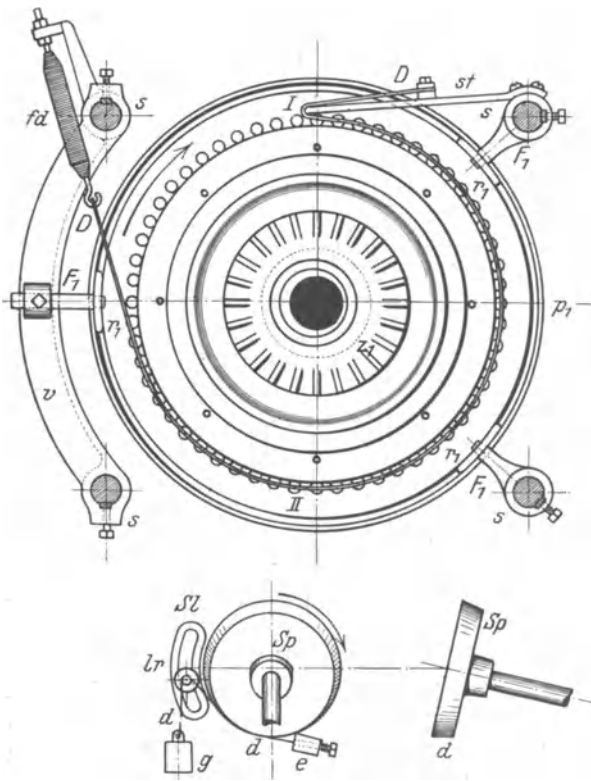


Abb. 276—278.

eine bestimmte gleichbleibende Bandlänge von den Spulen abzuziehen. Die Platten  $p_1$  und  $p_2$  haben zwischen sich den Lederring  $l_1$  liegen (siehe Abb. 275 u. 276), der auf einem großen Teil seines Umfanges von dem unter Federzug  $f_a$  stehendem Drahte  $D$  umfaßt, die Bänder geklemmt hält. Die Speiseplatte ist auf die Kugelnabe  $kn$  aufgesetzt und da der auf der Welle  $Ta$  befestigte und gezahnte Muff  $M_1$  in die Verzahnung  $z_1$  eingreift, nimmt jene an der Drehbewegung der Welle teil. Durch diese Kupplung der Speiseplatte mit der Welle und durch die Einstellung der Führungstücke  $F_1$  an den Säulen  $s$

kann die Speiseplatte unter beliebiger Neigung sich drehen. Die Neigungsgröße bestimmt die nachzuliefernde Bandlänge bei jeder Umdrehung. Ist die Speiseplatte derart geneigt, daß sie nach Abb. 275 rechts die höchste Lage und links die tiefste einnimmt, so gibt der Höhenunterschied die von den Spulen abgezogene Bandlänge.

Die Bänder laufen nach dem Verlassen der Speiseplatte durch die Öffnungen  $\delta$  einer auf der Welle  $Ta$  befestigten Scheibe  $T$ , deren Nabe kugelförmig gestaltet ist. Die Öffnungen für die Einzelführung der Bänder sind in zwei Reihen (Abb. 279) angeordnet und der untere Hohlraum der Scheibe durch eingebaute Stahlbleche in 28 äußere und

ebensoviele innere Zellen geteilt, um ein Verwirren der Bänder hintanzuhalten. Die Scheibe erhält dadurch ein turbinenähnliches Aussehen und hat daher auch die Bezeichnung Turbine erhalten, sowie auch die Welle  $Ta$  Turbinenachse genannt wird.

Mit dem belederten Außenrand  $l$  ruht die Turbine von 290 mm bis 350 mm Durchmesser auf den feststehenden Ring  $Rg$  auf. Zwischen beiden befinden sich die nach außen geführten Bandenden eingeklemmt, die einen gleichmäßigen Faserbart bilden. Der belederte Rand der Turbine bildet die Ober-, der gerillte Rand des Ringes die Unterzange. Den Klemmdruck auf den Faserbart übt das Gewicht der Turbinenachse mit allen auf ihr befestigten Teilen aus. Der belederte Turbinenrand nimmt bei der Drehbewegung den Faserbart mit, der

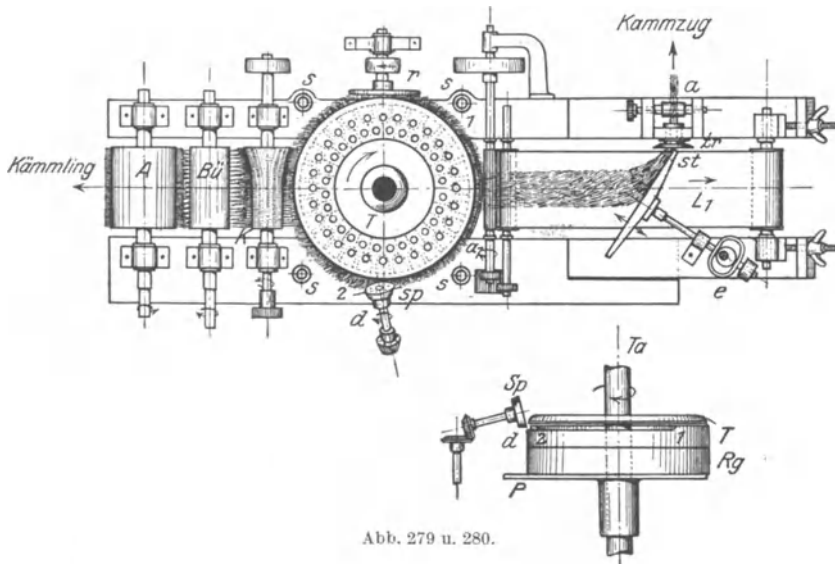


Abb. 279 u. 280.

über die glatt polierte und geriffelte Fläche der Unterzange ohne irgendwelche Störungen hinweggleitet.

Das untere Lager  $Lg$  der Turbinenachse ist ein Führungslager; der Turbinenunterzapfen ruht nicht auf den Lagergrund auf.

Der die Unterzange bildende Ring  $Rg$  ist auf der gußeisernen Platte  $P$  befestigt, die auch eine Lagerstelle für die Turbinenachse bietet

In der Grundrißabbildung 279 ist deutlich zu ersehen, daß die im Uhrzeigersinne sich drehende Turbine  $T$  den Faserbart an die Speisestelle  $Sp$  den Kämmzylinder  $K$  und den Abreißzylindern  $a_1, a_2$  führt, so daß im Verlaufe einer Turbinenumdrehung sämtliche für das Kämmen notwendigen Teilarbeiten ausgeführt werden, wodurch die ununterbrochene Arbeitsweise gegeben ist.

Es mögen nun die Einzelarbeiten besprochen werden.

Das Speisen besteht im Herausziehen des Faserbartes aus der geöffneten Zange in solchem Maße, daß der mit Nadeln besetzte Kämmzylinder  $K$  hindurchstreichen kann. Das Öffnen der Zange durch Heben der Turbine ist unzulässig, weil an der Kämmstelle, an welcher der Kämmzylinder  $K$  fast berührend an die Zange angestellt ist, der Klemmdruck ununterbrochen wirken muß. Das

Öffnen der Zange für das Speisen und auch für das Abreißen des Faserbartes ist durch einen Ausschnitt in der Unterzange  $Rg$  in der Ausdehnung  $1, 2$  (Abb. 279 u. 280) bewerkstelligt, wodurch der Faserbart ohne Klemmring bleibt.

Zum Herausziehen des Faserbartes dient der mit Leder überkleidete Speisekonus  $Sp$  (Abb. 277 u. 278) mit dem an ihn gespannt anliegenden polierten Drahte  $d$ . Der Draht umfaßt den Speisekonus nur an einem Teil seines Umfanges; mit einem Ende ist er an  $e$  befestigt, mit dem anderen über die Leitrolle  $lr$  gelegt und zur Anspannung mit dem Gewichte  $G$  belastet. Während der Drehbewegung der Turbine schiebt sich der kurz aus ihr herausragende Faserbart zwischen den Speisekonus und den Draht ein und wird nunmehr in geklemmtem Zustande von dem umlaufenden Speisekonus bis an die Stelle mitgenommen, an welcher die Berührung dieser beiden Teile aufhört. Der mitgenommene Bartteil gleitet dabei über den polierten Draht.

Je höher die Leitrolle  $lr$  in dem Schlitze  $Sl$  eingestellt wird, desto größer wird der vom Drahte umspannte Konusumfang und desto größer wird die aus der Zange herausgezogene Bartlänge.

Die Speiseplatte hat im Vereine mit dem Speisekonus die Aufgabe, für jede Turbinenumdrehung eine entsprechende Bandlänge von den vorgelegten Bandspulen und aus der Zange herauszuziehen.

Durch die Drehung der Baumwolle zwischen Konus und Draht im linksdrähtigen Sinne wird der den Bändern gegebene Rechtsdraht aufgelöst, so daß der aus der Zange herausragende Faserbart vollkommen offen als gleichmäßiges Vlies ausgebreitet ist.

Das Kämmen des aus der Zange herausragenden und geklemmten Bartes bewirkt der nahezu berührend an die Zange herangestellte Kämmzylinder  $K$ . In dessen Messingmantel sind Stahlnadeln geneigt gegen den Halbmesser eingesetzt. Der Kämmzylinder dreht sich in solcher Richtung, daß die Nadeln von unten nach oben den Faserbart durchstreichen und alle von der Zange nicht gehaltenen kurzen Fasern, sowie knotige, griesige Teilchen und kleinste Verunreinigungen mitnehmen. Damit das Kämmen ohne schädliche Einwirkung auf die Fasern, also möglichst schonend geschieht, ist der Nadelsatz des Zylinders dort, wo der gespeiste Faserbart herantritt, sehr weitstehend und nimmt allmählich an Dichte zu. Um ein Ausweichen nach oben des im Kämmen begriffenen Faserbartes zu verhindern, ist die aus Weichmetall hergestellte Gegenplatte  $i$  fast berührend an die Zange angeordnet. Aus Weichmetall muß die Platte sein, damit einzelne hervorstehende Nadeln nicht gebrochen werden.

Das Abführen des Kämmlings besorgen in bekannter Weise die Bürstwalze  $Bü$ , die Abnehmerwalze  $A$  und der Hacker  $H$ .

An der Stelle, an welcher der Faserbart die Kämmzylinder verläßt, legen sich dessen Fasern, wegen des Zurückhaltens durch die letzten Nadelreihen abgebogen, nach rückwärts und könnten von dem Abreißzylinder nur zum Teile erfaßt werden. Diese für das Abreißen ungünstige Faserlage hebt die umlaufende, an ihrem Umfange mit Plüsch überzogene Streifscheibe  $r$  (Abb. 279) auf, indem sie die Fasern nahezu in eine radiale Lage bringt.

Das Abreißen des Bartes und das Kämmen der zweiten Barthälfte bewirken die Abreißzylinder  $a_1, a_2$  mit dem Vorstechkamm  $V$  (Abb. 275). Letzterer ist ein Kamm, der auf dem kreisförmigen Rahmen  $Rv$  befestigt ist.

Dieser führt sich mit einer Ringnut an dem Führungsringe  $Fr$ , welcher mit drei Stellstücken  $F$  an den Säulen  $s$  unter beliebiger Neigung so einzustellen ist, daß der Vorstechkamm gegen die Abreißzylinder hin am tiefsten steht und den Faserbart knapp am Turbinenrande durchsticht. Der Rahmen des Vorstechkammes sitzt auf der kugelförmigen Nabe der Turbine auf und nimmt durch das Eingreifen des Zahnmuffes  $M$  in die Verzahnung  $z$  an der Drehbewegung der Turbinachse teil. Es bewegen sich also der Vorstechkamm und die Turbine in der gleichen Richtung mit gleichen Geschwindigkeiten.

Die geriffelten und angetriebenen Abreißzylinder, möglichst nahe an die Zange gelagert, erfassen den aus der offenen Zange herausragenden und bereits durch den Nadelzylinder gekämmten Bartteil, ziehen ihn durch die Nadeln des niedergesenkten Teiles des Vorstechkammes, wodurch der Bart abgerissen und alle zum Kämmling gehörigen Teile zurückgehalten werden.

Damit beim Einstechen des Vorstechkammes der Bart nicht nach unten ausweichen kann, ist an der Abreißstelle an dem Ringe  $Rg$  die Rillplatte  $m$  festgemacht.

Das abgerissene Kammvlies ist von so loser Beschaffenheit, daß es mit den beiden Laufledern  $L_1$ ,  $L_2$  abgezogen werden muß, die im ersten Teile pressend aufeinanderliegen.

Für größere Arbeitspausen ist der obere Abreißzylinder  $a_2$  durch Lösen des unter Federzug  $f_1$  stehenden Hebelwerkes  $h$ ,  $h_1$  zu entlasten.

Die Bildung eines Bandes aus dem dünnen und haltlosen Kammvlies hat allen Technikern, die sich mit der Hübnerschen Kämmaschine befaßten, erhebliche Schwierigkeiten bereitet.

Einen guten Bandbildner hat Baudouin mit seinem in Abb. 279 wiedergegebenen Stoßlineal geschaffen. Auf dem Laufleder  $L_1$  liegt mit der Unterseite fest aufgepreßt das Hartholzstück  $St$ , das durch das Exzenter  $e$  und Stange  $i$  in der Schräglage der Fasern des Kammvlieses ungemein schnell hin- und herbewegt wird und es derart verdichtet, daß es nach dem Durchlaufen des umlaufenden Bandtrichters, durch den es noch einen geringen Draht erhält, als genügend festes und dickes Kammzugband von den Abzugzylindern  $a$  in eine Kanne abgeliefert wird.

Bei 350 mm Turbinendurchmesser liefert die Hübnersche Kämmaschine in 10 Arbeitsstunden ungefähr 30 kg bis 35 kg Kammzugband.

Die Kämmlingswage dient zur raschen Bestimmung des Kämmlingsabganges in  $\sqrt{H}$  und vereinfacht die Abgangsüberwachung durch Auswägung ganz wesentlich.

Die Wage (Abb. 281) besteht aus einer dreiarmigen Hebelanordnung, die in

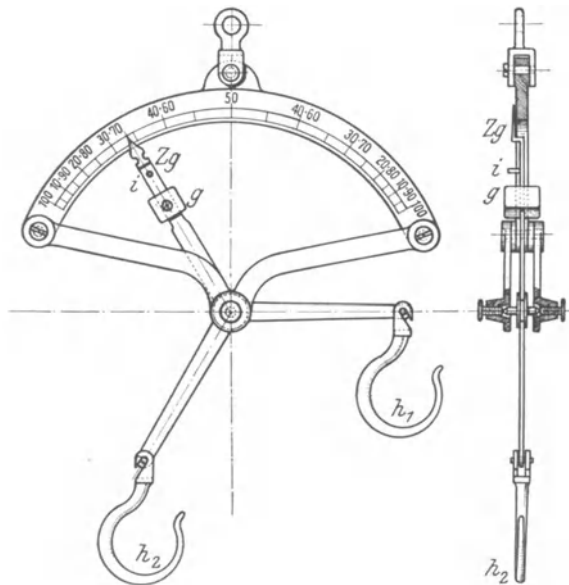


Abb. 281. Kämmlingswage.

ihrem Schwerpunkt drehbar gelagert ist und somit im unbelasteten Zustande in jeder beliebigen Lage in Ruhe verbleibt. Einer der Arme bildet den Zeiger *Zg*, die beiden anderen haben an ihren Enden Haken zur Aufnahme des Kammzuges und des Kämmlings.

Für die Bestimmung des *vH*-Satzes an Kämmlingsabgang mit der Kämmlingswage setzt man die Kämmaschine für einen Augenblick still, reißt den Zug und Kämmling knapp an den Abzugswalzen ab und entfernt aus der Kanne und den Kämmlingskasten den Faserflug. Nun setzt man die Maschine für zwei Minuten in Betrieb und reißt nach dem Stillsetzen Zug und Kämmling wie vorher ab. Bringt man den Zug und den Kämmling mit Beigabe des Faserstaubes auf die Haken der Wage, so zeigt der Zeiger in *vH* den Kämmlingsabgang auf der Skala an. Es ist gleichgültig, auf welchen Haken man den Zug hängt.

#### E. Das Strecken zur Parallellegung der Fasern und Veredelung des Faserbandes.

Die Erzeugung möglichst glatter und gleichmäßiger Garne bedingt neben der parallelen Faserlage im Fadengebilde eine vollkommen gleichmäßige Verteilung der Fasern in allen Fadenquerschnitten. Betrachtet man die durch die bisherigen Verfahren erhaltenen Krempel- und Zugbänder, so findet man, daß die beiden wichtigen Forderungen der parallelen Faserlagerung und der gleichmäßigen Faserverteilung nicht erfüllt sind, sondern daß die durch das Krempeln zwar sehr weitgehend gelockerten Fasern sich in allen möglichen Lagen befinden. Es erklärt sich dies daraus, daß der streckende Einfluß der Krempelbeschläge viel zu kurze Zeit andauert und die Fasern nach dem Aufhören dieser Wirkung sofort ihrer natürlichen Rückkräuselungskraft folgen und ferner, daß infolge der ungleichen Schlagmaschinenwickel und der schwankenden Abgänge beim Krempeln und, wenn gekämmt wird, ebenfalls eine gleichmäßige Faseranhäufung in den Querschnitten der Zugbänder nicht erzielbar ist.

Die Behauptung, das Krempeln gäbe den Fasern eine parallele Lage, ist irrig, wovon man sich durch die Besichtigung des Krempelvlieses überzeugen kann.

Ferner sei noch betont, daß der zu spinnende Faden nur dann mit glatter Oberfläche erscheinen wird, wenn außer der parallelen Faserlage die Fasern gerade gestreckt und parallel zur Fadenachse liegen, weil dann weniger Faser spitzen über den Fadenzylinder hervorragen werden.

Alle diese Bedingungen für die Herstellung glatter und gleichmäßig dicker Faden, die die parallele Lagerung der Fasern, deren Geradestreckung und gleichmäßige Verteilung umfassen, erfüllt einzig und allein das „Strecken“, dessen vornehmliche Aufgabe die Verbesserung des Karden- bzw. des Kammzugbandes ist.

Es ist leicht einzusehen, daß dem Strecken Arbeitsvorgänge vorangehen müssen, die einen vollständig gelösten und entwirrten Faserstoff liefern. Unvollkommen gelöste Fasermassen machen es dem Streckzylinder unmöglich, ihre Geschwindigkeiten, deren Steigerung die Geradestreckung und Parallellegung der Fasern bewirkt, auf die einzelnen Fasern zu übertragen.

Die theoretischen Grundgesetze über das Strecken von Fasergebilden mit

Zylinderstreckwerken sind unter dem Kapitel Streckwerkverzug auf S. 20 uf. bereits eingehend erläutert worden.

Einen vollkommenen Erfolg bietet nur eine mehrmalige Wiederholung des Streckens, was auch durch die Tatsache erwiesen ist, daß man in der Baumwoll-Dreizylinderspinnerei drei- bis fünfmal aufeinander folgend streckt.

Aber trotz des wiederholten Streckens würde eine dauernde Parallelstreckung kaum erzielt werden, wenn nicht gleichzeitig die Faserrückkräuselung bis zu einem gewissen Grade durch die dichte Faserlagerung der zu streckenden Faser-masse verhindert würde.

Spannt man beispielsweise eine Faser selbst durch längere Zeit zwischen zwei Klemmen, so kehrt sie nach dem Entspannen nahezu in ihre frühere Lage zurück. Setzt man dagegen ein ganzes Faserbüschel der Streckung aus, so ist nach dem Aufheben der Spannung ein Verbleiben der Fasern in der Strecklage zu erkennen, da die dicht nebeneinander gelagerten Fasern sich gegenseitig in ihrer Rückbewegung hindern. Daraus geht hervor, daß nur dichtere Faser-massen ein gutes Steckergebnis erwarten lassen.

Man reiht daher 6 bis 8 selten mehr Krempelbänder (Kammzugbänder) dicht nebeneinander zu einem Breitbande und läßt es das Streckwerk durchlaufen. Das Vereinigen mehrerer Bänder zu einem Breitbande nennt man das Doppeln oder Dublieren. Werden 6 oder 8 Bänder vereinigt, so spricht man von 6- bis 8facher Dublierung (Dopplung).

Beim Durchgange des Breitbandes durch das Streckwerk wird es im Verhältnis zum Verzuge nach der Gleichung

$$N_1 = N_v \cdot \frac{V}{d}$$

verfeinert und tritt als ein einfaches Band (Streckband) aus. In der Gleichung bezeichnet  $N_1$  die Streckbandnummer,  $N_v$  die Vorlagennummer,  $V$  den Verzug und  $d$  die Anzahl der vereinigten Bänder.

Der einmalige Durchgang durch das Streckwerk heißt Durchgang, Durchzug, Passage.

Da nun für einen günstigen Erfolg der Vorgang des Streckens zwei- und mehrere Male zu wiederholen ist, so wird durch die ebenso oftmalige Dopplung der Bänder eine Vergleichmäßigung in der Faserverteilung des Streckbandes erhalten, weil kaum anzunehmen ist, daß nur dicke oder nur dünne Bandstellen zusammentreffen, was auch die Erfahrung bestätigt.

Die Dopplung bildet daher ein Maß für den Gleichmäßigkeitsgrad der Faserverteilung im Streckbande. Angenommen, es werden  $d$ -Bänder gedoppelt einem dreimaligen Strecken unterworfen; dann ist die Dopplung  $D$  des Streckbandes vom ersten Durchgang  $D_1 = d$ , die des zweiten  $D_2 = d \cdot d = d^2$  und des dritten  $D_3 = d \cdot d \cdot d = d^3$ . Oder wenn  $p$  die Anzahl der Durchgänge bezeichnet, ist die Gesamtdopplung  $D_p = d^p$ .

Vergleichsweise ergibt sich mithin bei dreimaligem Strecken mit 6 und 8 vereinigten Bändern die Gesamtdopplung

$$D_3 = 6^3 = 216 \quad \text{bzw.} \quad D_3 = 8^3 = 512,$$

woraus die große Bedeutung der Dopplung für den Gleichmäßigkeitsgrad zu erkennen ist, da schon durch die geringe Vermehrung der Bänder von 6 auf 8 die Gesamtdopplung auf fast die  $2\frac{1}{2}$ fache Größe ansteigt.



Das Strecken in der Baumwollspinnerei zielt weniger auf eine Verfeinerung des Krempelbandes (Kammzugbandes) ab, sondern bezweckt ausschließlich die weitgehendste Veredelung desselben, die in dem Geradestrecken, Parallellegen und gleichmäßigem Verteilen der Fasern besteht. Nach der Beschaffenheit der zu verarbeitenden Baumwolle streckt man 2- bis 5mal nacheinander. Bei der Erzeugung mittlerer bis feiner Garne reicht ein 3maliges Strecken aus. Bei hochfeinen Nummern greift man bis

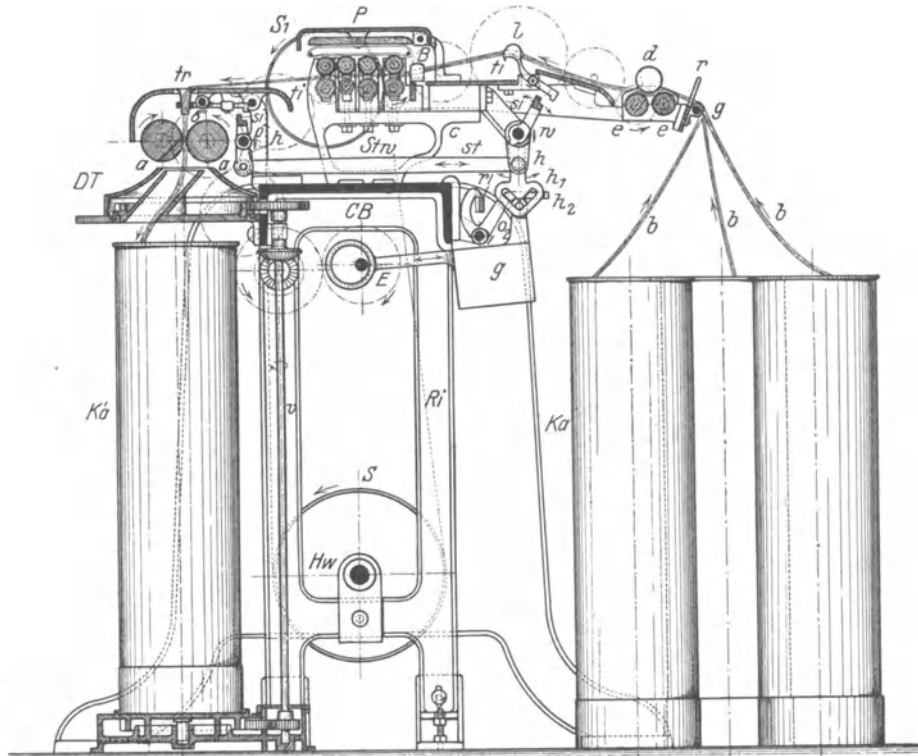


Abb. 282.

Abb. 282 u. 283. 4-zylindrige Baumwollstrecke.

zu 5 Streckdurchgängen. Da eine wesentliche Verfeinerung des Bandes nicht beabsichtigt ist, wählt man für alle Durchgänge die Dopplung gleich dem Verzuge.

Zur Ausführung des Streckens dient die Baumwollstrecke (drawing frame, laminoir), welche in den Abb. 282 und 283 im Querschnitt und Ansicht dargestellt ist.

Die Einziehwalzen *e* mit darauf lastender Druckwalze *d* ziehen die Krempelbänder (Kammzugbänder) aus den vorgelegten Kannen *Ka* ab. Die Bänder gleiten über die Glasstange *g*, durchziehen einzeln den Führungsrechen *r* und die löffelförmigen Fühlhebel *l* und laufen 6- bis 8fach gedoppelt über den hin- und hergehenden Bandführer *B* in das vierzylindrige Streckwerk *StW* ein. Das austretende gestreckte Breitband gelangt über den polierten Tisch *Ti* in den Trichter *tr*, welcher es zu einem Rundband formt und verdichtet. Die

darunter befindlichen angetriebenen Abzugwalzen *a* ziehen das Streckband ab und liefern es in den Trichter des Drehtopfes, des es in bekannter Weise in die Kanne *Ka* einlagert. Diese Kannen legt man der nächsten Strecke vor.

Alle neueren Strecken versieht man aus Gründen des sicheren Wirkens der Abstellvorrichtung bei Bandbruch mit Einziehzyllindern. Sind solche nicht vorhanden, so kommt es häufig vor, daß bei tief geleerter Kanne das Band zwischen Fühlhebel *l* und Streckwerk reißt, das Gewicht des gerissenen Bandendes ruht dann auf dem Fühlhebel und verzögert oder verhindert das Abstellen der Strecke.

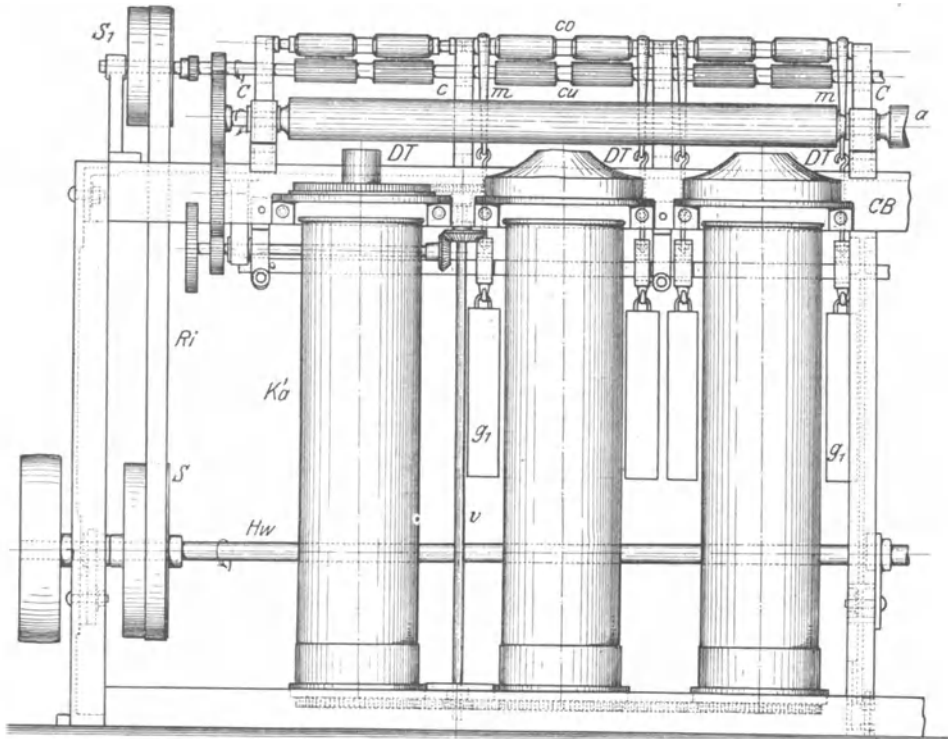


Abb. 283.

Die selbsttätige Abstellung der Strecke ist eine Vorkehrung zur Erzielung eines gleichmäßigen Streckbandes. Bricht eines der Bänder oder läuft eine Kanne leer, ohne daß es von der Arbeiterin bemerkt wird, so tritt das Streckband mit geringerer Dicke aus dem Streckwerke und ist somit fehlerhaft. Weitere Störungen, welche die Gleichmäßigkeit des Streckbandes ungünstig beeinflussen, sind das Wickeln der Zylinder (Teile des Streckvlieses werden von den Zylindern mitgenommen und aufgewickelt), Steckenbleiben desselben im Trichter und folglich Brechen des Bandes hinter dem Streckwerke.

Die Strecke ist somit durch die Selbstabstellung außer Betrieb zu bringen, sobald eines der einlaufenden Bänder oder das ablaufende Streckband reißt, oder der Trichter sich verstopft oder der Vorderzylinder wickelt. Auf Wunsch liefern die Spinnmaschinenfabriken auch Selbstabstellungen beim Vollaufen der Kanne, wodurch einerseits der Arbeiterin der Kannenwechsel angezeigt, an-

dererseits vermieden wird, daß die Kanne infolge zu hoher Pressung des eingelagerten Streckbandes einseitig nachgeben und umkippen kann oder die Bänder verfilzen und sich nicht abziehen lassen.

Man richtet die Baumwollstrecke mit mechanischer oder elektrischer Selbstabstellung ein. Bei letzterer setzt der elektrische Strom die mechanische Auslösvorrichtung in Tätigkeit.

In der Abb. 282 ist die mechanische Abstellvorrichtung der Firma Asa Lees & Co. in Oldham veranschaulicht. Bricht ein Band zwischen der vorgelegten Kanne und dem Streckwerke, so sinkt der rechte Arm des Fühlhebels  $l$  tief und gelangt mit seinem nasenförmigen Ende in den Bereich der schwingenden Schiene  $si$  und hemmt sie in ihrer Bewegung. Diese wird vom Exzenter  $E$  abgeleitet mittels Gewichtsstange  $g$ , welche mit einem Bolzen in den herzförmigen Schlitz des Hebels  $h_1$  eingreift, der mit der Welle  $w$  fest verbunden ist. Mit der Schiene  $si$  ist auch der Hebel mit dem Schlitz gehindert, weiterzuschwingen, so daß der Bolzen der Exzenterstange in dem Schlitz (in der einen oder anderen Richtung, je nachdem die Exzenterstange im Vor- oder Rückschwingen begriffen ist) hochgleitet und den Verriegelungshebel  $h_2$  durch Anheben nach links dreht, wodurch dessen zweiter Hebelarm die Nase des Riemenleiters  $ri$  freigibt und dieser, durch einen Federzug gezwungen, den Riemen über die Losscheibe bringt.

Bei ungebrochenem Bande hält die Bandspannung den löffelförmigen Fühlhebel in solcher Lage (wie in der Zeichnung), daß die Schiene  $si$  ungehindert schwingen kann.

Zwecks Abstellung der Strecke bei Bandbruch hinter dem Streckwerke ist der Bandtrichter  $tr$  an einem Nasenhebelchen befestigt, unter welchen durch Vermittlung der Stange  $st$  die Schiene  $si'$  schwingt. Beim Brechen des Bandes fällt das Nasenhebelchen tief, hemmt  $si'$  am Weiterschwingen und die Abstellung der Strecke erfolgt wie vorher.

Asa Lees bezeichnet diese Einrichtung der Abstellung als doppelwirkend, weil sowohl beim Vor- als auch beim Rückschwingen der Schienen  $si$ ,  $si'$  die Abstellung der Maschine erfolgt.

Eine ähnliche aber nur einfachwirkende Einrichtung für das Außerbetriebsstellen der Strecke bei Bandbruch des ein- und auslaufenden Bandes baut die Firma J. J. Rieter & Co. in Winterthur. Die Abb. 284 bis 286 zeigen die Einrichtung. Wird die durch das Exzenter  $E$  hervorbrachte und durch die Stange  $es$  auf das Hebel- und Stangenwerk  $h_1$ ,  $h$ ,  $st$  übertragene Schwingbewegung beim Brechen des Bandes durch Niedersinken des Löffelhebels  $l$  oder des Bandtrichterhebels  $h'$  gehemmt, so gleitet beim Linksschwingen der Exzenterstange deren schräger Endschlitz an den Bolzen des Hebels  $h_1$  entlang; dadurch wird der Stützhebel  $H_1$  gedreht und gibt den Federhebel  $H$  frei. An diesem liegt die Riemenführerschiene  $ri$  mit dem verstellbaren Zapfen  $J$  an. Die Feder  $F$  kommt zur Wirkung und bringt die Riemengabel über die Losscheibe.

Mit dieser Einrichtung verbunden ist die Abstellvorrichtung bei vollgefüllter Kanne. Unterhalb des Kopftellers des Drehtopfes ist die Fühlplatte  $p$  in fester Verbindung (durch die Schrauben  $s$ ) mit der im Kopfteller befindlichen Gewichtsplatte  $p_1$  angeordnet. Beim Vollwerden der Kanne wird

die Fühlplatte gehoben, ebenso auch der geführte Stift *i*. Letzterer hindert in der Hochlage die Stange *st* in ihrer Schwingbewegung, wodurch wie vorher die Abstellung der Strecke erfolgt.

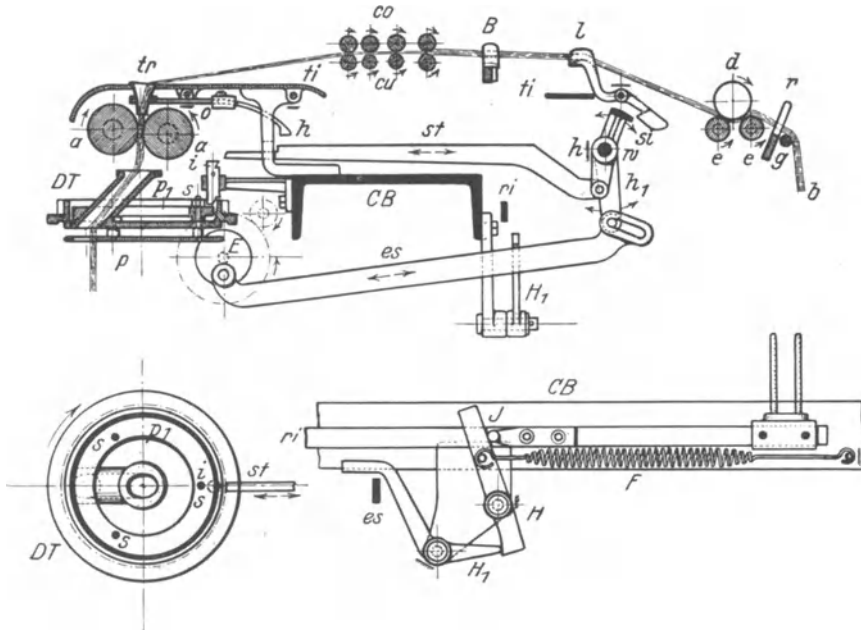


Abb. 284—286. Selbsttätige mechanische Ausrückung.

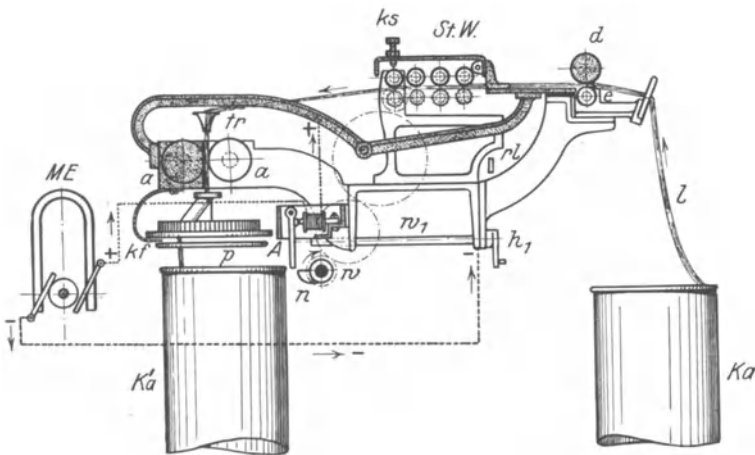


Abb. 287. Selbsttätige elektrische Ausrückung.

Die elektrische Abstellvorrichtung besteht aus dem elektrischen Auslöser und dem mechanischen Ausrücker.

Die elektromagnetische Maschine *ME* (Abb.287) erzeugt den Strom für mehrere Baumwollstrecken. Die Pole sind durch Leitungsdrähte mit den punktiert und nicht punktierten Teilen der Strecke verbunden und im Stromkreis

ein Induktionsapparat mit den Induktionsspulen  $Su$  und Anker  $A$  eingesetzt (Abb. 288 und 289).

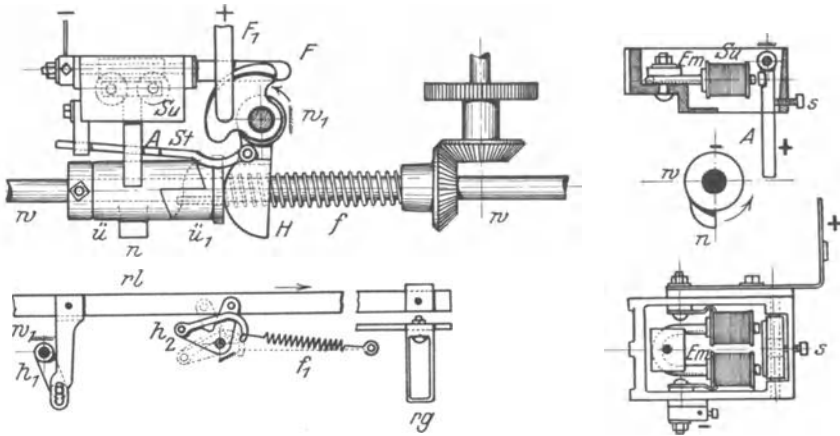


Abb. 288—291.

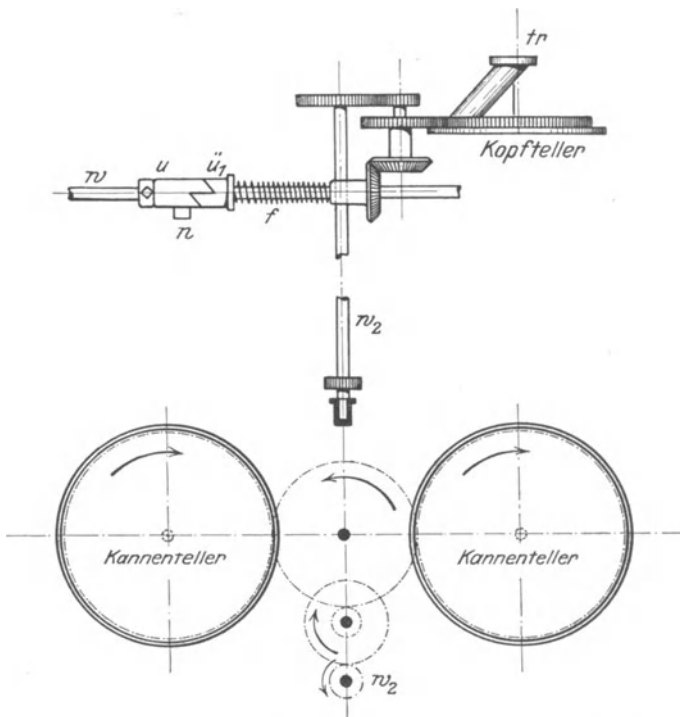


Abb. 292 u. 293.

Die mechanische Ausrückung Abb. 288 bis 291 besteht aus der auf der Welle  $w$  befindlichen Klauenkupplung, deren Teil  $ü$  lose aufgeschoben sich gegen den Stelling stützt, während der Kupplungsteil  $ü_1$  mit Nutkeil verschiebbar ist. Die Schraubenfeder  $f$  hält die Kupplung geschlossen. An  $ü$  ist die Nase  $n$  angegossen, gegen  $ü_1$  lehnt sich der mit der querliegenden Welle  $w_1$  verbundene und gegabelte Hebel  $H$ , dessen oberer Arm

die mechanische Ausrückung Abb. 288 bis 291 besteht aus der auf der Welle  $w$  befindlichen Klauenkupplung, deren Teil  $ü$  lose aufgeschoben sich gegen den Stelling stützt, während der Kupplungsteil  $ü_1$  mit Nutkeil verschiebbar ist. Die Schraubenfeder  $f$  hält die Kupplung geschlossen. An  $ü$  ist die Nase  $n$  angegossen, gegen  $ü_1$  lehnt sich der mit der querliegenden Welle  $w_1$  verbundene und gegabelte Hebel  $H$ , dessen oberer Arm

eine seitliche Randrippe hat und sich an die Kontaktfeder  $F_1$  lehnt. Die Querwelle  $w_1$  trägt an dem zweiten Ende den Hebel  $h_1$ , der mit der Riemenleiterstange  $rl$  in gelenkiger Verbindung ist (Abb. 287).

Der Antrieb der Welle  $w$  geht aus der Getriebeskizze Abb. 292 hervor.

Die punktierten und nicht punktierten Streckenteile sind durch Hartgummi-

und Holzeinlagen (durch dicke Striche in den Abbildungen gekennzeichnet) und durch die in Bearbeitung befindliche Baumwolle (schlechter Leiter) isoliert.

Die Wirkungsweise beruht darauf, daß durch die Herstellung des Kontaktes beim Reißen der Baumwollbandes oder durch Wickeln der Vorderzylinder (Lieferzylinder) oder beim Vollfüllen der Kanne  $Ka'$  der elektrische Strom geschlossen und der mechanische Ausrücker betätigt wird.

Bei Stromschluß zieht der Elektromagnet  $Em$  (Abb. 289 und 291) den Anker  $A$  an, der dadurch in eine solche Lage kommt, daß die Nase  $n$  der Klauenkupplungshälfte  $\ddot{u}$  an ihn stößt. Da nun diese an der ihr von  $\ddot{u}_1$  mitgeteilten Drehbewegung gehindert ist, verschiebt sich letztere um die Größe der Klauenhöhe nach rechts unter Überwindung der Federwirkung  $f$  und nimmt den Hebel  $H$  mit. Dadurch wird die Welle  $w_1$  in der Pfeilrichtung gedreht und der auf ihr sitzende Hebel  $h_1$  verschiebt die Riemenleiterstange, so daß der Riemen über die Losscheibe zu liegen kommt.

Da die Außerbetriebsetzung der Strecke nicht so rasch erfolgt und die Hülse  $\ddot{u}_1$  sich noch ein- oder zweimal dreht, so daß die Klauenspitzen sich rasch abnützen, ist zur Vermeidung dieses Übelstandes eine Hilfseinrichtung zur schnellen Lösung der Sperrung von Nase  $n$  und Anker und gleichzeitiger Stromunterbrechung vorgesehen.

Erstere bewirkt das mit dem Hebel  $H$  verbundene Stängelchen  $st$  (Abb. 288), welches durch seine abgeschrägte Seitenfläche den Anker  $A$  von dem Elektromagneten  $Em$  abreißt, letztere bewirkt die Randrippe an den Oberarm des Hebels  $H$  durch Abheben der Kontaktfeder  $F_1$  von  $F$ .

Zur beschleunigten Verschiebung der Riemenleiterstange  $rl$  beim Abstellen greift an ihr der Hebel  $h_2$  (Abb. 291) mit der angeschlossenen Feder  $f_1$  an.

Die Abstellung beim Brechen eines der einlaufenden Bänder erfolgt durch die Kontaktherstellung zwischen Einzieh- und Druckzylinder  $e, d$ .

Wickelt einer der Vorderzylinder, so hebt sich durch die Vergrößerung des Zylinderdurchmessers der Oberzylinder und kommt dadurch in Berührung mit der Kontaktschraube  $ks$  im Deckel.

Beim Vollaufen der Kanne  $Ka'$  mit Streckband wird die unter den Kopfsteller angebrachte Platte  $p$  angehoben und schließt durch Berühren der Kontaktfeder  $kf$  den Strom.

Erfolgt der Bruch des aus dem Streckwerke  $StW$  kommenden Bandes, so wird durch die Berührung der Abzugzylinder  $a$  der Strom geschlossen.

Die elektrische Abstellung bietet den Vorteil, daß die Abstellungsteile vom Gewichte und vom Zuge des Bandes unabhängig sind. Für sicheres Arbeiten ist die Reinhaltung der Kontaktflächen eine wichtige Vorbedingung.

Das Zylinderstreckwerk ist der wichtigste Teil der Baumwollstrecke, weil ihm die Arbeit des Geradestreckens und Parallellegens der Fasern obliegt. Es ist mit 3, 4, 5 und 6 Zylinderpaaren ausgerüstet. Zumeist sind 4 zylinderpaarige Streckwerke für alle Baumwollsorten im Gebrauche. Streckwerke mit 4 und mehr Zylinderpaaren lassen kleinere Einzelverzüge zu und arbeiten entschieden besser, denn die dicke Fasermasse wird zwischen den ersten Zylinderpaaren allmählich soweit ausgebreitet, daß die stets unvermeidlichen Gleitverluste zwischen Oberzylinder und der anliegenden obersten Faserschicht herabgemindert werden.

Bei 5 zylinderpaarigen Streckwerken ist zwischen dem zweiten und dritten Zylinderpaar ein Abstand von 6'' engl. gelassen, welchen Zwischenraum die Fasermasse ohne Verzug durchläuft. Diese Zweiteilung des Streckwerkes bezweckt die Ausbreitung der Fasermasse als günstige Vorbereitung für die im zweiten Teile des Streckwerkes zur Anwendung kommenden größeren Verzüge.

Für die sichere Verzugserteilung auf die Fasermasse ist eine gute Klemmwirkung zwischen den Oberzylindern (Druckzylindern) und Unterzylindern (Riffelzylindern) unbedingt notwendig. Der hierbei auf die Fasern ausgeübte Druck muß zu deren Schonung elastisch sein. Es sind deshalb die aus Schmiedeeisen hergestellten und mit gehärteten Zapfen versehenen Oberzylinder mit einer Filzhülse umkleidet. Um das Anhaften von Fasern zu vermeiden, ist über die Filzumkleidung noch eine Kalblederhülse gezogen und diese mit Zylinderlack zur Erzielung vollkommener Glätte überstrichen. In amerikanischen Baumwollspinnereien sind zur Verbilligung der Kosten für die Druckzylinder (die oftmalige Erneuerung der Zylinderumkleidung ist kostspielig) auch eiserne geriffelte Oberzylinder in Benützung.

Die Riffelzylinder sind entweder aus Stahl oder aus Eisen und verstäht. Die Riffelanzahl auf 1'' engl. Umfang ist durchschnittlich 4,5. Jede Riffelung bildet infolge ihres Eindrückens in die elastische Umkleidung des Druckzylinders eine Klemmstelle und es sind die Oberzylinder zur Ausübung des geeigneten Klemmdruckes belastet.

Die geriffelten Unterzylinder sind durch Räder angetrieben und nehmen die Oberzylinder durch Reibung mit.

Wie schon auf S. 20 uf. unter „Streckwerkzug“ erörtert worden ist, sind die wichtigsten Punkte für die richtige Arbeitsweise des Streckwerkes die Zylinderumfangsgeschwindigkeiten, der Klemmdruck und die Zylinderentfernungen. Anschließend mögen noch einige hierauf Bezug nehmende Gesichtspunkte berührt werden.

Dicke Fasermassen lassen sich nur mit Anwendung vieler kleiner Einzelverzüge im Streckwerke gut verziehen. Denn schickt man die Fasermasse in zu dicker Schicht durch das Streckwerk, so läßt sich dieselbe schwer und nur mit bedeutenden Klemmdrücken verziehen, weil nur die äußeren an den Zylindern unmittelbar anliegenden Faserpartien deren Umfangsgeschwindigkeiten annehmen, dagegen die im Innern befindlichen Fasern durch Reibung von den Nachbarfasern mehr oder weniger schnell mitgenommen werden. Die sehr wechselnde Größe der Faserreibung ist aber Ursache des ungleichmäßigen Gleitens der im Innern liegenden Fasern, die auch zu deren unregelmäßigen Anhäufung in der im Verziehen begriffenen Fasermasse führt.

Ein Ausweg, um ohne Anwendung beträchtlicher Klemmdrücke ein regelrechtes Verziehen dicker Auflagen zu erzielen, ist die Teilung des Gesamtverzuges im Streckwerke in viele kleine Einzelverzüge. Dadurch wird die Fasermasse nach und nach in eine stets dünner werdende Faserschicht ausgebreitet und es kommen nahezu alle Fasern in unmittelbare Berührung mit den Zylindern und nehmen deren Geschwindigkeiten an.

Für das Verziehen dicker Fasermassen muß daher das Streckwerk zur Ausübung vieler kleiner Einzelverzüge eine größere Anzahl von Zylinderpaaren haben.

Ein weiterer nicht außer acht zu lassender Gesichtspunkt ist die rasche Steigerung der Verzüge. Selbst dünne Faserschichten lassen sich mit schnell zunehmenden Verzügen nicht gut verziehen. Zum Nachweise seien die Klemmlinien zweier Zylinderpaare (Abb. 294) mit  $K_1$ ,  $K_2$  bezeichnet; zwischen diesen bewegen sich die Fasern mit den ihnen von den Streckzylindern erteilten Geschwindigkeiten  $u_1 < u_2$ . Es wird sich ein Teil der Fasern in der Klemmlinie  $K_1$ , ein Teil in der Klemmlinie  $K_2$  und ein Teil frei zwischen beiden bewegen. Die innerhalb des Bereiches der Klemmlinie  $K_1$  bewegten Fasern bleiben gegen die in der Klemmlinie  $K_2$  im Verhältnisse  $\frac{u_2}{u_1}$  zurück. Sobald sie aber außerhalb des wirksamen Bereiches von  $K_1$  gekommen sind, können sie bis zum Eintritte in  $K_2$  infolge der Faserreibung und ihrer Verschlingung mit den Nachbarfasern alle möglichen zwischen  $u_1$  und  $u_2$  liegenden Geschwindigkeiten annehmen. Die in der Klemmlinie  $K_1$  bewegten Fasern schieben die freiliegenden vor sich her, während die unter dem Einflusse der Klemmlinie  $K_2$  stehenden mit größerer Geschwindigkeit mitgenommen werden. Durch diese Unregelmäßigkeit der Faserbewegung wird eine Faseranhäufung nach rückwärts oder nach vorn erfolgen, und zwar um so mehr, je größer der Unterschied der Zylindergeschwindigkeiten ist.

Je länger die Fasern sind, desto mehr verschlingen sie sich untereinander und die dadurch entstehende größere Reibung verbürgt eine sichere Mitnahme; dagegen bieten kurze Fasern nur eine geringere Reibungsfläche und werden von den rascher abziehenden weniger beeinflusst. Der Geschwindigkeitsunterschied darf also beim Strecken von kurzen und insbesondere ungleichstapeligen Faserstoffen nicht zu groß sein, da sonst der Geschwindigkeitsübergang bzw. die Steigerung des Verzuges zu plötzlich erfolgt.

Bei gleichstapeligen Faserstoffen, zu welchen die besseren Baumwollsorten zu zählen sind, werden bei größeren Verzügen Unregelmäßigkeiten in der Faseranhäufung weniger auftreten, weil man die Zylinderabstände besser dem Stapel anpassen kann. Nie darf man letzteren so klein nehmen, daß die Fasern gleichzeitig von beiden Klemmstellen gehalten werden, weil unbedingt die Fasern zerrissen würden.

Ungleichstapelige Faserstoffe sind wieder nur mit vielen kleinen Einzelverzügen gut verstretchbar. Denn je ungleicher der Stapel ist, desto mehr Fasern weichen von der größten durchschnittlichen Faserlänge ab und laufen zwischen den Streckzylindern frei und um so ungünstiger gestaltet sich der Verzug, insbesondere bei großem Unterschied der Zylindergeschwindigkeiten. In der Spinnerei ist aber ein richtig durchgeführter Verzug die Grundbedingung für ein möglichst fehlerfreies Gespinnst, dessen begerhteste Eigenschaft die Gleichmäßigkeit ist.

Durch zu vieles Strecken büßt die Baumwolle an Elastizität ein und gibt schlechteres und mageres Garn. Zu starke Auflagen (Dopplungen) sind nicht empfehlenswert, sie verlangen größere Verzüge und haben die vorher besprochenen Übelstände zur Folge.

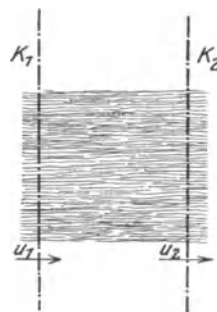


Abb. 294.



Wie die Erfahrung ergeben hat, sind lange und kräftige Baumwollen wegen ihrer größeren Kräuselungskraft mehr und stärker zu strecken als kürzere und schwächere Sorten.

Die Einrichtung des Streckwerkes ist aus den Abb. 282 und 283 zu ersehen. Die Zylinder sind mit den Zapfen in die senkrechten Lagerschlitze der Zylinderlager (Stanzen) *C* eingelegt. Die Entfernung zweier Stanzenmitten beträgt  $13\frac{1}{2}$  bis  $16''$  engl. Die Stanzen sind auf der gußeisernen Zylinderbank *CB* befestigt.

Die Zylinderpaare sind in der Richtung von der Bandeinlaufseite zur Streckbandablieferungseite als  $I^{\text{tes}}$  bis  $n^{\text{tes}}$  Paar bezeichnet, und das erste Zylinderpaar Hinterzylinder, das letzte mit Vorderzylinder benannt.

Die Zylinderdurchmesser richten sich nach der Stapellänge der Baumwolle. Die Firma Brooks & Doxey in Manchester gibt für die Hauptsorten folgende Durchmesser für vierzylinderpaarige Strecken an:

Für kurzstapelige indische Baumwolle.

	I.	II.	III.	IV. Zylinderpaar
Ober- oder Druckzylinder . . . . .	$\frac{7}{8}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{7}{8}''$ „
Unter- oder Riffelzylinder . . . . .	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{8}$	1	$1\frac{1}{8}''$ „

Für geringe amerikanische Baumwolle.

Oberzylinder . . . . .	1	1	1	$1''$ „
Unterzylinder . . . . .	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$	1	$1\frac{1}{4}''$ „

Für gute amerikanische Baumwolle.

Oberzylinder . . . . .	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{8}''$ „
Unterzylinder . . . . .	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{3}{8}''$ „

Für ägyptische und Sea-Island Baumwolle.

Oberzylinder . . . . .	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}''$ „
Unterzylinder . . . . .	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}''$ „

Die Angaben der Oberzylinder beziehen sich auf den Durchmesser in Eisen.

Die Zylinderentfernung richtet sich nach der Stapellänge und der Stärke der Auflage (Stärke des zu streckenden Bandes). Für die Verstellung der Zylinder ist das Lager der Vorderzylinder (Abb. 295 und 296) mit der Stange aus einem Stück, die

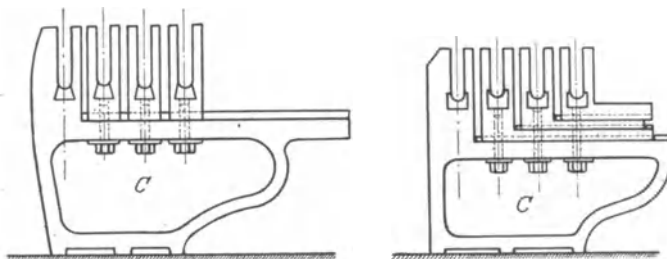


Abb. 295 u. 296. Stanzen.

übrigen einzelnen Lagerkörper sind auf der Schlittenführung verschiebbar und mit Schrauben zu befestigen. Das Einstellen kann nach der Regel erfolgen, daß man die Entfernung zwischen Vorderzylinder und

dem vorletzten Zylinder um  $\frac{1}{8}''$  größer wählt als die Stapellänge und die Entfernungen der übrigen Zylinderpaare gegen die Hinterzylinder stetig um  $\frac{1}{8}''$  vergrößert. Weil der Hauptverzug zwischen den beiden letzten Zylinderpaaren stattfindet, sind dieselben möglichst nahe (der Stapellänge fast gleich) aneinander zu

stellen, weshalb der den Vorderzylindern vorgelagerte um  $\frac{1}{8}$  bis  $\frac{1}{4}$ '' schwächer genommen wird. Zum Einstellen der Zylinder bedient man sich des Stellkreuzes (Abb. 297), dessen 4 Arme verschieden dick sind, und zwar von 1 mm bis 4 mm. Mit zwei Stellkreuzen mit den Armdicken von 1 mm bis 8 mm reicht man für alle Stellungen aus.

Bei starker Auflage ist für die gleiche Baumwollsorte die Zylinderentfernung etwas größer zu nehmen als bei schwacher, um der Fasermasse Raum zur Ausbreitung zu geben. Je größer der Verzug zwischen den Zylindern genommen wird, um so mehr hat sich die Zylinderentfernung der Stapellänge zu nähern.

Die Zylinder-Umfangsgeschwindigkeiten drücken durch ihr Verhältnis die Verzugsgröße aus. Der Verzug zwischen den einzelnen Zylinderpaaren soll nur allmählich an Größe zunehmen. Er darf wegen der beträchtlichen Dicke der Breitband-Fasermasse zwischen den beiden ersten Zylinderpaaren 1,25 bis 1,5, zwischen dem zweiten und dritten bis 1,75 und zwischen dem dritten und vierten bis 2,75 betragen, was einen Gesamtverzug von  $1,25 \cdot 2,75 \cdot 2,75 = 6,015$  ergibt. Dieser Verzugswert entspricht einer 6fachen Doppelung.

Die minutliche Umlaufzahl der Vorderzylinder soll 320 bis 400 betragen. Im Mittel 350 Umläufe bei  $1\frac{3}{8}$ '' Zylinderdurchmesser, was einer minutlichen Geschwindigkeit = 1511,12'' engl. = 38,38 m entspricht. Bei zu hoher Umlaufzahl schleudern oder springen die Oberzylinder, der Verzug wird unregelmäßig und das Streckband ungleichmäßig. Die Erhöhung der Umlaufzahlen über 400 zur Hebung der Leistung geht auf Kosten der Güte des Streckbandes.

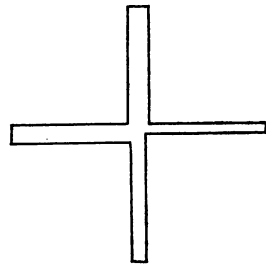


Abb. 297. Stellkreuz.

Bei langstapeligen Baumwollen ist wegen der größeren Zylinderentfernungen die Verzugserteilung schwieriger und ist es aus diesem Grunde geraten, die kleineren Umdrehungszahlen zu nehmen.

Der Klemmdruck durch die Belastung der Ober- oder Druckzylinder ist von größter Wichtigkeit für die Erzielung eines gleichmäßigen Verzuges. Er soll so bemessen sein, daß die Zylindergeschwindigkeiten bestmöglichst auf sämtliche Fasern übertragen werden. Zu geringer Klemmdruck erzeugt Unregelmäßigkeiten im Verzuge, der auch kleiner als der berechnete sein wird, das Streckvlies wird teils dünner, teils dichter sein, also ein flammiges Gefüge zeigen. Ist der Zylinderdruck zu groß, so haften einzelne Faserpartien an den Zylindern und die Fasermasse wickelt sich um diese (der Zylinder wickelt).

Die Druckerzeugung kann in dreifacher Weise geschehen. Die Zapfen der Oberzylinder können durch Aufhängen von Gewichten, durch Wirkung des Zuges von Gewichtshebeln oder durch Übertragung des Gewichtszuges mittels Ketten belastet sein und dementsprechend unterscheidet man:

- die unmittelbare Belastung,
- die Hebelbelastung und
- die Belastung mittels Kettenübertragung.

Die unmittelbare Belastung (Abb. 298 bis 300) leidet an den Übelständen, daß beim Übergang auf andere Baumwollsorten, z. B. von mittel- auf langstapelige Sorten, eine Gewichtsänderung nur schwer und umständlich durch-

föhrbar, und ferner eine Entlastung der Oberzylinder wöhrend der Betriebspausen, wenn nicht besondere Einrichtungen getroffen sind, sehr zeitraubend

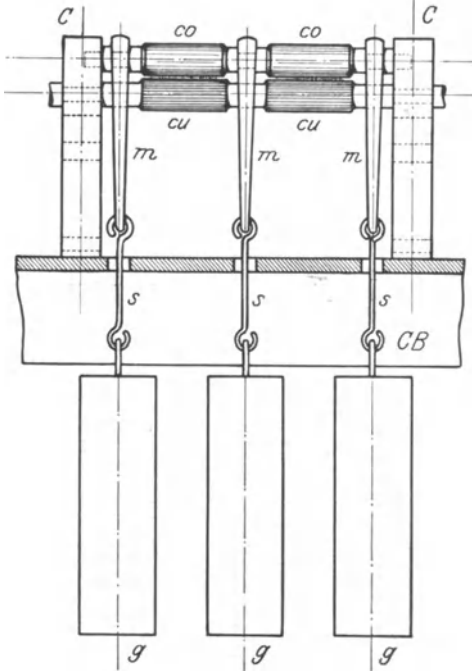


Abb. 298.

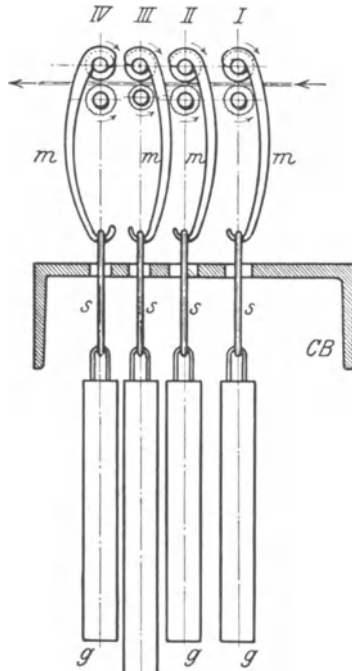


Abb. 299.

Abb. 298—304. Belastung der Oberzylinder.

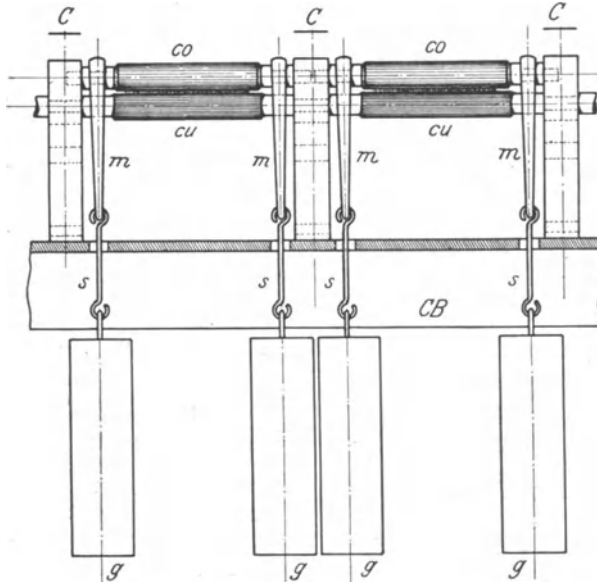


Abb. 300.

ist. Denn für das Entlasten, das das Plattdrücken des elastischen Oberzylinders an der Klemmstelle bei zu lange andauerndem Druck vermeiden soll, sind sämtliche Gewichte abzunehmen.

Die Abb. 298 und 299 zeigen die Aufhängung der Gewichte *g* an den Zapfen eines geteilten Druckzylinders mittels der Haken *m* und Stengelchen *s*.

Gegenwärtig sind fast ausschließlich die in Abb. 300 dargestellten ungeteilten Druckzylinder in Verwendung. Die Firma Brooks & Doxey in Man-

chester empfiehlt für viersylindrige Strecken für die einzelnen Zylinderreihen folgende Belastungen für jeden Zylinderzapfen:

	I.	II.	II.	IV. Zylinderpaar
für indische Baumwolle . . . . .	20	20	22	20 Ø engl.
für amerik. Baumwolle . . . . .	18	18	20	18 Ø „
für ägyptische Baumwolle . . . . .	16	16	18	16 Ø „

Die Firma Howard & Bullough gibt

für amerik. Baumwolle . . . . .	14	16	18	20 Ø engl.
---------------------------------	----	----	----	------------

an.

Diese verschiedenen Angaben über die Belastungsgewichte deuten darauf hin, daß die Frage der Oberzylinderbelastung noch einer Klärung durch Versuche bedarf.

Seit der Einführung einer Entlastungsvorrichtung bei der unmittelbaren

Gewichtsbelastung wird diese der Hebelbelastung von vielen Spinnern vorgezogen. Wie aus der Abb. 301 zu ersehen ist, sind die auf die gehärteten Oberzylinderzapfen aufgehängenen Haken *m* mittels der Zwischenstangen *s* mit den Gewichtshaken *h<sub>1</sub>* verbunden und an letztere die Belastungsgewichte *G* gehangen. Durch die

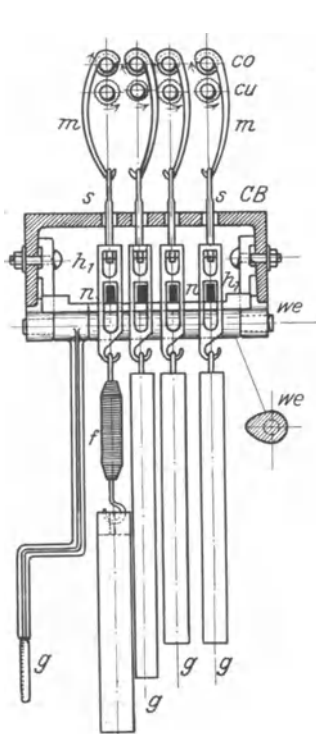


Abb. 301.

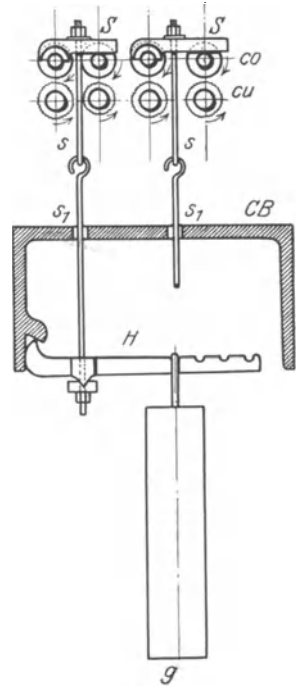


Abb. 302.

Öffnungen der Gewichtshaken sind die Flacheisenstangen *n* hindurchgesteckt, welche auf den exzentrischen Wellen *w<sub>e</sub>* aufliegen. Während des Betriebes sind die Gewichtshaken frei von den Stangen. Zu Beginn einer Betriebspause dreht man mittels eines Handgriffes die Exzenterwellen um 90°, wodurch die Gewichtshaken und die an ihnen hängenden Gewichte angehoben, mithin die Oberzylinder entlastet werden.

Bei großer Vorderzylindergeschwindigkeit empfiehlt sich die Einschaltung einer Feder *f* zwischen Zughaken und Belastungsgewicht, um das Springen des Druckzylinders nahezu zu beseitigen.

Die Hebelbelastung der Oberzylinder war vor der Erfindung der Entlastungsvorrichtung vielfach wegen der bequemen Änderung des Belastungsdruckes durch Verschieben des Belastungsgewichtes am Kerbenhebel *H* (Abb. 302)

im Gebrauche. Über die Zapfen zweier benachbarter Zylinderreihen ist der Sattel  $S$  gelegt, an welchen das Zugstengelchen  $s$  angreift.

Auch hier ist eine Schnellentlastung durch eine unter den Kerbenhebeln liegende heb- und senkbare Schiene leicht anbringbar.

Die Belastung der Oberzylinder mittels Kettenübertragung (Abb. 303 und 304) vereinigt die Vorteile der bequemen Druckveränderung mit der Schnellentlastung.

In die Sattelstangen  $s$  sind die durch das Querstück  $q$  verbundenen Stengelchen  $s_1$  eingehangen. Über die Rollen  $r$  sämtlicher Querstücke eines Streckkopfes und über die festen Rollen  $r_1, r_2$  ist eine Gliederkette  $ke$  gelegt und mit ihren Enden an der Rolle  $R$  befestigt. Der mit dieser verbundene Hebel  $h$  nimmt das verschieb- und feststellbare Belastungsgewicht  $G$  auf. Für je zwei Zylinderreihen ist eine derartige Belastungseinrichtung getroffen.

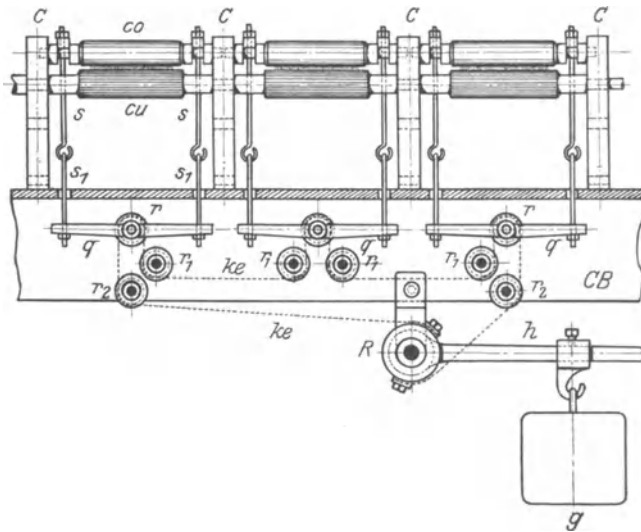


Abb. 303.

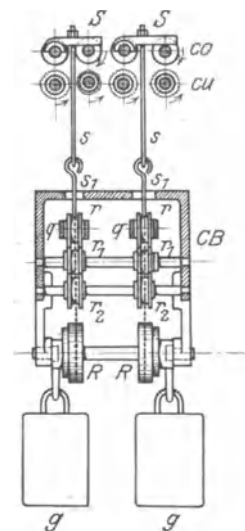


Abb. 304.

Jede Verschiebung des Belastungsgewichtes bringt an allen Sattelstangen die gleiche Gewichtsänderung hervor.

Durch Anheben und Stützen des Hebels  $h$  sind sämtliche Zylinder eines Kettenganges entlastet.

Bezüglich der Ausführung der Ober- oder Druckzylinder (Druckroller) unterscheidet man Vollroller (Abb. 305 und 306) und Büchsenroller (Abb. 307).

Die Vollzylinder (Vollroller) sind mit mehreren Übelständen behaftet. Da die Zylinderzapfen mit dem Zylinder umlaufen, müssen die Kehlen der Gewichtshaken  $m$  gut mit Öl geschmiert werden, wodurch letzteres beim Überlaufen auf die Rollerflächen zum Wickeln der Streckwatte führt oder dieselbe verunreinigt.

Ferner nützen sich die Zylinderzapfen wegen des großen Druckes auf verhältnismäßig kleinen Flächen ungleich ab, die Zylinderlage weicht immer mehr von der Parallellage ab, die Klemmung wird dadurch ungleich und der Streck-erfolg verschlechtert sich.

Eine Verbesserung dieses Übelstandes wurde durch die Lagerung der Zylinderzapfen in besonderen Lagerbüchsen  $Cü$  (Abb. 306) geschaffen, an welche auch die Gewichtshaken angreifen. Das Wickeln durch Abspritzen von Öl ist aber dadurch nicht behoben.

Der Büchsenroller ist frei von den angeführten Übelständen. Auf der Achse  $A$  mit den Bunden  $b_1, b_2$  ist die Büchse  $Bü$  lose aufgeschoben, welche sich mit einem Absatz an den Bund  $b_2$  anlehnt, so daß sie nur nach einer Seite hin abzuziehen ist. Die Hohlräume zwischen den konischen Verjüngungen der Achse und der Büchse dienen zur Aufnahme des Schmiermittels. Die Achse steht fest, und da auf sie die Hakenkehlen gehangen sind und folglich keiner Schmierung bedürfen, ist ein Beschmieren der mit Tuch und Kalbleder umkleideten Büchse bei guter Wartung nicht leicht möglich. Die Büchsenroller laufen beim Anlassen der Strecke leicht an, während die Vollroller nicht selten stecken bleiben und dadurch Fehlverzüge verursachen. Nun ist ja bekanntlich der größte Teilverzug zwischen den Vorderzylindern und den diesen vorangestellten Zylindern mit der größten Zylinderbelastung auszuüben, weshalb man die ersteren als Büchsenroller ausführt.

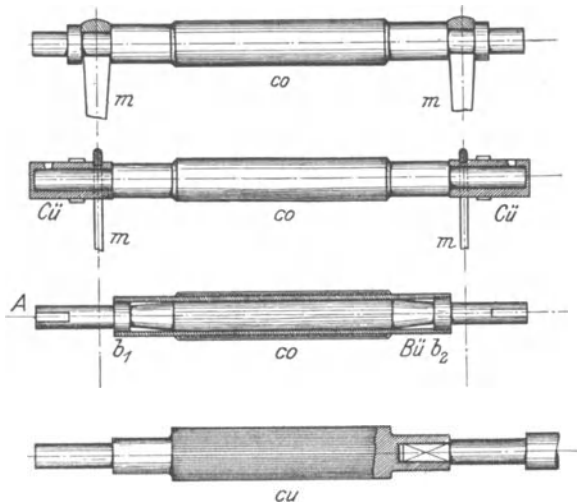


Abb. 305—308. Voll- und Büchsenroller.

Die Büchsenroller laufen beim Anlassen der Strecke leicht an, während die Vollroller nicht selten stecken bleiben und dadurch Fehlverzüge verursachen. Nun ist ja bekanntlich der größte Teilverzug zwischen den Vorderzylindern und den diesen vorangestellten Zylindern mit der größten Zylinderbelastung auszuüben, weshalb man die ersteren als Büchsenroller ausführt.

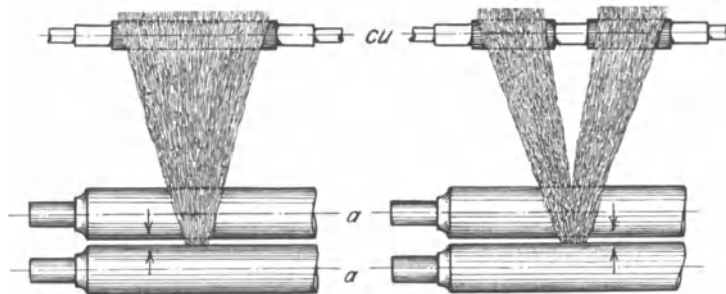


Abb. 309.

Abb. 310.

Zur gleichmäßigen Abnützung der belederten Oberzylinder werden die 6 bis 8 zu einem Breitbande vereinigten Bänder von dem Bandführer  $B$  (Abb. 282) langsam hin- und hergeführt und dadurch allmählich sich wiederholend an verschiedenen Stellen des Streckwerkes eingeleitet.

Die geteilten Zylinder (Abb. 310) sind wegen des Reißens der sehr auseinander gehenden Seitensäume ganz außer Benützung gekommen. Dieses Reißen tritt um so stärker auf, je schräger die Säume aus dem Streckwerke

zu dem Bandtrichter laufen. Der Zug in den inneren Säumen ist geringer als in den äußeren. Bei ungeteilten Zylindern nach Abb. 309 ist die Schräge der Säume und daher auch die Gefahr des Reißens geringer. Saumrisse verursachen ungleich dicke Stellen im Streckbande.

Die Riffelzylinder sind, wie Abb. 308 zeigt, mit vierkantigem Zapfen gekuppelt.

Die Zylinderputzvorrichtungen tragen wesentlich zum ungestörten Betriebe bei. Sowohl die Unter- als auch die Oberzylinder nehmen infolge des

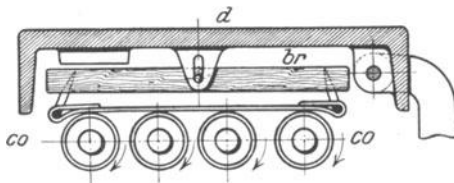


Abb. 311.

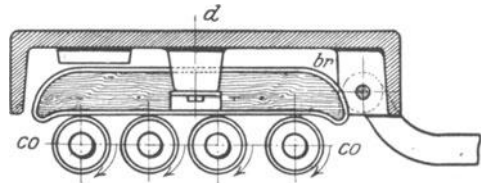


Abb. 312.

Abb. 312—316. Zylinderputzvorrichtungen.

starken Zylinderdruckes Fasern mit sich, verschmierte Zylinder, feuchte Baumwolle veranlassen das Anhaften und reißen mit diesen solche aus den Streckbändern mit, so daß sich ganze Fasernwülste bilden, die, schließlich mitgenommen, zu ungleich dicken Stellen im Streckband führen, was wohl der ärgste Übelstand ist; oder sie verstopfen den Bandtrichter und das Band reißt, oder sie veranlassen das Wickeln der Zylinder.

Zur Vermeidung der angeführten Übelstände sind die Streckzylinder dauernd rein zu halten.

Einfache Vorrichtungen zur Reinhaltung der Oberzylinder sind in den Abb. 311 und 312 dargestellt. In Abb. 311 ist in den Lappen des über dem Streckwerke liegenden, aufklappbaren Deckels *d* mit Zäpfchen das Brett *br* eingehangen. Die in dasselbe eingesetzten Drahtstäbe nehmen das

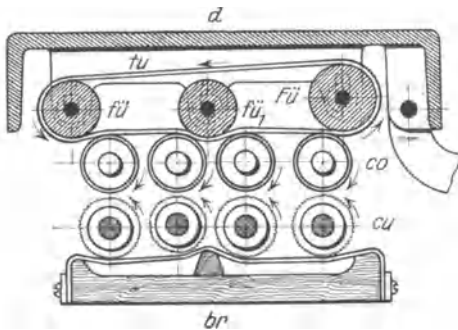


Abb. 313.

Putztuch auf, an welchem die Fasern sich festsetzen. Es kommt aber vor, daß sich in den Winkeln zwischen den Zylindern und dem Tuche größere Faseranhäufungen bilden, die zeitweise mitgenommen in das Streckband gelangen und Unregelmäßigkeiten erzeugen.

In Abb. 312 ist das Tuch über das Brett gespannt.

Besser bewähren sich die Zylinderputzvorrichtungen mit bewegtem Putztuche, wobei die anhaftenden Fasern, von den Zylindern stetig ab- und mitgenommen, eine Watte bilden, die zeitweise abzunehmen ist. Das Tuch muß sich für die Wattenbildung mit einer Geschwindigkeit bewegen, die gleich groß oder etwas geringer als jene des Hinterzylinders sein muß. Bei einer Geschwindigkeit des Tuches innerhalb der Grenzen der Vorder- und Hinterzylinder-geschwindigkeit tritt Nitschelung ein, wodurch die zu Wülsten gerollten Fasern in die Streckmasse gelangen können.

Die Geschwindigkeit des Hinterzylinders kann dem Tuche erteilt werden, indem man die sehr schwere ausgeführte Führungswalze  $Fü$  durch den Hinterzylinder mitnehmen läßt (Abb. 313) oder von diesen mit Rädern treibt. Das Tuch ist endlos über die Führungs- bzw. Beschwerungswalzen  $Fü$ ,  $fü$ ,  $fü_1$  geleitet. Die Walzen  $fü$ ,  $fü_1$  sind leichter im Gewicht zu halten oder in Holz auszuführen.

In der Abbildung ist auch die Putzvorrichtung für die Unterzylinder gezeichnet.

Über das Brett  $br$  ist das Tuch mit einer Unterstützung in der Mitte gespannt.

Die Erman'sche Zylinderputzvorrichtung (Abb. 314) hat im Deckel  $d$  einen Ausschnitt zur Beobachtung. Ein bewegter Kamm oder Schaber  $Sa$  hält das Putztuch rein. Die Bewegung geht von dem Hebelwerke des Abstellantriebes aus. Die hintere Tuchführungswalze empfängt ihre Bewegung von dem Hinterzylinder durch das Rädergetriebe  $z$ ,  $z_1$ .

Eine gute Beobachtung läßt auch die in Abb. 315 gezeichnete „offene“ Putzvorrichtung zu, bei welcher die Tuchführungswalzen in den Klapparmen  $a$ ,  $m$  gelagert sind.

Die Firma Dobson & Barlow (Abb. 316) hat zwischen jedem Oberzylinderpaar je eine große, mit Flanell überzogene Reinigungswalze  $W$  angeordnet, welche die von den Oberzylindern mitgenommenen Fasern in Watteform aufnehmen. Die Walzen sind in den Armen  $a$ ,  $m$  gelagert, ihr Antrieb geschieht vom Hinterzylinder durch eine Schnecken- und Räderübersetzung.

Die miteinander arbeitenden Zylinderpaare zwischen je zwei Stanzen bilden eine Lieferung oder einen Gang; 2 bis 8 Lieferungen zwischen je zwei Gestellswänden bilden einen Kopf.

Die Baumwollstrecken bezeichnet man nach der Anzahl der Köpfe, der Lieferungen und der Größe der Doppelung, z. B. für eine dreiköpfige Strecke mit je 7 Lieferungen und 6fachen Doppelung mit  $3 \cdot 7 \cdot 6$ .

Man baut die Strecken mit 1 bis 4 Köpfen.

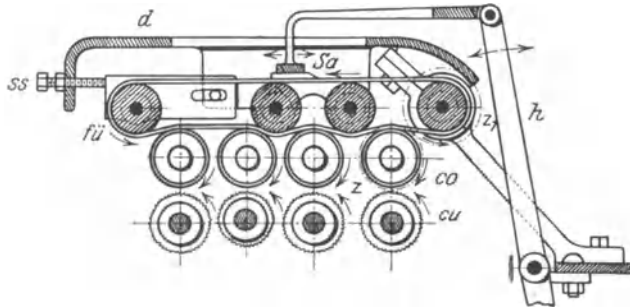


Abb. 314.

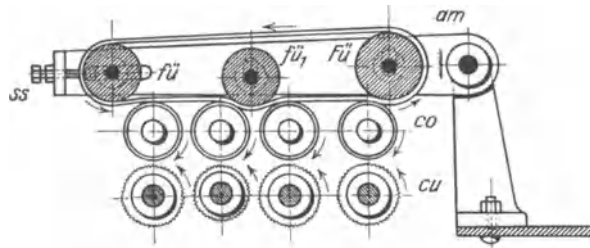


Abb. 315.

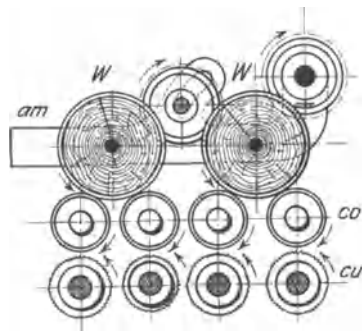


Abb. 316.



Die zu einem Satz gehörigen Strecken können nach den örtlichen Verhältnissen in der Spinnerei verschiedenartig zusammengebaut sein. Da gewöhnlich drei Durchgänge genügen, sollen hierfür die gebräuchlichen Anordnungen der

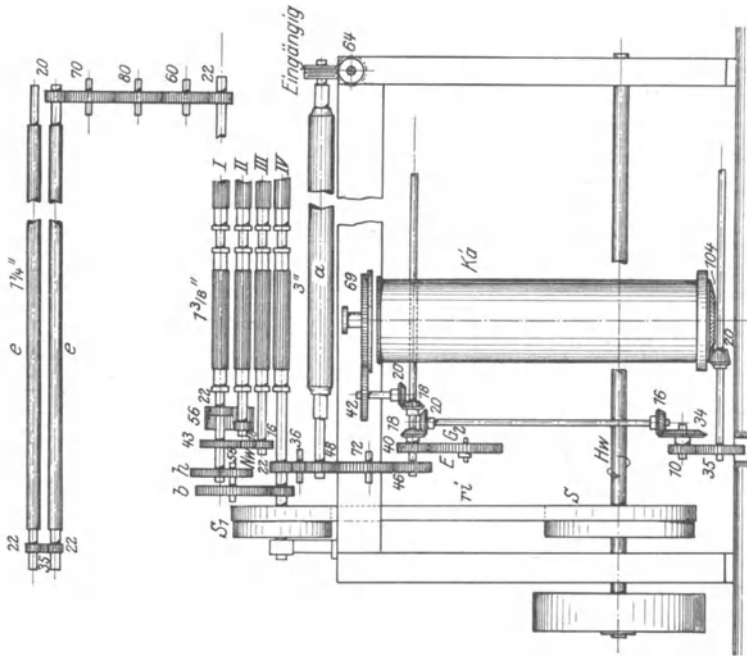


Abb. 321 u. 322.

Abb. 321—329. Getriebeanordnung für Strecken.

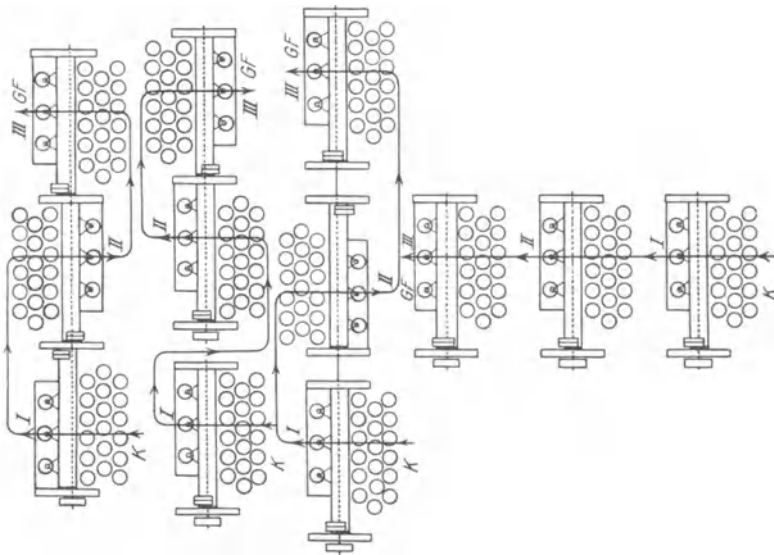


Abb. 317—320. Aufstellung von zwei zusammenarbeitenden Strecken.

Strecken, die in den Abb. 317 bis 320 in Draufsicht dargestellt sind, vorgeführt werden. Die Kreppländer in Kannen sind der 1. Strecke bei *K* vorgelegt. Die drei Strecken sind mit *I*, *II*, *III* bezeichnet. Von der *III*. Strecke werden

die Kannen mit den Streckbändern dem Grobflyer *GF* übergeben. Den Weg der Baumwolle zeigen die Pfeile an.

Die gebräuchlichste Anordnung Abb. 317 zeigt den Zusammenbau der drei Strecken, von welchen jede einzelne aus mehreren Köpfen mit der entsprechenden Anzahl von Lieferungen besteht, zu einer Maschine. Die Bedienung der Mittelstrecke ist unbequem, der Antrieb aber einfach, da von einer Welle alle Strecken angetrieben sind.

In der Abb. 318 ist zwischen der ersten und zweiten Strecke ein freier Durchgang von 0,7 bis 0,8 m, so daß die etwas umständliche Bedienung der Mittelstrecke beseitigt ist. Der Antrieb kann, wie die Abbildung zeigt, geteilt oder gemeinsam sein. Im letzteren Falle ist an der Durchgangsstelle ein Wellenschutz oder ein Übersteigkasten anzubringen zum Schutze der Arbeiterin.

Die Abb. 319 veranschaulicht die getrennte Aufstellung der einzelnen Strecken mit gemeinsamem Antrieb. Die Bedienung ist sehr bequem, die Aufstellungsfläche etwas größer.

Bequeme Bedienung und ungehinderten Verkehr erlaubt die in Abb. 320 gezeichnete Aufstellungsart.

Die Berechnung der Baumwollstrecke soll über die Verzugsgröße und die Leistung Aufschluß geben. Sie ist an der Hand der Getriebeskizzen Abb. 321 bis 324 durchzuführen.

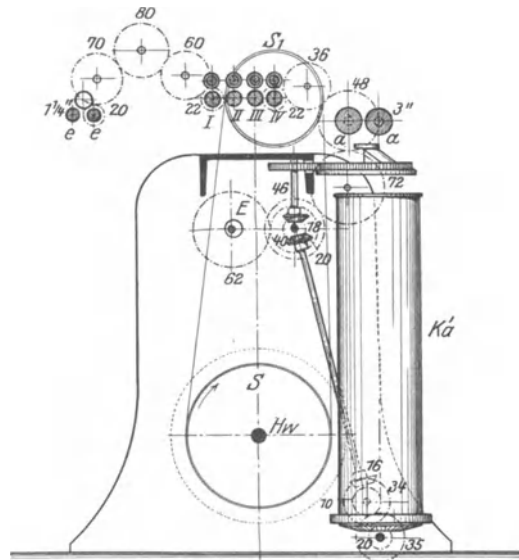


Abb. 323.

Die Durchmesser der Zylinder und die Zähnezahlen der Räder sind der Strecke von Brooks & Doxy in Manchester entnommen.

Für die Berechnung des Streckwerkverzuges ziehen wir die Skizze Abb. 323 und 324 heran.

Es bezeichnet  $V$  den Gesamtverzug,  $V_1$ ,  $V_2$ ,  $V_3$  die Teilverzüge zwischen dem I. und II., dem II. und III. und dem III. und IV. Zylinderpaare.

Die Zylinder *I*, *II*, *IV* haben als Durchmesser  $d_1 = d_2 = d_3 = 1\frac{3}{8}''$ , der Durchmesser von *III* ist  $d_3 = 1\frac{1}{8}''$ .

Die minutlichen Umdrehungszahlen der Zylinder seien  $n_1$ ,  $n_2$ ,  $n_3$ ,  $n_3$ .

Der Gesamtverzug ist

$$V = \frac{n_4 \cdot d_4 \pi}{n_1 \cdot d_1 \pi} = \frac{n_4}{n_1}.$$

Aus dem Zylindergetriebe rechnet sich

$$\frac{n_4}{n_1} = \frac{h}{Nw} \cdot \frac{b}{v} = V.$$

Das Bockrad  $b = 100$  Zähne,  $v =$  Vorderzylinderrad  $= 20$  Hinterzylinderrad  $h = 70$ , Nummerwechsel  $Nw = 40$  bis  $70$  oder

$$V = \frac{100}{20} \cdot \frac{70}{Nw} = \frac{350}{Nw}.$$

In dieser Gleichung bedeutet  $k = 350$  die Verzugskonstante; man kann daher auch schreiben

$$V = \frac{k}{Nw}.$$

Der Gesamtverzug ist also nur durch die Wahl der Zähnezah des Verzugs- oder Nummerwechselrades  $Nw$  zu verändern, und zwar innerhalb der Grenzen

für  $Nw = 40$  ist der größte Verzug

$$V = \frac{350}{40} = \underline{8,75},$$

für  $Nw = 70$  ist der kleinste Verzug

$$V = \frac{350}{70} = \underline{5},$$

Die vorliegende Strecke ist für 6fache Dopplung eingerichtet; da der Verzug gleich oder nur wenig größer sein soll, so wird  $Nw = 58$  entsprechen, denn

$$V = \frac{350}{58} = 6,03.$$

Die Teilverzüge rechnen sich in gleicher Weise aus dem Rädergetriebe zwischen den Zylindern.

So ist  $V_1 = \frac{n_2 \cdot d_2 \pi}{n_1 \cdot d_1 \pi} = \frac{n_2}{n_1},$

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{22}{56} \cdot \frac{56}{18} = \frac{11}{9} = V_1 = 1,22.$$

Der Teilverzug zwischen dem II. und III. Zylinder ist

$$V_2 = \frac{n_3 \cdot d_3 \pi}{n_2 \cdot d_2 \pi} = \frac{n_3}{n_2} \cdot \frac{d_3}{d_2}.$$

Aus den Getriebe findet man für

$$\frac{n_3}{n_2} = \frac{18}{22} \cdot \frac{43}{16}$$

und

$$V_2 = \frac{18}{22} \cdot \frac{43}{16} \cdot \frac{1\frac{1}{8}}{1\frac{3}{8}} = 1,799 = \underline{1,8}.$$

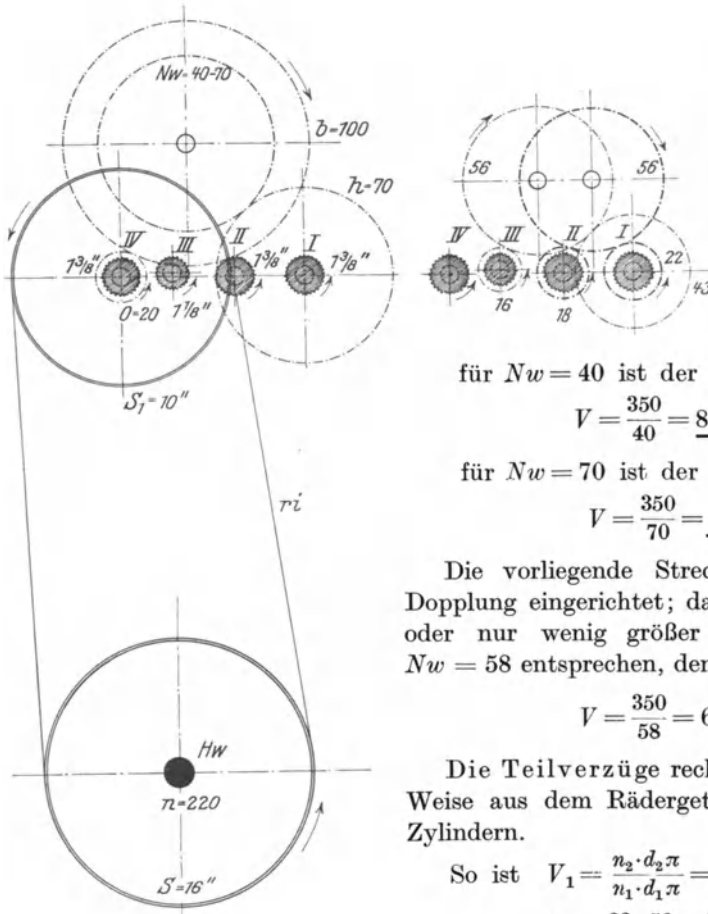


Abb. 324.

Der Teilverzug

$$V_3 = \frac{n_4 \cdot d_4 \pi}{n_3 \cdot d_3 \pi} = \frac{n_4}{n_3} \cdot \frac{d_4}{d_3}.$$

Es ist  $n_4 = n_1 \cdot \frac{h}{Nw} \cdot \frac{b}{v}$  und

$$n_3 = n_1 \cdot \frac{43}{56} \cdot \frac{56}{16} = n_1 \cdot \frac{43}{16},$$

somit

$$\frac{n_4}{n_3} = n_1 \cdot \frac{h}{Nw} \cdot \frac{b}{v} \cdot \frac{16}{n_1 \cdot 43} = \frac{350}{Nw} \cdot \frac{16}{43}$$

und

$$V_3 = \frac{350}{Nw} \cdot \frac{16}{43} \cdot \frac{1 \frac{3}{8}}{1 \frac{1}{8}} = \frac{159,17}{Nw}.$$

Die Größe der Teilverzüge  $V_1$  und  $V_2$  ist von der Zähnezahle des Nummerwechselrades unabhängig, dagegen geht aus der Gleichung des Teilverzuges  $V_3$  die Beeinflussung durch  $Nw$  hervor.

$$\text{Für } Nw = 40 \text{ ist } V_{3 \max} = \frac{159,17}{40} = 3,979,$$

$$\text{für } Nw = 70 \text{ ist } V_{3 \min} = \frac{159,17}{70} = 2,274 \quad \text{und}$$

$$\text{für } Nw = 58 \text{ ist } V_3 = \frac{159,17}{58} = 2,744.$$

Für langstapelige Baumwollsorten wird  $V_{3 \max}$  sich wegen der besseren Parallelstreckung empfehlen.

Es muß  $V = V_1, V_2, V_3$  sein. Setzt man die Werte ein, so erhält man

$$V = 1,122 \cdot 1,799 \cdot \frac{159,17}{Nw} = \frac{349,9158}{Nw} \approx \frac{350}{Nw}.$$

Unterzieht man die Gleichung für den Gesamtverzug einer näheren Betrachtung, so erkennt man aus

$$V = \frac{h}{Nw} \cdot \frac{b}{v},$$

daß der Verzug eines Zylinderstreckwerkes ausgedrückt ist durch das Produkt der getriebenen Räder, gebrochen durch das Produkt der treibenden Räder.

Es mag hier angeführt werden, daß auch die Streckwerke der Vor- und Feinspinnmaschinen gleiche Getriebeanordnungen haben und die Verzugsgleichung obiger Form auch für diese gilt.

Der Spinner benötigt die Verzugsgröße wieder in Verbindung mit der Streckbandnummer, um für deren Änderung schnell Vorsorge treffen zu können. Diese Abhängigkeit der Bandnummer von dem Verzuge läßt sich unschwer ausdrücken durch die Überlegung, daß die Streckbandnummer  $N$  mit dem Verzuge

$$V = \frac{k}{Nw}$$

und die Nummer  $N_1$  mit dem Verzuge

$$V_1 = \frac{k}{Nw_1}$$

zu erhalten ist. Da sich die Nummern mit den Verzügen im geraden Verhältnisse ändern, besteht die Gleichung

$$N : N_1 = V : V_1$$

und für die Verzüge die Werte eingeführt, gibt

$$N:N_1 = \frac{k}{Nw} : \frac{k}{Nw_1}$$

oder

$$\frac{N}{N_1} = \frac{Nw_1}{Nw}.$$

Die Streckbandnummern stehen im umgekehrten Verhältnis der Zähnezahlen der Nummerwechselräder.

In der Formel

$$Nw_1 = \frac{N \cdot Nw}{N_1}$$

wird ausgedrückt: man findet den neuen Nummerwechsel aus dem Produkte aus alter Nummer und altem Nummerwechsel geteilt durch die neue Nummer.

Dieselbe Gleichung wurde auch für die Krempel erhalten.

Beispiel: Mit dem Nummerwechselrade  $Nw = 45$  ist die Streckbandnummer  $N = 0,12$  engl. erzeugt worden; welche Zähnezahl  $Nw_1$  ist notwendig, um die Nummer  $N_1 = 0,15$  zu erhalten?

Nach der letzten Gleichung ist

$$Nw_1 = \frac{0,12 \cdot 45}{0,15} = \underline{36}.$$

Wie in der Getriebebeskizze des Streckwerkes angegeben ist, sind die Nummerwechselräder nur mit den Zähnezahlen 40 bis 70 vorhanden.

Da also das Nummerwechselrad  $Nw_1 = 36$  nicht vorhanden ist, ist  $Nw_1 = 40$  zu nehmen und folglich ist die Zähnezahl des Bockrades  $b$  oder des Hinterzylinderrades  $h$  zu verändern, weil das Auswechseln des Vorderzylinderrades umständlich ist. Es sei zunächst das Bockrad bei Annahme von  $Nw_1 = 40$  und der Dopplung  $D = 6$  zu berechnen.

Bezeichnet  $N_i$  die Abliefernummer und  $N_v$  die Vorlagennummer, so ist der Verzug

$$V = \frac{N_i}{N_v} = \frac{N_i}{N_v} \cdot D = \frac{0,15 \cdot 6}{0,12} = 7,5.$$

Aus dem Getriebe ist gefunden worden

$$V = \frac{b}{v} \cdot \frac{h}{Nw} \quad \text{bzw.} \quad V = \frac{b}{v} \cdot \frac{h}{Nw_1}.$$

Nach Einsetzung der Werte ist

$$V = \frac{b \cdot 70}{20 \cdot 40} = 7,5,$$

daraus

$$b = \frac{7,5 \cdot 20 \cdot 40}{70} = 85,7 \approx \underline{86 \text{ Zähne}}.$$

Es sei aber nur das Bockrad  $b = 80$  zur Verfügung, weshalb das zugehörige Hinterzylinderrad  $h$  zu berechnen ist. Man hat wieder die Gleichung zu benutzen

$$V = \frac{b}{v} \cdot \frac{h}{Nw_1} = \frac{80 \cdot h}{20 \cdot 40} = 7,5,$$

daraus

$$h = \frac{7,5 \cdot 20 \cdot 40}{80} = \underline{75 \text{ Zähne}}.$$

Nun sind die Zähnezahlen sämtlicher für den Gesamtverzug in Betracht kommender Räder bestimmt und es kann mithin auch die neue Verzugskonstante berechnet werden; sie ist aus

$$V = \frac{b}{v} \cdot \frac{h}{Nw_2} = \frac{80 \cdot 75}{20 \cdot Nw_1} = \frac{300}{Nw_2}$$

mit  $k_1 = \underline{300}$  bestimmt.

Bei  $V = 7,5$  ergibt sich für  $Nw_1 = \frac{300}{7,5} = 40$  Zähne, wie angenommen worden ist.

Noch übersichtlicher werden die Beziehungen zwischen der Vorlage-, Abliefernummer und Getriebe durch die Vereinigung der Gleichungen für den Verzug

$$V = \frac{N_i}{N_v} \cdot D \quad \text{und} \quad V = \frac{b}{v} \cdot \frac{h}{Nw}$$

zu einem Ausdrucke durch Gleichsetzung. Es wird

$$\frac{N_i}{N_v} \cdot D = \frac{b}{v} \cdot \frac{h}{Nw}$$

und daraus

$$Nw = \frac{b}{v} \cdot \frac{h}{D} \cdot \frac{N_v}{N_i}$$

Diese Gleichung läßt jede beliebige Umrechnung zu. Einige Beispiele mögen dies zeigen.

Für das vorhergehende Beispiel mit den Angaben  $N = N_v = 0,12$ ,  $N_1 = N_i = 0,15$ ,  $D = 6$ ,  $b = 80$ ,  $h = 75$ ,  $v = 20$  ist

$$Nw = \frac{80 \cdot 75}{20 \cdot 6} \cdot \frac{0,12}{0,15} = \underline{40 \text{ Zähne}}.$$

Welche Nummer  $N_v$  muß die Vorlage haben, wenn  $Nw = 50$ ,  $b = 90$ ,  $h = 70$ ,  $v = 20$ ,  $N_i = 0,14$  und  $D = 6$  ist. Nach Einsetzung der Werte in die obige Gleichung

$$50 = \frac{90}{20} \cdot \frac{70}{6} \cdot \frac{N_v}{0,14}$$

erhält man

$$\underline{N_v = 0,133}.$$

Wie groß ist die Liefernummer, wenn unter sonst gleichen Annahmen wie vorher  $N_v = 0,14$ ,  $b = 100$  und  $Nw = 60$  ist.

$$60 = \frac{100}{20} \cdot \frac{70}{6} \cdot \frac{0,14}{N_i}$$

daraus

$$N_i = \frac{100 \cdot 70 \cdot 0,14}{60 \cdot 20 \cdot 6} = \underline{0,136}.$$

Das Vorderzylinderrad sitzt stets auf dem Zylinder *IV* innerhalb des Lagers und ist ein Auswechseln daher umständlich. Man hat nicht selten als Vorderzylinderrad ein Doppelrädchen mit um 2 abweichenden Zähnezahlen, so z. B. 20 und 22 Zähne.

Für die Verteilung des Verzuges in den einzelnen Durchgängen ist es angezeigt, denselben allmählich zu steigern, was aus den allgemeinen Grundsätzen über das Strecken zu folgern ist.

Bezüglich des Rädergetriebes bei Streckwerken mit 4 Zylinderpaaren ist zu bemerken, daß zumeist das auf dem Vorderzylinderrad, Bockrad,

Nummerwechsel- und Hinterzylinderrad bestehende Hauptgetriebe die Bewegung des angetriebenen Vorderzylinders (Zylinder IV) auf den Hinterzylinder (Zylinder I) überträgt. Zur Veränderung der Teilverzüge (Zwischenverzüge) ist die Räderanordnung verschiedenartig.

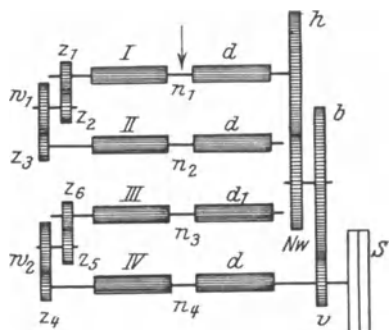


Abb. 325.

Diese Getriebe mögen hier näherer Betrachtung unterzogen werden.

Abb. 325 zeigt das Hauptgetriebe älterer Anordnung. Die Mittelzylinder II und III werden von Zwischengetrieben mit Bewegung versorgt, und zwar II von I und III von IV. Ein Nachteil dieser Anordnung ist, daß III früher als II beim Anlassen der Strecke anläuft. Es ist für einen guten Streckerfolg anzuraten, den Teilverzug zwischen II, III kleiner, zwischen III, IV etwas größer zu nehmen.

Mit dem Auswechseln des Nummerwechselrades *Nw* ändern sich die Umdrehungszahlen  $n_1, n_2$  der Zylinder I, II, während die Umdrehungszahlen der Zylinder III, IV unbeeinflusst bleiben. Der Nummerwechsel nimmt daher Einfluß auf den Gesamtverzug und den Teilverzug zwischen den Zylindern II und III.

Aus dem Getriebe bestimmt, ist der Gesamtverzug

$$V = \frac{b}{v} \cdot \frac{h}{Nw} = \frac{k}{Nw}.$$

Der Teilverzug zwischen den Zylindern I, II

$$V_1 = \frac{z_1}{z_2} \cdot \frac{w_1}{z_3} = k_1 \cdot w_1, \text{ worin die Vorzugskonstante } k_1 = \frac{z_1}{z_2 \cdot z_3}$$

die Verzugskonstante des Teilverzuges ist. Derselbe ist durch Auswechseln des Rades  $w_1$  zu verändern.

Der Teilverzug zwischen den Zylindern II, III ist ausgedrückt durch

$$V_2 = \frac{z_2}{z_1} \cdot \frac{z_3}{z_6} \cdot \frac{z_4}{w_2} \cdot \frac{z_5}{w_2} \cdot \frac{b \cdot h}{v} \cdot \frac{d_1}{d} \cdot \frac{1}{Nw},$$

für

$$\frac{z_2 \cdot z_3 \cdot z_4 \cdot z_5}{z_1 \cdot z_6} \cdot \frac{b \cdot h}{v} \cdot \frac{d_1}{d} = k_2 = \text{Vorzugskonstante}$$

gibt

$$V_2 = k_2 \cdot \frac{w_2 \cdot w_2}{Nw}.$$

Diese Gleichung zeigt die Einflußnahme der Wechselräder  $w_1, w_2, Nw$  auf den Teilverzug  $V_2$ .

Der Teilverzug

$$V_3 = \frac{z_6}{z_5} \cdot \frac{w_2}{z_4} \cdot \frac{d}{d_1} = k_3 w_2, \text{ worin } k_3 = \frac{z_6}{z_5} \cdot \frac{1}{z_4} \cdot \frac{d}{d_1}.$$

Das Rad  $w_2$  ist zur Änderung von  $V_3$  zu wechseln.

Abb. 326 zeigt eine Getriebeeinrichtung, bei welcher vom Vorderzylinder IV auf dem Hinterzylinder I und von diesem die Bewegung auf Zylinder II und weiter auf Zylinder III übertragen wird. Dieser läuft am spätesten an, wodurch der Verzug  $V_3$  beim Anlaufen der Strecke für einen Augenblick ver-

größert wird. Es ist auch leicht einzusehen, daß der Nummerwechsel Einfluß auf den Teilverzug  $V_3$  hat.

Die Räderanordnung in Abb. 327 ist mehr gebräuchlich für Streckwerke mit mehr als 4 Zylinderpaaren. Der Teilverzug  $V_3$  ändert sich auch hier mit dem Nummerwechsel.

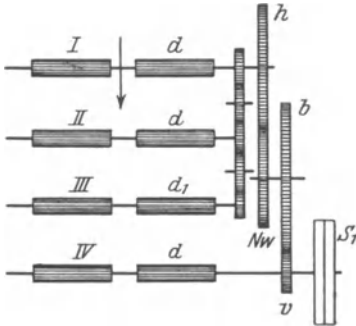


Abb. 326.

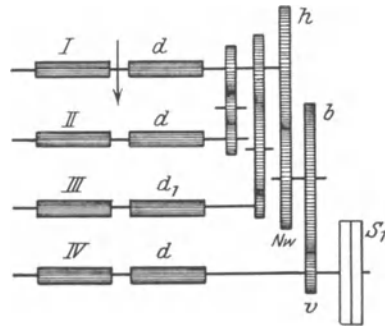


Abb. 327.

Die in Abb. 328 gezeichnete Getriebeanordnung bewirkt ein gleichzeitiges Anlaufen der Zylinder II und III, so daß sich der Teilverzug  $V_2$  richtig vollzieht. Zylinder III läuft aber später als IV, wodurch eine augenblickliche Verzugsvergrößerung sich äußert. Der Teilverzug  $V_3$  ändert sich wieder beim Auswechseln des Nummerwechselrades  $Nw$ .

Das aus 6 Zylinderpaaren bestehende Streckwerk

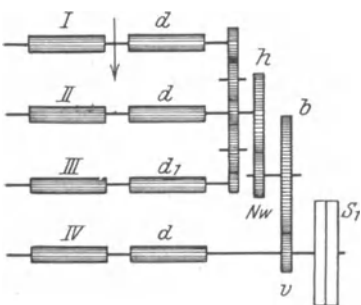


Abb. 328.

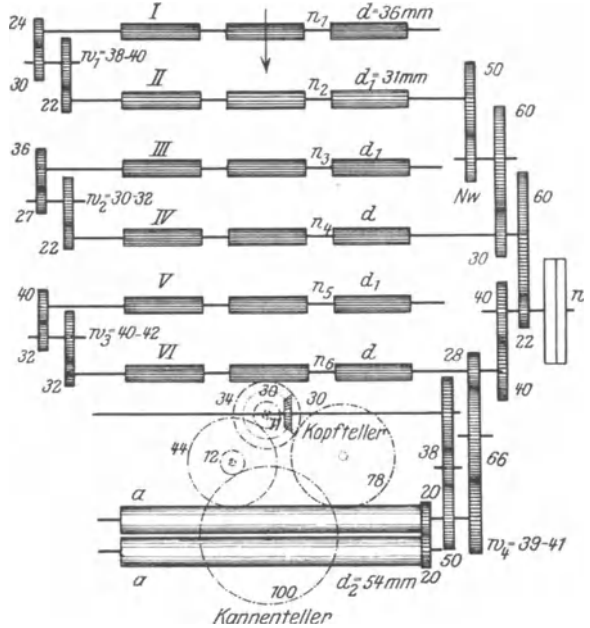


Abb. 329.

Abb. 329 von der Firma J. J. Rieter in Winterthur eignet sich besonders für die Verarbeitung langstapeliger Baumwollsorten.

Der Gesamtverzug ist (Zylinder I, VI)

$$V = 9,918 \frac{w_2}{Nw}$$



Die Teilverzüge ergeben folgende Werte:

Teilverzug (Zylinder I, II)

$$\underline{V_1 = 0,0313 w_1}$$

für  $w_1 = 38$  ist  $V_1 = 1,19$ ,

$w_1 = 39$  ist  $V_1 = 1,22$ ,

$w_1 = 40$  ist  $V_1 = 1,253$ .

Teilverzug (Zylinder II, III)

$$\underline{V_2 = \frac{1650}{w_2 \cdot Nw}}$$

für  $w_2 = 30$  und  $Nw = 38$  ist  $V_{2\max} = 1,447$ ,

für  $w_2 = 32$  und  $Nw = 40$  ist  $V_{2\min} = 1,289$ .

Teilverzug (Zylinder III, IV)

$$\underline{V_3 = 0,07038 w_2}$$

für  $w_2 = 30$  ist  $V_3 = 2,11$ ,

„  $w_2 = 31$  ist  $V_3 = 2,182$ ,

„  $w_2 = 32$  ist  $V_3 = 2,252$ .

Teilverzug (Zylinder IV, V)

$$\underline{V_4 = \frac{41,3}{w_3}}$$

für  $w_3 = 40$  ist  $V_4 = 1,033$ ,

„  $w_3 = 41$  ist  $V_4 = 1,008$ ,

„  $w_3 = 42$  ist  $V_4 = 0,984$ .

Teilverzug (Zylinder V, VI)

$$\underline{V_5 = 0,066 w_3}$$

für  $w_3 = 40$  ist  $V_5 = 2,64$ ,

„  $w_3 = 41$  ist  $V_5 = 2,71$ ,

„  $w_3 = 42$  ist  $V_5 = 2,77$ .

Der größte und kleinste Gesamtverzug rechnet sich aus Gleichung

$$V = 9,918 \frac{w_1}{Nw}$$

Für  $w_1 = 30$  und  $Nw = 38$  ist  $\underline{V_{\max} = 10,44}$ ,

„  $w_1 = 38$  „  $Nw = 40$  ist  $\underline{V_{\min} = 9,422}$ .

Aus den Berechnungsergebnissen der Teilverzüge  $V_1, V_2$  ist die geringe Streckung und geringe Steigerung derselben zwischen den 3 ersten Zylinderpaaren zu erkennen, welche die schonende Vorlösung bewirkt. Die größten Verzüge  $V_3, V_5$  bewirken die Parallelstreckung und die wesentliche Verfeinerung der Fasermasse. Der sehr geringe und sogar kleiner als 1 werdende Teilverzug  $V_4$  bewirkt fast gar keine Veränderung in der Faserlage.

Die Leistung der Baumwollstrecke ist lediglich von der von der Beschaffenheit der Baumwolle zunächst abhängigen zulässigen größten Vorderzylindergeschwindigkeit bestimmt. Zu große Zylindergeschwindigkeiten sind

Ursache von Bandbrüchen und Wickeln der Zylinder. Schlechte Baumwollsorten geben häufige Stillstände durch Band- und Vliesbrüche. Für die Leistung kommt ferner die Nummer der zu verarbeitenden Bänder in Betracht.

Die gebräuchlichsten Streckbandnummern sind zwischen den Grenzen 0,12 bis 0,18 engl. gelegen.

Für die Berechnung der theoretischen Leistung gehe man von der allgemeinen Gleichung für die Nummer

$$N = \frac{L}{G}$$

aus.  $L$  ist die Anzahl Schneller,  $G$  das Gewicht in engl. Pfunden.

Daraus 
$$G = \frac{L}{N}.$$

Bezeichnet  $n_v$  die Vorderzylindergeschwindigkeit in 1 Minute,  $d$  den Durchmesser des Vorderzylinders in engl. Zoll, so ist  $L$  ausdrückbar durch

$$L = \frac{n_v \cdot d \cdot \pi}{36 \cdot 840}$$

und die stündliche Leistung einer Lieferung der Strecke in  $\ell$  engl. ist

$$G = \frac{n_v \cdot d \cdot \pi}{36 \cdot 840} \cdot \frac{60}{N} = \frac{n_v \cdot d \cdot \pi}{504 \cdot N}.$$

Es sei  $n_v = 350$ ,  $d = 1\frac{3}{8}''$ ,  $N = 0,12$ ; dann ist

$$G = \frac{350 \cdot 1\frac{3}{8} \cdot 3,14}{504 \cdot 0,12} = 24,985 \simeq \underline{25 \ell} \text{ engl.}$$

Bei einem Wirkungsgrade  $\eta = 0,8$  ist die wirkliche Leistung

$$\underline{G_1 = 0,8 \cdot \frac{n_v \cdot d \cdot \pi}{504 \cdot N}} \text{ in 1 Stunde.}$$

Der Kraftbedarf der Strecke wird von der Vorderzylindergeschwindigkeit und der Belastung der Oberzylinder wesentlich abhängen. Aber auch die Bandnummer nimmt insofern Einfluß, als sich Bänder größerer Nummern schwerer entwirren lassen und mehr Kraft erfordern. Die Angaben über den Kraftbedarf der Strecken seitens der Maschinenfabrikanten weichen sehr voneinander ab.

Die Firma John Hetherington & Sons gibt den Kraftverbrauch für 14 Lieferungen mit 1 PS an: oder für 1 Lieferung 0,071 PS.

Nach Dobson und Barlow beanspruchen 12 Lieferungen 1 PS, somit sind für 1 Lieferung 0,0833 PS nötig.

Howard & Bullough rechnen für 1 Lieferung 0,15 PS.

Brooks & Doxey geben für 5 Lieferungen 1 PS an, mithin entfällt für 1 Lieferung 0,2 PS.

Man kann bis 350 minutliche Umdrehungen des Vorderzylinders durchschnittlich 0,12 bis 0,16 PS für die Lieferung annehmen und über 350 Umdrehungen 0,17 bis 0,2 PS.

## II. Das Vorspinnen.

Die bisher durchgeführten Vorbereitungsarbeiten bezweckten, die Baumwolle zu lockern und zu reinigen und die Fasern schließlich in parallelere Anordnung und gleichmäßig verteilt im Streckbände zu vereinigen. Ein Streckband

von wesentlicher Feinheit ist wegen des losen Zusammenhanges der Fasern und der daraus folgenden geringen Festigkeit nicht erzeugbar.

Es ist bereits erwähnt worden, daß durch das Strecken weniger die Verfeinerung des Krempelbandes angestrebt wird, als vielmehr die Verbesserung (Veredelung) desselben durch Geradestrecken und Parallellegen der Fasern.

Durch das Vorspinnen ist nun das Streckband stufenweise zu verfeinern und in ein fadenförmiges Gebilde umzuwandeln, das als Vorgespinnst oder Lunte bezeichnet ist.

Da die Baumwolle im Vergleiche mit allen anderen spinnbaren Fasern verhältnismäßig sehr kurzstapelig ist, so kann die Verfeinerung durch das Vorspinnen nur unter Anwendung geringer Drahtgebung ausgeführt werden, um in dem Maße als die Faserzahl im Fadenquerschnitte abnimmt, die notwendige Festigkeit durch die durch Drehen erhöhte Faserreibung zu erhalten. Die Drehung darf aber die Verzugsfähigkeit des Vorgespinnstes nicht unterbinden.

Das Festigen des Vorgespinnstes durch vorübergehenden (falschen) Draht auf der Kannenmaschine oder auf der Bank-Abegg ist längst verlassen worden.

Gegenwärtig sind nur Vorspinnmaschinen im Gebrauche, die dem Vorgespinnste bleibenden Draht erteilen.

In der Baumwoll-Dreizylinderspinnerei besteht das Vorspinnen aus drei Vorgängen, die sich gleichzeitig vollziehen, und zwar:

dem Verfeinern des Streckbandes (Vorgespinnstes) durch ein Zylinderstreckwerk,

dem Drehen des Vorgespinnstes durch eine Flügelspindel und dem Aufwickeln auf eine Spule.

Die zum Vorspinnen dienende Maschine ist eine Flügelvorspinnmaschine, die unter dem Namen Spindelbank, Spulbank, Flyer und banc à broches in Fachkreisen bekannt ist. Zumeist herrscht die Bezeichnung Flyer oder Differentialflyer vor.

Die wesentlichen Teile des Flyers sind:

das dreizylindrige Streckwerk zur Verfeinerung der Vorlage und zur Erhaltung der durch das Strecken erzielten parallelen Faserlage,

die Flügelspindel für die Erzeugung des Drahtes,

die Spule zur Aufnahme des Vorgespinnstes in Parallelwindung.

Ein einmaliges Vorspinnen reicht für die Erzielung eines Vorgespinnstes von genügender Feinheit nicht aus, weil auch die Verzüge im Streckwerke nicht zu groß genommen werden dürfen, um schnittige Stellen zu vermeiden. Es sind je nach der gewünschten Feinheit des Vorgespinnstes 2 bis 5 Flyerdurchgänge notwendig.

Bezüglich der Anzahl Flyerdurchgänge sei angeführt, daß

für gröbere Baumwollgarne bis Nr. 16 engl. . . . .	2	Flyerdurchgänge,
für mittlere „ von Nr. 16 bis Nr. 50 . . . .	3	„
für feine „ von Nr. 50 bis Nr. 200 . . . .	4	„
für hochfeine „ sogar . . . . .	5	„

gebräuchlich sind.

5 Flyerdurchgänge sind wohl selten; selbst englische Spinnereien begnügen sich beim Spinnen hochfeiner Nummern mit 4 Durchgängen.

Die aufeinander folgenden Flyer haben die Bezeichnung:  
 Erste Spindelbank, Grobber, Grobber, banc à broches en gros;  
 Zweite Spindelbank, Mittelber, Mittelfber, banc à broches intermediair;  
 Dritte Spindelbank, Feinber, Feinber, banc à broches en fin;  
 Vierte Spindelbank, Doppelfeinber, Doppelfeinber, banc à broches surfin;  
 Fünfte Spindelbank, Extradoppelfeinber, Extrafeinber, banc à broches tout fin.

In der Bauart sind alle Flyer gleich, dagegen sind die Geschwindigkeitsverhältnisse, die Verzüge, die Größenverhältnisse der Spindeln und Spulen der zunehmenden Feinheit des Vorgespinstes angepaßt.

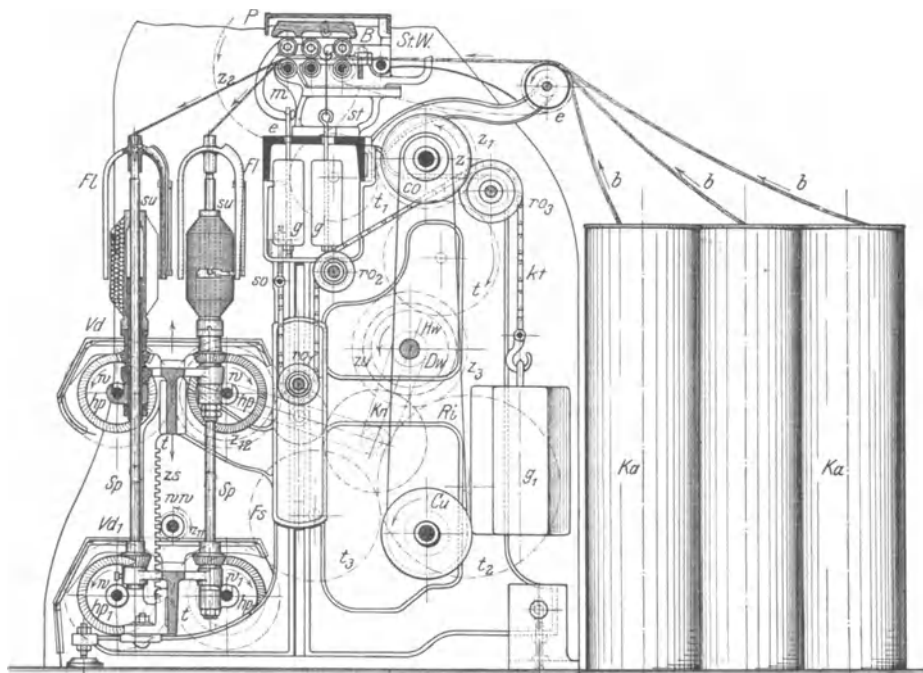


Abb. 330.

Abb. 330—335. Vorspinnmaschine = Fleier.

Dem Grobber legt man das Streckband einfach vor. Allen nachfolgenden Flyern ist das Vorgarn dagegen zweifach gedoppelt vorzulegen, wodurch eine weitere Vergleichmäßigung erzielt wird.

Die Einrichtung und Arbeitsweise des Grobbers. Die Kannen  $Ka$  (Abb. 330) mit den Streckbändern  $b$  sind in mehreren Reihen der Maschine vorgelegt. Von der angetriebenen Einzugswalze  $e$  aus den Kannen gezogen, laufen die Streckbänder durch die Bandführer  $B$  einzeln geführt in das Zylinderstreckwerk  $StW$  ein. Durch die hin- und hergehende Bewegung der Bandführer ist die Abnutzung der Zylinder vergleichmäßig.

Die Verfeinerung in dem dreizylindrigen Streckwerke ist bei kurzstapeligen Baumwollen 3- bis 4fach, bei langstapeligen 4- bis 5fach. Das Streckwerk ist von gleicher Einrichtung wie bei der Baumwollstrecke.

Das aus dem Streckwerke kommende Vorgespinnst ist zu seiner Festigung

sofort mit einem schwachen Drahte zu versehen, weil es sonst schon zwischen Vorderzylinder und Flügelspindel reißen würde.

Die zur Drahtgebung dienenden Flügelspindeln  $Sp$  sind in zwei Reihen angeordnet und um ungefähr die halbe Spindelteilung versetzt. Der Flügel  $Fl$  ist ein Preßflügel mit Preßfinger. Der Vorgespinstfaden ist durch die Längsbohrung des Flügelkopfes, dann durch eine seitliche Öffnung in den hohlen Flügelarm geführt und nach dem Austritte aus diesem zweimal um den Preß-

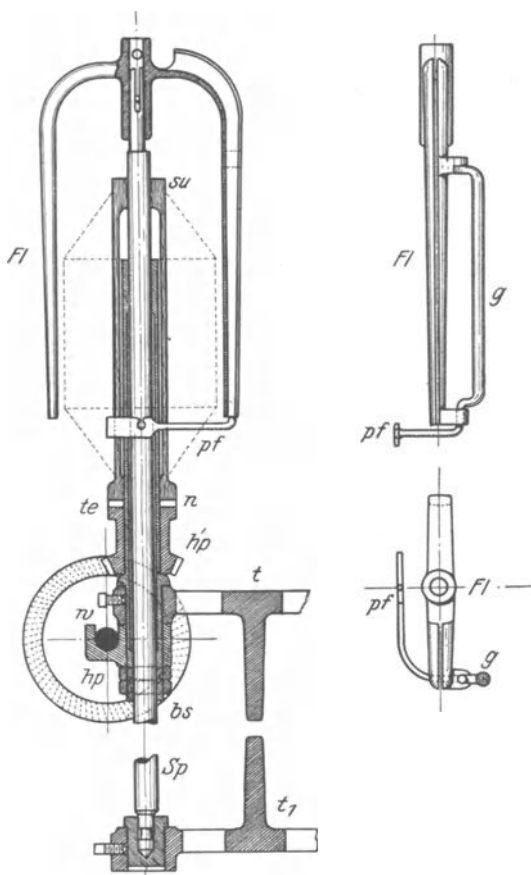


Abb. 331—333.

folgenden Flyer nicht allzu großen Widerstand entgegenzusetzen, ist hier das Aufwickeln durch das Nachschleppen der Spule durch den Faden wie bei der gewöhnlichen Flügelspindel nicht durchführbar, weil durch die starke Zugbeanspruchung das Vorgespinst reißen würde. Um das Aufwickeln möglichst spannungslos zu bewirken, ist die Spule zwangsläufig angetrieben und zu diesem Zwecke (Abb. 331) mit Ausschnitten in die Nasen  $n$  des Spulentellers  $te$  greifend aufgebracht. Von den Wellen  $w$  übertragen die Hyperbelräder  $hp$ ,  $hp'$  die Bewegung auf die Spulenteller und die Spulen. Beim Flyer sind also Spindeln und Spulen unabhängig voneinander angetrieben und die mit dem Windungsdurchmesser wechselnde Drehzahl der Spulen ist durch ein besonderes, sehr

finger geschlungen und weiter zur Spule  $su$  geleitet. Die Hindurchführung des wenig festen Vorgespinstfadens durch den hohlen Flügelarm schützt ihn gegen Dehnen oder Bruch infolge Einwirkung der durch die hohe Spindelumdrehungszahl hervorgebrachten Fliehkräfte und den Luftwiderstand. Mit einem querstehenden Stift ist der Flügel in den Schlitz des Spindelkopfes greifend aufgesetzt und daher zum Abnehmen voller Spulen leicht und bequem abhebbar.

Bei jeder Spindelumdrehung erhält das zwischen dem Vorderzylinder und dem Flügelkopf befindliche Fadenstück eine Drehung.

Die zu unterst liegenden Wellen  $w_1$  treiben mittels Hyperbelräder  $hp_1$  die Spindeln mit 500 bis 700 minutlichen Umdrehungen an.

Zur Aufnahme des Vorgespinstes dient eine Holzspule  $su$ . Da das Vorgespinst von lockerer, weicher Beschaffenheit sein muß, um dem Verzuge auf dem nach-

genau arbeitendes Triebwerk zu regeln. Dieses besteht aus den beiden Riemenkonen  $Co$ ,  $Cu$  (Abb. 334), von welchen der obere von der Hauptrolle  $Hw$  durch

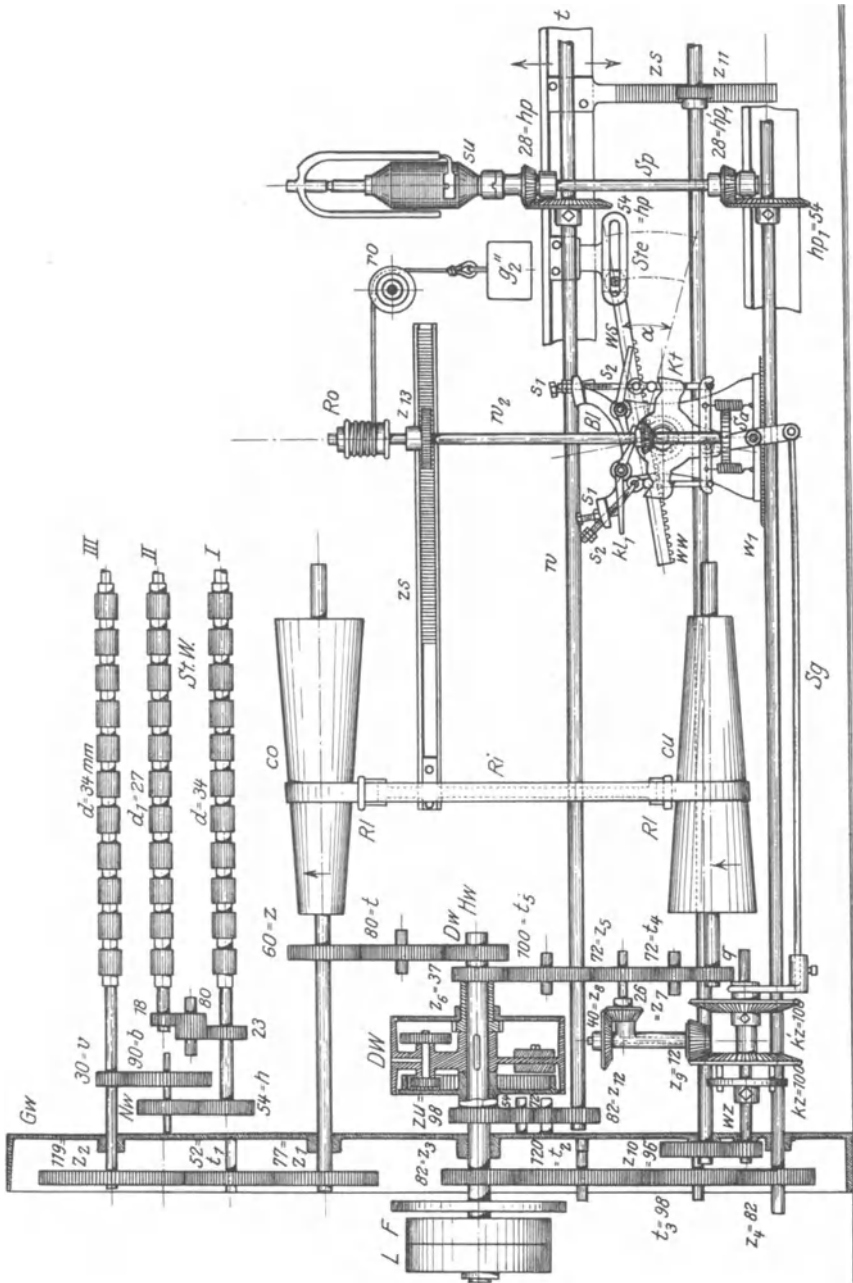


Abb. 334.

Stirnräder angetrieben ist, und einer Schaltvorrichtung für die Verschiebung des Konusriemens  $Ri$  nach jeder vollendeten Windungsschicht.

Die Anordnung der Fadenwindungen in flachgängiger Schraubenlinie in jeder

Windschicht geschieht durch das Auf- und Niederbewegen der Spulen mittels der Spulenbank (Wagen). An der letzteren, auch Wagentraverse *t* genannt, sind Lagerstücke (Abb. 331) gegossen und in diese Langbüchsen *bs* eingesetzt und mit Stellschrauben befestigt. Die Spulenteller *te* sind lose auf die Langbüchsen aufgeschoben, die Wellentragstücke sind mit Doppelmuttern an die

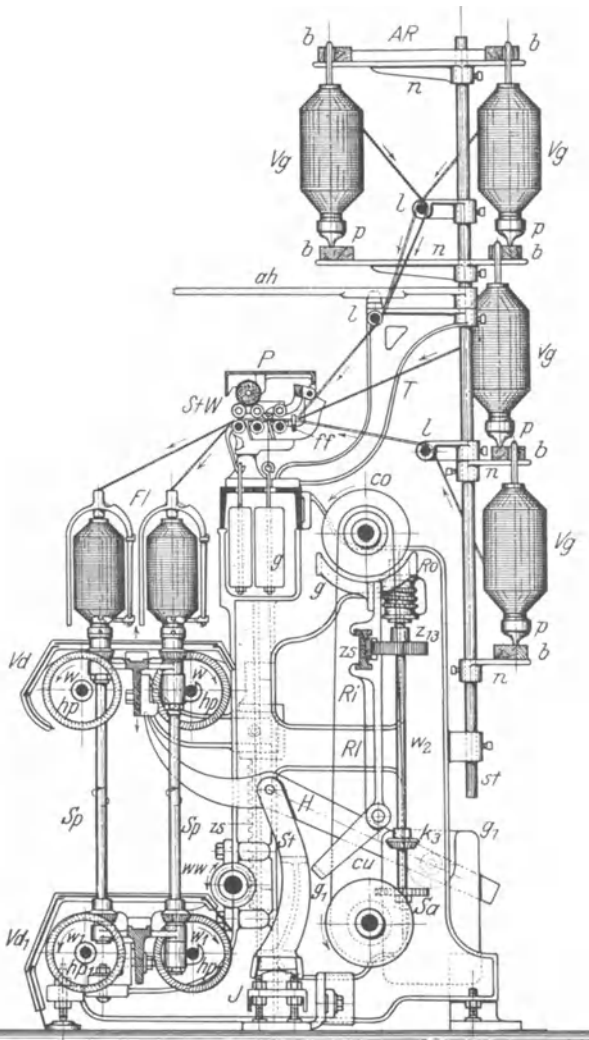


Abb. 335.

den Scheiben und den letzten Wicklungen, so daß beim Abziehen des Vorgespinnfadens bei dessen geringer Festigkeit ein Brechen unbedingt erfolgen würde. Um aber bei scheibenlosen Spulen das Abfallen der Wicklungen an den Stirnflächen der Spule zu vermeiden, sind die Spulenenden kegelförmig abzuschließen durch Verminderung des Wagenhubes nach jeder Wickelschicht. Die Vorgespinnspule erscheint mithin als zylindrischer Wickelkörper mit stumpfkegelförmigen Enden.

Lagerstücke gepreßt. Durch diese Teile ist die Verbindung der Spulen und der Triebwellen *w* mit der Spulenbank hergestellt. Mehrere mit dieser verbundene Zahnstangen *Zs* (Abb. 330) sind im Eingriff mit den Triebrädern *ww* der Wagenwelle. Durch eine besondere Einrichtung (Kehrzeug) wird die Umkehrung der Bewegung der Wagenwelle bzw. der Auf- und Niedergang des Wagens mit den Spulen bewirkt.

Die Holzspulen (Hartpapierspulen) sind ohne Begrenzungsscheiben. Dadurch ist das hemmlose Abwickeln des Vorspinnfadens von der Spule möglich. Bei Vorhandensein von Spulenscheiben klemmen sich die Fadenwicklungen zwischen

Zur leichteren Wagenbewegung ist das Wagengewicht durch Gegengewichte auszugleichen. Eine solche in der Abb. 330 dargestellte Einrichtung hat in den Nuten der Gestellwände geführte und mit der Spulenbank  $t$  verschraubte Führungsstücke  $Fs$ , die mit Rollen  $r_{o_1}$  in die Kettenschlingen  $kt$  eingehangen sind. Die Gallschen Ketten sind mit einem Ende an die Schraube  $s_o$  geschlossen, über die Leitrollen  $r_{o_2}$ ,  $r_{o_3}$  gelegt und am zweiten Ende mit dem Gewichte  $G_1$  belastet.

Der Mittelflyer und alle übrigen haben zur Aufnahme der weiter zu verarbeitenden Vorgespinstspulen den in Abb. 335 gezeichneten Aufsteck-

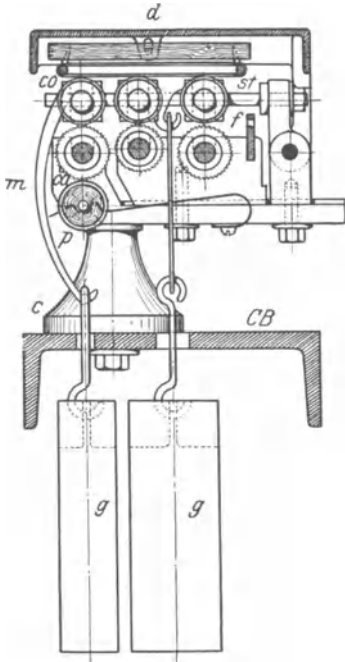


Abb. 336.

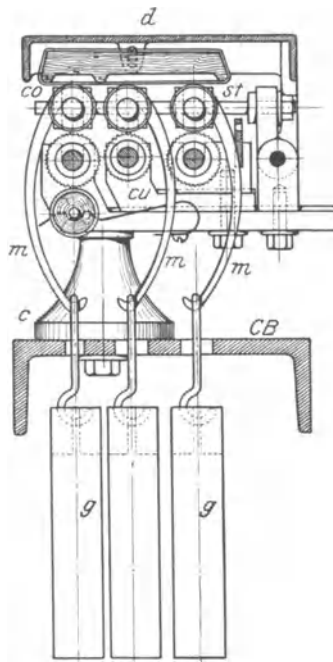


Abb. 337.

Abb. 336—341. Belastung der Oberzylinder.

rahmen  $AR$ . Auf Rundeisenstäben  $st$  sind die Stelleisen  $n$  befestigt und diese mit Leisten  $b$  belegt. Die Holzspindeln  $p$  mit den lose aufgesetzten Vorgespinstspulen  $Vg$  sollen leicht drehbar sein, um beim Abwickeln nicht Zerrungen im Fäden oder Luntenbrüche zu veranlassen. Zur Verminderung der Reibung laufen die unteren Spindelspitzen in Fußlagern aus Glas oder Porzellan. Die Vorgarnspulen sind in 4 Reihen aufgesteckt, die ablaufenden Fäden über die Leitstäbe  $l$  geführt und gedoppelt durch die Öffnungen der Fadenführerschiene  $ff$  geleitet. Letztere macht zur gleichmäßigen Zylinderabnutzung eine hin- und hergehende Bewegung.

Auf die Einzelrichtungen übergehend, sei zunächst das Zylinderstreckwerk ins Auge gefaßt. An allen Flyern ist das Streckwerk mit drei Zylinderpaaren ausgestattet. Die geriffelten Unterzylinder Abb. 336 bis 340,  $c_u$  sind in den verstellbaren Lagerstücken der Stanzen  $C$  eingelagert, die mit Tuch und Leder überzogenen Oberzylinder (Druckzylinder)  $c_o$  liegen mit ihren Zapfen



in den auf den Stängelchen *st* befestigten Führungsstücken *k*, deutlich sichtbar in Abb. 341. Die Führungsstücke sind verschieb- und feststellbar, das Stängelchen *st* ist aufklappbar.

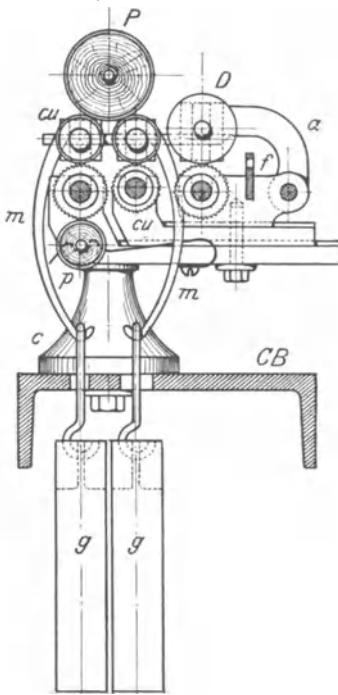


Abb. 338.

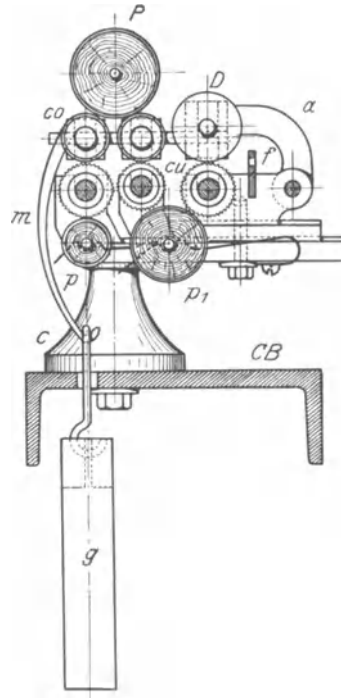


Abb. 339.

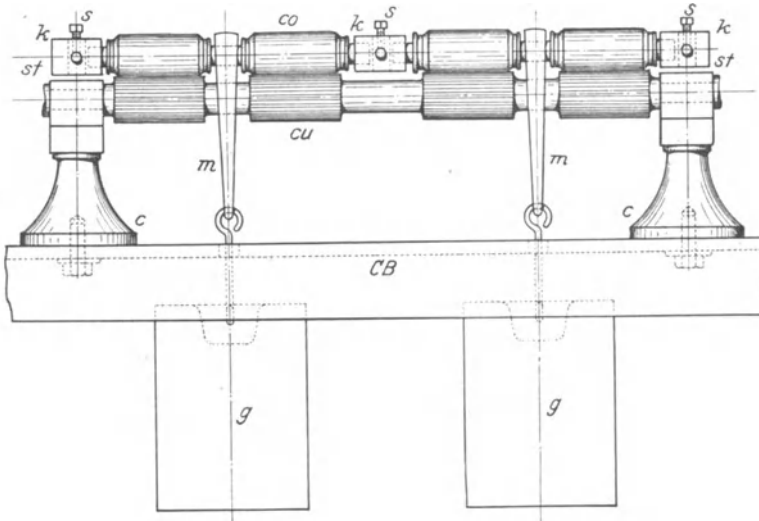


Abb. 340.

Die Riffelzylinder sind angetrieben, die Druckzylinder vermöge ihrer Belastung durch Reibung zur Drehbewegung gezwungen.

Die Größe der Zylinderdurchmesser ist durch die Stapellänge der Baumwolle gegeben. Wir wissen, daß die Gleichmäßigkeit des Verzuges von dem Verhältnisse der mittleren Faserlänge und Zylinderentfernung abhängig ist, daß also für kurzstapelige Baumwolle die Zylinder näher aneinander zu stellen sind als die für langstapelige. Somit sind auch für kurze Sorten kleinere Zylinderdurchmesser zu wählen. Die Firma Brooks & Doxey macht hierüber folgende Angaben:

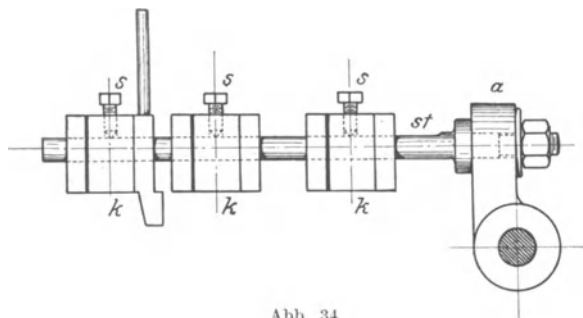


Abb. 34.

Zylinderdurchmesser für indische Baumwolle zum Spinnen von Garnen Nr. 16 bis 20 engl.:

Zylinderdurchmesser für indische Baumwolle zum Spinnen von Garnen Nr. 16 bis 20 engl.

		Hinterzyl. Zoll	Mittelzyl. Zoll	Vorderzyl. Zoll
Grobflyer	Oberzylinder . . . . .	$\frac{7}{8}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{7}{8}$
	Riffelzylinder . . . . .	$1\frac{1}{16}$	$\frac{15}{16}$	$1\frac{1}{16}$
Mittelflyer	Oberzylinder . . . . .	$\frac{7}{8}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{7}{8}$
	Riffelzylinder . . . . .	$1\frac{1}{16}$	$\frac{15}{16}$	$1\frac{1}{16}$
Feinflyer	Oberzylinder . . . . .	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$
	Riffelzylinder . . . . .	1	$\frac{7}{8}$	1
Geringe Amerika zum Spinnen von Nr. 16 bis 20:				
Grobflyer	Oberzylinder . . . . .	$\frac{15}{16}$	$\frac{15}{16}$	$\frac{15}{16}$
	Riffelzylinder . . . . .	$1\frac{1}{8}$	1	$1\frac{1}{8}$
Mittelflyer	Oberzylinder . . . . .	$\frac{15}{16}$	$\frac{15}{16}$	$\frac{15}{16}$
	Riffelzylinder . . . . .	$1\frac{1}{8}$	1	$1\frac{1}{8}$
Feinflyer	Oberzylinder . . . . .	$\frac{13}{16}$	$\frac{13}{16}$	$\frac{13}{16}$
	Riffelzylinder . . . . .	$1\frac{1}{16}$	$\frac{7}{8}$	$1\frac{1}{16}$
Middling Amerika zum Spinnen von Nr. 24 bis 40 engl.				
Grob- und Mittelflyer	Oberzylinder . . . . .	1	1	1
	Riffelzylinder . . . . .	$1\frac{1}{4}$	1	$1\frac{1}{4}$
Feinflyer	Oberzylinder . . . . .	$\frac{7}{8}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{7}{8}$
	Riffelzylinder . . . . .	$1\frac{1}{8}$	1	$1\frac{1}{8}$
Ägyptische Baumwolle zum Spinnen von Nr. 50 bis 100:				
Grob- und Mittelflyer	Oberzylinder . . . . .	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{8}$
	Riffelzylinder . . . . .	$1\frac{1}{4}$ ( $2\frac{1}{4}$ )	$1\frac{1}{8}$	$1\frac{1}{4}$
Feinflyer	Oberzylinder . . . . .	$2\frac{1}{4}$	1	$1\frac{1}{8}$
	Riffelzylinder . . . . .	$1\frac{1}{4}$	1	$1\frac{1}{4}$

Bei selbstbelastetem Hinterzylinder ist der Durchmesser  $2\frac{1}{4}''$  auch beim Mittelflyer.

Die angegebenen Durchmesser der Oberzylinder beziehen sich auf den unbetuchten Zylinder.

Die Belastung der Druckzylinder ist bei dem 2. usf. Flyer in der Regel verhältnismäßig größer als bei der Strecke. Der Grund liegt darin, daß

bei ersteren außer dem Verzuge noch die Drehung im Vorgespinste aufzulösen ist. Die richtige Wahl für die Belastung der Druckzylinder ist ebenso wichtig wie schwierig. Die Belastung steht auch im Abhängigkeitsverhältnis von der Umdrehungszahl der Riffelzylinder, sie muß so groß bemessen sein, daß Geschwindigkeitsverluste bei der Bewegungsübertragung auf die Oberzylinder soweit als möglich ausgeschlossen sind. Bei jeder Veränderung der Vorgarnnummer ist auch der Draht und damit auch die Umdrehungszahl der Vorderzylinder zu verändern. Bleiben die alten Belastungsgewichte, so fällt der wirkliche Verzug bei erhöhten Umdrehungszahlen kleiner aus als der berechnete. Die Belastung der Vorderzylinder muß so groß sein, daß der durch den Draht in dem aus dem Streckwerke laufenden Vorgarn erzeugte Zug nicht imstande ist, das Vorgarn aus den Zylindern abzuziehen, sondern diese müssen es wirklich liefern.

Das Flyerstreckwerk unterscheidet sich in der Wirkung wesentlich von jenem der Strecke. Zwischen den Hinter- und Mittelzylindern ist der Draht aufzulösen, damit der zwischen den Mittel- und Vorderzylinder auszuübende eigentliche Verzug die fehlerfreie Verfeinerung vorzunehmen vermag. Die Mittelzylinder haben also eine doppelte Aufgabe zu erfüllen, sie haben die Fasern von den Hinterzylindern aufzunehmen und gleichzeitig den Vorderzylindern darzubieten, welche sich mit einer etwa dreimal größeren Geschwindigkeit bewegen. Deshalb ist die richtige Belastung der Mittelzylinder sehr wichtig, da von ihr der gute Erfolg des Streckens abhängt.

Wegen der Drahtauflösung im Vorgarne zwischen den beiden ersten Zylinderpaaren nehmen viele Spinner die Belastung der Druckzylinder auf dem Mittelflyer schwerer als auf dem Grobflyer.

Man kann 4 Hauptanordnungen von Zylinderbelastungen unterscheiden, die in den Abb. 336 bis 339 dargestellt sind.

Die erste in Abb. 336 wiedergegebene hat unmittelbare Belastung für die Vorderzylinder und Sattelbelastung für die Mittel- und Hinterzylinder und ist geeignet, für kurzstapelige Baumwollen (indische und kurze amerikanische Sorten), wo die Zylinder sehr nahe aneinander stehen und gesonderte Gewichtshaken an den Zylindern streifen könnten. Durch Verschiebung der Sättel treten oft unrichtige Belastungen ein. Wie aus Abb. 340 zu ersehen ist, befinden sich zwischen je zwei Zylinderstanzen *C* zwei doppelte Druckzylinder, auf deren Mittelzapfen der Gewichtshaken *m* bzw. der Sattel aufliegt. Bei Grob- und auch Mittelflyern läßt man für 1 Doppelzylinder 2 Vorgarnfäden, bei den übrigen Flyern 4 Fäden laufen.

Gebräuchliche Zylinderbelastungen sind für ostindische und amerikanische Baumwollen.

Flyer	Hinterzylinder Mittelzylinder Ø engl.	Vorderzylinder Ø engl.	Fadenzahl für 1 Doppelzyl.
Grobflyer . . . . .	$24^{1/2} = 10^{1/2} + 14$	$17^{5/8}$	2
Mittelflyer . . . . .	$26^{1/2}$	$19^{5/8}$	2
Feinflyer . . . . .	$24^{1/2}$	$17^{5/8}$	2

Die zweite Anordnung Abb. 337 ist am meisten im Gebrauch und gibt nach der Ansicht von Fachmännern die besten Erfolge, besonders für kräftigen

Stapel (Benders) für ägyptische (ordinary) und auch für bessere Sorten. Alle Zylinder haben unmittelbare Belastung.

Für Louisiana  $1\frac{1}{8}$ " Stapel und Benders, die Gewichte in Klammer, für ägyptische Baumwolle.

Flyer	Hinterzylinder Ø engl.	Mittelzylinder Ø engl.	Vorderzylinder Ø engl.	Fadenzahl für 1 Doppelzyl.
Grobflyer . . . . .	8, (10)	15, (14)	16, (18)	2
Mittelflyer . . . . .	8, ( 8)	10, (10)	14, (14)	2
Feinflyer . . . . .	6, ( 6)	8, ( 8)	12, (10)	2
Extra-Feinflyer . . . . .	(12)	(14)	(18)	4

Die dritte Ausführung der Zylinderbelastung Abb. 338 hat unmittelbare Belastung der Vorder- und Mittelzylinder und Eigenbelastung der Hinterzylinder. Die Eigenbelastung durch Oberzylinder von größerem Durchmesser aus Gußeisen blank poliert, trägt der zarten Beschaffenheit besserstapelliger Sorten Rechnung, klemmt aber nicht genügend, was ein Nachteil ist. Geeignet ist diese Belastungseinrichtung für gute Baumwollsorten, wie hochklassige amerikanische Sorten (Benders), ägyptische (fine und ordinary) und Georgia (ordinary).

#### Belastungsgewichte für Ägyptische und Georgia.

	Hinterzylinder Ø engl.	Mittelzylinder Ø engl.	Vorderzylinder Ø engl.	Fadenzahl für 1 Doppelzyl.
Grobflyer . . . . .	8	12	14	2
Mittelflyer . . . . .	$6\frac{1}{2}$	10	12	2
Feinflyer . . . . .	4	8	10	2
Extra-Feinflyer . . . . .	$3\frac{1}{2}$	6	8	2

Die vierte Anordnung Abb. 339 ist nur selten und ausschließlich bei Fein- und Extrafeinflyern im Gebrauche bei Verarbeitung langstapeliger Baumwollen. Grob- und Mittelflyer sind nach der zweiten Anordnung zu belasten.

#### Belastungsgewichte für hochklassige ägyptische Sorten und lange Georgia.

Lange Georgia	Hinterzylinder Ø engl.	Mittelzylinder Ø engl.	Vorderzylinder Ø engl.	Fadenzahl für 1 Doppelzyl.
Feinflyer . . . . .	$4\frac{5}{8}$	1	11	2
Extra-Feinflyer . . . . .	$3\frac{1}{4}$	$\frac{7}{8}$	10	2

Da die Vorderzylinder unmittelbar, die Mittel- und Hinterzylinder eigenbelastet sind, so kann es vorkommen, daß zwischen den beiden ersten Paaren der Vorgarndraht nur unvollständig aufgelöst wird, was nebst ungünstigen Verzugsverhältnissen das Zusammenringeln des Vorgarnfadens zwischen den Vorderzylindern und den Spindeln (wegen zu großen Drahtes) zur Folge hat.

Der Grund, warum diese Belastungsanordnung für langstapelige Sorten noch immer in Anwendung ist, liegt darin, daß die Faserstärke mit der Stapellänge abnimmt, mithin die langen feinen Baumwollfasern sehr empfindlich sind und eine äußerst schonende Behandlung im Streckwerke bedingen. Sind die Mittel- und Hinterzylinder bei langen Baumwollen belastet, so werden längere Fasern zerrissen, weil ja die Zylinderentfernung nur wenig größer als die Stapellänge sein soll. Bei unbelasteten Hinter- und Mittelzylindern werden die Fasern von

diesen nur geleitet, gestützt, aber nicht gepreßt und es findet der Verzug eigentlich zwischen den Hinter- und Vorderzylindern statt, so daß eine Beschädigung des Stapels ausgeschlossen ist, da ja die Fasern unter den leichten Mittelzylindern einfach hindurchschlüpfen.

Die Zylinderentfernungen sind abhängig von der Stapellänge, der Vorgespinstnummer und dem Drahte.

Ändert sich der Stapel der vorgelegten Baumwolle, so sind auch die Zylinderstellungen entsprechend zu verändern. Diese Stellungsänderung steht in wesentlicher Abhängigkeit zur Nummeränderung, d. h. ob ein Wechsel von einer feineren Nummer auf eine gröbere oder umgekehrt erfolgt. Im ersteren Falle kann unter Umständen die Stellung zwischen Vorder- und Mittelzylinder belassen werden und es ist nur die zwischen diesem und den Hinterzylinder abzuändern.

Bei stärker gedrehtem Vorgarne ist die Entfernung zwischen Hinter- und Mittelzylinder zu vergrößern, weil sich dadurch der Draht leichter und voll-

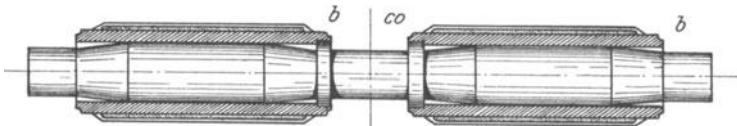


Abb. 342.

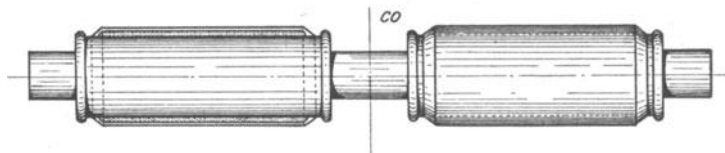


Abb. 343.

Abb. 342 u. 343. Voll- und Büchsenroller.

kommener löst und eine bessere Vorbereitung für die Ausübung des Hauptverzuges getroffen wird.

Die Ausführung der Druckzylinder kann in Form von Vollrollern (Abb. 342) oder Büchsenrollern (Abb. 343) geschehen.

Die Vollroller haben drei Reibungsflächen (End- und Mittelzapfen), das Beschmutzen der Laufflächen führt zu Verlusten durch Wickeln der Zylinder. Das Ölen der drei Reibungsflächen benötigt viel Öl und Zeit. Durch die allmähliche Abnutzung der Zapfen und die dadurch entstehende Schrägstellung der Zylinder stellen sich Fehlverzüge ein. Für die Hinter- und Mittelzylinder bewähren sie sich gut, weil diese geringere Geschwindigkeiten haben und daher auch weniger Öl brauchen.

Die Büchsenroller sind ausschließlich für die schnellaufenden Vorderzylinder in Verwendung. Die vorgenannten Übelstände haften ihnen nicht an. Das Öl fließt immer an die größeren Durchmesser der festliegenden Achse, so daß ein Beschmutzen der Lauffläche der Büchse ausgeschlossen ist. Besonders zu empfehlen sind die Büchsenroller für das Spinnen feinerer Vorgespinste. Bei kurzstapeligen Baumwollen verstopfen sich die Büchsen, laufen dann unregelmäßig und sind zeitweise zu reinigen.

Der Verzug im Streckwerke darf je nach der Stapellänge der Baumwolle der Vorgarnnummer und die Größe des Vorgarndrahtes bestimmte durch die Praxis festgestellte Grenzen nicht überschreiten. Manche Spinner gehen beim Grobflyer zuweilen über die Verzugsgrenze hinaus, weil das Streckband ohne Drehung ist, mithin die Zylinder keine Arbeit zur Auflösung der Drehung zu verrichten haben.

Die Verzüge nehmen mit der Feinheit der Vorgespinntnummer, also vom Grobflyer bis zum letzten Flyer zu und gibt hierüber die Tafel ganz allgemeine Anhaltspunkte:

Flyer	Verzugsgrößen		
	kurzer Stapel	Mittelstapel	langer Stapel
Grobflyer . . . . .	3 bis 4	4 bis 4 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4 bis 5
Mittelflyer . . . . .	4 bis 5	4 „ 5	5 „ 6
Feinflyer . . . . .	5 „ 6	5 „ 6	5 „ 8
Doppelfeinflyer . . . . .		5 „ 8	5 „ 8
Extradoppelfeinflyer . . . . .			5 „ 9

Für einige Baumwollsorten sind folgende Verzüge anzuwenden:

Baumwollsorte	Maschinengattung	Verzug
Ostindische und Amerika (ordinary) . . . . .	Grobflyer	4 bis 5
	Mittelflyer	5 „ 6
	Feinflyer	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> „ 6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Hochklassige amerikanische, ägyptische Baumwollen und Sea-Island	Grobflyer	4 bis 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
	Mittelflyer	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> „ 6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
	Feinflyer	6 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> „ 8
	Doppelfeinflyer	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> „ 12

Die Verzugsverteilung im Streckwerke ist besonders wichtig für die Auflösung des Drahtes zwischen den beiden ersten Zylinderpaaren und des auszuübenden eigentlichen Verzuges zwischen den Mittel- und Vorderzylindern. Der Teilverzug  $V_1$  zur Auflösung des Drahtes soll möglichst klein gehalten werden und zwischen 1,1 bis 1,22 gelegen sein, wobei die unteren Grenzen von Mittelflyer angefangen zu nehmen sind. Der Teilverzug  $V_2$  ist aus der Gleichung

$$V = V_1 \cdot V_2$$

zu berechnen.

Der Gesamtverzug ist, wenn  $N_v$  die Vorlagennummer,  $N_l$  die Liefernummer und  $d$  die Dopplung bezeichnet, ausdrückbar durch die Gleichung

$$V = \frac{N_l}{N_v} \cdot d.$$

Da der Grobflyer ohne Dopplung arbeitet, also  $d = 1$  ist, so ist

$$V = \frac{N_l}{N_v}.$$

Alle übrigen Flyer haben 2fache Dopplung, mithin  $d = 2$  und

$$V = 2 \frac{N_l}{N_v}.$$

Durch die Vorgarnnummer ist die Größe des Verzuges und die Anordnung der Belastung der Druckzylinder bestimmt.

Im allgemeinen erzeugt man auf den Flyern folgende Vorgarne in engl. Nummer:

Grobflyer . . . . .	Vorgarnnummer 0,25 bis 1,25
Mittelflyer . . . . .	„ 1 bis 2,5 und 3
Feinflyer . . . . .	„ 1,5 „ 10
Doppelfeinflyer . . . . .	„ 5 „ 20 und 30
Extradoppelfeinflyer . . . . .	„ 8 „ 20 bis 25 und 30

Nachstehende Tafel enthält die Vorgespinnstnummern für einige Baumwollsorten:

Baumwollsorte	Maschine	Vorgarnnummer
Ostindische und amerikanische (ordinary) Baumwollen	Grobflyer	0,7 bis 1,4
	Mittelflyer	1,4 „ 3
	Feinflyer	3 „ 8
Amerika (good) . . . . .	Grobflyer	1 bis 1,4
	Mittelflyer	2 „ 5,2
	Feinflyer	3 „ 12
Ägyptische und Sea-Island . . . . .	Grobflyer	1,2 bis 3,4
	Mittelflyer	2,6 bis 12
	Feinflyer	7 „ 17
	Doppelfeinflyer	{ 12 bis 36 Ägypt. 24 „ 52 Georgia

Spindel und Draht. Die Spindel Abb: 331 ist in einem Halslager des Wagens  $t$  und einem Fußlager der Schiene  $t_1$  gelagert. Sie ist aus Stahl und hat für den Grob- und Mittelflyer  $3/4''$  Durchmesser, für den Fein- und Doppelfeinflyer  $5/8''$ . Im Fußzapfen ist sie kegelförmig abgesetzt.

Der Flügel ist zur Verdichtung der Windeschichten auf der Spule mit dem Preßfinger  $pf$  ausgestattet. Dessen Wirkung beruht auf der während der Spindelbewegung durch das Gewichtsstängelchen  $g$  hervorgebrachten Fliehkraft, welche den Preßfinger an die Spule drückt. Die Kraft ist aber für die leere und volle Spule von verschiedener Größe, was leicht nachzuweisen ist. Es sei bei leerer Spule der Halbmesser von der Spindel- bis zur Stängelchenmitte  $r_1$ , bei voller Spule  $r_2$ ; es wird sein  $r_1 > r_2$ . Die Fliehkraft bei leerer Spule ist

$$C_1 = M \cdot \frac{v_1^2}{r_1}$$

bei voller Spule

$$C_2 = M \cdot \frac{v_2^2}{r_2}$$

Bei  $n_s$  minutlichen Spindelumdrehungen sind die den Halbmessern  $r_1$  und  $r_2$  entsprechenden Umfangsgeschwindigkeiten

$$v_1 = 2 \pi r_1 n_s,$$

$$v_2 = 2 \pi r_2 n_s,$$

mithin

$$C_1 = M \frac{(2 \pi \cdot r_1 \cdot n_s)^2}{r_1},$$

$$C_2 = M \frac{(2 \cdot \pi \cdot r_2 \cdot n_s)^2}{r_2}$$

und

$$\frac{C_1}{C_2} = \frac{r_1}{r_2}.$$

Weil nun  $r_1 > r_2$  ist, wird zu Beginn der Spulenwicklung die Anpressung des Fingers an die Spule größer als bei voller Spule sein, was auch an den Fäden zu ersehen ist, die an den inneren Schichten platter gepreßt sind als an den äußeren. Wohl begünstigt auch die harte Unterlage, welche die Spule für die ersten Windeschichten bildet, die Flachpressung.

Der Draht ist bestimmt durch die Gleichung

$$T = \frac{n_s}{l},$$

worin  $n_s$  die minutliche Spindelumdrehungszahl und  $l$  die minutliche Lieferlänge an Vorgespinst ist. Die Spindelumdrehungszahl und die Lieferung müssen gleichbleibend sein.

Die Spindelgeschwindigkeiten (Umdrehungszahlen) sind für die aufeinanderfolgenden Flyer zunehmend und zwar:

Grobflyer . . . . .	500 bis 700
Mittelflyer . . . . .	700 „ 900
Feinflyer . . . . .	1100 „ 1200
Doppelfeinflyer . . . . .	1100 „ 1300
Extradoppelfeinflyer . . . . .	1200 „ 1500

Genauere Angaben über die Spindelgeschwindigkeiten, die nicht überschritten werden sollen, sind in der folgenden Tafel für verschiedene Baumwollsorten gegeben.

Baumwollsorte	Grobflyer	Mittelflyer	Feinflyer	Doppelfeinflyer
Ostindische u. Japanische	500	750	1100	—
Amerika (ordinary) . . . .	500	750	1100	—
Amerika (good) . . . . .	450 bis 500	700	1000	1200
Ägyptische . . . . .	400	650	900 bis 950	1100
Georgia . . . . .	400	600	850 „ 900	1000

Die Vorgarndrehung in Beziehung zur Nummer ist ausdrückbar durch die Gleichung

$$T = \alpha \sqrt{N}.$$

Die Drahtziffer  $\alpha$  auf 1'' engl. bezogen ist um so größer, je kleiner die Stapellänge.

Nachstehend sind die Werte von  $\alpha$  für mehrere Baumwollsorten angegeben.

Baumwollsorte	Draht auf 1'' engl.			
	Grobflyer	Mittelflyer	Feinflyer	Doppelfeinflyer
Ostindische. . . . .	1,625 $\sqrt{N}$	1,375 $\sqrt{N}$	1,475 $\sqrt{N}$	
Amerika 1'' Stapel . . . .	1,3 $\sqrt{N}$	1,1625 $\sqrt{N}$	1,35 $\sqrt{N}$	
Amerika 1 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> '' „ . . . .	1,175 $\sqrt{N}$	1,05 $\sqrt{N}$	1,175 $\sqrt{N}$	1,0 $\sqrt{N}$
Amerika 1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> '' „ . . . .	1,075 $\sqrt{N}$	0,95 $\sqrt{N}$	1,0625 $\sqrt{N}$	0,825 $\sqrt{N}$
Ägyptische 1 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> '' „ . . . .	0,875 $\sqrt{N}$	0,75 $\sqrt{N}$	0,85 $\sqrt{N}$	0,75 $\sqrt{N}$
Georgia . . . . .	0,575 $\sqrt{N}$	0,625 $\sqrt{N}$	0,75 $\sqrt{N}$	0,525 $\sqrt{N}$

Spindelteilung, Spulengröße und Spindelzahl. Die Spindelteilung wird immer für Spindelgruppen (Spindelabteilungen) angegeben, welche 4, 6, 8, 10 und 12 Spindeln umfassen. In der folgenden Tafel sind die Spindelteilungen und Spulengrößen nach den Angaben der Firma John Hethering-



ton & Sons in Manchester zusammengestellt. Der Durchmesser der leeren Spule ist  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{3}{4}$  bis  $1\frac{11}{16}$ ''.

Maschine	Anzahl d. Spindelf. l. Abteilg.	Spindel-	Spindel-	Durchmesser	Hub
		teilung	ab-	der vollen	
		Zoll	stand	Spule	
			Zoll	Zoll	
Grobflyer . . . . .	4	$20\frac{1}{2}$	$10\frac{1}{4}$	$5\frac{1}{2}$ bis 6	10, 11, 12
	4	20	10	$5\frac{1}{2}$ „ 6	10, 11, 12
	4	19	$9\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$	10 bis 11
	4	18	9	$5\frac{1}{2}$	10 „ 11
	4	17	$8\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{2}$	10 „ 11
	4	16	8	$5\frac{1}{2}$	10 „ 11
Mittelflyer . . . . .	6	$22\frac{1}{2}$	$7\frac{1}{2}$	$4\frac{5}{8}$	8, 9, 10
	6	21	7	$5\frac{1}{8}$	8, 9, 10
	8	28	6	$4\frac{1}{8}$	8, 9, 10
Feinflyer . . . . .	8	23	$5\frac{3}{4}$	$3\frac{7}{8}$	6, 7, 8
	8	22	$5\frac{1}{2}$	$3\frac{3}{4}$	6, 7, 8
	8	21	$5\frac{1}{4}$	$3\frac{11}{16}$	6, 7, 8
	8	20	5	$3\frac{1}{2}$	6, 7, 8
	8	19	$4\frac{3}{4}$	$3\frac{1}{4}$	6, 7, 8
	8	18	$4\frac{1}{2}$	3	6, 7, 8
Doppelfinnyer . . . . .	8	$17\frac{5}{8}$	$4\frac{19}{64}$	3	6, 7, 8
	10	$22\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	3	5, 6
	12	24	4	$2\frac{9}{8}$	5, 6
	12	22	3,66	$2\frac{1}{4}$	5, 6

Einige Formen der Spulen und Spulen-Aufsteckspindeln aus Holz sind in den Abb. 344 bis 349 gezeichnet.

Die Spindelzahlen der Flyer gibt die Firma Brooks & Doxey an:

- Grobflyer . . . . . 32 bis 122,
- Mittelflyer . . . . . 40 „ 166,
- Feinflyer . . . . . 110 „ 220.

Das Getriebe des Flyers (Abb. 334). In der Getriebebeskizze ist der Flyer der Firma J. J. Rieter in Winterthur dargestellt. Die einzelnen Teile bewegen sich teils mit gleichbleibender, teils mit veränderlicher Geschwindigkeit.

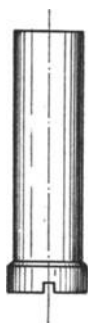


Abb. 344.



Abb. 345.

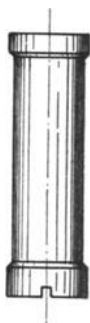


Abb. 346.



Abb. 347.



Abb. 348.



Abb. 349.

Abb. 344—349. Spulen und Aufsteckspindeln.

Mit gleichbleibender Geschwindigkeit laufen das Streckwerk und die Spindeln, was wegen des gleichbleibenden Drahtes notwendig ist.

Die Spulen und die Spulenbank (Spulenwagen oder kurzweg Bank) bewegen sich mit veränderlicher Geschwindigkeit, die sich nach dem jeweiligen Windungsdurchmesser der Spule zu ändern hat.

Zur besseren Verständlichmachung des sinnreichen, verwickelten Getriebes ist es angezeigt, dieselben in ihren Teilgetrieben zu behandeln.

Das Streckwerk *StW* empfängt seine Bewegung von der Hauptwelle *Hw* (Abb. 334) durch die Stirnräderübersetzung *Dw*, *t*, *z*, *z*<sub>1</sub>, *t*<sub>1</sub>, *z*<sub>2</sub>; *Dw* ist das Draht- oder Zwirnwechselrad. Dieses Getriebe setzt die Vorderzylinder *III* in Bewegung. Letztere übermitteln dieselbe durch das Vorderzylinderrad *v*, Bockrad *b*, Nummerwechselrad *Nw* und Hinterzylinderrad *h* auf die Hinterzylinder *I*. Ein Zwischengetriebe 23, 80, 18 leitet die Bewegung auf die Mittelzylinder über.

Der Verzug im Streckwerke ist wieder in der gleichen Form wie bei der Strecke

$$V = \frac{b \cdot h}{v \cdot Nw} = \frac{C}{Nw},$$

worin

$$C = \frac{b \cdot h}{v} \text{ die Verzugskonstante ist.}$$

Für den praktischen Gebrauch ist der Verzug in Beziehung zur Vorgespinnstnummer *N* zu bringen und es wird die für die Baumwollstrecke abgeleitete Gleichung

$$Nw_2 = Nw_1 \cdot \frac{N_1}{N_2}$$

erhalten. *Nw*<sub>1</sub>, *Nw*<sub>2</sub> bedeuten die den Vorgespinnstnummern entsprechenden Wechselräder.

Die Bewegung der Spindeln *Sp* ist gleichfalls der Hauptwelle *Hw* entnommen. Die außerhalb der Gestellwand *Gw* befindlichen Stirnräder *z*<sub>3</sub>, *t*<sub>2</sub>, *t*<sub>3</sub>, *z*<sub>4</sub> übertragen die Bewegung auf die Spindeltriebwellen *w*<sub>1</sub>. Von diesen treiben die Hyperbelräder *hp*<sub>1</sub> auf die Spindeltriebräder *hp*<sub>1</sub>'.

Das Spulenge triebe ist so einzurichten, daß die Spulengeschwindigkeit abhängig von dem Windungsdurchmesser ist, daß also die Spulenumlaufszahl sich mit der veränderlichen Größe des Spulendurchmessers zu ändern hat. Das Verhältnis der Bewegung zwischen Spindel und Spule ist auf S. 10 u. f. eingehend erläutert und nachgewiesen worden, daß bei voreilender Spindel die Umdrehungszahl der Spule mit zunehmendem Windungsdurchmesser größer werden muß, dagegen bei der voreilenden Spule eine Verminderung der Spulenumlaufszahl sich vollziehen muß, ohne daß je die Spindel- und Spulenumlaufszahlen gleiche Größe annehmen dürfen, weil sonst die Aufwicklung unterbliebe.

Gegenwärtig stattet man alle Flyer zur Erzielung eines besseren Vorgarnes und größerer Leistung mit voreilender Spule aus. Um dies klar zu machen, sei auf die Vor- und Nachteile der voreilenden Spindel und der voreilenden Spule aufmerksam gemacht.

Die voreilende Spindel bietet den Vorteil geringeren Kraftbedarfes, weil die Spulengeschwindigkeit hinter jener der Spindel bleibt. Ein ihr anhaftender Nachteil ist der Übelstand, daß beim Anlaufen des Flyers der zwischen Flügelarm und Spule befindliche Vorgarnfadenteil eine Zerrung oder auch Bruch erleidet; schuldtragend ist das fast sofortige Anlaufen der Spindeln, die mit wenigen Rädern angetrieben sind, während die Spulen durch die Konoiden *Cv*, *Cu* und ein weitverzweigtes Räderwerk angetrieben, teils durch Gleitverluste des

Konusriemens  $Ri$  und teils wegen des toten Ganges zwischen den vielen Rädern sich viel später in Bewegung setzen.

Bei der voreilenden Spule tritt beim Anlaufenlassen des Flyers durch das frühere Einsetzen der Spindelbewegung eine unwesentliche Lockerung in dem zwischen Flügelarme und Spule liegendem Fadenteile ein, die sich beim Weiterarbeiten der Maschine allmählich ausgleicht. Als Nachteil der voreilenden Spule ist der höhere Kraftverbrauch anzuführen, weil die Spule eine höhere Umlaufzahl als die Spindel hat.

Als weiterer Vorteil der voreilenden Spule kommt noch die Erscheinung in Betracht, daß bei erfolgtem Bruche des Fadens das an der Spule befindliche Bruchende sich durch den Luftdruck an diese anschmiegt, bei der voreilenden Spindel dagegen das Bruchende durch den Luftwiderstand abgewickelt wird, woraus Abfall an guten Fasern entsteht. Namentlich beim Grob- und Mittelflyer mit ihren noch groben Vorgespinnfäden ist das Abwickeln viel ärger.

Wenn auch der Kraftverbrauch der voreilenden Spule ein größerer ist, so wird sie wegen der größeren Güte des Vorgespinnstes und den geringeren Verlusten an Abfall der voreilenden Spindel allgemein vorgezogen.

Das Getriebe zur selbsttätigen Änderung der Spulen- und Wagengeschwindigkeit mit der Änderung des Windedurchmessers nach jeder fertiggestellten Schicht ist ein Konoidenpaar  $Cv, Cu$  (Abb. 334), dessen oberer Konus  $Co$  durch das Rädergetriebe  $Dw, t, z$  von der Hauptwelle  $Hw$  mit gleichbleibender Geschwindigkeit angetrieben wird. Durch Verschieben des Riemens  $Ri$  nach jeder Windeschicht mit Hilfe eines besonderen Schaltwerkes wird die Drehzahl des unteren Konus  $Cu$  verändert. Die Verschiebung des Riemens erfolgt in der Richtung von rechts nach links. Die Umlaufzahl des unteren Konus wird nach jeder Riemenverschiebung um einen bestimmten Wert kleiner. Der untere Konus treibt einerseits die Spulen  $su$ , andererseits den Wagen. Und zwar dient das Rädergetriebe  $q, t_4, z_5, t_5, z_6$ , Differentialgetriebe  $DW, z_u, 54, 72, 82$  zur Bewegungsübertragung auf die Spulentrriebwellen  $w$  und von diesen durch Hyperbelräder  $hp, hp'$  auf die Spulenteller; das Getriebe  $q, t_4, z_5, z_7, z_8, z_9, k_2, w_2, z_{10}$  setzt die Wagenwelle  $ww$  in Bewegung, die durch die Räder  $z_{11}$  und Zahnstangen  $zs$  auf den Wagen  $t$  übermittelt wird. Durch wechselndes Verschieben der Kehrräder  $kz, kz'$  wird die Richtung der Wagenbewegung nach jeder Windeschicht umgekehrt.

Das in das Spulengetriebe eingebaute Differentialgetriebe hat den Zweck, den schmalen Konusriemen zu entlasten, der bei einer ungefähren Breite von 60 mm nicht imstande wäre, die Kraft für die Spulen- und Wagenbewegung übertragen zu können. Nur durch die sinnreiche Verbindung des Konoidentriebes mit dem Differentialgetriebe ist es möglich geworden, die Veränderlichkeit der Spulen- und Wagenbewegung unter weitgehendster Entlastung des Konusriemen zu erzielen.

Was nun die veränderlichen Geschwindigkeitsverhältnisse der Spulen- und Wagenbewegung anlangt, so ist für die voreilende Spule, die bei allen neuen Flyern allein in Betracht kommt, hervorzuheben, daß deren Umlaufzahl mit zunehmenden Windungsdurchmesser stetig abnehmen muß und die gleiche Geschwindigkeitsabnahme auch für die Wagenbewegung notwendig ist.

Um letzteres nachzuweisen, sei die Anzahl der minutlichen Fadenwicke-

lungen mit  $w$ , die minutliche Fadenlieferung mit  $l$ , die Vorgespinstdicke mit  $\delta$  und der Windungsdurchmesser mit  $d$  bezeichnet.

Es ist

$$w = \frac{l}{d \pi}.$$

Die in der Minute hergestellte Höhe der Windeschicht ist

$$H = w \cdot \delta = \frac{l}{d \pi} \cdot \delta.$$

Die sekundliche Wagengeschwindigkeit ist mithin

$$c = \frac{H}{60} = \frac{l \cdot \delta}{60 \cdot d \cdot \pi}$$

und für  $\delta = \frac{k}{\sqrt{N}}$  gesetzt, führt zu

$$c = \frac{l}{60} \frac{k}{d \cdot \pi \sqrt{N}}$$

und da

$$\frac{l}{60} \cdot \frac{k}{\pi} = k c = \text{konstant ist,}$$

ist

$$c = \frac{k c}{d \cdot \sqrt{N}},$$

woraus die Abnahme der Wagengeschwindigkeit mit dem Größerwerden des Windungsdurchmesser und der Nummerfeinheit deutlich hervorgeht.

Es möge nun eingehender das Differentialgetriebe am Flyer behandelt werden. Es sei eingangs nochmals mit Nachdruck hervorgehoben, daß das Differentialwerk ein reines Entlastungsgetriebe für den Konusriemen ist und mit der Veränderlichmachung der Spulengeschwindigkeit nichts zu tun hat. Das Differentialgetriebe bezweckt die konstante Umdrehungszahl der Hauptwelle mit der veränderlichen des unteren Konus derartig zu vereinigen, daß der Konusriemen nur einen geringen Teil der für die Spulenbewegung notwendigen Kraft zu übertragen hat.

Ursprünglich war hierfür an Flyern ein Planscheibenreibungsgetriebe vorgesehen, das nicht zuverlässig arbeitete und nur für Spulenbänke mit beschränkter Spindelzahl anwendbar war.

Im Jahre 1826 erfand Houldsworth die erste Differentialvorrichtung, die auch den Bau der Flyer mit größerer Spindelzahl und höheren Geschwindigkeiten ermöglichte und die jahrzehntelang an allen Flyern angebracht war. In dem Bestreben, das Differentialgetriebe derart umzugestalten, daß die Kraft zur Spulenbewegung zum größten Teile der Hauptwelle entnommen werde, entstanden nach und nach eine Reihe von Differentialrädernetzen, welche allen technischen Anforderungen entsprechen. Gegenwärtig hat fast jede Firma, die Flyer baut, eine eigene patentierte Konstruktion. Die neuen Differentialgetriebe suchen der Forderung, daß der Konoidenübersetzung der kleinstmögliche Teil der Kraftübertragung zufällt, zu entsprechen.

Als Grundsatz für die Berechnung der Differentialgetriebe hat zu gelten, daß man sich deren verwickelte Rädernetze in mehrere Einzelgetriebe zerlegt, deren Umdrehungszahlen berechnet und die sich ergebende Umdrehungszahl

des Spulentriebrades durch Zusammenfassung bestimmt, weil es für den Erfolg ganz gleichgültig ist, ob man die Bewegung sämtlicher Räder gleichzeitig oder nacheinander ausführen läßt. Jedes Differentialgetriebe am Flyer soll sich sowohl für die voreilende Spindel als auch für die voreilende Spule verwenden lassen.

Man hat Differentialgetriebe, die nur aus Kegelrädern oder nur aus Stirnrädern zusammengestellt sind oder aus diesen mit Schraubenrädergetrieben verbunden sind.

Als einfaches Verfahren für die Berechnung zerlege man das Differentialgetriebe in solche Teilgetriebe, daß deren Bewegung durch Kupplung der Räder, durch Abrollen und durch Übersetzung erfolge, wobei die Drehrichtung der Hauptwelle als positiv mit „1“, die entgegengesetzte Drehrichtung als negativ mit „2“ bezeichnet werde.

Das Differentialgetriebe von Houldsworth Abb. 350 und

351 besteht

nur aus Kegel-

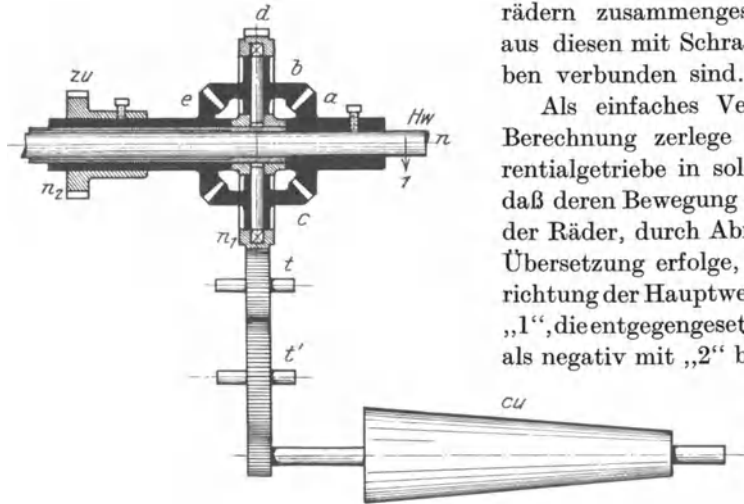


Abb. 350.

Abb. 350 u. 351. Differentialgetriebe von Houldsworth.

rädern. Das Rad *a* ist fest auf der Hauptwelle *Hw*. In dem Differentialrad *d* sind die beiden Kegelräder *b*, *c* drehbar gelagert, von welchen eines als Ausgleichgewicht dient. Diese beiden Räder sind im Eingriffe mit *a*. Das Differentialrad *d* ist lose auf die Hauptwelle aufgesetzt und empfängt seine Bewegung

vom unteren Konus, dreht sich also mit veränderlicher Geschwindigkeit. Es hat seinen Namen davon, daß es die gleichbleibenden Umdrehungszahlen der Hauptwelle mit den veränderlichen des unteren Konus vereinigt an das Spulentriebrad *zu* abgibt. Letzteres, gemeinschaftlich mit dem in *b* und *c* eingreifenden Kegel-

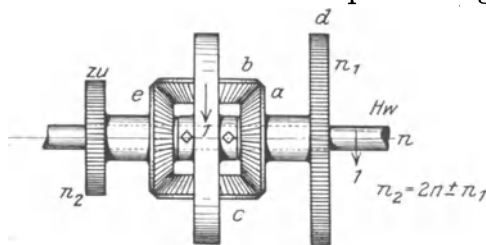


Abb. 351.

rade *e* auf einer Büchse sitzend, ist lose auf der Hauptwelle.

Bei der Berechnung handelt es sich um die Bestimmung der minutlichen Umdrehungszahl  $n_2$  des Spulenrades „zu“. Die gleichbleibende Umdrehungszahl der Hauptwelle sei  $n$ , die veränderliche Umdrehungszahl des Differentialrades  $n_1$ . Die Verwendungsfähigkeit des Getriebes für voreilende Spindel und voreilende Spule erreicht man durch Ein- und Ausschalten des Übertragers *t*, der zwischen Differentialrad und dem vom unteren Konus abzweigenden Rädergetriebe einzusetzen ist.

Nach dem gegebenen Verfahren zerlege man das Getriebe folgendermaßen:

1. Teilgetriebe: Kupplung der Räder.

Man denke sich das Rad  $a$  entfernt und die Räder  $b, c$  mit  $e$  fest verbunden. Man kann nun die Fälle  $\alpha$  und  $\beta$  mit und ohne Übertrager  $t$  unterscheiden.

$\alpha$ ) Ohne  $t$ :

bewegt sich  $d$  mit  $n_1$  Umdrehungen in Richtung „1“,  
so dreht sich  $z_u(e)$  mit  $n'_2 = n_1$  „ „ „ „1“.

$\beta$ ) Mit  $t$ :

macht  $d$  . . . .  $n_1$  Umdrehungen in Richtung „2“,  
so dreht sich  $z_u(e)$  mit  $n_1 = n_1$  „ „ „ „2“.

$$\underline{n'_2 = \pm n_1.}$$

2. Teilgetriebe: Abrollen der Räder. Alle Räder zum Eingriffe gebracht und Rad  $a$  mit der Hauptwelle festgehalten führt zum Abrollen der Räder.

$\alpha$ ) Ohne Übertrager  $t$ :

bewegt sich  $d$  mit  $n_1$  Umdrehungen in Richtung „1“,  
so dreht sich  $z_u(e)$  mit  $n''_2 = n_1 \frac{a}{b} \cdot \frac{b}{e}$  „ „ „ „1“.

$\beta$ ) Mit  $t$ :

bewegt sich  $d$  mit  $n_1$  Umdrehungen in Richtung „2“,  
so dreht sich  $z_u(e)$  mit  $n''_2 = n_1 \frac{a}{b} \cdot \frac{b}{e}$  „ „ „ „2“.

Mithin 
$$\underline{n''_2 = \pm n_1 \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{b}{e} .}$$

3. Teilgetriebe: Räderübersetzung. Differentialrad  $d$  festgehalten, die Hauptwelle mit  $n$  Umdrehungen angetrieben bringt das Getriebe zur Wirkung mit Übersetzung.

Da sich die Hauptwelle stets in der gleichen Richtung „2“ bewegt, kommt hier nur in Betracht der eine Fall.

$\alpha$ )

Macht die Hauptwelle  $n$  Umdrehungen in Richtung „2“,  
so dreht sich  $z_u(e)$  mit  $n'''_2 = n \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{b}{e}$  „ „ „ „1“.

Mithin

$$\underline{n'''_2 = + n \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{b}{e} .}$$

Bewegen sich alle Teile des Differentialgetriebes gleichzeitig, so ist die sich ergebende Umdrehungszahl  $n_2$ , welche durch das Spulentriebrad  $z_u$  auf die Spulentriebwellen  $w$  übermittelt wird

$$n_2 = n'_2 + n''_2 + n'''_2$$

und die gefundenen Werte eingesetzt

$$n_2 = \pm n_1 \pm n_1 \frac{a}{b} \cdot \frac{b}{e} + n \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{b}{e} .$$

Das Übersetzungsverhältnis der Räder ist

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{b}{e} = 1 ,$$

somit

$$\underline{n_2 = \pm n_1 \pm n_1 + n = n \pm 2n_1.}$$

Aus dieser Gleichung geht hervor, daß durch das Differentialgetriebe die Umdrehungszahlen zweier getriebener Räder vereinigt auf ein drittes Rad übertragbar sind, oder man kann auch sagen, durch Differentialgetriebe können sich Umdrehungszahlen addieren oder subtrahieren je nach der Drehrichtung.

Es ist nun die Frage, welches der beiden Vorzeichen für die Umdrehungszahl  $n_1$  des Differentialrades ist für die voreilende Spindel und voreilende Spule zu nehmen. Hierzu hilft uns folgende Überlegung: Wie wir bereits wissen, ist nach Fertigstellung jeder Windeschicht der Konusriemen um eine geringe Größe nach links zu verschieben. Dadurch wird die Umdrehungszahl des unteren Konus stetig kleiner und im gleichen Verhältnisse auch  $n_1$  des Differentialrades  $d$ .

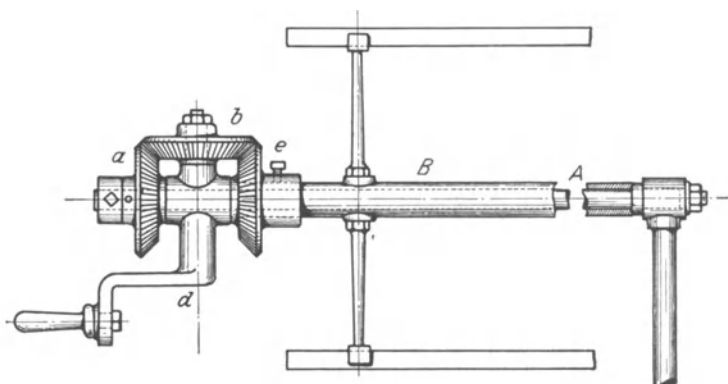


Abb. 352. Sortierhaspel.

Für die voreilende Spule, deren Geschwindigkeit mit zunehmenden Windungsdurchmesser abnehmen muß, hat man das positive Vorzeichen zu nehmen, also

$$n_2 = n + 2 n_1,$$

weil zu dem konstant bleibenden  $n$  durch Addition des stetig kleiner werdenden  $2 n_1$  auch  $n_2$  stetig kleiner wird.

Durch Einschalten des Rades  $t$  ändert sich die Drehrichtung des Differentialrades,  $n_1$  erhält das negative Vorzeichen, das Getriebe ist dann für die voreilende Spindel eingestellt. Die Umdrehungszahl des Spulentriebrades hat sich mithin nach der Gleichung

$$n_2 = n - 2 n_1$$

zu ändern.

Als Nachteil des Houldsworthschen Differentialgetriebes ist die entgegengesetzte Drehrichtung der Hauptwelle und des Differentialrades bei voreilender Spule anzuführen, was eine ziemlich bedeutende Abnützung im Getriebe selbst und eine ungünstige Rückwirkung auf den Konusriemen als Begleiterscheinungen hat.

Hält man die Hauptwelle fest, so daß

$$n = 0$$

ist, so wird

$$n_2 = \pm 2 n_1,$$

was so viel besagt, daß bei einer Umdrehung des Differentialrades das Spulentriebrad zwei Umdrehungen macht. Von diesem Sonderfalle macht man am Flyer keinen Gebrauch, wohl aber an Apparaten und Maschinen, um auf einer vollen und aufgeschobenen hohlen Achse eine zweifache Übersetzung zu erhalten. An Sortierweifen und Strähnhaspeln findet man häufig derartige Getriebe. Als Beispiel sei das Sortierhaspeldetriebe in Abb. 352 vorgeführt. Das Rad  $a$  ist auf der feststehenden Haspelachse  $A$  festgemacht, die das Differentialrad ersetzende Handkurbel  $d$  ist lose aufgebracht und trägt das Kegelrad  $b$ . Auf der hohlen Haspelachse  $B$  sitzt das Kegelrad  $e$  und ist im Eingriffe mit  $b$ . Dreht man die Kurbel mit  $n_1$  Umdrehungen, so setzt sich der Haspel mit  $2 n_1$  Umdrehungen in Bewegung.

Daß sich mit Differentialgetrieben verschiedene Übersetzungsverhältnisse erzielen lassen ist an Hand der Gleichung

$$n_2 = n \pm 2 n_1$$

unschwer nachzuweisen.

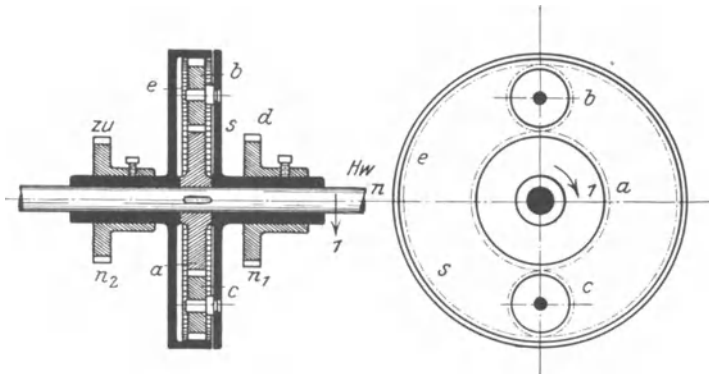


Abb. 353 u. 354. Differentialgetriebe mit Stirnrädern.

Setzt man

$$n_1 = n,$$

so wird

$$n_2 = n \pm 2 n,$$

also

$$n_2 = 3 n \quad \text{oder} \quad n_2 = -n.$$

Wählt man für  $n_1 = n/8$ , so folgt aus

$$n_2 = n \pm n/4,$$

$$n_2 = \frac{5}{4} n \quad \text{und} \quad n_2 = \frac{3}{4} n \text{ usf.}$$

Das Differentialgetriebe mit Stirnrädern und Innenverzahnung Abb. 353 und 354. Das Rad  $a$  ist fest auf der Hauptwelle  $Hw$ , die Räder  $b$  und  $c$  sind mit ihren Zapfen auf die mit dem Differentialrad  $d$  verbundene Scheibe  $s$  gesetzt und einerseits im Eingriffe mit  $a$ , andererseits mit dem innen verzahnten Rad  $e$ . Auf dessen Langbüchse ist das Spulenrad  $z_u$  befestigt.



Durch die Zerlegung in Teilgetriebe findet man die Umdrehungszahlen des Spulentriebrades.

1. Teilgetriebe: Räderkupplung, so daß die Bewegung durch Mitnahme erfolgt. Man denke sich  $a$  entfernt und  $b, c$  mit  $e$  verbunden.

$\alpha$ ) Ohne Übertrager  $t$ :

$d$  bewegt sich mit  $n_1$  Umläufen in Richtung „1“,  
folglich dreht sich  $z_u(e)$  mit  $n'_2 = n_1$  „ „ „ „1“.

$\beta$ ) Mit Übertrager  $t$ :

Es wird sich  $z_u(e)$  mit  $n'_2 = n_1$  bewegen in Richtung „2“,  
somit

$$\underline{n'_2 = \pm n_1.}$$

2. Teilgetriebe: Räderabrollung, indem die Hauptwelle mit  $a$  festgehalten und  $d$  bewegt wird.

$\alpha$ ) Ohne Übertrager:

$d$  bewegt mit  $n_1$  Umläufen in Richtung „1“,

setzt  $z_u(e)$  in Drehung mit  $n''_2 = n_1 \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{b}{e}$  Umläufen in Richtung „1“.

$\beta$ ) Mit Übertrager findet die Umkehrung der Bewegungsrichtung statt, so daß sich

$z_u(e)$  mit  $n''_2 = n_1 \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{b}{e}$  Umdrehungen in Richtung „2“

bewegen wird.

Es ist

$$\underline{n''_2 = \pm n_1 \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{b}{e}.}$$

3. Teilgetriebe: Räderübersetzungswirkung, wofür  $d$  festzuhalten und die Hauptwelle mit  $a$  zu bewegen ist.

$\alpha$ ) Die Hauptwelle mit  $n$  Umdrehungen in Richtung „1“

angetrieben, versetzt  $z_u(e)$  in  $n'''_2 = n \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{b}{e}$  „ „ „ „2“.

Somit ist

$$n'''_2 = -n \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{b}{e}.$$

Die sich ergebende Umdrehungszahl des Spulentriebrades ist

$$n_2 = n'_2 + n''_2 + n'''_2.$$

Nach Einführung der Werte

$$n_2 = \pm n_1 \pm n_1 \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{b}{e} - n \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{b}{e}.$$

Für

$$\frac{a}{b} \cdot \frac{b}{e} = \ddot{u}$$

gesetzt, gibt

$$n_2 = \pm n_1 \pm n_1 \cdot \ddot{u} - n \cdot \ddot{u},$$

und für

$$\ddot{u} = \frac{a}{e} = \frac{45}{90} = \frac{1}{2}$$

ist

$$n_2 = \pm \frac{3}{2} n_1 - \frac{1}{2} n = \frac{1}{2} n \pm \frac{3}{2} n_1.$$

Für die gleiche Drehrichtung von Hauptwelle und Differentialrad, also bei voreilender Spindel, ist das negative Vorzeichen zu nehmen (genau wie beim Houldsworth-Getriebe).

Bei voreilender Spule (positives Vorzeichen) drehen sich Hauptwelle und Differentialrad in entgegengesetzten Richtungen. Es sind hier die gleichen Nachteile wie beim Houldsworthschen Differentialgetriebe vorhanden.

Diese beiden veralteten Differentialgetriebe haben nur geringe Umdrehungszahlen im Differentialrade und folglich auch im unteren Konus, so daß die Riementlastung als gering zu bezeichnen ist. Die neueren Differentialwerke haben große Übersetzungsverhältnisse, das Differentialrad und der untere Konus

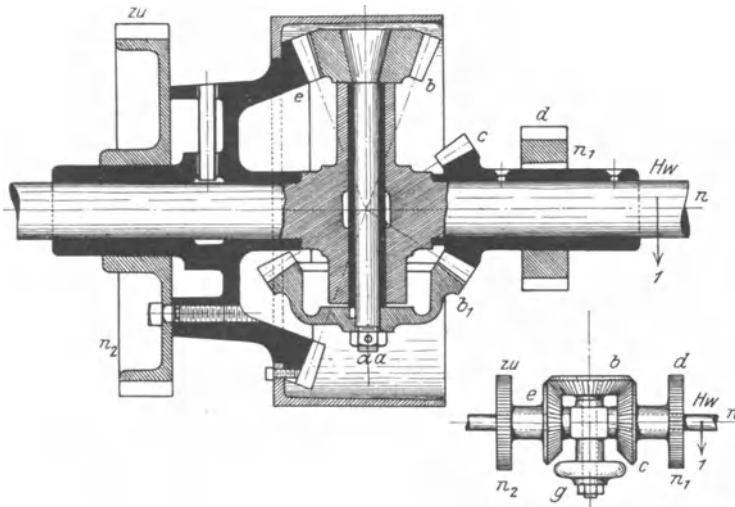


Abb. 355 u. 356. Differentialgetriebe von Tweedale.

bewegen sich bis 30mal schneller, die Konendurchmesser sind größer und folglich ist die Riementlastung ganz bedeutend, was für den Spulen- und Wagenbetrieb von unschätzbarem Vorteil ist.

Als eine der besten neueren Ausführungen gilt das Differentialgetriebe von Tweedale (Abb. 355 und 356). In einer Verstärkung an der Hauptwelle *Hw* ist die Achse *a* der Kegelräder *b* und *b*<sub>1</sub> gelagert. Das Differentialrad *d*, auf der Nabe des Kegelrades *c* befestigt, ist lose auf der Hauptwelle. Das Spulentriebrad *z<sub>u</sub>* ist fest auf der Radnabe von *e*. Im Eingriffe sind *c* mit *b*<sub>1</sub> und *b* mit *e*.

Der gleiche Rechnungsgang wie vorher eingehalten, führt zu folgenden Ergebnissen:

1. Teilgetriebe: Rädermitnahme durch Kupplung. Es ist *c* außer Eingriff mit *b*<sub>1</sub> zu bringen und die Räder *b*, *e* sind als verbunden zu denken.

α) Die Hauptwelle *Hw* wird mit *n* Umdrehungen in Richtung „1“ bewegt dann dreht sich *z<sub>u</sub>* (*e*) mit *n*'<sub>2</sub> = *n* Umdrehungen in Richtung „1“.

Mithin

$$\underline{n'_2 = n.}$$

2. Teilgetriebe: Abrollbewegung der Räder. Alle Räder sind im Eingriffe,  $d$  mit  $c$  ist festzuhalten und die Hauptwelle zu drehen.

$\alpha$ ) Die Hauptwelle  $Hw$  bewegt sich mit  $n$  Umdrehungen in Richtung „1“, folglich macht  $z_u(e)$   $n_2'' = n \cdot \frac{c}{b_1} \cdot \frac{b}{e}$  Umdrehungen in Richtung „2“.

Mithin

$$\underline{n_2'' = -n \cdot \frac{c}{b_1} \cdot \frac{b}{e} .}$$

3. Teilgetriebe: Durch Räderübersetzung. Zu diesem Zwecke ist die Hauptwelle festzuhalten und das Differentialrad durch die Konenübersetzung anzutreiben.

$\alpha$ ) Ohne Übertrager:

$d$  mit  $n_1$  Umdrehungen in Richtung „1“ angetrieben,

teilt  $z_u(e)$   $n_2''' = n_1 \cdot \frac{c}{b_1} \cdot \frac{b}{e}$  Umdrehungen in Richtung „1“ mit.

$\beta$ ) Mit Übertrager:

Da die Bewegungsrichtung umgekehrt wird,

dreht sich  $z_u(e)$  mit  $n_2''' = n_1 \cdot \frac{c}{b_1} \cdot \frac{b}{e}$  in Richtung „2“.

Mithin

$$\underline{n_2''' = \pm n_1 \cdot \frac{c}{b_1} \cdot \frac{b}{e} .}$$

Bei gleichzeitiger Ausführung aller Bewegungen ist

$$n_2 = n_2' + n_2'' + n_2''' .$$

Weiter

$$n_2 = n - n \cdot \frac{c}{b_1} \cdot \frac{b}{e} \pm n_1 \frac{c}{b_1} \cdot \frac{b}{e} .$$

Für

$$\frac{c}{b_1} \cdot \frac{b}{e} = \ddot{u}$$

ist

$$n_2 = n - n \cdot \ddot{u} \pm n_1 \ddot{u} = n(1 - \ddot{u}) \pm n_1 \cdot \ddot{u} ;$$

für die Zähnezahlen  $c = 18$ ,  $b_1 = 30$ ,  $b = 16$ ,  $e = 48$  ist

$$\ddot{u} = \frac{18}{30} \cdot \frac{16}{48} = \frac{1}{5} = 0,2$$

und es wird

$$\underline{n_2 = 0,8 n \pm 0,2 n_1 .}$$

Hier ist für die gleiche Drehrichtung von Hauptwelle und Differentialrad das positive Vorzeichen zu nehmen, das auch der voreilenden Spule entspricht. Man erkennt als Verteil dieses Getriebes sofort, daß die Reibungsarbeit zwischen Hauptwelle und Differentialrad für die zumeist gebrauchte voreilende Spule bedeutend vermindert ist.

Die abgeänderte Ausführung von Tweedale Abb. 356 gibt für

$$n_2 = 2 n \pm n_1 .$$

Für die gleiche Drehrichtung von Hauptwelle und Differentialrad, wie auch für die voreilende Spule gilt das positive Vorzeichen.

Das Stirnräderdifferentialgetriebe mit doppelter Übersetzung von J. J. Rieter ist in Abb. 357 und auch in der Abb. 358 gezeichnet. Das Differentialrad  $d$  mit  $c$  auf gemeinschaftlicher Büchse ist lose auf der Hauptwelle  $Hw$ , die das Übersetzungsgetriebe  $b, b_1, b_2, b_3$  tragende Scheibe  $s$  ist auf

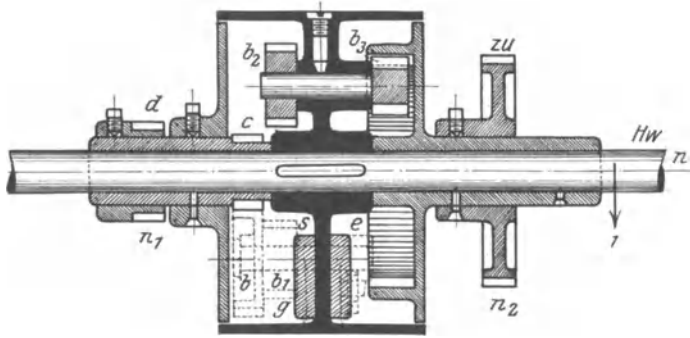


Abb. 357.

Abb. 357 u. 358. Differentialgetriebe von Rieter.

der Hauptwelle mit Keil befestigt. Das innen verzahnte Rad  $e$  mit dem Spulentriebrad  $z_u$  sitzt lose auf der Hauptachse.

Man zerlege wieder in Teilgetriebe.

1. Teilgetriebe: Rädermitnahme durch Kupplung. Es ist  $c, d$  entfernt zu denken und die Räder  $b_1, b_2, b_3, e$  untereinander verbunden.

α) Die Hauptwelle  $Hw$  mit  $n$  Umdrehungen in Richtung „1“ bewegt, versetzt  $z_u (e)$  in Drehbewegung mit  $n_2 = n$  Umdrehungen in Richtung „1“.

2. Teilgetriebe: Räderabrollung durch Festhalten von  $d, c$  und Drehen der Hauptwelle.

α) Die Hauptwelle  $Hw$  mit  $n$  Umdrehungen in Richtung „1“ übermittelt auf  $z_u (e)$   $n_2'' = n \cdot \frac{c}{b} \cdot \frac{b_1}{b_2} \cdot \frac{b_3}{e}$  Umdrehungen in Richtung „2“.

Mithin

$$n_2'' = - n \cdot \frac{c}{b} \cdot \frac{b_1}{b_2} \cdot \frac{b_3}{e}.$$

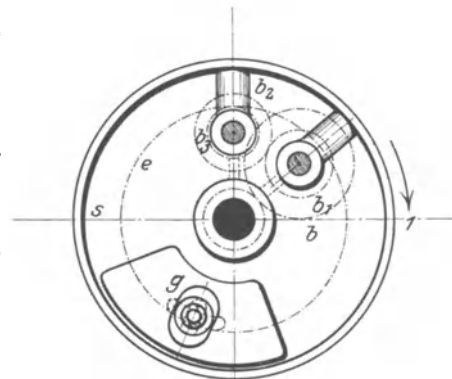


Abb. 358.

3. Teilgetriebe: Räderübersetzung.  $Hw$  mit  $s$  festgehalten und Differentialrad  $d$  mit  $c$  gedreht bringt die Übersetzung zu Wirkung.

α) Ohne Übertrager:

Das Differentialrad  $d$  mit  $n_1$  Umdrehungen in Richtung „1“ bewegt, erteilt  $z_u (e)$   $n_2''' = n_1 \cdot \frac{c}{b} \cdot \frac{b_1}{b_2} \cdot \frac{b_3}{e}$  „ „ „ „1“.

β) Mit Übertrager ändert sich nun die Bewegungsrichtung nach „2“.

Mithin

$$n_2''' = \pm n_1 \cdot \frac{c}{b} \cdot \frac{b_1}{b_2} \cdot \frac{b_3}{e}.$$

Vereinigt gibt für

$$n_2 = n'_2 + n''_2 + n'''_2 = n - n \frac{c}{b} \cdot \frac{b_1}{b_2} \cdot \frac{b_3}{e} \pm n_1 \frac{c}{b} \cdot \frac{b_1}{b_2} \cdot \frac{b_3}{e}$$

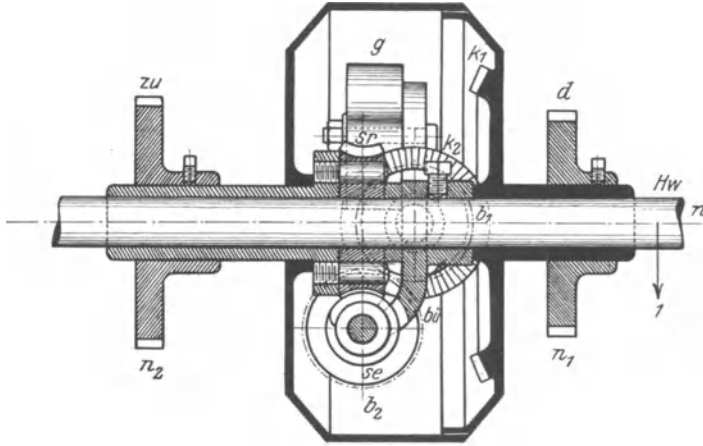


Abb. 359.

Abb. 359 u. 360. Schneckendifferentialgetriebe von Brooks & Shaw.

und nach Einführung für

$$\frac{c}{b} \cdot \frac{b_1}{b_2} \cdot \frac{b_3}{e} = \ddot{u},$$

$$n_2 = n - n \cdot \ddot{u} \pm n_1 \ddot{u}.$$

Nun hat  $c = 22$ ,  $b = 36$ ,  $b_1 = 22$ ,  $b_2 = 26$ ,  $b_3 = 10$  und  $e = 46$  Zähne und es ist

$$\ddot{u} = \frac{22}{36} \cdot \frac{22}{26} \cdot \frac{10}{46} = 0,1124.$$

Somit

$$n_2 = 0,8876 n \pm 0,1124 n_1.$$

Dieses Getriebe hat ein günstiges Übersetzungsverhältnis und bei voreilender Spule (positives Vorzeichen) haben Hauptwelle und Differentialrad die gleiche Drehrichtung.

Das Bestreben, die Konusriemen-Entlastung möglichst günstig durchzuführen durch große Übersetzungsverhältnisse im Differentialwerke führte zu dem Schneckendifferentialgetriebe von Brooks & Shaw; das durch seine Räderanordnung

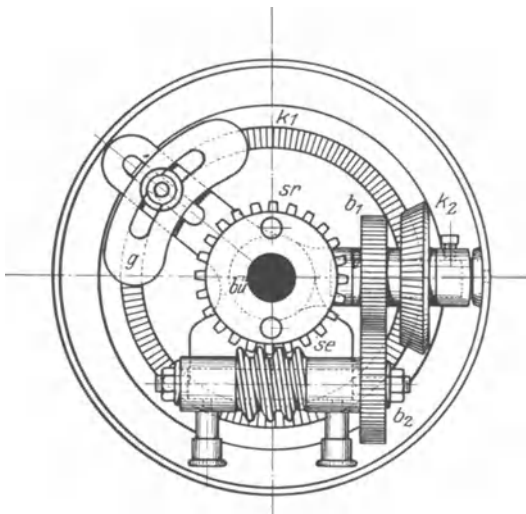


Abb. 360.

eine besondere Beachtung verdient (Abb. 359 und 360).

Auf der Hauptwelle  $Hw$  ist die Büchse  $b_{\ddot{u}}$  befestigt, in deren angegossenen Armen die Schnecke  $s_e$  gelagert ist. Diese greift in das Schneckenrad  $s_r$  ein,

welches gemeinschaftlich mit dem Spulentriebrade  $z_u$  auf einer lose auf der Hauptwelle aufgeschobenen Büchse befestigt ist. Das Differentialrad  $d$  mit dem Kegelrade  $k_1$  auf gemeinschaftlicher auf der Hauptwelle lose aufgesetzten Büchse treibt durch Kegelrad  $k_2$  und das Stirnrädergetriebe  $b_1, b_2$  die Schnecke an. Letztere ist zweigängig mit Rechtsgewinden.

Aus der Zerlegung in Teilgetriebe findet man:

1. Teilgetriebe: Rädermitnahme durch Kupplung der Räder.

Es ist  $k_1$  zu entfernen und die Hauptwelle  $Hw$  mit der Büchse  $b_u$  und  $s_e$  zu drehen.

$\alpha$ ) Die Hauptwelle  $Hw$  mit  $n$  Umdrehungen in Richtung „1“ gedreht, bewegt  $z_u(s_r)$  mit  $n'_2 = n$  „ „ „ „1“.  
Mithin

2. Teilgetriebe: Räderabrollung. Alle Räder sind im Eingriffe,  $k_1$  mit  $d$  ist festzuhalten und die Hauptwelle zu drehen.

$\alpha$ ) Die Hauptwelle  $Hw$  mit  $n$  Umdrehungen in Richtung „1“ gedreht, bewegt  $z_u(s_r)$  mit  $n''_2 = n \cdot \frac{k_1}{k_2} \cdot \frac{b_1}{b_2} \cdot \frac{s_e}{s_r}$  „ „ „ „2“.

3. Teilgetriebe: Bewegung durch Übersetzung. Es ist das Differentialrad zu drehen und die Hauptwelle festzuhalten.

$\alpha$ ) Wird  $d$  mit  $n_1$  Umdrehungen in Richtung „1“ gedreht, bewegt sich  $z_u(s_r)$  mit  $n'''_2 = n_1 \cdot \frac{k_1}{k_2} \cdot \frac{b_1}{b_2} \cdot \frac{s_e}{s_r}$  Umdrehungen in Richtung „1“.

$\beta$ ) Mit Übertrager wird die Bewegungsrichtung umgekehrt.

Mithin 
$$n'''_2 = \pm n_1 \frac{k_1}{k_2} \cdot \frac{b_1}{b_2} \cdot \frac{s_e}{s_r}.$$

Die vereinigte Bewegung gibt für die Umdrehungszahl des Spulentriebrades

$$n_2 = n'_2 + n''_2 + n'''_2 = n - n \cdot \frac{k_1}{k_2} \cdot \frac{b_1}{b_2} \cdot \frac{s_e}{s_r} \pm n_1 \frac{k_1}{k_2} \cdot \frac{b_1}{b_2} \cdot \frac{s_e}{s_r}$$

und für

$$\frac{k_1}{k_2} \cdot \frac{b_1}{b_2} \cdot \frac{s_e}{s_r} = \ddot{u},$$

$$n_2 = n - n \cdot \ddot{u} \pm n_1 \cdot \ddot{u}.$$

Die Zähnezahlen der Räder sind:

$$k_1 = 100, \quad k_2 = 45, \quad b_1 = 25, \quad b_2 = 36, \quad s_e = 2 \text{ (rechtsgängig)},$$

$$s_r = 20 \text{ für den Grobflyer.}$$

Für den Mittelflyer:

$$k_1 = 99, \quad k_2 = 45, \quad b_1 = 25, \quad b_2 = 38, \quad s_e = 2, \quad s_r = 20.$$

Für den Feinflyer:

$$k_1 = 91, \quad k_2 = 48, \quad b_1 = 20, \quad b_2 = 39, \quad s_e = 2, \quad s_r = 20.$$

Die Übersetzungsverhältnisse sind daher:

für den Grobflyer

$$\ddot{u} = \frac{100}{45} \cdot \frac{25}{36} \cdot \frac{2}{20} = 0,15432,$$

für den Mittelflyer

$$\ddot{u} = \frac{99}{45} \frac{25}{38} \frac{2}{20} = 0,14473,$$

für den Feinflyer

$$\ddot{u} = \frac{91}{48} \frac{10}{39} \frac{2}{20} = 0,09722.$$

Die Umdrehungszahlen in 1 Minute des Spulentriebrades  $z_u$  sind:

$$\text{für den Grobflyer } n_2 = 0,84568 n \pm 0,15432 n_1,$$

$$\text{,, ,, Mittelflyer } n_2 = 0,85527 n \pm 0,14473 n_1,$$

$$\text{,, ,, Feinflyer } n_2 = 0,90278 n \pm 0,09722 n_1.$$

Gleiche Drehrichtungen von Hauptwelle und Differentialrad sichern für die voreilende Spule diese beiden Teile gegen übermäßige Abnutzung. Trotz der günstigen Übersetzungsverhältnisse hat dieses Differentialgetriebe keine weitere Verwendung gefunden, weil sich das Schneckengetriebe schnell abnützte.

Es gibt noch eine ganze Reihe von Differentialgetrieben, die sich nach dem gezeigten Rechnungsweg leicht berechnen lassen.

Die Gleichung für die Umdrehungszahl des Spulentriebrades läßt sich allgemein schreiben in der Form

$$n_2 = c_1 n \pm c_2 n_1,$$

worin  $c_1$  und  $c_2$  die aus den Übersetzungsverhältnissen sich ergebenden Konstanten sind.

Nummehr läßt sich auch vergleichsweise die Riemenbelastung des die beiden Konen verbindenden Riemen berechnen.

Ist der mittlere Kraftbedarf für den Betrieb der Spulen und des Wagens  $N$ , die Konendurchmesser im Mittel  $D$ , die Umdrehungszahl des unteren Konus  $n_k$  minutlich, so ist die Umfangskraft am Riemen  $P$  zu finden aus

$$N = \frac{P \cdot r}{75} = \frac{P \cdot D \pi \cdot n_k}{75 \cdot 60}$$

und daraus

$$P = 1432 \cdot 4 \cdot \frac{N}{D \cdot n_k}.$$

Die minutliche Umdrehungszahl  $n_k$  des unteren Konus ist aus der Spulenumlaufszahl und dem Rädergetriebe, welches zwischen Spulenantrieb und Konus die Bewegung übermittelt, zu berechnen.

Um die Riemenbelastung bzw. die Riemenentlastung verschiedener Differentialgetriebe klarzulegen, seien jene von Houldsworth, Tweedale und J. Rieter unter Voraussetzung sonst gleicher Verhältnisse in Betrachtung genommen.

Die minutliche Spulenumlaufszahl rechnet sich aus der Gleichung

$$w = \frac{l}{d\pi} = n_u - n_s,$$

bei Annahme eines Flyers mit voreilender Spule.

Daraus ist

$$n_u = n_s + \frac{l}{d\pi}.$$

Aus der Gleichung für den Draht

$$T = \frac{n_s}{l}$$

bestimmt sich

$$l = \frac{n_s}{T}$$

und es wird

$$n_u = n_s + \frac{n_s}{T \cdot d \cdot \pi}.$$

Für die weitere Berechnung sei ein Feinflyer angenommen, dessen Antriebswelle mit  $n = 450$  minutlichen Umläufen bewegt, den Spindeln  $n_s = 1100$  Umdrehungen minutlich erteilt.

Um  $T$  ziffermäßig auszudrücken, sei die Vorgespinnnummer  $N_e = 3,5$  und  $T = 1,35 \sqrt{N_e}$ , also

$$T = 1,35 \cdot 1,87 = 2,5245.$$

Dieser Wert in die obige Gleichung eingeführt, gibt

$$n_u = n_s + \frac{n_s}{2,5245 \cdot d \cdot \pi}.$$

Um Mittelwerte für die Spulenumlaufszahl zu finden, sei noch die Annahme gemacht, der Durchmesser der leeren Spule sei  $d_1 = 1\frac{3}{4}''$ , der Durchmesser der vollen Spule sei  $d_2 = 3\frac{7}{8}''$ .

Die Umlaufszahl der leeren Spule ist dann

$$n'_u = 1100 + \frac{1100}{2,5245 \cdot 1\frac{3}{4} \cdot 3,14} = 1179,30,$$

der vollen Spule

$$n''_u = 1100 + \frac{1100}{2,5245 \cdot 3\frac{7}{8} \cdot 3,14} = 1135,81.$$

Ist nun das Übersetzungsverhältnis zwischen Spulentriebrad und Spulentriebteller

$$\ddot{u} = 2,3,$$

so ist die minutliche Umdrehungszahl  $n_2$  des Spulentriebrades bei leerer Spule

$$n'_2 = \frac{1179,30}{2,3} = 512,739$$

und bei voller Spule

$$n''_2 = \frac{1135,81}{2,3} = 493,83.$$

Mit diesen Werten ist nun bei bekannten Übersetzungsverhältnissen zwischen Differentialrad und unterem Konus aus der Gleichung für das Differentialgetriebe

$$n_2 = c_1 \cdot n \pm c_2 \cdot n_1$$

die Umdrehungszahl  $n_1$  des Differentialrades und weiter jene des unteren Konus zu berechnen.

Für Houldsworth ist  $n_2 = n + 2 n_1$  (voreilende Spule), daraus

$$n_1 = \frac{n_2 - n}{2};$$

somit für die leere Spule

$$n'_1 = \frac{512,739 - 450}{2} = 31,37,$$

für die volle Spule

$$n''_1 = \frac{493 - 450}{2} = 21,96$$

und ein Mittelwert

$$n'''_1 = \frac{31,37 + 21,96}{2} = \underline{26,67}.$$



Für Tweedale ist  $n_2 = 0,8 n + 0,2 n_1$  (voreilende Spule), daraus

$$n_1 = \frac{n_2 - 0,8 \cdot n}{0,2}.$$

Somit für die leere Spule  $n'_1 = \frac{512,739 - 0,8 \cdot 450}{0,2} = 763,69,$

für die volle Spule  $n''_1 = \frac{493,83 - 0,8 \cdot 450}{0,2} = 669,65,$

Mittelwert  $n'''_1 = \frac{753,69 + 669,65}{2} = \underline{716,67}.$

Für J. Rieter ist  $n_2 = 0,8876 n + 0,1124 n_1$ , daraus

$$n_1 = \frac{n_2 - 0,8876 \cdot n}{0,1124}.$$

Für die leere Spule ist  $n'_1 = \frac{512,739 - 0,8876 \cdot 450}{0,1124} = 1008,18,$

für die volle Spule  $n''_1 = \frac{493,83 - 0,8876 \cdot 450}{0,1124} = 839,95.$

Mittelwert  $n'''_1 = \frac{1008,18 + 839,95}{2} = \underline{924,07}.$

Aus den berechneten mittleren Umlaufszahlen für das Differentialrad ist bereits zu erkennen, daß das Differentialgetriebe von J. Rieter hierfür den größten Wert gibt, woraus der Schluß gezogen werden kann, daß es auch den Konusriemen am besten entlastet.

Die üblichen Übersetzungsverhältnisse zwischen Differentialrad und unteren Konus sind:

für Houldsworth	$\dot{u}_1 = 12,$
„ Tweedale	$\dot{u}_1 = 2,$
„ J. Rieter	$\dot{u}_1 = 1,23.$

Die minutlichen Umdrehungszahlen  $n_k$  des unteren Konus rechnen sich aus der Gleichung

$$n_k = n'''_1 \text{ (Mittelwert)} - \dot{u}_1.$$

Mithin

für Houldsworth	$n_k = 26,67 \cdot 12 = 320,04,$
„ Tweedale	$n_k = 716,67 \cdot 2 = 1433,34,$
„ J. Rieter	$n_k = 924,07 \cdot 1,23 = 1136,61.$

Setzt man diese Werte in die Gleichung für die Umfangskraft im Konusriemen

$$P = 1432,4 \cdot \frac{N}{n_k \cdot D},$$

ein, so ergeben sich die Riemenbelastungen für die zu vergleichenden Differentialgetriebe, und zwar für Houldsworth

$$P = 1432,4 \cdot \frac{N}{320,4 \cdot D} = \underline{4,47 \cdot \frac{N}{D}},$$

für Tweedale

$$P = 1432,4 \cdot \frac{N}{1433,34 \cdot D} = \underline{0,99864 \cdot \frac{N}{D}},$$

für J. Rieter

$$P = 1432,4 \cdot \frac{N}{1336,61 \cdot D} = \underline{1,2602 \frac{N}{D}}.$$

Das Verhältnis der Konusriemenbelastung ist somit:

$$\frac{\text{Houldsworth}}{\text{Tweedale}} = \frac{4,47}{0,99864} = 4,476,$$

d. h. der Konusriemen ist bei Anwendung des Houldsworthschen Differentialgetriebes 4,476 mal stärker belastet als bei dem Tweedalschen.

$$\frac{\text{Houldsworth}}{\text{Rieter}} = \frac{4,47}{1,2602} = 3,547,$$

$$\frac{\text{Rieter}}{\text{Tweedale}} = \frac{1,2602}{0,99864} = 1,2619.$$

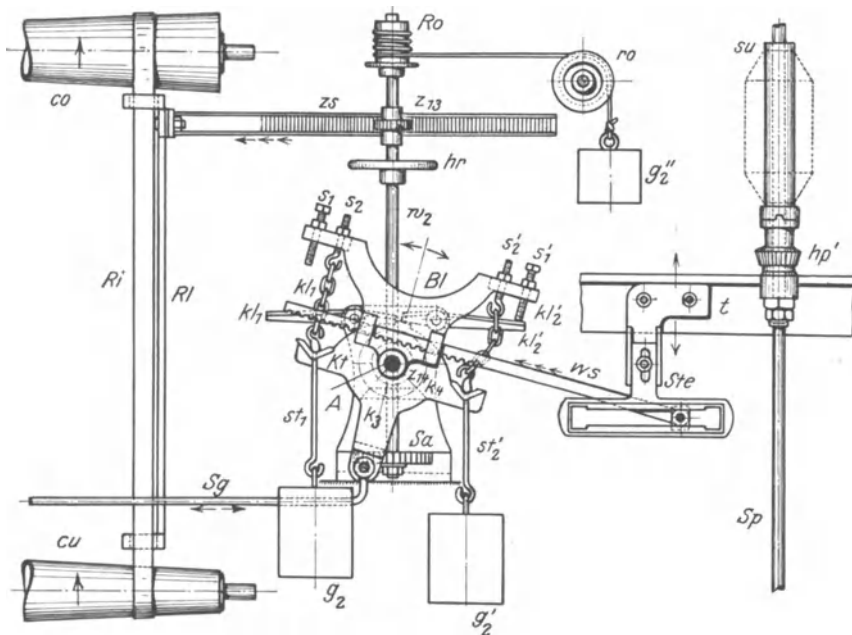


Abb. 361.

Abb. 361—365. Schaltung des Konusriemens.

Das Houldsworthgetriebe benötigt trotz der hohen Übersetzung zwischen Differentialrad und unterem Konus eine bedeutend höhere Riemenbelastung und hat außerdem noch den Nachteil, daß sich bei voreilender Spule die Hauptwelle und das Differentialrad entgegengesetzt drehen.

Die Vorteile der Differentialwerke von Tweedale und Rieter liegen in der Möglichkeit, nebst großen Konendurchmessern dem Konusriemen auch hohe Umfangsgeschwindigkeiten geben zu können.

Die Schaltung des Konusriemens und die Umkehrbewegung des Spulenwagens wird von dem Schalt-, Wende- oder Kehraparat (Wende- oder Kehrzeug) bewirkt. Vom Wagen aus betätigt, arbeitet dasselbe vollkommen selbsttätig. In den Abb. 361 bis 364 ist das Schaltgetriebe von Platt Brothers

dargestellt. Lose auf der Achse  $A$  aufgebracht sind die Schwinge (Balancier)  $Bl$  und das Wende- oder Kehrstück  $Kt$ .

Die durch die Öffnungen in den an der Schwinge angegossenen Lappen geführte Zahnstange  $ws$  gleitet mit dem auf ihren Zapfen aufgesetzten Stein in dem Schlitz des Stelleisens  $Ste$ , welches mit dem Wagenbalken  $t$  verschraubt ist. Durch diese Verbindung versetzt der auf- und niedergehende Wagen die Schwinge in Bewegung, die einerseits durch Niederdrücken der Verriegelungsklinken  $kl_1, kl_2$  die Nase  $na$  des Kehrstückes freizugeben, andererseits die Belastungsgewichte  $G_2$  anzuheben hat. An den beiden Armen der Schwinge befinden sich je zwei Schrauben  $s_1, s_2, s'_1, s'_2$ , von welchen die Schrauben  $s_1, s'_1$  auf die Klinken abwechselnd einwirken, dagegen tragen die Schrauben  $s_2, s'_2$  an Kettenstücken  $kt_1, kt_2$  mit den eingehakten Stängelchen  $st_1, st'_2$  die Gewichte  $G_2, G'_2$ . Diese Gewichte belasten abwechselnd und einseitig das Kehrstück. Und zwar ist stets der gehobene Arm belastet. An den unteren Zapfen des Kehrstückes ist die mit den Kehrrädern  $k_2, k'_2$  (s. Abb. 334) verbundene Stange  $S_g$  angelenkt.

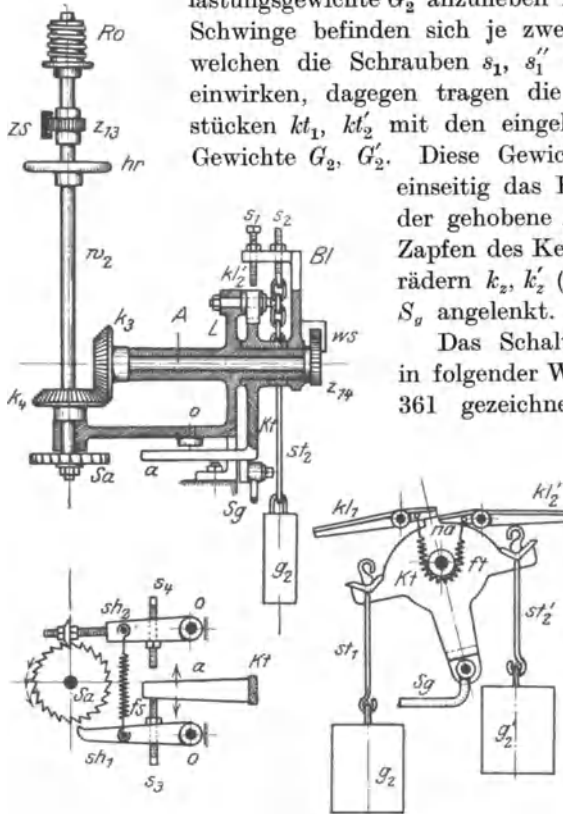


Abb. 362—364.

Das Schalt- und Kehrzeug arbeitet nun in folgender Weise: Schwingt wie in der Abb. 361 gezeichnet, die Schwinge bei niedergehendem Spulenzug nach rechts und trifft die Schraube  $s'_1$  auf die Klinken  $kl'_2$ , so wird die Nase des Kehrstückes frei, das Gewicht  $G'_2$  übt seine Wirkung auf den rechten Arm des Kehrstückes aus, so daß dasselbe rasch nach abwärts und dessen nach abwärtsgerichteten Arm nach links geworfen wird.

Die Schnellbewegung des Kehrstückes bewirkt einerseits die Verstellung der Kehrräder

zur Umkehrung der Wagenbewegungsrichtung, andererseits die Fortschaltung des Konusriemens. Für letztere ist nun folgende Einrichtung vorgesehen: auf dem unteren Ende der senkrechten Welle  $w_2$  (Abb. 362) ist das Schalt- rad  $Sa$  durch Verschraubung zum bequemen Auswechseln befestigt. Am oberen Wellenende wirkt auf die Schnurrolle  $R_0$  der Zug des Gewichtes  $G'_2$ , der die Welle nach rechts zu drehen sucht, welche Drehbewegung durch die beiden Schaltklinken  $sh_1, sh_2$  gesteuert wird. Stets greift nur eine der Klinken in das Schaltrad ein. Die die beiden Schaltklinken verbindende Feder  $f_s$  stellt dieselben an das Schaltrad heran. Die Klinken sind mit ihren Schaltspitzen um die halbe Zahnteilung versetzt und nehmen die Stellschrauben  $s_3, s_4$  auf. Zwischen ihnen bewegt sich ein vom Kehrstück abzweigender Arm  $a$ , der abwechselnd die

Schaltklinken vom Schaltrade abhebt. Bei jeder solchen Abhebung kann sich das Schaltrad und mit ihm die Welle um eine halbe Zahnteilung drehen. Da nun das auf der Welle  $w_2$  sitzende Stirnrädchen  $z_3$  sich im Eingriffe mit der verzahnten Stange  $z_3$  des Riemenleiters  $Rl$  befindet, wird der Konusriemen bei jeder Schaltung um ein geringes Stück nach links geschoben.

Beim Hochgange des Wagens wird die Schwinde nach links schwingen und gleichzeitig das Gewicht  $G_2$  angehoben. Trifft schließlich die Schraube  $s_1$  auf die Klinke  $kl_1$ , so schnell infolge des Gewichtszuges  $G_2$  der abwärts gerichtete Arm des Kehrstückes nach rechts, wodurch die Kehrräder wieder verschoben werden und auch eine Riemenschaltung erfolgt.

Das Kehrstück kann anstatt mit Gewichten auch mit Federzug (s. Abb. 334) belastet sein.

Damit die Verriegelungsklinken  $kl_1, kl'_2$  rasch in die Nase  $na$  (Abb. 364) einfallen, stehen sie unter dem Federzug  $ft$ .

Die Vorgespinntspule soll nach den bereits früher erörternden Gründen zylinderförmig und an den Enden stumpfkegelförmig sein. Erreicht wird diese Gestalt durch Verringerung des Wagenhubes nach jeder

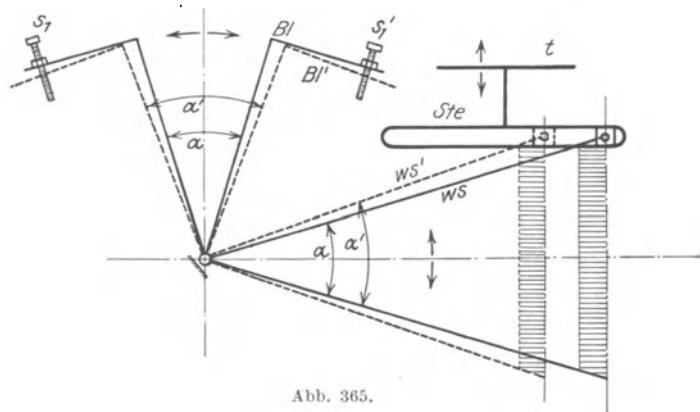


Abb. 365.

Windschicht durch die Verkürzung der Wagenzahnstange  $ws$ . Letztere durchstreicht während eines Wagenauf- und -niederganges einen gleichbleibenden Winkel  $\alpha$  (Abb. 334). Die unveränderliche Größe dieses Winkels ist notwendig, weil die Verriegelungsklinken ihre Lage nicht verändern dürfen, wie auch die Stellschrauben  $s_1, s'_1$  nach ihrer Einstellung für den größten Spulenhub (Wagenhub) diese Stellung beibehalten müssen, wenn die Tätigkeit des Wende- oder Kehrstückes gesetzmäßig sich vollziehen soll. Die Verkürzung der Zahnstange  $ws$  erfolgt dadurch, daß bei jeder Schaltbewegung der Welle  $w_2$ , diese durch das Kegelrädergetriebe  $k_1, k_3$  durch die Achse  $A$  auf das Stirnrädchen  $z_{14}$  übermittelt, eine kleine Verschiebung der eingreifenden Zahnstange nach links veranlaßt. Der Stein der Wagenzahnstange gleitet im Schlitze des Stelleisen  $Ste$  nach jeder fertiggestellten Windschicht um ein kleines Stück nach links, wodurch die Wagenumkehrung nach immer kleiner werdendem Wagenhub stattfindet.

Auf eine schöne Spulenform wird in jedem Betriebe gesehen. Es mögen einige Anhaltspunkte für die Regelung jener Teile gegeben werden, durch welche die Gestalt der Spule zu verändern ist.

Stellt man den Preßfinger auf die Mitte der Spulenhöhe ein, so muß die Wagenzahnstange sich in wagerechter Lage befinden.

Die Kegelgestalt der Spulenabschlußkegel ist durch die Stellung des Steines der Wagenzahnstange im Schlitze des Stelleisen bestimmt.

Steht der Stein bei leerer Spule in dem vom Schaltzeug entfernten Ende des Schlitzes, so wird, wie aus der vorstehenden Abb. 365 hervorgeht, der Kegelabschluß flach; wird er mehr gegen das Schaltzeug hin verstellt, so fällt der Kegel steiler aus.

Bei nicht richtiger Stellung des Stelleisens *Ste* an dem Wagenbalken können der obere und untere Spulenkegel nicht von gleicher Form sein und die Spule ist von nicht gefälliger Gestalt. Ist beispielsweise der obere Spulenkegel steil, der untere flach, so hat man das Stelleisen tiefer zu stellen, weil dann die Stellschraube  $s_1$  an der Schwinge früher auf die Verriegelungsklinke  $kl_1$  auftrifft und mithin auch die Wagenumkehr früher einsetzt. Im Falle der entgegengesetzten Spulenkegelformen ist das Stelleisen höher zu setzen.

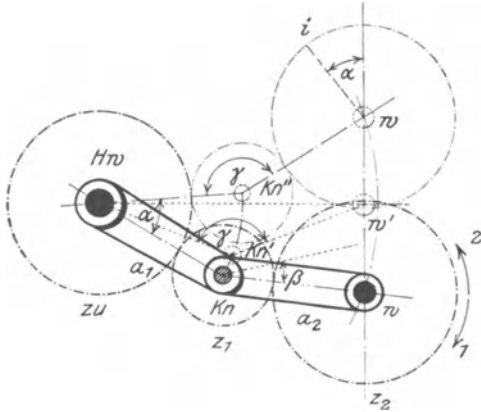


Abb. 366.

Abb. 366—371. Rädergehänge = Knie.

lich unverrückbaren Hauptwelle *Hw* auf Wagenbalken gelagerten Spulentriebwelle

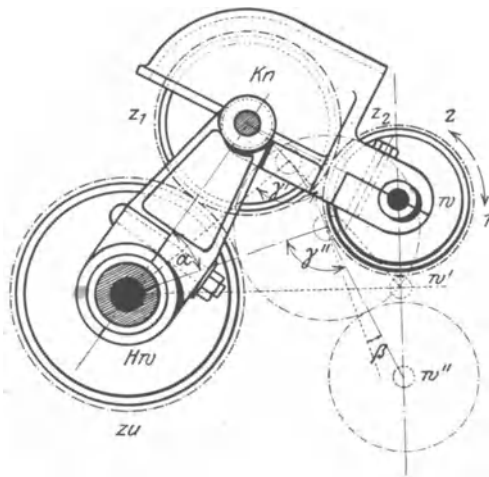


Abb. 367.

der Hauptwelle *Hw* mit der Spulentriebwelle her und tragen auf den mittleren Zapfen das Übertragungsrad  $z_1$ . Dieses ist mit dem Spulentriebrade  $z_u$  und dem auf der Spulentriebwelle  $w$  festen Rade  $z_2$  im Eingriff.

Der Wagen bewegt sich in der Senkrechten  $w w''$ ; das Knie geht also aus der Lage  $Hw, Kn, w$  in die Lage  $Hw, Kn'', w''$  über, wenn sich der Wagen aufwärts bewegt. Durch diese Lagenänderung des Rädergehänges bei jeder Auf- und Niederbewegung des Wagens wird eine Verdrehung des Rades  $z_2$

Das Rädergehänge (Räderknie) *Kn* Abb. 330 vermittelt die Bewegungsübertragung von der örtlich an dem auf- und niedergehenden  $w$ . Die Einrichtung muß derart getroffen sein, daß das daran gelagerte, von dem Spulentriebrade  $z_u$  des Differentialgetriebes abzweigende Übersetzungsgetriebe die ungehinderte Bewegung des Wagens in senkrechter Richtung zuläßt. Zu diesem Zwecke besteht das Räderknie aus einer Gelenkanordnung. Man hat Rädergehänge mit 3, 4 und 5 eingelagerten Rädern. Da sie Veranlassung von Störungen in der Aufwindung sind, sollen sie auf ihre Eignung näher untersucht werden.

Das einfachste Rädergehänge mit 3 Rädern ist in den Abb. 366 und 367 gezeichnet. Die beiden Gelenkstücke  $a_1, a_2$  stellen die Verbindung

herbeigeführt, welche die Spulengeschwindigkeit ungünstig beeinflusst, und Störungen bei der Aufwindung des Vorgespinstfadens auf die Spule hervorbringt. Die Verdrehung des Rades  $z_2$  auf der Spulentriebwelle  $w$  ist unschwer zu erkennen, wenn man sich den Bewegungsvorgang des Rädergehänges bei seiner Lagenänderung, bei jedem Hoch- und Tiefgange des Wagens, in folgende Teilbewegungen aufgelöst denkt:

1. Wird das Rad  $z_u$  festgehalten und das starr gedachte Knie um den Winkel  $\alpha$  entsprechend dem Wagenhube gedreht, so rollt  $z_1$  auf  $z_u$  ab, wobei die abgerollte Bogenlänge durch  $\sphericalangle \alpha$  und durch die Räderübersetzung bestimmbar ist.

2. Denkt man sich das Rad  $z_u$  entfernt und das starr verbundene Knie wieder um den  $\sphericalangle \alpha$  gedreht, so erleidet auch das Rad  $z_2$  eine Verdrehung um  $\alpha$ ; denn der Radius  $w \cdot w'$  geht in die Lage  $w''i$  über.

3. Das Rad  $z_u$  noch immer entfernt gedacht, wird nunmehr das gelenkige Knie bei seiner Lagenveränderung allmählich einknicken, welche Einknickung in der Mitte des Wagenhubes, also in der Lage  $Hw, Kn'$ ,  $w'$  den größten Wert gleich  $\sphericalangle \beta$  erreicht. Es ist

$$\beta = \gamma'' - \gamma'.$$

Dieses Einknicken des Knies um den  $\sphericalangle \beta$  hat eine Abrollung des Rades  $z_2$  auf  $z_1$  und

4. außerdem aus gleichen Gründen wie unter 2. eine Verdrehung zur Folge.

Auf Grund dieser Feststellungen ist die Größe der Fehlerbewegung bestimmbar.

Die Drehrichtungen des Rades  $z_2$  im positiven und negativen Sinne seien mit „1“ und „2“ bezeichnet.

Nach 1. wird bei festgehaltenem  $z_u$  und Hochdrehen des starren Knies um  $\sphericalangle \alpha$  die Räderabrollung auf  $z_2$  bezogen betragen

$$\alpha \cdot \frac{z_u}{z_1} \cdot \frac{z_1}{z_2} = \alpha \cdot \frac{z_u}{z_2} \text{ in der Richtung „1“.}$$

Nach 2. ist  $z_u$  zu entfernen und das starre Knie um  $\sphericalangle \alpha$  emporzudrehen; die Verdrehung des Rades  $z_2$  geschieht um die Größe

$$\alpha \text{ in der Richtung „2“.}$$

Nach 3. ist für das Einknicken um  $\beta$  das Knie gelenkig zu denken. Die Abrollung ist für  $z_2$

$$\beta \cdot \frac{z_1}{z_2} \text{ in der Richtung „2“.}$$

Nach 4. ist die Verdrehungsgröße des Rades  $z_1$

$$\beta \text{ in der Richtung „2“.}$$

Die sich ergebende Verdrehung entspricht einem Winkel

$$\delta = \alpha \cdot \frac{z_u}{z_2} - \alpha - \beta \cdot \frac{z_1}{z_2} - \beta = \alpha \frac{(z_u - z_2)}{z_2} - \beta \frac{(z_1 + z_2)}{z_2}.$$

Um diese Fehlergröße auf möglichst niedrigen Wert zu bringen, braucht man in erster Linie die Räder  $z_u$  und  $z_2$  mit gleichen Zahnzahlen herzustellen, weil dann bei  $z_u = z_2$  das erste Fehlerglied verschwindet und

$$\delta = \beta \frac{(z_1 + z_2)}{z_2}$$

wird. Das negative Vorzeichen kann wegbleiben, weil es nur die Drehrichtung anzeigt.

Das noch verbleibende Fehlerglied kann nicht ganz zum Verschwinden gebracht werden, aber durch geschickte Anordnung des Räderknies und geeignete Wahl der Räderübersetzung kann der  $\delta$   $\beta$  verkleinert werden, so daß

$$\delta = \beta \frac{(z_1 + z_2)}{z_3}$$

ein Minimum wird.

Eine derartig verbesserte Ausführung von Brooks & Doxey ist in Abb. 367 wiedergegeben. Der Winkel  $\beta$  ist verhältnismäßig klein.

Das Rädergehänge mit 4 Rädern (Abb. 368 und 369. In gleicher Rechnungsweise werden folgende Ergebnisse erhalten:

1.  $z_u$  festgehalten, das Knie um den Wagenhub gedreht. Durch Abrollung:

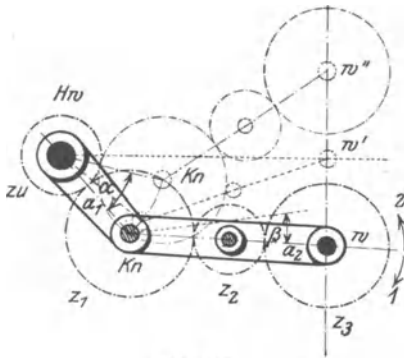


Abb. 368.

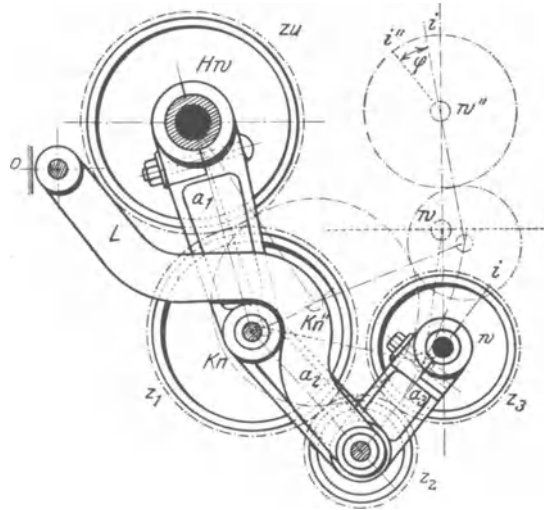


Abb. 369.

$$\alpha \cdot \frac{z_u}{z_1} \cdot \frac{z_1}{z_2} \cdot \frac{z_2}{z_3} = \alpha \cdot \frac{z_u}{z_3} \text{ in der Richtung „2“}.$$

2.  $z_u$  entfernt, das starre Knie wieder um  $\alpha$  aus seiner Lage gedreht; Verdrehungsgröße:

$$\alpha \text{ in der Richtung „2“}.$$

3.  $z_u$  entfernt, das gelenkige Knie um  $\beta$  geknickt; Abrollungsgröße:

$$\beta \cdot \frac{z_1}{z_2} \cdot \frac{z_2}{z_3} = \beta \cdot \frac{z_1}{z_3} \text{ in der Richtung „1“}.$$

4. Verdrehungsgröße infolge der Knickung:

$$\beta \text{ in der Richtung „2“}.$$

Bei gleichzeitigem Spiel aller Bewegungen ist die erwachsende Fehlergröße

$$\delta = -\alpha \cdot \frac{z_u}{z_3} - \alpha + \beta \frac{z_1}{z_3} - \beta = -\alpha \frac{(z_u + z_3)}{z_3} + \beta \frac{(z_1 - z_3)}{z_3}.$$

Für  $z_1 = z_3$  wird  $\beta \frac{(z_1 - z_3)}{z_3} = 0$

und es bleibt  $\delta = \frac{\alpha (z_u + z_3)}{z_3}$  als Fehlergröße.

Weil der  $\sphericalangle \alpha$  nicht Null werden kann, ist diese bleibende Fehlergröße nicht zu beseitigen.

Der Firma Brooks & Doxey ist es aber gelungen, durch ein „Ausgleichsknie“ Abb. 369 auf die Fehlerbewegungen zum Verschwinden zu bringen. Dieses Knie besteht aus den drei gelenkig verbundenen Armen  $a_1, a_2, a_3$  und dem um  $O$  drehbaren Gegenlenker  $L$ . Würde das Knie nur aus 2 Armen ( $a_1$  und  $a_2, a_3$ ) bestehen, so würde beim Hochgehen desselben von  $w$  nach  $w''$  durch Abrollen und Einknickung eine Verdrehung des Rades  $z_3$  um den  $\sphericalangle \varphi$  erfolgen bzw. nähme der Radius  $wi$  die Stellung  $w''i''$  ein. Bei richtiger Wahl der Räderübersetzung und der Armlängen wird infolge der Beeinflussung des Verdrehungswinkels durch den Gegenlenker die fehlerhafte Linksdrehung des Rades  $z_3$  um  $\sphericalangle \varphi$  durch eine gleich große Rechtsdrehung ausgeglichen.

Einige Ähnlichkeit mit dem Räderknie von Brooks & Doxey zeigt das Gehänge von v. Milodrowski (D.R.P. 271414), welches ebenfalls einen Gegenlenker besitzt, aber nur 2 gleiche Räderpaare benötigt. Durch eine geschickte Anordnung ist erreicht, daß durch das Knie keinerlei Fehldrehungen auf die Spulen hervorgerufen werden. In Abb. 370 ist  $Hw$  die Hauptwelle,  $z_u$  das Spulenrad,  $w$  die Wagenwelle,  $L$  der Gegenlenker, dessen Drehachse  $o$  in gleicher Höhe mit  $Hw$  liegt. Die drei

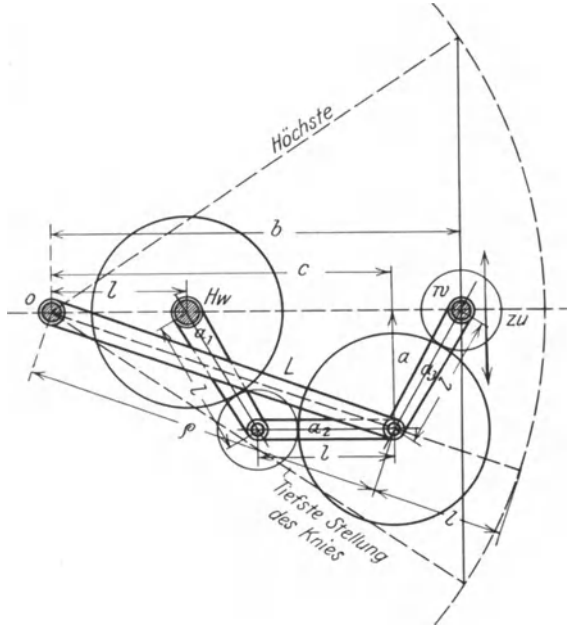


Abb. 370.

Lenker  $a_1, a_2, a_3$  haben die gleiche Länge  $l$  und ebenso ist der Abstand  $o Hw = l$ . Der Abstand  $b$  ist  $< 4 l$  aber  $> 2 l$ . Es findet sich

$$\rho^2 = a^2 + c^2; \quad a^2 = l^2 - (b - c)^2,$$

$$c = 2l + \frac{b-2l}{2} = \frac{2l+b}{2}.$$

Durch Einsetzen der Werte in die Gleichung für  $\rho$  erhält man

$$\rho = \sqrt{l^2 + 2lb}.$$

Setzt man z. B.  $b = 3 l$ , wird

$$\rho = 0,882 b.$$

Die gegebene Entfernung  $b - l$  ist dann

$$= b - \frac{b}{3} = \frac{2}{3} b \quad \text{und} \quad b = \frac{3}{2} (b - l).$$



Stellt man wiederum dieselben Betrachtungen an wie vorher, so findet man, daß die bei Auf- und Niedergang des Spulenwagens entstehenden positiven und negativen Drehungen der Spule sich in jedem Augenblick ausgleichen, also der Einfluß des Knies auf die Spulendrehungen Null ist.

Das Rädergehänge mit 5 Rädern Abb. 371 ist wegen des geringen Abstandes zwischen Hauptwelle und Spulentriebwelle nicht verwendbar, obwohl es vor den 3- und 4-räderigen Gehängen den Vorzug des Fehlens von Fehlerbewegungen hat.

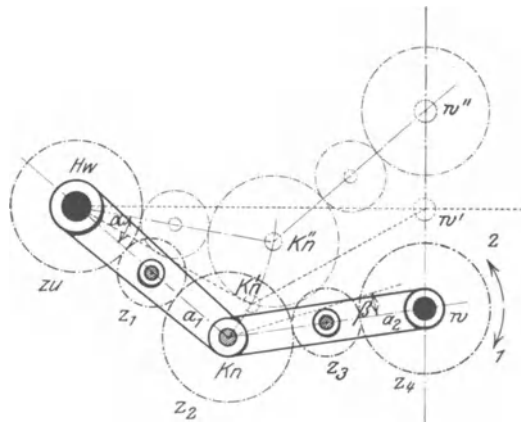


Abb. 371.

Knie um  $\alpha$  eingeknickt; Abrollungsgröße

$$\beta \cdot \frac{z_2}{z_3} \cdot \frac{z_3}{z_4} = \beta \cdot \frac{z_2}{z_4} \text{ in der Richtung „1“.}$$

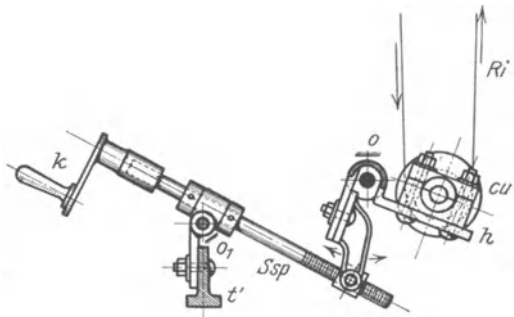


Abb. 372.

Abb. 372 u. 373. Rückstellvorrichtungen für den Konusriemen.

Die Berechnung führt zu nachstehenden Ergebnissen.

1.  $z_u$  festgehalten, das starre Knie um  $\alpha$  gedreht; Abrollung von  $z_4$

$$\alpha \cdot \frac{z_u}{z_1} \cdot \frac{z_1}{z_2} \cdot \frac{z_2}{z_3} \cdot \frac{z_3}{z_4} = \alpha \cdot \frac{z_u}{z_4}$$

in der Richtung „1“.

2.  $z_u$  entfernt, das starre Knie um  $\alpha$  gedreht; Verdrehungsgröße  $\alpha$  in der Richtung „2“.

3.  $z_u$  entfernt, das gelenkige

4. Wie vorher; Verdrehungsgröße  $\beta$  in der Richtung „2“.

Die erwachsende Fehlerbewegung ist

$$\delta = \alpha \cdot \frac{z_u}{z_4} - \alpha + \beta \cdot \frac{z_2}{z_4}$$

$$- \beta = \alpha \frac{(z_u - z_4)}{z_4} + \beta \frac{(z_2 - z_4)}{z_4}.$$

Wählt man gleiche Zähnezahlen für das erste, dritte und fünfte Rad, also  $z_u = z_2 = z_4$ , so ist

$$\delta = 0.$$

Das Rädergehänge mit 5 Rädern hat unter Erfüllung vorstehender Bedingungen keine Fehlerquellen in sich.

Die Konusriemen-Rückstellvorrichtung ist dazu bestimmt, nach Vollbewicklung sämtlicher Spulen (Fertigstellung eines Abzuges) den Konusriemen in seine Anfangslage nach links zu stellen. Um die Riemenzahnstange  $zs$  mit dem Riemenleiter  $Rl$  (s. Abb. 334) durch Drehen des auf der Schaltwelle  $\omega_2$  sitzenden Handrades  $hr$  leicht verschieben zu können, ist der untere Konus  $C_u$  etwas anzuheben. Zu diesem Zwecke sind dessen Zapfenlager (Abb. 372 und 373) an Hebelwerken  $h$  befestigt, die mit der Schraubenspinde  $Ssp$  (oder Zahnsektor  $sg$  Abb. 373) verstellbar sind.

Für den neuen Abzug sind die Vorgespinnfäden an den Spulen festzumachen (Andrehen), wozu eine kleine Fadenlänge notwendig ist, die man erhält, wenn man bei noch lockerem Konusriemen den Flyer für einige Spindelumläufe anlaufen läßt.

Wenn auch nicht häufig, kommt es doch vor, daß die Arbeiterin die rechtzeitige Riemenrückstellung aus Vergeßlichkeit unterläßt, wodurch Störungen beim Anwinden sich einstellen. Zur Vermeidung dieses Übelstandes bringen einige Firmen an ihren Flyern Vorrichtungen an, die das Anlaufen erst dann zulassen, wenn der Konusriemen in seine Anfangslage gebracht und richtig gespannt ist.

An allen Flyern sind selbsttätige Abstellvorrichtungen angebracht, welche bei vollbewickelten Spulen (fertigen Abzug) die Maschine stillsetzen. Die grundsätzliche Einrichtung aller dieser Vorrichtungen beruht auf der Anbringung eines versetzbaren Anschlages an der Zahnstange des Konusriemenleiters, der durch die Schaltbewegung schließlich auf einen Verriegelungshebel auftrifft, so daß nach Lösung der Verriegelung die Abstellstange durch Gewichts- oder Federzug mit dem Riemenleiter über die Losscheibe gebracht wird.

Derartige Einrichtungen der Firmen Howard & Bul-

lough und Higgis & Sons sind in den Abb. 374 und 375 gezeichnet. Stößt der Anschlag  $d$  den Verriegelungshebel  $n$  von  $i$  ab, so schnellt durch den Gewichtszug  $G$  der Hebel  $H$  nach links und, sich an den Anschlagring  $r$  anlegend, verschiebt er durch Anstoß an  $r$  den Absteller  $as$  nach links, wodurch der Antriebsriemen auf die Los-

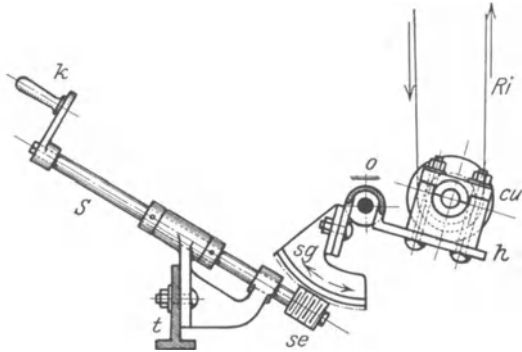


Abb. 373.

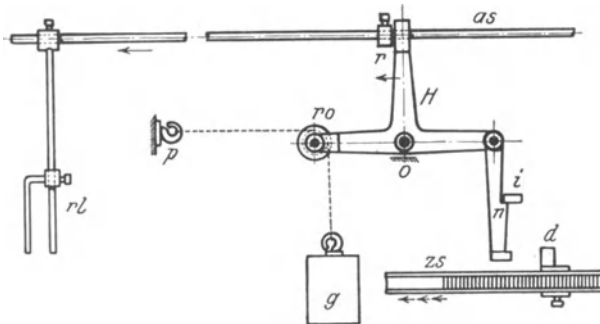


Abb. 374.

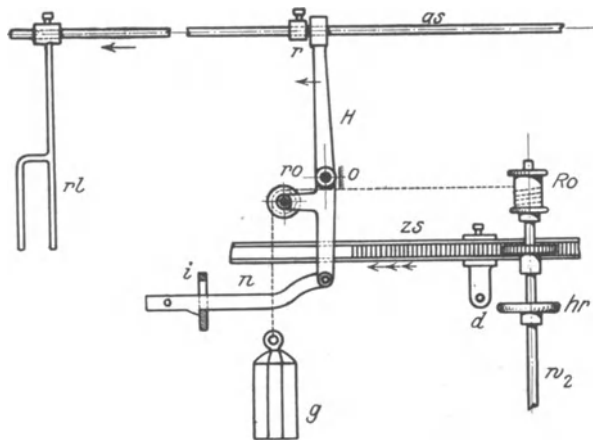


Abb. 375.

Abb. 374 u. 375. Selbsttätige Ausrückung bei gefüllter Spule.

scheibe zu liegen kommt. Das rasche Außerbetriebsetzen der Maschine kann noch durch eine Backenbremse gefördert werden, deren unter Zugwirkung stehender Bremshebel durch einen an der Abstellstange befindlichen Daumen gelöst wird.

In der gleichen Weise bewirkt in Abb. 375 der Stift am Anschlag  $d$  durch Anheben des Verriegelungshebels  $n$  die Lösung der Verriegelung.

Für die Leistung äußerst vorteilhaft ist es, an allen Flyern, wo das Vorgespinst zweifach gedoppelt vorgelegt wird, Abstellrichtungen vorzusehen, welche beim Reißen eines Fadens oder beim Leerlaufen einer Spule die Maschine zum Stillstande bringen. Läuft z. B. auf dem Mittelflyer der Faden teilweise nur einfach, weil das Brechen des zweiten Fadens nicht rechtzeitig bemerkt wurde, so zeigen sich, wenn auch auf den noch folgenden Flyern durch die Dopplung ein teilweiser Ausgleich erfolgt, doch dünne Stellen im Faden.

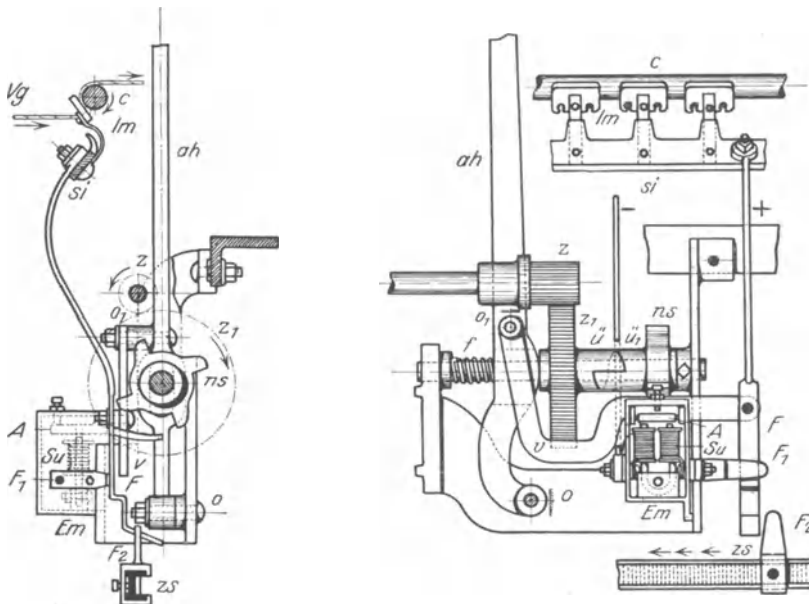


Abb. 376 u. 377. Elektrische Ausrückung bei Bandbruch.

Ein ärgerer Mißstand ist das Einfachlaufen auf dem letzten Flyer, weil die dadurch hervorgerufenen dünnen Stellen beim Feinspinnen brechen und die häufigen Fadenbrüche den Spinner zum Ausstoßen solcher schlechter Spulen verleiten, wodurch Verluste entstehen.

Die elektrischen Abstellvorrichtungen zur Verhinderung des Einfachlaufens arbeiten ähnlich jenen bei der Baumwollstrecke. Es bilden wieder die Vorgespinstfäden die Isolierung zwischen den positiv und negativ elektrischen Maschinenteilen. Sobald ein Faden bricht oder eine Spule abgelaufen ist, wird der Strom geschlossen und eine mechanische Einrichtung zum Überführen des Antriebsriemens auf die Losscheibe in Tätigkeit gesetzt.

Die Firma Howard & Bullough hat (Abb. 376 und 377) zwischen dem Aufsteckrahmen und dem Streckwerke eine Kontakteinrichtung liegen, welche aus

dem Zylinder  $c$  und den federnden Lamellen  $lm$  besteht. Die Vorgespinnstfäden  $Vg$  sind durch die Ösen in den Lamellen einzeln geleitet und laufen über dem Zylinder dem Streckwerke zu, wobei sie beide Teile der Kontakteinrichtung isolieren. Da nun die Lamellenschiene  $si$  mit dem positiven Pole und der Zylinder  $c$  mit dem negativen Pole einer in der Stromleitung eingebauten magnetelektrischen Maschine verbunden ist, legt sich beim Reißen eines Vorgespinnfadens die Lamelle an den Zylinder und schließt den Strom. Dieser durchfließt die Spulen  $S_u$ , der Eisenkern  $E_m$  wird elektromagnetisch und zieht den Anker  $A$  an. Derselbe liegt sich vor eine Nase der Nasenscheibe  $ns$ , hemmt deren durch das Stirnrädergetriebe  $z, z_1$  übertragene Bewegung. Die nunmehr sich öffnende Klauenkupplung  $\ddot{u}, \ddot{u}_1$  drückt unter Überwindung des Federdruckes  $f$  den Abstellhebel  $ah$  nach links, wobei letzterer die Abstellstange (nicht gezeichnet) mitnimmt. Gleichzeitig zieht die den Abstellhebel mit der Kontaktstange  $F$  verbindende Stange  $v$  letztere von der gekröpften Kontaktfeder  $F_1$  ab, so daß die fast momentane Stromunterbrechung das Niedersinken des Ankers zur Folge hat. Dadurch ist die Nasenscheibe für die Bewegungsfortsetzung wieder freigegeben und auch ein wiederholtes Überspringen der Klauenzähne und eine frühzeitige Abnützung vermieden.

Bei vollbewickelten Vorgespinnstspulen schließt die an der Konusriemen-Zahnstange versetzbare Kontaktfeder  $F_3$  beim Auftreffen auf  $F_2$  den Strom und die Abstellung des Flyers vollzieht sich in der beschriebenen Weise.

**Die Berechnung des Flyers.** Die vorzunehmenden Berechnungen haben sowohl die für das Spinnen notwendigen Wechselräder als auch die für die gesetzmäßige Bewegung der Spulen und das Wagens vorgesehenen Teilgetriebe zu umfassen.

Die Feststellung des Nummer- oder Verzugswechselrades in Beziehung zur spinnenden Vorgespinnstnummer wurde bereits auf S. 227 vorgenommen und als Ergebnis die Gleichung gefunden

$$Nw_2 = Nw_1 \cdot \frac{N_1}{N_2}.$$

Die Berechnung des Drahtwechselrades. Aus Abb. 334 ist die Anordnung des Drahtwechselrades  $Dw$  am Ende der Hauptwelle  $Hw$  ersichtlich. Es vermittelt die Bewegungsübertragung von der Hauptwelle einerseits auf das Konengetriebe; andererseits durch die Stirnräder  $z_1, t_1, z_2$  auf den Vorderzylinder  $III$  des Streckwerkes. Durch das letztere Getriebe beeinflusst der Drahtwechsel die Liefergeschwindigkeit des Streckwerkes, so daß er auch als Liefer- oder Produktionswechselrad zu benennen ist.

Die Lieferung in Beziehung zu den Spindelumläufen, auf die Minute bezogen, bestimmt den Draht

$$T = \frac{n_2}{l} \text{ auf } 1'' \text{ Fadenlänge.}$$

Bei einem Vorderzylinderdurchmesser  $d_3$  und einer minutlichen Umdrehungszahl  $n_3$  ist die Lieferung in engl. Zoll

$$l = d_3 \pi \cdot n_3.$$

Aus dem Getriebe rechnet sich

$$n_3 = n \cdot \frac{Dw}{t} \cdot \frac{t}{z} \cdot \frac{z_1}{t_1} \cdot \frac{t_1}{z_2} = n \cdot \frac{Dw}{z} \cdot \frac{z_1}{z_2}.$$

Mithin ist

$$T = \frac{n_s z \cdot z_2}{d_3 \cdot \pi \cdot n \cdot Dw \cdot z_1}.$$

Faßt man die unveränderlichen Größen zu einer Konstanten zusammen, also

$$k = \frac{n_s z \cdot z_2}{n \cdot d_3 \cdot \pi \cdot z_1},$$

so wird

$$T = \frac{k}{Dw},$$

worin  $k$  die Drahtkonstante ist.

Für den Draht  $T_1$  hat man den Drahtwechsel mit  $Dw_1$  Zähnen zu nehmen und es ist wieder

$$T_1 = \frac{k}{Dw_1}.$$

Durch Division beider Gleichungen erhält man:

$$\frac{T_1}{T} = \frac{Dw}{Dw_1},$$

d. h. die Drahtzahlen verhalten sich umgekehrt wie die Zähnezahlen der Drahtwechselräder. Reicht der Draht für das Vorgespinn nicht aus, so ist diese Gleichung zur Veränderung des Drahtes zu benutzen.

Für den Spinner handlicher ist es, den Draht in Beziehung zur Vorgespinnnummer  $N$  zu bringen. Zu diesem Zwecke hat man die Koechlinische Drahtformel

$$T = \alpha \sqrt{N}$$

in die Rechnung einzuführen.

Es folgt durch Gleichsetzung der Werte für  $T$

$$\frac{k}{Dw} = \alpha \sqrt{N}.$$

Für die verschiedenen Vorgespinnnummern  $N_1$ ,  $N_2$  bestehen die Gleichungen

$$\frac{k}{Dw_1} = \alpha \sqrt{N_1},$$

$$\frac{k}{Dw_2} = \alpha \sqrt{N_2}.$$

Durch Division ergibt sich

$$\frac{Dw_2}{Dw_1} = \frac{\sqrt{N_1}}{\sqrt{N_2}},$$

d. h. die Drahtwechselräder verhalten sich umgekehrt wie die Quadratwurzeln aus den Vorgespinnnummern.

Aus der letzten Gleichung folgt

$$Dw_2 = Dw_1 \cdot \frac{\sqrt{N_1}}{\sqrt{N_2}};$$

welche Gleichung besagt, daß man den neuen Drahtwechsel findet, indem man das Produkt aus dem alten Drahtwechsel und der

Quadratwurzel aus der alten Nummer dividiert durch die Quadratwurzel aus der neuen Nummer.

Die Lieferung oder Produktion des Flyers. Die theoretische Leistung einer Spindel in Zoll engl. und in 1 Minute ist

$$l = d_3 \cdot \pi \cdot n_3;$$

es bedeutet  $d_3$  den Vorderzylinderdurchmesser in Zoll engl. und  $n_3$  die minutlichen Umdrehungen.

Für  $n_3$  wurde gefunden

$$n_3 = n \cdot \frac{Dw \cdot z_1}{z \cdot z_2},$$

somit ist weiter

$$l = d_3 \cdot \pi \cdot n \cdot \frac{Dw \cdot z_1}{z \cdot z_2}$$

und  $d_3 \pi \cdot n \cdot \frac{z_1}{z \cdot z_2} = k_l =$  Lieferkonstante gesetzt, gibt für

$$l = k_l \cdot Dw.$$

Die Gleichung drückt aus, daß die Lieferung im geraden Verhältnisse mit der Zähnezahl des Drahtwechsellrades zu- oder abnimmt.

Die nachstehende Tafel enthält die Vorderzylinder-Umdrehungszahlen für verschiedene Baumwollsorten, die nicht überschritten werden sollen.

Baumwollsorte	Vorderzyl.- durchm. $d_3$ in Zoll engl.	Vorderzylinder- umdrehungen $n_3$ in 1 Minute	Maschine
Ostindische und geringe Amerika . . .	$1\frac{1}{8}$	135 bis 190	} Grobflyer
Amerika . . . . .	$1\frac{1}{4}$	100 „ 175	
Gute Ägyptische und Sea Island. . . .	$1\frac{3}{8}$	90 „ 160	
Ostindische und geringe Amerika . . .	$1\frac{1}{8}$	135 bis 190	} Mittelflyer
Amerika . . . . .	$1\frac{1}{4}$	90 „ 140	
Gute Ägyptische und Sea Island. . . .	$1\frac{3}{8}$	70 „ 160	
Ostindische und geringe Amerika . . .	$1\frac{1}{8}$	100 bis 155	} Feinflyer
Amerika . . . . .	$1\frac{1}{4}$	85 „ 160	
Gute Ägyptische und Sea Island. . . .	$1\frac{1}{4}$	65 „ 105	
Ägyptische. . . . .	$1\frac{1}{4}$	70 bis 120	} Doppelfeinflyer
Sea Island. . . . .	$1\frac{1}{2}$	50 „ 75	

Die theoretische Leistung der Spindel in engl. Pfunden und für 1 Stunde läßt sich auf folgendem Wege berechnen:

Aus der Gleichung

$$T = \frac{n_s}{l}$$

ist die minutliche Vorgespinst-Fadenlänge in engl. Zoll

$$l = \frac{n_s}{T}$$

und da  $T = \alpha \sqrt{N}$  ist, folgt

$$l = \frac{n_s}{\alpha \sqrt{N}}.$$

Die in der Stunde gelieferte Fadenlänge in Schnellern wird sein

$$L = \frac{60 \cdot l}{840 \cdot 36} = \frac{1}{504} \cdot \frac{n_s}{\alpha \cdot \sqrt{N}}.$$

Das stündliche Liefergewicht in engl. Pfunden erhält man aus der Nummergleichung

$$N = \frac{L}{G}.$$

Daraus

$$G = \frac{L}{N} = \frac{1}{504} \cdot \frac{n_s}{\alpha \cdot \sqrt{N} \cdot N}.$$

Die theoretische Leistung hängt also von der Spindelgeschwindigkeit, der Drahtziffer  $\alpha$  und der Feinheit des Vorgespinstes ab.

Die wirkliche Leistung ist aber geringer infolge der Zeitverluste, welche von den Stillständen bei Fadenbrüchen, beim Abnehmen der vollen und Aufstecken der leeren Spulen, beim Anspinnen des neuen Abzuges, beim Rückstellen des Konusriemens usw. herrühren, und die mit 20 bis 25 vH nach praktischen Erfahrungen in die Rechnung einzuführen sind.

Danach ist die wirkliche Leistung

$$G_e = (0,8 \sim 0,75) \cdot G.$$

Beispiel: Die Wochenlieferung eines Grob flyers mit 90 Spindeln ist bei Verarbeitung von ostindischer Baumwolle bei 600 minutlichen Spindelumläufen für die Vorgespinstnummer 0,64 und  $\alpha = 1,625$  zu berechnen.

Die theoretische Leistung für 1 Spindel und Stunde ist

$$G = \frac{1}{504} \cdot \frac{600}{1 \cdot 625 \sqrt{0,64} \cdot 0,64} = 1,43086 \text{ \textit{engl.}} ;$$

bei 48 Arbeitsstunden in der Woche und 90 Spindeln ist

$$G_{w \cdot 90} = 48 \cdot 90 \cdot 1,43086 = 6181,3 \text{ \textit{engl.}}$$

und die wirkliche Leistung

$$G_{e \cdot w \cdot 90} = 0,8 \cdot 6181,3 = 4945 \text{ \textit{engl.}}$$

Die Berechnung des Wagenwechselrades. Das Wagenwechselrad  $w_z$  ist am Ende der Kehrräderwelle aufgesetzt (siehe Getriebskizze Abb. 334) und hat mit Rücksicht auf die Vorgespinstnummer bzw. der Fadendicke die Wagengeschwindigkeit derart zu regeln, daß sich Fadenwindung an Fadenwindung auf der Spule reiht und kaum merkliche Zwischenräume zwischen den einzelnen Fadenwicklungen zu erkennen sind.

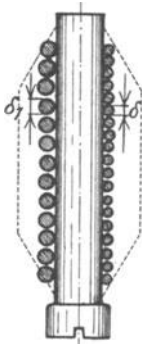


Abb. 378.

Auf einfachem Wege kann die Berechnung auf Grund folgender Betrachtungen durchgeführt werden. Es ist leicht einzusehen, daß unter Voraussetzung gleicher Windungsdurchmesser und gleicher Relativbewegung zwischen Spindel und Spule der Wagen sich um so schneller auf- und niederbewegen muß, je dicker der Fadendurchmesser  $\delta$  des Vorgespinstes ist. So z. B. werden 20 Fadenwicklungen eines dicken Vorgespinstes eine größere Länge der Spulenhöhe beanspruchen als eine gleiche

Anzahl von Fadenwicklungen eines dünnen Vorgespinstes. Ist also in der bestehenden Abb. 378 der Fadendurchmesser  $\delta$  der auf der rechten Spulenseite liegenden Wicklungen und der Fadendurchmesser  $\delta_1 = 2 \delta$  der linksseitigen Wicklungen, so muß für letztere auch die Wagengeschwindigkeit doppelt so

groß sein. Daraus folgt, daß die Wagengeschwindigkeit im geraden Verhältnis zum Fadendurchmesser stehen muß, was übrigens auch schon aus der auf S. 229 abgeleiteten Gleichung

$$c = \frac{H}{60} = \frac{\omega \cdot \delta}{60}$$

hervorgeht. Mit  $c$  ist die Wagengeschwindigkeit, mit  $w$  die Windungszahl und mit  $\delta$  die Fadendicke bezeichnet.

Ferner ist aus der Getriebeskizze zu ersehen, daß die Wagengeschwindigkeit im geraden Verhältnis mit der Zähnezahzahl des Wagenwechselrades zu- und abnimmt.

Aus diesen beiden grundlegenden Feststellungen folgt das Gesetz, daß die Zähnezahzahl des Wagenwechselrades auch im geraden Verhältnisse zum Fadendurchmesser stehen, also

$$w_z = k \cdot \delta$$

sein muß, worin  $k$  eine durch das Wagengetriebe bedingte Konstante ist.

Der Fadendurchmesser ist durch die Vorgespinnnummer nach der auf S. 259 abgeleiteten Gleichung

$$\delta = \frac{c'}{\sqrt{N}}$$

ausdrückbar.

Dieser Wert in die obige Gleichung eingesetzt, gibt für

$$w_z = \frac{k \cdot c'}{\sqrt{N}}.$$

Das Produkt der Konstanten

$$k \cdot c' = C$$

gesetzt, führt zu der Gleichung für die Zähnezahzahl des Wagenwechselrades

$$w_z = \frac{C}{\sqrt{N}},$$

d. h. das Wagenwechselrad steht im umgekehrten Verhältnis zur Quadratwurzel aus der Vorgespinnnummer.

In dieser Form ist die Gleichung für den Spinner unbequem. Gebrauchsfähig ist sie zu machen, indem man die Wagenwechselräder mit den Zähnezahlen  $w_{z_1}$ ,  $w_{z_2}$  für die Vorgespinnnummern  $N_1$ ,  $N_2$  in Beziehung bringt. Es bestehen hierfür die Gleichungen

$$w_{z_1} = \frac{C}{\sqrt{N_1}}$$

und

$$w_{z_2} = \frac{C}{\sqrt{N_2}}.$$

Durch Division beider Gleichungen ergibt sich die Beziehung

$$\frac{w_{z_1}}{w_{z_2}} = \frac{\sqrt{N_2}}{\sqrt{N_1}},$$

In der Form

$$w_{z_2} = w_{z_1} \cdot \frac{\sqrt{N_1}}{\sqrt{N_2}}$$

ist die Gleichung sehr bequem benützlich.



Ist beispielsweise mit  $w_{z_1} = 35$  Zähne die Vorgespinnnummer  $N_1 = 0,64$  erzeugt worden und soll nun auf die Nummer  $N_2 = 0,81$  übergegangen werden, so ist das zugehörige Wagenwechselrad mit

$$w_{z_2} = 35 \cdot \frac{\sqrt{0,64}}{\sqrt{0,81}} = 31 \text{ Zähnen}$$

aufzusetzen.

Die Berechnung der Zähnezahle des Schaltrades. Nach Fertigstellung einer jeden Windschicht hat der Wagen eine Bewegungsrichtung umzukehren und der Konusriemen ist um eine geringe Größe zu verschieben. Beide Bewegungen steuert das Schaltrad. Die Berechnung des letzteren auf einfache Weise kann nach folgenden Überlegungen geschehen. Mit dem Größerwerden des Fadendurchmessers hat im gleichen Verhältnisse auch die Größe der Riemen-schaltung zuzunehmen. Da nun sämtliche für den Flyer zur Verfügung stehenden Schalträder von gleichem Teilkreisdurchmesser sein müssen, ist bei jedesmaliger Schaltung um eine halbe Teilung die Riemenverschiebung um so größer, je kleiner die Zähnezahle des Schaltrades ist. Aus diesen Feststellungen folgt, daß die Zähnezahle des Schaltrades im umgekehrten Verhältnis zur Fadendicke des Vorgespinnstes sein muß, also

$$S_a = \frac{k}{\delta},$$

worin  $S_a$  die Zähnezahle des Schaltrades,  $k$  eine Konstante und  $\delta$  der Fadendurchmesser ist.

Für

$$\delta = \frac{c'}{\sqrt{N}}$$

wird

$$S_a = \frac{k\sqrt{N}}{c'}$$

und

$$\frac{k}{c'} = C$$

gibt schließlich für

$$S_a = C \cdot \sqrt{N}.$$

Mithin steht die Schaltradzähnezahle zur Vorgespinnnummer im geraden Verhältnis.

Sind nun wieder  $S_{a_1}$ ,  $S_{a_2}$  die den Vorgespinnnummern  $N_1$ ,  $N_2$  entsprechenden Schalträderzähnezahlen, so sind letztere bestimmt durch die Gleichungen

$$S_{a_1} = C \sqrt{N_1} \quad \text{und} \quad S_{a_2} = C \sqrt{N_2}.$$

Durch Division beider Gleichungen erhält man

$$\frac{S_{a_1}}{S_{a_2}} = \frac{\sqrt{N_1}}{\sqrt{N_2}}.$$

Es verhalten sich mithin die Zähnezahlen der Schalträder wie die Quadratwurzeln aus den Vorgespinnnummern.

Bei bekannten  $S_{a_1}$  und  $N_1$  findet man für die Vorgespinnnummern  $N_2$  das Schaltrad mit

$$S_{a_2} = S_{a_1} \cdot \frac{\sqrt{N_2}}{\sqrt{N_1}} \text{ Zähnen.}$$

Ein anderer Weg zur Berechnung der Zähnezahl des Schaltrades ist gegeben, indem man aus dem Schaltgetriebe die Anzahl Schaltungen  $n$  bzw. die Zahl der Windeschichten bestimmt, wodurch auch bei bekanntem kleinsten und größten Spulendurchmesser  $D_1$  und  $D_2$  die Schichten- bzw. Fadendicke festgestellt ist. Diese mit dem Ausdrucke für den Fadendurchmesser in Verbindung gebracht, gibt die Beziehung zwischen Schaltradwechsel und Vorgespinnummer.

Die Verschiebungsgröße der Riemenzahnstange für einen Abzug sei  $a$ , die Teilung der Verzahnung  $t$ . Die Schaltung erfolgt um eine halbe Zahnteilung des Schaltrades, so daß sich letzteres für jede Schaltung um

$$\frac{1}{2 \cdot S_a}$$

dreht. Bei jeder Schaltung wird daher die Riemenzahnstange um den Betrag

$$\frac{1}{2 \cdot S_a} \cdot z \cdot t$$

verschoben;  $z$  bedeutet die Zähnezahl des in die Zahnstange eingreifenden Stirnrädchens (Abb. 379).

Sind nun für einen Abzug  $n$  Schaltungen (Windeschichten) erforderlich, so ist die gesamte Riemenverschiebung

$$a = n \cdot \frac{1}{2 \cdot S_a} \cdot z \cdot t.$$

Daraus folgt die Anzahl der Schaltungen

$$n = \frac{2 \cdot S_a \cdot a}{z \cdot t}.$$

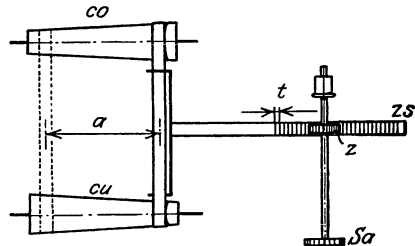


Abb. 379. Riemenzahnstange.

Da die Schaltungsanzahl gleichbedeutend mit der Windeschichtenanzahl ist, so findet man die Schichten- oder Fadendicke, wenn man die Dicke sämtlicher Windeschichten, d. i.

$$\frac{D_2 - D_1}{2}$$

durch die Schaltungsanzahl  $n$  dividiert; mithin

$$\delta = \frac{D_2 - D_1}{2} \cdot \frac{1}{n} = \frac{D_2 - D_1}{2} \cdot \frac{z \cdot t}{2 \cdot S_a \cdot a}.$$

Es ist aber auch

$$\delta = \frac{k}{\sqrt{N}}.$$

Durch Gleichsetzung beider Gleichungen erhält man

$$\frac{k}{\sqrt{N}} = \frac{D_2 - D_1}{2} \cdot \frac{z \cdot t}{2 \cdot S_a \cdot a}$$

und daraus

$$S_a = \frac{(D_2 - D_1) \cdot z \cdot t \cdot \sqrt{N}}{4 \cdot a \cdot k}.$$

Nun ist

$$\frac{(D_2 - D_1) \cdot z \cdot t}{4 \cdot a \cdot k} = C = \text{konstant},$$

somit

$$S_a = C \cdot \sqrt{N}.$$

**Die Berechnung der Konenübersetzung.** Während der Aufwindung muß der Faden gleiche Spannung beibehalten, weshalb mit jeder Änderung des Spulendurchmessers sich auch die Spulenumfangsgeschwindigkeit zu verändern hat. Und zwar für die voreilende Spule, die wir bei der durchzuführenden Berechnung zugrunde legen, nach der Gleichung

$$n_u = n_s + \frac{l}{D \cdot \pi}.$$

Es bezeichnet  $n_u$  und  $n_s$  die minutlichen Spulen- und Spindelumläufe,  $l$  die Lieferung in Millimeter in 1 Minute und  $D$  den veränderlichen Spulendurchmesser.

Um die Konenübersetzung in die Rechnung einzubeziehen, suche man aus dem Getriebe (Abb. 334)

$$n_u = n_2 \cdot \frac{z_u}{z_{12}} \cdot \frac{h p}{h p'} = k_1 \cdot n_2,$$

worin

$$k_1 = \frac{z_u}{z_{12}} \cdot \frac{h p}{h p'} = \frac{98}{82} \cdot \frac{54}{28} = 2,30487 \text{ ist.}$$

Die Umlaufzahl  $n_2$  des Spulentriebrades  $z_u$  ist durch die für das Differentialgetriebe bestehende Gleichung

$$n_2 = c_1 \cdot n + c_2 \cdot n_1$$

bestimmt.

Die Umdrehungszahl  $n_1$  des Differentialrades  $z_6$  aus dem Getriebe ist

$$n_1 = n \cdot \frac{Dw}{z} \cdot \frac{C_o}{C_u} \cdot \frac{q}{z_6} = k_2 \cdot n \cdot \frac{C_o}{C_u} \cdot Dw \cdot q.$$

$\frac{C_o}{C_u}$  ist die zu bestimmende Konenübersetzung.

$$k_2 = \frac{1}{z \cdot z_6} = \frac{1}{60,37} = 0,0004504,$$

mithin

$$n_2 = c_1 \cdot n + c_2 k_2 \cdot n \cdot \frac{C_o}{C_u} \cdot Dw \cdot q = n \left( c_1 + c_2 \cdot k_2 \cdot Dw \cdot q \cdot \frac{C_o}{C_u} \right)$$

und schließlich

$$n_u = k_1 \cdot n \left( c_1 + c_2 \cdot k_2 \cdot Dw \cdot q \cdot \frac{C_o}{C_u} \right).$$

Es ist aber auch

$$n_u = n_s + \frac{l}{D \cdot \pi}.$$

Aus dem Getriebe ist

$$n_s = n \cdot \frac{z_3}{z_4} \cdot \frac{h p_1}{h p'_1} = k_3 \cdot n$$

und

$$k_3 = \frac{z_3}{z_4} \cdot \frac{h p_1}{h p'_1} = \frac{82}{82} \cdot \frac{54}{28} = 1,92857.$$

Ferner ist

$$l = d_3 \cdot \pi \cdot n_3 = d_3 \cdot \pi \cdot n \cdot \frac{Dw}{z} \cdot \frac{z_1}{z_2}.$$

$d_3$  ist der Vorderzylinderdurchmesser (34 mm),  $n_3$  die Vorderzylinder-Umdrehungszahl.

Somit

$$n_u = k_3 \cdot n + \frac{d_3}{D} \cdot n \cdot \frac{Dw}{z} \cdot \frac{z_1}{z_2} = k_3 \cdot n + k_4 \cdot n \cdot \frac{Dw}{D}$$

$$k_4 = \frac{d_3 \cdot z_1}{z \cdot z_2} = \frac{34 \cdot 77}{60 \cdot 119} = 0,3666.$$

Durch Gleichsetzung beider für  $n_u$  gefundenen Ausdrücke erhält man

$$k_1 \cdot n \left( c_1 + c_2 \cdot k_2 \cdot Dw \cdot q \cdot \frac{C_o}{C_u} \right) = n \left( k_3 + k_4 \cdot \frac{Dw}{D} \right)$$

oder

$$k_1 \cdot c_1 + k_1 \cdot c_2 \cdot k_2 \cdot Dw \cdot q \cdot \frac{C_o}{C_u} = k_3 + k_4 \cdot \frac{Dw}{D}$$

und

$$k_1 \cdot c_2 \cdot k_2 \cdot Dw \cdot q \cdot \frac{C_o}{C_u} = k_3 - k_1 \cdot c_1 + k_4 \cdot \frac{Dw}{D}$$

Zur Vereinfachung mache man

$$\underline{k_3 = k_1 \cdot c_1},$$

folglich ist

$$k_1 \cdot c_2 \cdot k_2 \cdot Dw \cdot q \cdot \frac{C_o}{C_u} = k_4 \cdot \frac{Dw}{D}$$

und daraus das Konenübersetzungsverhältnis

$$\frac{C_o}{C_u} = \frac{k_4}{k_1 \cdot c_2 \cdot k_2} \cdot \frac{1}{D \cdot q}$$

$$\frac{k_4}{k_1 \cdot c_2 \cdot k_2} = \frac{0,3666}{2,30487 \cdot c_2 \cdot 0,0004504} = K$$

gesetzt, führt zu

$$\frac{C_o}{C_u} = K \cdot \frac{1}{D \cdot q}.$$

$q$  ist die Zähnezahle des Differentialwechsellrades. Dieses Rädchen ist auf dem Zapfen des unteren Konus zur Regelung der Geschwindigkeit des Differentialgetriebes innerhalb kleiner Grenzen aufgesteckt.

Für die Berechnung der Konendurchmesser hat man zu beachten, daß für die Erhaltung der gleichmäßigen Riemenspannung die Summe der Konendurchmesser konstant, also

$$C_o + C_u = e$$

sein muß. Setzt man  $\frac{K}{q} = i$ , welches gewöhnlich eine unveränderliche Größe ist, so wird

$$\frac{C_o}{C_u} = \frac{i}{D}.$$

Daraus ist

$$C_o = C_u \cdot \frac{i}{D}$$

und

$$C_u \cdot \frac{i}{D} + C_u = e$$

oder

$$C_u = \frac{e \cdot D}{i + D}.$$

Weiter ist

$$C_o = \frac{e \cdot i}{i + D}.$$

Als Beispiel mögen die Konendurchmesser für eine Spule mit  $D_1 = 40$  mm leeren und  $D_2 = 110$  mm vollem Durchmesser berechnet werden.

Für das Rietersche Differentialgetriebe ist

$$c_1 = 0,8876, \quad c_2 = 0,1124$$

und es wird

$$K = \frac{0,3666}{2,30487 \cdot 0,1124 \cdot 0,0004504} = 3142 \cdot 39.$$

$q = 30$  bis  $31$  Zähne.

Für  $q = 30$  ist

$$\frac{K}{q} = i = \frac{3142,39}{30} = 104,746.$$

Es sei  $e = 310$  mm, dann ist

$$C_{u_1} = \frac{e \cdot D_1}{i + D_1} = \frac{310 \cdot 40}{104,746 + 40} = \underline{85,67 \text{ mm}}$$

und

$$C_{o_1} = \frac{e \cdot i}{i + D_1} = \frac{310 \cdot 104,746}{104,746 + 40} = \underline{224,33 \text{ mm}}$$

als Konendurchmesser für die leere Spule.

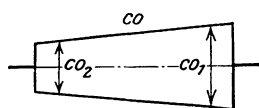
Für die volle Spule mit  $D_2 = 110$  mm bestehen die Gleichungen

$$C_{u_2} = \frac{e \cdot D_2}{i + D_2} = \frac{310 \cdot 110}{104,746 + 110} = \underline{158,79 \text{ mm}},$$

$$C_{o_2} = \frac{e \cdot i}{i + D_2} = \frac{310 \cdot 104,746}{104,746 + 110} = \underline{151,21 \text{ mm}}.$$

Mit diesen Gleichungen ist man in der Lage, für jeden Spulendurchmesser die Konendurchmesser berechnen zu können.

Konenbetrieb mit gleichen Durchmessern an den Konenenden (Abb. 380), bei welchen mithin



und

$$C_{o_1} = C_{u_1}$$

$$C_{o_2} = C_{u_2}$$

ist. Es ist aber

$$C_{o_1} = \frac{e \cdot i}{i + D_1},$$

$$C_{u_2} = \frac{e \cdot D_2}{i + D_2}$$

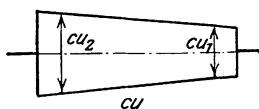


Abb. 380.

und nach der Voraussetzung

$$C_{o_1} = C_{u_2},$$

$$\frac{e \cdot i}{i + D_1} = \frac{e \cdot D_2}{i + D_2}$$

oder

$$i(i + D_2) = D_2(i + D_1).$$

Die Gleichung durch  $D_1$  dividiert

$$i \left( \frac{i}{D_1} + \frac{D_2}{D_1} \right) = \frac{D_2}{D_1} (i + D_1).$$

Für  $\frac{D_2}{D_1} = m$  gesetzt

$$i \left( \frac{i}{D_1} + m \right) = m(i + D_1),$$

$$i^2 + i \cdot m \cdot D_1 = i \cdot m \cdot D_1 + m \cdot D_1^2,$$

$$i^2 = m \cdot D_1^2,$$

$$i = \underline{D_1 \cdot \sqrt{m}}.$$

Folglich ist

$$\frac{C_{o_1}}{C_{u_1}} = \frac{i}{D_1} = \frac{D_1}{D_1} \cdot \sqrt{m} = \sqrt{m}$$

und

$$\frac{C_{o_2}}{C_{u_2}} = \frac{i}{D_2} = \frac{D_1}{D_2} \sqrt{m} = \frac{\sqrt{m}}{m} = \frac{1}{\sqrt{m}}.$$

Für das frühere Beispiel ist

$$\frac{D_2}{D_1} = m = \frac{110}{40} = 2,75$$

und

$$\frac{C_{o_1}}{C_{u_1}} = \sqrt{m} = \sqrt{2,75} = 1,658.$$

$$C_{o_1} + C_{u_1} = 310,$$

$$1,658 C_{u_1} + C_{u_1} = 310,$$

daraus

$$C_{u_1} = \frac{310}{2,658} = \underline{\underline{116,629 \text{ mm}}}$$

und

$$C_{o_1} = 1,658 \cdot C_{u_1} = 1,658 \cdot 116,629 = \underline{\underline{193,37 \text{ mm}}}.$$

Die Gleichung

$$i = \frac{K}{q} = D_1 \cdot \sqrt{m}$$

bietet für den Sonderfall die leichte Bestimmung der Zähnezahl des Differentialwechsellrades. Es ist für die frühere Annahme

$$q = \frac{K}{D_1 \cdot \sqrt{m}} = \frac{3142,39}{40 \cdot 1,658} = 47,38 = \underline{\underline{47 \text{ bis } 48 \text{ Zähne}}}.$$

Der Konusriemen äußert seine Zugkraft nicht in den in der senkrechten Ebene liegenden Konendurchmessern, sondern an den höchsten Stellen der Konen, so daß der ziehende Durchmesser des getriebenen unteren Konusses ungefähr um die Riemenbreite versetzt anzunehmen ist. Durch diese in der Praxis festgestellte Tatsache erklärt sich auch, daß der untere Konus mit Berücksichtigung der Gleitverluste sich langsamer bewegt als die Rechnung ergibt und die Aufwindung Störungen erleidet, weil das Geschwindigkeitsverhältnis zwischen Spindel und Spule nicht richtig ist.

Daher hat die theoretische Berechnung nur den Zweck, die Grundgestalt der Konen festzulegen und durch eingehende Versuche ist hierauf die richtige Konusform zu ermitteln.

Bestimmung der Riemenstellung für einen bestimmten Spulendurchmesser. Ist die Aufwindung eine unrichtige, indem der Vorgespinnfadens zu locker oder zu stramm gespannt auf die Spule (in letzterem Falle unter häufigem Brechen) gewickelt wird, so ist schuldtragend die unrichtige Stellung des Konusriemens bezogen auf die Anfangsstellung I (Abb. 381).

Die entsprechende Riemenstellung ist durch die folgende Berechnung zu ermitteln.

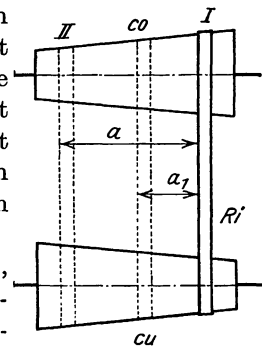


Abb. 381.

Es seien  $D_1$  und  $D_2$  die Durchmesser der leeren und vollen Spule und die richtige Lage des Riemens für diese durch I und II gegeben. Die Riemenverschiebung für die Fertigstellung der Spule sei  $a$  mm. Es soll nun für den beliebigen Spulendurchmesser  $D$  die Riemenverschiebung  $a_1$  berechnet werden.

Es ist ohne weiteres klar, daß der Schichtdicke  $\frac{D_2 - D_1}{2}$  der vollen Spule die Riemenverschiebung um  $a$  mm entspricht und folglich einer Verschiebung von 1 mm eine Änderung der Schichtdicke um  $\frac{D_2 - D_1}{2a}$  entsprechen muß. Wird daher der Konusriemen um  $a_1$  nach links gestellt, so wird die geänderte Schichtdicke die Größe

$$\frac{(D_2 - D_1)a_1}{2 \cdot a}$$

annehmen und somit der Durchmesser der Spule in diesem Augenblick sein

$$D = \left[ \frac{D_1}{2} + \frac{(D_2 - D_1)a_1}{2 \cdot a} \right] \cdot 2 = D_1 + \frac{(D_2 - D_1)a_1}{a}.$$

Aus dieser Gleichung ist  $a_1$  zu bestimmen.

Es ist

$$D \cdot a = D_1 \cdot a + (D_2 - D_1) a_1$$

und daraus

$$a_1 = a \frac{(D - D_1)}{D_2 - D_1}.$$

Für den Spulendurchmesser  $D$  ist der Konusriemen um den Betrag  $a_1$  von der Anfangsstellung I nach links zu stellen.

Beispiel: Angenommen sei

$$a = 570 \text{ mm}, \quad D_1 = 40 \text{ mm}, \quad D_2 = 110 \text{ mm}.$$

Es ist die Riemenverschiebung  $a_1$  für den Spulendurchmesser  $D = 75$  mm zu bestimmen.

$$a_1 = 570 \frac{(75 - 40)}{110 - 40} = 285 \text{ mm}.$$

**Der Kraftbedarf der Flyer.** Prof. Johannsen hat durch Versuche festgestellt:

40 Grobflyerspindeln	bei $n_s = 680$	auf 1 indizierte	Pferdestärke,
50 Mittelflyerspindeln	„ $n_s = 780$	„ 1	„ „
60 Feinflyerspindeln	„ $n_s = 1100$	„ 1	„ „
70 Doppelfeinflyerspindeln	„ $n_s = 1200$	„ 1	„ „

Brooks & Doxey geben an:

45 Grobflyerspindeln	auf 1 indizierte	Pferdestärke,
60 Mittelflyerspindeln	„ 1	„ „
70 Feinflyerspindeln	„ 1	„ „
90 Doppelfeinflyerspindeln	„ 1	„ „

Lätsch führt in seinem Buche an:

50 Grobflyerspindeln	auf 1 effektive	Pferdestärke,
62 Mittelflyerspindeln	„ 1	„ „
75 Feinflyerspindeln	„ 1	„ „
87 Doppelfeinflyerspindeln	„ 1	„ „

**Allgemeine Bemerkungen über den Flyer.** Für indische und amerikanische Baumwollen sind beim Feinspinnen auf Ringspinnmaschinen mit einfachlaufendem Vorgespinst folgende Vorgarnnummern zu empfehlen:

Für die Feingarn- Nummer engl.	Vorgespinstnummern engl.		
	Grobflyer	Mittelflyer	Feinflyer
12 bis 20	0,6	1,2	2,75
16 „ 24	0,6	1,5	3,5
24 „ 32	0,7	1,75	4,5
36 „ 40	0,8	2,0	5,0

Da Selfaktoren einen größeren Verzug als Ringspinnmaschinen zulassen, so kann für die gleichen Garnnummern für jene auch gröberes Vorgespinst genommen werden.

Für das Feinspinnen ägyptischer Baumwollen auf Selfaktoren sind die in der Tafel angeführten Vorgespinstnummern zu empfehlen.

Für die Feingarn- Nummer engl.	Vorgespinstnummern engl.		
	Grobflyer	Mittelflyer	Feinflyer
50	1,0	2,5	10
60	1,2	3,0	12
70	1,25	3,5	14
80	1,325	4,0	16

Der größte Verzug von 5 soll nur bei besseren, so bei ägyptischen Baumwollen für feinere Garne überschritten werden.

Eine wichtige Frage ist die Anzahl der Umschlingungen der Lunte um den Preßfinger. Manche Spinner sind nach ihren Erfahrungen für zwei, andere für drei Umschlingungen. Die Firma Dobson & Barlow hat durch angestellte Versuche gefunden, daß bei drei Preßfingerumschlingungen das Nettogewicht der Spulenfüllung um ungefähr 10 bis 12 vH größer ist als bei zwei Umschlingungen, welche Zunahme sich durch die erhöhte Fadenspannung und das dichtere Aufeinanderlegen der Wicklungen erklärt, sowie durch die Verminderung der Zeitverluste durch das weniger ofte Abnehmen der vollen Spulen. Es ist aber auch eine Vermehrung der Fadenbrüche um 3 vH infolge erhöhten Fadenzuges festgestellt worden.

Die bei der Durchführung der Versuche gemachten Erfahrungen gehen dahin, daß drei Umschlingungen für gröbere Vorgespinnste am Grob- und Mittelflyer, zwei Umschlingungen für feinere Vorgespinnste am Fein- und Doppelfeinflyer sich empfehlen.

Die Anzahl der Preßfinger-Umschlingungen steht noch in engster Wechselbeziehung zur Einführung der Lunte in den hohlen Flügelarm. Es gibt zwei Einführungsarten; bei der einen umschlingt die Lunte etwa  $\frac{1}{4}$  Umfang des Flügelhalses, bei der zweiten  $\frac{3}{4}$  des Halsumfanges. Im letzteren Falle stellt sich eine erhöhte Fadenspannung ein, die die Zahl der Preßfingerumschlingungen beeinflußt.

Eine bekannte Tatsache ist es, daß die äußere Spindelreihe weniger gedrehtes Vorgarn und weicher gewickelte Spulen liefert, dagegen die innere Spindelreihe härter gedrehtes Vorgespinnst und



härtere Spulen. Die Ursache des verschiedenen Drahtes ist die größere freilaufende Fadenlänge zwischen Vorderzylinder und Spindelkopf der äußeren Spindelreihe. Die größere Fadendrehung der inneren Spindelreihe und der dadurch vermehrte Fadenzug bewirkt auch eine allerdings nicht nennenswerte Beeinflussung der Vorgespinstnummer. Bei größeren Vorgespinsten dürften die Abweichungen der von der inneren und äußeren Spindelreihen gelieferten Nummer

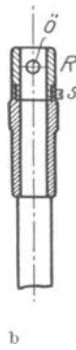
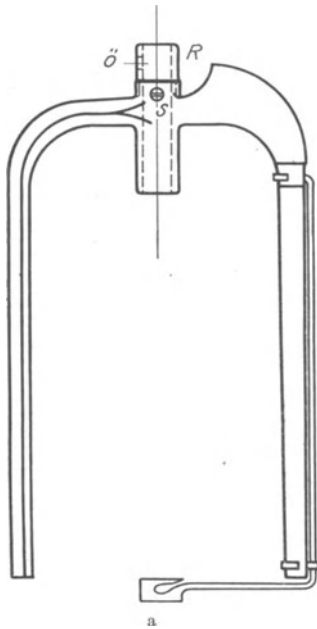


Abb. 382 a u. b.  
Flügel nach  
E. J. Clauß.

ohne Nachteile auf das zu erzeugende Garn sein und für feinere Nummern wird ein Ausgleich geschaffen, indem man je eine Spule der inneren und äußeren Spindelreihe dem nächsten Flyer gedoppelt vorlegt.

Um den Fadenzug in den nach der vorderen und hinteren Spindelreihe laufenden Fäden gleichmäßig zu machen, ist von E. J. Clauß Nachf. in Plaue bei Flöha i. Sa. ein sehr einfaches Mittel angegeben worden, welches sich in der Praxis bewährt hat (DRP 171496). Auf den Flügelkopf (Abb. 382) ist ein drehbarer Ring *R* aufgesteckt mit seitlichen Öffnungen *Ö* für den Austritt des Fadens. Dieser Ring, der nur an einer Spindelreihe vorhanden zu sein braucht, kann so eingestellt werden,

daß die Spannung der anlaufenden Fäden in beiden Reihen gleich groß ist und läßt sich nach dem Einstellen durch eine Klemmschraube *s* feststellen.

### III. Das Feinspinnen.

Das Ergebnis des Vorspinnens oder Flyerns ist ein immerhin noch verhältnismäßig grober, schwach gedrehter Vorgarnfaden (Lunte), der durch weiteres Verstrecken zu verfeinern und durch Drehen auf der Feinspinnmaschine zu festigen ist.

Das Erzeugnis der Feinspinnmaschine (Spinnmaschine) ist das Feingarn (Garn) von bestimmter Feinheit und Festigkeit.

Die technologischen Vorgänge beim Feinspinnen sind genau die gleichen wie beim Vorspinnen und bestehen hier wie dort aus dem Verstrecken, Drehen und Aufwickeln.

Je nachdem nun die einzelnen Vorgänge des Spinnens sich gleichzeitig oder getrennt abspielen, wobei gleiche Garne erzeugt werden können, sind zwei verschiedene Verfahren zu unterscheiden.

Vollziehen sich die drei Arbeiten gleichzeitig, also ohne Zwischenpausen und Zeitverluste, so bezeichnet man diesen Vorgang des Spinnens als ununterbrochenen, stetigen oder kontinuierlichen Spinnvorgang.

Erfolgt dagegen das Verstrecken und Drehen zu gleicher Zeit, das Aufwickeln aber in einem getrennten Zeitabschnitte, etwa in der Weise, daß zunächst eine bestimmte Fadenlänge gesponnen und dann unabhängig hiervon aufgewickelt wird, so kennzeichnet dieses Spinnverfahren den unterbrochenen oder periodischen Spinnvorgang

Wie schon auf S. 24 angeführt, unterscheidet man nach diesen beiden Spinnverfahren die Feinspinnmaschinen in

Waterspinnmaschinen und  
Mulespinnmaschinen.

Erstere sind leistungsfähiger, aber in ihrer Verwendung mit Rücksicht auf die Stapellänge des Faserstoffes, die Festigkeit des Fadens und den möglichen Draht beschränkt. Man kann vorwiegend auf ihnen nur Kettengarne spinnen.

Beide Spinnmaschinenanordnungen haben Teile, welche das Verstrecken, Drehen und Aufwickeln ausführen und die nun übersichtlich behandelt werden sollen.

Die Streckwerke zum Verfeinern des Vorgespinstfadens sind zumeist mit drei Zylinderpaaren, seltener mit 4 Zylinderpaaren ausgestattet und mit Wechselrädern zur Ausübung eines 5- bis 10fachen Verzuges versehen. Der veränderliche Verzug gibt die Möglichkeit, aus demselben Vorgarne verschieden feine Garne innerhalb praktisch zulässiger Grenzen spinnen zu können.

Wesentlich für die Gleichmäßigkeit des Garnes ist die Verteilung des Verzuges im Streckwerk, wobei die gleichen Gesichtspunkte wie beim Streckwerke am Flyer zu beachten sind. Es sind die beiden ersten Zylinderpaare zur Auflösung des schwachen Drahtes im Vorgespinnste bestimmt und es soll der Verzug zwischen beiden nicht größer als 1,15 bis 1,25 sein. Der Teilverzug zwischen dem zweiten und dritten Zylinderpaare, der ganz wesentlich zur Verfeinerung des Fasergebildes beiträgt, ist bei Waterspinnmaschinen höchstens mit 4 bis 5, bei Mulespinnmaschinen als oberste Grenze mit 8 zu nehmen. Der Gesamtverzug soll bei Waterspinnmaschinen 6 bis 6,5fach, bei Mulespinnmaschinen 9- bis 10fach gewählt werden. Bei Waterspinnmaschinen darf für indische Baumwollen ein 5- bis 5,5facher Gesamtverzug nicht überschritten werden, für amerikanische ist noch ein solcher von 6,5 zulässig und bei ägyptischer Baumwolle und bei zweifacher Dopplung kann noch bis 7 und 8 gegangen werden. Waterspinnmaschinen benötigen deshalb beim Spinnen der gleichen Garnnummer feinere Vorgespinnste als Mulemaschinen.

Aus dem Vorstehenden ist zu erkennen, daß sich die Verzugsgröße vornehmlich nach der Beschaffenheit des Stapels der Faserstoffe zu richten haben wird. Lange und gleichstapelige Baumwollen vertragen größere Verzüge als mittlere und kürzere Sorten, dagegen sind geringe Sorten, insbesondere mit ungleichmäßigem Stapel, nur mit kleinen Verzügen gut verspinnbar.

Bei gedoppelter Vorgespinnstvorlage fällt das Garn viel gleichmäßiger aus und die Verzüge können auch größer als bei einfacher Vorlage sein.

Neuere Streckwerke für hohe Verzüge. Durchzugstreckwerke. Bei Besprechung des Streckens und Doppeln sind die Ursachen dargelegt worden, welche bei Anwendung gewöhnlicher Zylinderstreckwerke zur Einhaltung niedriger Verzüge — höchstens 10 bei Baumwolle — zwingen. Der Abstand zweier benachbarter Klemmstellen muß bei diesen stets etwas größer oder höch-

stens gleich der größten Stapellänge sein, um Faserzerreibungen auszuschließen. Die Baumwolle besteht aber immer aus einem Gemenge längerer und kürzerer Fasern und die letzteren werden deshalb stets eine Zeitlang zwischen zwei Klemmstellen „frei schwimmen“, nur getragen durch die Reibung an den vom Vorder- und Hinterzylinder festgehaltenen Fasern. Die langen von den Streckzylindern mit großer Geschwindigkeit ausgezogenen Fasern üben nun einen störenden Einfluß auf die schwimmenden aus. Die Faserlage wird gestört; es werden zeitweise nur lange und wenig kurze Fasern durchgezogen, was zu dünnen Stellen (Schnitten, Schmitzen) führt, oder es werden plötzlich viele kurze Fasern mitgerissen und es entstehen dicke Stellen (Kracher) im Garn.

Abhilfe läßt sich nur dadurch schaffen, daß der Faden bis dicht vor den Streckzylinder derart unterstützt wird, daß die Fasern wohl zurückgehalten, aber nicht fest eingeklemmt werden. Dadurch lassen sich einerseits schwimmende Fasern und die durch diese hervorgerufenen Störungen fast völlig vermeiden, andererseits aber ist die Möglichkeit gegeben, mit viel größeren Verzügen als bisher zu arbeiten, wodurch

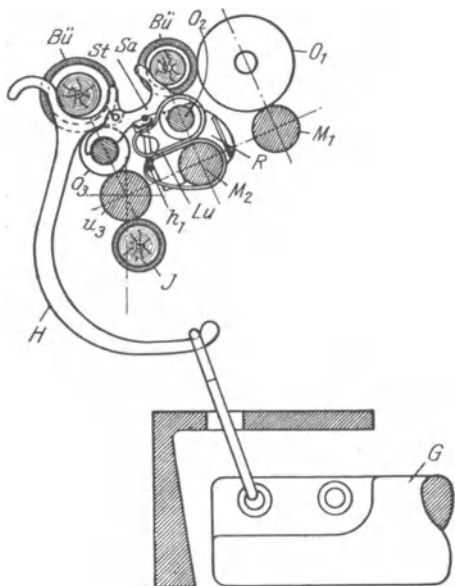


Abb. 383.

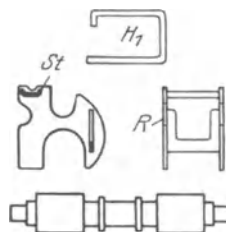


Abb. 384.

Abb. 383 u. 384. Durchzugsstreckwerk nach Casablancas.

ein oder mehrere Arbeitsstufen (Vorwerke) erspart werden können, was von großem wirtschaftlichen Vorteil ist.

Von den vielen im Laufe der letzten Jahrzehnte aufgetauchten Ausführungen der Durchzugsstreckwerke seien nur die beiden am meisten in Anwendung stehenden von Casablancas in Sabadell (Spanien) und von Jannink in Epe (Westf.) angeführt. Zur Kenntnisnahme anderer Anordnungen sei auf die Dissertation von Dr.-Ing. Biedermann, Dresden 1925: B. G. Teubner, verwiesen.

Das Durchzugsstreckwerk Casablancas, Bauart der Sächs. Maschinenfabrik vorm. Richard Hartmann, welche das alleinige Ausführungsrecht für Deutschland erworben hat, ist in den Abb. 383 u. 384 dargestellt.  $u_1$  und  $u_3$  sind die in gewöhnlicher Weise ausgeführten Einzugs- und Streckzylinder, zwischen denen der Mittelzylinder  $u_2$  liegt, über welchen kurze endlose Lederriemen (Hosen)  $L_u$  gelegt sind.  $u_2$  ist sägezahnartig geriffelt, um das Riemen sicher mitzunehmen. Die Hose  $L_u$  wird durch den Drahthaken  $h_1$  gehalten,

welcher oben in einem Kerb des Rahmens  $R$  liegt und leicht herausgenommen werden kann. Der Rahmen  $R$  aus Messing stützt sich auf  $u_2$ , wird durch Eindrehungen dieser Walze in aufrechter Stellung gehalten und verhindert seitliche Bewegung der Hose. Der Quersteg  $St$  an  $R$  lenkt das obere Riemchen  $R_o$  ab, wodurch ein sanfter elastischer Druck auf die untere Hose ausgeübt wird, welcher genügt, um die Fasern zurückzuhalten.  $R_o$  wird von  $o_2$  aus bewegt. — Die Riemchen erhalten keine besondere Spannung und werden nicht vorwärts gezogen sondern geschoben. Die Bewegung wird durch die Reibung der mit großer Geschwindigkeit aus den Lederhosen herausgezogenen Fasern unterstützt, so daß die Riemchen keine Falten werfen. Da die Riemchen bis dicht an die Streckzylinder herantreten, ist die Anzahl der freischwimmenden Fasern fast Null.

Der Andruck von  $o_3$  erfolgt durch Gewicht  $G$  und Haken  $H$ ; der von  $o_2$  mittels des Sattels  $Sa$ .  $H$  und  $Sa$  sind so ausgebildet, daß sie zugleich die Bürstwalzenälzen  $Bü$  tragen. — Der Verzug zwischen  $u_1$  und  $u_2$  ist der gleiche niedrige wie bei den gewöhnlichen Streckwerken, dagegen ist der Verzug zwischen  $u_3$  und  $u_2$  erheblich größer, was aus nachstehenden Angaben der Firma hervorgeht:

Verzüge für indische Baumwolle. . . . .	$V = 12$ bis 18,
„ „ amerikanische Baumwollen . . . . .	$V = 15$ „ 24,
„ „ ägyptische Baumwollen . . . . .	$V = 18$ „ 30,
„ „ Sakelarides. . . . .	$V = 20$ „ 35.

Das Durchzugsstreckwerk von Casablancas findet nicht nur bei Ringspinnmaschinen und Selfaktoren, sondern auch bei Flyern mit Vorteil Anwendung. Bei dreimaligem Vorspinnen, was sich für wertvolle Garne empfiehlt, sinkt die Vorgarnnummer, wodurch die Leistung steigt und ein Teil der Vorwerke stillgelegt werden kann. Die Feinflyer erhalten dann ebenfalls Casablancas Streckwerk. Wird nur zweimal vorgespinnen, erhält der Mittelflyer das Durchzugsstreckwerk. Bei feinen Garnen, die bisher viermal vorgespinnen und in der Spinnmaschine doppelt aufgesteckt wurden, soll die vierte Spindelbank unbeschadet der Güte des Garnes wegfallen können. Ein wesentlicher Vorteil dieses Streckwerkes ist noch, daß es gleich gut und ohne Verstellung für lang- und kurzstapelige Baumwolle gebraucht werden kann. Bisher verursachte der Übergang von langstapeliger Baumwolle auf kürzeren Stapel oder umgekehrt immer erhebliche Stillstände durch das erforderliche Einstellen der Streckzylinder.

Die mit Casablancas Streckwerk gesponnenen Garne sind glatter, gleichmäßiger und fester als die auf Maschinen mit dem gewöhnlichen Streckwerk gesponnenen. Wird eine bestimmte Festigkeit gefordert, kann man entweder mit schwächerem Draht spinnen, wodurch die Leistung steigt oder man kann geringwertigere billigere Mischungen verwenden.

Die Bedenken, welche ursprünglich gegen die Anwendung der vielen kurzen Lederhosen erhoben wurden, sind durch die neueren Ausführungen, bei denen die Hosen ohne Spannung laufen, beseitigt worden. Auch die Haltbarkeit der Hosen, die aus bestem Leder hergestellt werden, ist allem Anschein nach eine sehr große.

Das Durchzugsstreckwerk von Jannink. Die Abb. 385 gibt eine ältere Anordnung. Die Hinterzylinder  $u_1 o_1$  zeigen gewöhnliche Ausführung. Die Mittelzylinder  $u_2 o_2$  sind von kleinem Durchmesser (8 bis 10 mm) und so nahe

als möglich an die Vorderzylinder  $u_2o_3$  herangerückt.  $o_2$  ist leicht gehalten (60 bis 100 gr) und besteht für das geringste Gewicht aus Aluminiumrohr. Der Klemmdruck ist demnach sehr gering, so daß die Fasern ohne Zerreißung herausgezogen werden können.  $u_1$  und  $u_2$  laufen mit gleicher Geschwindigkeit, weil wegen des geringen Klemmdruckes ein Verzuggewicht möglich ist;  $u_3$  läuft mit der dem Verzug ( $V = 20 - 30$  und mehr) entsprechenden Geschwindigkeit. Dadurch, daß  $u_2o_2$  dicht an  $u_3$  herangerückt sind, ist die Anzahl der freischwimmenden Fasern ganz bedeutend vermindert. Prof. Johannsen stellt darüber folgende Rechnung an (L. M. f. T. I. 1916, S. 83). Der Abstand der Klemmlinien ist

$$l = \sqrt{(R + r + a)^2 - (R - r)^2}.$$

Für  $R = 10$ ,  $r = 4$ ,  $a = 0,5$  mm folgt  $l = 13,2$  mm. Da nun  $l$  etwa 10 mm kleiner sein soll als der durchschnittliche Stapel, dürfte dieser etwa 23 mm betragen, dem eine gute mittlere amerikanische Baumwolle mit 28 bis 30 mm

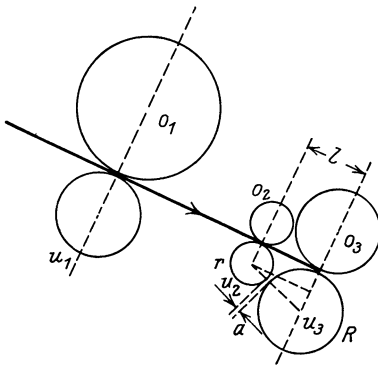


Abb. 385.

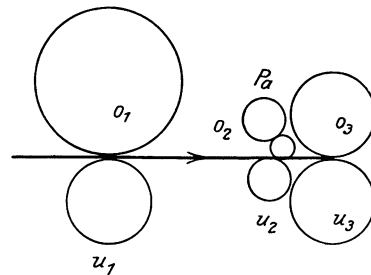


Abb. 386.

Abb. 385 u. 386. Durchzugstreckwerk nach Jannink.

Höchstlänge entspricht. Aus einem Stapeldiagramm ist dann entnommen, daß 84 vH der Fasern zwischen den Klemmlinien geführt, 16 vH schwimmend sind, während bei dem alten Streckwerk mit 25,4; 22,2 und 24,3 mm kleinsten Klemmenabstand nur etwa 17 vH geführt sind und 87 vH schwimmen.

Um die Zahl der schwimmenden Fasern noch etwas weiter zu vermindern, hat Jannink die in Abb. 386 gegebene Anordnung vorgeschlagen. Walze  $o_2$  ist noch weiter verkleinert und nach  $o_3$  vorgelegt. Das erforderliche Zusatzgewicht wird durch eine leichte Putzwalze  $Pa$  geschaffen, der gleichzeitig noch die Aufgabe zufällt, die zusätzliche Drehung von  $o_2$  abzubremsen. Letzteres entsteht dadurch, daß je nach der Dicke des durchgehenden Fadens und der Größe des Verzuges die leichte Oberwalze eine etwas größere Geschwindigkeit annimmt als die Unterwalze, wodurch die Gleichmäßigkeit des Streckvorganges gestört wird.

Vergleicht man die Streckwerke von Casablancas und Jannink, so kann man wohl sagen, daß das erstere dem letzteren dadurch überlegen ist, daß die Fasern auf längerer Strecke sicher geführt sind, der Andruck in der Rückhaltevorrichtung ein sanfter, elastischer ist, bei dem Durchgang dickerer Stellen kein Springen eintritt, der Abstand zwischen Führung und Streckzylindern kleiner

ist, der Andruck sich für die verschiedenen Garnnummern leicht regeln läßt und Änderungen im Streckwerk für verschiedene Stapellängen im übrigen nicht vorzunehmen sind. Das Streckwerk von Jannink besitzt dagegen den Vorzug größerer Einfachheit, aber den Nachteil, daß für die verschiedenen Garne Oberwalzen  $o_2$  von verschiedenem Gewicht vorhanden sein müssen.

Zum Drehen des Fadens dienen bei beiden Feinspinnmaschinen-Anordnungen die Spindeln. Eine Ausnahme machen nur die den Waterspinnmaschinen einzureihenden Ring- und Glockenspinnmaschinen.

Auf den Waterspinnmaschinen sind die Garne stets schärfer zu drehen, weil das Aufwinden des Fadens auf die Spule durch Nachschleppen der Spule oder des Läufers, sowie die unvermeidliche Ballonbildung starke Beanspruchungen hervorrufen. Die Mulespinnmaschinen dagegen wickeln den Faden auf die nackte Spindel oder auf eine aufgeschobene Stützhülse aus Papier mit ganz geringem Zuge auf, der auch leicht regelbar ist, so daß mit verhältnismäßig geringerer Draht gesponnen werden kann. Daraus erklärt sich auch die Möglichkeit der Erzeugung feinsten und weichgedrehter Garne auf den Mulemaschinen.

Ein Mittel zur theoretischen Bestimmung des Drahtes in Beziehung zur Nummer gewährt die Gleichung

$$T = \alpha \sqrt{N}.$$

Selbstverständlich ist aus praktischen Gründen für die Drahtgröße noch mitbestimmend der Verwendungszweck des Garnes (Kette, Schuß oder besondere Zwecke) und die Stapellänge. Kettengarne sind stärker zu drehen als Schußgarne, da erstere beim Verarbeiten einen größeren Widerstand zu überwinden haben. Langstapelige Faserstoffe benötigen für eine bestimmte Garnfestigkeit weniger Draht als kurzstapelige.

Die Garnwickelkörper zeigen bei Water- und Mulemaschinen Verschiedenheiten im Aufbau und Form.

Die Waterspinnmaschinen wickeln den Faden auf eine Holz- oder Hartpapierspule in zylindrischen (Flügel- und Glockenspinnmaschinen) oder in kegelförmigen übereinanderliegenden Wickelschichten (Ringspinnmaschinen) auf. Dabei muß der Faden von solcher Festigkeit sein, um die Spule (Flügelspinnmaschine) bzw. den Läufer (Ringspinnmaschine) nachschleppen zu können. Diese ziemliche Zugbeanspruchung des Fadens setzt der Feinheit des Fadens Grenzen, so daß auf Flügelspinnmaschinen nur Garne bis zur engl. Nummer 40, auf Ringspinnmaschinen, infolge geringerer Fadenbeanspruchung durch die Überwindung der Läuferreibung am Ringe, Garne bis zur engl. Nummer 60 und 80 gesponnen werden können. Höhere Feinheitsnummern auf Ringspinnmaschinen zu erzeugen, ist unzweckmäßig, weil der Faden außer der Läuferreibung noch durch den Luftwiderstand und Fliehkräfte beansprucht, häufig reißen würde, was bedeutende Leistungsverluste verursacht.

Auf den Waterspinnmaschinen lassen sich nur Kettengarne spinnen. Mit besonderen Einrichtungen der Ringspinnmaschinen lassen sich auch schärfer gedrehte Schußgarne erzeugen. Sie verlangen besserstapelige Faserstoffe und sind wegen des ununterbrochenen Spinnens in der Leistung um etwa 30 bis 40 vH den Mulemaschinen überlegen.

Die Mulemaschinen wickeln mit geringer Spannung den Faden in kegelförmi-

gen, übereinanderliegenden Schichten zu einem als Kölzer benannten Wickelkörper und gestatten das Verspinnen jedweden Faserstoffes zu Garnen in den engl. Feinheitsnummern 4 bis 200 und darüber.

#### A. Die Waterspinnmaschinen (Waterthrostles).

Es gehören hierher:

- die Flügelspinnmaschine,
- die Ringspinnmaschine und
- die Glockenspinnmaschine.

**1. Die Flügelspinnmaschine**, so genannt, weil sie mit Flügelspindeln ausgerüstet ist, kommt für die Erzeugung von Baumwollgarnen kaum noch in Betracht. Sie ist in der Leistung von der Ringspinnmaschine, deren Spindeln sich minutlich mit 6000 bis 9000, ja sogar mit bis 12000 Umdrehungen bewegen, weit überholt. Mit der Flügellangspindel erreicht man kaum 2500 minutliche Umdrehungen und mit der Gravity-Spindel sind 3500 noch möglich. Bei höheren Umlaufzahlen wird die Spindelbewegung infolge der durch Nachschleppen der Spule und deren losen Sitz auf der Spindel hervorgebrachten Stöße, unruhig und die vielen Fadenbrüche machen das Spinnen unwirtschaftlich.

Es soll deshalb auf eine nähere Betrachtung der Flügelspinnmaschine hier verzichtet und auf die betreffenden Abschnitte in der Flachs- und Jutespinnerei verwiesen werden.

**2. Die Ringspinnmaschine** (Ringdrossel, Ring throstle, Ring france, continu à anneaux) unterscheidet sich im allgemeinen von der Flügelspinnmaschine nur durch die Spindelbauart. Die Gründe, die Anlaß gaben zur Einführung der Ringspindel sind bereits auf S. 28 erörtert worden.

Während mit der schwerfälligen Flügelspindel nur feste, scharfgedrehte Baumwollkettengarne bis zur engl. Nummer 40 mit höchstens 3500 minutlichen Spindelumläufen spinnbar sind, können mit der Ringspindel grobe und feine Kettengarne in den engl. Nummern 12 bis 50 und bei gutem, langem Stapel bis Nr. 60 und Nr. 80 mit 7000 bis 12000 minutlichen Spindelumläufen gesponnen werden. Auch Schußgarne mit schärferer Drehung sind erzeugbar. Die bedeutend höhere Spindelumlaufzahl erhöht die Leistung ganz wesentlich, so daß die Ringspinnmaschine für das Spinnen von Kettengarnen in den angegebenen Nummern fast ausschließlich in Verwendung steht.

Das erste Patent auf eine Ringspindel nahm im Jahre 1828 J. Thorp in Amerika, die für eine Ringzwirnmachine bestimmt war. Erst nach genügenden Erfahrungen mit dieser wurden Versuche zur Übertragung auf Spinnmaschinen unternommen. In den 60er Jahren des vorigen Jahrhunderts finden sich schon viele Ringspinnmaschinen in amerikanischen Baumwollspinnereien. In Europa wurde die Ringspinnmaschine erst zur Zeit der Pariser Weltausstellung (1878) öffentlich vorgeführt. Selbstverständlich hatten die ersten Maschinen noch viele Mängel, die aber in verhältnismäßig kurzer Zeit von englischen Spinnmaschinenfabriken behoben wurden. Samuel Brooks (jetzt Firma Brooks & Doxey) und die Firma Howard & Bullough erwarben sich große Verdienste um die Ausgestaltung der Ringspinnmaschine.

Die Flügelspindel arbeitet als voreilende Spindel, die durch den Faden die unter Bremsreibung stehende Spule nachzuziehen hat. Der Faden ist hierbei

auf Zug stark beansprucht, der um so größer ist, je größer das Spulengewicht wird. Letzteres ist aber auch maßgebend für die Größe der Spindel- bzw. der Spulengeschwindigkeit in dem Sinne, daß bei höheren Spulengewichten die Geschwindigkeiten zu vermindern sind, wodurch auch die Leistung herabgedrückt wird.

Durch die Ringspindel, deren angetriebene Spule den leichten, sich an dem Ringe führenden Läufer, nachzuziehen hat (voreilende Spule), ist einerseits die Möglichkeit geboten, durch das Läufergewicht (leichtere und schwerere Läufer) die Spannung des Fadens ganz bedeutend vermindern und leicht regeln, andererseits die Spindel- bzw. Spulenumläufe um ein Vielfaches im Vergleiche zur Flügelspindel erhöhen und die Leistung in demselben Maße steigern zu können.

Aber einen erheblichen Nachteil besitzen die älteren Ringbänke mit unveränderlicher Drehzahl der Spindeln. Die Fadenspannung ist beim Winden auf großen und kleinen Durchmesser stark wechselnd und läßt sich nicht wie bei der Flügelspindel regeln, was zunächst klargestellt werden soll.

In der Abb. 387 sei *Rg* der Ring, auf welchem sich der Läufer *L* durch den Fadenzug *S* im Kreise bewegen muß.

Der augenblickliche Windungsdurchmesser sei *d*. Denkt man sich die zwischen Läufer und Spule im Faden auftretende Spannung *S* in

die Tangentialkomponente *T* und Radialkomponente *R* zerlegt, so ist ohne weiteres klar, daß erstere die bewegende Kraft des Läufers in der Ringbahn ist und den Reibungswiderstand *W* zu überwinden hat. *W* soll vorläufig  $= (C - R) f$  gesetzt werden, worin *C* die Fliehkraft des Läufers und *f* die Reibungswertziffer zwischen Läufer und Ring ist.

Aus den Gleichungen

$$T = S \sin \alpha$$

und

$$R = S \cos \alpha$$

geht hervor, daß die Tangentialkomponente mit wachsendem  $\alpha$  an Größe zunimmt, dagegen die Radialkomponente einen kleineren Wert annehmen wird.

Der Winkel  $\alpha$  ist in seiner Größe durch das Verhältnis des Windungsdurchmessers *d* zum Ringdurchmesser *D* bestimmt, da

$$\sin \alpha = \frac{d}{D}$$

ist.

Nun ist *D* konstant, dagegen *d* veränderlich.

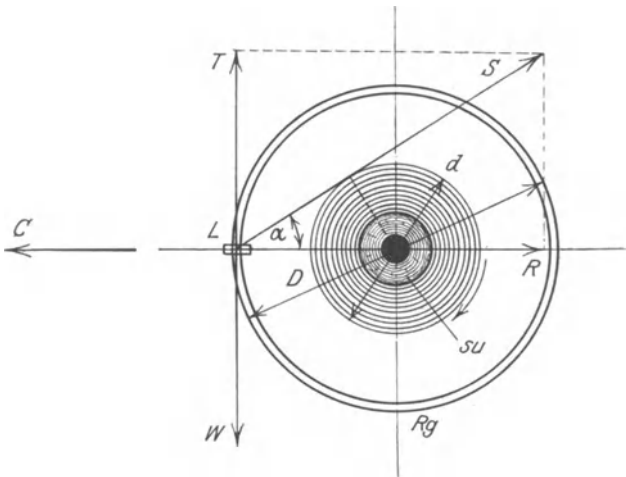


Abb. 387. Fadenspannung bei Ringbänken.



Wird  $d$  und dadurch auch  $\alpha = 0$ , so folgt

$$T = 0$$

und

$$R = S,$$

so daß dem Läufer die bewegende Kraft fehlt.

Sieht man  $T$  als unveränderlich an, was in Wirklichkeit nahezu der Fall ist, so läßt Abb. 387 erkennen, in welcher Weise sich die Fadenspannung mit dem Bewicklungsdurchmesser ändert. Je kleiner dieser ist, um so größer wird  $S$

und es darf der kleinste Spulendurchmesser nicht zu klein werden, um  $S$  nicht zu groß werden zu lassen, was zu vielen Fadenbrüchen führen würde. — Bei dem Wickeln auf Scheibenspulen würde  $S$  mit jeder neuen Schicht etwas abnehmen; werden dagegen Kötzer gewunden, schwankt  $S$  bei jeder Schicht, da die Bewicklungsdurchmesser sich zwischen  $d_1$  und  $d_2$  oder umgekehrt ändern, zwischen dem Höchst- und dem Mindestwert.

Nach Abb. 387 ist, wenn  $T$  als konstant angesehen wird,

$$T = S_1 \cdot \sin \alpha_1 = S_2 \sin \alpha_2$$

und da

$$\sin \alpha_1 = \frac{d_1}{D} \quad \text{und} \quad \sin \alpha_2 = \frac{d_2}{D}$$

ist, folgt  $\frac{S_1}{S_2} = \frac{d_2}{d_1}$ , d. h. die Fadenspannungen zwischen Läufer und Spule verhalten sich umgekehrt wie die Spulendurchmesser.

Nimmt man  $d_2 = 30$ ,  $d_1 = 10$ , so ist  $\frac{S_1}{S_2} = \frac{30}{10} = 3$ .

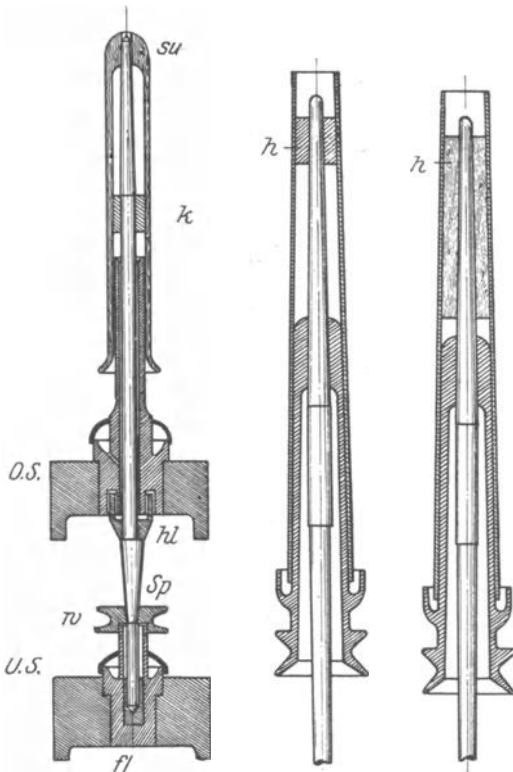


Abb. 388.

Abb. 389.

Abb. 390.

Abb. 388—390. Ringspindeln.

Bei den ersten Ringbänken wurde das Garn auf Scheibenspulen gewickelt, was sich aber als unpraktisch erwies und sehr bald verlassen wurde. Man benutzte und benutzt heute ganz allgemein entweder leichte dünne Holzspulen mit einer kegelförmigen Verbreiterung unten (Abb. 388, Spindel von Booth-Sawyer) oder Papierrohre (Abb. 389 u. 390) und wickelt Kötzer. Es sollen deshalb im weiteren nur diese Maschinen behandelt werden.

Die Ringspindeln. Die Booth-Sawyerspindel (Abb. 388) trägt eine Holzspule  $su$ , welche auf die Spindelspitze und den Knopf  $k$  aufgeklemmt wurde. Das Halslager  $hl$  ragt hoch hinauf und erhielt Schmierung von einem gegen Verstaubung durch einen Deckel gesicherten Ölbehälter. In die lange Halslager-

büchse waren Schraubennuten eingearbeitet, um das Öl nach oben zu befördern. Das Fußlager hatte ebenfalls einen Ölbehälter mit Staubdeckel. Das Herumspritzen von Öl war ausgeschlossen.

Die leichte Spule und die verbesserte Lagerung und Schmierung der Spindel erlaubten eine beträchtliche Steigerung der Spindelumlaufrufen.

Aber noch eine zweite Neuerung, und zwar die Aufwindung des Fadens in kegelförmigen Schichten zu einem zylindrischen Wickelkörper mit stumpfkegelförmigen Enden, welcher ähnlich wie der Selfaktorkötzer aufgebaut ist, gelangte mit der Booth-Sawyer-Spindel zur Einführung. Nur war es mit ihr nicht

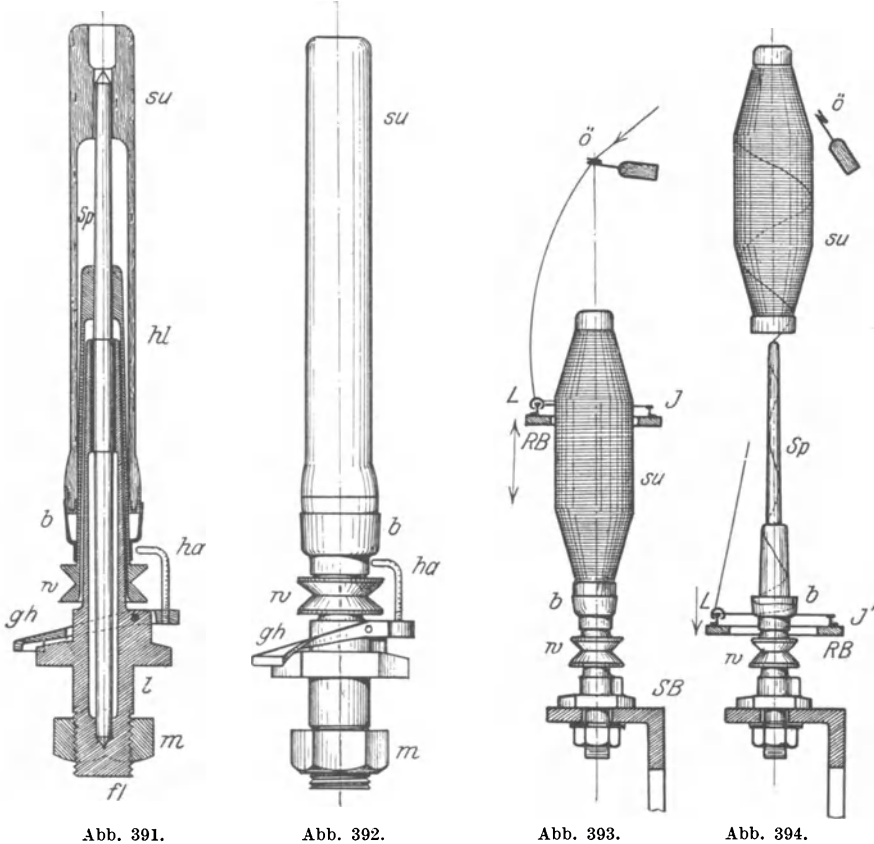


Abb. 391.

Abb. 392.

Abb. 393.

Abb. 394.

möglich, den neu zu spinnenden Abzug anzuwinden, weil eine Fadenreserve nicht untergebracht werden konnte.

Dieser Übelstand ist an der ihr folgenden Rabbeth-Spindel beseitigt (Abb. 391 u. 392). Die Spindel *Sp* ist in der Mitte ein kurzes Stück zylindrisch und nach beiden Enden konisch auslaufend. Das Halslager *hl* und das Fußlager *fl* sind zu einem Lagerkörper *l* vereinigt und dieser mit der Schraubennutter *m* an der Spindelbank befestigt. Der Raum in dem Lagerkörper zwischen dem Hals- und Fußlager bildet den Ölbehälter, der nur etwa alle drei Monate zu reinigen und mit frischem Öle zu versorgen ist.

Der Wirtel *w* ist glockenartig verlängert und unmittelbar über dem Halslager

auf der Spindel festgepreßt. Die Wirtelglocke bietet somit dem Halslager Schutz gegen Eindringen staubförmiger Teilchen. Über dem Wirtel ist ein Messingbecher *b* fest aufgepreßt, in welchen das untere Spulenende klemmend eingesetzt ist. Dieser Becher, welcher sich mit der Wirtelglocke dreht, dient noch zum Anwinden der Fadenreserve nach der Fertigstellung eines Abzuges und vor dem Abziehen der Spulen von den Spindeln. Zur Klarstellung dieses Vorganges mögen die Abb. 393 u. 394 dienen. Ist ein Abzug fertig gesponnen und die Ringbank *RB* bis in die höchste Lage *J* emporgeschaltet, so läßt man mit halbaufliegendem Riemen die Spindeln langsamer laufen und senkt gleichzeitig durch eine besondere Vorrichtung (Doffing motion) die Ringbank rasch nach abwärts in die Lage *J'*. Hierbei windet sich der Faden in steilen Schraubenlinien um den Garnkörper nach unten und wird in mehreren Windungen (Fadenreserve) um den Becher geschlungen. Nun bringt man die Ringspinnmaschine zum Stillstand und zieht die Spulen nach oben ab, wobei sich die Fadenreserve in einigen Windungen um die Wirtelglocke und Spindel legt. Schiebt man hierauf für den nächsten Abzug die leeren Spulen auf, so ist die Verbindung der Fäden von den Ringen aus mit den Spulen hergestellt und ein besonderes Andrehen unnötig. Die auf der Wirtelglocke liegenden Windungen werden nämlich bei Aufstecken der leeren Spule geklemmt.

Die Booth-Sawyer-Spindel läßt ein Anwinden der Fadenreserve nicht zu, weil sich unterhalb der Spule kein Becher befindet.

Der unterste Spulenteil (Spulenuß) (Abb. 391) ist durch Bekleidung mit einer Blechkapsel gegen frühzeitige Abnutzung geschützt.

Um beim Abziehen der Spule die Spindel nicht aus dem Lagerkörper zu heben, übergreift der Haken *ha* den Wirtel. Dieser Haken ist in dem doppelarmigen, übergewichtigen Hebelchen *gh* befestigt.

Das gleichzeitige Klemmen der Spule an der Wirtelglocke und im Becher ist nicht notwendig, es genügt das Festhalten der Spule von einem dieser beiden Teile. Nicht selten wird der Becher weggelassen und die Fadenreserve unmittelbar auf die Wirtelglocke gewunden, was wesentlich zur Schonung des Spulenußes beiträgt.

Spinnt man auf dünne Hülsen aus verleimten Papierwicklungen, um beim Versand an Tara zu sparen, so muß am Spindelkopf noch eine Hülse *h* aus Holz oder besser aus Metall zur Stütze aufgebracht sein (Abb. 389 u. 390).

Das Einsetzen der Rabbethspindel in einen als Ölbehälter ausgebildeten Lagerkörper, sowie der durch die darüber gestülpte Wirtelglocke gebotene Schutz gegen eindringenden Staub und Flug, läßt eine minutliche Spindelumdrehungszahl bis 7500 erreichen.

Bei dieser hohen Umlaufszahl der Rabbethspindel stellt sich aber durch den auf den Wirtel einseitig ausgeübten Schnurzug ziemlich rasch ein Warmlaufen ein, weil Halslager und Fußlager einen entgegengesetzt gerichteten Druck erfahren. Unter Umständen erhitzt sich der Lagerkörper so stark, daß er seine Gestalt ändert, die Spindel sich klemmt und außer Betrieb gesetzt werden muß, um Fadenbrüche, Drahtverluste und mithin schlechtes Garn zu vermeiden.

Die Forderung nach erhöhter Leistung durch möglichst hohe Spindelumlaufraten führte zur Ausbildung der federnd gelagerten oder Flexibelspindel (Gravity-Spindle, Unionspindle), die in den Abb. 395 bis 398 dar-

gestellt ist, und zwar in der Ausführung von der Firma Howard & Bullough. Der wesentliche Unterschied in der Bauart gegenüber der Rabbethspindel besteht darin, daß die Spindel nicht unmittelbar im Lagerkörper *l* eingesetzt ist, sondern in eine besondere Büchse *bü*, die mittels Absatzes *i* freihängend im Lagerkörper eingebracht ist. Die schmale Stahlfeder *f* ist in einer Nut an die Büchse genietet und drückt letztere gegen die innere Wand des Lagerkörpers. Die Büchse *bü*

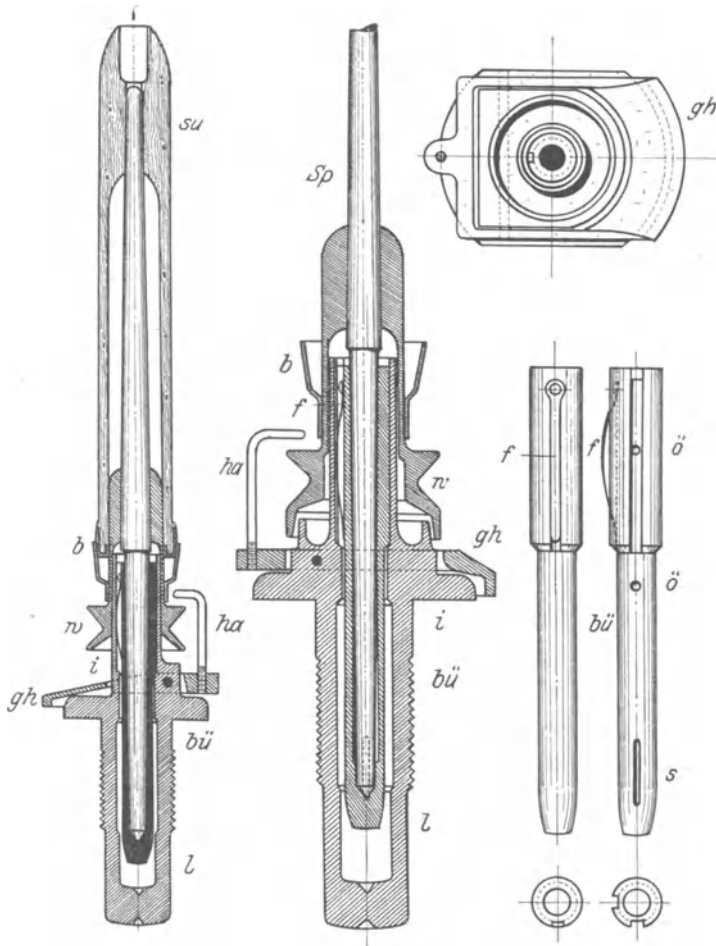


Abb. 395.

Abb. 396.

Abb. 397 u. 398.

ist mithin federnd gelagert und da sie auch freihängend ist, so werden ihre Gleitflächen von der Spindel nicht einseitig gedrückt und alle Erschütterungen, von der Spindelbewegung und dem Schnurzuge herrührend, werden vollkommen ausgeglichen. Die Spindellagerbüchse stellt sich sozusagen auf den Schnurzug ein. Damit sie sich nicht mit der Spindel dreht, greift das Federchen in eine Nut des Lagerkörpers ein, oder es ist hierfür ein besonderer Ansatz an der Büchse vorgesehen.

Die Aufhängung der Büchse in der Höhe des Wirtels bewirkt eine Verminderung der Einwirkung des Schnurzuges.

Der Hohlraum des Lagerkörpers ist mit Öl vollgefüllt und kleine Öffnungen ö in der Spindelbüchse gestatten den Zufluß des Öles zur Spindel. Das Öl zwischen dem Lagerkörper und Spindelbüchse bildet gleichsam ein federndes Polster, so daß manche Spindelhersteller davon Gebrauch machen, indem sie die Spindelbüchse ohne Aufhängung im untersten Teil des Lagerkörpers aufsetzen.

Während bei der Rabbethspindel schlecht ausgewuchtete Spulen ein Erzittern und Unrundlaufen der Spindel hervorbringen, verschiebt sich bei der nachgiebigen Lagerung der Flexiblespindel die Drehachse in die Schwerpunktslinie und die Spindel läuft einwandfrei.

Mit der Flexiblespindel sind Spindelumdrehungen bis 10000 und darüber zulässig.

Je nach der Umlaufzahl soll das Ölen der Spindeln alle 4 bis 6 Wochen erfolgen.

Zum Ölen ist bei den bisher vorgeführten Spindelausführungen die Wirtelglocke mit der Spindel so weit emporzuheben, daß der Lagerkörper mit Öl gefüllt werden kann. Dieser Vorgang beim Ölen beansprucht viel Zeit und kürzt die Leistung. Zur Vermeidung dieser nicht unbedeutenden Zeitverluste hat man die verschiedenartigsten Einrichtungen am Lagerkörper angebracht, um das Ölen während des Betriebes vornehmen zu können, d. h. ohne die Spindel ausheben zu müssen. So z. B. hat die Firma Dobson & Barlow nach dem Patente Dobson & Marsh im unteren Hohlraum des Lagerkörpers einen seitlichen Eingußbecher angebracht.

Das Ausheben der Spindel kann auch dadurch vermieden werden, daß in dem an der Spindelbank befestigten Lagerkörper von unten ein Ölbehälter eingeschoben und durch Bajonettverschluß versichert ist, der wieder die freihängende Spindelbüchse aufnimmt.

Um die Reibungsarbeit der Spindel noch weiter herabzusetzen, sind in neuerer Zeit vielfach Kugellager versucht worden, jedoch mit verhältnismäßig geringem Erfolg. Ist im Halslager nur ein Kugelring vorhanden und laufen die Kugeln

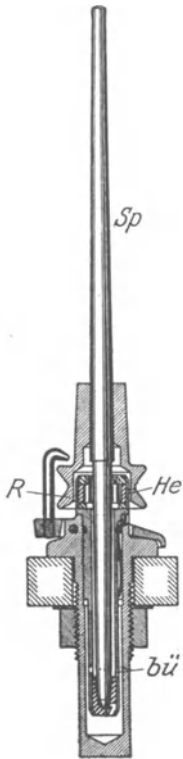


Abb. 399.

wie gewöhnlich unmittelbar auf der Spindel, so beobachtet man häufig das Einarbeiten einer Rille in die Spindel, was einen schlotternden Gang zur Folge hat. Es können der räumlichen Verhältnisse wegen nur kleine Kugeln zur Anwendung kommen, die die Spindel theoretisch nur in einem Punkte berühren. Der von der Schnurspannung herrührende Druck ist deshalb verhältnismäßig groß und Ursache der Rillenbildung. Man hat versucht, den Übelstand durch Anbringung von 2, 3 ja selbst 4 übereinander angebrachte Kugelringen zu beheben. Eine derartige Anordnung setzt aber, wenn alle Kugeln gut anliegen sollen, einen Genauigkeitsgrad in der Bearbeitung aller Teile voraus, der kaum zu erreichen ist. Dann ist aber eine gleichmäßige Druckverteilung nicht vorhanden und der Übelstand wird wohl etwas gemildert, aber nicht beseitigt und die Kosten sind erheblich größer.

Man ist deshalb zu Rollenlagern übergegangen und ist in Abb. 399 die Ausführung der Norma-Compagnie, G. m. b. H. in Stuttgart-Cannstadt wieder-

gegeben, die sich nach den Dauerversuchen von Prof. Johannsen sehr gut bewährt hat. — Die Spindel gleicht äußerlich der federnd gelagerten Rabbethspindel, unterscheidet sich aber von dieser dadurch, daß die Pendellagerbüchse *bü* in Stahl an Stelle von Gußeisen ausgeführt ist und unten eine glasharte Stahlbüchse für die ebenfalls glasharte Spindelspitze aufnimmt und das Halslager *Hl* als Rollenlager ausgebildet ist. Die 6 Rollen befinden sich in einem aus einem Stück bestehenden Käfig, sind oben und unten zwischen Bunden geführt und laufen auf dem geschliffenen Teil der Spindel. Rollen und Spindel berühren sich in Linien und nicht in Punkten wie bei Kugellagern, wodurch der Druck in die Flächeneinheit wesentlich kleiner ausfällt, Reibung und damit der Arbeitsverbrauch geringer werden und die Abnutzung äußerst gering, ja man kann wohl sagen, verschwindend ist, so daß kein schlotternder Gang im Laufe der Zeit eintritt.

Sonstige Einrichtungen und die Arbeitsweise der Ringspinnmaschine. In der Abb. 400 ist in einem Querschnitt die Ringspinnmaschine der Firma Brooks & Doxey in Manchester dargestellt. Die Maschine ist doppelseitig gebaut und hat an jeder Maschinenseite 100 bis 290 Spindeln.

Das Aufsteckgatter zur Aufnahme der Vorgarnspulen *Vs* wird verschiedenartig ausgeführt; hier sind die Vorgarnspulen in zwei übereinanderstehenden Reihen aufgesteckt.

Die Vorgarnfäden laufen von den Spulen über die Leitstäbe *l* und einzeln geführt in den Drahtösen der langsam hin- und hergehenden Fadenführerschiene *fs* in das geneigt liegende dreizylindrige Streckwerk *StW* ein, wo sie je nach der Stapellänge der Baumwolle, mit 5- bis höchstens 8fachem Verzuge verfeinert werden. Bei ihrem Austritte aus den Vorderzylindern erhalten sie Draht durch den Läufer *L* (Reiter, Traveller), der sich am Ringe *Rg* führt. Der Faden nimmt, vom Streckwerke kommend, seinen Weg durch die Drahtöse (Sauschwänzchen) *ö*, durch den Läufer hindurch zur Spule *su*, welche sich mit der Spindel gemeinschaftlich dreht.

Zur Aufwindung des Fadens zu einem Kötzer macht die Ringbank *RB* eine geeignete Auf- und Abbewegung.

Die Spindeln *Sp* werden von den beiden Schnurtrommeln *T* mit Schnuren *s* angetrieben.

Die Streckwerke der Ringbänke. Das Streckwerk ist schräg gelagert. Der Gesamtverzug sollte bei dreizylindrigen Streckwerken für amerikanische Baumwolle von 6 bis höchstens 8 gewählt werden, für indische von 5 bis höchstens 7 und nur für ägyptische Baumwolle und bei doppelter Aufsteckung ist noch ein 9- bis 10facher Verzug zulässig. Für die Gleichmäßigkeit des Garnes ist es angezeigt, nicht allzu große Verzüge anzuwenden. Durchzugsstreckwerke erlauben höhere Verzüge.

Bezüglich der Neigung des Streckwerkes spielt der an dem Vorderzylinder anliegende und drahtlos bleibende Fadenteil eine wichtige Rolle. Er ist Anlaß zu vielen Fadenbrüchen. Je kleiner der ungedrehte Fadenteil ist, desto geringer ist die Bruchgefahr. Man hat daher beim Spinnen kurzstapeliger Baumwollen, sowie auch beim Spinnen von weichgedrehten Garnen Streckwerke mit starker Neigung bis zu 30° und 36° in Verwendung zu nehmen. Dagegen genügt für mittel- und scharfgedrehte Garne eine Neigung von 15° bis 26°.

Es sei hierbei nochmals erwähnt, daß infolge der häufigen Fadenbrüche kurzstapelige Baumwollsorten nur selten auf Ringspinnmaschinen versponnen werden.

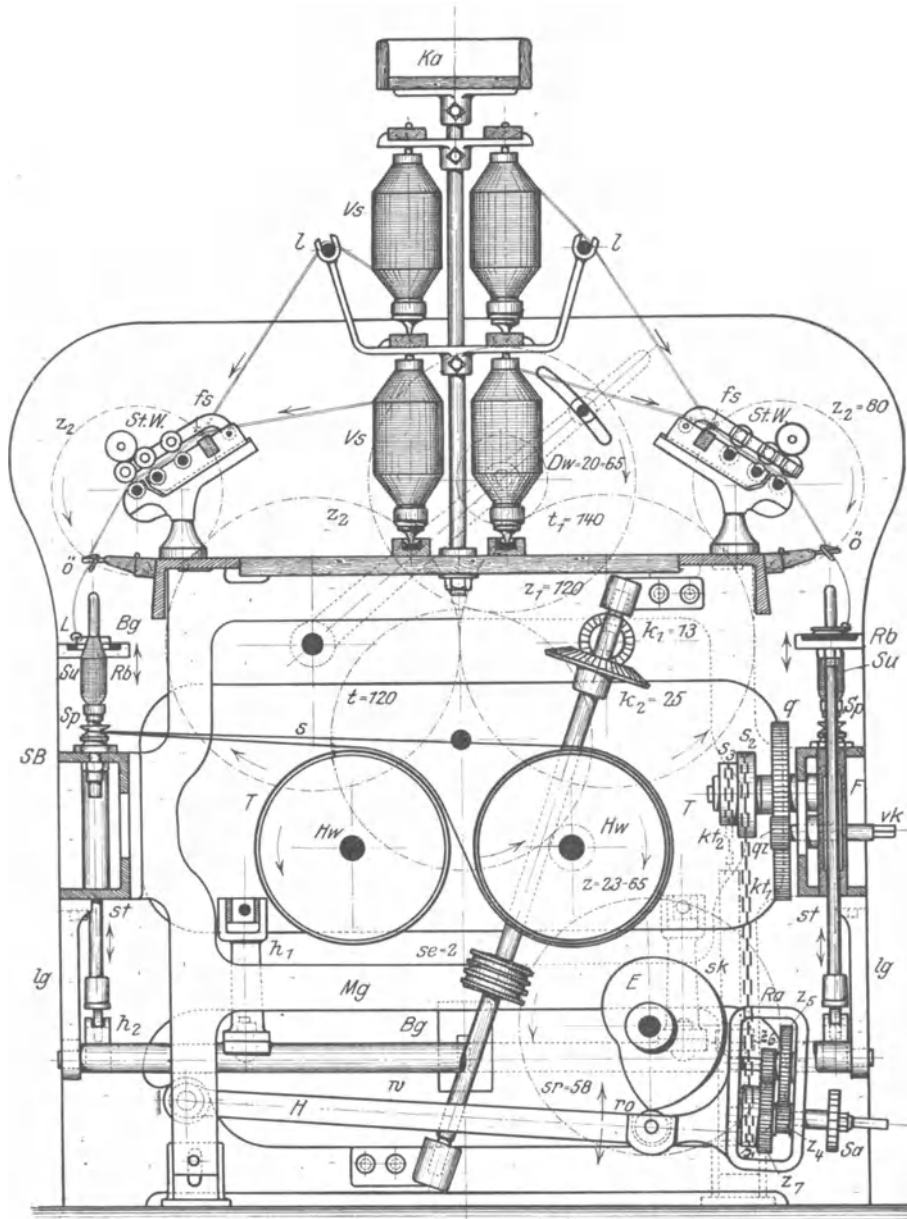


Abb. 400. Ringbank.

Die unmittelbare Belastung mit Haken und Gewicht ist bei Neigungen über  $25^\circ$  nicht mehr zu gebrauchen, weil die stark belasteten Vorderzylinder durch die starke Zapfenreibung sich ungleichförmig bewegen und schnittiges

Garn die Folge ist. Für stärkere Neigung des Streckwerkes eignet sich nur die Belastung mit Sattel und Hebel.

Die Druckzylinder (Oberzylinder) sind stets, wie jene des Flyerstreckwerkes, mit Tuch und Leder überzogen. Nur jene Oberzylinder, welche durch Eigengewicht (Selbstbelastung) wirken, sind ohne Umkleidung und blank poliert.

Die Riffelzylinder sind enger geriffelt als bei den Flyerstreckwerken. Es kommen 6,5 bis 7 Riffeln auf 1 cm Zylinderumfang, bei Flyern 6 Riffeln auf 1 cm.

Die Durchmesser der Riffel- und Druckzylinder haben sich nach den Baumwollsorten zu richten. In der nachfolgenden Tafel sind die Zylinderdurchmesser nach Angaben der Firma Brooks & Doxey zusammengestellt:

Baumwollsorte		Hinterzyl. Zoll engl.	Mittelzyl. Zoll engl.	Vorderzyl. Zoll engl.
Indische Baumwolle . . .	Riffelzylinder	$\frac{7}{8}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$
	Druckzylinder	$1\frac{1}{4}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{11}{16}$
Für geringe amerik. Baum- wolle für $N_e = 12$ bis 26	Riffelzylinder	1	$\frac{3}{4}$	1
	Druckzylinder	$1\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{13}{16}$
Für middling amerik. Baum- wolle für $N_e = 30$ bis 40	Riffelzylinder	1	$\frac{7}{8}$	1
	Druckzylinder	$1\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{13}{16}$
Für ägyptische Baumwolle für $N_e = 50$ bis 100 . .	Riffelzylinder	$1\frac{1}{16}$	$\frac{7}{8}$	$1\frac{1}{16}$
	Druckzylinder	$1\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$	1

Die angegebenen Zylinderdurchmesser für die Vorderdruckzylinder beziehen sich auf den nackten Zylinder ohne Überkleidung mit Filz und Leder, die der Mittel- und Hinteroberzylinder für polierte selbstbelastende Oberzylinder.

Bei selbstbelastenden Hinteroberzylindern ist es angezeigt, einen Durchmesser von 2" statt  $1\frac{3}{4}$ " zu wählen.

Die Zylinderstellungen, von Mitte zu Mitte Zylinder gemessen, sollen den Angaben der folgenden Tafel entsprechen.

Baumwollsorte	Zylinderentfernung in Millimeter	
	I—II	II—III
Kurze Surate . . . . .	36 bis 38	21 bis 22,5
Gutstapelige Surate und kurze Amerika	36 „ 38	23 „ 24
Mittelstapelige Amerika . . . . .	40 „ 42	27 „ 28
Gutstapelige Amerika . . . . .	40 „ 42	28 „ 30
Mako, mittel . . . . .	40 „ 42	29 „ 30
Mako, sehr gut . . . . .	40 „ 42	31 „ 32
Lange Mako und Sea-Island . . . . .	42 „ 44	33 „ 34

Die Zylinderstellungen haben sich nach der Länge und Gleichmäßigkeit des Stapels zu richten. Wenn auf der Ringspinnmaschine Baumwolle von nahezu gleichem Stapel gesponnen werden, so lagern die Zapfen der Hinter- und Mittelzylinder in einem gemeinschaftlichen verstellbaren Lagerschlitten, wie die Abb. 295 u. 296 auf S. 194 zeigen. Wechselt man im Spinnen mit kurz- und langstapeligen Sorten, so müssen die Hinter- und Mittelzylinder in getrennten Lagerkörpern untergebracht sein, um gegenseitig verstellt werden zu können, weil sonst selbst bei dem geringen Verzuge (1,15 bis 1,22) zwischen Hinter- und Mittelzylinder schnittige Stellen im Faden erzeugt werden, die sich bei dem größeren Verzuge zwischen Mittel- und Vorderzylinder noch verstärken.



Das Einstellen der Riffelzylinder nimmt man wie bei dem Strecken und Flyer mit dem Stellkreuz oder der Schublehre vor.

Zur Einstellung der Druckzylinder dient die Stellehre. Diese besteht nach Abb. 401 aus einem in einen Handgriff auslaufenden Flacheisenstab, auf

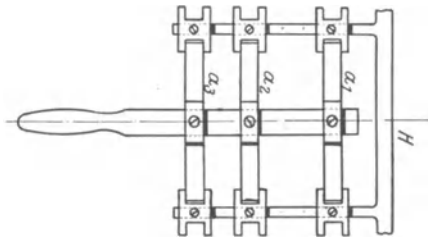


Abb. 401. Stellehre.

welchem 3 Stellarme  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$  verschieb- und mit Schraubchen feststellbar sind. Die Breite der Arme entspricht den Zapfenöffnungen der Druckzylinderhalter  $H$ . Beim Einstellen ist der Arm  $a_1$  in die Zapfenöffnungen des Hinterdruckzylinders einzulegen.

Die Belastung der Ober- oder Druckzylinder kann eine einfache Hebelbelastung oder eine zusammengesetzte Belastung sein. Im letzteren Falle sind entweder die Vorderzylinder unmittelbar belastet und Mittel- und Hinterzylinder selbstbelastet oder die Vorder- und Mittelzylinder sind mit Hebelbelastung versehen und die Hinterzylinder mit Selbstbelastung.

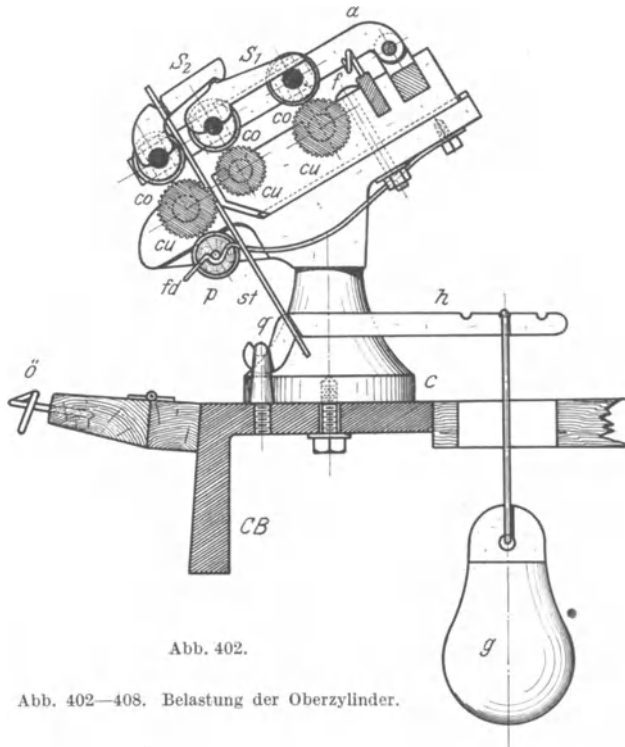


Abb. 402.

Abb. 402—408. Belastung der Oberzylinder.

Das Streckwerk mit Hebelbelastung ist in Abb. 402 dargestellt. Über die Zapfen der Hinter- und Mitteldruckzylinder ist der Sattel  $S_1$  gelegt und auf diesen und den Zapfen der Vorderzylinderstützt sich der Sattel  $S_2$ . An letzteren greift das Belastungsstängelchen  $st$  an, welches mit dem anderen Ende den gekerbten Gewichtshebel  $h$  umfaßt. Durch Umhängen des Gewichtes ist eine Belastungsänderung möglich.

Die Druckzylinder der Vorder- und Mittelreihe sind betucht und beledert, die Hinterzylinder von 1" Durchmesser blank poliert.

Bei der Hebelbelastung wird für Kettengarne die Neigung bis  $35^\circ$  gewählt, für weichgedrehte Garne hat man Streckwerkneigungen bis  $60$  und  $65^\circ$  in Verwendung.

Die Verteilung des Belastungsdruckes auf die einzelnen Zylinder ist in der

Abb. 403 gezeichnet. Der Belastungshebel  $h$  steht mit seinem Arme  $OA$  senkrecht zum Belastungsstängelchen  $st$ . Die Druckzylinder sind als Doppelzylinder hergestellt und auf deren mittleren Zapfen liegen die Sättel auf, so daß der Druck auf 2 Fäden wirkt.

Die Hebelbelastung  $G$  übt auf die einzelnen Zylinder die mit  $P_1, P_2, P_3$  bezeichneten Drücke aus. Vorläufig sollen die Eigengewichte der Druckzylinder in der Berechnung unberücksichtigt bleiben.

Es ist

$$G \cdot a = Qb$$

und

$$Q = G \cdot \frac{a}{b}.$$

Ebenso ist nach dem Hebelgesetz

$$P_3 \cdot c = Q_1 \cdot d,$$

daraus

$$Q_1 = P_3 \cdot \frac{c}{d}.$$

Es ist aber auch

$$Q_1 + P_3 = Q$$

oder

$$P_3 \cdot \frac{c}{d} + P_3 = Q = G \cdot \frac{a}{b},$$

woraus folgt

$$\underline{P_3 = G \cdot \frac{a}{b} \cdot \left( \frac{d}{c+d} \right)}$$

und

$$Q_1 = Q - P_3.$$

Für die Berechnung der Belastungsdrücke  $P_2, P_1$  gelten die Gleichungen

$$P_2 \cdot e = P_1 \cdot f$$

und

$$P_2 + P_1 = Q_1.$$

Aus der ersten Gleichung ist

$$P_2 = P_1 \cdot \frac{f}{e},$$

mithin

$$P_1 \cdot \frac{f}{e} + P_1 = Q_1$$

und daraus

$$\underline{P_1 = Q_1 \left( \frac{e}{e+f} \right)},$$

$$\underline{P_2 = Q_1 - P_1}.$$

Beispiel: An einer Ringspinnmaschine wurde

$G = 3 \text{ } \mathcal{H} \text{ engl.}, \quad a = 140 \text{ mm}, \quad b = 20, \quad c = 6, \quad d = 18 \quad \text{und} \quad f = 2e$   
festgestellt.

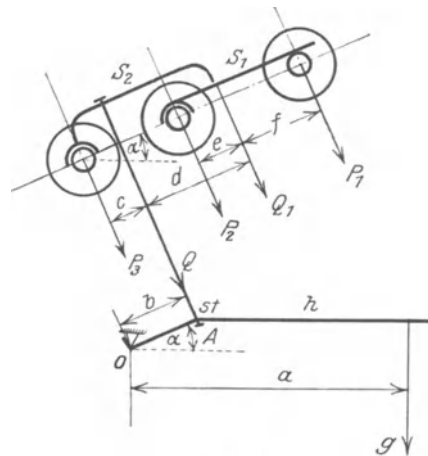


Abb. 403.

Die Ziffernwerte in die abgeleiteten Gleichungen eingesetzt, gibt für

$$P_3 = 3 \cdot \frac{140}{20} \cdot \left( \frac{18}{6 + 18} \right) = \underline{15,75 \text{ t}},$$

$$Q = 3 \cdot \frac{140}{20} = \underline{21 \text{ t}},$$

$$Q_1 = 21 - 15,75 = \underline{5,25 \text{ t}},$$

$$P_1 = 5,25 \cdot \frac{e}{2e + e} = 5,25 \cdot \frac{1}{3} = \underline{1,75 \text{ t}},$$

$$P_2 = 5,25 - 1,75 = \underline{3,50 \text{ t}}.$$

Sei das Eigengewicht der Druckzylinder  $Gc$ , so ist den gefundenen Belastungsdrücken  $P_1, P_2, P_3$  noch die Komponente (Abb. 404)

$$p = Gc \cdot \cos \alpha$$

hinzuzufügen. Mit  $\alpha$  ist der Neigungswinkel des Streckwerkes bezeichnet.

Das Streckwerk (Abb. 406) hat eine andere Belastung. Die Vorderzylinder sind unmittelbar mit Haken  $m$  und Ge-

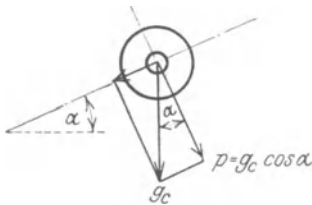


Abb. 404.

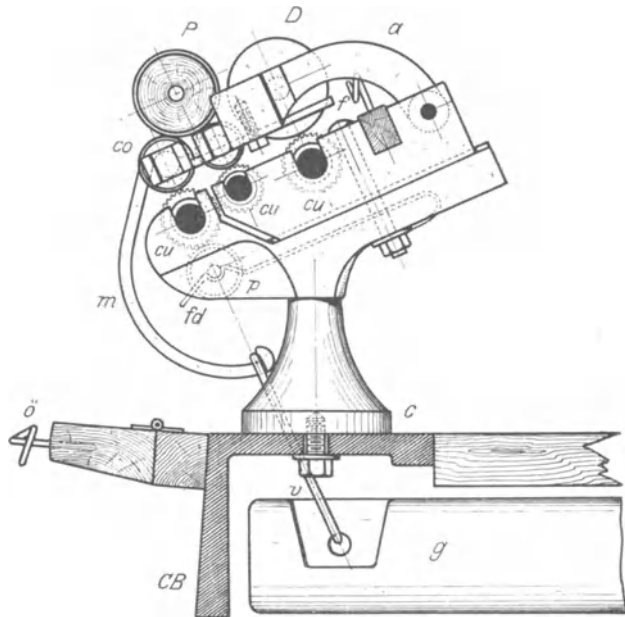


Abb. 405.

wicht  $G$  belastet, die Mittel- und Hinterdruckzylinder wirken durch ihr Eigengewicht (Selbstbelastung). Diese Belastungsart mit Haken und Gewicht ist nur bis zu  $26^\circ$  Neigung zu gebrauchen und für ägyptische und andere lange Baumwollsorten zu empfehlen.

Der Mittelzylinder ist zu wenig belastet, weshalb man denselben für das Spinnen feiner aber auch mittlerer Garnnummern mit Bleikern herstellt.

Die Putzwalze  $P$  für die vorderen Druckzylinder ist mit Tuch oder Plüsch bekleidet und wird von Stützen in ihrer Lage gehalten. Die in gleicher Art ausgestattete Putzwalze  $p$  verhindert das Wickeln bei Fadenbruch. Durch Niederdrücken der Federn  $fd$  ist sie leicht ausnehmbar.

Wenn man sich auf eine gleichmäßig gute Betuchung und Belederung nicht verlassen kann, so sind Büchsen-Druckzylinder für ägyptische Baumwollen stets vorteilhaft und auch für alle anderen Sorten zu empfehlen, insbesondere bei hohen Vorderzylinderumläufen.

Der selbstbelastende Druckzylinder  $D$  soll 2'' im Durchmesser messen und ist blank poliert.

Das Zylinderstreckwerk (Abb. 406) zeigt Hebelbelastung zeigt die Vorder- und Mitteldruckzylinder und selbstbelastenden Hinterzylinder. Die Vorder- und Mittelzylinder sind gleichmäßig gut belastet, was vorteilhaft ist, weil hier der größte Verzug auszuüben ist.

Der Belastungshebel  $h$  überträgt die Gewichtswirkung  $G$  durch das Stängelchen  $st$  auf den Sattel  $S$ , welcher auf den Mittelzapfen der zweiteiligen Druckzylinderaufrucht.

Die Belastungsdrücke  $P_3$  und  $P_2$  auf den vorderen und mittleren Druckzylinder rechnen sich nach dem Kräfteplan (Abb. 407) wie folgt:

$$G \cdot a = Qb,$$

daraus

$$Q = G \cdot \frac{a}{b}.$$

Es ist ferner

$$P_3 \cdot c = P_2 \cdot d,$$

daraus

$$P_3 = P_2 \cdot \frac{d}{c}$$

und

$$P_3 + P_2 = Q = G \cdot \frac{a}{b}.$$

Durch Einführung des Ausdruckes für  $P_3$  wird erhalten

$$P_2 \cdot \frac{d}{c} + P_2 = G \cdot \frac{a}{b}$$

und

$$\underline{P_2 = G \cdot \frac{a}{b} \cdot \frac{c}{c+d}},$$

$$\underline{P_3 = G \cdot \frac{a}{b} - P_2}.$$

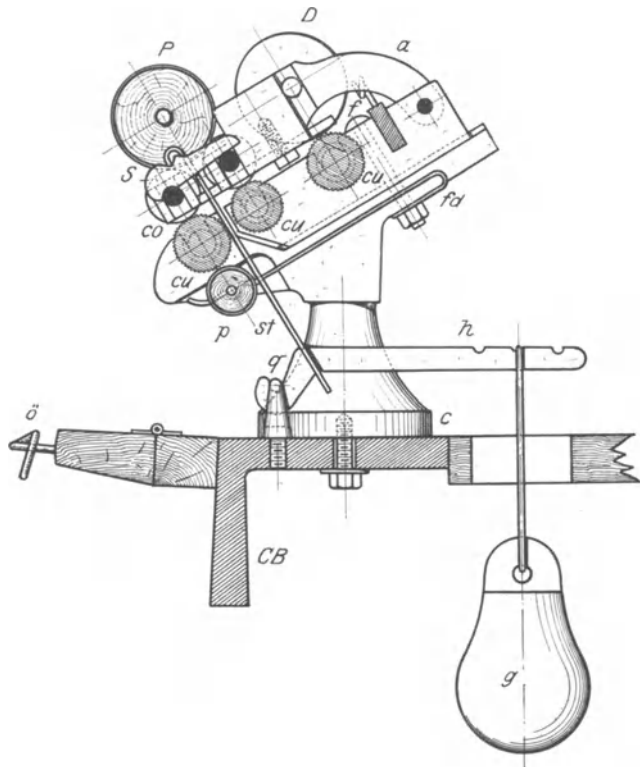


Abb. 406.

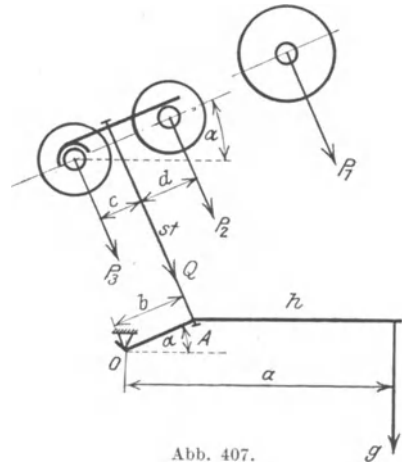


Abb. 407.

Beispiel: Es sei

$$G = 3 \text{ ℔}, \quad a = 100 \text{ mm}, \quad b = 20 \text{ mm}, \quad c = 5 \text{ mm}, \quad d = 20 \text{ mm}.$$

Es ist dann

$$Q = 3 \cdot \frac{100}{20} = 15 \text{ ℔},$$

$$P_2 = 3 \cdot \frac{100}{20} \cdot \frac{5}{5 + 20} = 3 \text{ ℔},$$

$$P_3 = 3 \cdot \frac{100}{20} \cdot 3 = 12 \text{ ℔}.$$

In der Rechnung sind die Eigengewichte der Druckzylinder nicht einbezogen.

Dieselben sind wiederum nach der Gleichung  $p = Gc \cdot \cos \alpha$  zu bestimmen.

Die Firma Lord brothers hat eine abweichende Ausführung des in Abb. 406 dargestellten Streckwerkes auf sinnreiche Art dadurch geschaffen, daß sie die Hinter- und Mittelzylinder wagerecht in einen Stellschlitten lagert und den Vorderzylinder zur Erzielung der Neigung tiefer setzt (Abb. 408). Dadurch gelangt das Gewicht des Druckzylinders  $D$  zur vollen Wirkung. Die Druckübertragung mittels Hebel  $h$  und Haken  $m$  auf den Sattel  $s$  hat den Vorteil der einfachen Entlastung des Sattels durch

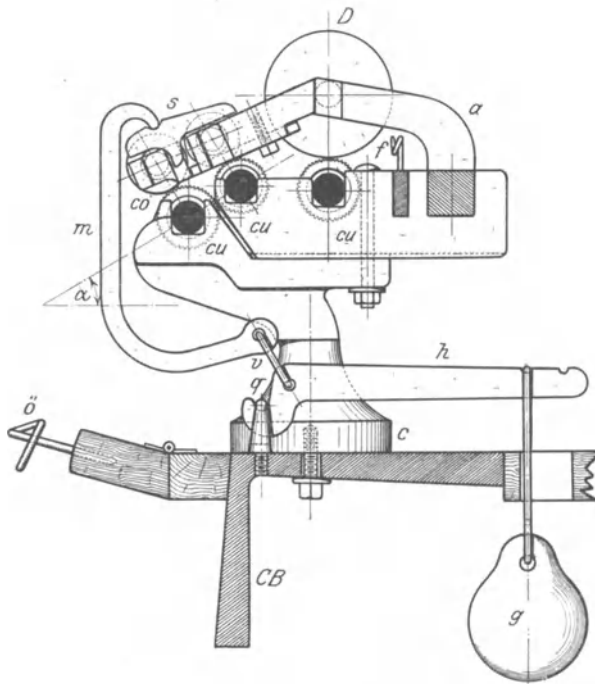


Abb. 408.

Auslenken des Hakens, ohne das Gewicht  $G$  abnehmen zu müssen.

Der Spindeltrieb. Die Ringspinnmaschinen sind zumeist mit zwei Schnurtrommeln ausgestattet, obwohl man den Eintrommelmaschinen Kraftersparnis zuspricht.

Entschieden haben die Zweitrommelmaschinen den Vorzug einer besseren Führung der Spindeltriebschnüre, die fast genau in einer wagerechten Ebene die Rille des Würfels umschließen, wodurch der Drehzahlabfall der Spindeln geringer wird. In der Abb. 400 ist die rechte Schnurtrommel auf der Hauptwelle aufgesetzt und treibt mittels der Spindelschnuren  $s$  die linke Spindel-seite, während die rechte Spindel-seite von der linksseitigen Trommel getrieben wird. Letztere empfängt die Bewegung durch den in Abb. 409 gezeichneten Seiltrieb von der Hauptwelle  $Hw$ . Man bezeichnet diese Bewegungsübertragung als positiven Antrieb.

Wird die Bewegung der zweiten Trommel nur durch die Spindelschnuren, die ungefähr über  $\frac{1}{4}$  des Umfanges hinweglaufen, übermittelt, so wird der Antrieb als negativer bezeichnet.

Umständlich beim Doppeltrommelantrieb ist das Einziehen der Spindelschnüre, das nur bei Stillstand der Maschine geschehen kann.

Beim Eintrommeltrieb (Abb. 410) ist das Schnureinziehen während des Betriebes durchführbar. Wegen des schrägen Ablaufes der Schnüre an die Wirtel  $w$  ist der Trommeldurchmesser wesentlich kleiner zu nehmen als bei zwei Trommeln, und zwar 7'' gegen 10 bis 11''. Für die gleiche Spindelgeschwindigkeit muß die kleiner bemessene Trommel mit höherer Umlaufzahl sich bewegen, wodurch die durch die Anwendung nur einer Trommel beabsichtigte Kraftersparnis zum Teil wieder aufgehoben wird.

Zudem ist der von der Spindelschnur umspannte Trommelumfang bedeutend kleiner und die Gleitverluste verhältnismäßig höher. Auch die Veränderung der Spindelumlaufrufen durch Feuchtigkeitsschwankungen der Luft im Spinnsaale, wodurch die Spindelschnüre bei größerer Feuchtigkeit sich straffer spannen, werden beim Eintrommeltrieb ungleich höher sein als bei zwei Trommeln.

Da die Saalwelle für Ringspinnmaschinen sich ungefähr mit 300 minütlichen Umläufen bewegen soll, so ist es für Eintrommelmaschinen, um durch günstige Übersetzungsverhältnisse die höhere Umdrehungszahl der Trommel zu erreichen, angezeigt, ein

Zwischenvorgelege einzuschalten, womit der Vorteil sich ergibt, daß durch eine besondere Zwirnscheibe die Spindelgeschwindigkeit zu verändern ist.

Der Wirteldurchmesser ist zumeist  $\frac{7}{8}$ ''.

Das Übersetzungsverhältnis zwischen Trommel und Wirtel ist normal  $10 : \frac{7}{8} = 11,45$ .

Bei 10000 Spindelumdrehungen hat sich die Hauptwelle der Ringspinnmaschine bzw. die Schnurtrommel mit  $10000 : 11,45 \approx 875$  Umdrehungen zu bewegen, wenn auf den Gleitverlust und auf den Schnurdurchmesser keine Rücksicht genommen wird.

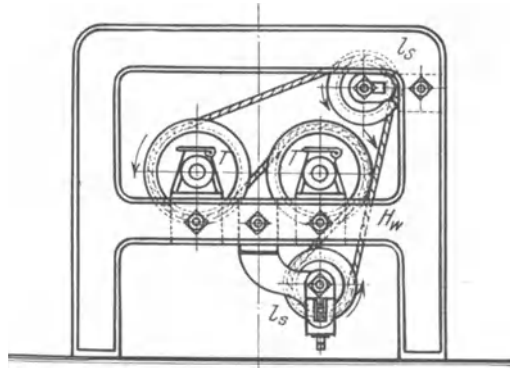


Abb. 409. Zweitrommelantrieb.

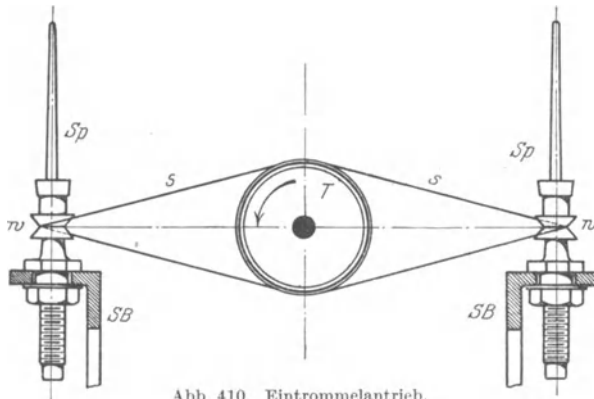


Abb. 410. Eintrommelantrieb.

Die Ringe werden von den einzelnen Firmen nach verschiedenen Verfahren aus bestem Stahl hergestellt. So z. B. stanzt die Firma Brooks & Doxey dieselben aus rotwarm gemachten Stahlbarren, worauf sie abgedreht und poliert,

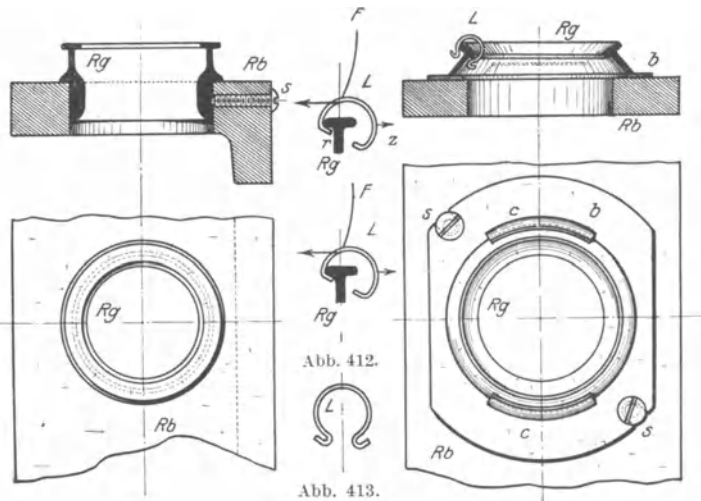


Abb. 411. Abb. 411—416. Ringe und Läufer. Abb. 414.

gehärtet, rundgeschliffen und wieder feinst poliert werden. Sämtliche Ringe werden auf ihre Rundung und auf Gleichmäßigkeit der Flanschen mit Sonder-einrichtungen geprüft und nicht vollkommen entsprechende ausgeschieden. Die englischen Firmen schweißen die Ringe nicht, weil die Schweißstelle sich zuerst abzunutzen beginnt, da

der Stahl an dieser Stelle zumeist verbrannt ist. Die fertigen Ringe müssen von solcher Härte (glas-hart) sein, daß eine Schlichtfeile nicht an-greift.

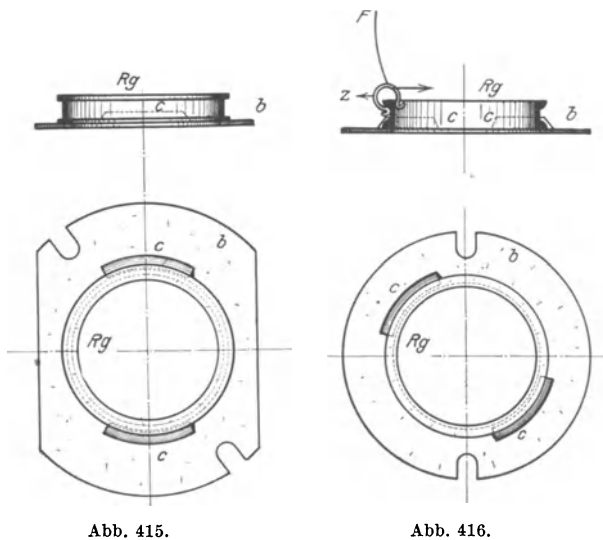


Abb. 415.

Abb. 416.

Nach Abb. 411 ist der Ring *Rg* in die Ringbank *Rb* eingesetzt und mit der Schraube *s* gesichert.

Durch die Fliehkraft *z* (Abb. 412) wird der Läufer *L* nach außen gedrängt und gleichzeitig durch die Spannung im Faden *F* nach innen angehoben, wo-

Verschiedengestaltig sind auch die Quer-schnittsformen der Ringe. Der Ringkopf ist meist T-förmig und dient dem aufgeklebten Läufer als Führung. In den Abb. 411 bis 413 sind die ver-schiedenen Querschnitts-formen wiedergegeben.

durch bei  $r$  am Ringe ein freier Raum entsteht, der infolge des wechselnden Fadenzuges einen unruhigen Gang des Läufers veranlaßt. Man hat daher nach Abb. 412 den inneren Kopfrand derart geformt, daß der Läufer glatt anliegt.

Die Abb. 413 zeigt einen Ring nach Booths-Patent. Der Ring  $Rg$  ist in den aufgestülpten Teilen  $c$  der Grundplatte  $b$  geklemmt eingesetzt. Die letztere aus Stahlblech ist mit den Schraubchen  $s$  an der Ringbank  $Rb$  befestigt. Der Ring ist konisch geformt und soll dadurch der Läufer besser geführt werden und ruhiger laufen.

Um den Ring nach dem Abnutzen einer Lauffläche umwenden und neuerdings gebrauchen zu können, wird derselbe doppelflanschig (Abb. 415) ausgeführt.

Einen U-förmigen Querschnitt zeigt der Ring in Abb. 416, der ebenfalls für die Benützung beider Laufflächen umkehrbar ist. Dieser Ringquerschnitt wird fast ausschließlich für Zwirnspeindeln gebraucht.

Der Ringdurchmesser oder die Ringweite ist der Innendurchmesser des Ringkopfes. Seine Größe ist nach der Garnnummer bemessen. Brooks & Doxey geben an:

Baumwollsorte	Garnnummer $N_e$	Ringdurchmesser in engl. Zoll
Für indische Baumwolle . . . .	8 bis 10	2
	12 „ 16	$1\frac{3}{4}$
	18 „ 24	$1\frac{5}{8}$
	24 „ 32	$1\frac{1}{2}$
Für amerikanische Baumwolle . .	4 „ 6	$2\frac{1}{2}$
	6 „ 8	$2\frac{1}{4}$
	10 „ 14	2
	12 „ 24	$1\frac{3}{4}$
	26 „ 34	$1\frac{5}{8}$
Für ägyptische Baumwolle . . .	36 „ 40	$1\frac{1}{2}$
	40 „ 50	$1\frac{5}{8}$
	50 „ 60	$1\frac{1}{2}$

Die Ringweite ist um 1'' kleiner als die Spindelteilung, was aus der nachstehenden Tafel der Firma Brooks & Doxey hervorgeht. Diese gibt auch Anhaltspunkte über Hub, Vorderzylinder- und Spindelgeschwindigkeiten. Die Geschwindigkeiten beziehen sich auf einen Vorderzylinder von 1'' Durchmesser.

Baumwollsorte	Garnnummer $N_e$	Spindelteilung in engl. Zoll	Ringdurchm. in engl. Zoll	Hub in engl. Zoll	Vorderzyl.-geschwindigk. in 1 Minute	Spindelgeschwindigkeit in 1 Minute
Für amerikanische Baumwolle	4 bis 6 Kette	$3\frac{1}{2}$	$2\frac{1}{2}$	7	180	5000
	6 „ 8 „	$3\frac{1}{4}$	$2\frac{1}{4}$	7	180	5500
	10 „ 14 „	3	2	6	160	6500
	12 „ 16 „	$2\frac{3}{4}$	$1\frac{3}{4}$	6	160	7500
	16 „ 24 „	$2\frac{3}{4}$	$1\frac{3}{4}$	5	150 bis 155	8000 bis 8500
	26 „ 34 „	$2\frac{3}{8}$	$1\frac{5}{8}$	5	130 „ 135	9000 „ 9500
	36 „ 40 „	$2\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	5	116 „ 125	9500 „ 10000
	10 „ 16 Schuß	$2\frac{1}{4}$	$1\frac{5}{16}$	5	160	7500
	16 „ 24 „	$2\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{4}$	5	160	8000 bis 8500
	26 „ 40 „	$2\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{8}$	5	130	9000 „ 9500
Für indische Baumwolle	8 „ 12 Kette	3	2	6	150 bis 160	6000 bis 6500
	14 „ 16 „	$2\frac{3}{4}$	$1\frac{3}{4}$	5	155 „ 160	7500
	16 „ 24 „	$2\frac{5}{8}$	$1\frac{5}{8}$	5	125 „ 130	9000
	24 „ 32 „	$2\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	5	110 „ 115	9500



Die Spindelgeschwindigkeit richtet sich nach der Garnnummer, der Baumwollsorte und dem Drahte.

Ketten- und Schußgarne werden fast ausnahmslos mit Rechtsdraht gesponnen, für Linksdraht ist die Fadenführeröse rechtswindig gebogen.

Der Läufer (Traveller, Fliege, Reiter) ist von hufeisenförmiger Gestalt (Abb. 412 u. 414) aus Stahl; nur in der Naßspinnerei und für das Naßzwirnen ist derselbe zur Rostverhütung aus Messing oder Bronze. Da derselbe weicher als der Ring sein soll, nützt er sich rasch ab, so daß der Läuferverbrauch ziemlich groß ist.

Für ein möglichst festes Winden des Kötzers muß der Läufer ein der Garnfestigkeit und der Spindelgeschwindigkeit entsprechendes Gewicht haben. Ein zu leichter Läufer gibt eine zu weiche Windung, wodurch einerseits weniger Garnlänge auf die Spule gewunden wird, andererseits die Fadenwindungen sich leicht verwirren; zu schwere Läufer veranlassen häufige Fadenbrüche.

Die Läufer werden nach ihrer Größe bzw. nach ihrem Gewichte nach Nummern bezeichnet, die sich auf Grund praktischer Erfahrungen nach der Baumwollsorte, nach dem Drahte, der Ringweite, dem Hube der Spule (Länge des Kötzers) und der Spindelumdrehungszahl zu richten hat.

Die Nummern der in Reihenfolge 1, 2, 3, 4 . . . zeigen die Zunahme des Läufergewichtes, in der Reihenfolge  $1/0$ ,  $2/0$ ,  $3/0$ ,  $4/0$  . . . die Gewichtsabnahme an. Die folgende Tafel gibt Anhaltspunkte über die Wahl der Läufernummer.

Garn- nummer N <sup>o</sup>	Ring- durch- messer 1 $\frac{1}{4}$ ''	Ring- durch- messer 1 $\frac{1}{4}$ ''	Garn- nummer N <sup>o</sup>	Ringdurch- messer 1 $\frac{1}{4}$ ''	Ringdurch- messer 1 $\frac{3}{4}$ ''	Garn- nummer N <sup>o</sup>	Ringdurch- messer 1 $\frac{1}{2}$ ''	Ringdurch- messer 1 $\frac{1}{4}$ ''
	Läuf.-Nr.	Läuf.-Nr.		Läuf.-Nr.	Läuf.-Nr.		Läuf.-Nr.	Läuf.-Nr.
10	8 bis 7	7 bis 6	24	1 bis $1/0$	$1/0$ bis $2/0$	38	$7/0$ bis $8/0$	$8/0$ bis $9/0$
11	8 „ 7	7 „ 6	25	1 „ $1/0$	$1/0$ „ $2/0$	39	$7/0$ „ $8/0$	$8/0$ „ $9/0$
12	7 „ 6	6 „ 5	26	$1/0$ „ $2/0$	$2/0$ „ $3/0$	40	$8/0$ „ $9/0$	$9/0$ „ $10/0$
13	7 „ 6	6 „ 5	27	$1/0$ „ $2/0$	$2/0$ „ $3/0$	41	$8/0$ „ $9/0$	$9/0$ „ $10/0$
14	6 „ 5	5 „ 4	28	$2/0$ „ $3/0$	$3/0$ „ $4/0$	42	$9/0$ „ $10/0$	$10/0$ „ $11/0$
15	6 „ 5	5 „ 4	29	$2/0$ „ $3/0$	$3/0$ „ $4/0$	43	$9/0$ „ $10/0$	$10/0$ „ $11/0$
16	5 „ 4	4 „ 3	30	$3/0$ „ $4/0$	$4/0$ „ $5/0$	44	$10/0$ „ $11/0$	$11/0$ „ $12/0$
17	5 „ 4	4 „ 3	31	$3/0$ „ $4/0$	$4/0$ „ $5/0$	45	$10/0$ „ $11/0$	$11/0$ „ $12/0$
18	4 „ 3	3 „ 2	32	$4/0$ „ $5/0$	$5/0$ „ $6/0$	46	$11/0$ „ $12/0$	$12/0$ „ $13/0$
19	4 „ 3	3 „ 2	33	$4/0$ „ $5/0$	$5/0$ „ $6/0$	47	$11/0$ „ $12/0$	$12/0$ „ $13/0$
20	3 „ 2	2 „ 1	34	$5/0$ „ $6/0$	$6/0$ „ $7/0$	48	$12/0$ „ $13/0$	$13/0$ „ $14/0$
21	3 „ 2	2 „ 1	35	$5/0$ „ $6/0$	$6/0$ „ $7/0$	49	$12/0$ „ $13/0$	$13/0$ „ $14/0$
22	2 „ 1	1 „ $1/0$	36	$6/0$ „ $7/0$	$7/0$ „ $8/0$	50	$13/0$ „ $14/0$	$14/0$ „ $15/0$
23	2 „ 1	1 „ $1/0$	37	$6/0$ „ $7/0$	$7/0$ „ $8/0$			

Von der Garnnummer ist das Läufergewicht oder die Läufernummer insofern abhängig, als mit der Feinheit das Läufergewicht abnehmen soll; es sind also für größere Gespinste die Läufernummern von 8 bis 1 und für feinere Garne die Nummern  $1/0$  bis  $15/0$  zu wählen.

Ebenso ist auch der Ringdurchmesser für den Fadenzug zwischen Läufer und Spule von Einfluß; bei größerer Ringweite nimmt unter sonst gleichen Verhältnissen die Fadenspannung zu.

Für langstapelige Baumwollen, wie Sea Island und Mako sind die Läufernummern schwerer zu nehmen, als in der Tafel angegeben.

Zum Reinhalten der Läufer von Faserflug, der sich beim Durchgleiten des Fadens durch Abreiben bildet und schließlich dem Garnlauf so weit behindert, daß Fadenbrüche sich einstellen, sind Läuferputzeinrichtungen vorzusehen.

Die Firma Brooks & Doxey hat, wie Abb. 417 zeigt, zwischen je zwei Ringen eine scharfkantige Nase  $p$  befestigt, welche beim Vorbeilaufen des Läufers den Faserstaub abstreift.

Howard & Bullough schrauben für jeden Ring eine zugeschärfte Nase  $p$  in die Ringbank (Abb. 418).

Durch die Wirkung der Fliehkräfte des umlaufenden Fadenstückes baucht dasselbe sich zwischen der Fadenführeröse und dem Läufer aus und bildet den „Fadenballon“. Werden nicht besondere Schutzvorkehrungen gegen das Zu-

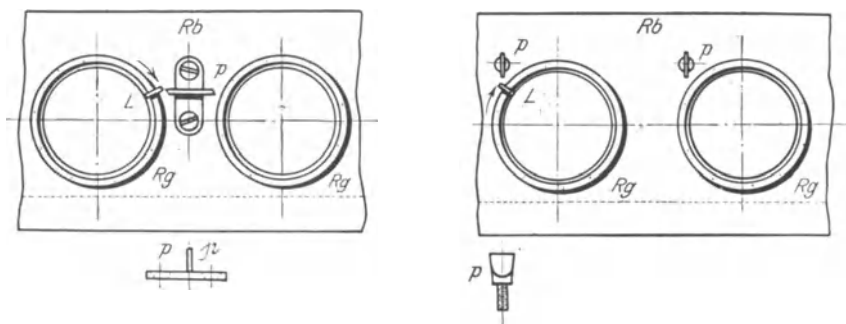


Abb. 417 u. 418. Putzvorrichtungen für Ringe.

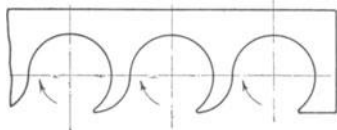


Abb. 419.

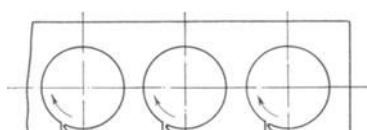


Abb. 420.

Abb. 419—422. Antiballonvorrichtungen.

sammenschlagen benachbarter Ballons, die als Antiballonvorrichtungen bezeichnet werden, getroffen, so sind häufige Fadenbrüche eine unausbleibliche Folge.

Insbesondere bei hohen Spindelumlaufrzahlen und bei kleiner Spindelteilung sind Antiballonringe sehr am Platze. Letztere sind über der Ringbank in solcher Höhe anzubringen, daß sie in die Ebene der größten Ballonausladung zu liegen kommen und mit der Ringbank sich bewegen. Bei Kötzerwindung nimmt mit dem Emporschalten der Ringbank die Ballonausladung allmählich ab, so daß bei einer gewissen Länge des Kötzers die Antiballonplatten keinen Einfluß mehr haben und ein Zusammenschlagen der Fadenballons nicht mehr stattfinden kann.

Man wendet offene und geschlossene Antiballonringe (Antiballonplatten) an.

Die offenen Antiballonplatten (Abb. 419) lassen ein bequemes Bedienen der Spindel zu, haben aber den Nachteil, daß nach dem jedesmaligen Durchlaufen des offenen Plattenteiles der Faden gegen die Platte schlägt, und dadurch ungünstig einwirkende Stöße hervorbringt.

Die geschlossenen Antiballonplatten (Abb. 420) mit einem schmalen Schlitz zur Einbringung des Fadens kranken nicht an diesem Übelstand, aber der Faden reibt fortwährend am ganzen Umfang des Antiballonringes, wodurch der schädliche Fadenzug im Ballon vermehrt und gefährlich auf das kurze ungedrehte, vom Vorderzylinder ablaufende Fadenstück einwirkt. Die Spindel ist dabei schwerer bedienbar.

Die Antiballonplatten (Abb. 421 u. 422) sind halbkreisartig ausgeschnitten und um die Achse *o* drehbar. Wenn die Ringbank bis zu einer solchen Kötzerhöhe emporgeschaltet ist, daß wegen der nunmehr schon kleinen Ballonausladung die Antiballonvorrichtung überflüssig wird, klappt die Antiballonplatte *Ap* automatisch nach oben in die Lage *Ap'* und legt sich unterhalb des Fadenführerbrettchens *b* an die Zylinderbank *CB* an. Diese Einrichtung soll sich gut bewähren und wird von der Firma Brooks & Doxey gebaut.

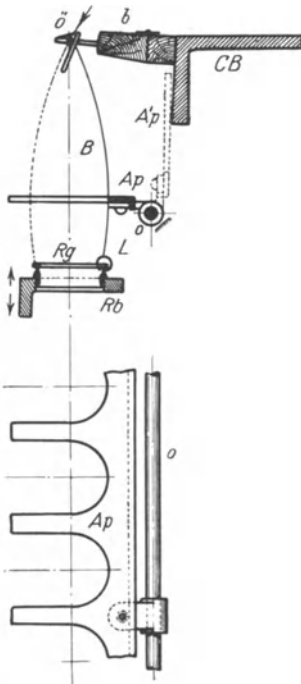


Abb. 421 u. 422.

Manche Ringspinner verwenden statt der Antiballonringe einen hinter den Spindeln gespannten Messingdraht, der weiter oder näher an die Spindeln heranzustellen ist. Das Gleiten der Fäden an dem Drahte bremst diese und verhindert das Zusammenschlagen des Ballons. Je näher der Draht an die Spindeln herangestellt ist, desto kleiner fällt die Ballonausladung aus.

Beim Gebrauche von Antiballonvorrichtungen kann bei Spindelteilungen von 3,  $2\frac{3}{4}$ ,  $2\frac{5}{8}$  und  $2\frac{1}{2}$ '' die Teilung um  $\frac{1}{8}$  bis  $\frac{1}{4}$ '' kleiner genommen und es können auf der gleichen Maschinenlänge mehr Spindeln untergebracht werden. Wegen des Zusammenlaufens der Fäden sollten Teilungen unter  $2\frac{1}{4}$ '' überhaupt nicht genommen werden.

Die Ballonkurve wird um so ausgebauchter, je größer die Entfernung zwischen Fadenführeröse und Läufer ist. Die größte Ballonausladung wird wegen der größeren Fliehkraft des umlaufenden Fadenstückes infolge seiner größeren Länge beim tiefsten Stande der Ringbank, also zu Beginn des Spinnens eines neuen Kötzers, sich einstellen. Die Fadenspannungen ändern sich aber nicht nur mit dem Windungsdurchmesser (je kleiner der Windungsdurchmesser, desto größer ist die Fadenspannung), sondern auch mit der Ringbankstellung (je höher die Ringbank emporsteigt, desto größer wird bei kleinem Windungsdurchmesser die Fadenspannung). Die dadurch hervorgebrachten stoßweisen Schwankungen führen viele Fadenbrüche herbei. Aus diesem Grunde suchte man dadurch, daß man die Fadenführerösen auf der Ringbank befestigte oder durch besondere Einrichtungen mit der Ringbank bewegen ließ, den Fadenballon von gleichbleibender Form zu erhalten, indem der Abstand zwischen Öse und Läufer unverändert bleibt. Indessen haben auch diese Einrichtungen keine wesentlichen Erfolge ergeben. Die einzige Möglichkeit, die Fadenspannung innerhalb noch unschädlicher Grenzen zu halten, ist die Änderung der Spindelumlaufrufen

während der Herstellung jeder Windeschicht; bei großem Windungsdurchmesser können die Spindeln viel schneller laufen als bei kleinem.

Die Bewegung der Ringbank zur Anordnung der Fadenwindungen im Garnwickelkörper. Man unterscheidet drei Arten von Spulen, und zwar:

1. die Zylinderspule mit einseitig stumpfkegelförmigem Ende,
2. die Spule nach Art der Flyerspule, auch amerikanische Windung genannt und
3. die Kötzerspule, auch Kötzer oder Cop genannt.

Da die Geschwindigkeitsverhältnisse beim Auf- und Niedergang der Ringbank sich unmittelbar nach den Gesetzen der Aufwindung bzw. nach der Anordnung der Fadenwicklungen in zylindrischen oder kegelförmigen Wickelschichten zu richten haben, so werden auch die Betriebe zur Hervorbringung der Ringbankbewegung verschiedenartig sein.

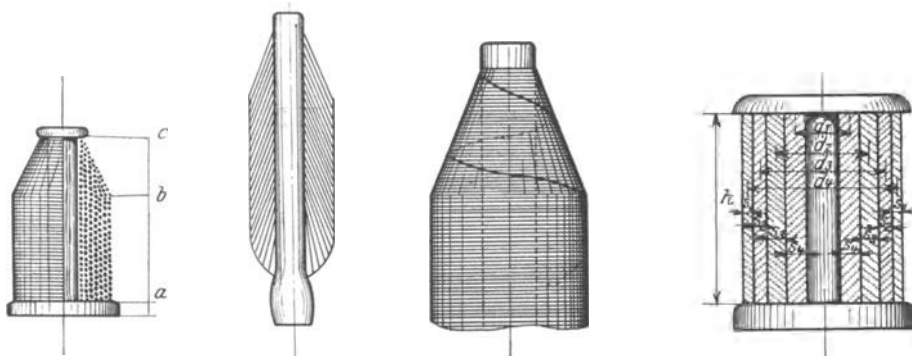


Abb. 423.

Abb. 424.

Abb. 425.

Abb. 426.

Die Bewicklungsform der Spule mit einseitig stumpfkegelförmigem Abschlusse (Abb. 423) in zylindrischen Wickelschichten wird mit einem Getriebe erreicht, das ähnlich jenem an der Flügelspinnmaschine ist (siehe unter Flachs), wofür aber die Herzscheibe in ihrem Umriß so verlaufen muß, daß sich die Ringbank für die Fadenwindungen *ab* mit gleichförmiger und für die Windungen *bc* gleichförmig beschleunigt bewegt. Diese Spulenform ist gegenwärtig nur selten und auch nur für gröbere Garne gebräuchlich.

Bei der Spulenform nach Art der Flyerspule ist in das Getriebe der Ringbank ein Hubverminderer einzuschalten. Dieses Getriebe wird von einigen Firmen nur auf besonderen Wunsch gebaut.

Fast allgemein üblich an Ringspinnmaschinen ist die Kötzerform des Garnwickelkörpers. Zur Verständlichmachung der Ringbankbewegung ist vorerst der Aufbau des Kötzers vorzuführen. In demselben sind die Windeschichten in Kegelflächen übereinanderliegend (Abb. 424). Durch diese Anordnung der Windeschichten, welche wie ineinandergesteckte Papiertüten einen festen Verband sichern, wird die Festigkeit des Kötzers eine derartige, daß derselbe (wenn auch ohne Stützhülse) weniger dem Bruche unterliegt. Ferner gewährleistet die Lagerung der Wickelschichten in Kegelflächen ein hemmnisloses Abwickeln des Kötzers in Richtung der Achse, sofern zwischen je zwei Windeschichten eine

Trennungsschicht gelagert ist. Die Windeschichten (Füllschichten) haben die Fadenwicklungen in Schraubenlinien von geringer Ganghöhe aneinandergereiht, dagegen ist die Trennungsschicht (Kreuzschicht) aus einer steilabfallenden Fadenwicklung gebildet (Abb. 425).

Nach Prof. Johannsen ist der Aufbau des Kötzers im Vergleich zur Zylinder- oder Scheibenspule in folgender Weise klarzulegen:

Wird bei der Scheibenspule (Abb. 426) aus einer gleichbleibenden Fadenlänge eine Schicht gewickelt, so lassen sich die Inhalte der Schichten aus dem mittleren Windungsdurchmesser und der Schichtendicke berechnen und sind ausgedrückt durch die Gleichungen

$$\begin{aligned} V_1 &= d_1 \cdot \pi \cdot \delta_1 \cdot h, \\ V_2 &= d_2 \cdot \pi \cdot \delta_2 \cdot h, \\ V_3 &= d_3 \cdot \pi \cdot \delta_3 \cdot h \quad \text{usf.} \end{aligned}$$

Sind sämtliche Schichten aus der gleichen Fadenlänge gewickelt, müssen auch die Schichteninhalte von gleicher Größe sein, also

$$V_1 = V_2 = V_3 = \dots$$

Daraus folgt

$$d_1 \cdot \delta_1 = d_2 \cdot \delta_2 = d_3 \cdot \delta_3 = \dots$$

oder

$$\begin{aligned} \frac{\delta_1}{\delta_2} &= \frac{d_2}{d_1}, \\ \frac{\delta_1}{\delta_3} &= \frac{d_3}{d_1} \quad \text{usf.} \end{aligned}$$

d. h. die Schichtendicken verhalten sich umgekehrt wie die mittleren Windungsdurchmesser, oder die Schichtendicken nehmen im Verhältnis der Größenzunahme der Windungsdurchmesser ab.

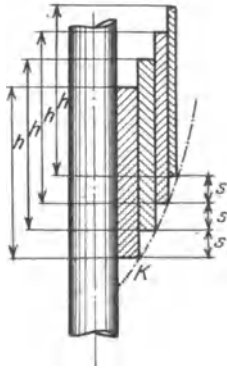


Abb. 427.

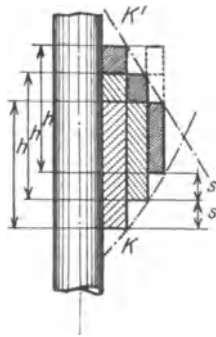


Abb. 428.

Die Kötzerspule ist scheibenlos und bietet daher keine Anlehnungsflächen am oberen und unteren Spulenende. Denkt man sich die Ringbank derartig um eine gleichbleibende Größe  $h$  auf- und niederbewegt, daß dieselbe nach jedem Doppelhube um den Betrag  $s$  höher geschaltet wird, so wird auch jede nachfolgende Schicht um diesen Betrag höher angewunden (Abb. 427) und über die vorhergehende

emporragen. Die Schaltlinie oder die untere Randlinie  $K$  des Wickelkörpers wird eine Kurve, und da sich die überragenden Schichtenteile als solche nicht halten können, fallen sie nach einwärts (Abb. 428) und bilden als Begrenzung eine Kegelfläche mit der Erzeugenden  $K'$ .

Denkt man sich in dieser Weise das Winden des Kötzers fortgesetzt, so bildet sich zunächst ein Doppelkegel (Abb. 429), welcher in der Zeichnung durch Schraffierung hervorgehoben ist. Dieser Doppelkegel, auch Ansatz genannt,

bildet gleichsam die Unterlage des Kötzers, auf welche sich die nachfolgenden Kegelschichten aufsetzen.

Soll die untere Begrenzungslinie des Ansatzes als Gerade  $K$  unter den Winkel  $\alpha$  (Abb. 430) geneigt erscheinen, also die Ansatzkurve in eine Kegelerzeugende übergehen, so müßten die Schaltgrößen  $s_1, s_2, s_3 \dots$  bis zur Fertigstellung des Ansatzes stetig kleiner werden, mithin

$$s_1 > s_2 > s_3 \text{ usf.}$$

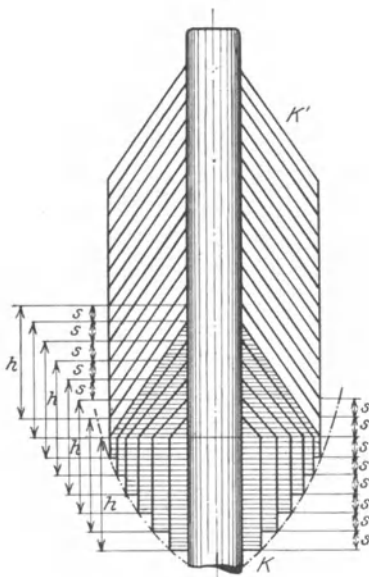


Abb. 429.

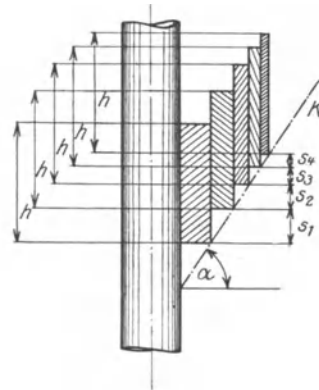


Abb. 430.

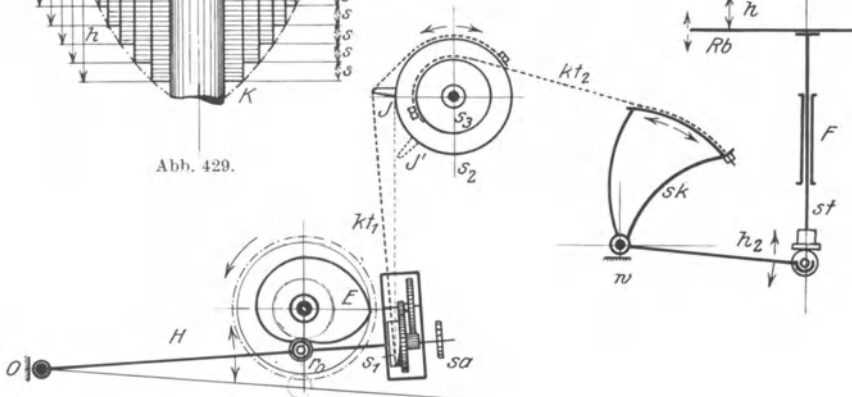


Abb. 431.

Es wäre hierfür eine ähnliche Schaltvorrichtung erforderlich, wie am Selfaktor, wo durch eine Formplatte (Ansatzplatte) die Schaltungen in gesetzmäßiger Weise vorgeschrieben werden.

An der Ringspinnmaschine wird die Schaltverkürzung in einfacherer, allerdings aber auch in willkürlicher Weise hervorgebracht, wobei durch die Einfachheit der Schaltapparat bedeutend weniger Störungen unterworfen ist, als der Windeapparat des Selfaktors. In schematischer Anordnung ist der Bewegungsmechanismus der Ringbank in Abb. 431 dargestellt. An einer der beiden Seitenwände der Maschine ist um den Bolzen  $o$  der Hebel  $H$  drehbar, der mit seiner

Rolle  $r$ , infolge des Übergewichtes der Ringbank  $Rb$  am Exzenter  $E$  anliegt. Der Schwinghebel endigt in einen rechteckigen Rahmen zur Aufnahme der Kettenscheibe  $s_1$  und eines daranschließenden Stirnrädergetriebes. Die Kette  $kt_1$  verbindet die Kettenscheiben  $s_1, s_2$ . Mit  $s_2$  auf einen Drehbolzen befestigt ist die Kettenscheibe  $s_3$  verbunden, welche durch Kette  $kt_2$  mit dem Sektor  $sk$  in Verbindung steht. Auf den Arm  $h_2$  des Sektors ruht auf einer Rolle der Ringbankträger  $st$ , der sich in der Hülse  $F$  führt.

Das Exzenter versetzt den Hebel in eine sehr langsame Schwingbewegung, die auf die Ringbänke übertragen wird. Da nun der Aufbau des Kötzers auf dem Emporschalten der Ringbank nach jedem Doppelhub beruht, ist eine Schaltvorrichtung in Tätigkeit, welche das Schaltrrad  $Sa$  um einen gleichbleibenden Winkel dreht. An dieser ruckweisen Drehung des Schaltrades nimmt auch die Kettenscheibe  $s_1$  teil und wickelt ein kurzes Stück der Kette  $kt_1$  bei jeder Schaltung auf. Dadurch wird für jede nächstfolgende Windeschicht die Ringbank um einen kleinen Betrag höher eingestellt. Der gleichbleibende Hub  $h$  der letzteren ist durch die Exzentrizität des Exzenters bestimmt. Für die Schaltverkürzung ist an der Kettenscheibe  $s_2$  der Kettenfangdaumen  $J$  versetzbar angebracht.

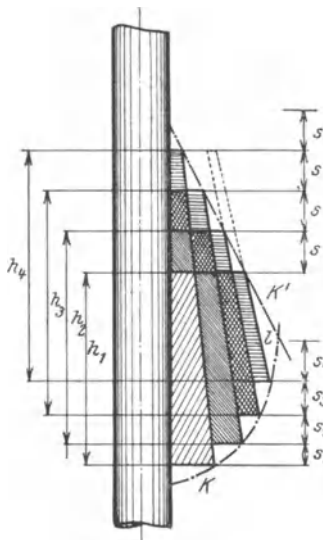


Abb. 432.

Die Verkürzung der Schaltung setzt erst im letzten Augenblick des Niederganges der Ringbank ein und wird dadurch hervorgebracht, daß der Daumen  $J$  beim Auftreffen die Kette  $kt_1$  knickt, also diese verkürzt, so daß sich die Ringbank weniger tief senken kann. Ist also die durch Schaltbewegung des Schaltrades bewirkte Schaltgröße (Abb. 432)  $s$ , die für alle Schaltungen gleich bleibt und die Kettenverkürzung  $m_1$ , so wird die wirkliche Schaltgröße am unteren Teile des Ansatzes

$$s - m_1 = s_1$$

sein. Da nach jeder Schaltung infolge der Kettenaufwicklung auf die Kettenscheibe  $s_1$ , diese und mit ihr der Daumen um einen kleinen Betrag nach rechts rückt, verringert sich die Kettenverkürzung stetig, so daß  $m_1 > m_2 > m_3$  usf. und daher auch die wirklichen Schaltgrößen

$$s - m_2 = s_2 > s - m_3 = s_3 > s - m_4 = s_4 \quad \text{usf.}$$

sein werden, wie in Abb. 432 dargestellt. Die untere Abgrenzungslinie des Ansatzes wird eine Kurve  $K$  sein, weil der Daumen die Ansatzschaltungen nicht gesetzmäßig zu gestalten vermag. Mit dieser Einrichtung ist es mithin nicht möglich, die gebogene Abgrenzungslinie in eine geradlinige überzuführen.

Durch das Knicken der Kette beim Auftreffen des Daumens wird beim Niedergange der Ringbank nicht nur deren Hub in den tieferen Lagen verkürzt, sondern auch die Ringbankgeschwindigkeit verlangsamt, so daß die Schichtdicke der Windung unten größer als oben ist, die Schicht sich somit

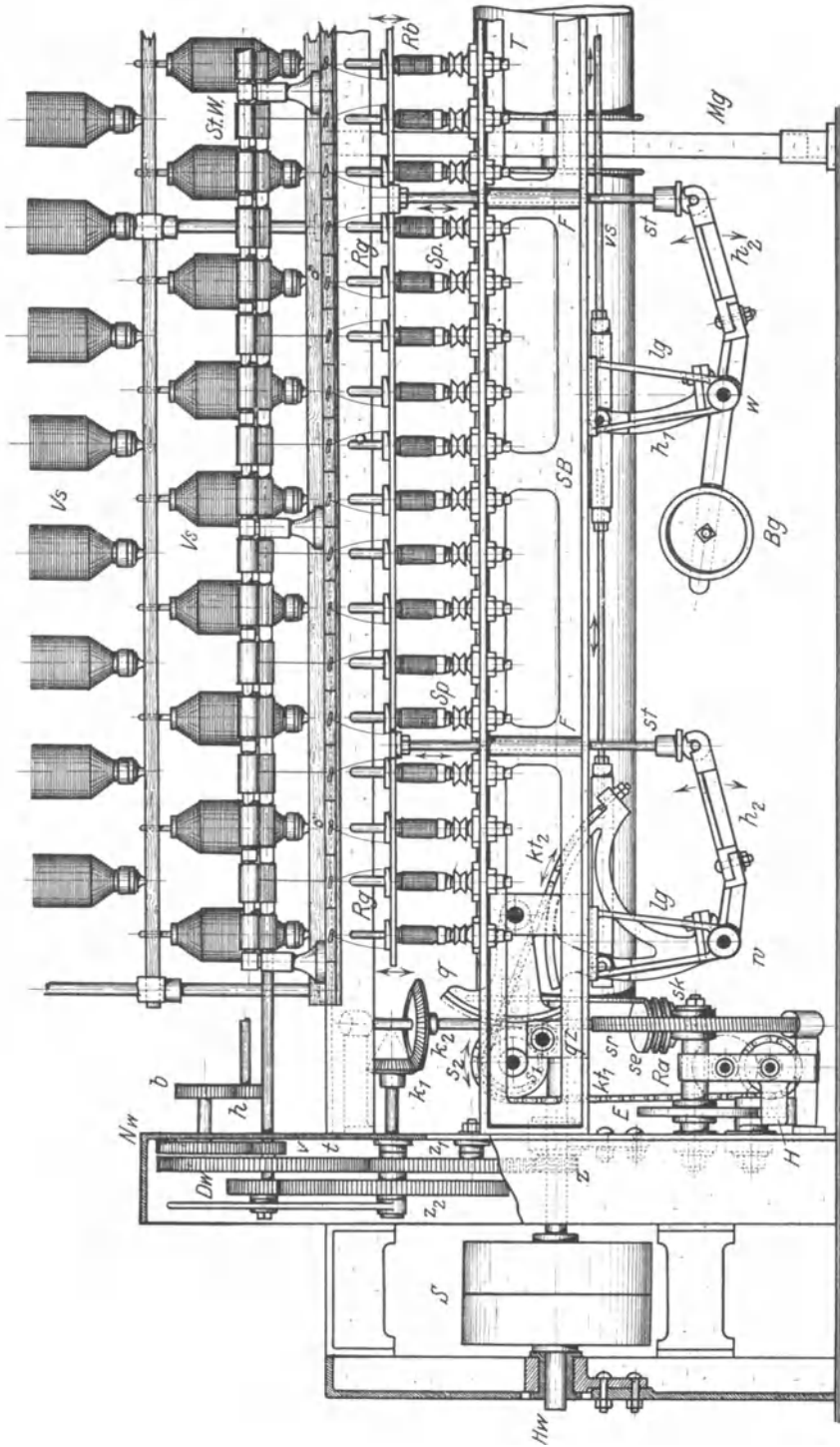


Abb. 438.



nach oben hin verjüngt. Die Schichten fallen oben wieder nach einwärts (durch Schraffierung kenntlich gemacht) und bilden in ihrem Verlaufe die Kegelerzeugende  $K'$ . Nach und nach gehen die Schichtlinien  $l$  in  $K'$  über, so daß nach Fertigstellung des Ansatzes alle nachfolgenden Schichten gleichgestellte Kegelschichten sein werden, weil dann der Daumen bereits einflußlos geworden ist. Aber auch schon während der Ansatzbildung nimmt der Daumen auf die obere Abgrenzung der Schichten keinen Einfluß und die Schaltgröße  $s$  behält einen gleichbleibenden Wert bei.

Es ist ferner noch zu bemerken die Zunahme der Spitzenhöhen  $h_1, h_2, h_3, h_4$  während der Ansatzbildung bis zum Abschluß des Ansatzes. Von hier an ist

im zylindrischen Kötzerteile die Spitzenhöhe  $h$  gleich und gleich der Hubgröße der Ringbank.

Durch die Verstellung des Kettenfangdaumens ist die untere Begrenzung  $K$  des Ansatzes flacher oder bauchiger zu gestalten. Stellt man denselben im Uhrzeigersinn mehr nach links, so werden zu Beginn der Ansatzbildung die Kettenverkürzungsbeträge sehr groß und die Begrenzungskurve wird bauchiger; es fallen aber die untersten Fadenwicklungen

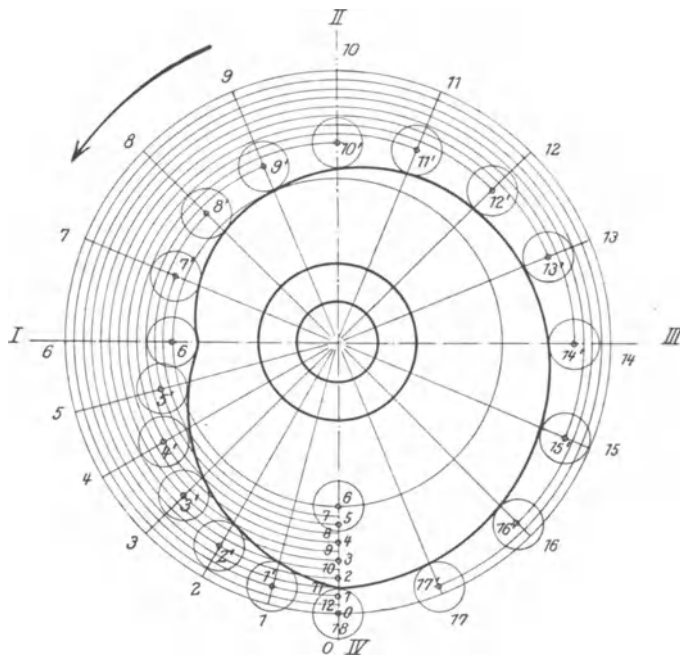


Abb. 434.

leicht ab. Es ist daher zu empfehlen, die Kurve flacher zu gestalten.

Die Durchbildung des Ringbankgetriebes ist in den Abb. 433 u. 434 zu ersehen.

Die Ringbankgeschwindigkeit für eine bestimmte Leistung ist von der Liefergeschwindigkeit  $l$  (in Meter ausgedrückt) und vom jeweiligen Windungsdurchmesser abhängig; denn der Ringbankweg  $h$  ist bei  $w$  minutlichen Fadenwicklungen bei  $g$  m Ganghöhe und dem Windungsdurchmesser  $d$

$$h = w \cdot g = \frac{l}{d\pi} \cdot g,$$

somit die Ringbankgeschwindigkeit

$$c = \frac{h}{60} = \frac{l \cdot g}{60 \cdot \pi \cdot d}.$$

Ändert man demnach die Liefergeschwindigkeit  $l$  des Streckwerkes, so muß sich im gleichen Verhältnisse auch die Ringbankgeschwindigkeit verändern.

Erreicht wird dies durch den Antrieb des Exzenters  $E$  durch einen vom Getriebe des Streckwerkes abzweigenden Übertragungstrieb. An der Maschine von Brooks & Doxey ist zu diesem Zwecke auf der Achse des Stirnrades  $z_1$  das Kegelrad  $k_1$  aufgesetzt, das weiter durch  $k_2$ , doppelgängige Schnecke  $se$ , Schneckenrad  $sr$  das Exzenter in Bewegung setzt.

Um die Ringbank in ihrer ganzen Länge parallel zu bewegen, sind nach 10 bis 15 Spindeln (je nach der Spindelteilung) die Tragstangen  $st$  angeordnet und in den in der Spindelbank  $SB$  verschraubten Führungshülsen  $F$  geführt. Jede der Tragstangen ruht auf den Rollen der Hebelarme  $h_2$  auf. Letztere sind in Verbindung mit den Achsen  $w$  und diese wieder mit ihren Armen  $h_1$  mit den Verbindungsstangen  $vs$  untereinander verbunden. Die vom Exzenter hervorgebrachte Schwingungsbewegung überträgt der Kettensektor  $sk$  auf alle Achsen  $w$ . Zur Ausgleichung eines Teiles des Ringbankgewichtes sind in den Achsenmitten auf Armen die Gewichte  $Bg$  aufgebracht.

Es ist bereits auf die Wichtigkeit der Kreuzwindung (Abb. 425) für das schnelle und hemmnislose Abziehen des Fadens vom Kötzer in der Achsenrichtung hingewiesen worden. Wird das Winden des Kötzer mit gleicher Ringbankgeschwindigkeit beim Auf- und Niedergange der Bank bewirkt, so legen sich die flachen Kegelspiralen derart ineinander, daß beim Abziehen durch Hängenbleiben der Faden reißt oder ganze Schichten mitgenommen werden. Ausgeschlossen sind diese Übelstände, wenn zwischen den Winde- oder Füllschichten als Trennung Kreuzschichten eingelagert sind. Läßt man die Ringbank verhältnismäßig schneller abwärts als aufwärts gehen, ungefähr im Verhältnis 1:3, so wird der Faden beim Niedergange der Ringbank in einer steilen Kegelspirale als „Kreuzwindung“ gewickelt. Für diese Geschwindigkeitsverhältnisse muß das Exzenter passend geformt sein. Unter Voraussetzung gleichförmiger Bewegung ist die Exzenterkonstruktion in Abb. 434 durchgeführt.

Der Hub der Rolle am Schwinghebel ist durch die Strecke  $\overline{06}$  gegeben. Die Bank gehe dreimal schneller nach abwärts als aufwärts, somit ist das Geschwindigkeitsverhältnis 1:3 (zumeist angewendet). Der Kreis ist mithin in 4 gleiche Teile, 0 I, I II, II III, III IV zu teilen; die drei Teile I—IV dienen für die Aufwärtsbewegung, der vierte Teil 0—I für die Abwärtsbewegung der Ringbank. Zur Ermittlung der Exzenterkontur ist der Rollenhub in 6 gleiche Teile 0—6 und in ebensoviele Teile auch der Quadrant  $\overline{0I}$  geteilt. In den Schnittpunkten  $1', 2', 3'$  bis  $6'$  der aus den Teilpunkten des Rollenhubweges gezogenen Kreise mit den Radien sind die Einsatzpunkte für die Rollenkreise. Die berührende Kurve an letztere ist der Exzenterumriß für die Abwärtsbewegung der Ringbank.

In gleicher Weise ist die Exzenterkurve für den Hochgang der Ringbank zu erhalten, indem jeder der drei Quadranten in 4 gleiche Teile und der Rollenhub in 12 gleiche Teile (dreimal 4) geteilt wird. Es sind dann die Schnittpunkte  $7', 8', 9'$  bis  $18'$  die Einsatzpunkte der Rollenkreise.

Mit Rücksicht auf die wechselnde Größe des Windungsdurchmessers in jeder Kegelwindeschicht von einem Höchstwert (Winden an der Kegelbasis) auf einen Mindestwert (Winden an der Kegelspitze) entspricht diese Exzenterform jedoch nicht der theoretischen Anforderung. Denn nach der auf S. 298 aufgestellten

Gleichung für die Ringbankgeschwindigkeit

$$c = \frac{l \cdot g}{60 \cdot \pi} \cdot \frac{1}{d}$$

kann man den aus unveränderlichen Größen bestehenden Bruch  $\frac{l \cdot g}{60 \cdot \pi} = k = \text{konstant}$  setzen und es wird durch

$$c = \frac{k}{d}$$

zum Ausdruck gebracht, daß die Ringbankgeschwindigkeit mit zunehmendem

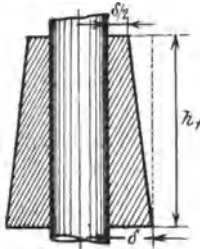


Abb. 435.

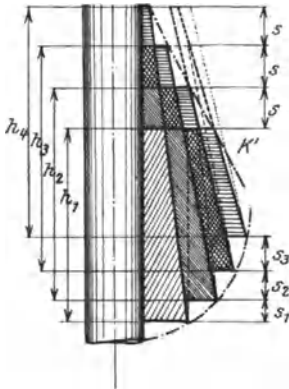


Abb. 436.

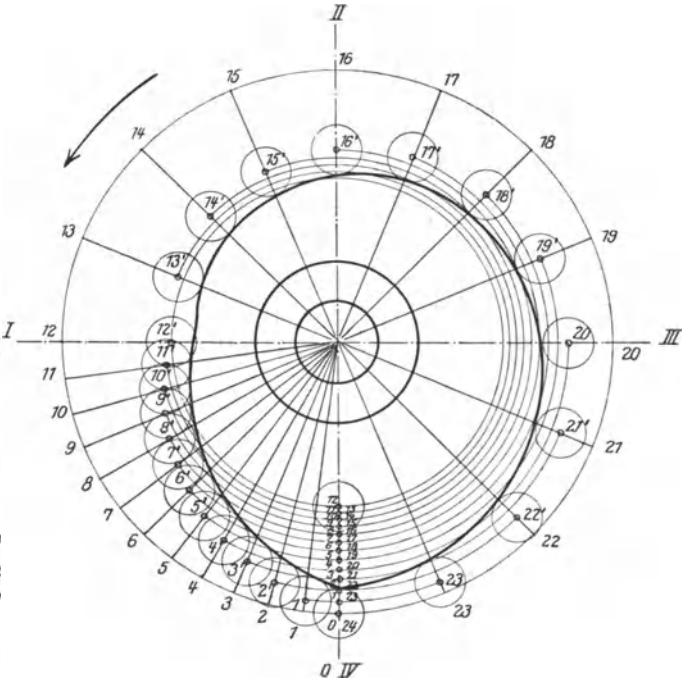


Abb. 437.

Windungsdurchmesser stetig abnehmen muß und umgekehrt. Ist nun, wie zumeist, das Verhältnis der Windungsdurchmesser  $\frac{d_2}{d_1} = 2$ , so wird

$$c_1 = \frac{k}{d_1},$$

$$c_2 = \frac{k}{d_2},$$

mithin

$$\frac{c_1}{c_2} = \frac{d_2}{d_1} = 2$$

oder

$$c_1 = 2 c_2.$$

Es muß demnach beim Winden des Fadens an der Kegelspitze die Ringbankgeschwindigkeit doppelt so groß sein als beim Winden an der Kegelbasis. Es werden dadurch an der Kegelspitze nur halb so viele Fadenwicklungen über-

einander gewickelt als an der Kegelbasis, die Schichtendicke oben daher nur  $\delta/2$  und unten  $\delta$  sein (Abb. 435). Die Windung ist regelmäßiger und die Schicht genau kegelförmig.

Werden für den Aufbau des Kötzers nach diesem Bewegungsverhältnisse die Kegelschichten verzeichnet, erhält man das beistehende Bild (Abb. 436).

Die Konstruktion der Exzenterkurve nach dem Gesetze, daß sich die Ringbankgeschwindigkeit unter Voraussetzung  $\frac{d_2}{d_1} = 2$  nach  $c_1 = 2 c_2$  zu ändern hat, ist in Abb. 437 durchgeführt. Es ist im Auge zu behalten, daß die Exzenter Spitze der Höchstlage der Ringbank entspricht und beim Erreichen oder Verlassen dieser Stelle die Geschwindigkeit zu- bzw. abzunehmen hat.

Es sei ferner wieder die Annahme gemacht, daß der Niedergang der Bank  $\frac{1}{3}$  der Zeit des Hochganges betragen soll. Daher ist der Bewegungskreis in vier gleiche Teile 0 I, I II, II III, III IV zu teilen. Für den Niedergang der Bank ist der Rollenhub 0,12 nach dem oben bedungenen Gesetze so zu teilen, daß bei Annahme von 12 Teilen, die Teilstrecke 0,1 doppelt so groß wird als die Teilstrecke 11,12. Setzt man

$$\overline{0,1} = 2t,$$

so soll

$$\overline{11,12} = t$$

sein, wenn  $t$  die Teilung ist. Es haben daher die auf  $\overline{0,1}$  folgenden elf Teile stetig um  $\frac{1}{11}t$  abzunehmen; somit müssen sie zwölf Teile folgende Größen haben:

$$\begin{aligned}\overline{0,1} &= 2t = \frac{22}{11}t, \\ \overline{1,2} &= 2t - \frac{1}{11}t = \frac{21}{11}t, \\ \overline{2,3} &= 2t - \frac{2}{11}t = \frac{20}{11}t, \\ \overline{3,4} &= \frac{19}{11}t, \\ \overline{4,5} &= \frac{18}{11}t, \\ \overline{5,6} &= \frac{17}{11}t, \\ \overline{6,7} &= \frac{16}{11}t, \\ \overline{7,8} &= \frac{15}{11}t, \\ \overline{8,9} &= \frac{14}{11}t, \\ \overline{9,10} &= \frac{13}{11}t, \\ \overline{10,11} &= \frac{12}{11}t, \\ \overline{11,12} &= \frac{11}{11}t = t.\end{aligned}$$

Die Teilstrecken müssen sich also verhalten wie

$$22:21:20 \dots\dots 13:12:11.$$

Der Rollenhub  $\overline{0,12}$  ist mithin in

$$11 + 12 + 13 + \dots + 20 + 21 + 22 = 198 \text{ Teile}$$

zu teilen und für die Teilstrecken  $\overline{0,1}$ ,  $\overline{1,2}$ ,  $\overline{2,3}$  bis  $\overline{11,12}$  sind zu nehmen  $\frac{22}{198}$ ,  $\frac{21}{198}$ ,  $\frac{20}{198}$  bis  $\frac{11}{198}$ .

Man hat nun auch den Quadranten 0 I in 12 Teile zu teilen und die Halbmesser zu ziehen. Die aus den Rollenstellungen geschlagenen Kreise geben an den Schnittpunkten der zugehörigen Radien die Einsatzpunkte 1', 2', 3' . . . . bis 12' für die Rollenkreise, an welche die berührende Kurve als Exzenterkurve für den Niedergang der Ringbank zu zeichnen ist.

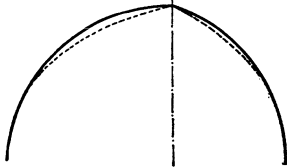


Abb. 438.

Für die Konstruktion der Exzenterkurve für den Bankhochgang teilt man die drei übrigen Quadranten in je vier gleiche Teile und zieht die Radien. Man bringt diese zum Schnitte mit den aus den Rollenstellungen 13, 14, 15 bis 24 gezogenen Kreisen und erhält die Einsatzpunkte 13', 14', 15' bis 24'.

Das auf diesem Wege erhaltene Exzenter entspricht vollkommen den gestellten Bedingungen zur Erzielung einer regelmäßigen Füll- und Kreuzschicht und dem Gesetz ausgedrückt durch  $c = \frac{k}{d}$  zwischen Ringbankgeschwindigkeit und Windungsdurchmesser.

Durch die Beschleunigung der Ringbankbewegung beim Winden auf kleinem Windungsdurchmesser wird noch der Vorteil mit verbunden, daß die ungünstige

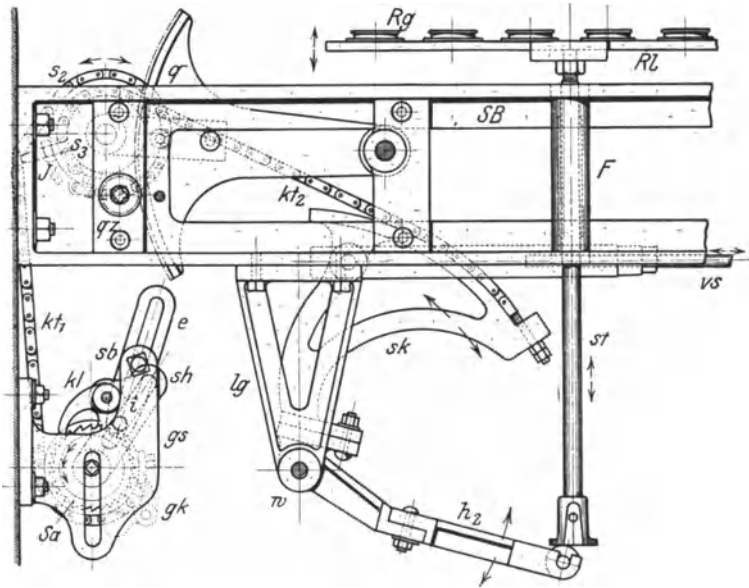


Abb. 439.

Beeinflussung des Fadens durch den erhöhten Fadenzug nur kurze Zeit andauert und Fadenbrüche etwas eingeschränkt werden.

Zuweilen wird zur raschen Zurücklegung dieser für den Faden gefährlichen Stelle der Exzenter Spitze noch eine besondere Form gegeben, um die Bankgeschwindigkeit noch mehr zu beschleunigen, indem sie die Kurve an der Exzenter Spitze etwas flacher gestalten (gestrichelt in Abb. 438).

Das Schaltgetriebe zum Emporschalten der Ringbank (Abb. 439) durch ruckweises Schalten des Schaltrades Sa besteht aus dem auf der Schalt-

radspindel lose aufgebrachtten Schalthebel  $sh$  mit der Klinke  $kl$ . Letztere greift in das Schaltrad ein. In dem am Seitengestelle befestigten Supporte  $G_s$  ist das geschlitzte Stelleisen  $e$  mit dem Stifte  $i$  mittels der Schraube  $sb$  festgemacht. Das Stelleisen läßt sich beliebig verstellen. An dem Stifte führt der geschlitzte Schalthebel, der mit dem vom Exzenter betätigten Schwinghebel auf- und niedergeht. Beim Hochgehen neigt sich der Schalthebel nach rechts und greift je nach seiner Einstellung um 1 bis 3 Zähne weiter rechts im Schaltrade ein, und wird beim Niedergehen des Schwinghebels um ebensoviele Zähne das Schaltrad vorwärts schalten. Diese Schaltbewegung wird durch das im Rahmen des Schwinghebels untergebrachte Stirnrädchengetriebe  $z_4, z_5, z_6, z_7$  (Abb. 431) auf die Kettenscheibe  $s_1$  übertragen. Durch jede Schaltung wird ein sehr kleines Stück der Kette  $kt_1$  auf  $s_1$  gewickelt und die Ringbank höher gestellt, wie es für die Übereinanderlagerung der Windeschichten notwendig ist.

Die Regelung der Schaltgröße um eine bis drei Zahnlängen geschieht durch die Verstellung des Stiftes  $i$ ; je weiter derselbe nach rechts gestellt wird, desto

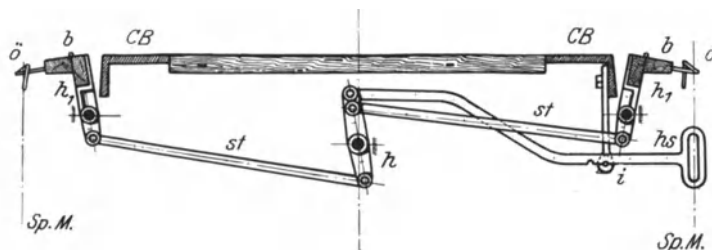


Abb. 440.

größer fällt die Schaltung aus. Stellt man  $i$  senkrecht zur Schaltpindel, so unterbleibt die Schaltung.

Die Doffingmotion oder Abnehmevorrichtung dient zum Senken der Ringbank bis in die Höhe des Spulenbeckers zur Anwindung der Fadenreserve nach Fertigstellung eines Abzuges. Zu diesem Zwecke sind die Kettenscheiben  $s_2, s_3$  (Abb. 439) mit einem Support an den in der Spindelbank  $SB$  drehbaren Zahnsektor  $q$  geschraubt. Der Zahnkolben  $qz$  ist im Eingriffe in diesen und mit einer Handkurbel zu drehen. Während des Spinnens ist der Sektor durch eine Sperrvorrichtung (Stift  $si$  oder einer Klinke) in normaler Lage gehalten. Soll nun die Fadenreserve nach Vollbewicklung der Spulen angewunden werden, so wird auf dem Zahnkolben die Kurbel aufgesetzt, die Sperrung des Sektors aufgehoben und der Hauptriemen so weit über die Losscheibe verschoben, daß sich die Spindeln mit verminderter Umlaufzahl bewegen. Nun wird mit der Handkurbel der Zahnkolben gedreht, wodurch sich der Zahnsektor und mit ihm die Kettenscheiben  $s_2, s_3$  senken, die Ketten sich lockern und auch die Ringbank niedersinkt. Das Niedersinken muß rasch geschehen, um den Faden in steilen Windungen um den Kötzer und in mehreren Windungen als Fadenreserve um den Spindelbecher zu legen. Hierauf ist der Riemen ganz auf die Losscheibe zu bringen und sind die Vorbereitungen für das Abziehen der Spulen von den Spindeln zu treffen.

Damit beim Abziehen die Fadenführerösen  $ö$  (Abb. 440 u. 441) nicht hinderlich sind, sind diese gegen die Zylinderbank hin zu legen, wofür Brooks & Doxey

sämtliche Fadenführerbrettchen *b* jeder Maschinenseite zum Einzelaufklappen auf einer Leiste befestigt hat, welche mittels der Hebel *h*<sub>1</sub> und dem in Abb. 440 gezeichneten Gestänge *st*, *hs* obige Lagenveränderung vorzunehmen ermöglicht.

Die Firma J. J. Rieter hat die in Abb. 441 gezeichnete Einrichtung für das Aufklappen der Ösenbrettchen mit dem Handhebel *h*. Dessen Lage ist mit Stift und Klinke *k* zu sichern.

Nach Vollendung des Abziehens der Spulen und Aufstecken leerer Spulen ist das Schaltwerk für das Anspinnen des neuen Kötzers rückzudrehen, was wegen der Lockerheit der Ketten leicht ausführbar ist und hierauf ist auch der Zahnsektor wieder hochzustellen.

Die Aufsteckgatter für die Aufbringung der Vorgespinstspulen sind von gleicher Einrichtung wie bei den Flyern. Sie werden ein- und mehrgeschossig ausgeführt und unterscheiden sich noch in solche für einfache und doppelte Aufsteckung. Für das Spinnen sehr gleichmäßiger Kettengarne sind zum Ausgleich noch kleiner Unregelmäßigkeiten im Dickenverlaufe des Fadens zwei



Abb. 441.

Vorgespinstfäden einer Spindel zuzuführen, wozu doppelte Aufsteckung erforderlich ist.

Das eingeschossige Gatter für Aufsteckung (Abb. 442) gewährt freie Übersicht des ganzen Spinnssaales. Die Vorgespinstspulen sind auf Blechhülsen *b* aufgesteckt, welche auf den eisernen Stiften *i* laufen. Da aber bei abgenutzter Stiftspitze eine Bremsung der Spule und ein Verziehen des Vorgarnes sich einstellt, ist es ratsam, von vornherein das zweigeschossige Gatter anzuschaffen.

Letzteres wird entweder in der gewöhnlichen Ausführung geliefert (wie bei den Flyern) oder nach dem System Birkenhead (Abb. 443), bei dem die Vorgarnspulen versetzt stehen und die Füße und Spitzen der Aufsteckspindeln von besonderen Haltern *e* getragen werden.

In den Abb. 444 u. 445 sind Aufsteckgatter für doppelte Aufsteckung dargestellt. Die gewöhnliche Anordnung in Abb. 444 zeigt die Vorgespinstspulen für jede Maschinenseite in zwei Reihen neben- und übereinandergestellt.

Abb. 445 veranschaulicht das Birkenheads system, bei welchem für jede Maschinenseite die Vorgespinstspulen versetzt in drei Reihen übereinander aufgesteckt sind.

Das Spinnen von Schußgarnen (weichgedrehte Garne) auf der Ringspinnmaschine. Bereits bei der Theorie des Spinnens mit der Ringspindel

wurde auf die sehr wechselnden Fadenspannungen zwischen Läufer und Spule beim Winden auf verschieden großen Durchmessern aufmerksam gemacht, die

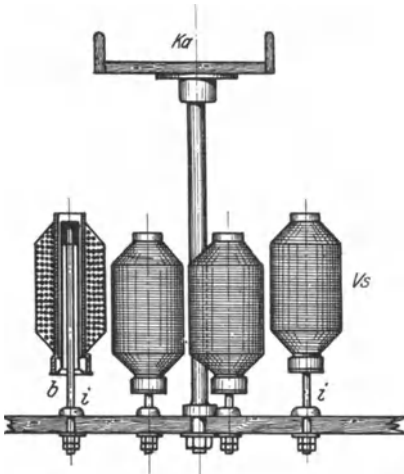


Abb. 442.

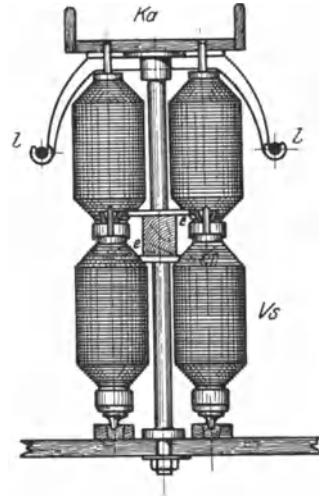


Abb. 443.

ihre Rückwirkung auch auf die Spannungen zwischen Fadenführeröse und Streckwerk äußern. Sind auch die letzteren kleiner, so bedeuten sie doch die größere Bruchgefahr, weil sie auf das kurze drahtlos bleibende an dem unteren Vorderzylinder anliegende Fadenstück wirken und, wenn auch nicht immer den Bruch

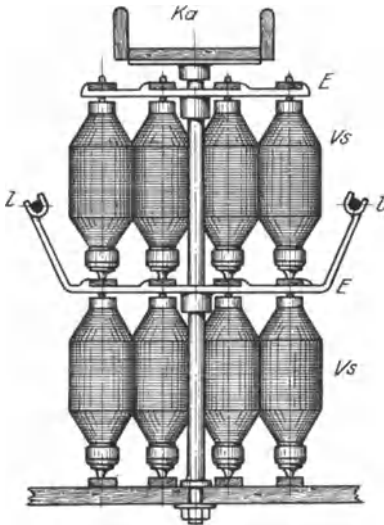


Abb. 444.

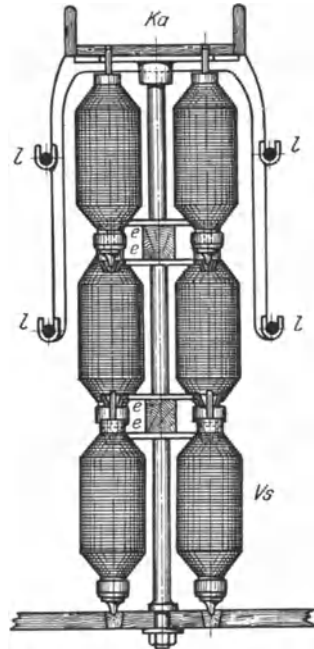


Abb. 445.

selbst herbeiführen, so doch ein unregelmäßiges Verziehen veranlassen und die Güte des Garnes dadurch verschlechtern.



In den oberen Ringbanklagen sind diese Fadenspannungen für den größten und kleinsten Windungsdurchmesser noch mehr verschieden als in den unteren Lagen.

Der Ballon ist beim Winden auf großem Durchmesser weiter ausgebaucht, aber auch elastischer als beim Winden auf kleinem Durchmesser, wo derselbe flacher und straffer wird. Ja, in den oberen Ringbanklagen verschwindet beim Winden auf dem kleinen Durchmesser der Ballon fast vollständig, damit wächst die Bruchgefahr und die Verschlechterung der Garn Güte ganz erheblich. Denn so oft kleine Knoten den Läufer durchziehen, stellen sich sprunghaft zunehmende Fadenspannungen plötzlich ein. Bei weit ausladendem Ballon üben durchlaufende Knötchen keinen schädlichen Einfluß aus, weil derselbe infolge seiner Nachgiebigkeit sich nur augenblicklich zusammenzieht und die plötzlichen Spannungsänderungen sich nicht bis zum Streckwerk fortpflanzen. Dieses Zusammenziehen oder Zucken des Ballons ist während des Spinnens deutlich zu sehen.

Das fortwährende Schwanken der Fadenspannungen, namentlich zwischen Läufer und Spule ist nicht ganz zu beseitigen, wohl aber können durch ein bestimmtes Verhältnis zwischen Ring- und Spulendurchmesser und durch eine passende Regelung der Spindelumlaufrufen die Spannungsunterschiede beim Winden auf größtem und kleinstem Windungsdurchmesser auf ein Mindestmaß gebracht werden. So hat die Firma Howard & Bullough allen anderen voran, durch die Verkleinerung des Ringdurchmessers und Anwendung dickerer Spulen eine brauchbare Ringspinnmaschine für Schußgarne geschaffen. Brooks & Doxey hatten schon frühzeitig die Veränderlichkeit der Spindelumläufe und Lieferung als Mittel zur Herabminderung des auf den Läufer wirkenden Zuges erkannt.

Eine Einrichtung nach Patent Grime erteilte den Spindeln eine veränderliche Umlaufzahl je nach der Größe des augenblicklichen Windungsdurchmessers, welche am größten an der Kegelbasis, am kleinsten an der Kegelspitze war. Diese Einrichtung führte die Bezeichnung „Differentialmotion“. Mit dem Vorschlage von Brooks & Doxey beschäftigte sich später die Firma Brown, Boveri & Co., um die Leistung der Ringspinnmaschine zu heben. Das Ergebnis eingehender Versuche war der elektrische Antrieb der Ringspinnmaschine mit dem Einphasen-Kollektormotor (Schaltung Déri) zur Regelung der Umlaufzahl der Ringspinnmaschine während des Spinnens.

Ganz weichgedrehte Schußgarne oder Trikotagegarne, wie solche der Sefaktor liefert, oder Schußgarne von einer Feinheit über  $N_e = 50$  sind allerdings auch jetzt noch nicht auf der Ringspinnmaschine erzeugbar. Der Draht der Ringschußgarne ist ungefähr in der Mitte jenes von Kett- und Schußgarn gelegen.

Die Bemühungen nach der Schußgarn-Ringspinnmaschine haben ihren Ansporn in dem billigen Spinnlohn. Wenn auch beim Schußspinnen die minutliche Spindelumlaufrufen 6000 bis 7000 nicht überschreiten soll, so ist die Leistung der Ringspinnmaschine immerhin um etwa 30 vH höher als die des Sefaktors. Die hohe Tara der Spulen macht sie für den Versand nicht besonders begehrt und auch für das Weben leiden sie an dem schnellen Leerlaufen infolge der geringen Garnlänge. Für Webereien mit eigener Spinnerei kommen diese Nachteile weniger in Betracht.

Auf Grund dieser Feststellungen sind für das Spinnen von Schußgarnen auf Ringspinnmaschinen alle auf den Faden ungünstig wirkenden Einflüsse auf ein möglichst geringes Maß zu bringen. Ganz zu beseitigen sind sie nicht, weil sie

durch die nur der Ringspindel eigenen Relativbewegung von Spindel und Läufer hervorgebracht werden, auf welcher das Gesetz der Aufwindung beruht.

Geeignete Maßnahmen sind:

1. Starke Neigung des Streckwerkes, um die Drehung im Faden möglichst nahe an die Klemmstelle der Vorderzylinder heranzubringen. J. Rieter neigt an Ringspinnmaschinen für Schuß das Streckwerk unter Winkeln von 60 bis 65°. Die Elsäß. Maschinenbaugesellschaft hat durch Neigung des Streckwerkes unter 45° und geneigter Stellung der Spindeln unter fast gleich großem Winkel erreicht, daß der Draht sich bis an die Klemmstelle der Vorderzylinder fort-pflanzen kann und die für den Bruch gefährliche Fadenstelle beseitigt ist.

2. Verminderung der Fadenspannungen, insbesondere zwischen Läufer und Spule durch Verwendung kleiner Ringe und dickerer Spulen oder Hülsen.

3. Verringerung der minutlichen Spindel-umlaufszahlen auf ungefähr 6000 bis 7000, weil dadurch auch die Fadenspannungen vermindert werden.

4. Regelung der Drehzahl der Spindeln nach dem stetig wechselnden Windungsdurchmesser derart, daß bei großem Windungsdurchmesser und kleiner Fadenspannung mit höherer Geschwindigkeit gesponnen wird und umgekehrt. Diese von Brown & Boveri durch Versuche bestätigte Anschauung beruht auf einem Ausgleich der Spannungen in der Weise, daß man zu hohe Spannungen bei konstanter Umlaufszahl der Maschine herabdrückt, zu niedrige erhöht, was sich nicht nur für die Leistung, sondern auch bei dem Schußspinnen bewährt hat.

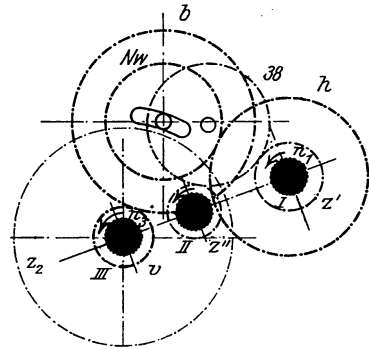


Abb. 446.

Ältere Bestrebungen zur Ermöglichung des Schußspinnens gingen dahin, den auf den Läufer wirkenden Zug zu vermindern. Erwähnenswert sind der Doppelgabeläufer von Wm. Lancaster, das Führungsscheibchen von Krafft, St. Blasien u. a., die sich in der Praxis nicht einzuführen vermochten.

Ringspinnmaschinen für Schußgarne sind immer mit Einrichtungen zur Abstellung der Maschine versehen, damit die Anwindung nicht zu weit an die Spindelspitze herankommt und Abfall entsteht.

Die Berechnung der Ringspinnmaschine umfaßt wieder die Berechnung der Zähnezahlen des Verzugs- oder Nummerwechselrades, des Drahtwechselrades, des Schaltrades (für die Emporschaltung der Ringbank) und der Leistung.

Für die Berechnung des Verzuges und des Nummerwechselrades dient die beistehende Getriebeskizze des Stellwerkes (Abb. 446).

Die Zähnezahlen der Räder sind:

Vorderzylinderrad	$v = 20,$
Bockrad	$b = 105,$
Nummerwechselrad $Nw$	$= 21$ bis $75,$
Hinterzylinderrad	$h = 45$ bis $60,$
	$z' = 18$ bis $23,$
	$z'' = 15.$

Die Zylinderdurchmesser für Amerika middling zum Spinnen der Garnnummern  $N_c = 30$  bis 40 sind  $d_1 = d_3 = 1''$  und  $d_2 = 7/8''$ .

Die Einzelverzüge:

Der Teilverzug zwischen dem Hinter- und Mittelzylinder I, II ist

$$V_1 = \frac{d_2 \pi \cdot n_2}{d_1 \pi \cdot n_1}.$$

Aus dem Getriebe ist

$$n_2 = n_1 \cdot \frac{z'}{z''}.$$

Für  $z' = 20$  und  $z'' = 15$  wird

$$V_1 = \frac{d_2}{d_1} \cdot \frac{20}{15} = \frac{7/8}{8/8} \cdot \frac{20}{15} = \underline{1,116}.$$

Der Teilverzug zwischen dem Mittel- und Vorderzylinder II III ist

$$V_2 = \frac{d_3 \cdot n_3}{d_2 \cdot n_2}.$$

Aus dem Getriebe findet man für

$$n_3 = n_2 \cdot \frac{z''}{z'} \cdot \frac{h}{Nw} \cdot \frac{b}{v}$$

und es ist mithin für  $h = 50$

$$V_2 = \frac{d_3}{d_2} \cdot \frac{z''}{z'} \cdot \frac{h}{Nw} \cdot \frac{b}{v} = \frac{8/8}{7/8} \cdot \frac{15}{20} \cdot \frac{50}{Nw} \cdot \frac{105}{20} =$$

$$\underline{V_2 = \frac{225}{Nw}}.$$

Der Gesamtverzug zwischen dem Hinter- und Vorderzylinder I, III ist

$$V = \frac{d_3 \cdot n_3}{d_1 \cdot n_1}.$$

Aus dem Getriebe rechnet sich

$$n_3 = n_1 \cdot \frac{h}{Nw} \cdot \frac{b}{v}$$

und diese Gleichung mit der obigen vereinigt, gibt

$$V = \frac{d_3}{d_1} \cdot \frac{h}{Nw} \cdot \frac{b}{v} = \frac{1}{1} \cdot \frac{50}{Nw} \cdot \frac{105}{20} = \underline{\frac{262,5}{Nw}}.$$

Die Verzugskonstante 262,5 des Streckwerkes mit  $k$  bezeichnet führt zu

$$\underline{V = \frac{k}{Nw}}.$$

Zur Nachprüfung sei der Gesamtverzug noch aus den Einzelverzügen bestimmt.

$$V = V_1 \cdot V_2 = 1,1666 \cdot \frac{225}{Nw} = \frac{262,49}{Nw}.$$

Da Nummerwechslerräder mit 21 bis 75 Zähnen zur Verfügung stehen, so ist der Gesamtverzug innerhalb der Grenzen

$$V = \frac{262,5}{21} = 12,5,$$

$$V = \frac{262,5}{75} = 3,5$$

zu verändern. Mit dem Verzuge soll man über  $V = 6$  bis 8 nicht hinausgehen wegen der sich einstellenden Fehlverzüge.

Infolge des Drahtes tritt eine Verkürzung des Fadens ein, weshalb die Garnnummer um einige vH größer ausfällt, als die Berechnung ergibt. Zum Ausgleich wird es ratsam sein, dementsprechend mit höherem Verzuge zu spinnen. Überdies wird in jeder gut geleiteten Spinnerei die Nummer ein- bis zweimal am Tage geprüft.

Für den Spinner ist die Gleichung zur Berechnung des Nummerwechselrades  $Nw_2$  für die Garnnummer  $N_2$  bei bekanntem  $Nw_1$  und  $N_1$

$$Nw_2 = Nw_1 \cdot \frac{N_1}{N_2}$$

allgemein im Gebrauche.

Die Berechnung des Drahtwechselrades  $Dw$  (Abb. 400).

Man geht von der Gleichung für den Draht

$$T = \frac{n_s}{l}$$

aus, worin  $n_s$  die minutlichen Spindelumläufe und  $l$  die minutliche Lieferung an Garn in engl. Zoll bedeutet.

Es ist

$$l = d_3 \cdot \pi \cdot n_3$$

bei  $n_3$  minutlichen Vorderzylinderumdrehungen und einem Vorderzylinderdurchmesser gleich  $d_3$ .

Aus dem Getriebe ist

$$n_3 = n \cdot \frac{z}{z_1} \cdot \frac{Dw}{z_2},$$

bei  $n$  minutlichen Umdrehungen der Schnurentrommel, welche die Hauptwelle  $Hw$  vertritt.

Mithin ist

$$l = d_3 \cdot \pi \cdot n \cdot \frac{z}{z_1} \cdot \frac{Dw}{z_2}$$

und

$$T = \frac{n_s \cdot z_1 \cdot z_2}{d_3 \cdot \pi \cdot n \cdot z \cdot Dw}$$

Da aber  $\frac{n_s}{n}$  das Übersetzungsverhältnis der Schnurentrommel und Spindelwirtels ist, deren Durchmesser 10 und  $\frac{7}{8}$ '' sind, somit

$$\frac{n_s}{n} = \frac{10}{\frac{7}{8}}$$

ist, wird

$$T = \frac{10}{\frac{7}{8}} \cdot \frac{z_1 \cdot z_2}{d_3 \cdot \pi \cdot z} \cdot \frac{1}{Dw}$$

ohne Rücksicht auf Gleitverluste und Schnurdurchmesser. Der nur aus konstanten Größen bestehende Ausdruck:

$$\frac{10}{\frac{7}{8}} \cdot \frac{z_1 \cdot z_2}{d_3 \cdot \pi \cdot z} = \frac{10}{\frac{7}{8}} \cdot \frac{120 \cdot 80}{1 \cdot 3,14 \cdot 40} = \underline{\underline{873,521 = k_1}}$$

wird als Drahtkonstante bezeichnet; für  $z = 40$  gesetzt, nimmt dieselbe den obigen Zifferwert an. Das Rädchen  $z$  mit 23 bis 65 Zähnen wird in der Regel nicht gewechselt, nur bei Änderungen der Leistung nimmt man einen Austausch vor.

Nach Einführung der Drahtkonstanten wird

$$T = \frac{k_1}{Dw} = \frac{873,521}{Dw}$$

für 1'' engl.

Der Draht verhält sich umgekehrt wie die Zähnezahlen des Drahtwechselrades.

Sei beispielsweise  $Dw = 36$  Zähne, so entfallen auf 1'' Garnlänge

$$T = \frac{873,521}{36} = 24,2 \text{ Drehungen.}$$

Gewöhnlich bringt man das Drahtwechselrad in Beziehung zur Garnnummer  $N$ , indem man die Drahtgleichung

$$T = \alpha \sqrt{N}$$

mit der aus dem Getriebe ermittelten gleichsetzt; es wird dann

$$\frac{k_1}{Dw} = \alpha \sqrt{N}.$$

Daraus

$$Dw = \frac{k_1}{\alpha \sqrt{N}} = \frac{873,521}{\alpha \sqrt{N}}.$$

Für die Garnnummer  $N = 36$  und  $\alpha = 3,75$  hat man ein Drahtwechselrad mit

$$Dw = \frac{873,521}{3,75 \sqrt{36}} = 38,8 = 39 \text{ Zähnen}$$

zu nehmen.

Ist für die Garnnummer  $N$  der Drahtwechsel  $Dw$  bekannt und soll auf die Garnnummer  $N_1$  übergegangen werden, so wird der hierzu notwendige Drehungswechsel  $Dw_1$  aus den Gleichungen

$$Dw = \frac{k}{\alpha \sqrt{N}}$$

und

$$Dw_1 = \frac{k}{\alpha \sqrt{N_1}}$$

gefunden durch Division derselben; also

$$\frac{Dw_1}{Dw} = \frac{\sqrt{N}}{\sqrt{N_1}},$$

und daraus

$$Dw_1 = Dw \cdot \frac{\sqrt{N}}{\sqrt{N_1}}.$$

Für das vorher gerechnete Beispiel ist für die Garnnummer  $N = 36$  der Drahtwechsel  $Dw = 39$  berechnet worden; wird die Garnnummer  $N_1 = 60$  verlangt, so muß das Drahtwechselrad

$$Dw_1 = Dw \cdot \frac{\sqrt{N}}{\sqrt{N_1}} = 39 \frac{\sqrt{36}}{\sqrt{60}} = 30 \text{ Zähne}$$

erhalten.

Die Berechnung des Schaltrades  $Sa$ . Bekanntlich ist nach jedem Doppelhube der Ringbank diese für die nächstfolgende Windeschicht um einen kleinen Betrag höher zu stellen. Das hierzu notwendige Getriebe ist in Abb. 431 schematisch gezeichnet. Dieses Emporschalten wird durch ruckweises Drehen des Schaltrades  $Sa$  bewirkt.

Für die Berechnung der Schaltradzähnezahl gehen wir von der Überlegung aus, daß das Kötzergewicht  $G$  in Pfund engl. die Fadenlänge  $L$  des Kötzers Schneller gemessen wird und mithin auch die Garnnummer  $N_e$  bestimmt ist. Es kann ferner auch die Fadenlänge  $l_1$  berechnet werden, die während eines Auf- und Niederganges (Doppelhub) der Ringbank von dem Streckwerke dem Kötzer zugeführt wird.

Es bestimmt sich dann die Anzahl der Windeschichten bzw. der Schaltungen  $S$  für den fertigen Kötzer durch

$$S = \frac{L}{l_1},$$

wobei  $L = G \cdot N$  ist.

Wenn wir aus der minutlichen Lieferung an Fadenlänge seitens des Vorderzylinders

$$l = d_3 \cdot \pi \cdot n \cdot \frac{z}{z_1} \cdot \frac{Dw}{z_2}$$

die Fadenlänge  $l_1$  berechnen, so hat man zu bedenken, daß sich hierfür das Exzenter  $E$  einmal drehen muß.

Aus dem Getriebe (Abb. 400) rechnet sich die minutliche Umdrehungszahl des Exzenters

$$n_e = n \cdot \frac{z \cdot Dw \cdot k_1 \cdot s_e}{z_1 \cdot t_1 \cdot k_2 \cdot s_r}$$

und  $n_e = 1$  gesetzt, gibt

$$n = \frac{z_1 \cdot t_1 \cdot k_2 \cdot s_r}{z \cdot Dw \cdot k_1 \cdot s_e};$$

diesen Wert in die Gleichung für  $l$  eingeführt, liefert

$$l_1 = d_3 \cdot \pi \cdot \frac{z_1 \cdot t_1 \cdot k_2 \cdot s_r \cdot z \cdot Dw}{z \cdot Dw \cdot k_1 \cdot s_e \cdot z_1 \cdot z_2} =$$

$$l_1 = d_3 \cdot \pi \cdot \frac{t_1}{z_2} \cdot \frac{k_2}{k_1} \cdot \frac{s_r}{s_e} = 1 \cdot 3,14 \cdot \frac{140 \cdot 25 \cdot 58}{80 \cdot 13 \cdot 2} = 306,452''.$$

Eine zweite Gleichung für die Anzahl der Schaltungen ist zu erhalten, wenn man die Höhe  $H$  des Kötzers durch den Betrag  $s$ , um welchen die Ringbank nach jeder Schaltung höher gestellt wird, teilt, also

$$S = \frac{H}{s}.$$

Unter der Voraussetzung, daß das Schaltrad jedesmal um 1 Zahn geschaltet wird, ist die jedesmalige Drehung desselben

$$\frac{1}{Sa},$$

welche durch das im Schwinghebel befindliche Stirnrädchengetriebe  $z_4$  bis  $z_7$  mit der Übersetzung  $\ddot{u} = \frac{z_4}{z_5} \cdot \frac{z_6}{z_7} = \frac{15}{60} \cdot \frac{15}{60}$  auf die Kettenscheibe  $s_1$  übertragen wird. Nimmt man ferner die Übersetzung der Kettenscheiben  $s_2$ ,  $s_3$  und der Hebel  $sk$  und  $h_2$  mit  $\ddot{u}_1$  in die Rechnung, so wird

$$s = \frac{1}{Sa} \cdot \ddot{u} \cdot ds \cdot \pi \cdot \ddot{u}_1$$

sein. Der Durchmesser der Kettenscheibe  $s_1$  ist  $d_s$ .

Nunmehr ist

$$S = \frac{H \cdot Sa}{\ddot{u} \cdot \ddot{u}_1 \cdot d_s \cdot \pi}.$$

Durch Gleichsetzen der beiden für  $S$  aufgestellten Gleichungen

$$\frac{H \cdot Sa}{\ddot{u} \cdot \ddot{u}_1 \cdot ds \pi} = \frac{L}{l_1} = \frac{G \cdot N}{l_1},$$

wird für die Zähnezahl des Schaltrades erhalten

$$Sa = \frac{G \cdot N \cdot \ddot{u} \cdot \ddot{u}_1 \cdot ds \cdot \pi}{l_1 H}.$$

Faßt man die unveränderlichen Größen zu der Schaltradkonstanten  $k_s$  zusammen, so ist

$$k_s = \frac{\ddot{u} \cdot \ddot{u}_1 \cdot ds \cdot \pi}{l_1 \cdot H}$$

und es wird

$$Sa = k_s \cdot G \cdot N.$$

Mit der Nummer ändert sich, wenn auch nur wenig, das Kötzergewicht. Es ist somit für die Nummer  $N_1$  und dem Kötzergewichte  $G_1$

$$Sa_1 = k_s \cdot G_1 \cdot N_1.$$

Die Division der beiden Gleichungen gibt

$$\frac{Sa}{Sa_1} = \frac{G \cdot N}{G_1 \cdot N_1}.$$

Für die Praxis hinreichend genau kann man

$$G = G_1$$

setzen, wodurch die vereinfachte Gleichung

$$\frac{Sa}{Sa_1} = \frac{N}{N_1}$$

erhalten wird, die zum Ausdruck bringt, daß sich die Zähnezahlen der Schalträder verhalten wie die Garnnummern.

Spinnt man die Garnnummer  $N$  mit dem Schaltrad  $Sa$  und soll nur Garn von der Nummer  $N_1$  gesponnen werden, so findet man das entsprechende Schaltrad aus

$$Sa_1 = Sa \cdot \frac{N_1}{N},$$

d. h. das Produkt aus dem alten Schaltrade mit der neuen Nummer durch die alte Nummer geteilt, gibt die Zähnezahl des neuen Schaltrades.

Beispiel: Es sei  $N = 36$ ,  $Sa = 30$  und es wird die Nummer  $N_1 = 32$  verlangt. Das Schaltrad muß hierfür

$$Sa_1 = 30 \cdot \frac{32}{36} = 26,6 = 27 \text{ Zähne}$$

haben.

Die Firma Brooks & Doxey und andere führen bezüglich der Zähnezahl des Schaltrades an, daß für deren Bestimmung nicht allein die baulichen Verhältnisse des Getriebes der Ringbank in Betracht kommen, sondern auch die Fadenspannung, der Draht und die Ringbankgeschwindigkeit Einfluß nehmen.

Man hat daher für irgendein Garn von bestimmter Nummer durch Versuche die Zähnezahl des Schaltrades zu ermitteln und kann alsdann nach der Gleichung

$$Sa_1 = Sa \cdot \frac{\sqrt{N_1}}{\sqrt{N}}$$

das neue Schaltrad berechnen. Anstatt der Nummern erscheinen die Quadratwurzeln aus den Nummern.

Wäre wie im letzten Beispiele  $N = 36$ ,  $Sa = 30$ , so wird für  $N_1 = 32$

$$Sa_1 = 30 \cdot \frac{\sqrt{32}}{\sqrt{36}} = 28,3 \approx 28 \text{ Zähne.}$$

Die Leistung der Ringspinnmaschine ist nach der Gleichung

$$G = 0,935 \frac{n_s}{504 \cdot \alpha \cdot N \cdot \sqrt{N}}$$

zu berechnen.  $G$  ist das theoretische stündliche Liefergewicht für 1 Spindel in engl. Pfunden,  $n_s$  die minutliche Spindelumlaufrzahl,  $\alpha$  die Drahtziffer und  $N$  die Garnnummer.

Da die Zeitverluste für das Andrehen gebrochener Fäden, für das Abnehmen des Abzuges, das Einziehen von Spindelschnüren etwa 7 bis 30 vH betragen, so wird die wirkliche Leistung

$$G_e = (0,93 \text{ bis } 0,7) G$$

sein, und zwar ist die Leistung für feinere Garne größer, weil weniger Abzüge gemacht werden.

Durch Wechseln des auf der Trommelwelle  $Hw$  sitzenden Rades  $z = 23$  bis 65 Zähne (Abb. 400) ist die Leistung der Maschine in weiten Grenzen zu verändern.

Der elektrische Einzelantrieb mit Gleichstrom- und Wechselstrom-

motoren für Ringspinnmaschinen hat sich seiner Vorteile wegen ziemlich schnell eingeführt. Der zunächstliegende Vorteil war die leichtmögliche Änderung der Spindelumlaufrzahl beim Spinnen verschieden feiner Garne. Durch eingehende Versuche der Firma Brown, Boveri & Co. wurde festgestellt, daß durch die Veränderung der Umlaufrzahl der Maschine während des Spinnens nicht nur die Leistung der Maschine beträchtlich erhöht, sondern auch die Güte des Garnes augenfällig verbessert werden kann. Für die praktische Ausnützung dieser Versuchsergebnisse ist der Einphasen-Kollektormotor (Schaltung Déri) hervorgegangen, der eine außerordentlich große Wertschätzung in der Ringspinnerei gefunden hat.

Die elektrischen Antriebe mit Motoren für unveränderliche Umdrehungszahlen haben zwischen dem Motor  $M$  und der Schnurentrommel-

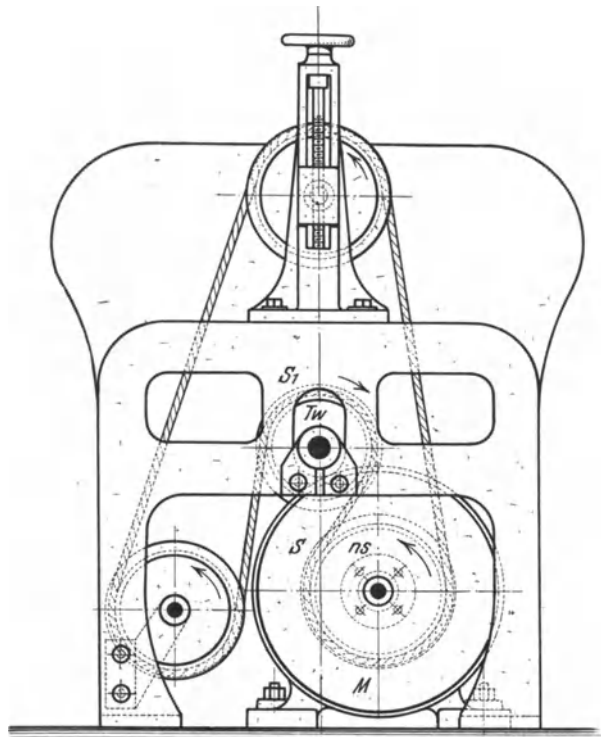


Abb. 447.



welle  $Tw$  eine Seilübertragung (Abb. 447) als Zwischentrieb eingebaut. Durch Wechseln der Motorseilscheibe  $S$  ist die Umlaufszahl der Schnurentrommel und mithin jene der Spindeln zu ändern. Das leichte Austauschen der Motorscheibe wird dadurch ermöglicht, daß an der Motorachse eine Nabenscheibe  $ns$  mit Bolzen aufgekeilt ist, auf welcher die Rillenscheibe des Motors aufgesteckt und verschraubt wird. Bei dieser Anordnung ist für das Abstellen der Ringspinnmaschine

der Ausschalter zu handhaben.

Soll für kurze Stillstände der Motor weiterlaufen, so ist zwischen der Seilscheibe  $S_1$  auf der Trommelwelle und dieser selbst eine Reibungskupplung einzuschalten, die beim Öffnen Maschinenstillstand herbeiführt.

Der elektrische Betrieb der Ringspinnmaschine mit periodisch veränderlicher Umlaufszahl der Firma Brown, Boveri & Co. hat die wichtigsten Forderungen des Ringspinnens, und zwar die annähernd gleiche Fadenbeanspruchung, Erhöhung der Güte des Garnes, einer Mindestzahl von Fadenbrüchen, sowie Erzielung festgewickelter Spulen

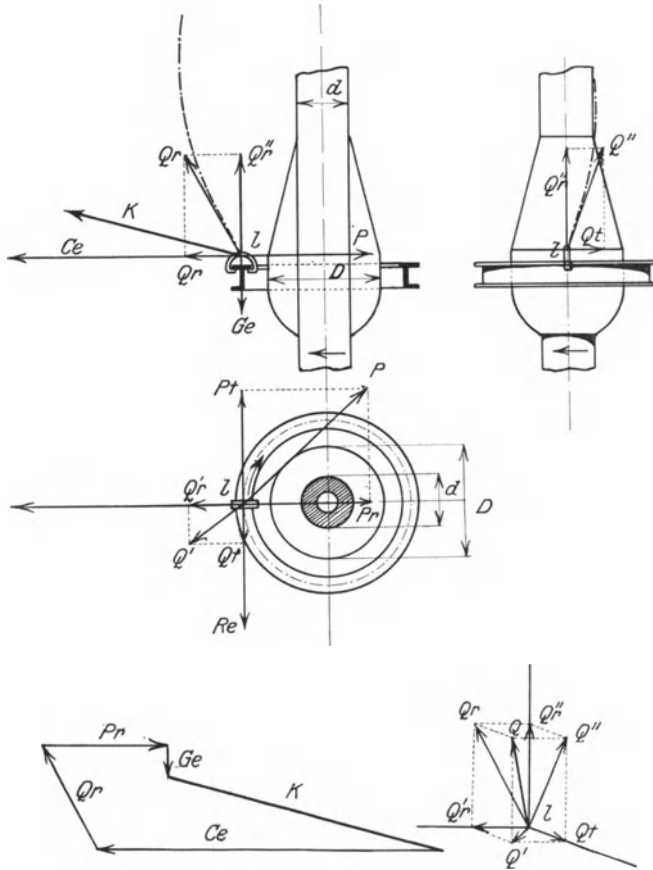


Abb. 448—452.

und bester wirtschaftlicher Ausnützung der Maschine in vollkommener Weise gelöst.

Um den Unterschied des Ringspinnens mit konstanter und veränderlicher Umlaufszahl klarzulegen, sei zunächst das Kräftespiel zwischen Streckwerk und Spindel einer Untersuchung unterzogen.

In den beistehenden Abb. 448 bis 452 ist die zeichnerische Darstellung der auf den in Bewegung befindlichen Läufer  $l$  wirkenden Kräfte gegeben. Die Kräfte haben folgende Bezeichnungen:

- $P$  ist der Fadenzug von der Spule her,  $G_e$  ist das Läufergewicht,
- $Q$  der Fadenzug vom Ballon her ( $Q'$ ,  $Q''$   $C_e$  die Fliehkraft des Läufers,
- Projektionen),  $R_e$  die Läuferreibung am Ringe.

Die Kräfte  $P$  und  $Q$  sind zerlegt worden in Radialkomponenten  $P_r$ ,  $Q_r$  ( $Q'_r$ )  $Q''_r$  Projektionen) und Tangentialkomponenten  $P_t$  und  $Q_t$ .

Die Kräfte  $P_r$ ,  $Q_r$ ,  $G_e$ ,  $C_e$  wirken in derselben Axialebene. Die Resultante  $K$  dieser Kräfte preßt den Läufer gegen den Ring und bringt die bewegungshemmende Läuferreibung hervor.

$$R_e = \mu \cdot K.$$

Die Komponente  $Q_t$  wirkt in dem gleichen Sinne bewegungshemmend.

Die Tangentialkomponente  $P_t$  muß, um den Läufer in Bewegung zu erhalten, eine Größe haben

$$P_t = R_t + Q_t.$$

Unter allen in der Axialebene wirkenden Kräften hat die Fliehkraft des Läufers den größten Wert. Bei einem gegebenen Läufergewichte und einem bestimmten Ringhalbmesser steht die Fliehkraft im geraden Verhältnis zu dem Quadrate der Läuferumlaufszahl. Bei konstanter Spindelumlaufrzahl  $n_s$  ist die Läuferumlaufszahl  $n_t$  nahezu konstant. Liefert beispielsweise das Streckwerk minutlich 10 m Faden, so wird beim Winden der vollen Spule, also bei  $D\pi = 100$  mm, die minutliche Läuferumlaufszahl bei  $n_s = 10000$

$$n_t = n_s = \frac{l}{D\pi} = 10000 - \frac{10000}{100} = 9900$$

sein und beim Winden auf der nackten Hülse,  $d\pi = 50$  mm

$$n_t = 10000 - \frac{10000}{50} = 9800.$$

Die Läuferumdrehungszahl ändert sich mithin um 1 vH. Demnach ändert sich die Fliehkraft um

$$\left[ \left( \frac{9900}{9800} \right)^2 - 1 \right] 100 = 2 \text{ vH}$$

und ist somit annähernd konstant, so daß auch die Läuferreibung als konstant angenommen werden kann.

Daraus geht hervor, daß, weil sich auch die Komponente  $Q_t$  kaum ändert, nach der Gleichung

$$P_t = R_e + Q_t$$

auch  $P_t$  als unveränderlich angesehen werden kann.

Auf S. 273 ist schon nachgewiesen worden, daß zur Erzeugung einer gleichbleibenden Kraft  $P_t$  sehr verschiedene Fadenspannungen  $P_p$  und  $P_d$  notwendig sind, je nachdem auf den vollen Spulendurchmesser oder auf den Hülsendurchmesser gewunden wird, und daß sich bei einem gegebenen Ringdurchmesser diese Fadenspannungen umgekehrt wie die Aufwindungsdurchmesser verhalten (s. Abb. 453).

Dieses Diagramm ist zwar nur eine vorläufige Annäherung an die wirklichen Verhältnisse, aber es weist doch deutlich auf die Ursache und das Wesen aller Veränderungen im Verlaufe des Spinnens hin. Denn von der Fadenspannung  $P$  zwischen Läufer und Spule sind alle Fadenspannungen von dem Läufer bis hinauf zu den Vorderzylindern des Streckwerkes abhängig. Sie ändern sich, wenn auch nicht in dem gleichen Maße wie  $P$ , während des Windens jeder Schicht beträchtlich.

Wäre der Faden am Läufer festgebunden, so würden die Kräfte  $P$  und  $Q$  ganz unabhängig voneinander wirken; dadurch aber, daß der Faden durch den Läufer hindurchgleitet, muß sich außerhalb desselben ein Fadenzug  $Q$  einstellen, welcher dem zwischen Läufer und Spule herrschenden Fadenzug  $P$  jederzeit in gewissem Sinne Gleichgewicht hält oder zu ihm in einem gewissen Verhältnisse steht, etwa

$$P = f \cdot Q .$$

Der wirkliche Betrag, um den  $Q$  kleiner ist als  $P$ , stellt diejenige Kraft dar, welche die Reibungsarbeit beim Fadengang durch den Läufer leisten muß. Diese Fadenreibung  $R_f$  ist abhängig von den Fadenzügen  $P$  und  $Q$ , von dem Winkel ihrer gegenseitigen Lage, von der Garnsorte und -güte, von der Beschaffenheit des Läufers, von der Temperatur und Feuchtigkeit des Spinnsaales.

Doch ist immer

$$R_f = P - Q .$$

Das Verhältnis  $f$  zwischen  $P$  und  $Q$  läßt sich durch Versuche an einem normalen Läufer im Stillstande bestimmen. Ungefähr ist im Mittel

$$f_m = 2 ,$$

und ändert sich je nach dem Winkel zwischen  $P$  und  $Q$  von 1,75 bis 2,2.

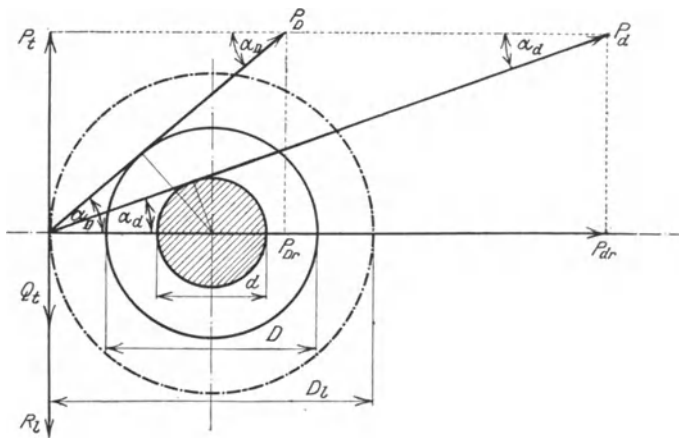


Abb. 453.

Für  $f = 2$  ist also der Fadenzug  $Q$  im Ballon nur halb so groß als derjenige zwischen Läufer und Spule. Durch diesen Fadenzug vor dem Läufer ist die Form des Ballons bestimmt. Der Ballon bildet sich so aus, daß die Gesamtwirkung der Fliehkraft  $C_b$  des ausbauchenden Fadenstückes und des Luftwiderstandes  $B_b$  gegen dasselbe, in die zur Fadenlinie tangentialen Komponenten zerlegt, am Läufer den Fadenzug  $Q$  ergibt und an der Führungsöse einen Fadenzug  $U$ .

Ein kleiner Teil dieses Fadenzuges  $U$  hat die Reibungsarbeit beim Durchgang des Fadens durch die weite und glatte Führungsöse zu leisten, der größere Teil äußert sich als Fadenzug zwischen Öse und Streckzylindern. Dieser mit  $P$  sich ändernde Fadenzug  $X$  ist es, der beim Verlassen der Streckzylinder den schwachen, noch ungedrehten Faden verschieden verzieht und mehr oder weniger oft zum Bruche bringt.

Die wirkliche Größe dieses Fadenzuges kann mit einer feinen Federwage durch Ablenkung des Fadens von der Geraden gemessen werden. Erstrecken sich genauere Messungen über eine längere Zeitdauer, so kann auch die periodische Änderung ermittelt werden.

Der Fadenzug  $P$  kann im Betriebe durch Versuche nicht gemessen werden.

Sowie durch den Fadenzug  $Q$  die Form des Ballons bestimmt ist, können umgekehrt aus der Ballonform die Fadenzüge am Läufer und an der Öse und aus diesen jene zwischen Läufer und Spule einerseits und zwischen Öse und Streckwerk andererseits berechnet werden.

Hält man die Form des Ballons in wichtigen Augenblicken photographisch fest, so lassen sich die Bilder zur Berechnung augenblicklicher Gleichgewichtszustände verwerten, aus denen der stetige Verlauf abgeleitet werden kann.

Die durch die photographische Aufnahme erhaltene Umrißlinie des Fadenballons wird auf den natürlichen Maßstab gebracht und graphisch oder rechnerisch behandelt. Zu diesem Zwecke wird die Fadenlänge des Ballons in Teile von 1 cm Länge eingeteilt und deren Gewicht und Masse aus der Garnnummer berechnet. Die Fliehkräfte  $c_1$  bis  $c_8$  und die Luftwiderstände  $R_1$  bis  $R_8$  der einzelnen Fadenelemente geben durch graphische Addition im Kräftepolygon die Resultierenden  $C_b$  und  $R_b$ . Diese in Komponenten zerlegt und in der Richtung der Endtangente an die Ballonlinie gezogen geben die Fadenzüge  $U_c$ ,  $U_R$  an der Öse und  $Q_c$ ,  $Q_R$  am Läufer. Die Ballonlinie ist das Seilpolygon sämtlicher einwirkender Kräfte (Abb. 454 u. 455).

Der Ballon ist ein Gradmesser für die augenblicklich herrschenden Fadenzüge. Er bildet sich stets so aus, daß Fliehkraft und Luftwiderstand mit den Fadenzügen an Läufer und Öse im Gleichgewichte stehen. Nimmt der Fadenzug  $P$  an Größe zu, so muß der Ballon ein neues größeres  $Q$  ausgleichen. Er baucht aber dazu nicht etwa größer aus, um mehr Fadenmasse oder größere Drehhalbmesser zu gewinnen, sondern wird sich straffer spannen.

Die Berechnung der Kräfte zwischen Streckzylinder und Spule nach einem aus der Praxis gegriffenen Falle.

Gesponnen wurde Garnnummer  $N_e = 20$ ,

Ringdurchmesser =  $1\frac{5}{8}'' = 41,4$  mm,

Läufer Nr. 3,

Hülsendurchmesser  $d = 16$  mm,

voller Spulendurchmesser = 32 mm,

Spindelumlaufrzahl = 8160,

Läuferumlaufrzahl ca. 8000.

Die radiale Ausbauchung des Fadenstückes zwischen Öse und Läufer unter dem Einflusse der gesamten Fliehkraft  $C_b$  und seiner Masse ist durch die Randlinie des Ballons bestimmt.

Die Ausbauchung nach rückwärts (entgegengesetzt der Bewegungsrichtung) unter dem Einflusse des Luftwiderstandes ist natürlich nicht sichtbar bei 8000 Läuferumdrehungen. Versuche mit nachgeahmten Ballons im großen Maßstab haben deutliche Bilder zur Beurteilung des Einflusses des Luftwiderstandes ergeben.

Zur Vereinfachung der Rechnung ist im folgenden die Randlinie als wahre Fadenlänge angenommen worden, wodurch sich gegenüber der Wirklichkeit etwas zu kleine Werte ergeben haben.

Die Bestimmung der Fliehkraft  $C_b$  des Ballons. Wie bereits gesagt worden, ist die Randlinie des Ballons ein Seilpolygon der gesamten Fliehkraftwirkung des Fadens. Dieser ist in  $x$  gleiche Fadenteile  $f_1, f_2, f_3$  bis  $f_x$  von 1 cm Länge (Abb. 454) mit den Halbmessern  $r_1, r_2, r_3$  bis  $r_x$  geteilt.

Die sich ergebende Fliehkraft  $C_b$  ist gleich der Summe der Fliehkräfte der Teilstücke und greift im Schnittpunkt der Endtangentialen des Seilpolygons an. Deren Zerlegung in die Tangentialkomponenten ergibt die Fadenzüge  $Q_c$  und  $U_c$  an Läufer und Öse.

Bedeutet  $G$  das Gewicht eines Fadenelementes in Gramm,  $r_x$  den Halbmesser in Meter und  $n$  die Läuferumdrehungszahl in 1 Minute, so ist die Fliehkraft dieses Fadenteiles ausdrückbar durch die Gleichung

$$C_x = \frac{G}{9,81} \left( \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} \right)^2 \cdot r_x \text{ in Gramm}$$

und die des ganzen Fadenballons

$$C_b = \sum \frac{G}{9,81} \left( \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{30} \right)^2 \cdot r_x = \frac{G}{9,81} \left( \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60} \right)^2 (r_1 + r_2 + r_3 + \dots r_x).$$

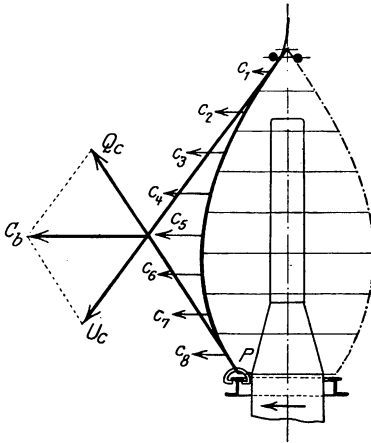


Abb. 454.

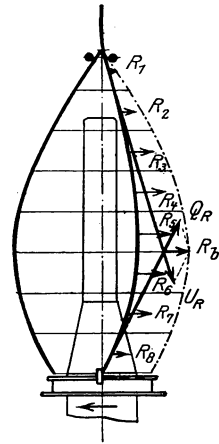


Abb. 455.

Das Gewicht des 1 cm langen Fadenteiles aus der englischen Garnnummer 20 gleich der französischen Nummer 16,93 berechnet.

16930 m Fadenlänge wiegen 500 g, demnach wiegt 1 cm

$$G = \frac{5 \cdot 10^2}{1,693 \cdot 10^6} = 2,95 \cdot 10^{-4}.$$

Das Fadenelement  $f_{12}$  herausgegriffen, wiegt

$$G = 2,95 \cdot 10^{-4} \text{ Gramm.}$$

Der Halbmesser  $r_{12}$ , aus dem Kräftepolygon (Abb. 457) entnommen, ist

$$r_{12} = 28,5 \text{ mm.}$$

Die Fliehkraft

$$C_{12} = \frac{2,95 \cdot 10^{-4}}{9,81} \left( \frac{\pi \cdot 8000}{30} \right)^2 \cdot \frac{28,5}{10^4} = 0,6 \text{ Gramm.}$$

In der graphischen Darstellung (Abb. 456) sind die Halbmesser der Fadenteile als deren Fliehkräfte eingeführt, zu einer Resultante vereinigt und schließlich in die tangentialen Komponenten zerlegt worden.

Der Kräftemaßstab ist dadurch gegeben, daß

$$C_{12} = r_{12} = 28,5 \text{ mm}$$

entspricht 0,6 g.

Es bedeuten daher

$$C_b = 344 \text{ mm} = 7,25 \text{ g,}$$

$$Q_c = 600 \text{ mm} = 12,6 \text{ g,}$$

$$U_c = 635 \text{ mm} = 13,4 \text{ g.}$$

Diese Kräfte herrschen beim Winden auf großen Durchmesser.

Nach dem gleichen Vorgange findet man aus der photographischen Aufnahme des Ballons und deren graphischer Behandlung für das Winden auf die Hülse die Kräfte

$$C_b = 4,17 \text{ g,}$$

$$Q_c = 17,4 \text{ g,}$$

$$U_c = 18,0 \text{ g.}$$

Beim Vergleichen der beiden Ergebnisse ist ohne weiteres zu erkennen, daß sogar eine kleinere Fliehkraft bei schwach ausgebauchtem Ballon weit größere Fadenzüge an Läufer und Öse erzeugt.

Berechnung des Luftwiderstandes  $R_b$  gegen den Ballonfaden. Eine Fläche von  $F$  m<sup>2</sup> mit  $v$  m Geschwindigkeit in der Sekunde bewegt, erfährt einen Luftwiderstand in Richtung senkrecht zur Fläche

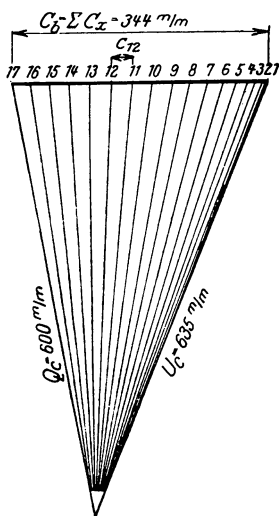


Abb. 456.

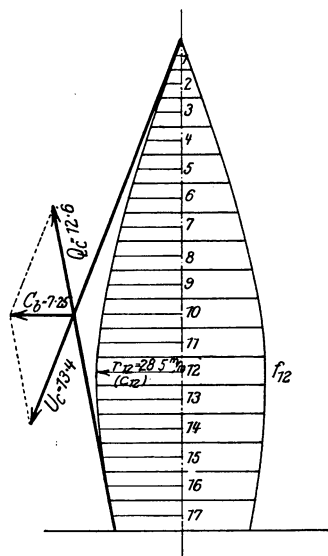


Abb. 457.

$$W = 0,12 \cdot F \cdot v^2 \text{ in kg.}$$

Für die Berechnung des Luftwiderstandes eines Fadenteiles kommt eine rechteckige Fläche von 1 cm Länge und eine Breite gleich dem Fadendurchmesser in Betracht. Garn von der Nummer  $N_e = 20$  hat einen Durchmesser von ungefähr 0,1 mm.

Die Fläche ist mithin für das Fadenelement  $f_{12}$

$$F_{12} = 10 \cdot 0,1 = 1 \text{ mm}^2.$$

Bei dem Halbmesser  $r_{12} = 28,5$  mm ist die sekundliche Geschwindigkeit

$$v_{12} = \frac{2 \cdot \pi \cdot 28,5 \cdot 8000}{60 \cdot 1000} = 23,9 \text{ m}$$

und der Luftwiderstand des Fadenelementes

$$R_{12} = 0,12 \cdot F \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2 \cdot r_{12}^2 = 0,12 \cdot 1 \cdot 10^{-6} \cdot 23,9^2 \cdot 10^3 = 0,068 \text{ g.}$$

Der Luftwiderstand gegen den ganzen Ballonfaden ist

$$R_b = 0,12 \cdot F \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2 (r_1^2 + r_2^2 + r_3^2 +$$

$$R_b = 0,12 \cdot 1 \cdot \left(\frac{\pi \cdot 8000}{30}\right)^2 \cdot 8140 \cdot 10^{-6} = 0,68 \text{ Gramm}$$

Nach Abb. 455 ist der resultierende Luftwiderstand  $R_b$  in die tangentialen Komponenten zu zerlegen, wodurch die Fadenzüge  $Q_R$  und  $U_R$  erhalten werden, die zusammen mit  $Q_c$  und  $U_c$  die gesamten Fadenzüge  $Q$  und  $U$  an Läufer und Öse ergeben.

Da aber die Ausbauchung der Kurve nach rückwärts nicht genau im Bilde vorliegt, sondern angenommen werden mußte, tritt hier an Stelle der graphischen Ermittlung besser eine einfache Überlegung. Die Fliehkraft und der Luftwiderstand wirken in verwandter Weise auf den Faden ein; die erstere allerdings radial, der letztere tangential. An der Hervorbringung des Fadenzuges  $Q$  werden sie naturgemäß im Verhältnis ihrer wirklichen Stärke beteiligt sein und in ähnlicher Komponentenzerlegung wirken.

Die Versuche an großen Ballons von 1 bis 2 m Durchmesser und 2 bis 3 m Länge haben dies bestätigt, indem sie zeigten, daß die Ausbauchungen nach außen und rückwärts annähernd gleich groß sind.

Da nun die Fliehkraft  $C_b = 7,25$  g gegenüber des Luftwiderstandes  $R_b = 0,68$  g rund zehnmal größer ist, genügt es, wenn man die Teilfadenzüge  $Q_c$  und  $U_c$  um 10 vH vergrößert und sie dann als wirkliche Fadenzüge  $Q$  und  $U$  einführt, so daß bei Winden auf dem Durchmesser der vollen Spule

$$Q_D = 1,1 \cdot 12,6 = 13,9 \text{ g,}$$

$$U_D = 1,1 \cdot 13,4 = 14,8 \text{ g}$$

und beim Winden auf die Hülse

$$Q_d = 1,1 \cdot 17,4 = 19,2,$$

$$U_d = 1,1 \cdot 18,0 = 19,8$$

wird.

Berechnung der Fliehkraft  $C_l$  des Läufers. Bei dem Läufergewichte  $G_l$  in Gramm und einem Ringdurchmesser  $D_l$  in Meter ist

$$C_l = \frac{G_l}{9,81} \cdot \left( \frac{\pi \cdot 8000}{30} \right)^2 \cdot \frac{D_l}{2} \cdot 10^{-3} \text{ in Gramm.}$$

Tausend Läufer Nr. 3 wiegen 75 g, somit ist das Läufergewicht  $G_l = 0,075$  g, das im Diagramme auf S. 314 als verschwindend klein vernachlässigt werden kann.

Es ist

$$C_l = \frac{0,075}{9,81} \left( \frac{\pi \cdot 8000}{30} \right)^2 \cdot 23 \cdot 10^{-3} = 124 \text{ Gramm.}$$

Wie man sieht, hat die Fliehkraft des Läufers von allen in der Axialebene wirkenden Kräften den größten Wert.

Die Fadenzüge zwischen Läufer und Spule sind durch Ermittlung der Werte für

$$f = 1,87 \text{ bzw. } 2,2$$

unter Vornahme praktischer Versuche bei normalen Verhältnissen

$$P_D = 1,87 \cdot Q_D = 1,87 \cdot 13,9 = 26 \text{ g,}$$

$$P_d = 2,2 \cdot Q_d = 2,2 \cdot 19,2 = 42,3 \text{ g.}$$

Diese Fadenzüge ändern sich um rund 60 vH, je nachdem auf den vollen Spulendurchmesser  $D = 32$  mm oder auf die Hülse  $d = 16$  mm gewunden wird.

Die gefährlichen Fadenzüge  $X$  zwischen Öse und den Streckzylindern sind wegen der Reibung an der Öse um rund 10 vH kleiner als die Fadenzüge  $U_D$  und  $U_a$ , mithin

$$X_D = 0,9 \cdot U_D = 0,9 \cdot 14,8 = 13,3 \text{ g,}$$

$$X_a = 0,9 \cdot U_a = 0,9 \cdot 19,8 = 17,8 \text{ g.}$$

Sie ändern sich mit dem Winden auf dem vollen Spulendurchmesser und auf dem Hülsendurchmesser um rund 35 vH.

In dem folgenden Diagramm (Abb. 458) sind verschiedene Fadenzüge während des Windens einer Schicht zusammengefaßt. Die Fliehkräfte  $C_b$  des Fadenballons, die Fadenzüge  $Q$  am Läufer,  $U$  an der Öse und  $P$  von der Spule zum Läufer sind über den Winderadien der Spule als Ordinaten aufgetragen. Die Spindelachse ist die Ordinatenachse.

Es ist zu erkennen, daß mit abnehmenden Windungsdurchmesser die Fadenzüge  $P$ ,  $Q$  und  $U$  ganz bedeutend wachsen und bei  $d = 0$  über jedes Maß ansteigen. Zu ihrem Ausgleich reichen immer kleinere Fliehkräfte aus, und schließlich müßte  $C_b = 0$  werden, wenn die Ballonlinie zur Geraden wird.

In der Praxis darf ein gewisses Verhältnis vom kleinsten Aufwindungsdurchmesser zum Ringdurchmesser nicht überschritten werden, um ein allzu starkes Anwachsen der Fadenzüge zu vermeiden. Demgegenüber steht jedoch das Verlangen nach möglichst guter Ausnützung des Raumes innerhalb des Ringes.

In dem Diagramme (Abb. 459) ist die Änderung der Kräfte nach der Ringbankstellung ersichtlich. Die Fadenzüge in der tiefsten Stellung der Ringbank nach Fertigstellung des Ansatzes sind voll ausgezogen und mit dem Zeiger ( $u$ ) bezeichnet, in der Hochlage der Ringbank gestrichelt gezeichnet und mit ( $o$ ) bezeichnet. Das Diagramm stellt die Ergebnisse beim Spinnen eines Garnes von der engl. Nummer  $N_e = 40$  bei einem Ringdurchmesser  $D_l = 1\frac{1}{8}'' = 28 \text{ mm}$  mit Läufer Nr. 7 bei 10000 minutlichen Spindelumläufen dar. Man erkennt aus

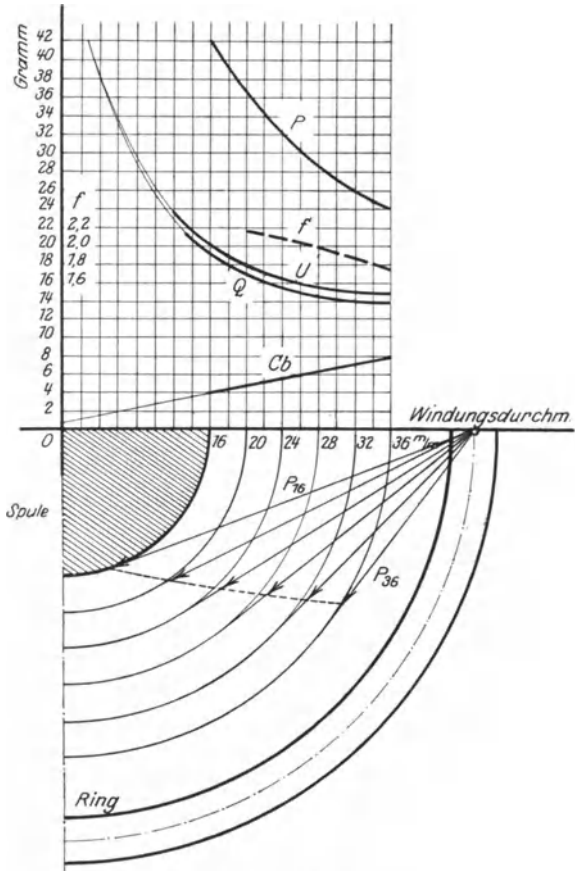


Abb. 458.



dem Diagramme, daß sich die Kräfte nur unwesentlich ändern und dies nur allein infolge der Änderung des Winkels zwischen den Fadenzügen  $P$  und  $Q$  und damit des Faktors  $f$ .

Die Folgerungen auf Grund dieser Diagramme lassen ein endgültiges Urteil über die mit konstanter Umlaufzahl betriebene Ringspinnmaschine zu, das sich in folgenden fünf Punkten darstellen läßt:

1. Bei konstanter Umlaufzahl ändert sich die Fadenspannung zwischen

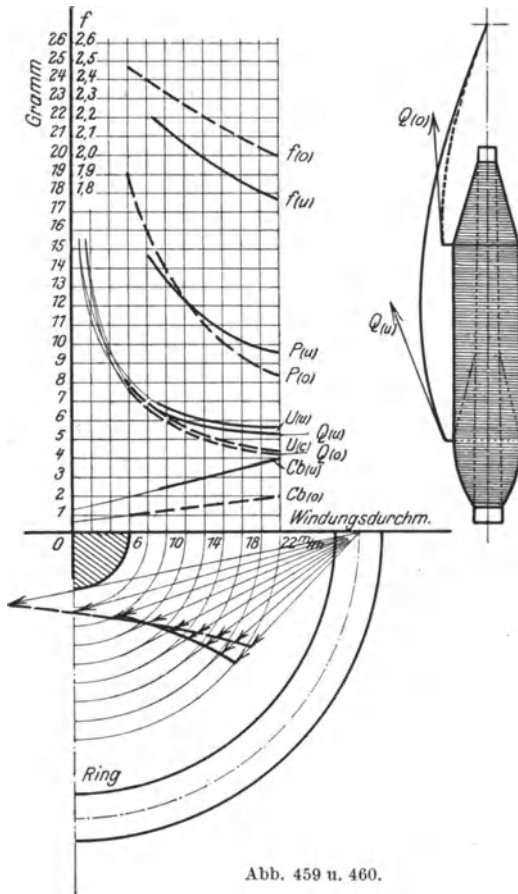


Abb. 459 u. 460.

Läufer und Spule erheblich mit dem Aufwindungsdurchmesser. Daraus folgt eine ungleichmäßige Spulwicklung, deren innere Lagen unverhältnismäßig fest aufgewunden werden, während die äußeren zu locker sind.

2. Es ändert sich die Fadenspannung an der Öse und zwischen dieser und Streckwerk gleichfalls erheblich mit dem Aufwindungsdurchmesser. Diese Spannungen sind zwar kleiner als die zwischen Läufer und Spule, die Festigkeit des umgedrehten Fadens verschwindend klein gegenüber der des gedrehten, weshalb zwischen Öse und Streckwerk nicht nur die eigentliche Bruchgefahr besteht, sondern auch ein ungleichmäßiges Verziehen stattfindet, welches die Garngüte verschlechtert.

3. Es zeigen sich in allen Höhenlagen der Ringbank die unter 1. und 2. angeführten Erscheinungen. In den oberen Ringbanklagen weichen die Fadenspannungen für den größten und

kleinsten Durchmesser noch stärker ab als in den unteren Lagen. Bemerkenswert ist, daß die Fadenspannung beim Aufwinden auf gleiche Durchmesser in höheren Ringbankstellungen etwas abnimmt, mithin beim Winden des Ansatzes am größten ist.

4. Beim Aufwinden auf große Durchmesser bildet sich ein weitausladender, beim Aufwinden auf kleine ein schwachbauchiger Ballon.

5. In den oberen Ringbanklagen verschwindet bei kleinem Aufwindungsdurchmesser der Ballon fast vollständig, wodurch die Bruchgefahr und die Verschlechterung der Garngüte sich noch weiter erheblich steigert. Denn so oft kleine Knoten im Garn den Läufer durchziehen, treten plötzliche Spannungen auf, die ein Vielfaches der bei gleichmäßigem Garn herrschenden sein können.

Ist dagegen ein weitausladender Ballon (große Windungsdurchmesser) vorhanden, so pflanzen sich diese plötzlichen Spannungen nicht bis zum Streckwerk fort, sondern bewirken nur ein augenblickliches Zusammenziehen des Ballons. Dieses „Zucken“ ist während des Spinnens deutlich zu sehen und bei elastischem Ballon ohne besondere Gefahr für den Faden.

Man ersieht weiter, daß das Verschwinden des Ballons gerade dann eintritt, wenn die Fadenspannungen ohnehin ihren Höchstwert erreichen, so daß die höchstzulässige konstante Umlaufzahl durch Verhältnisse bestimmt wird, die im Verlaufe des Spinnens nur vorübergehend auftreten, also nur einen verhältnismäßig geringen Bruchteil der gesamten Arbeitszeit einnehmen. In dem größten Teil der Spinnperiode dürfte die Umlaufzahl der Spindeln wesentlich höher sein, als sie bei gleichmäßigem Betriebe tatsächlich sein kann. Mit anderen Worten: die Lieferungsmöglichkeiten sind bei der mit konstanter Umlaufzahl betriebenen Ringspinnmaschine nicht ausgenützt.

Stehen diesem Nachteil irgendwelche Vorteile gegenüber, die bei gleichmäßigem Antrieb etwa vermutet werden könnten? Im Gegenteil? Denn eben der gleichmäßige Antrieb hat zur Folge, daß von einer Gleichmäßigkeit des Fadens und seiner Aufwindung nicht die Rede sein kann.

Diese letztgenannten Nachteile ergeben von vornherein eine erhebliche Beschränkung in der Verwendung der Ringspinnmaschine. Minderwertige Baumwollarten können auf ihr kaum gesponnen werden, man ist vielmehr gezwungen, nur gutes und sorgfältig kardiertes Vorgarn zu verarbeiten. Windet man zur Verminderung der Fadenspannungen auf dicke Spulen (Hülsen) oder macht man die Unterschiede zwischen größtem und kleinstem Spulendurchmesser gering, so bedeutet das eine ungünstige Ausnützung des Raumes innerhalb des Ringes und Vermehrung der Bedienungsarbeit.

Man hat seit der Einführung der Ringspinnmaschine versucht, diese Übelstände durch die Neigung des Streckwerkes, durch die Anbringung von Antiballoonplatten, durch das Mitgehen der Fadenführeröse mit der Ringbank behufs Konstanterhaltung der Ballonlänge, zu beseitigen. Alle diese Vorrichtungen erzielten nur unbedeutende Verbesserungen, weil sie keine Veränderungen der Fadenzüge bewirken könnten. Es gibt nur einen Weg, die Ringspinnmaschine einer höheren Entwicklung entgegenzuführen, nämlich: Veränderung der Umlaufzahl während des Spinnvorganges.

Der Einfluß der Umlaufzahl soll in den folgenden Erörterungen klargelegt werden. Sowohl die Fliehkraft des Fadenballons als auch der Luftwiderstand gegen denselben, die Fliehkraft des Läufers und somit auch die Läuferreibung am Ring stehen alle im geraden Verhältnis zum Quadrate der Umlaufzahl. Demgemäß sind es auch alle Fadenzüge von den Streckzylindern bis zur Spule, da sie mit jenen Kräften im Gleichgewichte stehen. Beim Übergang von einer Umlaufzahl zu einer anderen nehmen alle überhaupt wirkenden Kräfte im gleichen Maße zu oder ab, so daß unter Voraussetzung gleicher Windungsdurchmesser und Ringbankstellungen äußerlich gar keine Änderungen wahrzunehmen sind. Es wäre einzig denkbar, daß bei einem sehr raschen Übergang der Fadenzug  $P$  durch die Trägheit der Läufermasse vergrößert wird. Die Berechnung der Kraft für die Beschleunigung des Läufers in normalen Verhältnissen zeigt aber, daß dieser Zuwachs gegenüber dem Fadenzug  $P$  verschwin-

dend klein ist. Steigert man z. B. die Spindelumlaufrzahl von 8160 auf 9650, die Läuferumlaufrzahl entsprechend von etwa 8000 auf etwa 9500 in nur fünf Sekunden, so muß der Läufer von

$$\frac{41,4 \cdot \pi \cdot 8000}{1000 \cdot 60} = 17,33 \text{ m}$$

Geschwindigkeit auf

$$\frac{41,4 \cdot \pi \cdot 9500}{1000 \cdot 60} = 20,58$$

beschleunigt werden, mithin in einer Sekunde um

$$b = \frac{20,58 - 17,33}{5} = 0,65 \text{ m.}$$

Die dazu erforderliche Kraft ist

$$B = M_e \cdot b = \frac{G_i}{9,81} \cdot b = \frac{0,075}{9,81} \cdot 0,65 = 0,00496 \text{ g.}$$

Die Veränderung der Umlaufrzahl ist nach folgenden Gesichtspunkten vorzunehmen. Nach der Feststellung des Zusammenhanges zwischen Umlaufrzahl und Fadenspannungen wird man diesen sinngemäß ausnützen, um zu hohe Spannungen zu erniedrigen, zu kleine auf mittlere Höhe zu bringen.

Die Gesichtspunkte, nach welchen man die Änderung der Umlaufrzahl vornimmt, können verschiedene sein. Man erstrebt entweder gleiche Fadenspannung für alle Windungsdurchmesser oder Anpassung an die veränderlichen Ballonformen oder beides zugleich.

Die Gleichmäßigkeit der Fadenspannung wird entweder zwischen Streckwerk und Öse oder zwischen Läufer und Spule angestrebt, je nach-

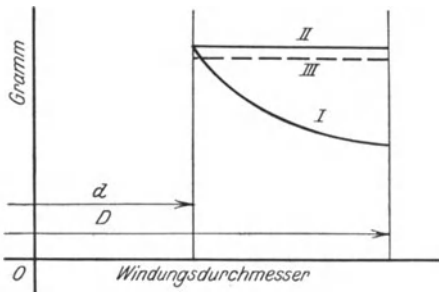


Abb. 461.

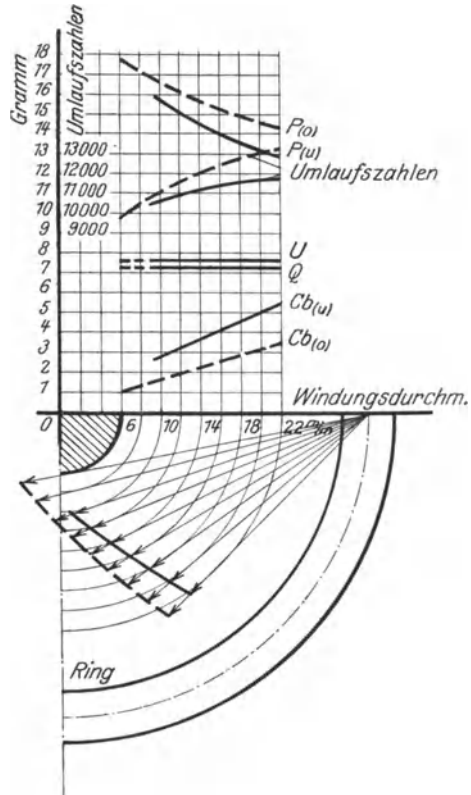


Abb. 462.

dem man mehr Wert auf unveränderliche Bruchgefahr und gleichmäßige Güte des Garnes oder auf durchaus gleichmäßiges Winden der Spule legt.

Nach welchem dieser Gesichtspunkte man immerhin die Änderung der Umlaufzahl der Ringspinnmaschine vornimmt, stets ist mit der Lieferungssteigerung eine Güteverbesserung verbunden.

Es handelt sich nie darum, durch Änderung der Umlaufzahl die Fadenspannungen auf den kleinsten, bei konstanter Umlaufzahl auftretenden Wert herabzudrücken, sondern auf den größten dabei noch zulässigen zu erhöhen. Ändert sich z. B. die Fadenspannung  $U$  an der Öse mit dem Durchmesser nach der Kurve  $I$  in der Abb. 461, so wird man bestrebt sein, die Linie  $II$  zu erreichen oder, wenn man die höchsten Spitzen vermeiden möchte, die Linie  $III$ .

Soll die Umlaufzahl mit Rücksicht auf die Ballongröße geändert werden, so wird man für die obersten Ringbankstellungen die bei konstantem Antrieb zugelassene Umlaufzahl beibehalten, dagegen in allen übrigen Lagern erhöhen; nur für das Spinnen des Ansatzes wird es sich empfehlen, etwas langsamer laufen zu lassen.

Der wichtigste Gesichtspunkt für jeden Spinner wird sein, die Fadenspannung über der Öse konstant zu halten und für diese Voraussetzung ist das folgende Diagramm aus dem letzten berechnet worden. Statt daß, wie dort, die Umlaufzahl konstant bleibt und die Fadenspannungen  $Q$  und  $U$  variieren, bleiben nun diese konstant und die Umlaufzahl muß sich verändern. Die konstante und normale Fadenspannung wurde aber, entsprechend dem in Abb. 461 durch Linie  $III$  angedeuteten Zustande, etwas tiefer gelegt als die bei konstanter Umlaufzahl auftretenden Spitzen.

Die Umlaufzahl der Spindel wird über den größten Bereich der Spinnperiode von 10500 bei kleinstem Windungsdurchmesser auf 11600 bei größtem erhöht. Gegen Ende der Spinnperiode ändern sich diese Grenzwerte auf 9700 bzw. 13100 Spindelumläufe.

Vergleicht man die Ergebnisse dieses Diagramms mit jenen des Diagramms Abb. 454, so ist der Fadenzug  $U$  an der Öse konstant und um ca. 6 vH kleiner als der bei konstanter Umlaufzahl auftretende Höchstwert. Der Fadenzug  $P$  zwischen Läufer und Spule wächst im ungünstigsten Falle um 24 vH, während derselbe bei konstanter Umlaufzahl um 123 vH anwuchs. Der jetzt erreichte Höchstwert der Spannung liegt etwa 7 vH tiefer als der höchste bei konstanter Umlaufzahl. Obwohl die bei konstanter Umlaufzahl auftretenden Spannungen nicht erreicht werden, stellt sich doch eine Leistungssteigerung von etwa 15 vH ein, und wenn man den „Ansatz“ mit ermäßigter Umlaufzahl windet, eine solche von 13 vH.

Der Verlauf einer solchen Regelung der Umlaufzahl für die ganze Spinnperiode ist aus Abb. 463 zu ersehen.

Für die Lieferungssteigerung ist der Umstand wesentlich maßgebend, daß auf die großen Durchmesser viel längere Zeit gewunden wird als auf die kleinen, weil für einen Umgang für jene größere Fadenlängen aufzuwinden sind.

Nach welchem der angeführten Gesichtspunkte jeweilig geregelt wird und welche Werte die Änderung der Umlaufzahlen annehmen soll, muß von Fall zu Fall entschieden werden.

Das vorher gegebene Beispiel stellt keinen besonders günstigen Fall der Leistungssteigerung dar; dieselbe kann unter Umständen bis 25 vH betragen.

Es mag noch darauf hingewiesen werden, daß verschiedene Punkte von bis-

her untergeordneter Bedeutung bei der Ringspinnmaschine mit veränderlicher Umlaufzahl neue Beurteilung erfahren müssen. So z. B., daß der Läufer mit Rücksicht auf den größten Ballon zu wählen ist, die Ringbank gebotenenfalls mit geringerer Geschwindigkeit auf- und niedergehen soll, die Schichthöhe zu verändern ist u. a.

Das folgende Diagramm (Abb. 464) läßt den Verlauf der Änderung der Spindelumlaufrufen erkennen, wo auf das Anspinnen des Ansatzes, auf die Ballongröße und auf verminderten Fadenzug gegen Ende der Spinnperiode Rücksicht genommen wird. Die Umlaufzahlen schwanken während der Ansatzbildung von etwa 9700 bis 10200 bei kleinstem Windungsdurchmesser und von 10400 bis 12100 bei größtem. Während des Spinnens und Windens des zylindrischen Kötzerteiles machen die Spindeln 10200 bis 12200 minutliche Umläufe bei dem allmählichen Übergange vom kleinsten zum größten Windungsdurchmesser, um gegen Ende der Spinnperiode zwischen 10200 bis 11600 zu verbleiben.

Um die zur Regelung notwendigen Apparate wesentlich zu vereinfachen, kann auch mit Annäherungen die Umlaufregelung durchgeführt werden.

Eine solche Annäherung der vereinfachten Regelung der Spindelumlaufrufen ist durch das Diagramm (Abb. 465) gegeben.

Soll vornehmlich nur auf Anspinnen und Ballongröße Rücksicht genommen werden, wobei durch die Verminderung der Endumlaufrufen gleichzeitig auch die Spitze der Kurve  $P_{(0)}$  (Abb. 465) vermieden wird, so wird sich das nachstehende Diagramm ergeben (Abb. 466).

Die Änderung der Umlaufzahl der Ringspinnmaschine in den in den gezeigten Diagrammen vorgeführten Abstufungsmöglichkeiten wurde von der Firma Brown, Boveri & Co. zuerst in einwandfreier Weise durch den Antrieb der Maschine mit dem Einphasen-Kollektormotor (Schaltung Déri) gelöst.

Derselbe hat eine äußerst einfache und betriebssichere Statorwicklung, die auch bei kleinen Motoren ohne Zwischenschaltung von Transformatoren für 500 V und mehr hergestellt wird.

Die Rotorwicklung ist ganz unabhängig von der des Stators und es herrschen in ihr stets nur niedrige Spannungen; höchstens 100 V beim Anlauf und etwa 10 V beim Lauf.

Anlassen, Umlaufzahlenregelung und Abstellen geschehen allein durch Bürstenverschiebung. Beim Anlauf verfügt man über ein Mehrfaches des normalen Drehmomentes und man kann es vom Nullwerte bis zum größten beliebig langsam und ohne den leisesten Stoß anwachsen lassen.

Die Bedienung des Motors, ob ohne oder mit Automat, ist sehr einfach. Das Umlegen eines Handhebels in eine bestimmte, deutlich bezeichnete Stellung ist die einzige Verrichtung beim Anlassen, das Zurückbringen in die Anfangsstellung die einzige beim Abstellen.

Die Verstellung der Bürsten für jede Art der Umlaufzahlenänderung während des Spinnprozesses besorgt ein Automat, auf den das Personal, nachdem er einmal eingestellt worden ist, keine Rücksicht zu nehmen hat.

Der Automat ist eine von der Ringspinnmaschine betriebene, einfache und rein mechanische Vorrichtung, die die Bürstenverstellung im richtigen Zeitpunkt und mit passender Geschwindigkeit vollzieht.

Die Firma J. J. Rieter & Co. hat die Regelung der Umdrehungs-

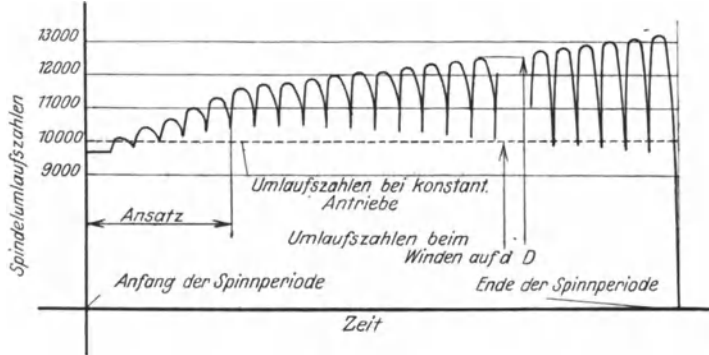


Abb. 463.

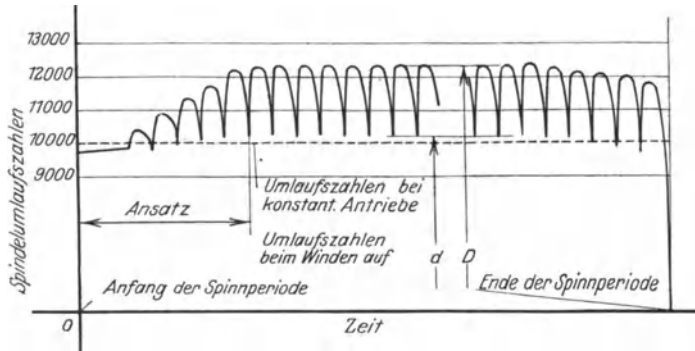


Abb. 464.

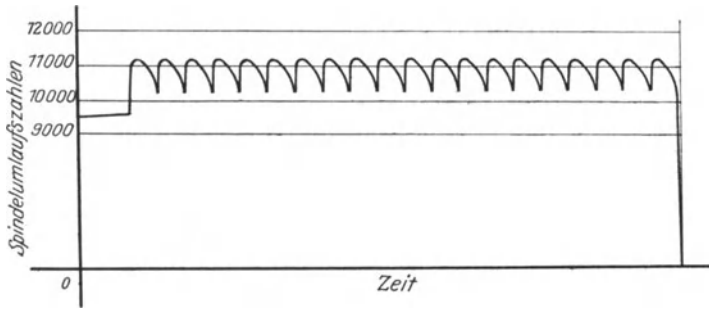


Abb. 465.

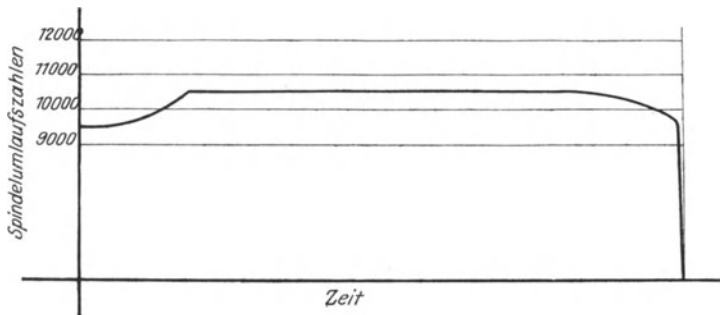


Abb. 466.

zahl der Ringspinnmaschine auf rein mechanischem Wege durch einen automatisch wirkenden Geschwindigkeitsregler gelöst. Für viele Spinnereien spielt die Platzfrage für die Aufstellung der Elektromotoren und der erhöhte Knotenpunkt eine beachtenswerte Rolle oder es steht ihnen elektrische Energie überhaupt nicht zur Verfügung.

Die Ringspinnmaschine mit automatischem Geschwindigkeitsregler benötigt nur die bedeutungslose Mehrlänge von 5 cm gegenüber der normalen Ausführung und auch der Anschaffungspreis für kurze Maschinen oder solche mittlerer Längen ist im Verhältnis zu den erreichbaren Vorteilen belanglos.

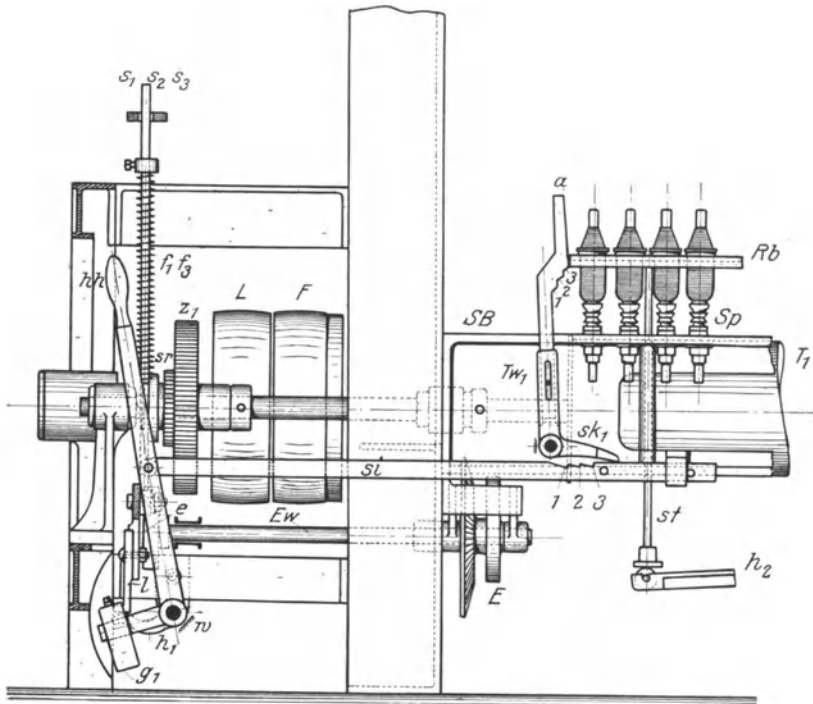


Abb. 467.

Der automatische Geschwindigkeitsregler ist in den Abb. 467 bis 469 dargestellt.

Auf der Antriebsstrommelwelle  $Tw$  sitzt eine Reibungskupplung, bestehend aus dem festgekeilten, belederten Kupplungsteil  $F_1$  und der losen Kupplungshälfte  $F$ . Letztere bildet zugleich die Festscheibe, auf deren Nabe die Leerscheibe  $L$  sitzt.

Durch einen Hebel  $h$ , an dessen Nabe die Hälfte einer Klauenkupplung  $k_1$  angegossen ist, deren Klauen sich gegen die entsprechenden Klauen einer mit dem Gestell festverbundenen Hülse  $k_2$  stützen, läßt sich mittels aufgelegter Gewichte  $G$  der Druck, mit welchem die beiden Hälften der Reibungskupplung aneinandergedreßt werden, so regeln, daß die Geschwindigkeit der Trommelwelle  $Tw$  um ungefähr 20 vH geringer ist als die Geschwindigkeit der Antriebscheibe  $F$ .

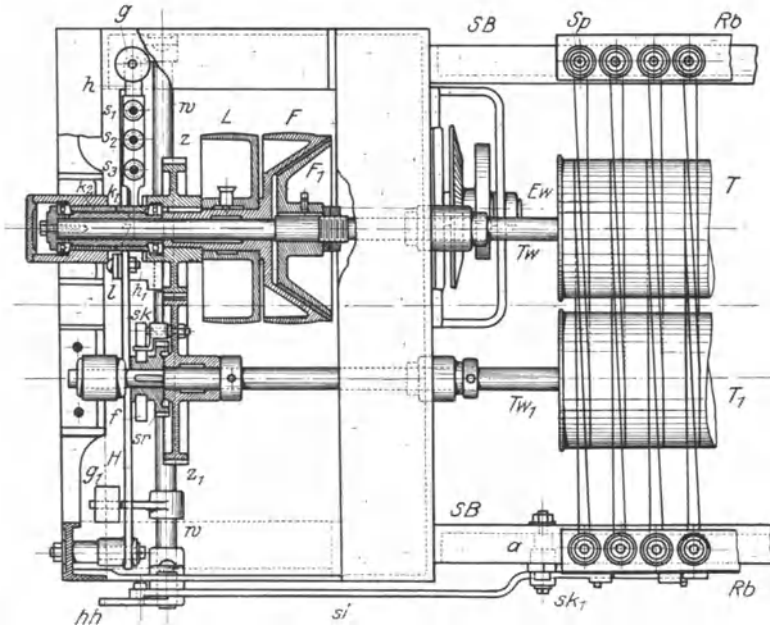


Abb. 468.

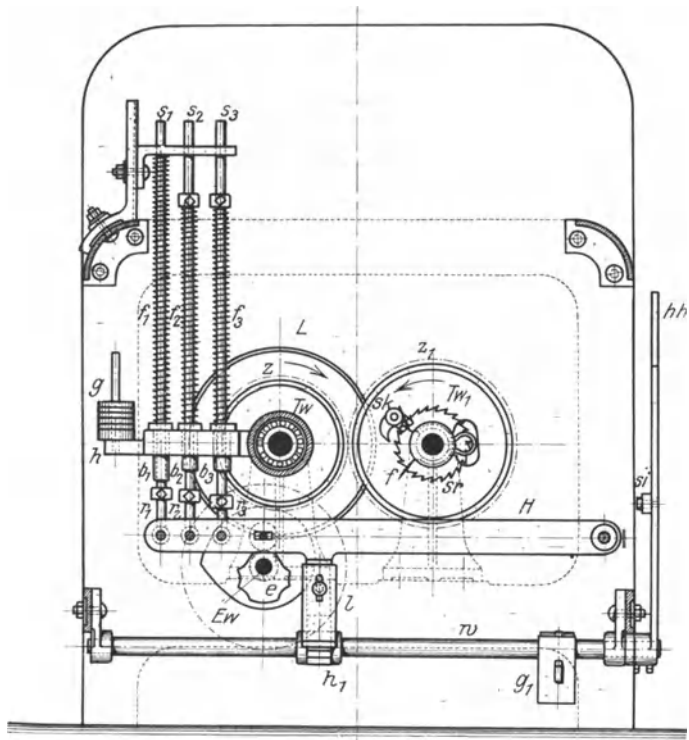


Abb. 469.



Diese kleinste Geschwindigkeit kommt für jede Windeschicht im Kötzer nur für jene kurze Zeit zur Wirkung, während welcher auf den kleinen Durchmesser gewickelt wird. Bekanntlich wird von den Spindelschnuren der Trommel  $T$  die Trommel  $T_1$  angetrieben. Um zu verhindern, daß die kleinste Geschwindigkeit der Trommeln nicht unter das früher erwähnte und festgesetzte Maß sinke, wird die Bewegung der Antriebsscheibe  $F$  durch das auf ihrer Langnabe gekeilte Zahnrad  $z$  auf das lose auf der Trommelwelle  $Tw_1$  sitzende Zahnrad  $z_1$  mittels einer Schleiffederkupplung auf diese übertragen. Die Schleiffederkupplung besteht aus der auf  $z_1$  gebolzten Sperrklinge  $sk$ , der Schleiffeder  $f$  und dem auf Trommelwelle  $Tw_1$  gekeilten Sperrrade  $sr$ . Die Übersetzung der Zahnräder  $z$ ,  $z_1$  ist so gewählt, daß sich letzteres mit einer Geschwindigkeit bewegt, die eben um 20 vH geringer als jene der Antriebsscheibe  $F$  ist.

Sinkt nun die Geschwindigkeit der Trommelwellen unter dieses Maß, so tritt

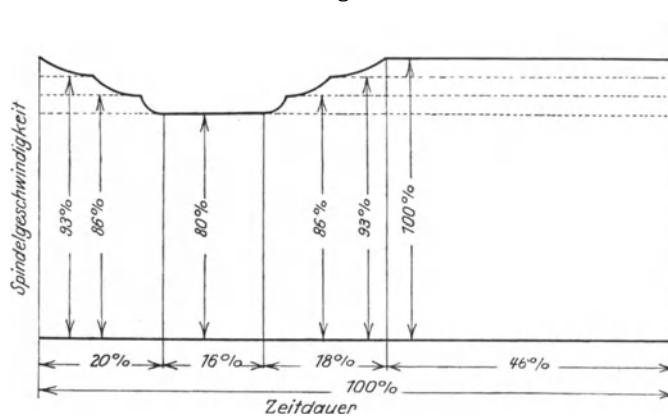


Abb. 470.

die Schleiffederkupplung, die bisher die Sperrklinge außer Eingriff mit dem Sperrade  $sr$  gehalten hat, in Tätigkeit. Es wird nunmehr das Sperrad mit der Schleiffeder gegenüber dem Zahnrad  $z_1$  zurückbleiben und die Klinke zum Einlegen in das Sperrad bringen. In diesem Augenblick wird die

Bewegung der Antriebsscheibe den Trommelwellen durch das Zahnradgetriebe  $z$ ,  $z_1$  übermittelt.

Auf den Hebel  $h$  wirken außer den Gewichten  $G$  auch zeitweise noch zwei oder drei Preßfedern  $f_1$ ,  $f_2$ ,  $f_3$  ein, deren Wirkung den Reibungskupplungsdruck und damit auch die Geschwindigkeit der Antriebswelle  $Tw$  erhöht. Diese Federn werden nach und nach durch ein auf der Exzenterwelle  $Exw$  sitzendes Exzenter  $e$  unter Vermittlung des Hebels  $H$  zur Wirkung gebracht oder außer Wirkung gesetzt, und zwar in solcher Folge, daß die Geschwindigkeit der Ringspinnmaschine bei niedergehender Ringbank dem wachsenden Windungsdurchmesser entsprechend in drei Stufen bis zum Höchstwert ansteigt und sich dann bei aufwärtsgehender Ringbank dem abnehmenden Windungsdurchmesser entsprechend wieder vermindert. Das Diagramm Abb. 470 zeigt die Geschwindigkeitsänderungen nach fertig gesponnenem Ansatz während eines Ringbankspieles (Ringbankauf- und -niedergang). Die Spindelgeschwindigkeiten sind als Ordinaten, die Zeitdauer als Abszissen aufgetragen.

Zur besseren Klarlegung der in vH ausgedrückten Zeitdauer für das Winden mit veränderlicher Spindelgeschwindigkeit, entsprechend dem veränderlichen Windungsdurchmesser einer Windeschicht (bestehend aus Füll- und Kreuzschicht), sei noch die Abb. 471 angeschlossen.

Die volle Drehzahländerung darf aber erst eintreten, wenn der Kötzeransatz nahezu fertig gesponnen ist; denn da bei Beginn der Kötzerbildung beständig auf kleinen Windungsdurchmesser aufgewunden wird, so muß auch die Spindelgeschwindigkeit beständig auf der niedrigsten Stufe bleiben und es müssen daher die Preßfedern  $f_1-f_3$  so lange außer Wirkung sein, bis der Durchmesser des Kötzers ein gewisses Maß erreicht hat. Sobald das geschehen ist, wird eine der Federn, und zwar  $f_1$  zur Wirkung gebracht und die Spindelgeschwindigkeit um eine Stufe erhöht, bis der wachsende Durchmesser im Ansätze das Einschalten der zweiten und später auch der dritten Feder gestattet.

Das Abschalten und allmähliche Einschalten der Federn  $f_1$  bis  $f_3$  geschieht in folgender Weise:

Wie aus Abb. 469 ersichtlich, sitzen die Federn auf den mit dem Hebel  $H$  verbundenen Stangen  $s_1$  bis  $s_3$  und drücken mittels der losen Büchsen  $b_1$  bis  $b_3$  auf den Gewichtshebel  $h$ . Unter diesen Büchsen sitzen auf den Stangen  $s_1, s_2, s_3$  die Stellringe  $r_1, r_2, r_3$ . Je nach der tieferen oder höheren Lage des Hebels  $H$  drücken nun alle drei Preßfedern auf den Hebel  $h$  oder es werden eine oder zwei oder alle drei Federn abgeschaltet, indem die Büchsen durch die Stellringe hochgehoben werden.

In den nachstehenden Abb. 472 bis 476 sind die Spindelgeschwindigkeitsdiagramme entsprechend den verschiedenen Perioden  $I$  bis  $III$  während der Ansatzbildung und  $IV$  während des zylindrischen Teiles des Kötzers gezeichnet.

Während der Periode  $I$  werden die Windeschichten durchgehend auf kleinen Durchmesser gewunden und dementsprechend nach Diagramm  $I$  nur mit 80 vH der vollen Spindelgeschwindigkeit.

Die Windeschichten der II. Periode werden nach Diagramm  $II$  auf kleinen Durchmesser mit 80 vH Spindelgeschwindigkeit, auf großen Windungsdurchmesser mit 86 vH gewunden.

Der kleine Windungsdurchmesser hat eine unveränderliche Größe, dagegen nimmt in allen Perioden während der Ansatzbildung der Durchmesser beim Winden an der Basis zu. Daher sind auch für das Winden in den folgenden zwei Perioden nach den Diagrammen  $III$  und  $IV$  die Geschwindigkeitsabstufungen 93, 86, 80 vH und nach Fertigstellung des Ansatzes für alle weiteren Schichten des zylindrischen Kötzerteiles (Periode  $IV$ ) die Abstufungen mit 100, 93, 86, 80 vH festgesetzt.

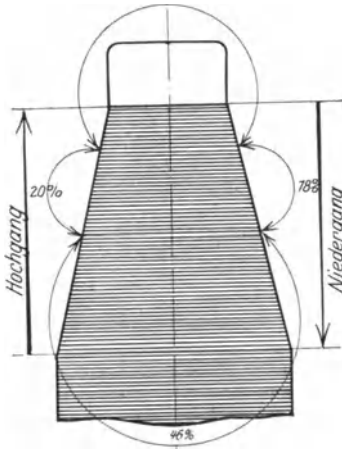


Abb. 471.

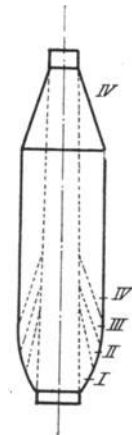


Abb. 472.

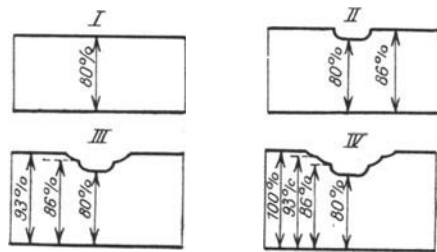


Abb. 473—476.

Die Arbeitsweise des Geschwindigkeitsreglers. Vor Beginn eines neuen Abzuges ist der Handhebel  $h$  (Abb. 467) ganz nach rechts zu drehen, wodurch die mit ihm verbundene Welle  $w$  vermöge des auf ihr sitzenden Hebels  $h_1$  den auf den Hebel  $H$  verstellbar befestigten Lappen  $l$  hochhebt und mithin auch den Hebel selbst. Dadurch werden alle drei Preßfedern außer Wirkung gesetzt, so daß sich die Spindeln nur mit 80 vH ihrer vollen Geschwindigkeit drehen.

In dieser Lage wird der Handhebel durch die mit ihm verbolzte Schiene  $si$  gehalten, indem sich eine Klinke in eine Schieneneinkerbung einlegt. Die drei Schieneneinkerbungen sind verschieden tief eingeschnitten. Liegt die Klinke in der Einkerbung 1, so sind alle drei Preßfedern außer Wirkung (abgeschaltet) und die Ringspinnmaschine läuft mit ihrer Mindestumlaufzahl. Die Sperrklinke trägt oben einen verstellbaren Arm, welcher gleichfalls drei verschieden hohe Stufen 1, 2, 3 hat. Bei der allmählichen Emporschaltung und Aufwärtsbewegung der Ringbank stößt diese zunächst an die Stufe 1 und hebt die Sperr-

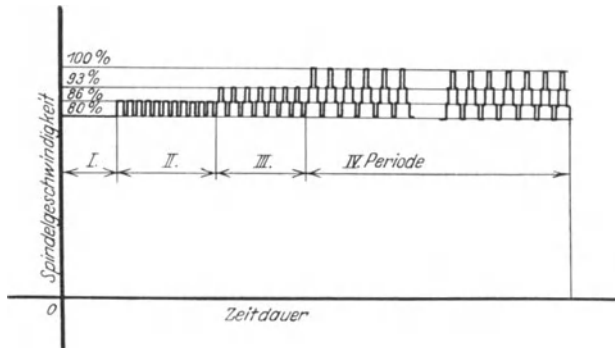


Abb. 477.

klinke über den ersten Einschnitt der Schiene weg, wodurch diese sich unter der Einwirkung des an der Handhebelachse  $w$  befindlichen Gegengewichtes  $G_1$  nach links bewegt, bis die Sperrklinke am Einschnitt 2 anliegt. Nunmehr tritt die Feder  $f_1$  in Wirkung, so daß sich infolge des verstärkten Druckes auf den Gewichts-

hebel  $h$  und des festeren Schlusses der Reibungskupplung die Spindeln mit 86 vH ihrer vollen Geschwindigkeit bewegen.

Bei weiterer Emporschaltung der Ringbank stößt diese bei ihrer Aufwärtsbewegung nach und nach an die Stufen 2 und 3 des Armes, wobei die Schiene  $si$  jeweils bis zur nächsten Kerbe nach links rückt und in vorbeschriebener Weise die Federn  $f_2$  und  $f_3$  zur Wirkung auf den Gewichtshebel  $h$  freigibt.

Liegt die Sperrklinke in der Kerbe 3, so wird die Feder  $f_2$  eingeschaltet und die Spindeln drehen sich mit 93 vH der vollen Geschwindigkeit und wird endlich die Schiene frei von der Sperre, so gelangt auch die Feder  $f_3$  zur Wirkung und die Spindeln nehmen ihre volle Geschwindigkeit an.

Die nachstehenden Diagramme Abb. 477 bis 478 zeigen die Veränderung der Spindelgeschwindigkeit während der ganzen Dauer der Kötzerbildung. Die Ordinaten bedeuten die Größe der Spindelgeschwindigkeiten, die Abzissen die Zeitdauer der früher angeführten vier Perioden I bis IV.

Das Diagramm Abb. 477 zeigt, daß während der Spindeldauer des zylindrischen Kötzerteiles (Periode IV) mit allen Geschwindigkeitsabstufungen gesponnen wird.

Nach Diagramm Abb. 478 ist der Geschwindigkeitsregler derart gebaut, daß gegen das Ende des Kötzers die größte Spindelgeschwindigkeit allmählich abnimmt (wegen der bereits hochgeschalteten Ringbank und den größer gewordenen Fadenspannungen).

Zu erwähnen ist noch, daß die zum Anpressen der Reibungskupplung aufgewendete Kraft durch eine am linken Ende der Trommelwelle  $Tw$  verschraubte Scheibe aufgenommen wird und auf die Trommelwelle kein Längsschub einwirkt. Durch das Einfügen von Kugellagern hier, sowie neben dem Hebel  $h$  sind außerdem Reibungsverluste nach Möglichkeit vermieden.

Das Diagramm Abb. 479 zeigt neben der Veränderung der Spindelgeschwindigkeit noch die Kurve des entsprechenden Kraftverbrauches an einer Ringspinnmaschine mit 400 Spindeln,  $63\frac{1}{2}$  mm Teilung, wobei Kettengarn Nr. 80 engl. gesponnen wurde.

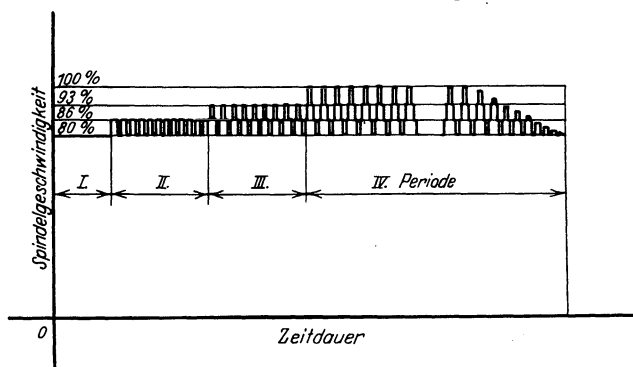


Abb. 478.

Die für das Spinnen auf der Ringspinnmaschine in Betracht kommenden wichtigen Punkte, die Ballonform und die Fadenspannungen, deren genaue Kenntnis zur Vervollkommnung des Ringspinnens in bezug auf Leistungserhöhung und Verbesserung der Güte des Garnes ganz wesentlich beigetragen haben, hat Prof. Georg Lindner einer theoretischen Behandlung unterzogen. Die Ergebnisse stimmen mit den durch Versuche der Firma Brown, Boveri & Co. gewonnenen überein. Die rechnerische Behandlung durch Lindner bezieht sich auf die Theorie der Ballonbildung und auf die Berechnung der Fadenspannungen.

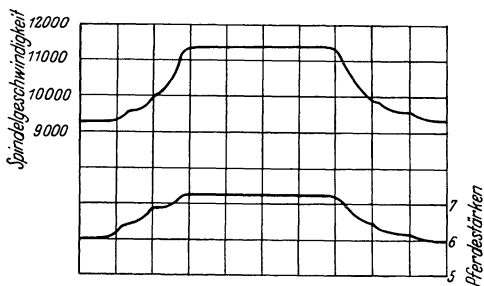


Abb. 479.

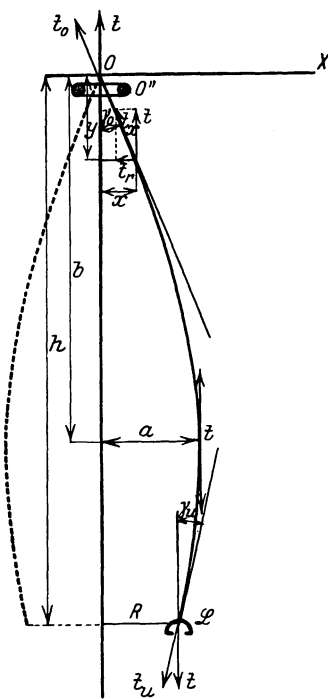


Abb. 480.

Die Theorie der Ballonbildung. Bei dem Spinnvorgang interessiert zunächst die Bildung des Ballons durch die Fliehkraft des zwischen Öse und Läufer befindlichen Fadenstückes und seiner Anspannung. Die Spitze des Ballons liegt unmittelbar über der Öse  $\ddot{O}$  in  $O$  (Abb. 480). Durch  $O$  ist das Koordinaten-

natensystem mit den Achsen  $OX$  und  $OY$  gelegt.  $L$  sei der Läufer. In der Entfernung  $y$  unter  $O$  und bei dem Halbmesser  $x$  hat ein Fadenteilchen von der Länge  $\partial y$  und somit von der Masse  $m_1 \partial y$  und der Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  die Fliehkraft

$$\partial C = m_1 \cdot \partial y \cdot \omega^2 \cdot x.$$

$m_1$  ist die Masse der Längeneinheit (Meter) des Fadens. Bei der Neigung  $\gamma$  des Fadens gegen die Achse ist die Masse des unendlich kleinen Fadenstückchens genauer

$$\frac{m_1 \cdot \partial y}{\cos \gamma}$$

und weiter

$$\frac{m_1 \cdot \partial y}{\cos \gamma} = m_1 \cdot \partial y \cdot \sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \gamma} = m_1 \cdot \partial y \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{\partial x}{\partial y}\right)^2}.$$

Die Wurzelgröße bietet der Integration Schwierigkeiten, weshalb es sich empfiehlt, sie gleich der Einheit zu setzen. Die Masse wird also  $m_1 \cdot \partial y$ . Der Fehler bei dieser Vereinfachung ist belanglos, da sein größter Wert bei  $18^\circ$  Neigung also  $\cos 18 = 0,95$  nur 5 vH beträgt.

Der Fadenzug an irgendeiner Stelle des Ballons läßt sich zerlegen in die axiale Komponente  $t$ , die abgesehen von den geringen Gewichtsunterschieden an allen Stellen die gleiche ist und in die radiale Komponente

$$t_r = t \cdot \operatorname{tg} \gamma = t \cdot \frac{\partial x}{\partial y}.$$

Die wirkliche Spannung im Faden ist

$$t_x = \frac{t}{\cos \gamma}.$$

Die Summe der Fliehkräfte aller Fadenteilchen vom Scheitel  $O$  bis zu dem Punkte, wo der Ballon die größte Ausladung  $a$  und die Entfernung  $b$  hat, ist

$$\int_y^b \partial C.$$

Diese Summe der Fliehkräfte ist durch die Summe der Radialkomponenten der gleichen Fadenlänge auszugleichen, so daß die Gleichung besteht

$$t_r = \int_y^b \partial C = t \cdot \frac{\partial x}{\partial y} = \int_y^b m_1 \cdot \partial y \cdot \omega^2 x$$

mit der Folgerung

$$\frac{\partial^2 x}{\partial y^2} = - \frac{m_1 \cdot \omega^2}{t} \cdot x.$$

Die Integration nach den üblichen Regeln führt zu einem unbequemen Ausdruck. Man gelangt einfacher zum Ziele, wenn man einen Ausdruck sucht, der durch Differenzieren in die gegebene Gleichung übergeht. Der vorstehenden Differentialgleichung genügt die Sinusfunktion

$$x = a \cdot \sin (w \cdot y),$$

denn sie liefert durch Diffenzieren

$$\frac{\partial x}{\partial y} = a \cdot w \cdot \cos (w \cdot y),$$

und weiter

$$\frac{\partial^2 x}{\partial^2 y} = -a \cdot w^2 \cdot \sin(w \cdot y) = -w^2 \cdot x.$$

Mithin ist

$$-w^2 \cdot x = -\frac{m_1 \cdot \omega^2 \cdot x}{t}$$

oder

$$w^2 = \frac{m_1 \cdot \omega^2}{t}.$$

Mit dem Wurzelwert

$$w = \sqrt{\frac{m_1 \cdot \omega^2}{t}}$$

genügt also die angenommene Gleichung der Aufstellung.

Danach ist die Kurve, in der sich ein umlaufender Faden ausbaucht, eine Sinuslinie, sofern die Masse entsprechend der axialen Fadenstrecke als  $m_1 \cdot \partial y$  gesetzt werden darf. Das gilt für die mäßige Ausbauchung am Ballon um so genauer, als der Faden in der geneigten Lage im oberen Teile zwar bis 5 vH mehr Länge als Höhe hat, aber im unteren Teile infolge des Luftwiderstandes eine zum Meridian geneigte Lage entgegengesetzt zur Drehrichtung einnimmt, die fast ebensoviel abweicht.

Die Meridiankurve des Ballons muß in der Entfernung

$$y = h$$

vom Scheitel durch den Läufer  $x = R$  gehen.  $R$  ist der Halbmesser des Ringes.

Nach der Gleichung

$$x = a \cdot \sin(w \cdot y)$$

muß

$$\underline{R = a \cdot \sin(w \cdot h)}$$

sein.

Daraus bestimmt sich die größte Ballonausladung

$$\underline{a = \frac{R}{\sin(w \cdot h)}}.$$

Die Fadenneigung am Ringe ist zu finden aus der Gleichung

$$\frac{\partial x}{\partial y} = \operatorname{tg} \gamma = a \cdot w \cdot \cos(w \cdot y),$$

indem man für  $y = h$  und für  $\gamma = \gamma_u$  setzt. Also

$$\underline{\operatorname{tg} \gamma_u = a \cdot w \cdot \cos(w \cdot h)}.$$

In der Entfernung  $y = b$  vom Scheitel hat der Ballon die größte Ausladung  $x = a$ .

Aus der Gleichung

$$x = a \cdot \sin(w \cdot y)$$

findet man nach der Einführung obiger Werte

$$a = a \cdot \sin(w \cdot b)$$

oder

$$1 = \sin(w \cdot b) = \sin \frac{\pi}{2},$$

mithin ist

$$w \cdot b = \frac{\pi}{2}$$

und

$$w = \frac{\pi}{2b}$$

oder weiter

$$b = \frac{\pi}{2 \cdot w} = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{t}{m_1 \cdot \omega^2}}.$$

Die Berechnung der Fadenspannungen im Ballon. Aus der letzten Gleichung findet man für den Fadenzug in der Achsenrichtung

$$t = 4 \frac{b^2}{\pi^2} \cdot m_1 \cdot \omega^2.$$

Die wirkliche Fadenspannung ist

$$t_x = \frac{t}{\cos \gamma} = t \sqrt{1 + \operatorname{tg}^2 \gamma} = t \cdot \sqrt{1 + \left(\frac{\partial x}{\partial y}\right)^2}.$$

Die Fadenneigung  $\gamma_o$  an der Ballonspitze ist zu finden aus

$$\frac{\partial x}{\partial y} = \operatorname{tg} \gamma = a \cdot w \cdot \cos(w \cdot y),$$

denn da hier  $y = 0$  und somit  $\cos(w \cdot y) = \cos \cdot 0 = 1$  ist, erhält man

$$\operatorname{tg} \gamma_o = a \cdot w$$

und weil

$$w = \frac{\pi}{2b}$$

schließlich für

$$\operatorname{tg} \gamma_o = \frac{a \cdot \pi}{2b}.$$

Nunmehr wird der wirkliche Fadenzug an der Ballonspitze

$$t_o = \frac{t}{\cos \gamma_o} = \frac{4b^2}{\pi^2} \cdot \frac{m_1 \cdot \omega^2}{\cos \gamma_o}.$$

Für die Bestimmung des Fadenzuges am unteren Ballonende (am Ringe) ist zunächst der Neigungswinkel  $\gamma_u$  notwendig, der durch die bereits früher gefundene Gleichung

$$\operatorname{tg} \gamma_u = a \cdot w \cdot \cos(w \cdot h)$$

gegeben ist und nach Einführung des Wertes für  $w$  die Form annimmt

$$\operatorname{tg} \gamma_u = \frac{a \cdot \pi}{2 \cdot b} \cos\left(\frac{\pi \cdot h}{2b}\right).$$

Die Fadenspannung im Ballon am Ringe ist dann

$$t_u = \frac{t}{\cos \gamma_u} = \frac{4b^2}{\pi^2} \cdot \frac{m_1 \cdot \omega^2}{\cos \gamma_u}.$$

Für die weitere Ausrechnung ist die Masse  $m_1$  und die Winkelgeschwindigkeit  $\omega$  durch die für die Ballonbildung bestimmenden Größen auszudrücken.

Man benötigt hierzu die engl. Garnnummer  $N_e$ , die minutliche Umlaufszahl  $n$  des Läufers, außerdem entweder die Fadenspannung  $t$  oder die größte Ballonweite  $2a$ . Es sei bemerkt, daß je straffer der Faden gespannt ist, desto geringer ist die Ballonausbauchung.

Zur Bestimmung der Masse  $m_1$  im metrischen Maßsysteme sei angegeben, daß die metrische Garnnummer ist

$$N_m = 1,69 N_e.$$

Sonach wiegt 1 m Garn in kg

$$G = \frac{1}{1000 \cdot N_m}$$

und es ist die Masse

$$m_1 = \frac{G}{g} = \frac{1}{9,81 \cdot 1000 N_m} = \frac{1}{16579 N_e} \cong \frac{1}{16600 N_e}.$$

Die Winkelgeschwindigkeit bei  $n$  minutlichen Läufertouren ist

$$\omega = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{60}.$$

Da wegen der geringen Größe die Fadenspannungen in Gramm ausgedrückt werden, ist es für die Rechnung bequemer, dieselben anstatt in  $t$  kg durch  $T$  g zu ersetzen. Es ist also zu setzen

$$t = \frac{T}{1000} \text{ kg.}$$

Das Bogenmaß des Winkelwertes ( $w \cdot y$ ) ist durch Multiplikation mit  $\frac{360}{2\pi} = \frac{180}{\pi}$  in Gradmaß umzurechnen.

Die Längenmaße in Meter werden beibehalten.

Durch Einführung der gegebenen Werte findet man

$$w = \sqrt{\frac{m_1 \cdot \omega^2}{t}} = \sqrt{\frac{1}{16600 N_e} \cdot \frac{1000}{T} \cdot \frac{2\pi \cdot n}{60}} = \frac{n}{39 \sqrt{N_e \cdot T}},$$

$$b = \frac{\pi}{2} \sqrt{\frac{T}{1000} \cdot 16600 N_e \cdot \frac{60}{2\pi \cdot n}} \cong \frac{61}{n} \sqrt{T \cdot N_e},$$

$$t = \frac{T}{1000} \cdot \frac{4b^2}{\pi^2} \cdot m_1 \cdot \omega^2 = \frac{4b^2}{\pi^2} \cdot \frac{1}{16600 N_e} \cdot \frac{4\pi^2 n^2}{60^2};$$

daraus

$$T = 1000 \cdot \frac{4b^2}{\pi^2} \cdot \frac{4\pi^2 \cdot n^2}{16600 N_e \cdot 60^2} = \left(\frac{b \cdot n}{61}\right)^2 \cdot \frac{1}{N_e},$$

$$R = a \cdot \sin(w \cdot h) = a \cdot \sin\left(\frac{\pi \cdot h}{2 \cdot b}\right) = a \cdot \sin\left(90 \cdot \frac{b}{h}\right)$$

und daraus

$$\frac{R}{a} = \sin\left(90 \cdot \frac{b}{h}\right).$$

Bei mäßiger Fadenspannung im Ballon wird die größte Ausbauchung zumeist oberhalb des Ringes liegen und somit  $b < h$  sein; dabei wird auch der Winkel  $\left(90 \cdot \frac{b}{h}\right) > 90^\circ$  sein und man hat daher die obige Gleichung zu schreiben

$$\frac{R}{a} = \sin\left(180 - 90 \cdot \frac{b}{h}\right).$$

In der Regel wird man auf photographischem Wege die Ballonausladung  $2a$  messen und danach die Fadenspannung berechnen können.



Hierzu dient die Umkehrung der vorstehenden Gleichung

$$\left(180 - 90 \cdot \frac{h}{b}\right) = \sin \operatorname{arc} \frac{R}{a},$$

daraus

$$\frac{h}{b} = \frac{180 - \sin \operatorname{arc} \frac{R}{a}}{90}.$$

Für	$\frac{R}{a} = 1$	0,95	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	
ist	$\frac{b}{h} = 1$	0,83	0,78	0,71	0,67	0,63	0,6	bei kleinem $T$
und	$\frac{b}{h} = 1$	1,25	1,4	1,69	2,02	2,44	3,00	bei großem $T$ .

Wenn durch photographische Aufnahme die größte Ballonausladung festgestellt wird, so läßt sich aus der vorstehenden Tabelle  $b$  ermitteln und damit nach den früher gegebenen Gleichungen der Fadenzug  $T$ , der Neigungswinkel  $\operatorname{tg} \gamma$  und der Fadenzug im Ballon  $T \cdot \cos \gamma$  berechnen.

Für ein zahlenmäßiges Beispiel seien folgende Annahmen gemacht:

	$N_e = 20,$	
	$n = 8000$ Läuferumdrehungen;	
der Ringdurchmesser	$2 R = 0,045 \text{ m},$	
	$h = 0,175 \text{ m}$	} Für das Aufwinden an der Kegelbasis.
	$2 \cdot a = 0,06 \text{ m}$	

Für 
$$\frac{R}{a} = \frac{45}{60} = 0,75$$

ist der Bogen, dessen Sinus gleich 0,75 ist,  $48^\circ 40'$ , somit

$$\frac{h}{b} = \frac{180 - 48 \frac{2}{3}}{90} \cong 1,46.$$

Daraus

$$b = \frac{h}{1,46} = 0,69 \cdot h = 0,69 \cdot 0,175 = \underline{0,12 \text{ m}}.$$

Die Zugkraft  $T$  an der Stelle der größten Ballonausladung

$$T = \left(\frac{b \cdot n}{61}\right)^2 \cdot \frac{1}{N_e} = \left(\frac{0,12 \cdot 8000}{61}\right)^2 \cdot \frac{1}{20} = \underline{12,4 \text{ g}}.$$

Der Neigungswinkel an der Ballonspitze

$$\operatorname{tg} \gamma_o = \frac{a \cdot \pi}{2 \cdot b} = \frac{\pi}{2} \cdot \frac{30}{120} = 0,393,$$

$$\underline{\gamma_o = 21\frac{1}{2}^\circ}.$$

Der Fadenzug an der Ballonspitze

$$T_o = \frac{T}{\cos \gamma_o} = \frac{12,4}{0,93} = \underline{13,3 \text{ g}}.$$

Der Neigungswinkel am unteren Ballonende

$$\operatorname{tg} \gamma_u = \frac{a \cdot \pi}{2 \cdot b} \cos \left(\frac{\pi \cdot h}{2 \cdot b}\right) = 0,393 \cdot \cos(90 \cdot 1,46) = 0,393 \cos(131 - 90) = 0,258,$$

$$\underline{\gamma_u = 14\frac{1}{2}^\circ}.$$

Die Fadenspannung im unteren Ballonende ist daher

$$T_u = \frac{T}{\cos \gamma_u} = \frac{12,4}{0,968} = \underline{12,8 \text{ g.}}$$

Ist beim Winden an der Kegelspitze des Kötzers  $2 \cdot a = 0,045 \text{ m}$  und  $h = b = 0,142 \text{ m}$  und nimmt man auf die geringere Änderung der Läuferumlaufrzahl (die geringer sein wird) keine Rücksicht, so ist die Fadenspannung im Ballon

$$T = \left(\frac{b \cdot n}{61}\right)^2 \frac{1}{N_e} = \left(\frac{0,142 \cdot 8000}{61}\right)^2 \cdot \frac{1}{20} = \underline{17,4 \text{ g.}}$$

Die Fadenneigung an der Ballonspitze wird sein

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \gamma_o &= a \cdot \frac{\pi}{2 \cdot b} = \frac{\pi}{2} \cdot \frac{22,5}{142} = 0,249, \\ \gamma_o &= \underline{14^\circ} \end{aligned}$$

und daher der Fadenzug an der Ballonspitze

$$T_o = \frac{T}{\cos \gamma_o} = \frac{17,4}{0,97} = \underline{18 \text{ g.}}$$

Die Fadenneigung am unteren Ballonende

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \gamma_u &= \frac{a \cdot \pi}{2b} \cos\left(\frac{\pi \cdot h}{2 \cdot h}\right) = \frac{a \cdot \pi}{2b} \cos \frac{\pi}{2} = 0, \\ \gamma_u &= \underline{0}, \end{aligned}$$

folglich ist der Fadenzug im unteren Ballonende

$$T_u = \frac{T}{\cos 0} = T = \underline{17,4 \text{ g.}}$$

Daraus ist zu erkennen, daß die Fadenspannungen im Ballon mit abnehmendem Windungsdurchmesser eine bedeutende Zunahme erfahren.

Der Spannungsunterschied im Faden beim Winden an der Kegelspitze und an der Kegelbasis an der Ballonspitze beträgt

$$\frac{18}{13,3} = 1,35, \text{ das ist } 35 \text{ vH,}$$

jener am unteren Ballonende

$$\frac{17,4}{12,8} = 1,34, \text{ das ist } 34 \text{ vH.}$$

Der Luftwiderstand des Fadens bei seiner Drehbewegung läßt sich annähernd berechnen.

Eine ebene Fläche von  $f \text{ m}^2$  erfährt bei der Geschwindigkeit  $v \text{ m}$  den Luftwiderstand

$$W = \frac{1}{8} \cdot f \cdot v^2$$

und ein Zylinder  $\frac{2}{3}$  davon.

Wegen der Rauheit des zylindrischen Fadenkörpers soll das  $\frac{3}{2}$ - bis 2fache, also im Mittel das 1,75fache des angegebenen Luftwiderstandes gerechnet werden.

Der Durchmesser des Baumwollfadens von der engl. Nummer  $N_e$  kann annähernd mit

$$\frac{1 \text{ mm}}{\sqrt[3]{N_e}}$$

angenommen werden, ebenso dessen Länge gleich der Ballonhöhe in Meter.

Die Rotationsgeschwindigkeit sei im Mittel für die verschiedenen Ballonradien gleich der des Läufers im Radius  $R$  mit

$$\frac{2\pi \cdot R \cdot n}{60}$$

angenommen.

Damit findet sich der Luftwiderstand für den Ballonfaden in Gramm

$$L = 1,75 \cdot \frac{2}{3} \cdot \frac{1}{8} \cdot \frac{1}{\sqrt{N_s}} \cdot \frac{h}{1000} \cdot \left(\frac{2\pi \cdot n}{60}\right)^2 \cdot \left(\frac{R}{1000}\right)^2 \cdot 1000$$

oder

$$L = \frac{h}{\sqrt{N_s}} \left(\frac{n}{1000}\right)^2 \left(\frac{R}{25}\right)^2,$$

worin  $h$  in Meter und  $R$  in Millimeter einzusetzen ist. Es wird nach Einsetzen der Werte

$$L = \frac{0,175}{\sqrt{20}} \cdot \left(\frac{8000}{1000}\right)^2 \cdot \left(\frac{22,5}{25}\right)^2 = 2 \text{ g}.$$

Die an sich geringe Kraft lenkt den Faden vom Läufer bis zur Ballonspitze in der Umlaufrichtung nach hinten ab, und zwar im Verhältnis

$$L : T_u = 2 : 12,8 = 0,156 = \text{tg } 9^\circ.$$

Diese Neigung in tangentialer Ablenkung nimmt bis zur Ballonspitze allmählich ab, so daß der Faden an der Spitze in einem Meridian des Ballons gerichtet ist, dem der Läufer voreilt.

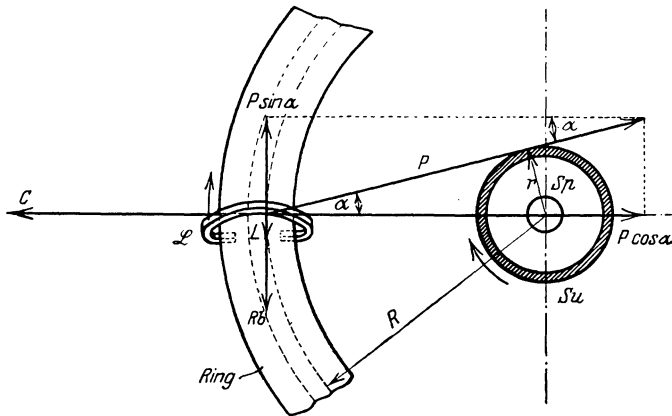


Abb. 481.

Der Luftwiderstand des Läufers selbst, der ungefähr  $\frac{1}{4}$  bis  $\frac{1}{2}$  g betragen dürfte, kommt zu jenem des Fadens noch hinzu.

Die Berechnung der Fadenspannung zwischen Läufer und Spule. Der auf die Spule  $S_u$  im Halb-

messer  $r$  auflaufende Faden wird mit einer Kraft  $P$  herangezogen, die auf den Läufer  $L$  (Abb. 481) so wirkt, daß ihre tangentiale Komponente  $P \cdot \sin \alpha$  die Reibung  $R_b$  des Läufers und den Luftwiderstand  $L$  überwindet.

Die Komponente  $P \cdot \cos \alpha$  wirkt der Fliehkraft und dem nach außen wirkenden Zug  $T \cdot \text{tg } \gamma_u$  des Ballons entgegen, so daß der Unterschied als Anlagendruck des Läufers im Ring verbleibt.

Nach oben hin wird der Läufer durch den Ballonfadenzug  $T$  zur Anlage an den Ring gebracht, wogegen sein verschwindend kleines Eigengewicht nicht in Betracht kommt.

Die Fadenspannungen vor und hinter dem Läufer stehen wegen der Reibung beim Durchgang in einem bestimmten Verhältnis. Die einfache Umschlingung

des Fadens am Läufer bewirkt nach den Versuchen von Escher ein Verhältnis der Kräfte

$$\frac{P}{T} = 2 \text{ bis } 1,6;$$

nach Versuchen von Brown, Boveri & Co. übereinstimmend 2,2 bis 1,6, je nach der Größe von  $\alpha$  bzw. je nach dem Größenverhältnis von Ringdurchmesser und Windungsdurchmesser.

Die Fadenzüge verhalten sich verkehrt zu dem Windungsdurchmesser, so daß die größeren Werte von  $(P:T)$  für den kleinen Windungsdurchmesser gelten.

In Abb. 482 sind die am Läufer wirkenden Kräfte dargestellt.

Wie schon früher bemerkt, hat die tangential Komponente  $P \cdot \sin \alpha$  des Fadenzuges  $P$  den Luftwiderstand  $L$ , die Reibung des senkrechten Fadenzuges  $T$  und die Reibung von  $(C + T \cdot \operatorname{tg} \gamma_u - P \cos \alpha)$  zu überwinden. Alle diese letztgenannten Kräfte  $C$ ,  $T \cdot \operatorname{tg} \gamma_u$  und  $P \cdot \cos \alpha$  wirken in der gleichen Axialebene.

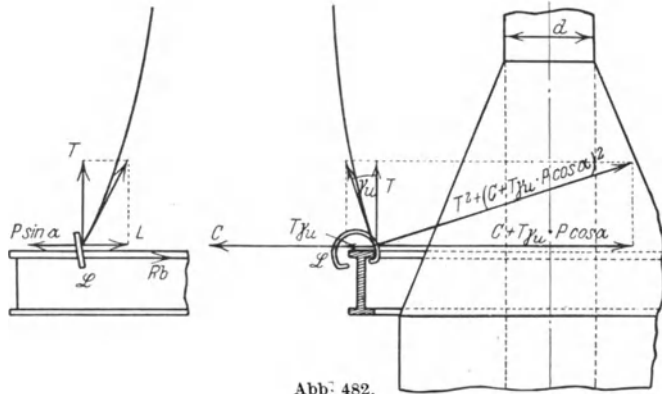


Abb. 482.

Es ist daher

$$P \sin \alpha = L + \mu \sqrt{T^2 + (C + T \operatorname{tg} \gamma_u - P \cdot \cos \alpha)^2}.$$

Der Reibungskoeffizient  $\mu$  ist ziemlich hoch; nach Lüdicke 0,3 bei 5000 Umläufen und bis 0,25 bei 8000 Umläufen.

Der fast unveränderliche Luftwiderstand kann mit

$$L = (0,1 \text{ bis } 0,2) \cdot T$$

genommen werden, je nach der Fadenspannung oder dem Winkel  $\alpha$ .

Die Ballonform hat weniger Einfluß auf die Spannung als der Luftwiderstand, weil sie nicht unmittelbar, sondern erst durch die vom Faden am Läufer ausgeübte Reibung mitbestimmend wird.

Die Fliehkraft des Läufers, die unter allen wirkenden Kräften den größten Wert aufweist, ist mit dem Läufergewichte  $G_1$  kg auf den Schwerpunkt mit dem Radius  $R_0$  bezogen, der ein wenig größer als der Ringdurchmesser ist. Bei der Winkelgeschwindigkeit  $\omega_0$  des Läufers ist die Fliehkraft

$$C = \frac{G}{g} \cdot \omega_0^2 \cdot R_0.$$

Es sei beispielsweise für die minutlichen Spindelumläufe  $n_s = 9500$ , die minutliche Fadenlieferung  $l = 10$  m, das Läufergewicht  $G_1 = 19,3$  g und  $R_0 = 16$  mm die Fliehkraft zu bestimmen.

Zunächst ist die Umlaufzahl  $n_0$  des Läufers aus der Gleichung

$$n_s - n_0 = \frac{l}{d \pi}$$

zu ermitteln. Es folgt

$$n_0 = n_s - \frac{l}{d\pi},$$

und da  $\frac{d}{2} = r = R \sin \alpha$ , ist

$$n_0 = n_s - \frac{l}{2R \cdot \sin \alpha \cdot \pi}.$$

Für  $R = 15,5 \text{ mm}$  wird

$$n_0 = 9500 - \frac{10}{2 \cdot \pi \cdot 0,0155 \cdot \sin \alpha} = 9500 - \frac{100}{\sin \alpha}$$

und

$$C = \frac{G}{g} \cdot \omega_0^2 R_0 = \frac{19,3}{1000} \cdot \frac{1}{9,81} \left( \frac{2 \cdot \pi \cdot n_0}{60} \right)^2 \cdot \frac{16}{1000} = \underline{\underline{0,344 \left( \frac{n_0}{1000} \right)^2}}.$$

Es soll nun auch die Fliehkraft in Beziehung zur Ballonspannung gebracht, also das Verhältnis  $C:T$  bestimmt werden. Es seien:

Der mittlere Ringdurchmesser . . . . .	$2R = 30 \text{ mm}$	
die Windedurchmesser . . . . .	$2r = 15$	25 mm
Dann ist das Verhältnis . . . . .	$r:R = \frac{1}{2}$	$\frac{5}{6}$ , 0,833
dementsprechend . . . . .	$\sin \alpha = 0,5$	0,866, 0,552
	$\cos \alpha = 0,866$	0,25, 0,25
Die Reibungswertziffer sei . . . . .	$\mu = 0,25$	1,8, 1,6
und das Kräfteverhältnis . . . . .	$P:T = 1,8$	0,15, 0,2
Das Verhältnis $L:T$ sei . . . . .	$L:T = 0,15$	0,1, 0,0
Die Neigung des Fadens am { oben am Kötzer . . . . .	$t\gamma_u = 0,1$	
Läufer sei { unten am Kötzer . . . . .	$\text{tg } \gamma_u = -0,1$	-0,2
Dabei ist die tangentielle Treibkraft . . . . .	$P \cdot \sin \alpha = 0,9 T$	1,33 T
wovon für die Reibung nutzbar wird . . . . .	$P \cdot \sin \alpha - L = 0,75 T$	1,13 T
und für den resultierenden Anlagedruck $\frac{1}{\mu} (P \sin \alpha - L) =$	$3,0 T$	4,5 T
Der vertikale Anlagedruck des Läufers ist . . . . .	$T = 1,0$	1,0
und der radiale Anlagedruck $C + T \text{tg } \gamma_u - P \cos \alpha$		
	$= \sqrt{\left( \frac{P \sin \alpha - L}{\mu} \right)^2 - T^2} =$	2,8 T 4,4 T
Hiervon kommt auf den radiale Fadenzug . . . . .	$P \cdot \cos \alpha = 1,6 T$	0,9 T
Es ist $T \cdot \text{tg } \gamma_u$ { an der Kegelspitze . . . . .	0,1 T	0,0 T,
{ an der Kegelbasis . . . . .	-0,1 T	-0,2 T
Daher ist $C = P \cos \alpha - T \cdot \text{tg } \gamma_u + \sqrt{\left( \frac{P \cdot \sin \alpha - L}{\mu} \right)^2 - T^2} =$	{ oben = 4,32 T 5,28 T	
	{ unten = 4,52 T 5,48 T.	
Bei $n_s = 9500$ sind die Läufer Touren $n_0 = 9500 - \frac{100}{\sin \alpha} =$	9300	9380
und die Fliehkraft des Läufers $C = 0,344 \left( \frac{n_0}{1000} \right)^2 =$	29,75 g	30,27 g
Aus dem oben stehenden Verhältnisse $C:T$ folgt		
{ an der Kegelspitze . . . . .	$T = 6,89 \text{ g}$	5,73 g
{ an der Kegelbasis . . . . .	$T = 6,88 \text{ g}$	5,52 g.

$C = 4,32 T$  bis  $5,48 T$  zeigt, daß die Fliehkraft des Läufers 4 bis  $5^{1/2}$  mal größer ist als der Fadenzug  $T$  im Ballon in der senkrechten Richtung.

Nach der Gleichung  $\frac{P}{T} = 2 \text{ bis } 1,6$

und dem früher bestimmten Wert  $T = 12,4 \text{ g}$

ist der Fadenzug zwischen Läufer und Spule beim Winden auf kleinem Durchmesser

$$P_a = 2 T = 2 \cdot 12,4 = \underline{24,8 \text{ g}}$$

und beim Winden auf großem Durchmesser

$$P_D = 1,6 \cdot T = 1,6 \cdot 12,4 = \underline{19,84 \text{ g.}}$$

Den Fadenzug zwischen Öse und Streckwerk hat man wegen der Reibung an der Öse um ungefähr 10 vH kleiner zu nehmen als  $T_0$  und kann ihn hinreichend genau gleich dem senkrecht gerichteten Zug  $T$  im Ballon setzen.

Unmittelbare Messungen der Fadenzüge zwischen Öse und Streckwerk hat Spinnereidirektor Kuhn in Reutlingen mittels Fühlhebel vorgenommen.

Der Kraftbedarf der Ringspinnmaschinen ist in erster Linie von der Spindelumlaufrzahl abhängig, weiter sind die Kötzergröße bzw. Spindelteilung, die Garnnummer und der Hub der Ringbank von Einfluß. Schlechte Bauausführung der Maschine, mangelhafte Ölung, nicht geeignetes Spindelöl, schlecht ausgewuchtete Spulen vermehren den Kraftverbrauch.

Aus vielen elektrischen Bremsergebnissen an Ringspinnmaschinen mit  $2\frac{1}{4}''$  bis  $2\frac{5}{8}''$  Spindelteilung,  $6''$ ,  $5\frac{1}{2}''$  und  $5''$  Ringbankhub, beim Spinnen von Baumwollkettengarn von den engl.

Nummern 24 bis 36 bis 40 ist die nebenstehende Tafel über den Kraftbedarf der Spindeln zusammengestellt worden. Zumeist läßt man die Spindeln mit 8000 bis 12000 minutlichen Umdrehungen laufen.

Minutliche Umlaufrzahl der Spindeln	Anzahl der auf eine Pferdestärke entfallenden Spindeln
5500 bis 6000	95 bis 80
6500 „ 7000	85 „ 70
7500 „ 8000	80 „ 65
8500 „ 9000	75 „ 60
9500 „ 10000	70 „ 55
10500 „ 11000	65 „ 50
11500 „ 12000	60 „ 45
12500 „ 13000	55 „ 40

## B. Die Mulespinnmaschinen.

**1. Der Baumwollselfaktor, Selbstspinner oder Wagenspinner.** Der Baumwollselfaktor dient zur Erzeugung von Kett- und Schußgarnen aus allen Baumwollsorten bis zur englischen Nummer 200 und darüber. Da der Fadenzug beim Spinnen leicht regelbar und mit sehr kleiner Beanspruchung durchführbar ist, können grobe, mittel- und feinste Garne sowohl in Kett- als auch in Schußdraht, kurz- und langstapelige Baumwollsorten gesponnen werden. Der Selfaktor ist also zur Verarbeitung gut vorbereiteter und gestreckter Baumwollen allgemein verwendbar, aber seine Leistung ist im Vergleiche mit jener der Watermaschinen infolge des periodischen Spinnens viel geringer. Hat er dessenungeachtet seine hervorragende Rolle auf dem Gebiete der Feinspinnerei behauptet, so liegt dies vornehmlich in der unbeschränkten Verwendbarkeit für die Erzeugung aller möglichen Garne. Der Selfaktor arbeitet vollkommen selbsttätig, daher auch die Bezeichnung als Selbstspinner.

Spinnen und Aufwinden des Fadens erfolgt in zwei getrennten, voneinander unabhängigen Arbeitsabschnitten oder Hauptperioden.

Der Selfaktor hat ein Streckwerk zur Verfeinerung des Vorgespinnstes, auf einem fahrbaren Spindelwagen geneigt gelagerten Spindeln zur Erteilung des

Drahtes und zum Aufwinden des Fadens und ein mit den Spindeln vereint arbeitendes Windergetriebe.

Allgemein unterscheidet man am Selfaktor nach den schematischen Darstellungen Abb. 483 und Abb. 484 den feststehenden und den beweglichen Teil.

Der feststehende Teil umfaßt die auf mehrere gußeisernen Tragfüße *T* gelagerte Zylinderbank *ZB* mit dem darauf befestigten Streckwerke *St.W* und dem zur Aufnahme der Vorgespinstspulen *Su* dienenden Aufsteckrahmen *A*. Etwas über die Längsmittle des Selfaktors hinaus ist ein rahmenartiger, gußeiserner Bock senkrecht zur Zylinderbank eingebaut, der als Headstock oder Mittelbock *HS* bezeichnet, den Antrieb sowie fast das gesamte verwickelte Getriebe aufnimmt.

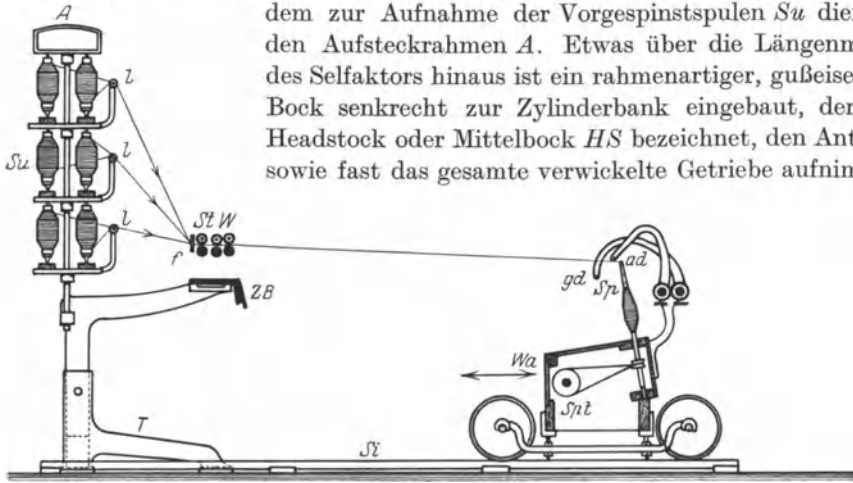


Abb. 483.

Der bewegliche Teil des Selfaktors ist der auf Schienen *Si* geführte, fahrbare Spindelwagen *Wa*, mit einer Reihe Spindeln *Sp*, die gegen die Senkrechte um  $13^{\circ}$  bis  $18^{\circ}$  geneigt gelagert sind. Er nimmt in dem gußeisernen Wagenmittelstück, welches zur Verbindung der zu beiden Seiten des Headstockes befindlichen

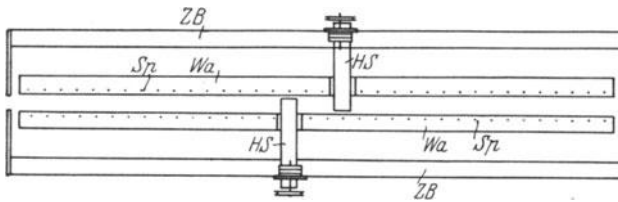


Abb. 484.

Wagenhälften dient, einen Teil des zur Erzeugung des Garnwickelkörpers gehörigen Windergetriebes auf.

Für jedes zuspinnende Fadenstück (ungefähr gleich der

Wagenausfahrtslänge) hat der Wagen einmal aus- und einzulaufen. Während der Wagenausfahrt wird gesponnen, während der Wageneinfahrt der Kötzer gewunden. Je nach der Spindelzahl werden gleichzeitig 600 bis 1200 Fäden gesponnen.

Der Vorgang beim Spinnen am Selfaktor nimmt folgenden Verlauf:

Die von den Vorgespinstspulen *Su* ablaufenden Fäden gehen einzeln durch die Löcher der Fadenführerschiene *f* und werden beim Ausfahren des Wagens von dem gleichzeitig in Tätigkeit tretenden Streckwerke *St.W* eingezogen und verfeinert. Beim Austritt aus dem Streckwerke empfangen die verfeinerten Fäden von losem Zusammenhange von den mit 6000 bis 10000 und sogar mit

12000 minutlichen Umdrehungen bewegten Spindeln  $Sp$  den nötigen Draht. Die Drahterteilung dauert bei lose gedrehten Schußgarnen während der Ausfahrt an, dagegen ist für fester gedrehte Schußgarne und für Kettengarne stets die Drahtgebung nach beendigter

Wagenausfahrt, wenn der Wagen seine Ruhestellung annimmt, noch fortzusetzen. Damit ist das eigentliche Spinnen oder die erste Hauptperiode (die Wagenausfahrt) beendet.

Ohne Unterbrechung setzen nun die Vorgänge der zweiten Hauptperiode ein. Sie beginnen zunächst mit Vorbereitungen für das Aufwinden der gesponnenen Fäden. Diese bestehen darin, daß sich die Spindeln um wenige Umdrehungen in entgegengesetzter Richtung wie jener während

der Wagenausfahrt drehen, um das zwischen der Spindel Spitze und der der Kötzerspitze liegende Fadenstück für den richtigen Anschluß an die Fadenwindungen der bei der vorhergegangenen Wageneinfahrt gewundenen Schicht abzuwickeln (siehe Abb. 485—487). Gleichzeitig mit dieser Rückbewegung der Spindeln nimmt auch das Windergetriebe seine Tätigkeit auf. Der Winderdraht  $ad$  (Abb. 485), der sich bisher in seine Ruhelage über den Fäden befand, senkt sich rasch nach  $ad'$  zur Anwindestelle und bringt den aufzuwickelnden Faden in eine zur Spindelachse senkrechte Lage, so daß durch die Drehbewegung der Spindeln ein Aufwinden erfolgen muß. In demselben

Zeitabschnitt hebt sich durch eine erst jetzt zur Wirkung kommende Gewichtshebel-Belastung der Gegenwinderdraht von  $gd$  nach  $gd'$  zur Beseitigung der durch das Abwickeln des von der Spindel Spitze bis zur Kötzerspitze abgewickelten Fadenstückes eingetretenen Fadenlockerung (Abb. 486 und 487).

Mit der Beendigung dieser für das Aufwinden notwendigen Vorbereitung beginnt der Wagen einzufahren. Während der Wageneinfahrt drehen sich die Spindeln in der gleichen Richtung wie während der Ausfahrt, aber nicht mehr mit gleichförmiger Geschwindigkeit, sondern mit einer von der Wagengeschwindigkeit und dem jeweiligen, wechselnden Windungsdurchmesser

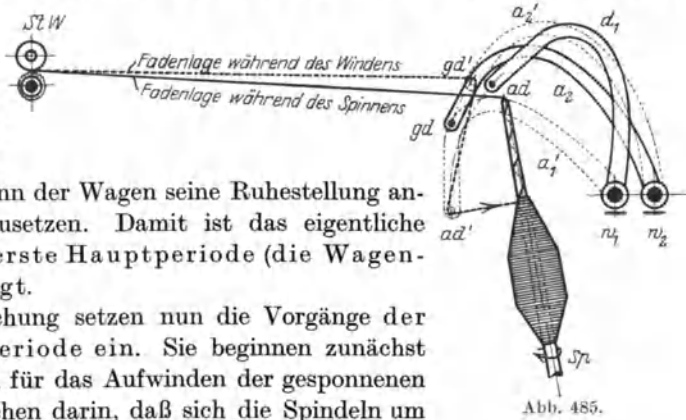


Abb. 485.

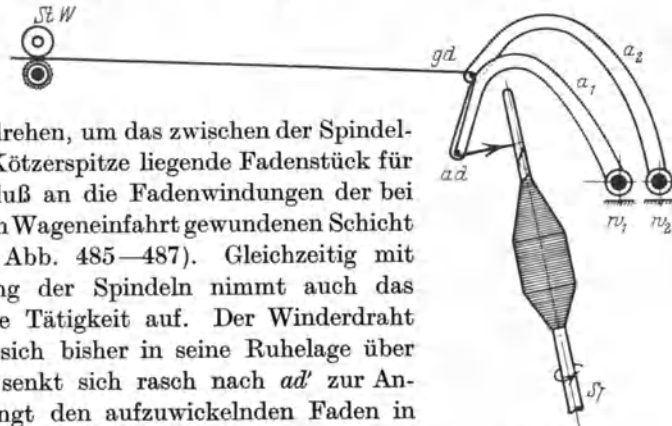


Abb. 486.

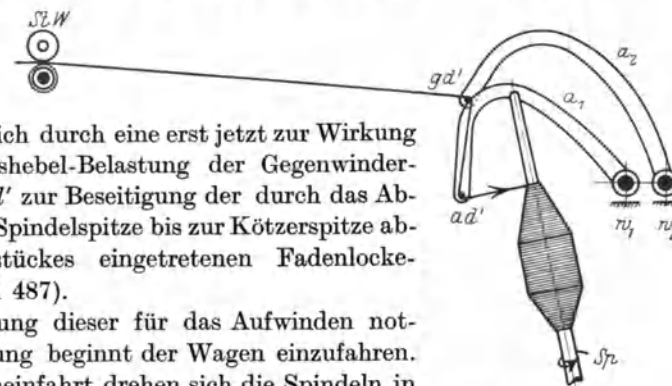


Abb. 487.



des Kötzers abhängigen Geschwindigkeit, um den Faden mit nahezu gleichbleibender Spannung auf die Spindel zu wickeln.

Der Kötzer (Cop.) des Selfaktors ist wie jener der Ringspinnmaschine zu bilden und hat sonach aus einer Kreuzschicht und einer Füllschicht in jeder neuen Wickelschicht zu bestehen. Während der Wagen ungefähr das erste Fünftel seines Weges bei der Einfahrt zurücklegt, wird der Winderdraht zum raschen Niedergehen von der Kötzerspitze bis zur Basis der zuletzt hergestellten kegel-förmigen Windeschicht gezwungen, wodurch ein Teil der gesponnenen Fadenlänge in einer steilabfallenden Fadenspirale zur Kreuzwindung gewickelt wird. Diese ist eine Trennungsschicht zwischen der zuletzt und jetzt zu wickelnden Füllschicht, damit sich die Fadenwicklungen beider Schichten nicht ineinanderlegen und der Garnwickelkörper bei der Weiterverarbeitung sich hemmnislos abwickeln läßt. Nach der Fertigstellung der Kreuzwindung bewegt sich der Winderdraht langsam von der Basis zur Kötzerspitze nach aufwärts, wodurch die noch übrige Fadenlänge in flachen Fadenspiralen gewickelt wird. Mit der Fertigstellung derselben hat auch der Spindelwagen seine Einfahrt beendet. Sowohl der Winder- als auch der Gegenwinderdraht kehren in ihre Anfangsstellungen über und unter den Fäden zurück.

Im Zusammenhange bilden eine Wagenausfahrt und eine Wageneinfahrt ein Wagenspiel. Je nach dem erforderlichen Drahte im Garne können in 1 Minute drei bis fünf Wagenspiele erfolgen.

Wenn man die technologischen Vorgänge während eines Wagenspieles näher betrachtet, so ist zu erkennen, daß sich in jeder der beiden Hauptperioden (Wagenausfahrt und Wageneinfahrt) wieder je zwei streng abgegrenzte Arbeitsvorgänge unterscheiden lassen. Und zwar schließt sich in der ersten Hauptperiode an die vollzogene Wagenausfahrt als Fortsetzung des Drahtgebens das Nachdrehen bei in Ruhe befindlichen Wagen. In der zweiten Hauptperiode findet zunächst die Vorbereitung für das Aufwinden, das Abschlagen, statt und unmittelbar anschließend das Winden bei einfahrendem Wagen.

Es sind also vier deutlich unterscheidbare Arbeitsabschnitte zu erkennen.

Zur leichteren Klarlegung der in den einzelnen Arbeitsabschnitten tätigen, ziemlich verwickelten Getriebe scheidet man ein Wagenspiel in vier getrennte Perioden und bezeichnet sie:

I. Periode: die Wagenausfahrt	}	Erste Hauptperiode: das Spinnen
II. Periode: das Nachdrehen		
III. Periode: das Abschlagen	}	Zweite Hauptperiode: das Aufwinden.
IV. Periode: die Wageneinfahrt		

Die Arbeitstätigkeiten der Getriebe, nach den vier Perioden geordnet, führen zu folgendem Schema:

I. Periode: die Wagenausfahrt.

Der Wagen fährt mit gleichförmiger, in Abhängigkeitsverhältnis von der Streckwerkgeschwindigkeit stehender Geschwindigkeit aus und hält die im Spinnen befindlichen Fäden in Spannung.

Das Streckwerk setzt gleichzeitig mit der Wagenausfahrt ein und verzieht das Vorgespinn bis zur geforderten Feinheit.

Die Spindeln beginnen ihre Bewegung mit der Wagenausfahrt und drehen sich mit gleichförmiger Geschwindigkeit.

Der Winder- und Gegenwinderdraht verharren in ihren Ruhestellungen über und unter den Fäden.

II. Periode: das Nachdrehen.

Der Wagen ist in Ruhe.

Das Streckwerk ist in Ruhe.

Die Spindeln drehen sich mit der gleichen Geschwindigkeit und in der gleichen Richtung wie in der I. Periode. Für das Spinnen von Garnen höherer Nummern, die vermehrten Drahtes bedürfen, stattet man den Selfaktor mit zweifacher Spindelgeschwindigkeit aus. Die zweite, d. i. die höhere Spindelgeschwindigkeit setzt mit beendigter Wagenausfahrt ein und bewirkt eine raschere Beendigung des Nachdrehens. Bei groben, mittleren und bei Schußgarnen entfällt bei geringem Drahte das Nachdrehen.

Der Winder- und Gegenwinderdraht befinden sich noch in den gleichen Stellungen wie in der ersten Periode.

III. Periode: das Abschlagen.

Der Wagen ist noch in Ruhe.

Das Streckwerk ist noch in Ruhe.

Die Spindeln drehen sich zur Abwicklung des zwischen der Spindel- und der Kötzerspitze auf die Spindel gewickelten Fadenstückes um wenige Umdrehungen in verkehrter Richtung (entgegengesetzt der Drehrichtung in der I. und II. Periode).

Der Winderdraht senkt sich gleichzeitig mit dem Rücklaufen der Spindeln bis zur jeweiligen Kötzerspitze. Der Gegenwinderdraht geht gleichzeitig hoch und spannt die locker gewordenen Fäden.

IV. Periode: die Wageneinfahrt (Windeperiode).

Der Spindelwagen fährt ein, und zwar auf dem ersten Teil seiner Wegstrecke mit beschleunigter Geschwindigkeit (Bildung der Kreuzwindeschicht) und hierauf mit verzögerter Geschwindigkeit (Winden der Füllschicht).

Das Streckwerk ist in Ruhe oder liefert eine ganz geringe Fadenlänge zum Ausgleiche des Drahtes nach.

Die Spindeln drehen sich zum Aufwinden der Fäden in der gleichen Richtung wie in den beiden ersten Perioden, mit einer von der Wagengeschwindigkeit und von dem jeweiligen, wechselnden Windungsdurchmesser des Garnwickelkörpers abhängigen Geschwindigkeit.

Der Winderdraht geht zunächst schnell nach abwärts zur Erzeugung der Kreuzwindeschicht und alsdann langsam hoch zur Herstellung der Aufwindeschicht. Der Gegenwinderdraht spielt, durch Spannungsänderungen in den Fäden gezwungen, wenig auf und nieder und sucht die Fäden in gleichmäßiger Spannung zu halten.

Mit Beendigung der Wageneinfahrt schnellt der Aufwinderdraht in seine Hochlage über den Fäden (Aufschlagen) und der Gegenwinderdraht kehrt in seine Stellung unter den Fäden zurück.

Eine Steuerung von sinnreicher Einrichtung setzt die in den vier Perioden wirkenden Einzelteilen in und außer Tätigkeit, und zwar so, daß der Übergang von einer Periode in die andere von der Beendigung der vorangegangenen abhängig gemacht wird.

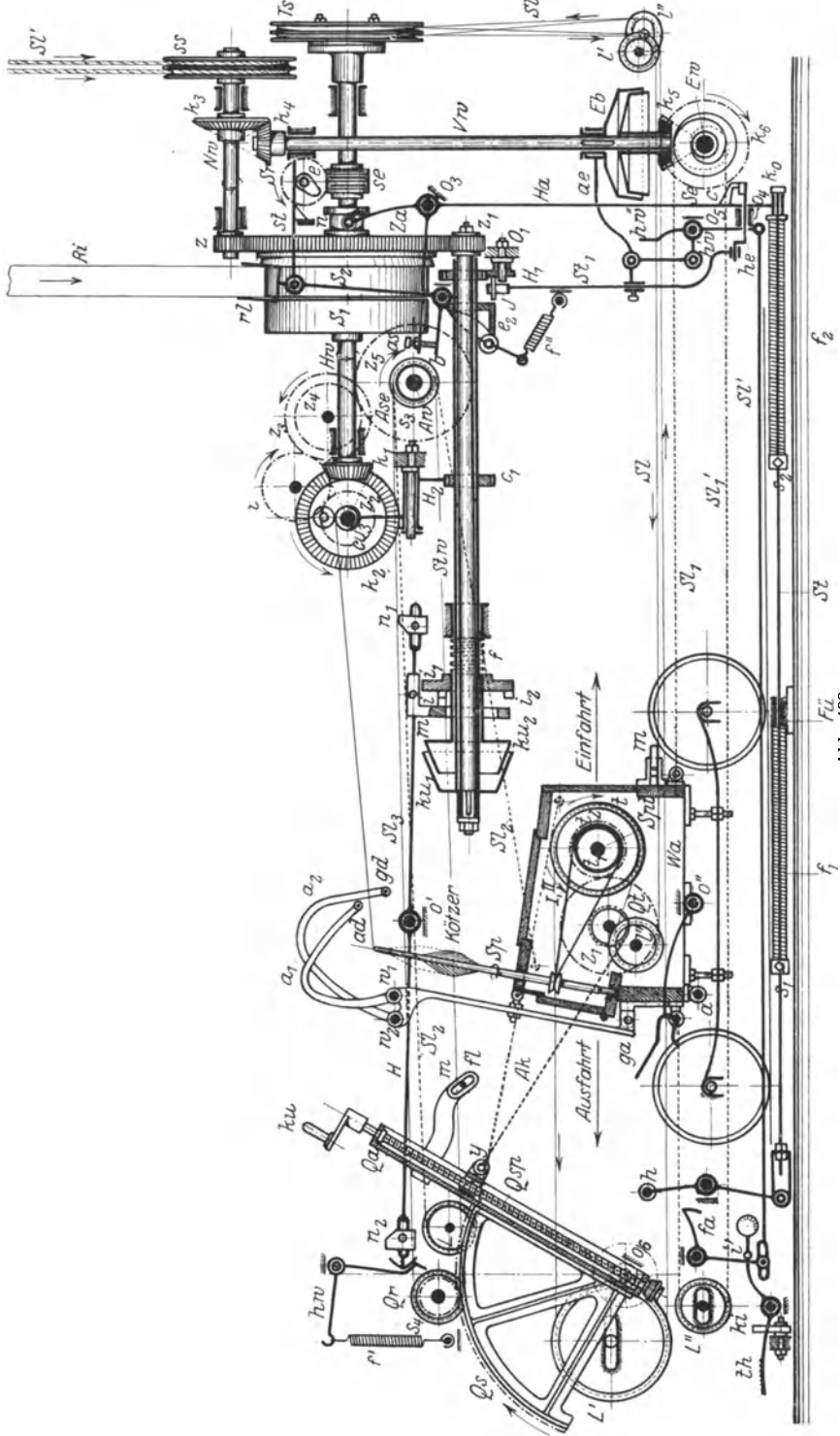


Abb. 488.

Zur besonderen Einrichtung der Baumwollselfaktoren übergehend, kann gesagt werden, daß deren verschiedenen Ausführungen keine grundsätzlichen Unterschiede zeigen, sondern nur Verbesserungen des zuerst am vollkommensten ausgebildeten Parr-Curtis-Selfkators sind.

Der Baumwoll-Selfaktor von Parr-Curtis ist mit seinen wichtigen Getrieben in den Abb. 488 bis 491 dargestellt.

Die Antriebs- oder Hauptwelle  $Hw$  ist querliegend und trägt das Triebwerk für einfache Spindelgeschwindigkeit.

Vor dem Eingehen auf die in den vier Perioden tätigen Getriebe sei vorerst das Selfaktorgetriebe einer Erläuterung unterzogen.

Das Selfaktorgetriebe zur Bewegungsübertragung auf die einzelnen Glieder besteht aus zwei Hauptgetrieben, und zwar der Hauptwelle  $Hw$ , welche in der I. und II. Periode in Tätigkeit ist und der Nebenwelle  $Nw$ , welche in der III. und IV. Periode bewegungsversorgend wirkt.

Die Hauptwelle bewegt sich mit ungefähr 800minütlichen Umdrehungen. Ihren Antrieb erhält sie von einem Vorgelege  $Vg$  (Abb. 491), das wieder von dem Hauptwellenstrang  $Tw$  angetrieben wird, und zwar mit Fest und Losscheibe, um es für längere Selfaktorstillstände außer Betrieb bringen zu können.

Der Riemen  $Ri$  übermittelt die Bewegung der Vorgelegewelle auf die Festscheibe  $S_2$  der Hauptwelle.  $S_1$  ist die Losscheibe.

Die selbsttätige Überführung des Riemens von der Fest- auf die Losscheibe nach Beendigung der II. Periode und in umgekehrter Richtung von der Losscheibe auf die Festscheibe zu Beginn der I. Periode besorgt eine besondere, erst später zu erklärende Vorrichtung.

Von der Hauptwelle zweigen folgende Bewegungsübertragungen ab:

Die am rechten Hauptwellenende festgeschraubte und auswechselbare Strickscheibe (auch Zwirn- oder Twistwirtelscheibe genannt)  $Ts$  treibt mit dem Spindelseile  $Sl$  die im Innern des Spindelwagens gelagerte Spindelwelle  $Spt$  an. Das Seil  $Sl$  nimmt seinen Weg über den Twistwirtel  $Ts$ , die Leitscheiben  $l'$ ,  $l''$ , Spannscheibe  $L'$  (in einem wagerechten Schlitz verstellbar) und weiter über die Leitscheibe  $l''$  zur Zwirnscheibe zurück. Auf der Spindeltriebswelle ist eine Weißblechtrommel aufgesetzt, von welcher mittels endloser Schnüre (Spindelschnüre) die Spindeln  $Sp$  einzeln angetrieben werden.

Die Schraube ohne Ende  $se$  bewegt das Schraubenrad  $Sr$ , das auf seiner Achse verstellbar die unrunde Scheibe (Exzenter)  $e$  aufgesetzt hat. Dasselbe wirkt auf eine am aufragenden Riemenleiterarm  $rl$  angebolzte Verriegelungsstange  $st$  ein.

Das am linken Ende der Hauptwelle festgekeilte Kegelrad  $k_1$  überträgt die Bewegung durch das Kegelrad  $k_2$  auf die Vorderzylinder  $c_{u_3}$  des Streckwerkes.

Die Nebenwelle  $Nw$  wird von der Vorgelegewelle durch das Seil  $Sl'$  in fort dauernder Bewegung erhalten.

Die Nebenwelle leitet durch das Kegelrädernetze  $k_3$ ,  $k_4$  die Bewegung auf die senkrechte Welle  $Vw$  einerseits, durch das Stirnrädernetze  $z$ ,  $Z_a$ ,  $z_1$  andererseits auf die Steuerwelle  $Stw$  über.

Die Welle  $Vw$  trägt die Wageneinzugsbremse  $Eb$ . Diese ist eine Reibungskupplung, deren obere Kupplungshälfte mit Nutkeil verschiebbar aufgesetzt ist, während die untere Kupplungshälfte lose aufgeschoben ist. Bei geschlossener

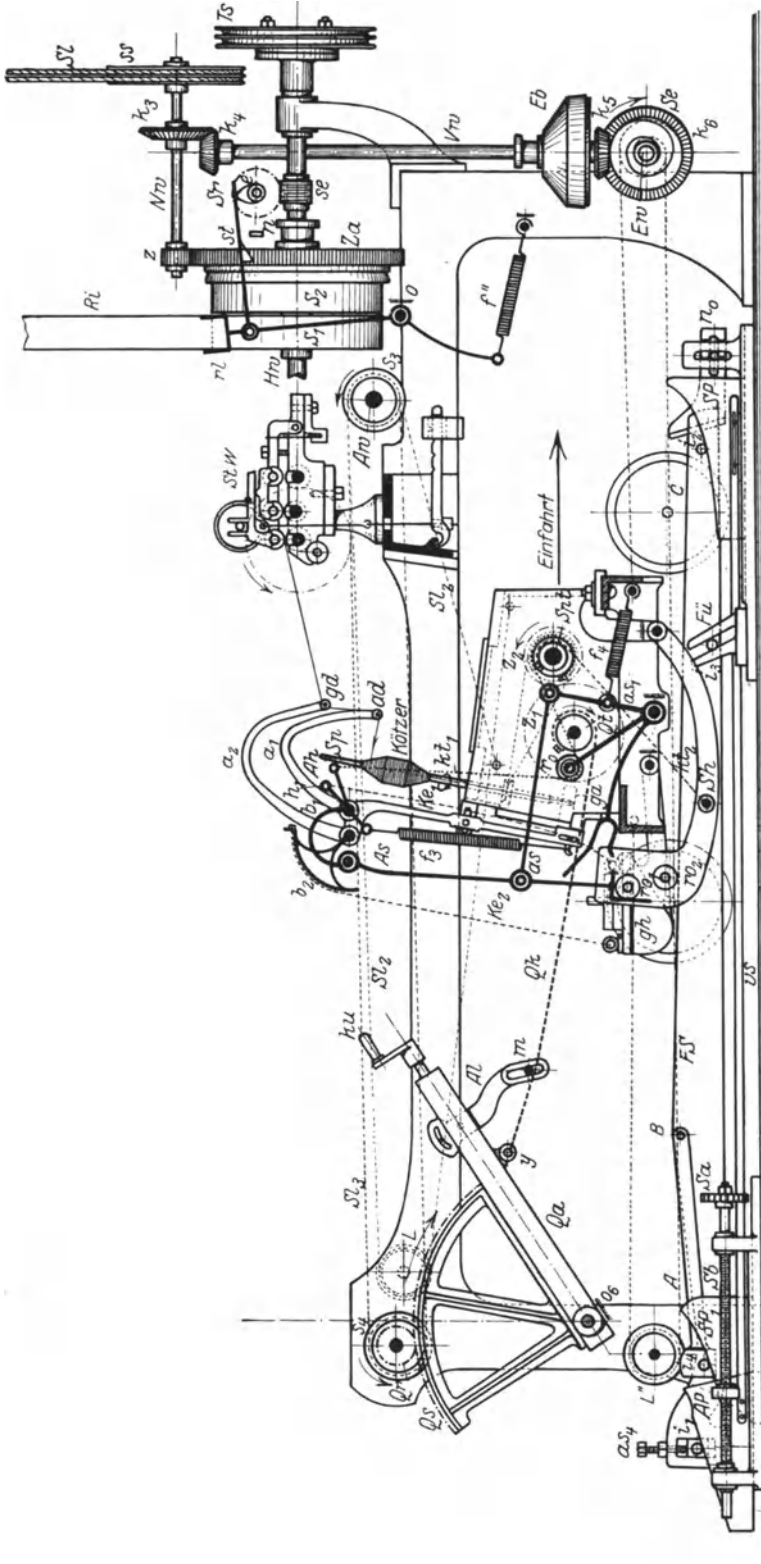


Abb. 489.

Reibungskupplung hat die Welle  $Vw$  die Bestimmung, durch das Kegelrädernetze  $k_5, k_6$  die Bewegung an die Wageneinzugs- welle  $Erw$  abzugeben und die Wageneinfahrt zu bewir- ken. Zu diesem Zwecke trägt die Wageneinzugs- welle die beiden Spiral- seilscheiben  $Se$  (Einzugs- schnecken), welche mit den Einzugsseilen  $Sl_1$  mit dem Spindelwagen ver- bunden sind. Die Gegen- zugschnecke  $Ge$  mit dem Gegenzugsseil  $Sl'_1$  mit dem Wagen in Verbin- dung sorgt für eine zwangläufige Wagenbe- wegung.

Die Steuerwelle  $Stw$  führt die in den zwei Hauptperioden (Wagen- ausfahrt und Wagenein- fahrt) in und außer Tätig- keit zu setzenden Teile. Die Zeit des Einsetzens ihrer Bewegung ist daher von der Wagenbewegung abhängig zu machen, wes- halb die Einrichtung ge- troffen ist, daß sie sich kurz vor beendiger Wagenaus- und Wa- geneinfahrt um je eine halbe Umdrehung ( $180^\circ$ ) dreht.

Die Steuerwelle be- steht aus der von der Nebenwelle  $Nw$  durch das Zahnradgetriebe  $z, Z_a, z_1$  ständig ange- triebenen Vollwelle, welche am linken Ende die Reibungskupp- lungshälfte  $ku_1$  aufge- keilt hat und einer auf- geschobenen Hohl- welle, welche mit Nutkeil verschiebbar die zweite Kupplungshälfte  $ku_2$  trägt. Die beiden Kupplungsteile bilden die Schaltkupplung der Steuerwelle.

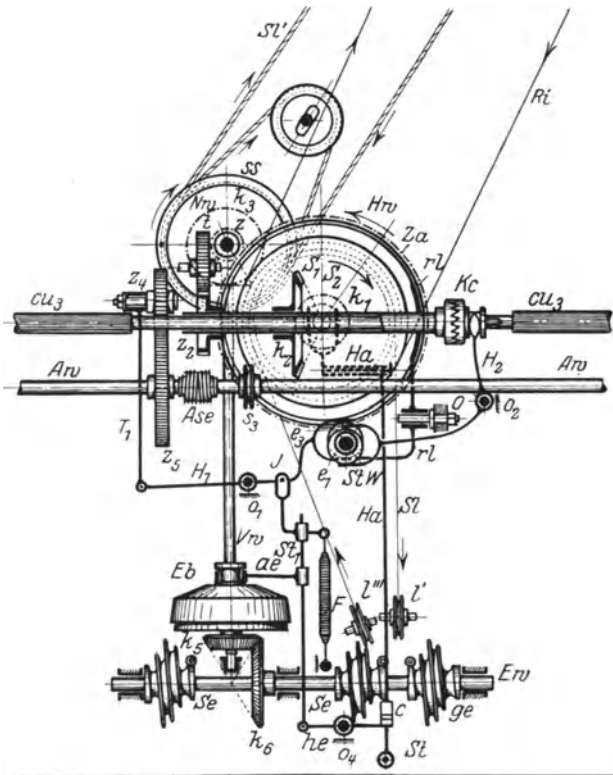


Abb. 490.

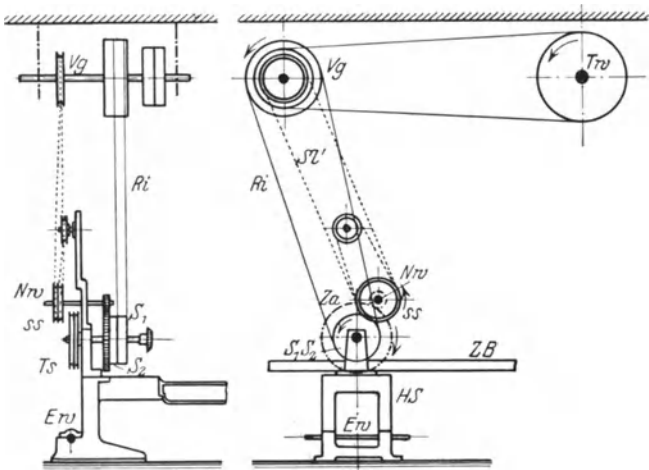


Abb. 491.

An der Hohlwelle befinden sich die drei unrunder Scheiben (Exzenter)  $e_1, e_2, e_3$ .

Das Exzenter  $e_1$  dient zur In- und Außerbetriebsetzung des Streckwerkes.

Das Exzenter  $e_2$  bewirkt die Verschiebung des Riemens  $Ri$  von der Losscheibe  $S_1$  auf die Festscheibe  $S_2$  durch den Riemenleiterhebel  $rl$  vor Beginn der Wagenausfahrt.

Das Exzenter  $e_3$  löst die Wagenbewegung für die Einfahrt aus und für die Ausfahrt ein.

Damit die Steuerwelle abhängig von der Wagenbewegung zeitrichtig einmal kurz vor Beginn der Wagenausfahrt und ein zweites Mal knapp vor Beendigung derselben ihre Bewegungen ausführt, ist zum Schließen und Öffnen der Schaltkupplung folgende Einrichtung vorgesehen: An der Innenseite der Headstockwand ist der Schwinghebel (Balancier)  $H$  gelagert, mit den verstellbaren Nasen  $n_1, n_2$  an den Enden und dem Stelleisen  $m$  mit dem Nasenansatze  $i$ . Letzterem steht bei geöffneter Schaltkupplung entweder die Nase  $i_1$  auf dem kleineren Halbmesser (wie in der Zeichnung) oder die Nase  $i_2$  auf dem größeren Halbmesser stehend gegenüber und hält die Kupplung geöffnet. Diese beiden Nasen sind fest auf der Scheibe der Kupplungshälfte  $ku_2$ .

Die Schaltvorrichtung wirkt folgendermaßen: Trifft der ausfahrende Wagen kurz vor Erreichung seiner Endstellung mit der am Wagen gelagerten Gegenwinderwelle  $w_2$  auf die Nase  $n_2$  des Schwinghebels, so wird das Ende mit dem Stelleisen  $m$  gehoben, die Nase  $i$  des Stelleisens verläßt die Nase  $i_1$  der Kupplungshälfte  $ku_2$ , der Druck der Feder  $f$  schließt die Kupplung und die Steuerwelle setzt sich in Bewegung. Da die Nasen  $i_1$  und  $i_2$  um  $180^\circ$  versetzt stehen, trifft nach einer halben Umdrehung der Steuerwelle die Nase  $i_2$  auf  $i$  und unter Überwindung des Federdruckes öffnet sich die Schaltkupplung. Diese Schaltbewegung nimmt nur einen Teil einer Sekunde in Anspruch. Das gleiche Spiel des Schaltens wiederholt sich kurz vor Beendigung der Wageneinfahrt beim Auftreffen der Winderwelle  $w_1$  auf die Nase  $n_1$  des Schwinghebels. Der unter dem Federzug  $f'$  stehende Winkelhebel  $hw$  sichert die jeweilige Lage des Schwinghebels.

Für möglichst gleichbleibende Spannung der im Spinnen begriffenen Fäden während der Wagenausfahrt muß die Wagengeschwindigkeit abhängig von der Streckwerkgeschwindigkeit gehalten werden, weshalb von den Vorderzylindern  $c_{u_3}$  des Streckwerkes durch das Stirnrädergetriebe  $z_2, t, z_3, z_4, z_5$  die Wagenauszugwelle  $Aw$  anzutreiben ist. Letztere liegt parallel zur Zylinderbank, reicht über die ganze Länge des Selfaktors und hat in der Mitte (siehe Abb. 488) innerhalb der Headstockwände sowie an den beiden Enden die Wagenauszugschnecken  $Ase$  aufgebracht. Diese sind durch die um die Leitscheiben  $L$  geführten Wagenauszugseile  $Sl_2$  mit dem Spindelwagen  $Wa$  in Verbindung.

Die Arbeitsweise der einzelnen Getriebe ist zum leichteren Verständnisse am besten nach den vier Perioden geordnet zu erklären.

**I. Periode: die Wagenausfahrt. Das Wagengetriebe und die Wagenbewegung.** Unmittelbar vor beendigter Wageneinfahrt dreht sich die Steuerwelle durch Schließen der Schaltkupplung um eine halbe Umdrehung, wodurch das Exzenter  $e_3$  der Steuerwelle den um den Bolzen  $o_1$  drehbaren Hebel  $H_1$  so dreht, daß sich dessen linker Arm mit dem angelenkten Träger  $T_1$  (siehe Abb. 490) senkt. Da-

durch greift das im letzteren gelagerte Rädergetriebe  $z_3, z_4$  in das auf der Wagenauszugswelle  $Aw$  sitzende Rad  $z_5$ , so daß diese ihre Bewegung vom Streckwerke empfängt.

Die Wagenbewegung hat während der größten Ausfahrtstrecke mit gleichförmiger Geschwindigkeit zu erfolgen, weil auch das Streckwerk gleichförmig bewegt wird und erst am Ausfahrtsende soll sie zur stoßlosen Inruhesetzung des Wagens verzögernd sein.

Diesen Geschwindigkeitsverhältnissen entsprechend sind die Auszugschnecken  $Ase$  mit spiralförmigen Ausläufen an den Enden ausgebildet (Abb. 492 u. 493).

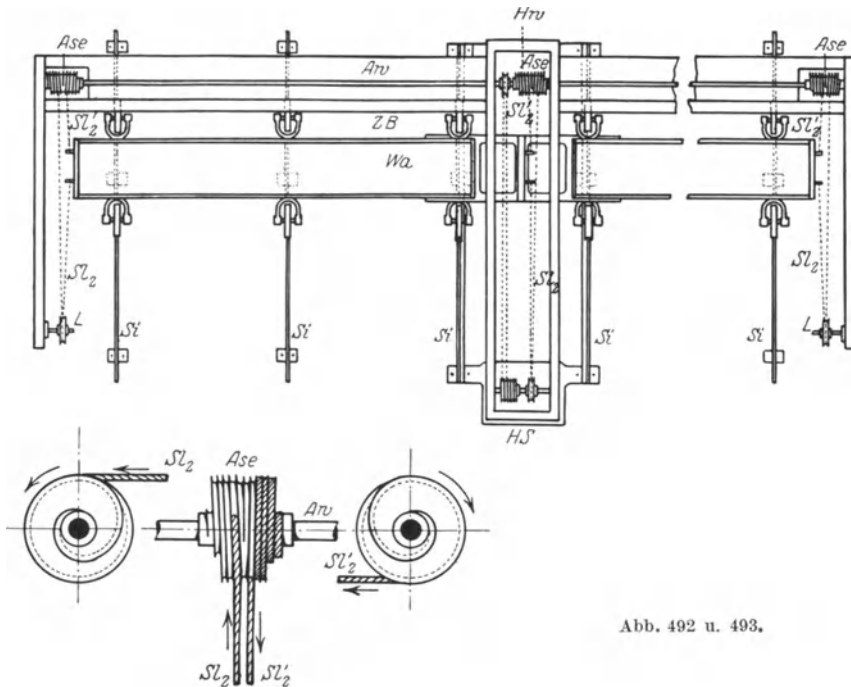


Abb. 492 u. 493.

Durch die vom Streckwerke der Wagenauszugswelle  $Aw$  übermittelte Bewegung wird das Wagenauszugseil  $Sl_2$  aufgewickelt und im gleichen Maße das Gegenseil  $Sl_2$  abgewickelt, mithin der Wagen in zwangläufiger Bewegung erhalten.

Die Abhängigkeit der Wagensgeschwindigkeit von der Streckwerkgeschwindigkeit sichert gegen Fehlverzüge und die damit als Folge sich einstellenden schnittigen Garnstellen. Insbesondere bei hochfeinen Garnen in den engl. Nummern 80 bis 200 machen sich dünne Garnstellen nicht nur bemerkbar, sondern sind auch Anlaß zu häufigen Brüchen.

Zum Ausgleich dickerer Fadenstellen, welche sich trotz aufmerksamster Durchführung der Vorbereitungsarbeiten bei wiederholter Dopplung beim Strecken und auch beim Vorspinnen einstellen, dient ein geringer Wagenverzug von der Größe 1,016 bis 1,104. Dieser Wagenverzug oder auch Wagenvorlauf wird dadurch erreicht, daß man den Wagen mit etwas größerer Geschwindigkeit als die Vorderzylinder des Streckwerkes bewegen läßt.



Die Ausgleichung dickerer Fadenstellen während des Spinnens bei ausfahrendem Wagen beruht auf der verschiedenen Drahtannahme dicker und dünner Fadenstellen (siehe Gesetze über das Drahterteilen). Dicke Stellen nehmen weniger Draht an und bleiben verzugsfähig, dagegen setzt sich an den dünnen Stellen scharfer Draht an, der dem Wagenverzuge Widerstand leistet. Werden nach und nach die dickeren Stellen verzogen, so wird in dem gleichen Maße auch der schärfere Draht ein weiteres Verziehen unterbinden.

Zur Einstellung der Wagenausfahrt dreht sich unmittelbar vor Erreichung der Endstellung die Steuerwelle abermals um  $180^\circ$ , das Exzenter  $e_3$  bringt den Hebel  $H_1$  mit dem linken Ende in Hochlage, so daß der mit ihm verbundene Träger  $T_1$  das Getriebe  $z_3, z_4$  außer Eingriff mit dem Triebrade  $z_5$  für die Ausfahrtwelle bringt. Diese und somit auch der Wagen stellen ihre Bewegung ein.

Damit der Wagen sich infolge der Zugwirkung des noch in Bewegung befindlichen Spindeltriebseiles  $Sl$  nicht einwärts bewegen kann, legt sich die im unteren Teile des kleinen Headstockes befindliche Falle  $fa$  vor dem am Wagen befestigten Bolzen  $a$ . Durch diese Sicherung des Wagens in seiner äußersten Stellung wird die Bildung von Verschlingungen in den Fäden verhütet. Denn, würde sich der Wagen nur um ein geringes Stück einwärts bewegen, so würden die gelockerten, aber schon ziemlich gedrehten Fäden Schlingen bilden.

Das Streckwerk, seine Bewegung und das Streckwerkgetriebe. Die Einrichtung des Streckwerkes ist jenem an der Ringspinnmaschine gleich, nur ist es wagerecht liegend. Die Belastung der Oberzylinder erfolgt mit Satteln und Gewichtshebel.

Gleichzeitig mit der Wagenausfahrt setzt auch das Streckwerk mit seiner Bewegung ein, indem das Exzenter  $e_1$  der Steuerwelle den um  $o_2$  drehbaren Zylinderkupplungshebel  $H_2$  mit seinem linken Ende neigt und der rechte Arm die Zylinderkupplung  $Kc$  schließt. Diese ist auf der Vorderzylinderwelle als Zahnkupplung aufgesetzt. Der rechte Kupplungsteil ist mit Nut und Feder auf der Vorderzylinderwelle verschiebbar, der linke als Hohlwelle aufgeschoben. Mit dem Schließen der Zylinderkupplung wird die Bewegung der Hauptwelle  $Hw$  durch das Kegelhädergetriebe  $k_1, k_2$  auf die Vorderzylinderwelle und weiter durch das Stirnrädergetriebe  $z_2, t, z_3, z_4, z_5$  auf die Wagenauszugswelle  $Aw$  übertragen.

Am Ende der Wagenausfahrt öffnet sich durch die Drehbewegung der Steuerwelle und der vorher beschriebenen Getriebe die Zylinderkupplung und es kommen Streckwerk und Wagen gleichzeitig zur Ruhe.

Die Spindeln und die Spindelbewegung. Die Spindeln  $Sp$  stehen einreihig im Spindelwagen. Der Spindelwagen reicht über die ganze Selfaktoralänge, ist ein mit Eisengerippe versteifter und auf Rädern aufgesetzter Holzrahmen und an allen Seiten mit Ausnahme des Bodens mit Brettern verschalt. Bei neueren Selfaktoren ist der Wagenrahmen aus Stahl, die Verschalung aus Wellblech, wodurch nicht nur größere Widerstandsfähigkeit, sondern auch größere Sicherheit gegen Feuersgefahr erzielt wird. Die zu beiden Seiten des Headstockes befindlichen Wagenhälften sind durch ein gußeisernes Mittelstück verbunden. Im Wageninnern ist die Spindeltriebswelle  $Spt$  mit aufgesetzter Schnurtrommel  $tr$  aus Weißblech gelagert. Jede Spindel ist mit Hals- und Fußlager gehalten.

Die Spindeln bewegen sich während der Wagenausfahrt mit gleichförmiger Geschwindigkeit.

Mit Beginn der I. Periode wird die Hauptwelle von dem auf der Festscheibe  $S_2$  befindlichen Riemen  $Ri$  getrieben. Und da die Zwirnscheibe auf der Hauptwelle befestigt ist, wird das Spindelseil  $Sl$  die Spindelwelle und die Spindeln in Bewegung setzen.

Entsprechend der Drahtgleichung

$$T = \alpha \sqrt{N}$$

ist die Spindelgeschwindigkeit mit zunehmender Feinheit der Garnnummer zu erhöhen. Zu diesem Zwecke sind jedem Selfaktor mehrere Zwirnscheiben von verschiedenen Durchmessern beigegeben. Die Spindelumdrehungszahl kann durch Auswechseln der Zwirnscheiben zwischen 5000 bis 10000 verändert werden.

Das Windegetriebe ist in Ruhestellung, Auf- und Gegenwinderdraht behalten ihre Lage über und unter den Fäden unverändert bei.

**II. Periode: das Nachdrehen, Nachdraht** Der von den Spindeln den Fäden mitzuteilende Draht kann Kettengarnen und schärfer gedrehten Schußgarnen, namentlich solchen höherer Feinheitsnummer, während der Wagenausfahrt nicht ganz gegeben werden. Vielmehr ist zur Vollendung desselben die Spindelbewegung mit unverminderter Geschwindigkeit auch nach beendigter Wagenausfahrt noch fortzusetzen. Bei Selfaktoren mit zweifacher Spindelgeschwindigkeit setzt für das Nachdrehen die zweite (höhere) Spindelgeschwindigkeit mit 9000 bis 12000 minutlichen Umdrehungen ein, um durch Abkürzen der II. Periode die Leistung zu erhöhen.

Damit bei jedem Wagenspiele die Fäden gleichbleibenden Draht erhalten, was nur eintritt, wenn das Nachdrehen stets während der gleichen Zeit andauert, ist ein „Drahtzähler“ vorgesehen, welcher die Einstellung der Spindelbewegung bewirkt.

Da die Spindelbewegung der Hauptwelle entnommen wird, hat der Drahtzähler die Aufgabe, den Riemen  $Ri$  über die Losscheibe  $S_1$  zu bringen, um die Tätigkeit der Hauptwelle einzustellen.

Der Drahtzähler besteht aus der auf der Hauptwelle befestigten Schraube ohne Ende  $se$ , dem Schraubenrade  $Sr$  mit dem Exzenter  $e$ , der aufliegenden Verriegelungsstange  $st$ , welche mit dem Riemenleiter  $rl$  gelenkig verbunden ist. Der um den Bolzen  $o$  drehbare dreiarmlige Riemenleiterhebel steht unter dem Federzuge  $f''$ , wodurch der abwärtsreichende Arm mit seiner Rolle an dem Exzenter  $e_2$  der Steuerwelle anliegt. Da aber bereits zur Zeit der Beendigung der Wagenausfahrt durch die Steuerwelle der Riemenleiterarm vom Exzenter  $e_2$  frei gemacht worden ist, so wirkt der Federzug auf diesen und hält dadurch die Nase des Verriegelungsstängelchens  $st$  anliegend an Nase  $n$ .

Hebt das Exzenter  $e$  das Stängelchen  $st$  an, wird die Verriegelung gelöst und der Riemenleiter folgt dem Federzuge  $f''$  und führt den Riemen von der Festscheibe auf die Losscheibe  $S_1$ . Die Hauptwelle tritt außer Tätigkeit, um sie erst wieder zu Beginn der nächsten I. Periode aufzunehmen.

Die Dauer des Nachdrehens ist durch Verstellen des Exzenters  $e$  auf der Achse des Schraubenrades entgegen der Drehrichtung zu verändern.

Durch das Drahtgeben verkürzen sich die Fäden. Mit jeder Wagenausfahrt

nimmt der Draht zu, weil wegen des Aufschlagens des Winderdrahtes nach beendigter Einfahrt sich der Wagen mit den Spindeln nur auf ungefähr 4'' den Vorderzylindern nähern darf. Dieses kurze Fadenstück von 4'' Länge kommt nicht mehr zur Aufwindung und ist Anlaß zur Drahtvergrößerung. Zur Beseitigung dieses Übelstandes, der zu häufigen Fadenbrüchen nebst ungleichem Drahte im Garne führt, versieht man besser gebaute Selfaktoren mit einer Fadenachlieferung während des Nachdrehens; das Streckwerk gibt eine Fadenlänge von 4'' heraus.

**III. Periode: das Abschlagen.** Der vollendete Garnwickelkörper besteht aus vielen kegelförmig übereinander gelagerten Schichten, von welchen je eine während jedes Wagenspiels erzeugt wird. Damit der Wickelkörper einen festgeschlossenen Zusammenhang hat, ist der enge Aneinanderschluß der einzelnen nach und nach zu wickelnden Schichten eine unerläßliche und wichtige Vorbedingung. Um nun jede folgende Schicht an die vorangegangene anschließend wickeln zu

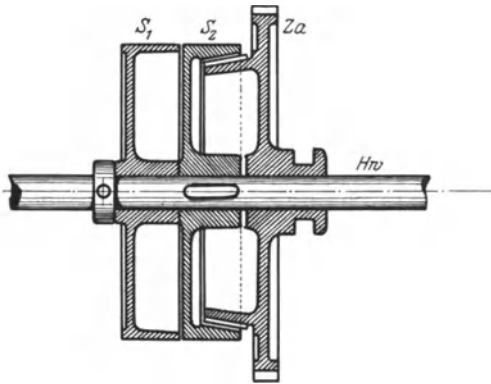


Abb. 494.

können, ist vorerst der von der Spindelspitze bis zur Kötzerspitze auf der Spindel gewundene Fadenteil durch Rückdrehen der Spindeln um nur wenige Umdrehungen abzuwickeln. Gleichzeitig mit diesem Vorgange hat sich der Winderdraht rasch zu senken, um den Faden an die Anwindstelle der Kötzerspitze zu bringen.

Das Abschlagen besteht also aus den beiden gleichzeitig sich abspielenden Vorgängen des Rückdrehens der Spindeln und des Niedergehens des Winderdrahtes.

Zum Rückdrehen der Spindeln ist die Hauptwelle *Hw* in verkehrte Drehrichtung zu versetzen, so daß auch das Spindeltriebseil *Sl* und die von ihm bewegten Spindeln diese rückläufige Bewegung mitmachen.

Da die Hauptwelle bereits mit Beendigung des Nachdrehens zur Ruhe gekommen ist, tritt nun die Nebenwelle *Nw* in Tätigkeit. Das auf ihr befestigte Stirnrädchen *z* treibt das auf der Hauptwelle lose aufgebrachte Stirnrad *z<sub>a</sub>*, das Abschlagrad an. Solange der Selfaktor im Betriebe ist, bewegt sich auch die Nebenwelle und folglich auch das Abschlagrad; letzteres aber in einer Drehrichtung entgegengesetzt jener der Hauptwelle. Diese rückläufige Bewegung des Abschlagrades dauert durch alle vier Perioden an. Um diese nun der Hauptwelle zu übermitteln, deren Riemen sich zur Zeit über der Losscheibe *S<sub>1</sub>* befindet, ist zwischen Abschlagrad und Festscheibe *S<sub>2</sub>* eine Reibungskupplung angebracht (Abb. 494). Die beiden Kupplungsteile bilden die Abschlagbremse. Wird die Kupplung geschlossen, so empfängt die Hauptwelle ihre Bewegung durch das Abschlagrad.

Das Schließen der Abschlagbremse darf erst nach der Beendigung des Nachdrehens, aber zur Vermeidung von Zeitverlusten unmittelbar anschließend erfolgen. Für das Schließen und Öffnen dient der um *o<sub>3</sub>* drehbare Abschlag-

hebel  $Ha$ , welcher mit seinem gabelförmigen Arme die Nabennut des Abschlagrades umfaßt. Schon nahe am Schlusse der I. Periode, wo der Wagen nur noch ein kurzes Wegstück zurückzulegen hat, stößt der im Wagenmittelstück gelagerte Gabelhebel  $Ga$  auf einen Bolzen des Winkelhebels  $h$ , wodurch dessen oberer Arm nach links, dessen unterer Arm nach rechts bewegt wird. Die mit dem letzteren verbundene Stange  $St$ , welche dieser Bewegung folgt, trägt zwischen dem Stellringe  $s_1$  und dem Führungslager  $Fü$  die Schraubenfeder  $f_1$  und zwischen dem Stellringe  $s_2$  und dem durchbohrten unteren Kopfe des Abschlaghebels die Schraubenfeder  $f_2$ ; beide Federn sind jetzt gespannt. Die Spannung der Feder  $f_2$  stellt den Abschlaghebel zum Schließen der Abschlagbremse bereit.

Das Schließen der Abschlagbremse darf aber erst nach Beendigung des Nachdrehens geschehen, weshalb auf dem dritten Arme des Abschlaghebels die einstellbare Schraube  $as$  vorgesehen ist, die sich während der ersten und zweiten Periode auf den Arm  $b$  des Riemenleiterhebels  $rl$  stützt und mithin nicht nur eine Sicherung gegen das frühzeitige Einsetzen der Abschlagbewegung bildet, son-

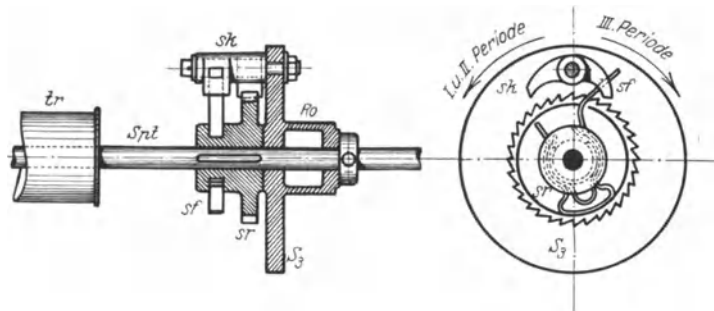


Abb. 495.

Abb. 496.

dern auch das Schließen der Abschlagbremse erst dann zuläßt, wenn der Riemen nach beendetem Nachdrehen über die Losscheibe gebracht worden ist.

Das Rückdrehen der Spindeln dauert nur einen Teil einer Sekunde an.

Die Beendigung des Spindelrücklaufes wird durch das Öffnen der Abschlagbremse bewirkt. Dadurch, daß noch während der Rückbewegung der Gabelhebel  $Ga$  angehoben wird, wodurch der Winkelhebel  $h$  frei wird und die gespannte Feder  $f_1$  die mit ihm verbundene Stange  $St$  nach links drückt, nimmt deren Kopf  $ko$  den Abschlaghebel mit.

Das Windergetriebe (Abb. 488 u. 489) besteht aus den am Wagen in Stützen gelagerten, als Winderwelle  $w_1$  und Gegenwinderwelle  $w_2$  bezeichneten Wellen. Die auf diesen befestigten Arme  $a_1$  und  $a_2$  tragen an ihren Enden gespannt den Winderdraht  $ad$  und den Gegenwinderdraht  $gd$ . Der an der Winderwelle wirkende Zug der Schraubenfedern  $f_3$ , die in regelmäßigen Abständen angebracht sind, hält den Winderdraht in der ersten Hauptperiode über den Fäden in begrenzter Hochlage. Die übrigen zum Windergetriebe gehörigen Teile befinden sich zu meist zwischen den beiden Wagenhälften angeordnet. So ist der Aufwinder-senkungshebel  $Ah$  fest aufgesetzt auf der Winderwelle und durch die Aufwinder-senkungskette  $kt_1$  unter Zwischenschaltung der Abschlagkupplung in Verbindung mit der Spindeltrieb-welle  $Spt$ . Dabei ist die Kette  $kt_1$  über die Rolle  $ro$  geleitet, welche im zweiten Arme  $as_2$  des Gabelhebels  $Ga$  gelagert ist.

Die Abschlagkupplung mit Schleiffeder (Abb. 495 u. 496) besteht aus der lose auf der Spindeltriebwellen  $Spt$  aufgebrachten Scheibe  $S_3$  mit der angegossenen Zylinderrolle  $Ro$ , um welche die Aufwindersenkungskette geschlungen und daran befestigt ist. Neben der Scheibe ist das Sperrrad  $sr$  aufgekeilt, in deren Nabennut die Schleiffeder  $sf$  klemmend eingelegt ist, welche mit einem Ende durch eine Öffnung der Sperrklinke  $sk$  hindurchtritt. Die Sperrklinke selbst ist auf der Scheibe  $S_3$  verbolzt. Die Schleiffederkupplung hat den Zweck in der III. Periode die Scheibe  $S_3$  mit der Spindeltriebwellen  $Spt$  zu kuppeln, wodurch die Rolle  $Ro$  an deren Drehbewegung teilnimmt, einen Teil der an ihr befestigten Aufwindersenkungskette  $kt_1$  aufwickelt, die Winderwelle  $w_1$  dadurch im Uhrzeigersinne etwas gedreht und der Winderdraht  $ad$  gesenkt wird. Um nun dessen Tieflage jeweilig festzulegen, setzt sich die durch das Bogenstück  $b_1$  mit der Winderwelle gelenkig verbundene Aufsitzstange (Stelze)  $As$  mit ihrem stufenförmigen Ende auf die obere Rolle  $ro_1$  des am Wagen gelagerten Schlepphebels  $Sh$  auf. Die Stelze steht durch die Stange  $as$  mit dem Arm  $as_1$  des dreiarmligen Gabelhebels  $Ga$  in Verbindung und schiebt sich durch die Wirkung der Zugfeder  $f_2$  mit der Stufe über die Rolle  $ro_1$ . Der Schlepphebel führt sich mit der Rolle  $ro_2$  auf der Formschiene  $FS$ , welche für die Form des Garnwickelkörpers maßgebend ist.

Gleichzeitig mit dem Tiefgehen des Winderdrahtes beginnt der Gegenwinderdraht zur Anspannung der durch das Spindelrückdrehen locker gewordenen Fäden hochzugehen, um Fadenverschlingungen zu verhüten. Diese Wechselwirkung des Winder- und Gegenwinderdrahtes besorgt eine Hebelanordnung, bestehend aus den Gewichtshebeln  $Gh$ , die in gleichen Abständen am Wagen gelagert sind und deren Belastung durch Zulegen oder Wegnehmen von Gewichtsplatten je nach der Garnfestigkeit veränderlich zu machen ist. Diese Gewichtshebel sind einerseits mit den Kettenstücken  $ke_2$  an die auf der Gegenwinderwelle  $w_2$  festgeschraubtem Bogenstücken  $b_2$ , andererseits mit den Kettenstücken  $ke_1$  an die Hebel  $h_1$  der Winderwelle  $w_1$  angeschlossen und die Längen der Kettenstücke sind eingestellt, daß bei hochstehendem Winderdrahte in der I. und II. Periode die Kettenstücke  $ke_1$  gespannt, dagegen die Kettenstücke  $ke_2$  locker sind. Die Belastung der Gewichtshebel  $Gh$  nimmt mithin in der ersten Hauptperiode die Winderwelle auf.

Durch das Niedergehen des Winderdrahtes beim Abschlagen dreht sich die Winderwelle etwas im Uhrzeigersinne, dabei lockern sich die Kettenstücke  $ke_1$ , so daß die Gewichtshebel ihre Wirkung auf die Kettenstücke  $ke_2$  äußern und durch Verdrehen der Gegenwinderwelle entgegen dem Uhrzeigersinne das Hochgehen des Gegenwinderdrahtes  $gd$  bewirken. Die Spannung in den vielen Hunderten von Fäden setzt dem Hochgehen Grenzen. Das zwischen Winder- und Gegenwinderdraht liegende Fadenstück bildet die Fadenreserve; diese dient während des Windens zum Ausgleichen kleiner Spannungsschwankungen, welche an den geringfügigen Bewegungen des Gegenwinderdrahtes zu erkennen sind.

Die Tätigkeit der Abschlagkupplung bewirkt, daß während der ersten Hauptperiode die Scheibe  $S_3$  mit der Rolle  $R_3$  unbeeinflusst von der Spindeltriebwellen, also in Ruhe, bleibt, indem die Sperrklinke durch den Druck der Schleiffeder aus dem Sperrade gehoben gehalten wird. Die Schleiffeder schleift indessen auf der Nabe des Sperrades. Im Augenblicke, wo in der III. Periode die Spindeltriebwellen sich rückläufig zu bewegen beginnt, legt die Schleiffeder durch auf ihren

die Sperrklinke ausgeübten Druck diese in das Sperrrad ein, so daß die Rolle  $Ro$ , nunmehr mit der Spindelwelle gekuppelt, die Aufwindersenkungskette zwecks Niederbewegens des Winderdrahtes aufwickelt.

Das Lösen und Kuppeln der Schleiffeder-Kupplung hängt somit von der Drehrichtung der Spindeltriebwellen ab.

Das Verkürzen der Abschlagbewegung. Mit jedem folgenden Wagen-  
spiel nimmt der Kötzer an Höhe zu, dessen Spitze rückt näher an die Spindel-  
spitze heran. Die Zahl der Fadenwindungen zwischen Kötzer- und Spindel-  
spitze nimmt allmählich ab. Deshalb muß auch während des Abschlagens die Zahl  
der Spindelrückdrehungen nach und nach vermindert werden.

Auf der Befestigungsrolle  $Ro$  der Aufwindersenkungskette (Abb. 496), in ent-  
gegengesetzter Richtung aufgewickelt und festgemacht, ist die Abschlagsverkür-  
zungskette  $kt_2$  (Abb. 497). Ihr zweites Ende ist an dem Schleppebel  $Gh$  befestigt.  
Wie später ausgeführt wird, senkt sich für jede nachfolgende Wickelkörper-

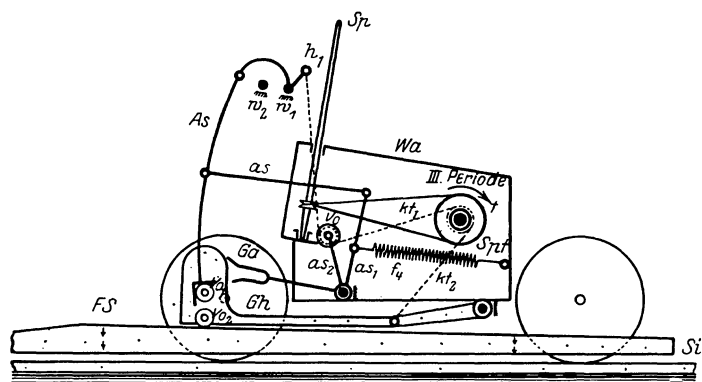


Abb. 497.

schicht die Formschiene  $FS$  und mit ihr auch der schwere Schleppebel, wodurch  
die Abschlagverkürzungskette jeweilig um ein geringes Maß von der Rolle  
abgewickelt und die Aufwindersenkungskette um ein entsprechendes Maß auf-  
gewickelt wird. Durch diese einfache Einrichtung wird für jedes folgende Wagen-  
spiel das Abschlagen verkürzt, weil eine stetig geringer werdende Länge der Auf-  
windersenkungskette auf die Rolle zu wickeln ist.

**IV. Periode: die Wageneinfahrt.** Die Wagenbewegung und das Wagen-  
einzugsgetriebe. Während des ersten Teiles der Einfahrtsstrecke bewegt  
sich der Wagen mit beschleunigter und hierauf bis zum Schluß der Wagen-  
einfahrt mit verzögerter Geschwindigkeit.

Für das Einfahren ist die im unteren Teile des Headstockes gelagerte Ein-  
zugswelle  $Ew$  in Tätigkeit zu setzen. Um obigen Geschwindigkeitsverhältnissen  
zu entsprechen, trägt die Wagen-Einzugswelle die Spiralschnecken (Einzugs-  
schnecken)  $Se$  (Abb. 489), welche durch die Einzugsseile  $Sl_1$  mit dem Wagen  
verbunden sind und zur zwangläufigen Führung noch die Gegenschnecke  $Ge$ , an  
welche das über die Leitscheibe  $L'$  gelegte Gegenzugseil  $Sl'_1$  geknotet ist.

Die Wageneinfahrt hat ohne Zeitverlust, also unmittelbar anschließend an  
das beendigte Abschlagen zu erfolgen. Zur Erfüllung dieser Forderung stehen  
das Abschlag- und das Einfahrtsgetriebe in enger Beziehung.

Durch das Schließen der Wageneinzugsbremse *Eb*, welche auf der senkrechten Welle *Vw* aufgebracht ist, beginnt sich die Einzugschwelle zu drehen und der Wagen bewegt sich einwärts.

Zum Schließen der Einzugsbremse dient die am Gestänge *St<sub>1</sub>* angreifende starke Schraubenfeder *F* (Abb. 490). Diese ist stets zum Schließen der Einzugsbremse bereit. Daher sind Sicherungsvorkehrungen gegen das frühzeitige Einfallen der Einzugsbremse während der I., II. und III. Periode getroffen. Während der I. Periode verhindert die Aufhängung der Stange *St<sub>1</sub>* an dem Stifte *J* am Hebel *H<sub>1</sub>* das Schließen, weil der rechte Arm des Hebels *H<sub>1</sub>* emporgerichtet ist. In dem Augenblicke, wo sich am Ende der Wagenausfahrt durch Drehen der Steuerwelle der Hebel mit dem Stifte *J* niederbewegt, übernimmt die Sicherung der Ansatz *c* am unteren Ende des Abschlaghebels *Ha*, der sich vor das rechtsarmige Ende des mit der Stange *St<sub>1</sub>* verbundenen Hebels *he* legt und somit das Schließen der Einzugsbremse in der II. Periode verhindert. Zur Zeit des Abschlagens hat der nach rechts gedrückte untere Abschlaghebelkopf den Hebel *he* freigegeben und erst jetzt nach beendigtem Abschlagen kann die Feder *F* die Einzugsbremse *Eb* schließen. Diese Verriegelungseinrichtung ist es, welche auf das Abschlagen sofort die Wageneinfahrt folgen läßt.

Da der Wagen in seiner Außenstellung durch die Wagenfalle gesichert ist, so ist diese zu Beginn der Einfahrt von dem Wagenstifte *a* abzuheben. Zu diesem Zwecke ist ein Arm der Wagenfalle an die Stange *St'* gebolzt und diese durch den Winkelhebel *hw'* mit dem Einzugsbremshebel *ae* verbunden. Beim Tiefgehen des letzteren zum Schließen der Einzugsbremse wird die Stange *St'* nach rechts gezogen und dadurch die Wagenfalle angehoben, mithin ist der Wagen frei für die Einfahrt.

Mit diesem Gestänge und im Vereine mit dem Tritthebel *th* läßt sich die Wageneinfahrt an jeder beliebigen Stelle unterbrechen. Tritt man den Tritthebel nieder, so nimmt dessen Stift *i* die Wagenfalle und die daran geschlossene Stange *St'* nach links mit, wodurch der Winkelhebel *hw'* etwas verdreht und der Einzugsbremshebel *ae* angehoben wird, so daß sich die Einzugsbremse öffnet und der Wagen seine Fahrt einstellt.

Die Einstellung der Wageneinfahrt zur Beendigung der IV. Periode erfolgt einerseits beim Auftreffen des am Wagenmittelstücke befestigten Anstoßeisens *m* auf dem Arm *hw''* des Winkelhebels *hw'*, andererseits durch das Exzenter *e<sub>3</sub>*, welches beim Drehen der Steuerwelle kurz vor beendigter Einfahrt den Hebel *H<sub>1</sub>* mit seinem rechten Arme anhebt und dabei die Stange *St<sub>1</sub>* mitnimmt. Diese Doppeleinrichtung hat den Zweck, falls nach vollzogener Einfahrt der Wagen behufs Andrehens mehrerer gebrochener Faden kurze Zeit in Ruhe verbleiben soll, die Schaltbewegung der Steuerwelle nicht vornehmen zu lassen.

Die Spindelbewegung und das Spindelgetriebe während der Wageneinfahrt. Die Spindeln bewegen sich mit veränderlicher Geschwindigkeit, welche sowohl der veränderlichen Wagengeschwindigkeit als auch dem veränderlichen Windungsdurchmesser entsprechen muß.

Damit beim Einfahren des Wagens das jeweilig freigegebene Fadenstück aufgewickelt wird, muß die Wickelgeschwindigkeit entsprechend der Wagengeschwindigkeit sein. Ist beispielsweise der Wagen um eine Strecke von 20 cm eingefahren, so muß innerhalb dieser Zeit auch die Fadenlänge von 20 cm zur Aufwicklung

kommen. Während des Windens der Kreuzschicht fährt der Wagen beschleunigt, während der Erzeugung der Aufwindeschicht verzögert ein. Auch diesen Geschwindigkeitsverhältnissen müssen die Spindelgeschwindigkeiten folgen oder mit anderen Worten, hat bei  $n$ -fachen Änderung der Wagengeschwindigkeit sich auch die Spindelgeschwindigkeit  $n$ -fach zu ändern.

Die Spindelgeschwindigkeiten haben auch in Übereinstimmung mit der jeweiligen Größe des Kötzerdurchmessers zu stehen. Für das volle Verständnis dieser Wechselbeziehung ist die Klarlegung des Aufbaues des Kötzers unbedingt erforderlich.

In seiner äußeren Gestalt erscheint dieser als Zylinder mit stumpfkegelförmigen Enden. Sein Aufbau hat nach zwei Bedingungen zu erfolgen:

1. Entsprechende Festigkeit gegen Bruch,
2. leichte und hemmnislose Abwickelbarkeit in axialer Richtung.

Eine ausreichende Festigkeit ist sowohl für die Beförderung innerhalb der Arbeitsräume, als auch für den Versand erforderlich. Gebrochene Wickelkörper lassen sich nur mühsam verarbeiten und geben Garnverluste.

Die hemmnislose Abwickelbarkeit in axialer Richtung ist eine durch die Verwendung gegebene Forderung.

Den beiden Bedingungen entspricht nur der Aufbau des Wickelkörpers als Kötzer.

Seit Jahrzehnten schiebt man auf die Selffaktorspindeln steife Hartpapierhülsen auf, auf welche der Kötzer gewunden wird. Diese Hülsen dienen aber nicht zur Stützung desselben, wie etwa die Holz- oder Papierspulen bei den zylindrischen Spulen der Flügelspinnmaschinen oder den Kötzern der Ringspinnmaschinen, sondern haben lediglich den Zweck, beim Abziehen des fertigen Kötzers von der Spindel das Verwirren der Fadenwicklungen der innersten Windeschicht zu vermeiden und bei dem Abziehen des Fadens den Kötzer bequem auf Spindeln stecken zu können.

Der Aufbau des Kötzers erfolgt nach den bereits bei der Ringspinnmaschine gegebenen Gesetzen.

Aus der Abb. 498, welche einen Längenschnitt des Garnwickelkörpers zeigt, läßt sich der Aufbau desselben, als aus vielen übereinander gesetzten kegelförmigen Schichten bestehend, erkennen. deren jede aus je einer Kreuz- und Füllschicht gebildet ist. Man unterscheidet Kettkötzer (Warpcoops) und Schußkötzer (Pincops); ersterer ist durch die größere Gestalt zu erkennen.

Der zu unterst im Kötzer befindliche Doppelkegel  $a, b, e, e', b', a'$ , der „Ansatz“ bildet die Grundlage, auf welche der zylindrische Kötzerteil aufgesetzt wird. Damit die kegelförmige Abschlußfläche des Ansatzes möglichst groß ausfällt,

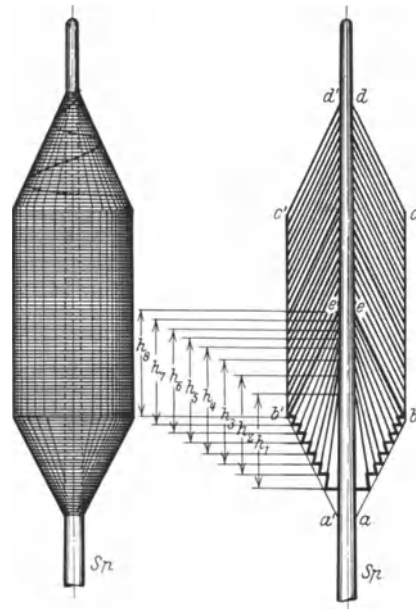


Abb. 498 u. 499.



läßt man die Kegelhöhen (Spitzenhöhen)  $h_1$  bis  $h_2$  in den einzelnen Ansatzschichten stetig an Größe zunehmen. Dagegen haben die Schichten des zylindrischen Teiles gleichbleibende Spitzenhöhen  $h_3$ .

Bezeichnen  $d_1, d_2, d_3 \dots$  die mittleren Windungsdurchmesser der kegelförmigen Ansatzschichten und  $\delta_1, \delta_2, \delta_3 \dots$  deren mittlere Schichtendicken, so sind die Inhalte derselben

$$V_1 = d_1 \cdot \pi \cdot h_1 \cdot \delta_1,$$

$$V_2 = d_2 \cdot \pi \cdot h_2 \cdot \delta_2$$

$$V_3 = d_3 \cdot \pi \cdot h_3 \cdot \delta_3 \text{ usf.}$$

Sieht man von dem geringen Unterschiede der Spitzenhöhen ab, so daß  $h_1 = h_2 = h_3 \dots$  zu setzen ist, so kann man, weil die Schichten aus der gleichen Fadenlänge gebildet sind und somit gleiche Inhalte haben, schreiben

$$V_1 = V_2 = V_3 \dots$$

oder

$$d_1 \pi \cdot \delta_1 = d_2 \pi \cdot \delta_2 = d_3 \pi \cdot \delta_3 = \dots$$

setzen. Es wird dann

$$\frac{\delta_1}{\delta_2} = \frac{d_2}{d_1}; \quad \frac{\delta_2}{\delta_3} = \frac{d_3}{d_2} \text{ usf.,}$$

woraus zu folgern ist, daß die Schichtendicken sich umgekehrt wie die Windungsdurchmesser verhalten; es nehmen mithin mit dem Anwachsen der Windungsdurchmesser die Schichtendicken im gleichen Verhältnisse ab.

Nach diesen notwendigen Erläuterungen kann auf die Abhängigkeit der Spindelgeschwindigkeit von der Größe des Windungsdurchmessers eingegangen werden.

Es sei zunächst darauf verwiesen, daß zum Aufwinden der gleichen Fadenlänge in einer bestimmten Zeit die Spindelgeschwindigkeit beim Winden auf kleinen Durchmesser größer sein muß als beim Winden auf großen Windungsdurchmesser.

Dementsprechend müssen beim Winden der Kreuzschicht, die aus einer steil abfallenden Fadenspirale besteht, die Spindelumdrehungen von einem Höchst- auf einen Mindestwert abfallen, dagegen beim Winden der Füllschicht von dem Mindest- zum Höchstwert ansteigen.

Während der Bildung des Ansatzes nehmen die Windungsdurchmesser an den Kegelbasen allmählich an Größe zu, dagegen behalten die an den Kegelspitzen, wenn man von der schlanken Kegelgestalt der Spindel absieht, einen konstanten Wert. Es ändern sich also die Mindestwerte der Spindelgeschwindigkeiten mit jeder einzelnen Ansatzschicht.

Im zylindrischen Kötzerteile bleiben die Windungsdurchmesser an den Kegelspitzen und an den Kegelbasen unverändert und folglich behalten auch die größten und kleinsten Spindelgeschwindigkeiten konstante Größe.

Faßt man diese Erörterungen kurz zusammen, so ergibt sich für die Veränderlichkeit der Spindelgeschwindigkeit während der Wageneinfahrt das Gesetz:

Die Spindelgeschwindigkeit hat nicht nur mit der Wagen- geschwindigkeit im geraden Verhältnis zu- oder abzunehmen, sondern muß auch zu dem jeweiligen Windungsdurchmesser in umgekehrtem Verhältnis stehen.

Der Spindelbetrieb in der IV. Periode ist ganz unabhängig von jenem in den drei ersten Perioden.

Ein Spindelbetrieb, der den Spindeln eine der Wagengeschwindigkeit verhältnismäßige Geschwindigkeit erteilt, könnte nach der Abb. 500 eingerichtet sein. Auf der im Wagen *Wa* gelagerten Spindeltriebwellen *Spt* ist lose das Stirnrad  $Z_2$  aufgebracht, das mittels einer Schleiffederkupplung in der IV. Periode mit der Spindeltriebwellen gekuppelt wird. In  $Z_2$  greift das Stirnrad  $Z_1$  ein, das auf der Achse der im Wagenmittelstück gelagerten Kettentrommel *Qt* befestigt ist. Das eine Ende der auf der Kettentrommel gewundenen Kette *Qk* ist an dieser, das andere an den festen Bolzen *y* festgemacht. Beim Einfahren des Wagens wickelt sich die Kette von der Trommel ab und setzt diese in Drehbewegung, und zwar im geraden Verhältnis zur Wagengeschwindigkeit. Diese Drehbewegung, durch das Stirnrädergetriebe auf die Spindeltriebwellen übertragen und durch die Schnurentrommel *t* mit den Tribschnuren den Spindeln *Sp* übermittelt, erteilt auch den Spindeln eine der Wagengeschwindigkeit verhältnismäßige Geschwindigkeit.

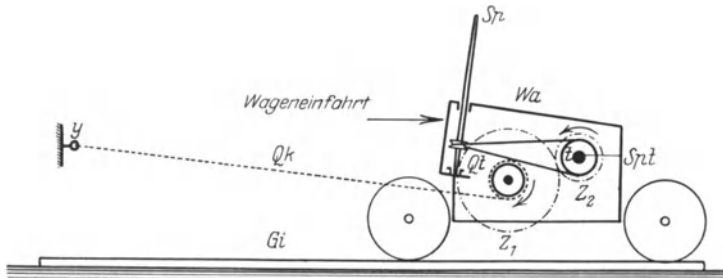


Abb. 500.

Das Aufwinden der Fäden mit dieser Einrichtung könnte aber nur auf einen bestimmten und unveränderlichen Durchmesser erfolgen, weshalb diese Einrichtung für den gedachten Zweck nicht brauchbar ist. Aber man erkennt aus ihr, daß durch die Drehbewegung der im Wagen gelagerten Kettentrommel die bedingte Abhängigkeit der Spindelgeschwindigkeit von der Wagengeschwindigkeit erreicht wird.

Um außer dieser Bedingung auch die Anpassung der Spindelgeschwindigkeit den wechselnden Windungsdurchmessern entsprechend zu erzielen, kann man den Kettenanhängepunkt *y*, der vorher als fest angenommen war, beweglich machen und ihn der Wageneinwärtsbewegung mit verminderter Geschwindigkeit folgen lassen. Dem Geschwindigkeitsunterschied entsprechend, wird ein kurzes Stück der Kette *Qk* nachgeliefert, mithin um dieses Stück auch weniger Kette von der Kettentrommel abgerollt, folglich deren Umdrehungszahl und auch die Spindelgeschwindigkeit vermindert. Sobald also der Windungsdurchmesser an Größe zunimmt, kann man durch die Vergrößerung der Kettennachlieferung die Spindelgeschwindigkeit verringern.

Da aber beim Winden jeder Schicht eine Kreuz- und eine Füllschicht zu bilden sind und hierbei der Windungsdurchmesser rasch von einem Mindest- auf ein Höchstwert und umgekehrt wechselt, so müssen auch die Spindelgeschwindigkeiten in dem gleichen Verhältnisse von einem Höchst- auf ein Mindestwert

abfallen und umgekehrt. Derartigen Bewegungsverhältnissen entspricht die Kurbelbewegung Abb. 501.

Bei der Drehbewegung der Kurbel  $K$  um  $180^\circ$  wird der Schubstangenkopf bei Zurücklegung der Strecke  $0'' 4''$  beschleunigt und weiter von  $4'' 8''$  verzögert.

Läßt man also nach der Art des Kurbelgetriebes den Kettenanhängepunkt  $y$  der Wagenbewegung folgen, so können die Strecken  $0' 1' = 0'' 1''$ ,  $1' 2' = 1'' 2''$ ,  $2' 3' = 2'' 3''$  usf. als die Kettennachlieferungsstücke während der Wageneinfahrt

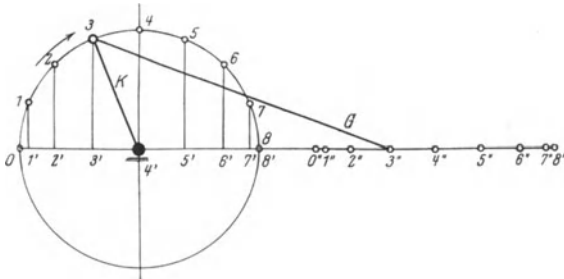


Abb. 501.

als annähernd genau angenommen werden. Da, wie aus der Abbildung zu ersehen ist, von  $0$  bis  $4'$  die Kettennachlieferungen wachsen und von  $4'$  bis  $8'$  an Größe abnehmen, werden dementsprechend während des Windens der Kreuzschicht die Spindeln von der höchsten Umdrehungszahl auf eine kleinste abfallen und während des

Windens der Füllschicht allmählich auf die höchste Umdrehungszahl übergehen.

Danach könnte der Bewegungsmechanismus der Spindeln für die Wageneinfahrt nach der Abb. 502 eingerichtet sein. Die Kurbel ist ersetzt durch den Hebel  $Qa$ , der um den Bolzen  $O_5$  drehbar ist. Der Kettenanhängepunkt auf dem Hebel ist  $y$ . Um nun diesen im geforderten Abhängigkeitsverhältnisse zur

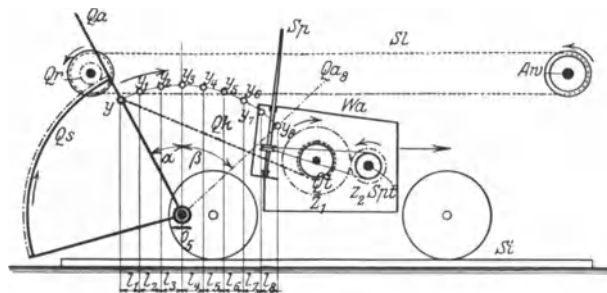


Abb. 502.

Wagengeschwindigkeit dem einfahrenden Wagen folgen zu lassen, ist an dem Hebel ein verzahntes Bogenstück  $Qs$  befestigt, in welches das von der Wagenauszugswelle  $Aw$  mittels des Seiltriebes  $SL$  getriebene Stirnrädchen  $Qr$  eingreift. Da die Einwärtsbewegung des Hebels  $Qa$  der Wagenauszugs-

welle entnommen ist, die infolge ihrer Verbindung mit dem Wagen durch Seile sich auch während der Einfahrt bewegen muß, so wird die Hebelgeschwindigkeit bzw. die Geschwindigkeit des Kettenanhängepunktes im Verhältnis zur Wagengeschwindigkeit sein. Während der Wagen seinen ganzen Weg einwärts zurücklegt, schwingt der Hebel um den Winkel  $(\alpha + \beta)$  wageneinwärts und die Kettennachlieferungen werden in den einzelnen Stellungen  $l_1$  bis  $l_8$  sein. Während der Hebel um den kleinen Winkel  $\alpha$  einwärts schwingt, nehmen die Kettennachlieferungen  $l_1, l_2, l_3$  an Größe zu bzw. die Spindelumdrehungszahlen nehmen ab, wie es für das Winden der Kreuzwindeschicht notwendig ist. Bei dem weiteren Einwärtsschwingen um den Winkel  $\beta$  werden die Kettennachlieferungen  $l_4$  bis  $l_8$  allmählich kleiner bzw. die Spindelumdrehungen wachsen, wie es das Winden der Füllschicht erfordert.

Die Projektionen der Bogenstücke  $y, y_1, y_1 y_2 \dots y_7 y_8$  auf die Horizontale stellen die Kettennachlieferungslängen  $l_1$  bis  $l_8$  nur annähernd richtig dar. Genau ist deren Größe gegeben durch die Projektionen auf die zugehörige Lage der Kette  $Qk$ .

Mit dieser Einrichtung kann die Kreuz- und Füllschicht mit bestimmten Durchmessern an der Kegelspitze und Kegelbasis mit den entsprechenden Spindelgeschwindigkeiten gewunden werden.

Sie entspricht aber immer noch nicht vollkommen, weil während der Windung des Ansatzes die Windedurchmesser an den Kegelbasen der einzelnen Schichten in Zunahme begriffen sind und mit hin auch die Spindelgeschwindigkeiten ihre Größe von Schicht zu

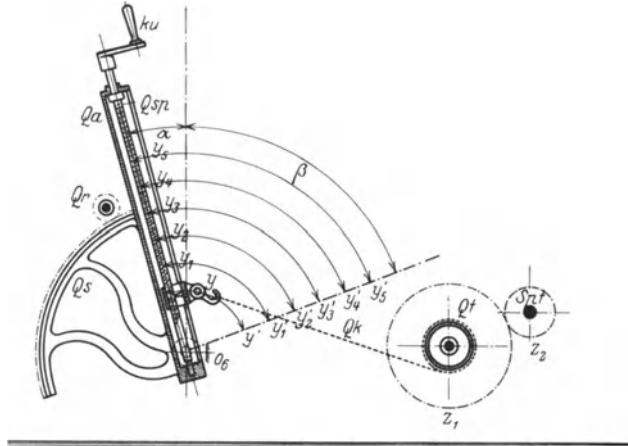


Abb. 503.

Schicht vermindern müssen. Die Verminderung der Spindeldrehzahlen ist nun erzielbar durch Höherstellen des Kettanhängepunktes  $y$  an den Hebel  $Qa$ . Zu diesem Zwecke ist dem Hebel  $Qa$  (Abb. 503) eine Schraubenspindel  $Qsp$  gelagert, an deren Mutter (Laufmutter) der Haken der Kette  $Qk$  sitzt. Durch Drehen der Handkurbel  $ku$  ist  $y$  zu verstellen. Steht nun zu Beginn der Ansatzbildung die Laufmutter ganz unten und wird die Spindel vor jeder Wageneinfahrt ein wenig gedreht, so daß die Laufmutter nach und nach die Stellungen  $y, y_1, y_2 \dots$  einnimmt, so stellen die beim Einwärtschwingen des Hebels  $Qa$  zurückgelegten Bogenwege  $y, y', y_1 y'_1, y_2 y'_2 \dots$  in ihren Projektionen auf die jeweiligen Kettenlagen die an Größe zunehmenden Kettennachlieferungslängen dar.

In dieser Ausführungsform wurde der Antrieb für die Bewegung der Spindeln in der IV. Periode von dem Engländer Roberts geschaffen und nach dem verzahnten Viertelbogen (Quadrant)  $Qs$  als „Quadrantenmechanismus“ bezeichnet. Durch diese Erfindung wurde die ehemalige Mulespinnmaschine erst zu einer völlig selbsttätig arbeitenden, so daß ihr der Name Selbstspinner (Selbfaktor) mit Recht gebührt.

In der Längenschnittzeichnung Abb. 488 u. 489 ist das Quadrantengetriebe eingezeichnet; die einzelnen Teile führen folgende Benennungen:  $Qa$  = Quadrantenarm,  $Qs$  = Quadrant,  $Qr$  = Quadrantenkolben,  $Qsp$  = Quadrantenspindel,  $y$  = Quadrantenlaufmutter,  $Qk$  = Quadrantenkette,  $Qt$  = Quadrantentrommel.

Vermöge des Antriebes des Quadrantenkolbens mittels des Seiltriebes von der Wagenauszugswelle  $Aw$ , bewegt sich der Quadrantenarm während der Einfahrt des Wagens wageneinwärts und geht in seine vorgeneigte Lage über. Während der Wagenausfahrt richtet sich derselbe auf und nimmt schließlich seine um den Winkel  $\alpha$  gegen die Vertikale rückgeneigte Lage ein. Dabei muß

gleichzeitig die Quadrantenkette auf die Quadrantentrommel aufgewunden werden, wozu der in der Abb. 504 gezeichnete Gewichtszug dient.

Auf einer neben der Quadrantentrommel angebrachten Seiltrommel  $tl$  ist das Seil  $Sl'''$  befestigt, an dessen zweiten Ende das Gewicht  $G$  wirkt. Während

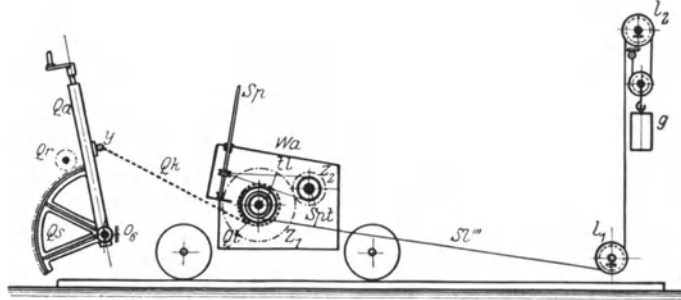


Abb. 504.

der Wageneinfahrt wird das Gewicht angehoben und ist dadurch während der Wagenausfahrt imstande, durch den Seilzug die sich lockernde Quadrantenkette auf die Quadrantentrommel zu wickeln, um dieselbe für die folgende Einfahrt arbeitsfähig zu machen.

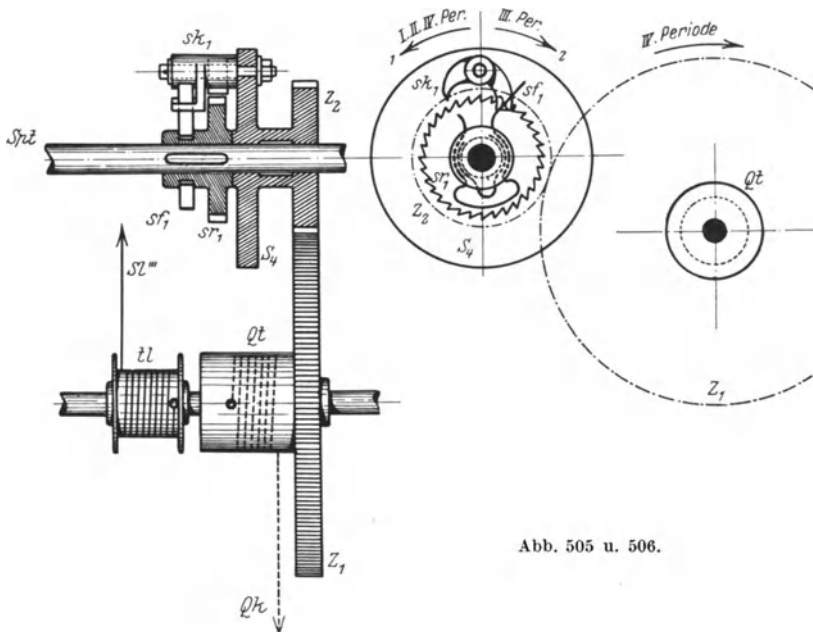


Abb. 505 u. 506.

Die Schleiffederkupplung des Quadranten Abb. 505 u. 506 hat die Bestimmung, in der IV. Periode die Quadrantentrommel mit der Spindeltriebwellen zu kuppeln, so daß deren durch das Abwickeln der Quadrantenkette erzeugte Drehbewegung durch das Stirnrädergetriebe  $Z_1, Z_2$  auf die Spindeltriebwellen übertragen wird.

Das Zahnrad  $Z_2$  aus einem Stück mit der Sperrklinkenscheibe  $S_4$  ist auf die Spindeltriebwellenlose aufgesetzt, dagegen das Sperrrad  $sr_1$  aufgekeilt. Die Schleiffeder  $sf_1$  ist durch einen Arm der Sperrklinke  $sk_1$  hindurchgesteckt.

In der I. und II. Periode, wo sich die Spindeltriebwellenlose in der Pfeilrichtung „1“ dreht, hält die Schleiffeder durch ihren Druck die Sperrklinke aus dem Sperrade gehoben. Während der rückläufigen Drehbewegung der Spindeltriebwellenlose in der III. Periode bringt die Feder die Sperrklinke zum Eingriffe in das Sperrad. Diese Verkopplung hält während der IV. Periode an, weil die Spindeltriebwellenlose von der Quadrantentrommel bewegt wird. Die Schleiffeder schleift in der I. und II. Periode auf der Nabe des Sperrades.

Die selbsttätige Quadranten-Regelung Abb. 507 hat das Höher-schalten der Laufmutter  $y$  vorzunehmen, um den Spinner von dieser Tätigkeit zu entbinden. Der Grundgedanke dieser Einrichtung beruht darauf, daß, wenn

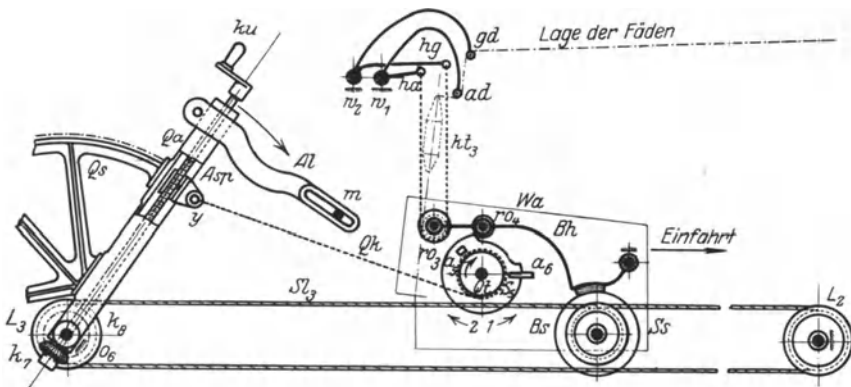


Abb. 507. Quadrantenregelung.

die Spannung in den Fäden zu groß wird, das Schalten der Laufmutter erfolgen soll. In dem Augenblick, wo die Fadenspannung eine gewisse äußerste Grenze erreicht, setzt das Schalten ein, indem durch eine besondere Anordnung die Quadrantenspindele so gedreht wird, daß sich die Laufmutter höher einstellt, wodurch die Kettennachlieferung vergrößert, die Spindelumdrehungszahl vermindert wird, die geringere Fadenaufwindung führt nunmehr zu einer Entspannung in den Fäden und die Fadenreserve kehrt zu ihrer normalen Größe zurück.

Die in der IV. Periode sich einstellenden Spannungsänderungen in den Fäden äußern sich in dem Auf- und Niederschwingen des Gegenwinderdrahtes. Diese Bewegung wird nun zur Quadrantenregelung benutzt. Auf der Winder- und Gegenwinderwellenlose  $w_1, w_2$  sind die Hebel  $ha$  und  $hg$  befestigt und die angeschlossene Kette  $kt_3$  ist um die Rolle  $ro_3$  des im Wagenmittelstück drehbaren Bremshebels  $Bh$  geführt. Unterhalb desselben lagert im Wagen die Bremscheibe  $Bs$ , die mit der Seilscheibe  $Ss$  gemeinschaftlich auf einer Achse aufgesetzt ist. Ein endloses, über die im großen und kleinen Headstock befindlichen Leitscheiben  $L_2, L_3$  geführtes Seil  $Sl_3$  umschlingt die Seilscheibe  $Ss$ . Auf der Quadrantenspindele festgemacht ist das Kegelrad  $k_8$ , welches im Eingriffe mit dem mit der Leitscheibe  $L_3$  verbundenen Kegelrade  $k_7$  ist.

Für die Erklärung der Arbeitsweise der selbsttätigen Quadranten-Regelung sei angenommen, daß die Spannung in den Fäden eine solche Höhe erlangt habe, daß der Gegenwinderdraht  $gd$  tief gezogen wird. Mit diesem senkt sich auch der auf der Gegenwinderwelle befestigte Hebel  $hg$ , die Kette  $kt_3$  lockert sich derart, daß sich der Bremshebel  $Bh$  mit dem Bremsbacken auf die Bremsscheibe auflegt und diese mit der Seilscheibe  $Ss$  an der Abrollbewegung während der weiteren Wageneinfahrt hindert. Während der Wageneinfahrt rollt die Seilscheibe an dem festliegenden Seile  $Sl_3$  ab. Bei verhinderter Abrollbewegung nimmt der einfahrende Wagen das obere Seilstück des Seiles  $Sl_3$  mit, die Scheibe  $L_3$  wird gedreht und die durch das Kegelrädergetriebe  $k_7, k_8$  auf die Quadrantenspindel  $Qsp$  übermittelte Bewegung die Laufmutter hinaufschrauben. Ist die hierdurch erzielte Kettennachlieferung zu groß, so reicht die allzu verminderte Spindelgeschwindigkeit nicht aus, die Fäden mit genügender Spannung auf die Spindeln zu winden, aber der Gegenwinderdraht geht jetzt hoch und führt einen Spannungsausgleich so lange aus, bis die Spindeln eine Veränderung ihrer Umdrehungszahlen erfahren haben.

Zu Beginn der Kötzerbildung ist die Laufmutter durch Drehen der Quadrantenspindel mit der Handkurbel in die tiefste Stellung zu bringen. Während des Windens des Ansatzes wird dieselbe nach und nach höher geschaltet. Im zylindrischen Kötzerteile bleiben die Windungsdurchmesser an den Kegelbasen der einzelnen Windeschichten konstant, weshalb auch eine Veränderung der Spindelgeschwindigkeiten unnötig ist. Nach der Fertigstellung des Ansatzes hat die Laufmutter die höchste Lage erreicht und es findet eine weitere, merkliche Lageänderung nicht mehr statt.

Dem Spinner obliegt die Verstellung der Laufmutter nur in solchen Fällen der Wageneinfahrt, wo er merkt, daß entweder allzu viele Fäden reißen oder diese sich zu sehr lockern. Durch Höherschrauben der Laufmutter mittels der auf der Quadrantenspindel aufgesetzten Handkurbel vermindert er die Fadenspannung, durch Tieferstellen derselben behebt er die Fadenlockerung. Bei sehr groben Baumwollgarnen, welche dicke Wickelschichten naturgemäß ansetzen, kann die Quadrantenregelung nicht folgen, so daß der Spinner das Höherschrauben der Laufmutter für jede Wickelschicht im Ansatzes besorgen muß.

Mit der selbsttätigen Quadranten-Regelung ist häufig noch eine Einrichtung in Verbindung, die einerseits den Gegenwinderdraht vor allzu großen Schwankungen schützt, wie solche namentlich sich während des Windens der Kreuzschicht einstellen, andererseits nur ein einmaliges Regeln während einer Einfahrt zuläßt.

In einer Nut der Quadrantentrommel  $Qt$  gleitet die Scheibe  $S_5$ , welche an einer Stelle ausgeschnitten und mit dem Anschläge  $a_5$  versehen ist. Auf dieser Scheibe liegt mit der Rolle  $ro_4$  der Bremshebel  $Bh$  auf. Während der Wagenausfahrt dreht sich die Quadrantentrommel in der Pfeilrichtung „1“ und nimmt, weil infolge des hochstehenden Winderdrahtes die Rolle  $ro_4$  angehoben ist, die unbelastete Scheibe  $S_5$  mit, bis sich diese mit ihrem Anschlag an jenem des Wagens ( $a_6$ ) anlegt. Bei einfahrendem Wagen (IV. Periode) folgt das entgegengesetzte Spiel, indem die Scheibe in der Pfeilrichtung „2“ zurückgenommen wird und zwar so lange, bis die Kreuzschicht und ein Teil der Aufwindeschicht gewunden ist. Während dieser Zeit liegt die Rolle  $ro_4$  auf dem großen Halbmesser der Scheibe  $S_5$  und der Bremshebel kann sich mit dem Bremsbacken nicht auf die

Bremsscheibe auflegen. Erst wenn die Drehung der Gleitscheibe so weit fortgeschritten ist, daß die Rolle an den kleinen Halbmesser zu liegen kommt, kann die Quadranten-Regelung die Laufmutter höher stellen. Wird nun nach vollzogener Regelung der Gegenwinderdraht etwas ansteigen, so wird die Scheibe  $S_5$  frei und dreht sich weiter, bis sich der Anschlag  $a_5$  oben auf  $a_6$  legt.

Dadurch, daß die selbsttätige Regelung erst nach der Fertigstellung der Kreuzschicht und eines geringen Teiles der Füllschicht ihre Tätigkeit aufnehmen kann, wird der Gegenwinderdraht nur geringeren Schwankungen ausgesetzt sein und ihm Gelegenheit geboten, Fadenschlingen auszuziehen.

Nach Beendigung des Ansatzes verkürzt der Spinner mittels einer Schraube die Kette  $kt_3$  und bringt dadurch den Bremshebel außer Bereich der Bremsscheibe.

Die Form der Schraubengänge der Quadrantenspindel kann mit Rücksicht der raschen Größenzunahme der Windungsdurchmesser an den Kegelspitzen der Windeschichten im Ansatz nicht nach konstanter Ganghöhe gegeben werden. Die Windedurchmesser wachsen insbesondere in den ersten Ansatzschichten rasch an, weshalb die Schraubengänge im untersten Teil der Quadrantenspindel sehr steil geschnitten sein müssen und nach oben hin wegen der allmählich geringer werdenden Zunahme der Windungsdurchmesser nach und nach in flachgängige Schraubennuten übergehen. Infolge der veränderlichen Ganghöhe ist die Laufmutter eine Büchse mit eingesetztem Stift (Abb. 507).

Die Spitzenhartwindung. Durch die konische Form der Spindeln werden gegen Schluß der Kötzerbildung die Windungen an den Kegelspitzen weicher gewunden. Beim Abziehen des Fadens vom Kötzer stellen sich dadurch viele Übelstände ein, so das Mitreißen mehrerer Fadenspiralen bei scharfgedrehten Garnen die Bildung von Verschlingungen u. a. Das Quadrantengetriebe arbeitet bei bestimmten Windungsdurchmessern ziemlich genau, wobei kleinere Unregelmäßigkeiten der Spindelgeschwindigkeiten durch das Spielen des Gegenwinderdrahtes ausgeglichen werden. Sobald aber der Ansatz fertiggestellt ist, ändert die Laufmutter ihre Lage nicht mehr, so daß eine Regelung der Spindelgeschwindigkeiten fernerhin unterbleibt. Bei zylindrischen Spindeln würde sich das Aufwinden einwandfrei weiter vollziehen. Dagegen ist infolge der konischen Form der Spindeln (wegen des leichteren Abziehens der fertigen Kötzer) die Spindelgeschwindigkeit beim Winden der Kegelspitzen zu klein und die Kegelspitzen werden daher weich gewunden. Zur Abhilfe beschleunigt man die Spindelgeschwindigkeit im letzten Augenblicke des Windens durch den im Ausleger  $Al$  des Quadrantenarmes befestigten Bolzen  $M$  (siehe Abb. 488 und 507), der sich schließlich auf die Quadrantenkette auflegt, diese knickt, wodurch die Quadrantentrommel schneller gedreht wird.

Die Hartwindevorrichtung bringt noch den Vorteil, daß bei schärfer gedrehten Garnen in dem letzten Augenblicke der Wageneinfahrt beim Hochgehen des Winderdrahtes (Aufschlagen) die zwischen den Spindeln und dem Streckwerke locker werdenden Fäden angespannt werden und Fadenverschlingungen unterbleiben.

Der Winderbetrieb. Die Bewegung des Winderdrahtes in der IV. Periode ist nicht nur für die Form der einzelnen Wickelflächen, sondern auch für die äußere Gestaltung des Kötzers von grundlegender Bedeutung.



Wie bekannt, besteht der Kötzer aus übereinander gelagerten Kegelwickelflächen, deren jede aus einer Kreuzschicht und einer Füllschicht gebildet ist.

Aus diesen Schichten ist zu Beginn der Kötzerbildung der Ansatz als Doppelkegel zu winden, auf welchen sich der zylindrische Kötzerteil aufbaut.

Die Fadenwindungen in den einzelnen Schichten werden durch die Bewegung des Winderdrahtes angeordnet. Letzterer wirkt also als Fadenführer.

Für die steil abfallende Fadenspirale in der Kreuzschicht muß der Winderdraht von der jeweiligen Kegelspitze schnell zur Kegelbasis niedergehen und zum Anschlusse der flachen Fadenspiralen in der Aufwindeschicht diesen Weg wieder langsam aufwärts zurücklegen.

Die hierbei einzuhaltenden Geschwindigkeitsverhältnisse sind ähnlich jenen

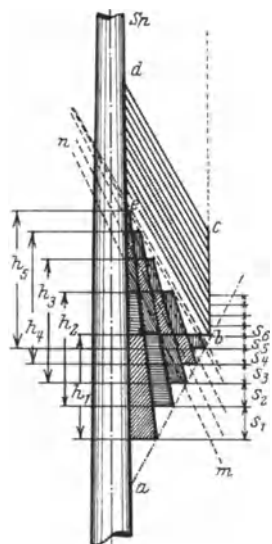


Abb. 508. Ansatzbildung.

der Ringbank. Für die äußere Form der Schichten kommt einzig und allein die Geschwindigkeit des Aufwinddrahtes beim Aufwärtsgange in Betracht. Ist die minutliche Liefergeschwindigkeit (hier ist die Liefergeschwindigkeit gleich der Wagengeschwindigkeit)  $l$ , der jeweilige Windedurchmesser  $d$ , die Ganghöhe der Fadenwindungen  $h$ , so muß die Geschwindigkeit des Winderdrahtes der Gleichung

$$c = \frac{l}{d\pi} \cdot \frac{h}{60} = \frac{k}{d}$$

entsprechen, das heißt sie muß im umgekehrten Verhältnis zum Windedurchmesser stehen.

Wie später erörtert werden wird, ist die Winderbewegung den Durchmessern in den Schichten des zylindrischen Kötzerteiles angepaßt. Es wird mithin beim Winden an den Kegelbasen in den Ansatzschichten die Winderdraht-Geschwindigkeit zu klein sein und zur Folge haben, daß die Schichtendicken ungleichmäßig sein werden, weil an den Kegelbasen verhältnismäßig mehr Fadenlänge angewunden wird als an den Kegelspitzen.

Die Schichten werden mithin kegelförmig ausfallen.

Der Aufbau des Kötzers beruht, wie in der Abb. 508 angedeutet, auf der Emporschaltung des Winderdrahtes nach jeder Schicht um einen kleinen Betrag  $s$ . Bei geradliniger Begrenzung  $a b$  des Ansatzes müssen die Schaltgrößen stetig abnehmen und, wie leicht einzusehen, nach dem Gesetze

$$\frac{s_1}{s_2} = \frac{\delta_2}{\delta_3},$$

worin  $\delta_2$  und  $\delta_3$  die Dicken der zweiten und dritten Schicht bezeichnen.

Für das Anordnen der Fadenwindungen in den einzelnen, übereinander liegenden Schichten und die Wege des Winderdrahtes  $h_1, h_2, h_3, \dots$ . Damit der Ansatz nach oben hin mit langer Kegelflanke für gutes Aufsitzen des zylindrischen Kötzerteiles abschließt, haben die Spitzenhöhen (Abstände zwischen Kegelbasen und Kegelspitzen)  $h_1, h_2, h_3 \dots$  stetig an Größe zuzunehmen.

Durch das Emporschalten des Winderdrahtes fallen die oberen Schichtenenden übereinander nach einwärts, deren Begrenzungslinien  $m, n$  nach und nach in die Kegelflanke  $b, e$  als Abschlußlinie des Ansatzes übergehen.

Mit Beginn des zylindrischen Kötzerteiles bleiben die Schaltgrößen, die Schichtendicken, sowie auch die Spitzenhöhen gleich. Nur um den Kötzer nicht zu spitz abzuschließen, weil damit erhöhte Bruchgefahr verbunden ist, läßt man schließlich die Spitzenhöhen wieder etwas abnehmen.

Die Bewegung wird dem Winderdrahte durch eine zu unterst im Headstock gelagerte Schiene  $FS$  (Abb. 489) vorgeschrieben, auf welcher sich der am Wagenmittelstück gelagerte Schleppebel  $Sh$  mit der Rolle  $ro_2$  führt. Da sich während der Wageneinfahrt die Stelze  $As$  auf der oberen Rolle  $ro_1$  von  $Sh$  aufstützt, muß auch die Winderwelle  $w_1$  an der Bewegung des Schleppebels teilnehmen. Die führende Kante von  $FS$  bilden zwei in  $B$  sich schneidende Linien  $AB$ ,  $BC$ ; die Länge der ersteren ist ungefähr  $\frac{1}{5}$  und der anderen  $\frac{4}{5}$  des Wagenweges.

In der III. Periode wird bekanntlich die Stelze mit ihrem stufenförmigen Ende auf die Rolle  $ro_1$  des Schleppebels gehoben, der während der Wagenein-

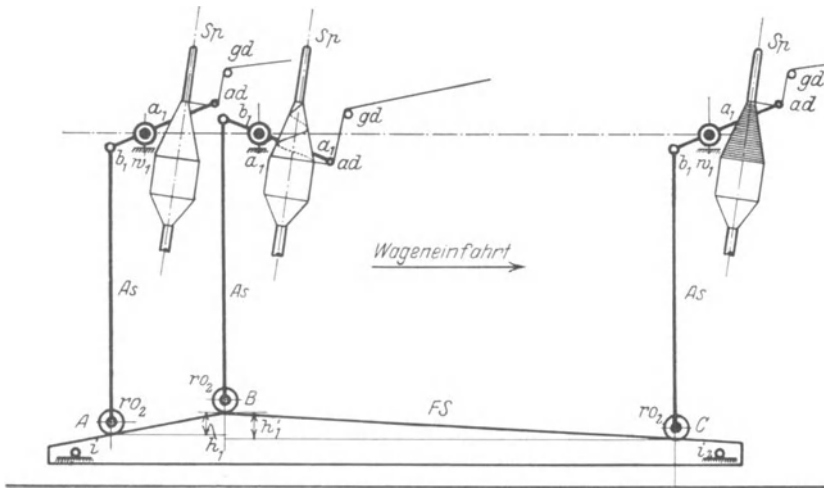


Abb. 509. Winderbewegung.

fahrt mit der Rolle  $ro_2$  auf der Schiene  $FS$  läuft. Zu Beginn der Wageneinfahrt befindet sich der Winderdraht  $ad$  in der Höhe der jeweiligen Kötzerspitze und bewegt sich beim Durchfahren der kurzen Strecke  $AB$  (Abb. 509) rasch nach abwärts bis zur Kegelbasis, wodurch die steilabfallende Kreuzwindspirale gewunden wird; auf der längeren Wegstrecke  $BC$  geht der Winderdraht von der Kegelbasis zur Kegelspitze allmählich und beschleunigt hoch und wickelt die Füllschicht in flachen Spiralen.

Die Spitzenhöhe der Kreuzwindung ist  $h_1$ , welche etwas kleiner als jene  $h'_1$  der Aufwindeschicht sein muß.

Für die Gestaltung der Windeschichten ist nur die Schiene  $FS$  maßgebend und hat diese daher die Bezeichnung „Formschiene (copingplate)“.

Die Linie  $BC$ , welche einflußnehmend auf die Anordnung der Fadenwindungen in der Füllschicht ist, ist keine Gerade. Wie schon aus der Gleichung für die Fadenführgeschwindigkeit

$$c = \frac{k}{d}$$

hervorgeht, muß sich die Geschwindigkeit mit zunehmendem Durchmesser vermindern und umgekehrt. Daraus ist zu erkennen, daß  $BC$  eine Kurve sein wird.

Durch Zeichnung Abb. 510 ist sie auf folgende Weise zu erhalten: die kegelförmige Wickelfläche sei durch die Durchmesser  $d_1 = 40$  mm,  $d_2 = 34$ ,  $d_3 = 28$ ,  $d_4 = 22$ ,  $d_5 = 16$  und  $d_6 = 10$  mm bestimmt, welche in den Fünftelteilungen der Spitzenhöhe gelegen sind.

Setzen wir in der Gleichung

$$c = \frac{l}{d\pi} \cdot \frac{h}{60} = k_1 \cdot \frac{l}{d},$$

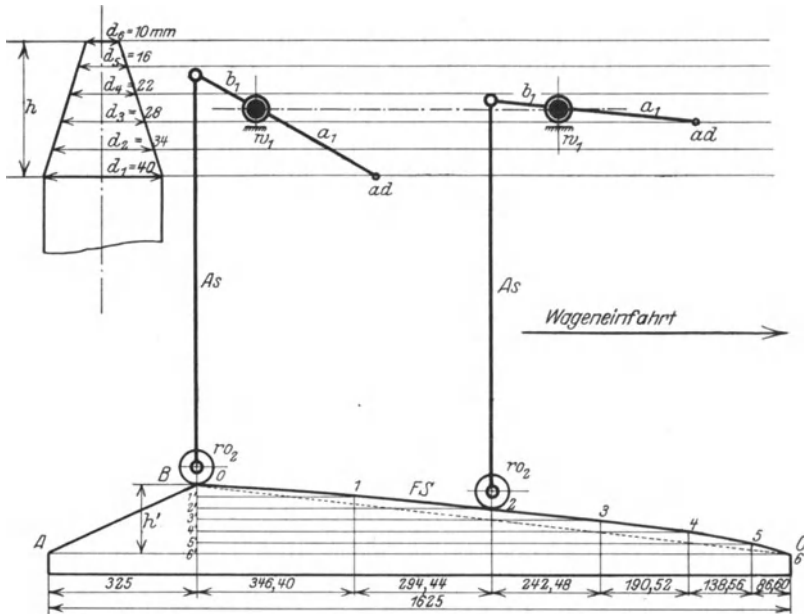


Abb. 510. Formgebung der Aufwinderleitschiene.

für die den Windungsdurchmessern  $d_1$  bis  $d_6$  die entsprechenden Fadenlieferlängen  $l_1$  bis  $l_6$ , so erhalten wir

$$c = k_1 \frac{l_1}{d_1} = k_1 \frac{l_2}{d_2} = \dots = k_1 \frac{l_6}{d_6},$$

oder

$$d_1 : d_2 : d_3 : \dots : d_6 = l_1 : l_2 : l_3 : \dots : l_6.$$

Diese Lieferlängen sind aber gleich den Weglängen des einfahrenden Wagens.

Teilen wir die Spitzenhöhe  $h'$ , welche wegen der gewählten Übersetzung des Hebelwerkes  $\frac{a_1}{b_1} = 2$  gleich ist  $h' = \frac{h}{2}$ , in fünf Teile  $\overline{0'1'}$ ,  $\overline{1'2'}$ ,  $\overline{2'3'}$  ...  $\overline{5'6'}$  und ziehen durch die Teilpunkte wagerechte Linien, so müssen die Projektionen der Strecken

$$\overline{0'1'} = l_1,$$

$$\overline{1'2'} = l_2,$$

$$\overline{2'3'} = l_3 \text{ usw.}$$

den obigen Verhältnissen genügen.

Die Ziffernwerte eingesetzt, gibt

$$d_1 : d_2 : d_3 : d_4 : d_5 : d_6 = 40 : 34 : 28 : 22 : 16 : 10.$$

Angenommen, es sei die Wagenwegstrecke  $AC = 64'' = 1625$  mm, so entfällt für die Kreuzwindung eine Wegstrecke

$$AB = \frac{1}{5} AC = \frac{1625}{5} = 325 \text{ mm}$$

und es verbleibt für die Aufwindeschicht die Wegstrecke

$$BC = AC - AB = 1625 - 325 = 1300 \text{ mm.}$$

Nun ist  $BC = l_1 + l_2 + l_3 + l_4 + l_5 + l_6$

und da auch  $l_1 : l_2 : l_3 : l_4 : l_5 : l_6 = 40 : 34 : 28 : 22 : 16 : 10$

ist, so lassen sich diese Teilstrecken wie folgt berechnen:

$$40 + 34 + 28 + 22 + 16 + 10 = 150 \text{ Teile.}$$

Es entfallen auf einen Teil  $\frac{1300}{150} = 8,66$  mm; mithin folgt

$$\begin{aligned} l_1 &= 40 \cdot 8,66 = 346,40 \text{ mm} \\ l_2 &= 34 \cdot 8,66 = 294,44 \text{ ,,} \\ l_3 &= 28 \cdot 8,66 = 242,48 \text{ ,,} \\ l_4 &= 22 \cdot 8,66 = 190,52 \text{ ,,} \\ l_5 &= 16 \cdot 8,66 = 138,56 \text{ ,,} \\ l_6 &= 10 \cdot 8,66 = 86,60 \text{ ,,} \\ &\hline &1299,00 \text{ mm} \end{aligned}$$

Diese Strecken (im Maßstabe 1 : 10) aufgetragen und die in den Endpunkten gezogenen Senkrechten zum Schnitte gebracht mit den in den Teilpunkten  $1', 2', 3' \dots 6'$  gezogenen Wagerechten, gibt die Kurvenpunkte  $0, 1, 2, 3, 4, 5, 6$ .

In der Abb. sind die Stellungen des Hebelgestänges mit dem Winderdrahte  $ad$  in den Punkten  $0$  und  $2$  gezeichnet.

Für das Winden des Kötzers ist es ganz gleichgültig, mit welchen Geschwindigkeiten der Wagen einfährt. Denn nach der Gleichung

$$c = \frac{l}{d\pi} \cdot \frac{h}{60},$$

worin  $l$  die Liefer- oder Wagengeschwindigkeit bedeutet, nehmen  $c$  und  $l$  in gleichem Maße zu und ab. Daß man den Wagen in dem ersten Fünftel seines Weges beschleunigt und den übrigen Weg verzögert einfahren läßt, bezweckt lediglich die Abkürzung der Einfahrzeit und einen stoßlosen Übergang in die Ruhestellung.

Wie schon früher hervorgehoben worden ist, beruht der Aufbau oder die Aufeinanderlagerung der Windeschichten des Kötzers auf dem Höherschalten des Winderdrahtes nach jeder beendigten Schicht.

Dieses Schalten wird durch Senken der Formschiene um einen geringen Betrag bewirkt. Zu diesem Zwecke hat dieselbe an den beiden Enden die Zapfen  $i_1, i_2$ , welche auf besonders geformten Platten  $AP$  und  $SP$  aufruhren, deren Führungslinien kurvenförmig sind (Abb. 511—513). Beide Platten sind mit der Stange  $vs$  verbunden. Durch einen Anguß an der Platte  $AP$  ist die Schraubenspindel  $Sb$  hindurchgesteckt, die durch das aus Schaltrad  $Sa$ , Schalt-

klinke  $Sk$  und Schalthebel  $sh$  bestehende Schaltwerk während jeden Wagenspieles einmal geschaltet wird, wodurch die beiden Platten um einen geringen Betrag wageneinwärts geschoben werden. Damit die Formschiene dieser gesetzmäßigen Schaltung genau folgt, führt sie sich mit den Zapfen  $i_3$  in dem schrägschlitzigen Führungsstück  $Fu$ .

Zum Schalten der Schraubenspindel  $Sb$  ist hier der lose auf diese aufgebrachte Schalthebel durch die Kette  $kt_3$  mit dem Quadrantenarme in Verbindung, wodurch der Schalthebel mit der Schaltklinke  $Sk$  während der Wagenausfahrt angehoben und das Schaltrad mit der Schraubenspindel gedreht wird. Die Größe der Schaltung ist durch die Einstellung der Schraube  $as_3$  zu regeln, sie ist maßgebend für die Verschiebungsgröße der Schaltplatten.

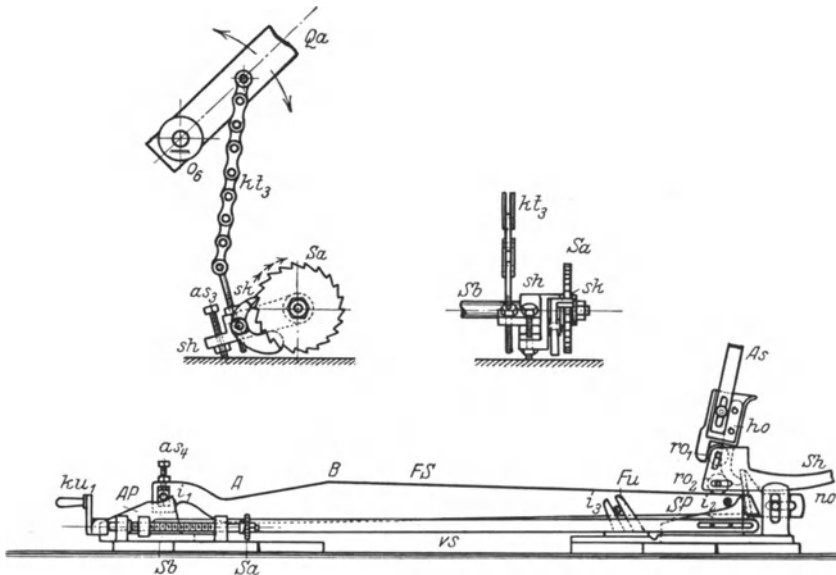


Abb. 511—513. Schaltung der Formschiene.

Die Form derselben läßt sich auf zeichnerischem Wege bestimmen.

Die Verzeichnung der Platte  $AP$  bezieht sich auf die Bestimmung der Linie, auf welcher der Zapfen  $i_1$  der Formschiene sich führt. In Abb. 514 sind die Schaltgrößen für das Höherstellen des Winderdrahtes für die einzelnen Winder-schichten durch  $s_1, s_2, s_3 \dots$  gegeben und damit auch die Stellungen  $1', 2', 3' \dots$  des Winderdrahtes. Das Hebelverhältnis  $a_1 : b_1$  bestimmt die Stellungen  $1, 2, 3 \dots$  des Bolzens der Stelze  $As$ . Sind die konstanten Verschiebungsgrößen der Schaltplatte  $s$ , so geben die durch diese gezogenen Senkrechten mit den durch die Stellungen des unteren Endes der Stelze gezogenen Wagerechten Schnittpunkte  $1, 2, 3 \dots$ , deren Verbindungslinie die Führungskante der Schaltplatte ist.

Während des Windens des Ansatzes nehmen die Schaltgrößen für das Höher-schalten des Winderdrahtes stetig ab, und es muß daher die Linie  $III$  der Schaltplatte kurvenförmig sein. Für den zylindrischen Kötzerteil, wo die mittleren Windedurchmesser, somit auch die Schichtendicken und die Schaltgrößen  $s_3$  unverändert bleiben, wird die Linie  $III$  der Schaltplatte geradlinig sein.

Wird (siehe Abb. 509) das Längenverhältnis  $AB : BC = \frac{1}{5} : \frac{4}{5}$  beibehalten, so ist unter der Annahme von  $C$  als Drehpunkt zu erkennen, daß beim Senken von  $A$  um einen Betrag  $s$  der Punkt  $B$  um  $\frac{4}{5}s$  sinkt. Die Stellung im Punkte  $B$  entspricht stets der tiefsten Lage des Winderdrahtes bzw. dem Anwindepunkt am Kötzer. Jede senkrechte Lageänderung des Punktes  $A$  bewirkt auch eine solche des Punktes  $B$ , und da diese durch das wagerechte Verschieben der Platte  $AP$  hervorgerufen wird und einflußnehmend für die Gestaltung der Kötzerumrisse im Ansatz und im zylindrischen Teile ist, wird diese Platte auch die Ansatzformplatte oder kurzweg auch Ansatzplatte genannt.

Die Bestimmung der Form der Platte  $SP$  durch Zeichnung beruht auf der Veränderung der Kegel- oder Spitzenhöhen während des Windens der

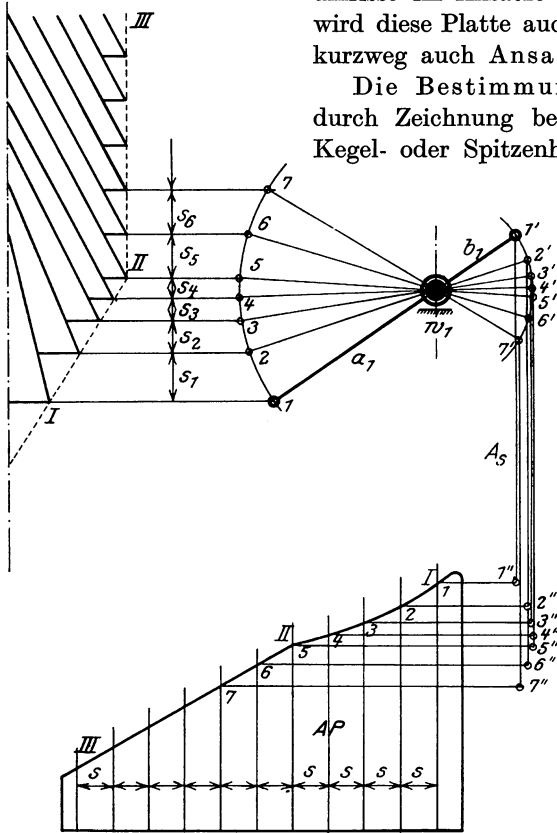


Abb. 514.

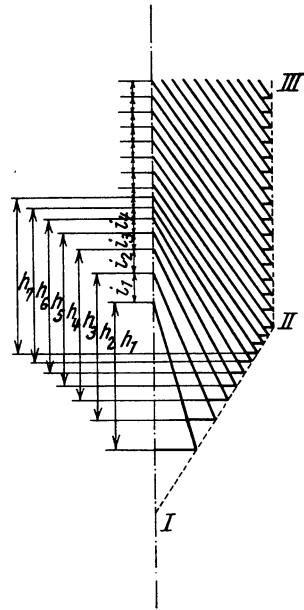


Abb. 515.

Abb. 514—519. Formgebung der Schaltplatten.

Schichten. Im Ansatz müssen die Spitzenhöhen allmählich an Größe zunehmen (Abb. 515), also  $h_1 < h_2 < h_3 \dots$  sein, bleiben dann im ersten Teile des zylindrischen Kötzerteiles fast von gleicher Größe und nehmen hierauf allmählich wieder ab. Trägt man die Unterschiede der Spitzenhöhen  $i_1, i_2, i_3, i_4 \dots$  in senkrechter Richtung, die Verschiebungsgrößen  $s'$  in wagerechter Richtung auf, so geben die durch diese Punkte gezogenen Linien Schnittpunkte, deren Verbindungslinie die Kurve der Platte  $SP$  darstellt (Abb. 516).

Nimmt man (Abb. 517) ähnlich wie vorher,  $A$  als Festpunkt an, so wird die Verstellung des Punktes  $C$  eine kaum in Betracht kommende Lageänderung des Punktes  $B$  (nur  $\frac{1}{5}$  jener des Punktes  $C$ ) hervorbringen. Der Höhenunterschied

von *B* und *C* ist die Spitzenhöhe der Aufwindschicht. Durch die Änderung der Lage des Punktes *C* wird also eine Änderung der Spitzenhöhen bewirkt und deshalb führt auch die Formplatte *SP* den Namen „Spitzenplatte“. Im Ansatz haben die Spitzenhöhen rasch zuzunehmen und Kurve *I III* ist im ersten Teile steil abfallend und nimmt weiter einen sanfteren Verlauf, weil die Spitzenhöhen

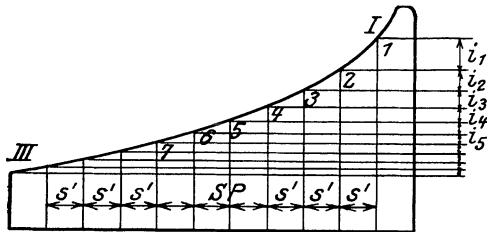


Abb. 516.

im zylindrischen Teile des Kötzers nur geringen Veränderungen unterliegen.

Wie aus der Abb. 518 ersichtlich ist, stellt das Gefälle *AB* der Formschiene die Spitzenhöhe  $h_1$  der Kreuz- und  $h'_1$  die Spitzenhöhe der Füllschicht dar. Zumeist wird  $h_1$  etwas kleiner als  $h'_1$  gehalten, damit der Faden von

der jeweiligen Kötzerspitze in sehr steiler Spirale gewunden wird und sich nicht in die Windungen der vorher gewickelten Füllschicht hineinlegen kann, wodurch Störungen beim Abwickeln verursacht werden können. Wird nun während der Ansatzbildung, wie es notwendig ist, der Punkt *C* um größere Be-

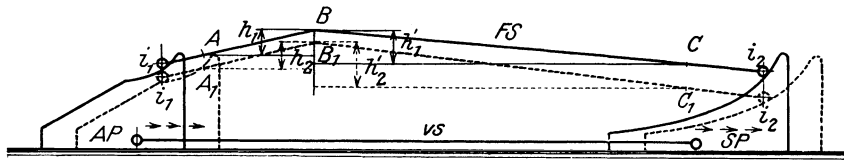


Abb. 517.

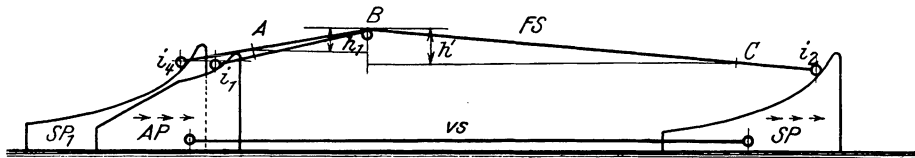


Abb. 518.

träge gesenkt, so nimmt die Spitzenhöhe in der Füllschicht von  $h'_1$  auf  $h'_2$  rasch zu, während die Spitzenhöhen  $h_1, h_2$  der Kreuzwindung kaum sich ändern. Dadurch ist ein Verschneiden der Fadenwindungen der Füllschichten an der Kötzerspitze möglich, so daß beim Abwickeln größere Fadenspiralen mitgenommen werden.

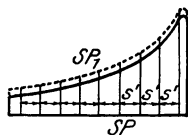


Abb. 519.

An neueren Selfaktoren ist dieser Fehler dadurch beseitigt, daß an der Formschiene bei *B* ein Schienenstück *Ge* verbolzt ist (Abb. 518), das sich mit dem Zapfen  $i_4$  auf der Spitzenplatte  $SP_1$  führt. Durch diese erfährt bei jeder Schaltung der Formplatten wageneinwärts (da die Spitzenplatte  $SP_1$  mit der Ansatzplatte *AP* verschraubt ist) der Punkt *A* eine solche Senkung, daß der Unterschied der Spitzenhöhen in der Kreuz-

und Füllschicht konstant bleibt. In der Abb. 516 ist der Unterschied der Spitzenhöhen an den Abzissen aufgetragen und aus der Spitzenplatte *SP* die Form der Spitzenplatte  $SP_1$  erhalten worden.

Die übliche Anordnung ist in der Abb. 520 wiedergegeben.

Sobald ein Abzug fertig ist, sind sämtliche Formplatten durch Drehen der Schraubenspindel  $Sb$  mit einer Handkurbel in ihre Anfangsstellung zu bringen, wobei die an der Ansatzplatte befindliche Schraube  $as_5$  durch Anlehnen an das Lagerstück die Stellung begrenzt.

Das Aufschlagen bzw. das Emporschnellen des Winderdrahtes nach vollzogener Wageneinfahrt, um seine Hochlage über den Fäden wieder einzunehmen, wird durch das Abwerfen der Stelze  $As$  (Abb. 489) von der oberen Rolle  $ro_1$  des Schleppehebels bewirkt, indem das mit der Stelze verschraubte hornförmige Stück  $h_0$  an das Stelleisen  $n_0$  stößt; die Stelzenstufe gleitet nach rückwärts über die Rolle ab und die an der Winderwelle wirkenden Federn ziehen die Winderarme hoch. Ebenso kehrt in diesem Augenblicke auch der Gegenwinderdraht in seine Ruhestellung unter den Fäden zurück.

Zur Einstellung des Winderdrahtes genau an die Stelle, wo die erste Kötzerschicht gewunden werden soll, ist sowohl die obere Schleppebelrolle als auch der Schuh am unteren Stelzenende in Schlitzen verstellbar.

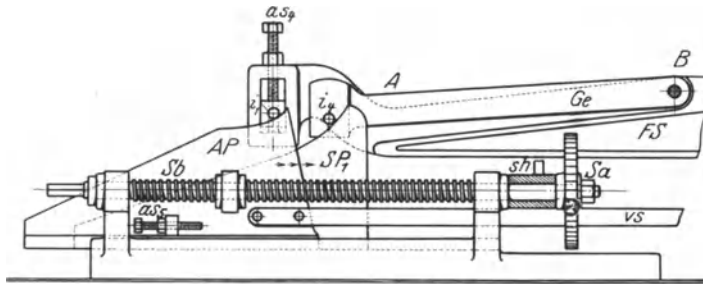


Abb. 520. Geteilte Formschiene.

Eine Änderung der Spitzenhöhen kann vorgenommen werden durch die Verstellung der Spitzenplatte  $SP$  oder noch besser durch die Verstellung des Zapfens  $i_1$  der Formschiene mittels der Schraube  $as_4$ . Stellt man durch Drehen der letzteren den Zapfen  $i_1$  tiefer, so wird die Formschiene bei  $B$  gehoben und die Spitzenhöhe größer und umgekehrt.

Im Bedarfsfalle spinnst man auf Selfaktoren, welche zum Spinnen von Kettenkötzern (Warpcops) bestimmt sind, auch Schußkötzer (Pincops). Da letztere kürzer und auch von kleinerem Durchmesser sind, hat man folgende Veränderungen an dem Windergetriebe vorzunehmen:

Das Anspinnen des Kötzer muß an der Spindel höher erfolgen, weshalb der Winderdraht höher einzustellen ist.

Die Höhe des Ansatzes ist zu vermindern, was durch Verkürzen der Kurvenstücke  $I$   $II$  der Ansatzplatte durch Verstellen der Schraube  $as_5$  zu bewirken ist.

Die Spitzenhöhe der Aufwindschicht ist kleiner zu machen, indem man mit der Schraube  $as_4$  den Zapfen  $i_1$  der Formschiene entsprechend höher einstellt.

Fehler an den Kötzern sind häufige Erscheinungen und haben ihre Ursache teils in der Abnützung der Formplatten und Formschiene, teils in der unrichtigen Einstellung dieser Teile. Es mögen nun einige Fehlerformen und ihre Ursachen erörtert werden. Um die Ursachen beurteilen zu können, sei betont, daß die Führungslinien  $a$   $b$  und  $b$   $c$  von der Form der Ansatzplatte, die



Gestalt der Kegelerzeugenden der Wickelfläche von der Linie *BC* der Formschiene abhängig sind.

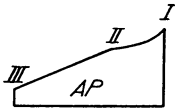


Abb. 521.

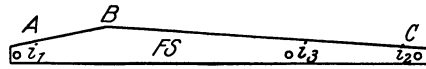


Abb. 523.

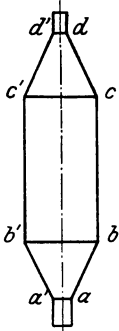


Abb. 522.

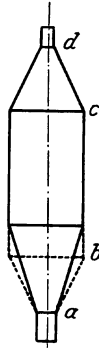


Abb. 524.



Abb. 525.



Abb. 526.

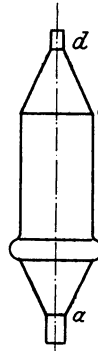


Abb. 527.

Abb. 524—526. Fehlerhafte Kötzer.

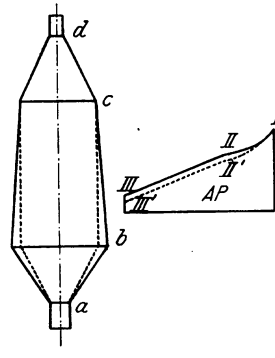
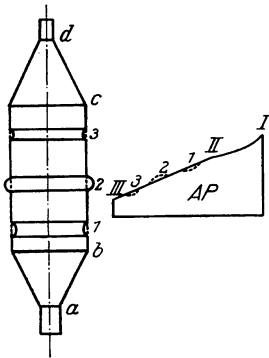


Abb. 528—531.

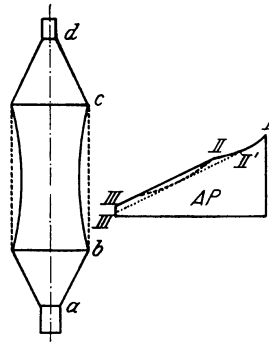
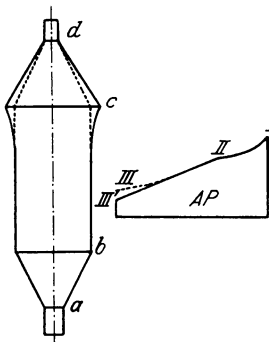


Abb. 532—535.

Und zwar ist für die Form des Ansatzes *a b b' a'* das Kurvenstück *I II* der Ansatzplatte Abb. 521, für die Form des zylindrischen Kötzerteiles *b c c' b'* das Kurvenstück *II III* maßgebend.

Ist z. B. der Ansatzkegel *a b b' a'* zu lang (Abb. 522), so liegt der Fehler an dem zu langen Kurvenstück *I III* der Ansatzplatte. Zur Behebung des Fehlers ist die Ansatzplatte wageneinwärts zu verschieben.

Nach Abb. 525, erscheint der Ansatzkegel ausgebaucht zwar keine unschöne Form, wird aber nicht gewünscht. Das Kurvenstück *I II* der Ansatzplatte ist zu flach, so daß um die Mitte der Kegelhöhe zu wenig geschaltet und zu viel Faden überwunden wird.

Ist der Ansatzkegel eingebuchtet (Abb. 526), so ist das Gegenteil der Fall. Zeigt der Kötzer an der Übergangsstelle vom Ansatz in den zylindrischen

Teil eine Wulst (Abb. 527), so ist dieser Fehler auf zu geringes Schalten an der Stelle *II* der Ansatzplatte zurückzuführen und durch Nachfeilen abzuheben.

Durch ungleiches Abnutzen der Ansatzplatte oder durch Ansetzen von Schmutzkrusten entstehen kleine ringförmige Einbuchtungen oder Rillen und ringförmige Wülste (Abb. 528). Die Fehlerquellen liegen in der zackigen Gestalt *II III* der Ansatzplatte, weil sie in dem Kötzerteil *b c* auftreten (Abb. 529).

Fällt der untere Durchmesser *b' b* des zylindrischen Kötzerteiles zu groß aus und verjüngt sich derselbe (Abb. 530) so ist vor *II* in der Ansatzplatte die Kurve *III* zu flach und demzufolge die Schaltung zu gering. Die Ansatzplatte ist nach *I II' III'* durch Nachfeilen zu verbessern (Abb. 531).

Nimmt der Kötzer gegen Ende des zylindrischen Teiles an Dicke zu (Abb. 532), so ist der Verlauf der Linie *II III* bei *III* zu flach. Der Fehler ist durch Nachfeilen nach *II III'* zu beheben (Abb. 533).

Wenn der zylindrische Kötzerteil hohl erscheint (Abb. 534), wird in der Mitte zwischen *II* und *III* zu viel geschaltet. Es ist dies ein nicht behebbarer Fehler, weil durch Nachfeilen nach der Linie *II III* das Kurvenstück *I II* zu kurz wird (Abb. 535). Es ist die Ansatzplatte gegen eine neue auszutauschen.

Es könnte noch eine weitere Reihe fehlerhafter Kötzerformen angeführt werden. Auf Grund der bisherigen Darlegungen ist es unschwer, die Beurteilung von Fehlern an der Ansatzplatte durchzuführen.

Fehlerhafte Kötzerformen durch Fehler an der Formschiene:

Ist die Erzeugende der kegelförmigen Windeschicht konkav, so ist die Linie zwischen *BC* der Formschiene zu geradlinig (Abb. 536) und es wird in der Mitte der Kegelhöhe der Winderdraht zu rasch bewegt.

Die konvexe Form der Kegelfläche (Abb. 537) ist zwar brauchbar, oft aber nicht erwünscht. Der Fehler liegt in dem zu flachen Verlauf der Linie *BC* in der Formschiene.

Tritt eine Einbuchtung nur auf einen Teil der Kegelfläche auf (Abb. 538), so hat die Formschiene an der betreffenden Stelle eine Aushöhlung, wodurch der Winderdraht örtlich zu schnell bewegt wird.

Zeigen sich in der Kegelfläche wulstförmige Anwindungen, so rühren diese von holperigen Stellen in der Formschiene her (Abb. 539).

Die fehlerhaften Stellen in der Formschiene entstehen nach und nach durch

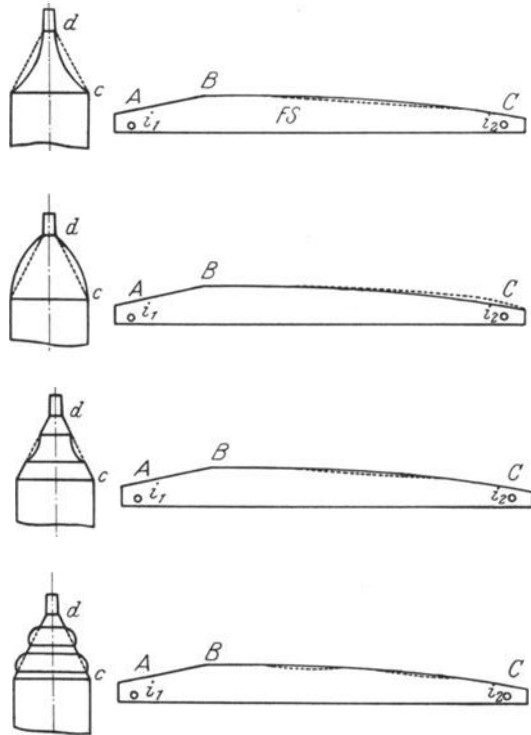


Abb. 536—539.

Abnützung und sind schwer zu beseitigen. Es ist ratsam, eine neue Formschiene von der betreffenden Maschinenfabrik zu beziehen, weil durch Feilen in den seltensten Fällen ein Erfolg zu gewärtigen ist.

Bei zu großer Spitzenhöhe der Füllsicht (Abb. 540) hat man zu deren Verminderung durch Höferschrauben des Zapfens  $i_1$  die Formschiene mit dem Punkte  $B$  etwas zu senken.

Das Anspinnen eines neuen Abzuges. Ist ein Abzug fertig gesponnen, so hat man sämtliche Kötzer abzuziehen und die Papierhülsen für den nächsten Abzug auf die Spindeln zu schieben.

Noch vor dem Abziehen der Kötzer hat das Anspinnen für den neuen Abzug zu erfolgen, wodurch die Fäden zu unterst auf die Spindel in mehreren Wicklungen gewunden werden.

Für das Anspinnen unterbricht der Spinner ungefähr in der Wagenwegmitte die Wageneinfahrt durch Tiefertreten des Fußtritthebels  $th$  und bringt hierauf mittels eines auf der Gegenwinderwelle befestigten Hebels den Gegenwinderdraht

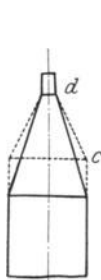


Abb. 540.

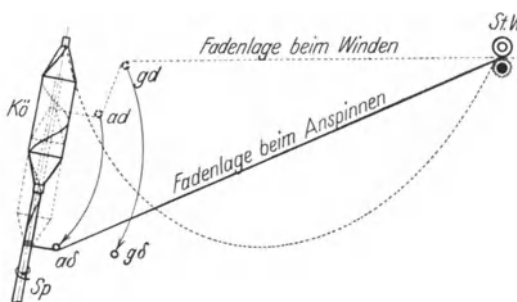


Abb. 541.

$gd$  in seine tiefste Lage  $gd$  (Abb. 541) und sichert diese durch eine Verriegelung. Die Fäden hängen jetzt zwischen den Spindeln und den Vorderzylindern des Streckwerkes  $St.W$  schlaff durch.

Nun schieben Spinner und Andre-

her die Kötzer ein wenig über die Spindelspitzen empor, drücken sie unten etwas, um durch Verengen des Kötzerhohlraumes ein Niedergleiten an den Spindeln zu verhindern. Alsdann bringt der Spinner durch Rückdrehen der Schaltspindel, die Formplatten mit der Formschiene in die Anfangsstellung, wodurch der Winderdraht  $ad$  in seine tiefste Lage  $ad$  sich stellt. Dabei spannen sich die Fäden an und laufen senkrecht zu den Spindeln.

Durch Ziehen des Spindeltriebseiles mit der Hand oder durch Einfahren des Wagens drehen sich die Spindeln (Drehrichtung wie in der IV. Periode), wodurch die Fäden von der Kötzerspitze in steilabfallenden Windungen bis zur Anwindestelle gebracht und hier in mehreren Wicklungen auf die Spindel gewunden werden.

Nunmehr sind die Fäden über der Anwindestelle abzureißen, so daß jetzt die Kötzer vollends von den Spindeln abgezogen werden können.

Fährt schließlich der Wagen ganz ein und geht der Winderdraht nach dem Abwerfen der Stelze von der Schleppebelrolle hoch, so nehmen die Fäden die richtige Lage für das Spinnen des neuen Abzuges ein.

Einige Einzelheiten und allgemeine Bemerkungen über den Selfaktor mögen als Ergänzung hier noch Aufnahme finden. Das Streckwerk ist am Selfaktor immer wagerecht gelagert (Abb. 542 u. 543) und besteht aus drei Zylinderpaaren in der gleichen Ausrüstung wie an den

Ringspinnmaschinen. Die Hinter- und Mittelzylinder liegen mit ihren Zapfen in den verstellbaren Lagerschlitten, welcher auf der Zylinderstanze aufgesetzt ist. Da zwischen den Hinter- und Mittelzylindern der Draht im Vorgespinste aufzulösen ist, bleibt der Zylinderabstand ungeändert und es genügt daher die angegebene Zylinderlagerung.

Für die Belastung der Oberzylinder kann man zwei Anordnungen unterscheiden: die Gewichtshebelbelastung und die teilweise oder vollständige Selbst- oder Eigenbelastung. Die unmittelbare Belastung für alle Oberzylinder ist wegen Raummangels für die Gewichtshaken unausführbar.

Abb. 542 gibt die ursprünglich gebräuchlichere; die Oberzylinder sind durch die Sattel  $S_1$ ,  $S_2$  und Gewichtshebel mit verstellbarem Gewicht belastet. Diese

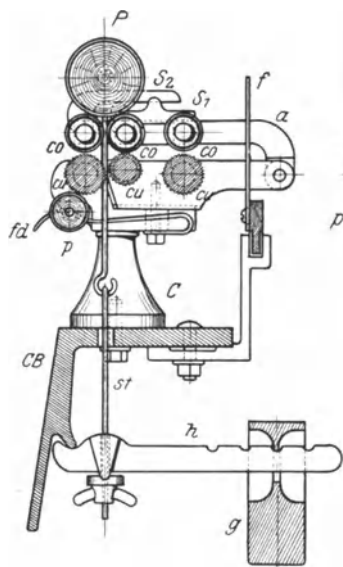


Abb. 542.

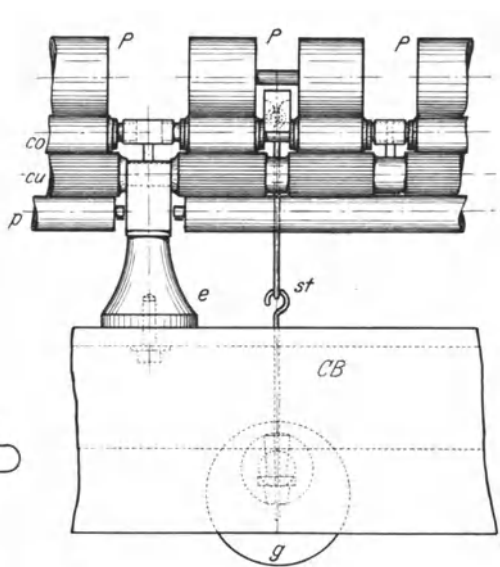


Abb. 543.

Belastungsart kommt jetzt fast nur für gröbere und mittelfeine Garnnummern in Verwendung.

Die Anordnung mit selbstbelasteten Oberzylindern besteht aus einem glatten, 2 zölligen, schweren hinteren Oberzylinder, einem leichteren, glatten oder belederten mittleren Oberzylinder und einem belederten, mit Gewichtshaken und Gewicht belasteten Vorderdruckzylinder.

Diese Belastungsart soll für härter gedrehte Vorgespinste, wie solche für gröbere und mittlere Nummern erzeugt werden, nicht im Gebrauch genommen werden, weil der hintere Druckzylinder wegen des unzureichenden Raumes nicht genügend groß gemacht werden kann, um den notwendigen Druck auszuüben. Auch für schnellaufende Selfaktoren hat sich die Eigenbelastung der Oberzylinder nicht bewährt. Dagegen ist diese für ägyptische Baumwollen mit den weichen Vorgespinsten und den geringen Zylindergeschwindigkeiten fast allgemein in Gebrauch.

Von einer Beledung des selbst belastenden hinteren Druckzylinders sieht man wegen der Beschädigung, insbesondere durch härter gedrehte Vorgespinste vollständig ab.

Bei der Hebelbelastung und beim Durchgange von 4 Fäden genügt für den hinteren und mittleren Druckzylinder 3 bis 4  $\mathcal{U}$  engl. für den vorderen Druckzylinder 12 bis 15  $\mathcal{U}$  Belastung.

Die Zylinderdurchmesser sind der Stapellänge der Baumwolle angepaßt, so zwar, daß mit der Stapellänge auch die Zylinderdurchmesser an Größe zunehmen.

In der folgenden Tafel sind die Zylinderstärken für verschiedene Baumwollsorten zusammengestellt.

Baumwollsorte	Zylinderdurchmesser in engl. Zoll			Anmerkung
	Hinterz.	Mittelz.	Vorderz.	
Ostindische Baumwolle . . . . .	$\frac{7}{8}$ $\frac{11}{16}$	$\frac{3}{4}$ $\frac{11}{16}$	$\frac{7}{8}$ $\frac{11}{16}$	Riffelzylinder Druckzylinder
Amerikanische Baumwolle . . . . .	1 $\frac{3}{4}$	$\frac{3}{4}$ $\frac{3}{4}$	1 $\frac{3}{4}$	Riffelzylinder Druckzylinder
Bessere amerik. Baumwollen (mit Eigenbelastung)	1 $1\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$ $\frac{7}{8}$	1 $\frac{13}{16}$	Riffelzylinder Druckzylinder
Ägyptische Baumwolle . . . . .	$1\frac{1}{16}$ $\frac{7}{8}$	$\frac{7}{8}$ $\frac{7}{8}$	$1\frac{1}{16}$ $\frac{7}{8}$	Riffelzylinder Druckzylinder
„ (mit Eigenbelastung)	$1\frac{1}{16}$ $1\frac{3}{4}$	$\frac{7}{8}$ $\frac{7}{8}$	$1\frac{1}{16}$ 1	Riffelzucker Druckzylinder
Sea-Island (mit Eigenbelastung) . .	$1\frac{1}{8}$ 2	$\frac{7}{8}$ $\frac{7}{8}$	$1\frac{1}{8}$ $1\frac{1}{4}$	Riffelzylinder Druckzylinder

Für die Druckzylinder ist der Durchmesser ohne Betuchung und Belederung angegeben.

Die Zylinderstellung ist von der Beschaffenheit der Baumwolle, insbesondere von der Stapellänge, aber auch von der Weichheit und Sprödigkeit abhängig, wobei auch noch weitere Punkte, so die Dicke des Fadens, der Grad der Auflösung der Fasermasse, der Draht und die Größe des Verzuges zu beachten sind.

Die Stapellänge läßt sich nicht mit mathematischer Genauigkeit feststellen. Die mittlere Stapellänge ist auch nicht das Mittel zwischen der größten und kleinsten Faserlänge, sondern ist der Mittelwert aller Faserlängen, der durch das Stapelziehen gefunden wird. Weiter ist auch wichtig, ob der Stapel regelmäßig oder unregelmäßig ist.

Die Dicke und der Grad der Auflösung sind für die Einstellung der Zylinder nur von geringer Bedeutung.

Von größerer Wichtigkeit ist die Drehung im Vorgarn. Ist der hintere Druckzylinder mit Leder überzogen, so wird bei schlechter Zylinderstellung der Lederüberzug durch die Lunte sehr bald beschädigt, namentlich bei schärferer Drehung, was bei kürzeren Baumwollen der Fall ist. Die Abhilfe durch Hin- und Herbewegung der Lunte ist bekannt.

Häufig rührt die Beschädigung des Lederüberzuges von zu naher Stellung des Hinterzylinders an den oft stark belasteten Mittelzylinder her. Eine Beseitigung dieses Übelstandes ist nicht immer möglich, weil in der Regel der Hinterzylinder gegen den Mittelzylinder nicht verstellbar ist. Bei der Bestellung von Selfak-

toren sollte dieser Punkt besonders beachtet werden. Für gröbere Garnnummern soll Hinter- und Mittelzylinder weiter gestellt sein als bei feinen Nummern.

Im allgemeinen wird die Entfernung zwischen Hinter- und Mittelzylinder  $1\frac{5}{8}''$  (41,2 mm) genommen.

Der Abstand bei fast allen normalen Selfaktoren ist für amerikanische und ägyptische Baumwollen . . . . .  $1\frac{5}{8}''$  (41,25 mm)  
für Sea-Islandsorten . . . . .  $1\frac{3}{4}''$  (44,45 mm),  
für ostindische Baumwollen . . . . .  $1\frac{1}{2}''$  (38,10 mm).

Der Einfluß des Verzuges auf die Streckwerke der Selfaktoren ist aus dem Grunde von außerordentlicher Bedeutung, weil unter allen Baumwollspinnmaschinen die Selfaktoren mit den größten Verzügen arbeiten. Bei einfacher Fadenvorlage soll ein 8facher Verzug nicht überschritten werden, bei doppelter Fadführung ist ein 9- bis 10facher Verzug noch zulässig. Zu große Verzüge geben schnittiges Garn.

Größere Garne aus minderen und mittleren Baumwollsorten vertragen nur geringere Verzüge, bei feineren Garnen sind höhere Verzüge auch schon wegen der sorgfältigeren Vorbereitung anwendbar.

Bei großen Verzügen ist darauf zu achten, daß die Fasern keiner zerrenden Wirkung ausgesetzt werden, was bei hohen Streckwerkgeschwindigkeiten nur zu leicht der Fall ist. Daher dürfen feinere Garne mit großen Verzügen nur mit geringeren Geschwindigkeiten im Streckwerke gesponnen werden. Durch hohe Streckwerkgeschwindigkeiten werden ganz besonders Garne aus ägyptischer Baumwolle verdorben und darin dürfte auch das Geheimnis der Makospinnerei liegen.

Große Verzüge und hohe Zylindergeschwindigkeiten für feine Garne sind bei gewöhnlichen Streckwerken unmöglich.

Grobe Garne lassen sich mit geringen Verzügen und hohen Geschwindigkeiten, dagegen feine Garne mit großen Verzügen und geringen Geschwindigkeiten spinnen, sofern auf Güte und wenig Abfall Wert gelegt wird.

Mit der Vergrößerung der Streckwerk-Geschwindigkeit sind auch die Zylinderabstände zu vergrößern und umgekehrt.

Für die Drahtauflösung im Vorgespinste zwischen dem Hinter- und Mittelzylinder ist der Verzug von besonderer Wichtigkeit. Gewöhnlich schwankt derselbe zwischen 1,1 bis 1,25. Der letztere Wert dürfte in der Praxis vielleicht nur dann gewählt werden, wenn sonst der Gesamtverzug zu niedrig wäre. Der gebräuchliche Mittelwert ist 1,15. Auch hierüber gehen die Ansichten der Praktiker auseinander.

In der Praxis nimmt man für ägyptische Baumwollen den Verzug zwischen Hinter- und Mittelzylinder 1,1 bis 1,3 trotz der hohen angewandten Verzüge, für geringere Baumwollsorten 1,1 bis 1,25. Für alle besseren Baumwollsorten sollte dieser Verzug möglichst niedrig gehalten werden, besonders dann, wenn die Druckzylinder nur durch Eigengewicht wirken.

Manche Spinner stellen bei selbstlastenden Oberzylindern die Entfernung von Hinter- und Mittelzylinder kleiner als die Stapellänge ein, was vielleicht vorteilhaft sein dürfte, weil bei feinen Garnen wegen der geringeren Menge der Baumwollfasern nicht nur der Hang zum Wickeln beseitigt wird, sondern auch die Fasern an beiden Enden sanft erfaßt und in nachgiebiger Weise gestreckt werden.

Die gebräuchlichen Entfernungen zwischen Mittel- und Vorderzylinder sind:

für ostindische Baumwollen (Surat kurzstapelig)	21 bis 22 mm,
für ostindische Baumwollen (Surat gutstapelig)	23 „ 24 „
für amerikanische Baumwollen (kurz- und mittelstapelig)	25 „ 28 „
für amerikanische Baumwollen (gutstapelig)	28 „ 30 „
für Sea-Island und Mako	30 „ 33 „

Einige Angaben über die Verzugsgrößen im Streckwerke:

für Louisiana (Stapel 25 bis 26 mm), Kette $N_e = 24$ bis 40	$V = 8$ bis 8,5
für Louisiana (Stapel 25 bis 26 mm), Schuß $N_e = 44$ „ 46	$V = 10,4$ „ 10,8
Prima Mako (fully good fair 32 mm), Kette $N_e = 80$ „ 100	$V = 10$ „ 12,5
Mako (fair 30 mm), Kette $N_e = 40$ „ 60	$V = 5$ „ 10

Mit der Größezunahme des Verzuges sind die Zylindergeschwindigkeiten zu vermindern.

Der Wagenverzug (Wagenzug, Wagenvorlauf) wirkt ausgleichend,

Garnnummer engl.	Mediogarn vH	Kettengarn vH
20 bis 25	5 bis 7	$\frac{1}{2}$
25 „ 35	7 „ 12	$\frac{1}{2}$
35 „ 45	12 „ 15	1
45 „ 60	15 „ 18	2
60 „ 70	18 „ 20	3
70 „ 80	20 „ 22	4

besonders bei feineren Garnen. Bei Garnen mit Mediodrehung kann derselbe größer genommen werden als bei scharf gedrehten Garnen. Im nebenstehenden ist der Wagenverzug in vH des Wagenauszuges gegeben.

Die Wagenauszugslänge (Wagenweg) und die Neigung der Spindeln.

Mit zunehmender Feinheit des Garnes ist die Wagenauszugslänge kleiner zu nehmen und die Neigung der Spindeln gegen die Senkrechte zu vergrößern.

In der Tafel sind gebräuchliche Größen angegeben.

Garnnummer engl.	Wagenauszug in engl. Zoll	Spindelneigung in Bogengraden
45 bis 60	66	14 bis 15
60 „ 70	65	15 „ 16
70 „ 80	64	16 „ 17
80 „ 95	63	17 „ 18
95 „ 120	62	18 „ 19

Die Neigung der Spindeln begünstigt das Abgleiten des Fadens über die Spindel Spitze während der Drahterteilung und ermäßigt die Fadenspannung. Bei feinen Garnen müssen die Spindeln daher eine

größere Neigung haben, weil sie einem zu hohen Zug nicht standhalten und sich die Fadenbrüche gegen das Wagenauszugsende mehren möchten.

Eine allzu große Spindelneigung verursacht ein zu häufiges Abrutschen des Fadens von der Spindel Spitze, insbesondere bei fast eingefahrenem Wagen und leistet der Schlingenbildung Vorschub.

Die Spindelabmessungen, die Spindelteilung und die Spindelstellung zum Streckwerke. Die beiden erstgenannten Größen richten sich nach den Feinheitsnummern der zu spinnenden Garne, indem mit zunehmender Nummer die Spindeln nicht nur schwächer und kürzer, sondern auch der Spindelabstand kleiner zu wählen ist.

Die Spindel Spitzen müssen sich auch in einer gewissen Entfernung unterhalb der Klemmlinie der Vorderzylinder befinden, damit das Garn von der geneigten Spindel abgleiten kann, sobald gedreht wird. Diese Entfernung hängt von der

Baumwollsorte	Garnnummer engl.	Spindel- dicke mm	Spindellänge in mm		Spindel- teilung in engl. Zoll
			ganze Länge	Länge über dem oberen Plattband	
Sea-Island . . . . .	100 bis 200	7,5	420	180	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
Ägypt. Baumwolle . . . . .	80 „ 100	7,5	420	180	1 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>
Amerik. Baumwolle . . . . .	20 „ 60	8,0	460	210	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Ostindische Baumwolle . . . . .	8 „ 16	8,0	460	210	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>

Größe des Wagenausuges ab. Je größer dieser ist, desto kleiner ist der Winkel, welchen der Faden bei ausgefahrenem Wagen mit der Wagerenten bildet, desto schwieriger wird das Abgleiten, desto größer die Fadenspannung; es muß dann der senkrechte Abstand zwischen Zylinderklemmlinie und Spindelspitze vergrößert werden. Da diese Größe nur innerhalb enger Grenzen zu verändern ist, muß beim Spinnen feiner Garne der Wagenausug entsprechend vermindert werden. Für den Wagenausug von 64'' beträgt die senkrechte Entfernung gewöhnlich 2<sup>3</sup>/<sub>4</sub>'' engl. = rd. 70 mm.

Weitere Angaben über Spindelteilung und freie Spindellänge (Spindellänge über dem oberen Plattbande) enthält die nebenstehende Tafel.

Die minutlichen Spindelumläufe und der Draht. Nach der Gleichung für den Draht

$$T = \alpha \sqrt{N}$$

nimmt dieser mit der Quadratwurzel aus der Nummer zu und folglich müssen auch die Spindeln beim Spinnen feiner Garne mit höheren Umdrehungszahlen laufen als bei der Erzeugung gröberer Garne.

Gebräuchliche Umdrehungszahlen in Beziehung zur Garnnummer enthält die nebenstehende Tafel.

Noch feinere Garne spinnt man mit 10000 bis 12000 Spindelumdrehungen.

Der Draht hat verschiedene Werte, je nachdem Kettengarn, Halbkettengarn, Schußgarn oder weichgedrehtes Strumpfgarn oder sehr weich gedrehtes Dochtgarn zu spinnen ist.

In der Tafel sind die Drahtgrößen für die Garne aus verschiedenen Baumwollen gegeben.

Spindelteilung in engl. Zoll	Freie Spindellänge in engl. Zoll
2	9
1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	9
1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	8 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
1 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	8 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
1 <sup>5</sup> / <sub>16</sub>	7
1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	6 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
1 <sup>3</sup> / <sub>16</sub>	6 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
1 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	6

Garnnummer engl.	Minutliche Spindelumläufe
6 bis 12	3000 bis 4000
12 „ 25	4000 „ 6000
25 „ 60	5000 „ 7000
60 „ 85	7000 „ 8000
85 „ 120	8000 „ 9000

Baumwollsorte	Stark- gedrehtes Kettengarn	Normal- gedrehtes Kettengarn	Mediogarn	Schußgarn	Strumpfgarn
Gute ostind. Baumw.	—	(4 bis 4,5) √N	(4 bis 4,25) √N	3,75 · √N	(3 bis 3,5) √N
Amerika ordinary .	4,25 · √N	4,125 · √N	4 · √N	3,5 · √N	3,25 · √N
Hochklass. Amerika	4,125 · √N	3,85 · √N	3,75 · √N	3,375 · √N	3 · √N
Ägyptische Baumw.	4 · √N	3,75 · √N	3,5 · √N	3,25 · √N	3 · √N
Sea-Island . . . . .	—	3 · √N	2,75 · √N	2,5 · √N	—



Damit nach beendigter Einfahrt der Winderdraht ungehindert hochgehen kann, muß der wagerechte Abstand zwischen Spindelspitzen (bei eingefahretem Wagen) und Vorderkante der Vorderzylinder eine gewisse Größe haben. Gewöhnlich beträgt die Entfernung zwischen der Klemmlinie der Vorderzylinder und den Spindelspitzen 3 bis  $3\frac{1}{2}'' = \text{rd. } 75 \text{ bis } 90 \text{ mm}$ . Auf einen Punkt sei noch aufmerksam gemacht. Man nimmt meist an, daß die für ein Wagenspiel aufzuwindende Garnlänge = der Wagenausfahrtsstrecke  $s$  Abb. 544 ist. Das ist theoretisch jedoch nicht ganz richtig, wie folgende Rechnung ergibt, bei welcher von dem Verlauf des Fadens in einer Kettenlinie und des kleinen Bogens am Unterzylinder abgesehen wird. Es ist

$$l_1 = \sqrt{a^2 + b^2} \quad \text{und} \quad l = \sqrt{(s+a)^2 + b^2}$$

und die aufzuwickelnde Garnlänge  $l_2 = l - l_1$ .

Zahlenbeispiel: Für mittlere Verhältnisse ist bei einem Baumwollselfaktor  $a = 6 \text{ cm}$ ,  $b = 4,5 \text{ cm}$ ,  $s = 162 \text{ cm}$ . Dann wird  $l_1 = 7,5 \text{ cm}$ ,  $l = \text{rd } 168 \text{ cm}$  und  $l_2 = 160,5 \text{ cm}$ , also  $1,5 \text{ cm}$  kleiner als  $s$ .

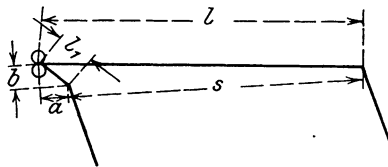


Abb. 544.

Es ist demnach ein ganz geringer Unterschied vorhanden, der zum größten Teil durch den Verlauf des Fadens in einer Kettenlinie und die Bogenstücke hinter der Klemmstelle ausgeglichen wird. Man begeht keinen nennenswerten Fehler, wenn man  $l_2 = s$  setzt.

Weiter sei noch die Frage erläutert, ob nicht im Laufe der für die Bildung des Kötzers erforderlichen vielen Wagenspiele eine Änderung des Drahtes eintritt. Dies soll unter Zugrundelegung der Abb. 544 untersucht werden.

Es besitze die Fadenlänge  $l_1$  vor dem ersten Spiel 8 Drehungen auf  $1 \text{ cm}$ , also insgesamt  $t = 7,5 \cdot 8 = 60$  Drehungen und der Faden erhalte durch die Spindeln  $n = 1300$  Drehungen.

1. Spiel: Gesamtdrehungen  $n + t = 1360$

$$\text{Drehungen auf } 1 \text{ cm} \quad \frac{n+t}{l} = \frac{1360}{108} = 8,0714,$$

$$\text{Drehungen auf } l_1 \quad t_1 = \frac{l_1}{l} (n+t);$$

hierin ist  $\frac{l_1}{l} = \text{konstant} = 0,04464$  und

$$t_1 = 0,04464 \cdot (1300 + 60) = 60,71.$$

2. Spiel: Gesamtdrehungen  $n + t_1 = n + \frac{l_1}{l} (n+t) = 1360,71:$

$$\text{Drehungen auf } 1 \text{ cm} \quad \frac{n + \frac{l_1}{l} (n+t)}{l} = 8,0994,$$

$$\text{Drehungen auf } l_1 \quad t_2 = \frac{l_1}{l} \left[ n + \frac{l_1}{l} (n+t) \right],$$

$$t_2 = \frac{l_1}{l} n + \left( \frac{l_1}{l} \right)^2 (n+t) = 60,7455.$$

3. Spiel: Gesamtdrehungen  $n + t_2 = n + \frac{l_1}{l} n + \left( \frac{l_1}{l} \right)^2 (n+t) = 1360,7455:$

$$\begin{aligned} \text{Drehungen auf 1 cm} & \quad \frac{n + \frac{l_1}{l} \cdot n + \left(\frac{l_1}{l}\right)^2 (n + t)}{l} = 8,09957, \\ \text{Drehungen auf } l_1 & \quad t_3 = \frac{l_1}{l} \left[ n + \frac{l_1}{l} n + \left(\frac{l_1}{l}\right)^2 (n + t) \right], \\ & \quad t_3 = n \cdot \frac{l_1}{l} + \frac{l_1^2}{l} n + \left(\frac{l_1}{l}\right)^3 (n + t) = 60,7478. \end{aligned}$$

Man übersieht ohne weiteres den Fortgang der Rechnung; die Drehungen auf 1 cm nehmen theoretisch allerdings mit jedem Spiel etwas zu — von 8 auf 8,071; 8,0994; 8,09957 — aber die Unterschiede werden immer kleinere und der Draht kann für grobe und mittelfeine Garne praktisch als gleichbleibend angesehen werden.

Zur Vermeidung des ungleichen Drahtes für feine und hochfeine Garne mit großem Drahte hat man an Selfaktoren die Einrichtung der Fadennachlieferung durch das Streckwerk während der Wageneinfahrt getroffen. Dasselbe hat eine Fadenlänge gleich der nicht zur Aufwindung gelangenden Fadenlänge auszugeben.

Die von englischen Firmen als Roller-motion bezeichnete Einrichtung besteht aus einem von der Wagenauszugswelle  $Aw$  (Abb. 545) auf die Vorderzylinderwelle  $cu_3$  übersetzenden Rädergetriebe  $z_6, t, z_7$ . Das Stirnrad  $z_7$  ist lose auf der Vorderzylinderwelle und kann mit der Sperrklinke  $sk$  mittels der Schleiffeder  $sf$  mit dem nebenbefindlichen und aufgekeilten Sperrrad  $sr$  je nach der Relativbewegung zwischen  $z_7$  und  $cu_3$  außer Verbindung gehalten oder gekuppelt werden.

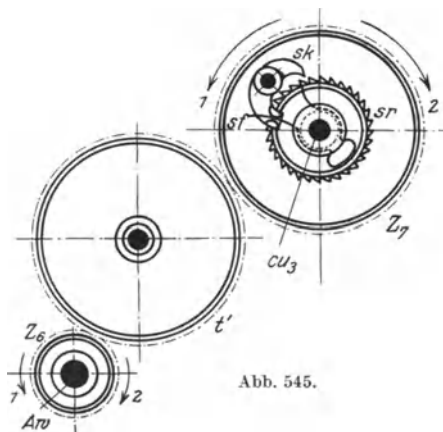


Abb. 545.

Während der Wagenausfahrt bewegen sich  $z_7$  in der Pfeilrichtung „1“ und  $sr$  in der Richtung „2“ unabhängig, weil die Schleiffeder die Klinke  $sk$  ausgehoben hält. Zur Zeit, wo die Wageneinfahrt beginnt, befindet sich die Zylinderwelle in Ruhe, dagegen dreht sich das Klinkenrad  $z_7$  in der Richtung „2“, der Druck der Schleiffeder legt die Klinke in das Sperrrad so ein, so daß die Vorderzylinderwelle an der Drehbewegung teilnimmt.

Sei der Abstand zwischen Zylinderklemmlinie und Spindelspitze wie früher mit  $3\frac{1}{2}''$  angenommen, so hat das Streckwerk eine Fadenlänge  $l_a = 3,5''$  auszugeben. Macht während der Wageneinfahrt die Wagenauszugswelle  $n_a = 2,78$  Umdrehungen, so wird mit  $z_6 = 20$  Zähne,  $z_7 = 50$  Zähne und einen Vorderzylinderdurchmesser  $d_3 = 1''$  die Fadennachlieferlänge sein

$$l_a = d_3 \cdot \pi \cdot n_v$$

bei  $n_v$  Vorderzylinderumläufen.

Aus dem Rädergetriebe ist

$$n_v = n_a \cdot \frac{z_6}{z_7},$$

somit

$$l_a = d_3 \cdot \pi \cdot n_a \cdot \frac{z_6}{z_7} = 1 \cdot 3,14 \cdot 2,78 \cdot \frac{20}{56} = 3,49''.$$

Bei feinen Garnen wird die während des Drahtgebens sich einstellende Fadenverkürzung, insbesondere während des Nachdrehens, zu vielen Fadenbrüchen führen. Zur Abhilfe läßt man während des Nachdrehens das Streckwerk mit geringer Geschwindigkeit nachliefern.

Die Berechnungen des Selfaktors zur Veränderung gewisser Größen, wie dies für das Spinnen von Garnen verschiedener Feinheit notwendig ist, beziehen sich vornehmlich auf die Berechnung des Verzuges im Streckwerke, der Bestimmung des Drahtes, der Zähnezahls des Schaltrades und der Leistung.

Die Berechnung des Streckwerkverzuges ist in gleicher Art wie bei der Ringspinnmaschine durchzuführen, weil das Streckwerk und dessen Getriebe von gleicher Einrichtung sind. Die sich ergebenden Gleichungen erscheinen in der gleichen Form.

Die Berechnung des Drahtwechsel- oder Gangrades. Bei neueren Selfaktoren ist das Gangrad  $G$  (Abb. 546) ein getriebenes Stirnrad. Durch die Zähnezahl desselben ist die Geschwindigkeit der Vorderzylinder und mithin nach der Gleichung für den Draht

$$T = \frac{n_s}{l} \quad (\text{Draht für } 1'' \text{ engl.})$$

auch der Draht  $T$  zu ändern.

Da die Spindeln von der Zwirnscheibe  $Tu$  angetrieben werden, so steht deren Durchmesser  $D$  im geraden Verhältnis zur minutlichen Spindelumlaufrzahl  $n_s$ , was durch die Gleichung

$$n_s = k_1 \cdot D$$

ausgedrückt wird,  $k_1$  ist eine aus den Getriebe sich ergebende Konstante.

Aus der vorstehenden Getriebeanordnung ist zu ersehen, daß mit der Zähnezahls des Gang- oder

Marschrades  $G$  die Vorderzylindergeschwindigkeit oder die Lieferung  $l$  im umgekehrten Verhältnisse zu- oder abnimmt so, daß

$$l = \frac{k_2}{G}$$

wird;  $k_2$  ist wieder eine aus der Räderübersetzung hervorgehende Konstante.

Führt man diese beiden Werte in die Gleichung für den Draht ein, so wird für diesen die Gleichung erhalten

$$T = \frac{k_1 \cdot D}{\frac{k_2}{G}} = \frac{k_1}{k_2} \cdot D \cdot G.$$

Setzt man zur Vereinfachung  $\frac{k_1}{k_2} = C$ , so wird

$$T = C \cdot D \cdot G,$$

worin  $C$  als Drahtkonstante zu bezeichnen ist.

Der Draht ist aber auch bestimmt durch die Gleichung

$$T = \alpha \sqrt{N}.$$

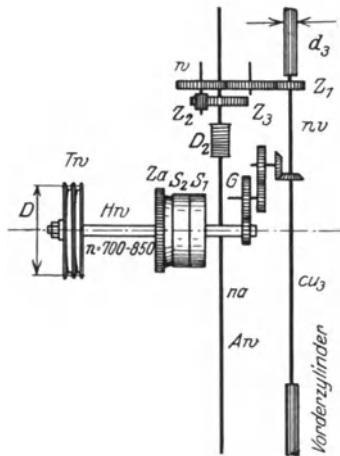


Abb. 546.

Aus den beiden letzten Gleichungen ist die Beziehung zwischen Gangrad und Garnnummer zu erhalten, denn es ist

$$\alpha \sqrt{N} = C \cdot D \cdot G$$

und daraus

$$G = \frac{\alpha \cdot \sqrt{N}}{C \cdot D}$$

Unter Beibehaltung der gleichen Zwirnscheibe wird zum Spinnen der Garnnummer  $N_1$ , das Gangrad mit der Zähnezah  $G_1$  in das Getriebe einzusetzen sein, das aus der Gleichung

$$G_1 = \frac{\alpha \sqrt{N_1}}{C \cdot D}$$

zu bestimmen ist. Um in einfacher Form die Beziehung zwischen Zähnezahlen der Gangräder und der Garnnummer auszudrücken, hat man die beiden letzten Gleichungen zu dividieren und erhält

$$\frac{G_1}{G} = \frac{\sqrt{N_1}}{\sqrt{N}}$$

Diese Gleichung bringt zum Ausdruck, daß sich die Zähnezahlen der Gangräder verhalten wie die Quadratwurzeln aus den Garnnummern.

Ist  $G$  und  $N$  bekannt und soll die Garnnummer  $N_1$  gesponnen werden, so ist die Zähnezah des zugehörigen Gangrades aus

$$G_1 = G \cdot \frac{\sqrt{N_1}}{\sqrt{N}}$$

zu berechnen.

Das Spinnen feiner Garnnummer erfordert zur Erteilung des Drahtes stets das Nachdrehen (II. Periode), wobei während der Ausfahrt ungefähr 70 bis 90 Prozent des Drahtes gegeben wird und der restliche Teil auf das Nachdrehen entfällt. Wie bekannt, setzt der Drahtzähler nach Beendigung der ersten Hauptperiode die Hauptwelle außer Betrieb, so daß auch die Spindeln die Bewegung einstellen. Spinnt man mit Nachdraht, so darf die Zähnezah des Gangrades nicht nach der Gleichung

$$G = \frac{\alpha \cdot \sqrt{N}}{C \cdot D}$$

berechnet werden, weil sonst der Draht zu groß wird. Nach der obigen Angabe entfallen 70 bis 90 vH des Drahtes auf die Ausfahrt und es muß daher die Zähnezah des Gangrades in dem gleichen Maße vermindert werden, um die Lieferung zu vermehren bzw. das Verhältnis zwischen Spindelumdrehungen und Lieferung so zu wählen, daß mit Rücksicht auf den Nachdraht der Faden den vorgeschriebenen Draht erhält.

Es muß daher beim Spinnen mit Nachdraht die Zähnezah des Gangrades

$$G = (0,7 \text{ bis } 0,9) \cdot \frac{\alpha \cdot \sqrt{N}}{C \cdot D} = (0,7 \text{ bis } 0,9) \frac{T}{C \cdot D}$$

sein.

Bei Beendigung des Nachdrahtes hat der Drahtzähler nach einer bestimmten Spindelumlaufrzahl die Verriegelung des Riemenleiters für die Verstellung des Selffaktorantriebsriemens aufzuheben.

Der Drahtzähler besteht nach der beistehenden Abb. 547 aus einer auf der Hauptwelle  $Hw$  aufgesetzten eingängigen Schraube ohne Ende  $se$ , welche in das Schraubenrad  $sr$  eingreift.

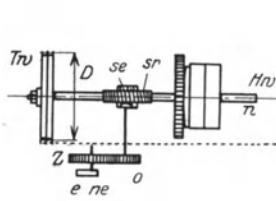
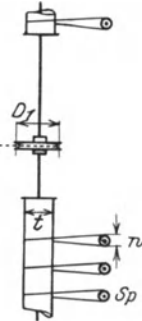


Abb. 547.



Das noch anschließende Stirnrädchengetriebe  $o, z$  bewegt das Exzenter  $e$ , welches die Verriegelung des Riemenleiters aufheben läßt.

Durch die richtige Wahl der Übersetzung und Einstellung des Exzenters wird nach einer bestimmten Spindelumdrehungszahl die Spindelbewegung unterbrochen.

Sollen auf die Fadenlänge  $l$  gleich der Wagenauszuglänge für 1 Zoll engl.

$$T = \alpha \sqrt{N}$$

Drehungen kommen, so wird der Faden insgesamt

$$l \cdot T$$

Drehungen aufnehmen und mithin die Umdrehungszahl der Spindel

$$n_s = l \cdot T$$

sein.

Aus dem Spindelgetriebe ist die Umdrehungszahl  $n$  der Hauptwelle

$$n = n_s \cdot \frac{w}{t} \cdot \frac{D_1}{D} = l \cdot T \cdot \frac{w}{t} \cdot \frac{D_1}{D}.$$

Aus dem Drahtzählergetriebe ist

$$n = n_e \cdot \frac{z}{o} \cdot \frac{s_r}{s_e};$$

$n_e$  ist die Umdrehungszahl des Exzenter,  $s_e = 1$ .

Aus der Gleichsetzung der beiden letzten Gleichungen

$$l \cdot T \cdot \frac{w \cdot D_1}{t \cdot D} = n_e \cdot \frac{z}{o} \cdot s_r$$

folgt

$$O = n_e \cdot \frac{z \cdot s_r \cdot t \cdot D}{l \cdot T \cdot w \cdot D_1}.$$

Durch die Zähnezahle des Wechselrades  $o$  ist die Umdrehungszahl der Spindeln bestimmt.

Es seien folgende Maße und Zähnezahlen an den einzelnen Teilen des Getriebes:

$$t = 150 \text{ mm}; w = 20 \text{ mm},$$

$$D_1 = 250 \text{ mm},$$

$$D = 400, 450, 500 \text{ mm},$$

$$s_r = 50 \text{ Zähne},$$

$$z = 60 \text{ Zähne}.$$

Für  $D = 400$  wird

$$O = n_e \cdot \frac{60 \cdot 50 \cdot 150 \cdot 400}{l \cdot T \cdot 20 \cdot 250} = n_e \cdot \frac{36000}{l \cdot T};$$

für  $n_e = 0,8$  Umdrehungen des Exzenters,  $N = 80$  engl.,  $\alpha = 3,5$ ,  $l = 64''$  wird

$$O = 0,8 \cdot \frac{36000}{64 \cdot 3,5 \sqrt{80}} \approx \underline{14 \text{ Zähne.}}$$

Ist die Garnnummer  $N = 100$  zu spinnen mit der Zwirnscheibe  $D = 500$ , so wird bei  $n_e = 0,75$

$$O = 0,75 \cdot \frac{60 \cdot 50 \cdot 800}{64 \cdot 3,5 \sqrt{100 \cdot 20 \cdot 250}} \approx \underline{15 \text{ Zähne.}}$$

Der Wagenvorlauf (Wagenzug, Wagenverzug) bietet die Vorteile der Ausgleichung dickerer Fadenstellen und des Ausziehens von Fadenschlingen, die sich bei schärfer gedrehten Garnen beim Aufschlagen des Winderdrahtes bilden. Bei  $64''$  Wagenauszug soll der Wagenvorlauf nicht mehr als 1 bis  $6''$  betragen, weil sonst durch die beim Drehen sich einstellende Fadenverkürzung eine übermäßige Fadenspannung erzeugt wird, die häufigen Fadenbruch zur Folge hat.

Ist mit  $s$  die Wagenausfahrtslänge und mit  $l$  die Lieferung der Vorderzylinder des Streckwerkes bezeichnet, so ist der Wagenzug oder Wagenvorlauf

$$L = s - l$$

und der Wagenverzug

$$V_w = \frac{s}{l}.$$

Aus dem Wagengetriebe (Abb. 490) rechnet sich

$$s = n_a \cdot D_2 \cdot \pi.$$

$n_a$  ist die während der Ausfahrt von der Wagenauszugswelle  $Aw$  auszuführende Umdrehungszahl,  $D_2$  der Durchmesser der Auszugschnecke.

Die Lieferlänge der Vorderzylinder während der Ausfahrt ist

$$l = d_3 \cdot \pi \cdot n_v;$$

$n_v$  bedeutet die Vorderzylinderumdrehungen, die sich ausdrücken lassen durch

$$n_v = n_a \cdot \frac{z_3}{z_2} \cdot \frac{w}{z_1}.$$

Mit  $w$  ist das Wagenzugrad bezeichnet, das zur Änderung der Wagengeschwindigkeit auswechselbar ist.

Nach Einführung vorstehenden Ausdruckes wird

$$l = d_3 \cdot \pi \cdot n_a \cdot \frac{z_3}{z_2} \cdot \frac{w}{z_1}$$

und der Wagenverzug

$$\frac{s}{l} = \frac{n_a \cdot D_2 \cdot \pi \cdot z_2 \cdot z_1}{n_a \cdot d_3 \cdot \pi \cdot z_3 \cdot w} = \frac{D_2 \cdot z_1 \cdot z_2}{d_3 \cdot z_3 \cdot w}.$$

Der Ausdruck  $\frac{D_2 \cdot z_1 \cdot z_2}{d_3 \cdot z_3} = k =$  Wagenverzugs-konstante gesetzt, gibt die vereinfachte Gleichung

$$\frac{s}{l} = \frac{k}{w}.$$

Für

$$z_1 = 40, 50, 60; \quad z_2 = 25, 26, 27; \quad z_3 = 75 \text{ Zähne;} \\ w = 97 \text{ bis } 112; \quad d_3 = 1''; \quad D_2 = 5''$$

wird

$$k = \frac{5 \cdot 40 \cdot 25}{1 \cdot 75} = \underline{66 \cdot 67}$$

und

$$\frac{s}{l} = \frac{66 \cdot 67}{w},$$

daraus die Zähnezahl des Wagenauszugsrades

$$w = 66 \cdot 67 \cdot \frac{l}{s}.$$

Beträgt bei  $s = 64''$  der Wagenvorlauf  $L = 4''$ , somit die Lieferung des Streckwerkes  $l = 60''$ , so ist ein Wagenzugrad mit

$$w = 66 \cdot 67 \cdot \frac{60}{64} = 63,5 = \underline{\underline{62 \text{ oder } 63 \text{ Zähnen}}}$$

zu nehmen.

Der Wagenverzug ist dann

$$V_w = \frac{s}{l} = \frac{64}{60} = \underline{\underline{1,066}}.$$

Weil hier  $s > l$  ist, ist der Wagenverzug positiv. Wäre  $s < l$ , z. B.  $s = 64''$ ,  $l = 66''$  und

$$V_w = \frac{64}{60} = 0,969,$$

so wird der Wagenverzug als negativ bezeichnet. Den positiven Wagenverzug erkennt man daran, daß er durch eine Zahl ausgedrückt wird, die größer als „eins“ ist, dagegen der negative Wagenverzug durch eine solche, die kleiner als „eins“ ist.

In der Praxis prüft man den Wagenzug vielfach durch Fühlen der Fadenspannung.

Die Berechnung des Schaltrades für die Verschiebung der Formplatten  $Sa$ . Nach jeder Ausfahrt ist eine Fadenlänge von  $l$  Zoll fertiggesponnen und es ist die Schaltspindel  $Sb$  (Abb. 511) durch ruckweises Drehen des Schaltrades zur Verschiebung der Formplatten zu schalten.

Sind für einen Abzug  $n$  Schaltungen notwendig und werden die Formplatten um  $m$  Zoll verschoben, so wird bei  $h$  Zoll Ganghöhe,  $Sa$  Zähnen am Schaltrade und bei der Schaltung um einen Zahn die Gleichung bestehen

$$\frac{1}{Sa} \cdot h \cdot n = m,$$

daraus

$$n = \frac{m \cdot Sa}{h}.$$

Die Anzahl der Schaltungen läßt sich auch aus der Fadenlänge des Kötzers ( $L$  Zoll) und der Wagenauszuglänge  $l$  bestimmen, und zwar wird

$$n = \frac{L}{l}$$

sein. Die Garnlänge des Kötzers läßt sich aus der Garnnummer  $N_e$  und dem Kötzergewicht  $G$  in Pfund engl. berechnen. Es ist

$$N_e = \frac{L}{36 \cdot 840 \cdot G},$$

daraus

$$L = 30240 \cdot G \cdot N_e.$$

Es wird nunmehr

$$n = \frac{L}{l} = \frac{30244 \cdot G \cdot N_e}{l},$$

Durch Gleichsetzung der beiden Ausdrücke für  $n$

$$\frac{m \cdot Sa}{h} = \frac{30240 \cdot G \cdot N_e}{l}$$

findet man

$$Sa = 30240 \cdot \frac{G \cdot N_e}{l} \cdot \frac{h}{m}$$

Faßt man die konstanten Größen mit  $k$  zusammen

$$k = 30240 \cdot \frac{h}{l \cdot m},$$

so wird

$$Sa = k \cdot G \cdot N_e.$$

Für  $h = \frac{1}{8}''$ ;  $m = 6''$ ;  $l = 64''$  wird

$$k = 30240 \cdot \frac{\frac{1}{8}}{64 \cdot 6} = 9,843.$$

Obwohl sich das Kötzergewicht mit der Nummer infolge der dichterem Bewicklung bei feinen Garnen etwas ändert, kann dasselbe annähernd als konstant angenommen werden, so daß für die Nummer  $N_{e_1}$ , das Schaltrad  $Sa_1$  sein wird

$$Sa_1 = k \cdot G \cdot N_{e_1}$$

und durch Division der für die Zähnezahlen der Schalträder gefundenen Werte wird die Beziehung zwischen diesen und den Garnnummern erhalten.

$$\frac{Sa_1}{Sa} = \frac{N_{e_1}}{N_e}.$$

Diese Gleichung stellt das gerade Verhältnis zwischen den Zähnezahlen der Schalträder und den Nummern fest.

Infolge der gemachten Annahmen und der verschiedenen Dichtigkeit der Bewicklung entspricht die Gleichung nicht ganz den praktischen Verhältnissen, so daß man beim Spinnen einer neuen Garnnummer gegenüber der berechneten Zähnezahl eine Abweichung von 1 bis 2 Zähnen durch Erproben während der ersten Abzüge finden wird.

Sei beispielsweise für die Garnnummer  $N_e = 25$  das Kötzergewicht  $G = 380$  grains =  $\frac{380}{7000}$  lb, so wird nach  $Sa = k \cdot G \cdot N_e = 9,843 \cdot \frac{380}{7000} \cdot 25 = 13,3$  das Schaltrad 13 oder 14 Zähne haben müssen, wenn um 1 Zahn zu schalten ist. Schalträder von so geringer Zähnezahl führt man nicht aus; man nimmt daher Räder mit der doppelten Zähnezahl und schaltet um 2 Zähne.

Das Schaltrad für die Nummer  $N_{e_1} = 35$  muß

$$Sa_1 = Sa \cdot \frac{N_{e_1}}{N_e} = 13 \cdot \frac{35}{25} = \underline{10 \text{ Zähne}}$$

haben bzw.  $18,3 = 54$  beim Schalten um 3 Zähne.

Annähernd kann das Schaltrad mit Berücksichtigung der Dichtigkeit der Wicklung auf folgende Art berechnet werden:

Es seien die Kötzergewichte  $G = 380$  grains,  $G_1 = 450$  gr für die Garnnummern  $N_e = 25$  und  $N_{e_1} = 35$ .



Für die Schalträder gelten die Gleichungen

$$Sa = k \cdot G \cdot N_e = 13$$

und  
Somit

$$Sa_1 = k \cdot G \cdot N_{e_1}.$$

$$\frac{Sa_1}{Sa} = \frac{G_1}{G} \cdot \frac{N_{e_1}}{N_e};$$

es ist

$$\frac{G_1}{G} = \frac{450}{380} = 1,184,$$

mithin  $Sa_1 = Sa \cdot 1,184 \cdot \frac{N_{e_1}}{N_e} = 1,184 \cdot 13 \cdot \frac{35}{25} = \underline{21,4}$ .

Anstatt wie vorher  $Sa_1 = 18$  wäre ein Schaltrad mit 21 oder 22 Zähnen zu nehmen.

Die Berechnung der Spindelumdrehungen und der Kettennachlieferung während der Einfahrt.

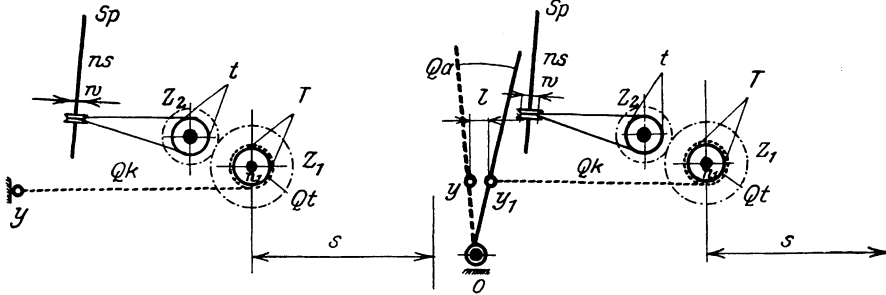


Abb. 548.

Abb. 549.

Es sei der veränderliche Windungsdurchmesser des Kötzers  $d$ , die veränderliche Umlaufzahl der Spindeln  $n_s$  und die Wagenwegstrecke  $s$ . Da während der Wageneinfahrt die Fadellänge  $s$  aufzuwinden ist, so muß

$$s = d\pi \cdot n_s,$$

woraus die Spindelumlaufrzahl

$$n_s = \frac{s}{d \cdot \pi}$$

ist.

Die Spindelbewegung wird dadurch bewirkt, daß sich die um die Quadrantentrommel  $Qt$  (Abb. 548) geschlungene Quadrantenkette  $Qk$ , die mit dem zweiten Ende an den Bolzen  $y$  befestigt ist, beim Einfahren des Wagens von der Quadrantentrommel abrollt. Die Drehung der letzteren wird durch ein Übersetzungsgetriebe auf die Spindeln übertragen.

Es ist leicht zu erkennen, daß, wenn der Wagen seinen Weg  $s$  durchfahren hat, auch die gleiche Kettenlänge abgewickelt worden ist. Dreht sich hierbei die Quadrantentrommel mit dem Durchmesser  $T$  mit  $n_1$  Umläufen, so wird die während der Wageneinfahrt zur Abwicklung gelangende Kettenlänge sein

$$T \cdot \pi \cdot n_1$$

und mithin

$$s = T \cdot \pi \cdot n_1.$$

Aus dem Getriebe ist die Umdrehungszahl der Quadrantentrommel während der Wageneinfahrt zu finden mit

$$n_1 = n_s \cdot \frac{w}{t} \cdot \frac{z_2}{z_1}$$

und es wird

$$s = T \cdot \pi \cdot n_s \cdot \frac{w}{t} \cdot \frac{z_2}{z_1}.$$

Aus der Gleichsetzung der beiden Gleichungen für  $s$  folgt

$$d \cdot \pi \cdot n_s = T \cdot \pi \cdot n_s \cdot \frac{w}{t} \cdot \frac{z_2}{z_1}$$

und

$$d = T \cdot \frac{w}{t} \cdot \frac{z_2}{z_1}.$$

Setzt man diesen Wert in die Gleichung

$$n_s = \frac{s}{d \cdot \pi}$$

ein, so wird

$$n_s = \frac{s}{T \cdot \pi} \cdot \frac{t \cdot z_1}{w \cdot z_2}$$

und für

$$\frac{t \cdot z_1}{w \cdot z_2} = \ddot{u},$$

folgt

$$n_s = \frac{s \cdot \ddot{u}}{T \cdot \pi}.$$

Die Spindelumdrehungszahl während der Einfahrt ist, weil außer  $s$  alle Größen aus baulichen Rücksichten konstant sein müssen, nur durch eine veränderliche Kettenabwicklung  $s$  veränderlich zu machen.

Wird der Kettenanhängepunkt nicht fest, sondern beweglich gemacht und dem Wagen in seiner Einfahrtrichtung um die veränderliche Strecke  $l$  nachgeführt (Abb. 549), so ist die jeweilige Kettenabwicklung

$$s - l$$

und folglich

$$n_s = \frac{(s - l) \ddot{u}}{T \cdot \pi}.$$

Daraus die Kettennachlieferung

$$l = \frac{s \cdot \ddot{u} - n_s \cdot T \cdot \pi}{\ddot{u}};$$

für

$$n_s = \frac{s}{d \cdot \pi}$$

eingeführt, gibt

$$l = s \left( 1 - \frac{T}{d \cdot \ddot{u}} \right).$$

Mit dieser Gleichung ist für jeden beliebigen Windungsdurchmesser die Kettennachlieferung zu finden und aus

$$n_s = \frac{(s - l) \ddot{u}}{T \cdot \pi} = \frac{s}{d \cdot \pi},$$

die zugehörige Spindelumlaufrzahl.

Beispiel: Es sind die Kettennachlieferungslängen und die entsprechenden Umlaufzahlen der Spindel während der Wageneinfahrt zu berechnen für einen Kötzer mit dem kleinsten Windungsdurchmesser  $d = 8$  mm und dem größten  $d_1 = 40$  mm unter der Annahme

$$s = 64'' = 1626 \text{ mm,}$$

$$t = 150 \text{ mm; } T = 145 \text{ mm; } w = 20; z_1 = 78; z_2 = 26$$

zu berechnen.

Für  $d = 8$  mm ist

$$l = 1626 \left( 1 - \frac{145}{8 \cdot 22,5} \right) = \underline{316 \text{ mm}},$$

$$\ddot{u} = \frac{t \cdot z_1}{w \cdot z_2} = \frac{150 \cdot 78}{20 \cdot 26} = 22,5,$$

$$n_s = \frac{(1626 - 316) 22,5}{455,3} = 64,73,$$

oder

$$n_s = \frac{1626}{8 \cdot 3,14} = \underline{64,73}.$$

Man findet weiter für

$d = 10$ mm,	$l = 578$ mm,	$n_s = 51,79$ ;
$d = 15$ „	$l = 927$ „	$n_s = 34,52$ ;
$d = 20$ „	$l = 1102$ „	$n_s = 25,89$ ;
$d = 25$ „	$l = 1207$ „	$n_s = 20,71$ ;
$d = 30$ „	$l = 1277$ „	$n_s = 17,26$ ;
$d = 35$ „	$l = 1327$ „	$n_s = 14,79$ ;
$d = 40$ „	$l = 1364$ „	$n_s = 12,94$ .

Aus diesen Ergebnissen geht deutlich hervor, daß mit dem Anwachsen der Kettennachlieferung die Spindelumlaufrzahl sinkt.

Es möge noch für das Spinnen der Garnnummer 60 die minutliche Umdrehungszahl der Spindeln während der Aus- und Einfahrt berechnet werden, unter der Annahme von  $3\frac{1}{2}$  Wagenspielen in 1 Minute und  $\alpha = 3,5$ ,  $l = 64''$ .

Die Spindelumlaufrzahl muß gleich dem Draht  $l \cdot T$  sein. Also

$$n_s = l \cdot T = 64 \cdot 3,5 \cdot \sqrt{60} = 1734.$$

Auf ein Wagspiel entfallen

$$\frac{60}{3 \cdot 5} \cong 17 \text{ Sekunden.}$$

Man kann für die Ausfahrtzeit 13 Sekunden, für die Einfahrt 4 Sekunden annehmen.

Es ist dann die minutliche Spindelumlaufrzahl

$$\frac{1734}{13} \cdot 60 = \underline{8000}.$$

Für die Berechnung der minutlichen Spindelumlaufrzahl während der Einfahrt sei der mittlere Windungsdurchmesser des zylindrischen Kötzerteiles mit

$$\frac{8 + 40}{2} = 24 \text{ mm}$$

in Betracht genommen.

Zur Aufwindung des Fadens sind

$$n_{s_1} = \frac{1626}{24 \cdot \pi} = 21,6$$

Spindelumläufe notwendig. Die hierzu gehörige minutliche Umdrehungszahl ist

$$\frac{21,6}{4} \cdot 60 = \underline{324}.$$

Die Berechnung der Leistung. Es sei  $A$  die Zeit in Minuten für das Ausfahren des Wagens und für das Nachdrehen,  $E$  die Zeit für das Abschlagen und die Wageneinfahrt, dann ist die Zeitdauer eines Wagenspieles

$$Z = A + E \text{ Minuten.}$$

Beim Ausfahren werden  $l$  Zoll Fadenlänge mit dem Drahte  $T$  für 1 Zoll gesponnen, wozu  $n_s$  minutliche Spindelumdrehungen notwendig sind und es wird mithin

$$A = \frac{l \cdot T}{n_s}$$

sein.  $E$  kann als eine konstante Größe angesehen werden, weil die Zeitdauer für das Abschlagen und das Einfahren keinen Änderungen unterliegt.

Die Zeit für ein Wagenspiel läßt sich ausdrücken durch

$$Z = \frac{l \cdot T}{n_s} + E \text{ Minuten.}$$

Ist  $N_e$  die Garnnummer und  $L$  die Fadenlänge des Kötzers in Schnellern, so ist das Gewicht desselben aus der Gleichung

$$N = \frac{L}{G}$$

zu finden, und zwar

$$G = \frac{L}{N_e} \text{ \textit{engl.}}$$

Die Kötzerfadenlänge ist daraus

$$L = G \cdot N_e \text{ in Schnellern}$$

oder

$$L = 36 \cdot 840 \cdot G \cdot N_e = 30240 G \cdot N_e \text{ Zoll engl.}$$

Für das Spinnen eines Kötzers (Abzuges) sind  $\frac{L}{l}$  Wagenspiele erforderlich,

und an Zeit  $\frac{L}{l} \cdot Z = \frac{L}{l} \left( \frac{l \cdot T}{n_s} + E \right) = \frac{30240 \cdot G \cdot N_e}{l} \left( \frac{l \cdot T}{n_s} + E \right)$  Minuten.

In der Stunde können mithin

$$K = \frac{60}{\frac{L}{l} \left( \frac{l \cdot T}{n_s} + E \right)} = \frac{60}{\frac{30240 \cdot G \cdot N_e}{l} \left( \frac{l \cdot T}{n_s} + E \right)}$$

Kötzer oder Abzüge gesponnen werden.

Da das Kötzergewicht  $G$  \textit{engl.} ist, kann die theoretische Leistung für 1 Spindel und Stunde in \textit{engl.} Pfunden ausgedrückt werden durch

$$P = K \cdot G = \frac{60 \cdot G}{\frac{30240 \cdot G \cdot N_e}{l} \left( \frac{l \cdot T}{n_s} + E \right)}$$

oder

$$P = \frac{l}{504 \cdot N_e \left( \frac{l \cdot T}{n_s} + E \right)}.$$

Stellt man die Zeitverluste für Wagenstillstände zwecks Anknüpfen vieler gebrochener Fäden, für das Abnehmen des Abzuges und das Aufsetzen der Hülsen mit 6 bis 10 vH in Rechnung, so wird die wirkliche Leistung für 1 Spindel und Stunde in Pfund engl. sein

$$P_e = (0,94 \text{ bis } 0,9) \cdot \frac{l}{504 \cdot N_e \left( \frac{l \cdot T}{n_s} + E \right)}$$

Beispiel: Die wöchentliche Leistung (in 48 Stunden) eines Selfaktors mit 600 Spindeln ist zu berechnen. Es wird Garn von der  $N_e = 60$  mit  $\alpha = 3,5$  und  $n_s = 8000$  gesponnen. Der Wagenauszug  $l = 64''$ ,  $E = 0,07$  Minuten = 4,2 Sekunden.  $T = \alpha \cdot \sqrt{N} = 3,5 \sqrt{60}$ .

$$P_e = 48 \cdot 600 \cdot 0,9 \cdot \frac{64}{504 \cdot 60 \left( \frac{1734}{8000} + 0,07 \right)} = \underline{191,3 \text{ } \mathcal{E} .}$$

Der Kraftbedarf des Selfaktors während eines Wagenspieles ist sehr schwankend und kommt deutlich im Kräftediagramme zum Ausdruck. Ein

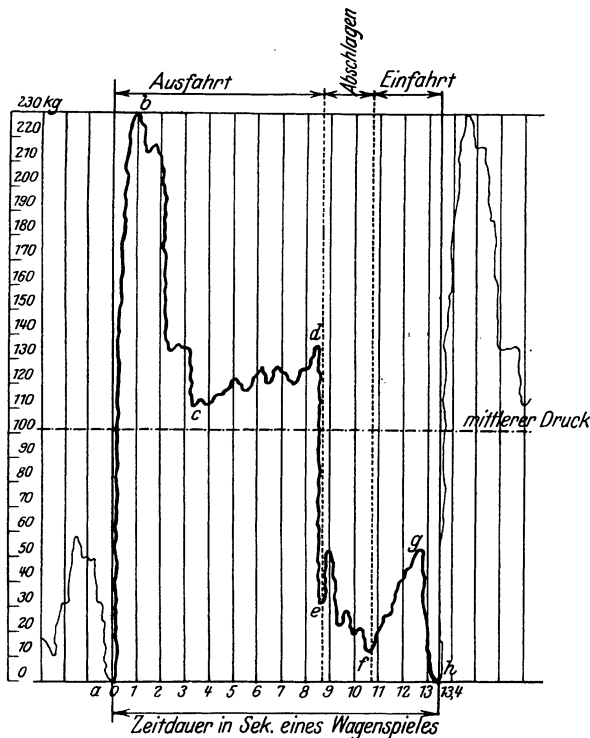


Abb. 550. Kräftediagramm vom Selfaktor.

solches mit dem Rieterschen Zahndruckdynamometer aufgenommenes Diagramm an einem Selfaktor mit 600 Spindeln, 7450 minutlichen Spindelumdrehungen und Garnnummer  $N_e = 20$  ist in Abb. 550 dargestellt.

Zu Beginn der Wagenausfahrt, wo die Wagen-, Streckwerks- und Spindelbewegung gleichzeitig einsetzt, steigt die Kraftlinie  $a - b$  sehr steil an, wobei die Spindeln nach und nach auf ihre volle Umdrehungszahl kommen. In  $b$  ist der Beharrungszustand bereits eingetreten und die Kraftlinie sinkt ziemlich rasch bis  $c$ , wo der Spindelwagen bereits die erste Hälfte seines Weges zurückgelegt hat. Die Kraftschwankungen zwischen  $c - d$  während der weiteren Wagenausfahrt und

während der Nachdrahtperiode (die ungefähr 20 bis 30 vH der Zeit der Wagenausfahrt andauert) sind geringfügig. Nun folgt das Abschlagen mit sehr geringem Kraftaufwande, weshalb die Kraftlinie von  $d$  nach  $e$  fast senkrecht abfällt und zwischen  $e - f$  noch weiter bis  $f$  sinkt. Von  $f$  bis  $g$  fährt der Wagen

beschleunigt, von  $g$  bis  $h$  verzögert ein, darum das Ansteigen bis  $g$  und das Abfallen bis  $h$ , wo der Wagen nach vollzogener Einfahrt zur Ruhe gelangt ist.

Bei elektrischem Antriebe von Selfaktoren wird für die Bestimmung der Motorleistung ein Unterschied für Einzelantrieb und Gruppenantrieb zu machen sein.

Der Einzelantrieb hat wegen des ungemein hohen Kraftverbrauches des Selfaktors während des ersten Teiles der Wagenausfahrt noch wenig Eingang gefunden.

Beim Gruppenantrieb findet ein gegenseitiger Ausgleich im Kraftverbrauche der Selfaktoren insofern statt, als nicht alle gleichzeitig ihre Spinnperioden abwickeln. Dessenungeachtet ist es ratsam, den Gruppenmotor etwas größer zu wählen als den mittleren Kraftbedarf sämtlicher zu versorgender Selfaktoren.

Professor Johannsen hat durch Indikatorversuche die Anzahl der Selfaktorspindeln auf eine indizierte Pferdestärke unter Berücksichtigung der minutlichen Spindelumdrehungszahlen festgestellt und folgende Ergebnisse gefunden:

Minutliche Spindel- umdrehungszahl	Spindelanzahl f. 1 ind. Pferdest.	
	Pincops (voll)	Warpcops (voll)
5000	135	115
6000	115	98
7000	100	85
8000	90	77
9000	80	68
10000	73	62
11000	68	58
12000	64	55

Die Spindelanzahl, die Breite und Länge der Selfaktoren nach Howard & Bullough, Accrington.

Spindelteilung	$1\frac{1}{8}''$	$1\frac{1}{4}''$	$1\frac{3}{8}''$	$1\frac{1}{2}''$	$1\frac{3}{4}''$
	28,6 mm	31,8 mm	33,3 mm	34,9 mm	38,1 mm
Spindelanzahl . . .	500 bis 1290	500 bis 1198	500 bis 1140	500 bis 1098	500 bis 1010

Bedeutet  $t$  die Spindelteilung und  $a$  die Spindelzahl, so ist die Länge  $L$  des Selfaktors

$$L = a \cdot t + c.$$

$c = 5' 4\frac{1}{2}''$  ist eine Konstante, bestehend aus den Maßen für den Headstock und den Abständen an den Enden zwischen Spindel und Außenkante der Gestellwand.

Nach der obigen Tafel hat der Selfaktor mit  $1\frac{1}{2}''$  Spindelteilung und 1010 Spindeln die größte Länge

$$L = 1010 \cdot 1\frac{1}{2}'' + 5' 4\frac{1}{2}'' = 131' 7\frac{1}{2}'' = 40,119 \text{ m.}$$

Das Breitenmaß zweier gegenüberstehender Selfaktoren bis Außenkante der Gestellwände ist

für $62''$ (1,575 m).	. . . . .	$b = 17' 5''$ (5,310 m),
„ $64''$ (1,626 m).	. . . . .	$b = 17' 7''$ (5,360 m),
„ $66''$ (1,676 m).	. . . . .	$b = 17' 11''$ (5,460 m).

Die Bedienung der Selfaktoren besteht ausschließlich aus männlichem Personal, und zwar kommen 1 Spinner (Regulierer), 1 erwachsener Andreher und ein bis zwei jugendliche Arbeiter als Aufstecker

bei Garnnummer	4	6	8	10	12	16	20	24	32	40	50	60
für Spindeln. .	1000	1100	1200	1300	1400	1600	1700	1800	1800	2000	2200	2200

für 2 gegenüberstehende Selfaktoren.

Weibliches Personal zum Andrehen und Aufstecken wird nur selten angetroffen.

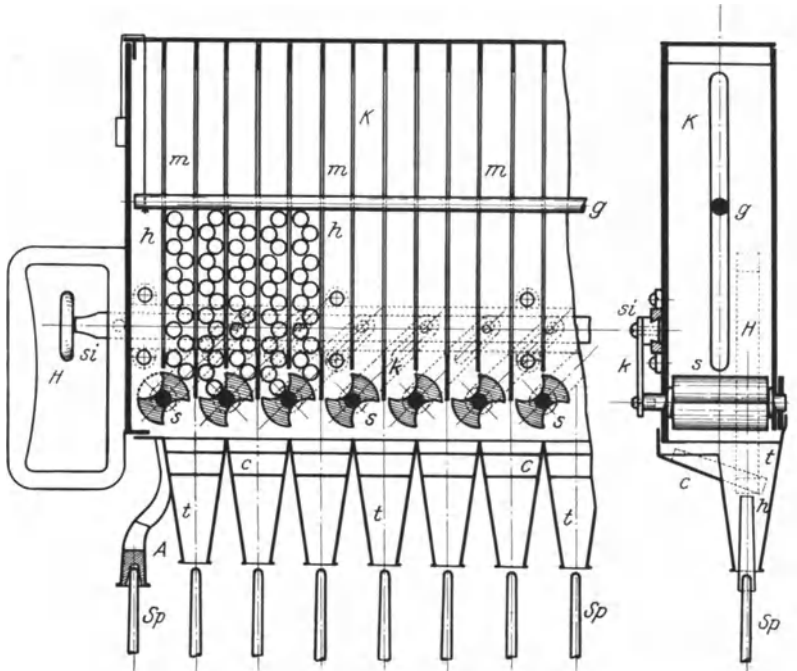


Abb. 551.

Abb. 552.

Eine wesentliche Erleichterung und Leistungserhöhung beim Aufstecken der Papierhülsen auf die Spindeln für jeden neuen Abzug bietet der Hülsen-aufsteckapparat. Von den vielen diesbezüglichen Ausführungen sei als einer der besten der Apparat von K. Albrecht-Bodmer, Uster (Schweiz) genannt und in den Abb. 551 und 552 dargestellt.

Der Hülsenkasten *K* aus Blech ist durch Zwischenwände in die Hülsenmagazine *m* geteilt, von welchen je zwei einer Spindel *Sp* zugehören, wodurch selbst bei größerer Hülsenaufnahme die Schichthöhe gering sein wird und die konischen Hülsen, wenn auch zu oberst liegend, nicht eine stark geneigte oder fast senkrechte Lage annehmen können. Bei geneigter Hülsenlagerung tritt ein Klemmen ein. Eine auf den Hülsen *h* lagernde Gewichtsstange *g* drückt sie in den Magazinen nach abwärts und bringt sie in die Nuten der Schaltwalzen *s*, welche durch Verschieben der Schiene *si* mittels der Kurbeln *k* gedreht werden und dadurch die Hülsen in die Trichter *t* abwerfen. Letztere haben eine

einseitige Abschrägung und die Hülsen müssen mit der größeren Öffnung nach abwärts fallen.

Die Hülsen werden abwechselnd von dem einen oder dem anderen Magazine entnommen und diese gleichmäßig entleert.

Die Nutenschaltwalzen an den beiden Enden des Hülsenkastens entnehmen die Hülsen nur aus einem Magazin und benötigen nur eine Nut.

Zum Handhaben des Apparates dienen die beiden Handgriffe *H* und zum richtigen Aufsetzen auf die Spindeln ist das Richtstück *A* bestimmt.

Apparate mit stehender Hülseneinlagerung leiden an dem Übelstand, daß sich mehrere Hülsen aufeinander stülpen können.

Gegenüber anderen Ausführungen hat die vorstehende Vorrichtung die Vorzüge des tadellosen Arbeitens, der größeren Hülsenaufnahme bei gleicher Raumgröße und daher ist eine geringere Anzahl von Apparaten notwendig. Eine erhöhte Garnlieferung ist aber mit diesem Apparate nicht verbunden.

Ein Vergleich der beiden wichtigsten Feinspinnmaschinen in der Baumwollspinnerei, der Ringspinnmaschinen und der Selfaktoren stellt folgende Vor- und Nachteile fest:

Die Ringspinnmaschine ist von wesentlich einfacherer Bauart, insbesondere ist das Getriebe viel einfacher als jenes des Selfaktors.

Infolgedessen ist auch die Beaufsichtigung, die Bedienung und Instandhaltung der Ringspinnmaschine ungemein leichter. Zumeist bilden jugendliche, weibliche Hilfsarbeiter nach kurzer Anlernung das Bedienungspersonal, das billigere Entlohnung hat.

Die Leistung der Ringspindel ist bei gleicher Nummer ungefähr 30 bis 40 vH höher als die der Selfaktorspindel. Mit Berücksichtigung der Aufstellungsfläche ist die Leistung der Ringspinnmaschine 60 bis 80 vH größer als die des Selfaktors, weil sich doppelt so viele Ringspindeln unterbringen lassen.

Die Ringspindeln sind in einer Langbüchse gelagert, gegen Verschmutzung besser geschützt und weniger oft zu ölen als die Selfaktorspindeln.

Dagegen kann die Ringspinnmaschine nur Kettengarne und schärfer gedrehte Schußgarne bis zur engl. Nummer 60, ausnahmsweise bis 80 spinnen; schnittige Stellen sind leichter möglich, weil sich der Draht an den dünnen Fadenstellen festlegt und dicke nicht beseitigt werden können.

Geringe und kurzstapelige Baumwollsorten können selbst bei gröberen Gespinsten nicht vorteilhaft versponnen werden, was in der schärferen Drehung und in dem starken Fadenzug zwischen Vorderzylinder und Öse liegt. Gerade grobe Garne für die Erzeugung von Barchenten, Flanells, Lampendochten sollen weicher gedreht sein.

Da bei der Schräglagerung des Streckwerkes höchstens ein  $6\frac{1}{2}$ facher, dagegen beim Selfaktor mit gewöhnlichem Streckwerk ein 10facher Verzug zulässig ist, sind der Ringspinnmaschine feinere Vorgespinste vorzulegen. Durch die größere Zahl der Flyer wird die Erzeugung der Ringgarne verteuert.

Eine weitere Verteuierung liegt in der notwendigen Benützung der Spulen, weil auf die nackte Spindel nicht gewunden werden kann. Die Tara beträgt bei Holzspulen 40 bis 50 vH, bei Hartpapierspulen 30 bis 35 vH, bei gewöhnlichen Papierhülsen 12 bis 18 vH, bei extradünnen Papierhülsen 5 bis 8 vH.



Der Selfaktor kann alle Baumwollsorten zu Kett- und Schußgarnen von der gröbsten bis zur feinsten Garnnummer verarbeiten und darin liegt sein größter Vorteil gegenüber der Ringspinnmaschine.

Die Selfaktor- oder Mulegarne sind viel gleichmäßiger als die Ringgarne, weil durch den Wagenzug dicke Stellen verzogen und ausgeglichen werden und bei der im Spinnen befindlichen freien Fadenlänge von 62 bis 66'' alle dicken Stellen bemerkt werden können.

Der Fadenzug beim Spinnen ist leicht regelbar, das Winden auf die nackte Spindel unbedingt möglich, jeder Drehungsgrad ausführbar.

Der Ölverbrauch ist im allgemeinen größer, insbesondere durch das Abschleudern des Öles aus dem oberen Halslager. Selfaktoren mit Filzbandölung für diese benötigen nicht nur weniger Spindelöl, sondern brauchen auch weniger oft geölt zu werden.

Der Anschaffungspreis des Selfaktors ist höher als der der Ringspinnmaschine.

Zur Bedienung kann nur gutgeschultes Personal gebraucht werden, das höhere Entlohnung bedingt.

### C. Der Spinnplan

bildet, wie auf S. 51 hervorgehoben worden ist, die Grundlage für die Erzeugung eines Garnes von bestimmter Feinheitsnummer; er hat die Vorlage- und Ausgabennummer, die Dopplungen und Verzüge unter Berücksichtigung der erfahrungsmäßigen Abgänge aller zum Spinnansatz gehöriger Maschinen zu enthalten.

Den Ausgang bildet der Schlagmaschinenwickel, der von bestimmter Nummer sein muß.

Die Verzüge an den einzelnen Maschinen sind durch die Nummerwechselräder, die Lieferung durch die Lieferwechselräder zu verändern.

Die für die Maschinen eines Satzes vorzunehmenden Änderungen durch Wechselräder beziehen sich bei

der Karde auf das Nummer- und Lieferwechselrad.

Bei der Baumwollstrecke ist die Ausgabe-Streckbandnummer durch Austausch des Nummerwechselrades zu verändern und die Leistung durch Auswechseln der Triebsscheibe auf der unten liegenden Antriebswelle, wodurch die Umdrehungszahlen der Vorderzylinder sich ändern.

Am Flyer sind zur Änderung der Vorgespinstnummer der Nummerwechsel, zur Änderung der Drehung der Drahtwechsel, zur Änderung der Wagen Geschwindigkeit das Wagenwechselrad und zur Veränderung der Riemenschaltung das Schaltrad zu wechseln. Der Drahtwechsel ist auch der Lieferwechsel.

An der Ringspinnmaschine kommen für die verschiedenen mit der Feinheitsnummer des zu spinnenden Garnes vorzunehmenden Änderungen das Nummer-, das Drahtwechselrad und das Schaltrad in Betracht. Das Drahtwechselrad beeinflußt auch die Lieferung. Ferner sind auch die Läufer zu wechseln.

Am Selfaktor sind das Nummer-, das Drahtwechselrad, das Gangrad und das Schaltrad für Veränderungen vorhanden. Für größere Veränderungen im Drahte ist ein Satz Zwirnscheiben jeden Selfaktor beigegeben.

Es mögen nun einige Spinnpläne aus der Praxis hier Aufnahme finden.

Spinnplan für Kettengarn 24 bis 40 englisch aus Louisiana middling 1'' Stapel.

Maschine	Vorlagenummer engl.	Dopplung	Verzug	Ausgabennummer engl.
Karde . . . . .	0,00203	1	96,55	0,196
Erste Strecke . . . . .	0,196	8	6,44	0,158
Zweite Strecke . . . . .	0,158	8	7,95	0,157
Dritte Strecke . . . . .	0,157	8	7,45	0,146
Grobflyer . . . . .	0,146	1	4,11	0,6
Mittelflyer . . . . .	0,6	2	5,18	1,55
	1,55	2	6,1	4,72
Feinflyer . . . . .	1,55	2	4,41	3,42
	1,55	2	5,48	4,25
Selfaktor . . . . .	4,72	1	8,07	38
	4,72	1	8,49	40
	3,42	1	5,87	20
Ringspinnmaschine . . . . .	4,25	1	5,64	24
	4,25	1	7,09	30

Der Verzug zwischen Abführwalzen und Drehtopf an der Krempel ist 1,04.

Spinnplan für Schußgarn 44 bis 46 engl. aus Louisiana middling 7/8'' Stapel.

Maschine	Vorlagenummer engl.	Dopplung	Verzug	Ausgabennummer engl.
Karde . . . . .	0,00203	1	93,6	0,19
Erste Strecke . . . . .	0,19	8	6,32	0,15
Zweite Strecke . . . . .	0,15	8	7,64	0,143
Dritte Strecke . . . . .	0,143	8	7,17	0,128
Grobflyer . . . . .	0,128	1	4,3	0,55
Mittelflyer . . . . .	0,55	2	4,78	1,31
Feinflyer . . . . .	1,31	2	6,5	4,25
Selfaktor . . . . .	4,25	1	10,8	46
	4,25	1	10,4	44

Gebräuchliche Maschinensätze für verschiedene Baumwollsorten.

Für Garne  $N_e = 6$  bis 24 aus ostindischer Baumwolle:

1 Doppelter Crighton-Opener,

3 Schlagmaschinendurchgänge mit je dreifacher Dopplung,

Karden, Strecken, Grob-, Mittel- und Feinflyer und Spinnmaschinen.

Für Garne  $N_e = 12$  bis 30 aus ostindischen und amerikanischen (ordinary) Baumwollen:

1 Doppelter Crighton-Opener,

3 Schlagmaschinendurchgänge mit je dreifacher Dopplung,

Karden,

3 Streckendurchgänge,

Grob-, Mittel-, Feinflyer und

Spinnmaschinen.

Für Garne  $N_e = 36$  bis 70 aus hochklassigen amerikanischen Baumwollen, 1<sup>3</sup>/<sub>8</sub>'' Stapel:

1 vertikaler oder horizontaler Öffner,

2 Schlagmaschinendurchgänge mit je vierfacher Dopplung,

3 Streckendurchgänge,

Grob-, Mittel-, Feinflyer und

Spinnmaschinen.

Für Garne  $N_e = 48$  bis 80 aus ägyptischer Baumwolle (ordinary):

- 1 horizontaler Öffner,
- 2 Schlagmaschinendurchgänge mit je vierfacher Dopplung, Karden,
- 3 Streckdurchgänge, Grob-, Mittel-, Feinflyer und Spinnmaschinen.

Für Garne  $N_e = 48$  bis 100 aus hochklassiger ägyptischer Baumwolle:

- 1 Öffner,
- 2 Schlagmaschinendurchgänge mit je vierfacher Dopplung, Karden,
- 3 oder 4 Streckendurchgänge, Grob-, Mittel-, Fein-, Doppelfeinflyer bei nur 3 Streckendurchgängen; bei 4 Durchgängen ist der Doppelfeinflyer überflüssig, Selfaktoren.

Für Garne  $N_e = 48$  bis 100 aus hochklassiger ägyptischer Baumwolle, doppeltes Krempeln:

- 1 Öffner,
- 2 Schlagmaschinendurchgänge mit je vierfacher Dopplung, Vorkarde, Banddublierungsmaschine, Feinkarde (Auskarde),
- 3 Streckendurchgänge, Grob-, Mittel-, Fein-, Doppelfeinflyer und Selfaktoren.

Für Garne  $N_e = 100$  bis 120 und darüber aus Georgia (langer, seidiger Stapel):

- 1 Öffner,
- 2 Schlagmaschinendurchgänge mit je vierfacher Dopplung, Karden, Wickelstrecke vor dem Kämmen, Kämmmaschinen,
- 3 Streckendurchgänge, Grob-, Mittel-, Fein-, Doppelfeinflyer und Selfaktoren.

Bei zweimaligen Kämmen ist zwischen der ersten und zweiten Kämmmaschine eine Banddubliermaschine einzuschalten.

#### D. Einige Baumwollspinnereien und ihre Einrichtung.

Die Baumwollspinnerei „Castle Mill“ in Stalybridge mit 88000 Feinspindeln.

Das Gebäude ist 4 Stock hoch. Die Säulen, in der Längsrichtung des Gebäudes stehend, sind 6,4 m entfernt.

Im Erdgeschoß sind die Öffner, Schlagmaschinen und Karden aufgestellt.

Der Mischstock befindet sich über der Putzerei. Die übrigen Stockwerke nehmen die Strecken, Flyer und Selfaktoren auf.

## Der Maschinensatz der Putzerei:

- 1 Ballenbrecher,
- 3 Öffner mit Wickelwerk und selbsttätigen Speiseapparaten,
- 4 erste Schlagmaschinen (Mittelbatteure),
- 4 zweite Schlagmaschinen (Ausbatteure).

## Karderie:

81 Wanderdeckelkarden mit 45'' Arbeitsbreite, 50'' Trommeldurchmesser und 104 Deckeln.

## Streckerei:

9 Strecken mit je 3 Köpfen zu 8 Lieferungen = 216 Ablieferungen

## Flyerei:

9 Grobflyer	mit je	96 Spindeln,	4 Spindeln auf	18'',	10''	Hub	=	864	„
18 Mittelflyer	„ „	132	„	8	„	26'',	10''	„	= 2364
42 Feinflyer	„ „	168	„	8	„	20 $\frac{1}{2}$ '',	7''	„	= 7056

## Spinnerei:

14 Selfaktoren für Warpcops	für	Warpcops	mit je	1068 Spindeln,	1 $\frac{1}{4}$ ''	Spindelteilg.	=	14952	„
26 Selfaktoren für Warpcops	„ „	1086	„	1 $\frac{1}{4}$ ''	„	„	=	28236	„
26 Selfaktoren für Pincops	„ „	1320	„	1 $\frac{1}{8}$ ''	„	„	=	34320	„
8 Selfaktoren für Pincops	„ „	1308	„	1 $\frac{1}{8}$ ''	„	„	=	10464	„

Zus. 87972 Ablieferungen

Die Dampfmaschine hat 1350 ind. PS.

Die Baumwollspinnerei „Burns“ in Heywood.

Die Spinnerei ist nur für Ringspinnerei eingerichtet und spinnt die Durchschnittsnummern  $N_e = 17, 26$  und  $37$ .

Das Gebäude ist fünfstöckig. Die zwei ersten Stockwerke nehmen die Vorbereitungsmaschinen und Karden auf, die übrigen drei Stockwerke die Ringspinnmaschinen. An das Hauptgebäude ist ein Flügel von gleicher Höhe angeschlossen, der im Erdgeschoß die Staubräume und die Räume für die Abfälle enthält, im ersten Stock die Putzerei, im zweiten Stock den Mischraum, im dritten Stock die Baumwollstöcke.

## Putzerei:

- 1 Ballenbrecher,
- 2 Öffner mit Schlagmaschinen und Wickelwerk,
- 4 einfache Mittelschlagmaschinen,
- 4 einfache Fertigschlagmaschinen.

## Karderie:

61 Wanderdeckelkarden.

## Streckerei:

- 3 Strecken je dreiköpfig mit 8 Lieferungen mit 4 Zylinderpaaren, 16'' Teilung,
- 3 Strecken je zweiköpfig mit 8 Lieferungen, sonst wie vorher,
- 1 Strecke einköpfig mit 8 Lieferungen,
- 1 Strecke einköpfig mit 7 Lieferungen.

## Flyerei:

8 Grobflyer	mit je	98 Spindeln,	17 $\frac{1}{2}$ ''	Teilung	=	784 Spindeln
4 Mittelflyer	„ „	132	„	26''	=	528
11 Mittelflyer	„ „	140	„	26''	=	1540
29 Feinflyer	„ „	180	„	20 $\frac{1}{2}$ ''	=	5220

Ringspinnmaschinen:				
34	Ringspinnmaschinen	mit je	404 Spindeln,	$2\frac{1}{8}''$ Teilung = 13736 Spindeln
15	" "	" "	424 " "	$2\frac{1}{8}''$ " = 6360 "
32	" "	" "	348 " "	$2\frac{3}{4}''$ " = 11136 "
19	" "	" "	424 " "	$2\frac{1}{2}''$ " = 8056 "
				39288 Spindeln

Zusammengefaßt:

135 Streckenablieferungen,  
784 Grobflyerspindeln,  
2068 Mittelflyerspindeln,  
5220 Feinflyerspindeln,  
39288 Ringspindeln.

### E. Einrichtungspläne von Baumwollspinnereien.

Die schweren Maschinen, das sind die Öffner, Schlagmaschinen, Karden, Strecken und Flyer sind in den Erdgeschoß-Räumlichkeiten, die leichten Feinspinnmaschinen (Ringspinnmaschinen, Selfaktoren), Zwirnmaschinen, Weifen und Spulmaschinen in den oberen Stockwerken von Hochbauten aufzustellen.

Für kleinere Spinnereien wird bei Vorhandensein großer Bauflächen wegen der günstigen Beleuchtungsverhältnisse durch Tageslicht der Flachbau bevorzugt, obwohl die Beheizung im Winter sich viel teurer stellt als beim Hochbau.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Kraftübertragung, um mit wenigen Wellensträngen auszukommen, zur Vermeidung von Reibungsarbeit und allzu großem Ölverbrauch.

Mit Rücksicht auf die wechselnden örtlichen Verhältnisse können bezüglich der Kraftübertragung nur ganz allgemeine Richtlinien gegeben werden.

Die Öffner und Schlagmaschinen sind in einem feuersicheren Raum reihenweise derart aufzustellen, daß zu ihren Antrieb ein Wellenstrang ausreicht.

Die Karden, Strecken und Flyer bringt man in einen Raum unter. Und zwar sind allgemein zwei Kardenreihen von einem Wellenstrange anzutreiben.

Die Strecken sind entweder zwischen den Grob- und Mittelflyern angeordnet und mit diesen von einem Wellenstrange (s. Abb. 553) mit halbgeschränkten Riemen angetrieben oder reihenweise aufgestellt und mittels Vorgelege angetrieben (Abb. 554).

Die in Reihen gestellten Flyer und Ringspinnmaschinen werden ausschließlich für jede Reihe von einem Wellenstrange mit halbgeschränkten Riemen getrieben.

Die Selfaktoren, in Reihen nebeneinander gestellt, treibt man gewöhnlich mit einem Wellenstrange an oder man legt als Sicherung gegen Überlastung zwei Stränge an.

In den Abb. 553 und 554 sind die Grundrißpläne einer Baumwollspinnerei mit 73000 Feinspindeln wiedergegeben.

Das dreistöckige Fabriksgebäude ist durch den Seilgang in zwei ungleiche Teile geteilt.

In dem kleineren Erdgeschoßteile ist der Mischstock mit 8 Mischkammern, 2 Längsförderbändern und Voröffnern eingestellt. Letztere sind durch Rohrleitungen mit eingebauten Staubkästen mit den vereinigten Öffnern (Crighton-öffner und Schlagmaschine) in Verbindung. Die zwischengereichten 4 Mittelbatteurs und 4 einfache Ausbatteurs vervollständigen die Putzerei.

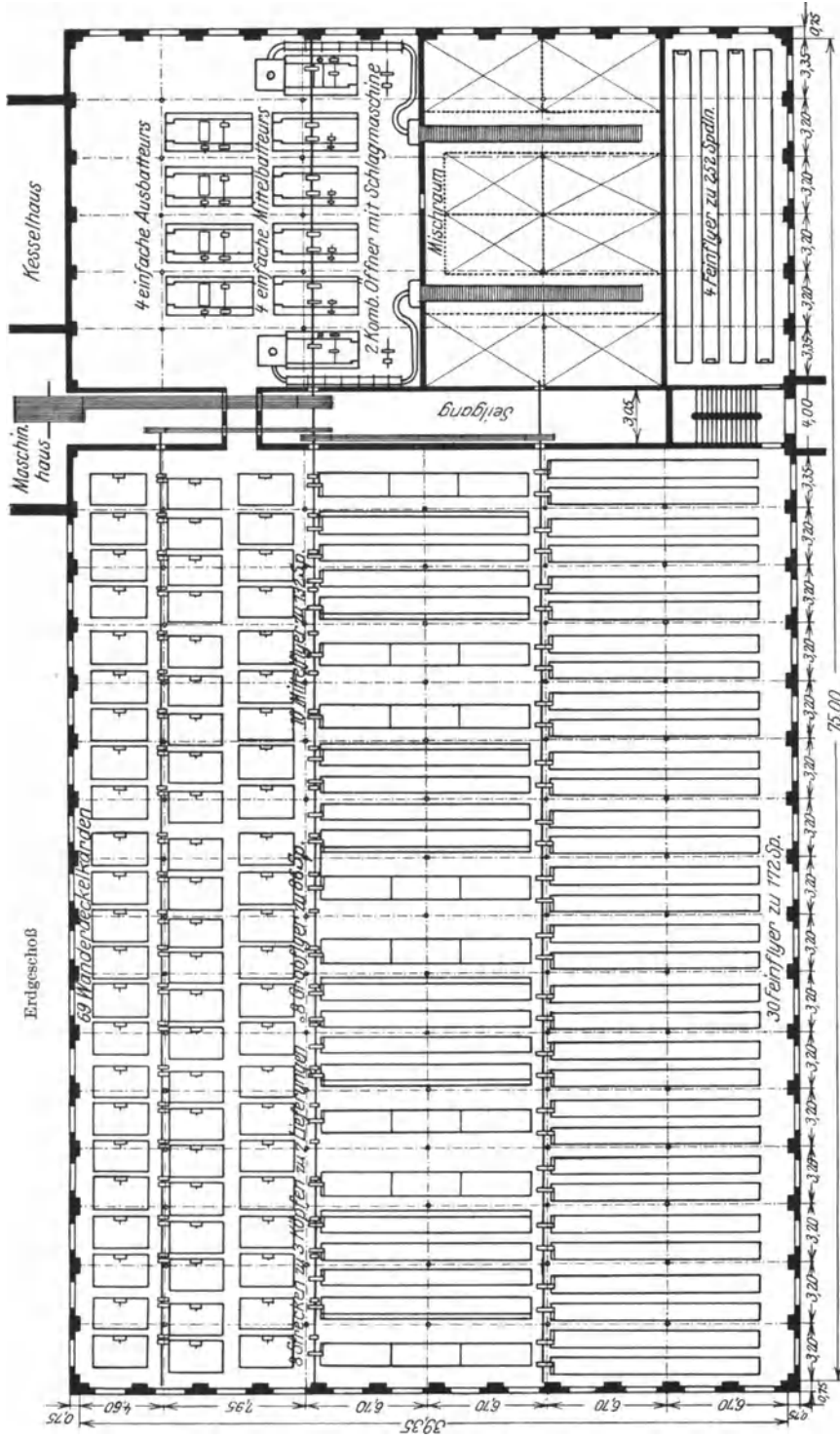
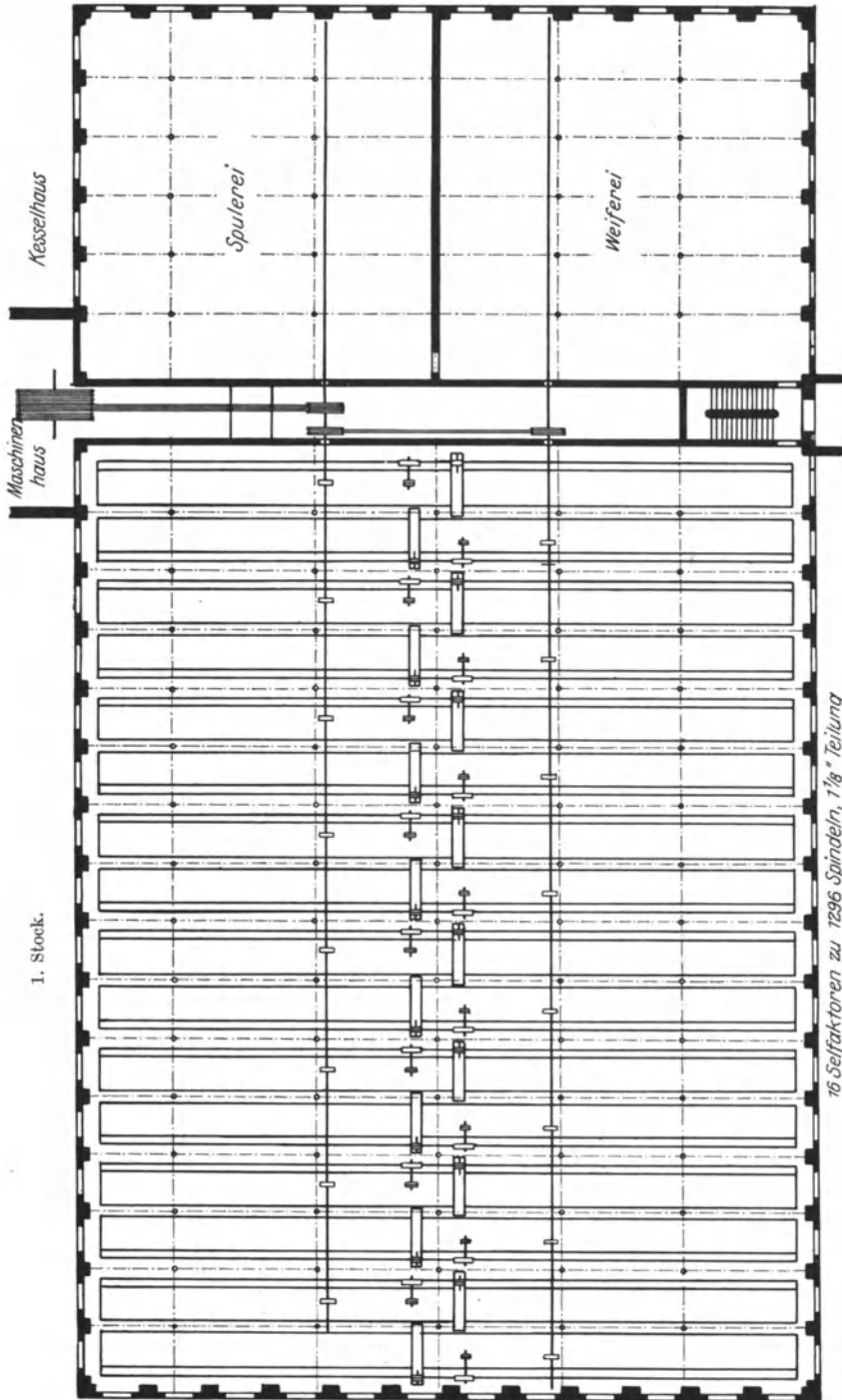


Abb. 553.  
Abb. 553—554. Plan einer Spinnerei mit 73000 Feinspindeln.



16 Salfaktoren zu 1296 Spindeln, 1 1/8" Teilung

Abb. 554.

Ferner finden in diesem Gebäudeteile, durch eine Mauer getrennt, noch 4 Feinflyer Aufnahme.

In dem größeren Erdgeschoßraum sind in 3 Reihen 69 Wanderdeckelkarden aufgestellt; 8 dreiköpfige Strecken mit 7 Lieferungen, 8 Grobflyer mit 86 Spindeln, 10 Mittelflyer mit 132 Spindeln sind gruppenweise in einer Reihe hintereinander gestellt und 32 Feinflyer mit 172 Spindeln in einer Reihe untergebracht.

Im ersten Stock (Abb. 554) befinden sich 16 Selfaktoren mit 1296 Spindeln und  $1\frac{1}{8}$ '' Teilung,

im zweiten Stockwerk 22 Selfaktoren mit 1304 Spindeln und  $1\frac{1}{8}$ '' Teilung,  
im dritten Stockwerk 22 Selfaktoren mit 1074 Spindeln und  $1\frac{1}{8}$ '' Teilung.

Auch der Plan einer Baumwollspinnerei (Abb. 555) mit 107856 Spinnspindeln zeigt die gleiche allgemeine übliche Anordnung.

Putzerei, Karderie, Streckerei und Flyerei sind im Erdgeschoß, das Ballenmagazin und der Mischstock in einem Nebengebäude untergebracht.

Die Putzereieinrichtung besteht aus 3 vereinigten Öffnern (Crightonöffner mit Schlagmaschine), 5 einfachen Vor- und 5 einfachen Fertigschlagmaschinen.

In dem größeren Arbeitssaale des Erdgeschosses sind 90 Wanderdeckelkarden in 3 Reihen gestellt, in der gleichen Anordnung sind 15 Strecken je 4 Köpfe mit 4 Lieferungen aufgestellt. 10 Grobbänke je 98 Spindeln, 18 Mittelbänke je 140 Spindeln sind gruppenweise gereiht und 50 Feinflyer je 176 Spindeln in einer Reihe aufgestellt.

Die Feinspinnmaschinen sind in den vier oberen Stockwerken untergebracht und zwar:

im ersten	Stockwerke	18	Selfaktoren	mit	1320	Spindeln,	$1\frac{1}{8}$ ''	Teilung;
im zweiten	„	24	„	„	1326	„	$1\frac{1}{8}$ ''	„
im dritten	„	24	„	„	1086	„	$1\frac{3}{8}$ ''	„ und
im vierten	„	24	„	„	1092	„	$1\frac{3}{8}$ ''	„

#### Die Berechnung der Maschinensätze für neue Spinnereianlagen.

Zur Ausarbeitung der Pläne einer neuen Spinnereianlage sind die zu spinnende Durchschnittsnummer und die Wochenleistung als richtunggebend voranzusetzen. Nach diesen sind die Anzahl der Maschinen, deren Längen und weiter die Säulenstellungen und Wellenstränge zu bestimmen. Die Säulenstellungen und die Anordnung der Wellenstränge stehen mit der Maschinenanordnung in engem Zusammenhange.

Auf die Leistung und somit auf die Anzahl der Maschinen haben ausschlaggebenden Einfluß die Umdrehungszahlen und die Verzüge.

Für die Berechnung sei eine Wochenleistung (die Woche gleich 48 Arbeitsstunden) von 30000  $\text{#}$  engl. und die Durchschnittsnummer des Garnes  $N_c = 32$  Kette angenommen.

Die Nummer des Streckbandes sei 0,16, von der ausgegangen werden soll und die Nummern der Flyerlunten seien festgesetzt:

für den Grobflyer gleich 0,625,  
für den Mittelflyer gleich 1,75 und  
für den Feinflyer gleich 4.



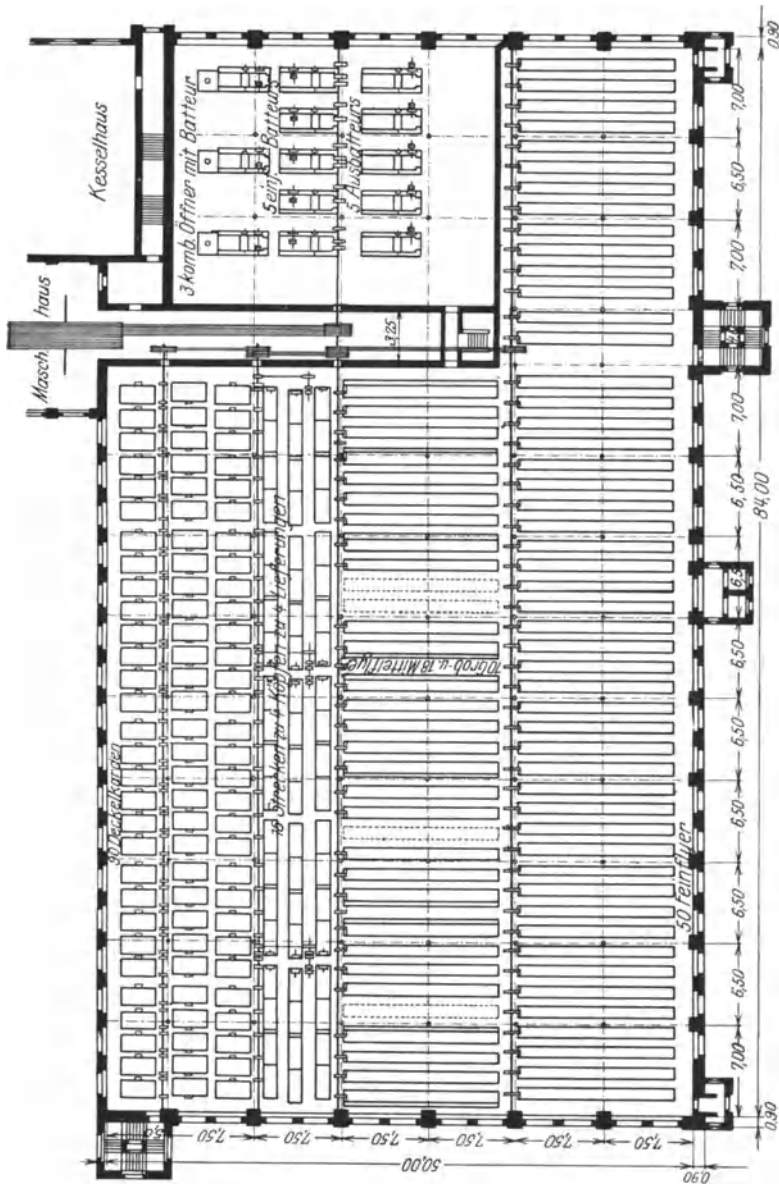


Abb. 555. Plan einer Spinnerei mit 73 000 Feinspindeln.

Aus den Leistungstabellen englischer Spinnmaschinenfabriken entnehmen wir folgende Mittelwerte:

Maschinengattung	Spindel- umdrehungen in 1 Minute	Minutliche Umdrehungen des Vorderzylinders	Leistung einer Spindel in 1 Stunde
Grobflyer . . . . .	600	160	1,6 Ø engl.
Mittelflyer . . . . .	800	130	0,56 Ø „
Feinflyer . . . . .	1000	120	0,19 Ø „
Selfaktor . . . . .	7000	—	0,018 Ø „

Der Wochenleistung von 30000  $\ell$  entsprechen eine stündliche Leistung

$$= \frac{30000}{48} = \underline{625 \ell}.$$

An Selfaktorenspindeln sind erforderlich

$$\frac{625}{0,018} = \underline{34722}.$$

Mit Berücksichtigung des Abfalles von 5,5  $\ell$  für 1 Stunde für die Feinflyer müßten  $625 + 5,5 = 630,5 \ell$  Feinflyerlunte stündlich erzeugt werden, so-nach sind

$$\frac{630,5}{0,19} = \underline{3318} \text{ Feinflyerspindeln}$$

nötig.

Der Durchschnittsverlust stellt sich beim Mittelflyer auf 10  $\ell$  für 1 Stunde und es genügen mithin

$$\frac{630,5 + 10}{0,56} = \underline{1144} \text{ Spindeln.}$$

Der Abfall beim Grobflyer betrage annähernd 11  $\ell$  für 1 Stunde, so daß zur Erzeugung von  $640,5 + 11 = 651,5 \ell$  grobes Vorgespinnst erforderlich sind

$$\frac{651,5}{1,6} = \underline{407} \text{ Grobflyerspindeln.}$$

Die Zahl der Streckenablieferungen bei einer stündlichen Leistung von 19  $\ell$  ergäbe ohne Rücksichtnahme auf den Abfall

$$\frac{651,5}{19} = 34 \text{ Ablieferungen.}$$

Zieht man den stündlichen Abfall für 1 Lieferung mit 0,4  $\ell$  in die Rechnung ein, so wäre der ganze Abfallverlust  $0,4 \cdot 34 = 13,6 \ell$ . Genauer ergibt sich die Zahl der Lieferungen aus

$$\frac{651,5 + 13,6}{19} = \underline{35}$$

Bei 3 Streckdurchgängen sind mithin

$$35 \cdot 3 = 105 \text{ Lieferungen}$$

erforderlich.

Der Kardenabfall kann mit ungefähr 5 vH in Rechnung genommen werden. Zu dem Gewicht von 6651  $\ell$  Streckband kämen also noch 33,25  $\ell$  Kardenabgang hinzu. Den Karden sind mithin in 1 Stunde 698,35  $\ell$  Schlagmaschinenwickel vorzulegen.

Bei guter Kardierung leistet die Wanderdeckelkarde stündlich 15  $\ell$ . Die Zahl der erforderlichen Karden ist mithin

$$\frac{698,35}{15} = \underline{46 \text{ bis } 47}.$$

Das Rechnungsergebnis stellt für den Maschinensatz folgende Maschineneinheiten fest:

34722 Selfaktorspindeln,

3318 Feinflyerspindeln,

1114 Mittelflyerspindeln,

407 Grobflyerspindeln,

105 Streckenablieferungen bei 3 Durchgängen,

47 Karden.

Für die Lockerung und Reinigung reichen bei guter Ausnützung 1 kombinierter Öffner, 3 Mittel- und 3 Ausbateurs vollkommen aus.

Ein Ballenbrecher mit den gebräuchlichen Mischungslattentücher vervollständigenden die Einrichtung.

Da nunmehr die Spindelzahlen ermittelt sind, ist aus Tabellen der Maschinenfabriken die Spindelzahl der Maschinen zu entnehmen, hierauf die Maschinenzahl und die Länge der Maschinen bestimmbar.

Die Bestimmung der Anzahl der Maschinen: Für 32er Kette eignet sich ein Selfaktor mit  $1\frac{3}{8}''$  Spindelteilung. Unter Annahme von 1022 Spindeln für 1 Selfaktor erhalten wir 24 Selfaktoren.

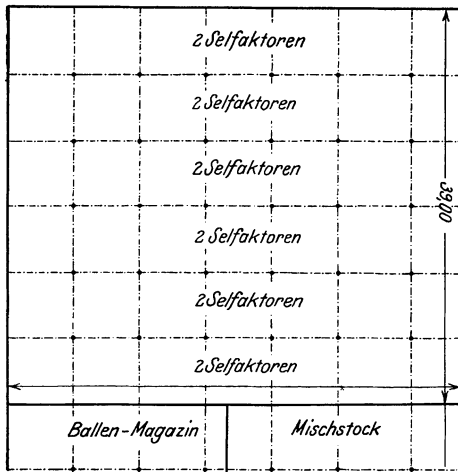


Abb. 556.

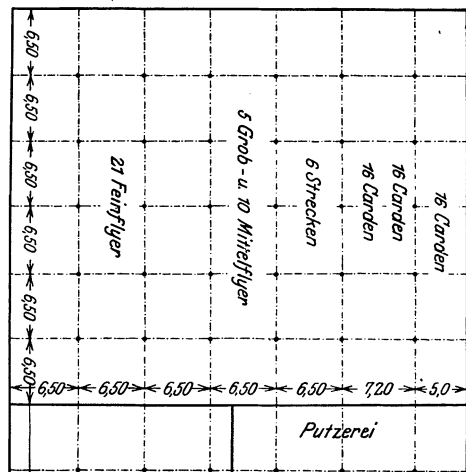


Abb. 557.

In gleicher Weise auch alle übrigen Maschinen bestimmt, erhält man für die Erzeugung von wöchentlich 30000  $\ell$  Garn  $N_e = 32$  Kette folgenden Maschinensatz:

- 24 Selfaktoren zu 1022 Spindeln zu  $1\frac{3}{8}''$  Teilung, 37,53 m lang;
- 21 Feinflyer zu 160 Spindeln, 8 Spindeln auf  $20''$ , 11,34 m lang;
- 10 Mittelflyer zu 114 Spindeln, 6 Spindeln auf  $22\frac{1}{2}''$ , 11,80 m lang;
- 5 Grobflyer zu 80 Spindeln, 4 Spindeln auf  $20\frac{1}{2}''$ , 11,34 m lang;
- 6 Strecken mit 3 Köpfe zu 6 Lieferungen  $18''$  Teilung, 10,51 m lang;
- 48 Karden,  $38''$  Beschlagbreite, 3,05 m lang.

Nach der üblichen Anordnung der Maschinenaufstellung und den normalen Breiten der Maschinen ergeben sich die Säulentfernungen mit 6,5 m, die nur im Kardenraume etwas abweichend sind.

In den Abb. 556 und 557 sind die Grundrißpläne für die zu erbauende Baumwollspinnerei in großen Zügen gezeichnet, die bei genauer Einzeichnung der Maschinen und der Wellenstränge noch einiger Änderungen bedürfen werden.

Die Karden, Strecken, Flyer sind im Erdgeschoß, die Selfaktoren im ersten und zweiten Stock aufzustellen gedacht. Und zwar sind die Karden in 3 Reihen zu 16 Maschinen, die Strecken in 2 Reihen, die Grob- und Mittelflyer in einer Reihe (1 Grobflyer, 2 Mittelflyer), die Feinflyer in einer Reihe angeordnet.

Das erste und zweite Stockwerk ist mit je 12 Selfaktoren auszustatten.

Nach der ermittelten Säulenentfernung und dem Einrichtungsplane sind die inneren Gebäudeabmessungen mit 39 m und 44,70 m zu bemessen.

Das Ballenmagazin, der Mischstock, die Putzerei sind in dem anschließenden kleineren Gebäudeteile unterzubringen. Werden die Maschinen mit elektrischen Gruppenantrieben oder durch Einzelantrieb mit Kraft versorgt, so entfällt der sonst gebräuchliche Seilgang.

Die Stockwerkshöhen sind:

Keller 2,30 m,

Erdgeschoß 4,5 m bis 5 m,

erster und zweiter Stock je 4,20 m bis 4,50 m.

Die Nutzbelastung der Decken:

Karden- und Flyersaal 500 kg für 1 m<sup>2</sup>,

Selfaktorsaal 400 kg für 1 m<sup>2</sup>,

Putzerei 700 bis 800 kg für 1 m<sup>2</sup>.

Große Fensterflächen verlangen zwar im Winter einen größeren Aufwand an Brennstoff, der aber reichlich aufgewogen wird durch günstigere Arbeitsleistungen in bezug auf Menge und Güte der Erzeugnisse. Licht (Tageslicht) ist Kapital.

Für Kettengarn  $N_e = 32$  leistet die Ringspinnmaschine bedeutend mehr als der Selfaktor. Es leistet die Ringspindel für die angegebene Nummer stündlich ca. 0,03  $\text{t}$ .

Es wären also

$$\frac{625}{0,03} = \underline{20833 \text{ Ringspindeln}}$$

notwendig, um wöchentlich 30000  $\text{t}$  Garn erzeugen zu können.

Die starke Beanspruchung der Streckzylinder auf Verdrehung begrenzt die Spindelzahl der Ringspinnmaschine und es sollen Spindelzahlen von 300 bis 350 nicht überschritten werden. Für die Maschine 300 Spindeln gewählt, führt zur Aufstellung von

$$\frac{20833}{300} = \text{rund } \underline{70 \text{ Ringspinnmaschinen.}}$$

Soll die zu erbauende Spinnerei nur mit Ringspinnmaschinen eingerichtet werden, dann wird man für diese wesentlich geringere Verzüge annehmen und das Vorgarn vom Feinflyer feiner halten müssen. Die Zahl der Feinflyerspindeln muß vermehrt werden, wie auch die Zahl der Vorwerke.

Eine geringe Änderung der Verzüge ändert auch die Liefergewichte der einzelnen Maschinen, eine Erscheinung, die sich auch bei jeder Änderung der Arbeitsgeschwindigkeiten einstellt.

Eine Reihe von Umständen beeinflussen die Geschwindigkeiten, Lieferungen und Verzüge der Maschinen. Werden z. B. niedere Klassen von Baumwolle verarbeitet, so müssen insbesondere die ersten Maschinen reichlicher angeschafft werden, da aus einer gegebenen Auflage eine viel geringere Menge Garn erhalten wird als bei Verarbeitung höherer Klassen. Auch die Abfallmengen werden bei den einzelnen Maschinen größer und die Geschwindigkeiten derselben sind herabzusetzen. Das Bild der Maschinenanordnung wird mithin ein vollständig anderes.

### F. Die Luftbefeuchtung in Baumwollspinnereien.

Die Baumwolle ist wie überhaupt alle Faserstoffe sehr hygroskopisch und hält ungefähr 8 bis 8,5 vH Wasser hartnäckig fest.

Die Erfahrung hat ergeben, daß das Spinnen durch einen solchen Feuchtigkeitsgehalt der Luft in dem Spinnsaale, der der Baumwolle die Aufnahme des oben angeführten Wassergehaltes gestattet, nicht nur erleichtert und gefördert wird, sondern daß auch die Güte des erzeugten Garnes bedeutend verbessert und die Leistung um 4 bis 6 vH gehoben wird.

Die Erklärung hierfür liegt in der Erhaltung der natürlichen auf die Spinnfähigkeit einflußnehmenden Eigenschaften der Fasern, wie Geschmeidigkeit, Biugsamkeit und Festigkeit.

Bei zu trockener Luft in den Arbeitssälen fallen die Gespinste borstiger und rauher aus und haben zudem noch geringere Festigkeit, weil die zu trockenen Fasern sich sträuben, beim Zusammendrehen sich an den Fadenzylinder anzuschmiegen, wodurch sie sich weniger aneinanderpressen und der hervorragende Einfluß, den die Faserreibung auf die Festigkeit der Gespinste ausübt, herabgedrückt wird.

Außerdem ist noch für eine hinreichende Luftfeuchtigkeit mitbestimmend die vornehmlichste Aufgabe des Spinners, die Garnnummer genau zu erzeugen und nachträglichen wesentlichen Gewichtsabnahmen vorzubeugen, die eine Nummererhöhung zur Folge haben.

Die großen Schwankungen der Luftfeuchtigkeit auf dem Festlande und der fast stets zu geringe Feuchtigkeitsgrad der Luft zwingen zur künstlichen Luftbefeuchtung, wobei der Wassergehalt in möglichst konstanten Grenzen zu halten ist. Länder mit Seeklima wie England, Japan, die Küstenstriche an den Ozeanen können den größten Teil des Jahres ohne künstliche Befeuchtung der Luft in den Spinnssälen auskommen und nur an heißen Tagen davon Gebrauch machen müssen.

Durch Versuche ist festgestellt worden, daß in den Spinnssälen der Baumwollspinnereien eine relative Luftfeuchtigkeit von 65 bis 70 vH genügt, um der Baumwolle die für die günstige Durchführung des Spinnprozesses als auch zur Einhaltung der wichtigen Feinheitsnummer notwendige 8 bis 8,5 vH betragende Wassermenge durch Feuchthaltung der Luft zuzuführen.

Für das Auflockern und Reinigen sowie für das Krempeln muß die Baumwolle möglichst trocken sein, um die die Baumwolle durchsetzenden Verunreinigungen absondern zu können. Die daran schließenden Arbeiten verlangen hingegen einen gleichmäßigen, höheren Feuchtigkeitsgehalt der Luft.

Die Luftfeuchtigkeit in vH wird an der Skala des Hygrometers abgelesen und als relative Luftfeuchtigkeit bezeichnet. In der Technik versteht man unter relativer Feuchtigkeit das Verhältnis der vorhandenen Wassermenge in Gramm für 1 m<sup>3</sup> Luft zur völlig mit Wasserdampf gesättigten Luft.

Die Luft ist um so geneigter, Wasser aufzunehmen, je höher ihre Temperatur ist, was die nachstehende Tafel erkennen läßt.

Wird die in 1 m<sup>3</sup> Luft in Gramm vorhandene Feuchtigkeit mit  $f$ , die Wassermenge in Gramm für 1 m<sup>3</sup> bei voller Sättigung mit  $s$  und die relative Luftfeuchtigkeit in vH mit  $F$  bezeichnet, so kann die zwischen diesen Größen be-

Temperatur der Luft in Graden Celsius	Feuchtigkeitsgehalt der Luft bei Sättigung in Gramm für 1 m <sup>3</sup>	Temperatur der Luft in Graden Celsius	Feuchtigkeitsgehalt der Luft bei Sättigung in Gramm für 1 m <sup>3</sup>
— 20	1,06	18	15,22
— 10	2,36	20	17,12
— 5	3,41	22	19,22
0	4,84	24	21,54
5	6,76	25	22,80
10	9,33	26	24,11
12	10,57	28	26,93
14	11,96	30	30,04
15	12,71	35	39,18
16	13,50		

stehende Beziehung ausgedrückt werden durch die Gleichung

$$F = \frac{f}{s} \cdot 100.$$

Wird beispielsweise in einem mit künstlicher Luftbefeuchtung ausgerüsteten Spinnssaal bei 18° C Temperatur am Hygrometer 68 vH abgelesen, so ist das im Kubikmeter Luft vorhandene Gewicht an verdampftem Wasser in Gramm

$$f = \frac{F \cdot s}{100}$$

und da bei  $t = 18^\circ \text{C}$  nach vorstehender Tafel  $s = 15,22$  ist, so folgt

$$f = \frac{68 \cdot 15,22}{100} = \underline{10,35} \text{ gr.}$$

Für die künstliche Befeuchtung ist die Außenluft in den Arbeitssaal einzuführen und mit einer entsprechenden Menge Wasser zu vermengen. Da aber die Außenluft je nach der Temperatur eine gewisse Menge an Feuchtigkeit schon enthalten wird, die aber nicht ausreichend ist, so ist jene Menge an Wasser zu bestimmen, welche der Außenluft beizugeben ist.

Nehmen wir an, es wäre ein Spinnssaal von 4,5 m Höhe, 50 m Länge und 40 m Breite mit künstlicher Luftbefeuchtung unter Voraussetzung einmaliger Lufterneuerung in der Stunde einzurichten und die der Außenluft zuzuführende Wassermenge zu berechnen. Die Lufttemperatur im Saale soll 18° C, die relative Luftfeuchtigkeit 70 vH sein.

Hat die einzuführende Außenluft bei 12° C mit dem Hygrometer gemessen 55 vH Luftfeuchtigkeit, so ist deren Wassermenge im m<sup>3</sup> in Gramm

$$f_1 = \frac{55 \cdot 10,57}{100} = \underline{5,81}.$$

Wäre nun der Spinnssaal von der eingeführten Außenluft vollkommen ausgefüllt und auf 18° C Temperatur gebracht, so würde nunmehr die relative Luftfeuchtigkeit sein

$$F_1 = \frac{f_1}{s} \cdot 100 = \frac{5,81}{15,22} \cdot 100 = \underline{38,17} \text{ vH.}$$

Für  $t = 18^\circ \text{C}$  ist  $s = 15,22$ .

Gewünscht wird aber eine solche von 70 vH, welcher

$$f = \frac{70 \cdot 15,22}{100} = \underline{10,654} \text{ Gramm Wasser}$$

für 1 m<sup>3</sup> Luft entsprechen.

Es muß daher der eingeführten Außenluft von  $12^{\circ}\text{C}$  und 55 vH relativer Luftfeuchtigkeit für  $1\text{ m}^3$

$$10,654 - 5,81 = \underline{4,844\text{ g Wasser}}$$

beigegeben werden.

Bei stündlicher Lüftererneuerung im Spinnsaale sind  $4,5 \cdot 50 \cdot 40 = 9000\text{ m}^3$  Luft einzuführen und dieser  $9000 \cdot 4,844 = 43,596\text{ l}$  Wasser zuzuführen.

Bei ungünstigen Wetterverhältnissen, so bei großer Lufttrockenheit und geringer Außentemperatur müssen größere Wassermengen der einzuführenden Außenluft mitgegeben werden. Es ist daher die Luftbefeuchtungsanlage diesen ungünstigen Verhältnissen angepaßt auszuführen.

Die Befeuchtung der Luft erfolgt entweder mit Dampf oder mit Wasser.

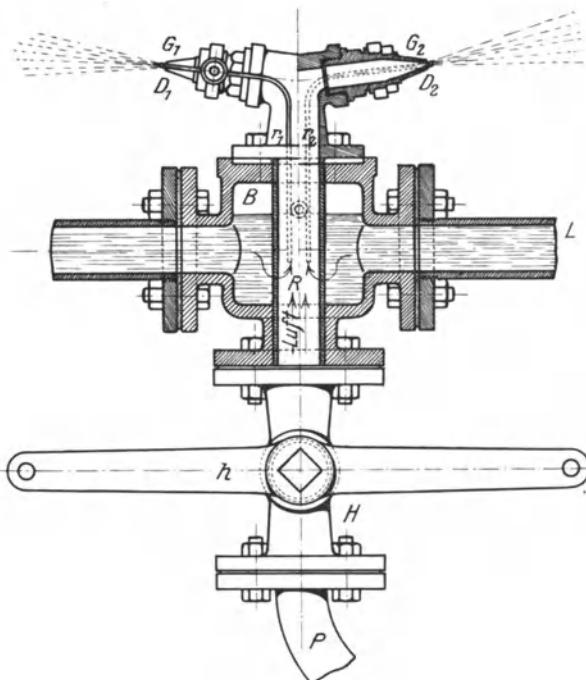


Abb. 558. Zerstäuber für Luftbefeuchtung.

Die Dampfbefeuchtung ist scheinbar am zweckmäßigsten, da sich das Wasser in einem Zustand befindet, der für die Aufnahme durch die Raumluft als günstigster bezeichnet werden kann, aber man ist vollständig von ihr abgekommen, weil sich bei der Dampfbefeuchtung mancherlei Übelstände einstellen. Der Dampf muß völlig rein, namentlich ölfrei sein, was bei Verwendung von Abdampf der Kolbendampfmaschinen umständliche

Reinigungsvorrichtungen erforderlich macht. Die Bildung von Kondenswasser läßt sich nicht vermeiden; der ausströmende Dampf reißt Wassertröpfchen mit die abfangen und mit

dem Kondenswasser durch eine Rückleitung fortgeschafft werden müssen. Man hat ferner der Dampfbefeuchtung den Vorwurf gemacht, daß durch sie die Raumtemperatur unzulässig hoch gesteigert würde. Das ist nun nicht der Fall, weil die Menge des Dampfes stets verhältnismäßig gering ist. Es kann dadurch die Raumtemperatur höchstens um einige Grade erhöht werden, was allerdings bei an sich hoher Temperatur nachteilig auf Gesundheit und Leistung der Arbeiter einwirkt.

Die besten Erfolge hat man bisher durch Zerstäuben kalten Wassers mittels Preßluft erzielt und sei als Beispiel der Zerstäuber von G. Richter in Mildenau angeführt (Abb. 558).

Der Zerstäuber besteht aus einem kleinen Wasserbehälter  $B$  und einem Aufsatz mit zwei injektorartigen Gebläsen  $G_1, G_2$ . Durch das Rohr  $R$  wird

Druckluft von ungefähr 0,7 Atm. Pressung durch die Düsen  $D_1$ ,  $D_2$  gepreßt, wodurch das aus dem Behälter in die Röhren  $r_1$ ,  $r'_1$  (für die Düse  $D_1$ ) und  $r_2$ ,  $r'_2$  (für die Düse  $D_2$ ) eintretende Wasser gehoben und an den Düsenmündungen so fein zerstäubt wird, daß es in Nebelform in den Arbeitsaal tritt.

Die Wasserbehälter der Zerstäuber sind durch Rohre  $L$ , die Düsen durch Preßluftrohre  $P$  untereinander in Verbindung. Durch Drehen der Hahnkücken der Hähne  $H$  mittels Hebels  $h$  und Kettenzug sind die Apparate in und außer Tätigkeit zu setzen.

Die Druckluftzuführung erneuert die Luft in dem Arbeitsraum. Die Zerstäubung des Wassers mit Druckluft bewirkt also gleichzeitig die Befeuchtung und Erneuerung der Luft, ein Vorgang, der sowohl aus hygienischen wie auch aus technischen Gründen gleich empfehlenswert ist.

Aus letzteren vornehmlich deshalb, weil die Luft nie solche Unreinigkeiten mit sich führt, wie das Druckwasser, das früher bei vielen Luftbefeuchtungsanlagen in Anwendung war. Die im Druckwasser mitgeführten Verunreinigungen machten wegen des Verstopfens der Düsenöffnungen Filter notwendig.

Der Wasserverbrauch des Richterschen Zerstäubers ist in 1 Stunde etwa 7000 g.

Im Winter kann die Preßluft erwärmt eingeführt werden.

#### G. Die Feuersicherheit und die Feuerlöscheinrichtungen der Baumwollspinnereien.

Im Gegensatz zu den amerikanischen Industriebauten, die wegen der großen Billigkeit des Holzes mit Holzsäulen und hölzernen Decken eingerichtet sind und wobei letztere zur größeren Sicherheit gegen Feuersgefahr mit einer 20 mm dicken Zementschicht überzogen sind und nur die Umfassungsmauern aus Ziegelmauerwerk bestehen, deshalb als langsam brennende Bauten bezeichnet werden, sind die englischen und festländischen Fabrikbauten nach den gesetzlichen Vorschriften vollkommen feuersicher ausgeführt. Besonders feuergefährliche Räume sind durch Mauern zu trennen und Türen und Fensterrahmen müssen aus Eisen sein. Die Umfassungs- und Zwischenmauern müssen aus Mauerwerk bestehen, die Säulen und sonstigen Tragkonstruktionen aus Eisen. Im letzten Jahrzehnt hat der Eisenbeton schnell sich eingeführt und hat sich auch bestens bewährt.

In Baumwollspinnereien ist die feuergefährlichste Abteilung die Putzerei.

Als Feuerlöscheinrichtungen kommen in Betracht: die leicht tragbaren Gasspritzen (Extinkteure), die Hydranten und die selbsttätigen Feuerlöschbrausen- oder Sprinklereinrichtungen.

Die Gasspritzen und alle übrigen Einzellöschapparate, bestehend aus Wassergefäß aus Blech mit einem Strahlrohr und innenliegendem Glasrohr, das mit Schwefelsäure gefüllt ist, die beim Zerschlagen des Glasrohres, in Berührung mit Wasser kommend, in welchem doppelkohlensaures Natron gelöst ist, Kohlensäure entwickelt, so daß durch die entstehende Pressung das Wasser in Strahlform durch die Düse gepreßt wird, leisten sehr wertvolle Augenblicksdienste beim Entstehen eines Brandes, sind aber bei einem Großbrande zwecklos.

Die Hydranten zum Anschließen der Schläuche sind in der Nähe der Saaleingänge oder im Saal selbst anzuordnen und werden zumeist aus einem Hoch-



behälter mit Druckwasser versorgt, wobei die Druckrohre, entsprechend geschützt gegen Einfrieren zu führen sind. Die Schläuche sind stets angeschlossen zu halten.

Durch die Druckwasserzuführung mittels Pumpen geht nicht selten kostbare Zeit für die Beschränkung des Brandherdes verloren.

Ganz vorzüglich bewährt zur Verhinderung der Ausbreitung eines Brandes haben sich die selbsttätig wirkenden Feuerlöscheinrichtungen, die als Sprinkler allgemein bei Industriebauten bekannt sind.

Eine der ältesten brauchbaren Löschbrausen ist die Grinellbrause Abb. 559 und 560. Die Brause besteht aus einem Metallkörper, der am Stutzen eines Druckwasserstranges angeschraubt ist. Den gläsernen Ventilkegel *k* hält das Stäbchen *s* an die Platte *m* (aus Neusilber oder Aluminium) gepreßt. Das Verriegelungsstäbchen *s*<sub>1</sub>, aus einer leicht schmelzbaren Legierung hergestellt, schmilzt bei Erhöhung der Saaltemperatur über 50 °C.

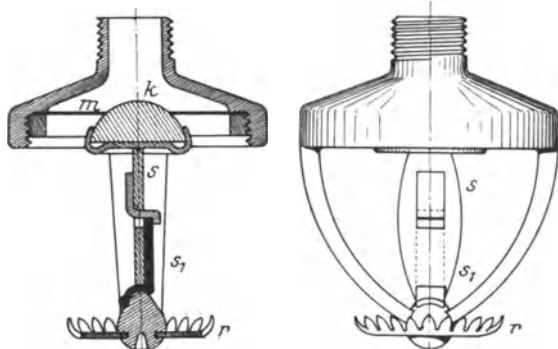


Abb. 559 u. 560. Feuerlöschbrause.

Das Schmelzen dieses Stäbchens ist Anlaß zum Öffnen der Brause, der nachstürzende Wasserstrahl zerstäubt an der Rosette *r* und geht als Regen in der Umgebung nieder. Bei 3½ Atm. Druck sind erforderlich 100 l Wasser in 1 Min.

Die von einem Hochbehälter abzweigenden Rohrstränge sind unter der Decke

eines jeden Geschosses in Entfernungen von 3 m zu führen und an diese sind die Brausen in Abständen von 3 m zu befestigen, so daß jede derselben eine Fläche von etwa 10 m<sup>2</sup> bestreicht. Die höchstgelegene Brause muß noch unter dem Mindestdruck von 1 Atm. stehen.

Gegenwärtig gibt es eine größere Zahl verschiedenartig gestalteter Sprinkler, die zumeist einen flachen Ventilteller mit am Rande emporragenden Zähnen zur besseren Zerteilung des Wasserstrahles haben.

Mit jeder Sprinkler-Anlage ist ein Alarmapparat verbunden, der beim Schmelzen des Verschlusses einer Brause durch das in Bewegung gekommene Wasser in Tätigkeit gesetzt wird.

Die Feuerversicherungsgesellschaften gewähren bei Sprinkleranlagen einen Nachlaß der Versicherungsprämie, anerkennen aber dieselbe nicht als vollwertigen Ersatz für die üblichen vorgeschriebenen Feuerlöscheinrichtungen an, sondern fassen sie nur als Verstärkung des Schutzes bei Feuersgefahr auf.

Die Sprinkler-Anlagen sind nach den Bedingungen der Versicherungsgesellschaft auszuführen.

## H. Die Nach- und Vollendungsarbeiten in der Baumwollspinnerei.

Nicht alle von den Feinspinnmaschinen kommenden Garnwickelkörper eignen sich unmittelbar zur Weiterverarbeitung. In der Rohweißweberei können die

Mulecops (Warpocps), sowie die kleinen Mulecops (Pincops, Schußcops) ohne Vornahme von Nacharbeiten in Verwendung genommen werden.

Der Großteil der Garne für das Bleichen und Färben kommt in Strähnform zur Weiterverarbeitung. Früher wurden fast alle zum Färben bestimmten Garne gestrahnt, weil sie sich in der lockeren Strähnform nicht nur leichter, sondern auch gleichmäßiger färben ließen. Gegenwärtig erzielt man auf den Copsfärbepartaten mit abwechselnd kreisender Flotte ganz gleichmäßige Färbungen und es kann das Weifen oder Haspeln entfallen.

Kettengarne werden auf Wunsch in Kreuzspulen geliefert.

Flügelgarne lassen sich wegen der hohen Tara und des beträchtlichen Preises der Scheibenspulen nicht auf diesen versenden, sondern werden in Strähn- und in Kreuzspulenform zum Versand gebracht.

Ringcops, auf dünnen und festen Papierhülsen gesponnen, gelangen in Kisten verpackt zum Versand.

Es empfiehlt sich vor dem Weifen den Garnen durch Dämpfen die Neigung zum Zusammenlaufen und Verschlingen zu nehmen. Man legt zu diesem Zweck die Cops in Flechtkörbe oder in gelochte Weißblechkästen und setzt diese in Dampfkästen oder in Dampfkammern ein. In erstern bleiben die Cops bei 0,5 bis 0,7 Atm. Dampfspannung einige Minuten, in letzteren auch mehrere Stunden. Bei zu langen Dämpfen, insbesondere bei zu hohem Druck nehmen die Garne einen gelbliche Färbung an und verlieren an Glanz.

Das Weifen oder Haspeln ist eine Nacharbeit, um die gesponnenen Garne aus der Kötzer- oder Spulen- in Strähnform überzuführen. Dieser Arbeitsvorgang ist auf S. 43 bereits erörtert worden und es erübrigt nur noch, einige Ergänzungen anzufügen.

Um für das Bleichen und Färben in Strähnform für das Eindringen der Flotte die Fäden freier zu legen und deren Verwirren zu vermeiden, weift man auf dem Kreuzhaspel, auf welchem durch die rasche Hin- und Herbewegung des Fadenführers die einzelnen Fadenwindungen gekreuzt auf den Weifrahmen gewunden werden. Die Unterteilung des Strähns in 7 Gebinde unterbleibt und es werden alle 560 Fadenwindungen je 1,5 Yards zu einem einzigen Strähn vereinigt. Der Hub des Fadenführers beträgt etwa 50 mm bis 60 mm.

Für manche Zwecke werden 2,3 und auch 4 Faden unter sehr loser Drehung vereinigt und geweift. Für das gleichzeitige Drehen und Weifen ist die Dublierweife Abb. 561 und 562 zweckdienlich. Dieselbe ist eine Vereinigung der Weife mit umlaufenden Spindeltellern  $S$ , auf welchen 4 Holzspindeln zum Aufstecken der Garnkötzer  $k_0$  befestigt sind.

Die von den Kötzern ablaufenden Fäden sind zunächst durch die Ösen  $\sigma_1$  der feststehenden Holzleiste  $l$  und weiter durch jene  $\sigma_2$  der Fadenführerschiene  $si$  hindurchgeführt und zum Weifrahmen  $R$  geleitet.

Die Antriebswelle  $Hw$  bewegt durch das Kegelerädergetriebe  $k_1, k_2$ , die vertikale Welle  $w$ , von welcher durch Kegelerädergetriebe einerseits der Weifrahmen, andererseits die Schnurentrommel  $t$  getrieben wird.

Von letzterer erhalten die Spindelteller durch die Schnuren  $s$  ihre Bewegung.

Um zwischen den einzelnen Gebinden einen Zwischenraum für das Einziehen der Fitzschnur zu schaffen, erfolgt nach je 80 Umdrehungen des Weifrahmen durch das Anheben der Stufenplatte  $Sp$  durch den Daumen  $d$  eine Verschie-

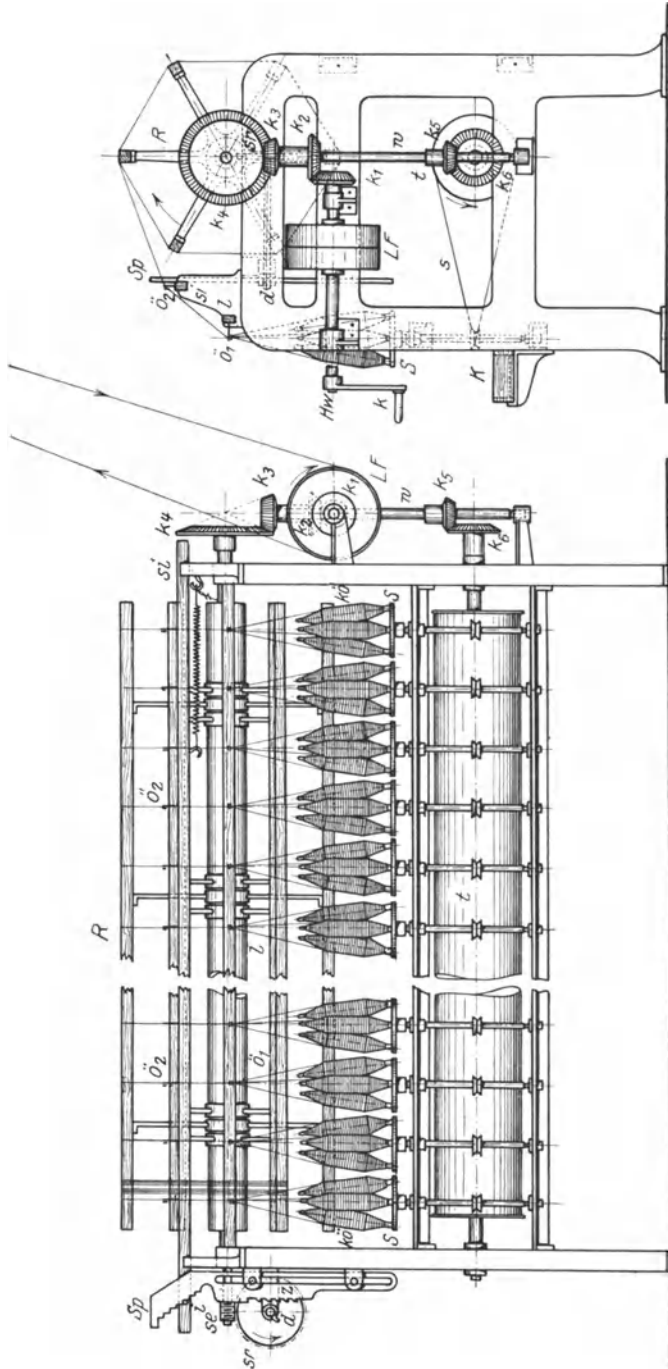


Abb. 561 u. 562. Dublierweife.

bung der Fadenführerschiene  $si$  nach rechts. Infolge des Federzuges  $f$  liegt der Stift  $i$  der Schiene an der Stufenplatte kraftschlüssig an.

Die am linken Ende der Rahmenachse befindliche Schnecke  $sr$  ist eingängig, das Schneckenrad  $sr$  hat 80 Zähne, so daß ein Gebinde 80 Fäden und ein Strähn gleich 7 Gebinde, somit 560 Fäden hat. Da der Weifrahmen 1,5 Yards Umfang hat, ist die Strähnlänge gleich  $560 \cdot 1,5 = 840$  Yards.

Bei vollen Köttern wird die Dublierweife motorisch bewegt, bei fast leergelaufenen von der Arbeiterin mit der Handkurbel  $k$  getrieben, um die Fadengeschwindigkeit herabzusetzen zur Vermeidung von Fadenbrüchen.

Die Dublierweife ist zumeist auch mit einer Abstellvorrichtung ausgerüstet, welche nach dem

Fertigstellen der zu einem Strähn gehörigen 7 Gebinde die Maschine außer Betrieb setzt. Zu diesem Zwecke wird nach der Fertigstellung des letzten Ge-

bindes von der Stufenplatte eine Sperrklinke ausgelöst, der unter Federzug stehende Riemenleiter ist nunmehr frei und bringt den Antriebsriemen über die Losscheibe.

Der Weifrahmen macht minutlich 120 Umdrehungen, die Spindelteller drehen sich mit 600 minutlichen Umläufen. Die minutliche Fadengeschwindigkeit ist

$$l = 120 \cdot 1,5 = 180 \text{ Yards} = 180 \cdot 0,914 = 164,52 \text{ m}$$

und folglich der Draht

$$T = \frac{600}{164,52} = \underline{\underline{3,65 \text{ Drehungen auf 1 m.}}}$$

Die Leistung der Dublierweife läßt ungefähr 2 bis 3 Abzüge in der Stunde zu.

Die Leistung der einfachen Weife richtet sich nach der Fadengeschwindigkeit. Die mittlere Fadengeschwindigkeit in 1 Minute kann für gute Garne ungefähr mit 300 m angenommen werden. Feine Garne sind mit kleinerer Geschwindigkeit zu weifen.

Die Weifen werden für 30, 40 und 50 Strähne gebaut.

Handgetriebene Weifen (40 Strähne) liefern in 10 Arbeitsstunden etwa 1600 Hanks, kraftbewegte in der gleichen Zeit ungefähr 2200 bis 2400 Hanks.

Der Kraftbedarf ist nach der Garnnummer des zu weifenden Garnes und der Strähnzahl des Weifrahmens verschieden.

Eine Pferdekraft treibt bei der Garnnummer  $N_e = 20$  bis 30 etwa 12 bis 15 einfache Weifen.

Eine weitere Nacharbeit bildet das Sortieren der Baumwollgarne. Hierfür in Betracht kommende Gesichtspunkte sind die Güte der verwendeten Baumwolle, die Feinheitsnummer, der Gebrauchszweck und die benützte Feinspinnmaschine.

Bezüglich der Güte der Baumwolle bezeichnet man die Garne als Prima-, Sekunda- und Tertiagarne und macht zuweilen noch weitere Abstufungen wie: sehr gute Prima, gute Prima, sehr gute Sekunda und gute Sekunda.

Nach der Feinheit der Garnnummer unterscheidet man:

	Hochfeine Garne in den engl. Nummern . . . . .	200 bis 300,
	feine Garne in den engl. Nummern . . . . .	100 „ 200,
	mittelfeine Garne in den engl. Nummern . . . . .	30 „ 100
und	grobe Garne in den engl. Nummern . . . . .	4 „ 30.

Garne über  $N_e = 200$  werden seltener gesponnen. Garne unter  $N_e = 4$  werden nur als weichgedrehte Docht- oder Lampengarne, und zwar von  $N_e = 0,5$  bis 2 um Viertelnummern ansteigend gesponnen oder noch feiner bis  $N_e = 6$  und 8 erzeugt.

Als ganz besondere Kunstleistungen sind die Baumwollgarne in den Nummern  $N_e = 500$  bis 700 zu bezeichnen, die nur für Ausstellungszwecke bestimmt sind.

Nach dem Gebrauchszwecke lassen sich die Baumwollgarne in Ketten-, Schußgarn, Strick-, Strumpf- oder Wirkgarn, weiter in Häkelgarn, Stick- und Nähgarn unterscheiden.

Schußgarne spinnt man zumeist aus geringeren Baumwollsorten und nur für beste Sorten aus sehr guten.

Strick-, Stick- und Nähgarne erscheinen fast immer gezwirnt im Handel.

Auch die Feinspinnmaschine hat Einfluß auf die Güte des Garnes. Die Selfaktor- oder Mulegarne (Mulet wist) zeichnen sich den Watergarnen (Watert wist) gegenüber durch besondere Gleichmäßigkeit (Egalität) aus. Ringgarne sind rauher als Flügelgarne. Mediogarne (Halbkettengarne, Mediot wist) sind stärker gedrehte Mulegarne von größerer Feinheit, welche als Kettengarne für die Erzeugung feiner Baumwollgewebe in Verwendung genommen werden.

Eine sehr häufige Nacharbeit ist das Zwirnen. In den Spinnereien werden nicht immer auch Zwirne erzeugt und wenn, dann nur in bestimmten Güten. Durch die stetig zunehmenden höheren Anforderungen in der Geweberzeugung bezüglich neuer Muster wurde die Zwirnerei nach und nach zu einem selbständigen Zweig der Textilindustrie. Ebenso zwingt die fortwährend wechselnde Mode die Webereien zur Selbsterzeugung der verschiedenen Zwirne.

Die allgemeinen theoretischen Erörterungen über das Zwirnen wurden bereits früher gegeben und es mögen nur noch einige Ergänzungen hier Aufnahme finden.

Man unterscheidet im allgemeinen einfache (eindräftige) und doppelte (dublierte oder mehrfache) Zwirne.

Vereinigt man durch Drehen zwei bis zwölf oder auch noch mehr einfache Fäden auf der Zwirnmaschine zu einem einfachen Zwirn, so ist nur ein Durchgang (Passage) notwendig.

Bei der Erzeugung mehrfacher Zwirne vereinigt man wieder zwei oder mehrere einfache Zwirne durch Drehen auf der Zwirnmaschine. Man bezeichnet dann den beim ersten Durchgange durch die Zwirnmaschine erhaltenen einfachen Zwirn als Vorzwirn, den mehrfachen Zwirn beim zweiten Durchgang als Auszwirn. Dementsprechend heißen die Maschinen Vor- und Auszwirnmachines. Zu unterscheiden sind diese Maschinen an der Aufsteckung (Unterbringung der Garn- bzw. Zwirnpulen), außerdem sind die Auszwirnmachines zu erkennen an dem Fehlen einer Abstelleinrichtung bei Fadenbruch.

Nach dem Verwendungszwecke der verschiedenartigen Zwirne richtet sich die zu wählende Baumwollsorte.

Zur Herstellung von stärkeren Baumwollgeweben eignet sich zweidräftiger Zwirn aus  $N_e = 10$  bis 50 Louisiana.

Für halbseidene Gewebe kommen zumeist zweidräftige Zwirne aus  $N_e = 80$  bis 160 Mako in Betracht.

Dreifädiger (dreidräftiger) Zwirn aus  $N_e = 20$  bis 60 bester Mako für Glanzzwirn zu Nähfäden.

Zu Strickgarnen fünf- und sechsfädiger Zwirn aus  $N_e = 50$  bis 120 gute Mako.

Für Maschinennähfäden (Spoolfaden genannt, weil stets auf Holzspulen mit innen konischen Scheiben im Handel) zwirnt man 6fädige Zwirne aus  $N_e = 40$  bis 120 beste Mako oder Sea-Island fünffach gedoppelt.

Dreimal zweifach aus geringeren Baumwollsorten zu Knäuelgarn für Handarbeiten.

Dreimal zweifach aus  $N_e = 20$  bis 24 Louisiana mit scharfem Drahte zu Posamentierartikeln.

Für Webergeschirre hat man Litzenzwirne dreimal dreifach, vierfach und fünffach aus  $N_e = 24$  bis 70 beste Mako.

Die als Eisengarn oder Glacé bezeichneten zweifädigen Zwirne sind mit einem Appreturmittel getränkt und gegläntzt und erhalten dadurch erhöhte Festigkeit und Glätte.

Ganz wesentlichen Einfluß nimmt auf die Beschaffenheit des Zwirnes der Feuchtigkeitsgrad der zu zwirnenden Fäden. Weiche und geschmeidige Zwirne sind trocken zu zwirnen, dagegen erzielt man durch das Naßzwirnen größere Glätte, Rundung und erhöhte Festigkeit.

Daher werden Näh- und Litzenzwirne naß, alle übrigen als Web-, Strumpf- und Strickgarne benannten Zwirne trocken gezwirnt.

Durch das Zwirnen tritt, sobald gegen den Spinn draht gezwirnt wird, und zwar bei schärferem Drahte eine Verkürzung in der Fadenlänge ein, die je nach der Garnnummer, der Fadenzahl und dem Drehungsgrade 2 bis 7 vH betragen wird. Dagegen wird bei loser Zwirnung gegen den Draht der Faden durch Aufdrehen etwas an Draht einbüßen, so daß die Fasern sich in der Richtung der Fadenachse strecken und eine Verlängerung des Zwirnfadens festzustellen sein wird, weil der geringe Zwirndraht die Streckung nicht ganz aufhebt.

Das Zwirnen wird auf den Zwirnmaschinen vorgenommen. Diese lassen sich wieder, je nachdem sie ununterbrochen (kontinuierlich) oder unterbrochen (periodisch) arbeiten, in zwei Hauptgattungen bringen und sind als Water- und Mulezwirnmaschinen benannt.

Für die Erzeugung schöner, regel- und gleichmäßiger Zwirne ist die möglichst gleiche Spannung in sämtlichen Zwirnfäden eine wichtige Vorbedingung. Ungleiche Spannungen führen zu hohldrähtigen Zwirnen, die weniger verwendungsfähig und für manche Zwecke nicht zu gebrauchen sind.

Werden die zu einem Zwirnfaden notwendigen Garnspulen einzeln auf dem Aufsteckgatter der Zwirnmaschine aufgesteckt, so sind trotz der vorgesehenen Spannstäbe und Plüschleisten, über welche die Faden zu ihrer Anspannung geführt werden, wegen der kurzen zwischen Aufsteckspule und Zwirnschindel befindlichen Fadenlänge gleiche Spannungen nicht zu erzielen. Wie die Praxis erwiesen hat, ist eine Spannungsgleichheit in mehreren Faden nur zu erhalten, wenn man dieselben in großer Länge über Spannstäbe und Plüschleisten streichen läßt. Bereits in den 60er Jahren des vorigen Jahrhunderts wurde in England die Dublier- auch Fach- oder Fachmaschine mit Selbstabstellung bei Bruch des Einzelfadens eingeführt, die nicht nur nahezu gleiche Spannung in allen Fäden ergibt, sondern auch noch die Vorteile bietet, daß die verwickelten und unbequem hohen Aufsteckvorrichtungen der Zwirnmaschinen entfallen und die Dublierspulen der Fachmaschine eine bedeutende Mehrlänge an Faden enthalten als Cops und Spinnspulen und mithin die Bedienungsarbeit für die Zwirnmaschine vermindert und außerdem die Leistung noch gehoben wird, weil der gedoppelte Faden beim Zwirnen fast nie reißt und daher Zeitverluste durch das Nachführen und Anknoten gebrochener Fäden, wie dies bei der Einzelaufsteckung der Spulen auf der Zwirnmaschine der Fall ist, ausgeschlossen sind.

Die auf der Fachmaschine hergestellten Zylinderspulen, die so viele Fäden enthalten als der Zwirn haben soll, sind in zylindrischen Schichten gewickelt, die im ablaufenden Faden weniger eine ungleiche Spannung befürchten lassen als bei Copsaufsteckung, wo beim Abziehen des Fadens von kegelförmigen Wickelflächen der Durchmesser sich stark verändert.

Infolge der zylindrischen Windeschichten der Fach- oder Dublierspulen läßt sich der Faden von ihnen auf der Zwirnmachine mit größerer Geschwindigkeit als bei Cops abziehen und auch dadurch eine erhöhte Leistung erreichen. Noch mehr ist dies bei Dublierspulen mit sich kreuzenden Fadenwicklungen (Kreuzwindung) der Fall.

Für die Herstellung sehr guter Zwirne ist das Fachen mithin eine wichtige Vorbereitungsarbeit.

Man hat auch versucht, das Fachen mit dem Zwirnen gleichzeitig auszuführen und so den Arbeitslohn zu verbilligen, indem man die Zwirnmachine für längeren freien Fadenlauf einrichtete und mit Zylinder- und Spindelabstellung bei Bruch des Einzelfadens versah. Allein diese Einrichtung zeitigte nicht den gewünschten Erfolg. Das Aufsteckgatter wird unverhältnismäßig hoch und ist schwer bedienbar, das Anknoten gebrochener Fäden ist unbequemer und zeitraubender, die Abstellvorrichtungen arbeiten zu träge und schließlich ist die Länge des freilaufenden Fadens (Fadenlänge zwischen Spule und Spindel) doch kürzer als bei der Fachmaschine mit unten liegender Aufsteckung.

Man hat zwei Systeme von Fach- oder Dubliermaschinen, und zwar für Zylinderspulen mit Parallelwindung und mit Kreuzwindung.

Vor dem Eingehen auf die Fachmaschinen sei nochmals auf den vornehmlichen Zweck des Fachens aufmerksam gemacht, der darin besteht, zwei oder mehrere Faden parallel nebeneinander liegend mit möglichst gleicher Fadenspannung zu einer Zylinderspule zu wickeln.

Zur Vermeidung von Garnverlusten muß jede Fachmaschine mit einer sicher arbeitenden Abstellvorrichtung bei Bruch eines einzelnen Fadens ausgerüstet sein, welche sofort die Dublierspule in Stillstand versetzt bzw. die Fadenaufwicklung unterbricht. Der lange Fadenlauf sichert bei Fadenbruch gegen das Aufwickeln der Bruchstelle, da ja die Abstellung doch immer etwas zu träge erfolgt.

Die Fachmaschine von Stubbs in Manchester (Abb. 563 bis 566) ist eine solche zur Erzeugung von Zylinderspulen mit Parallelwindung. Die Dublierspulen sind hier aus Holz oder aus Hartpapier hergestellte Scheibenspulen. In Abb. 564, welche einen Querschnitt darstellt, ist die Einrichtung der Maschine zu ersehen.

An den auf der Hauptwelle  $Hw$  befestigten gußeisernen Reibscheiben  $F_1$  liegen beiderseits die durch Reibung mitgenommenen Scheibenspulen  $Su$  an, auf welche die gedoppelten Fäden zu wickeln sind. Die Reibscheiben erteilen mithin den Dublierspulen die Bewegung für die Fadenaufwicklung. Die Umfangsgeschwindigkeit der Treibscheiben muß den zur Verarbeitung genommenen Garnsorten angepaßt sein und soll betragen:

für grobe, feste Garne. . . . .	70 m pro Minute,
für mittlere Garne . . . . .	85 m „ „
für feine Garne. . . . .	100 m „ „

Die Dublierspulen sind auf Stahlspindeln lose aufgeschoben und mit diesen in den Schlitten der gabelförmigen Spulenträger  $g$  (Abb. 563 u. 564) eingelegt. Der am unteren Ende des Spulenträgers wirkende Gewichtszug  $Q$  preßt die Dublierspulen an die Treibscheiben.

Die Aufsteckung zu unterst an der Maschine kann in Selfaktor- und Ringcops geschehen. Die von ihnen ablaufenden Faden laufen einzeln durch die fest-

stehenden Ösen  $\ddot{o}$ , erfahren beim Streichen über die Plüschleiste  $p$  ihre Spannung, durchlaufen alsdann die Abstellösen  $\ddot{o}_1$ , die beweglichen Führungsrollen  $ro$  und die langsam hin- und hergehenden Fadenführer  $f$  und gelangen schließlich zur Dublierspule  $Su$ .

Die hochgelagerten Führungsrollen bezwecken lediglich, den aus der Ab-

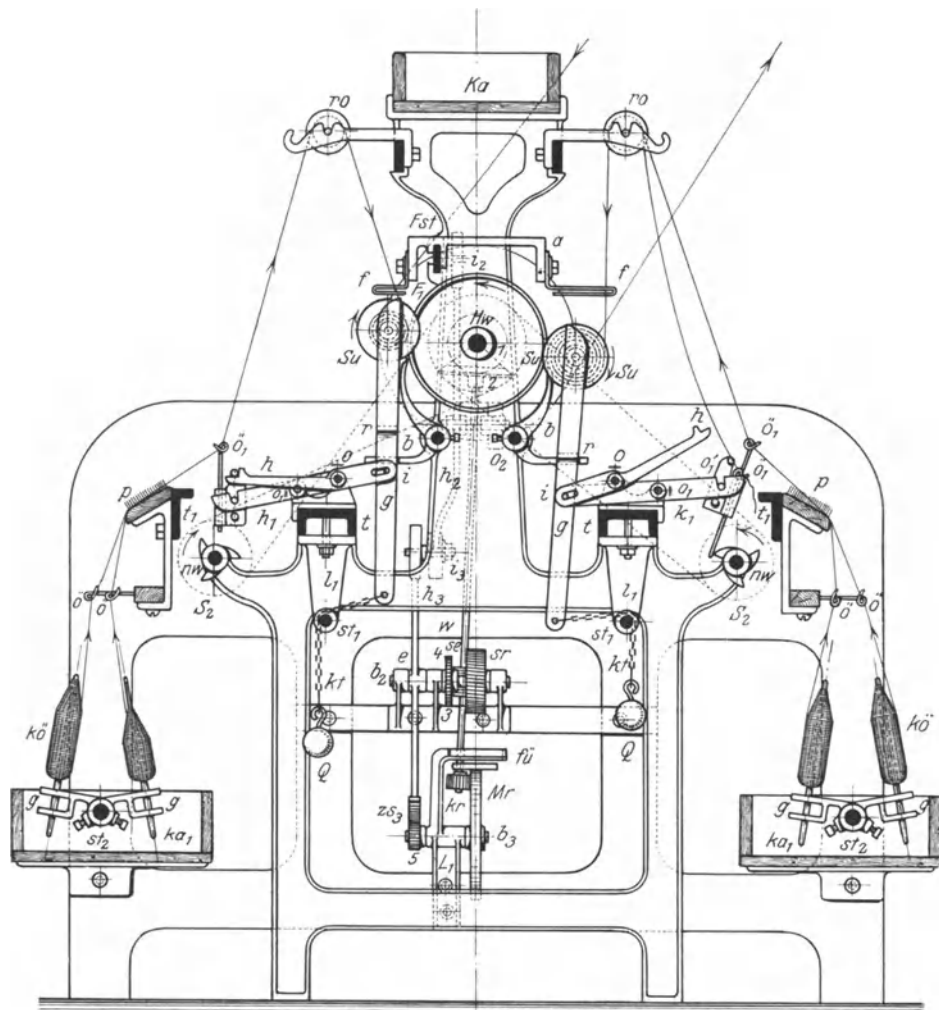


Abb. 563.

Abb. 563—572. Fachmaschine.

stellöse laufenden Faden auf langen Weg zur Spule zu leiten, um der Selbstabstellung Zeit für rechtzeitiges Wirken zu gewähren.

Die langsam hin- und herbewegten Fadenführer  $f$  ordnen die Fadenwindungen auf der Dublierspule in sanft ansteigenden Schraubenlinien an und legen hierbei einen Weg zurück gleich der lichten Weite zwischen den Spulenscheiben. Auch die Breite der Reibscheiben muß diesem Abstände angepaßt sein.

Die Außerbetriebsetzung der Spulen beim Brechen eines Fadens oder beim



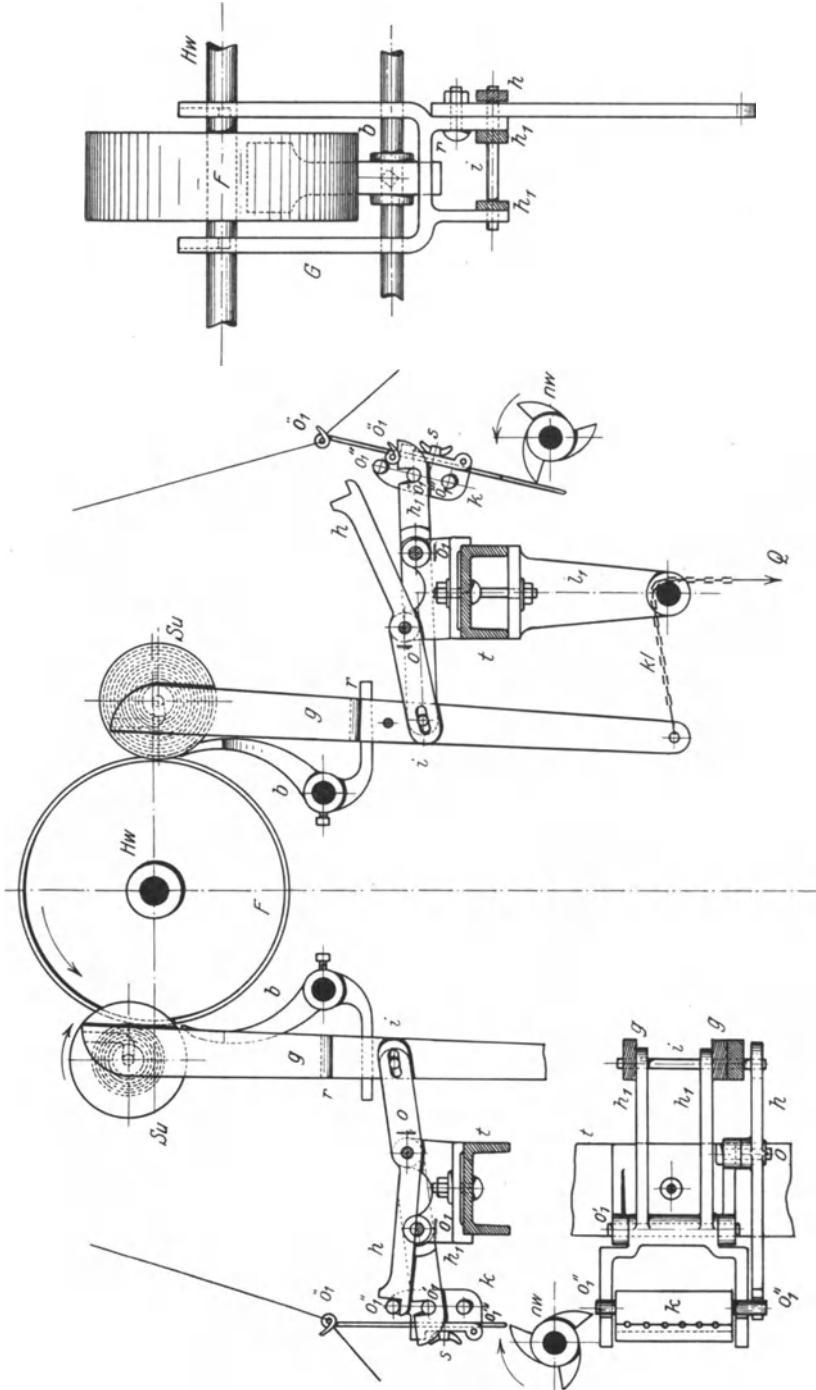


Abb. 564—566.

Leerlaufen eines Cops bewirkt die Abstellvorrichtung (s. auch Abb. 563 bis 566). Die Spulenträger *G* mit den eingelegten Spulen werden durch die

Verriegelung der um die Bolzen  $o$  und  $o_1$  drehbaren Hebel  $h$ ,  $h_1$  in der Arbeitslage gehalten. Zur Verriegelung liegt der äußere Arm des mit dem Spulenträger gelenkig verbundenen Hebels  $h$  vor dem Zäpfchen  $o'_1$  des Ösenkästchens  $k$ . Letzteres enthält 6 bis 8 Abstellösen  $\delta_1$  (s. auch Abb. 566) und ist in den Hebelrahmen  $h_1$  drehbar eingelagert. Die gespannt laufenden einzelnen Fäden halten die Abstellösen  $\delta_1$  in der Hochlage, so daß deren unteren Enden außer Bereich der bewegten Nasenwellen  $nw$  bleiben.

Beim Brechen eines Fadens oder beim Auslaufen eines Cops wird der Faden spannungslos, die betreffende Abstellöse fällt tief, wird von einer Nase der darunter umlaufenden Nasenwelle erfaßt und mitgenommen, dadurch das Ösenkästchen  $k$  mit seinem oberen Ende nach außen gedreht, dessen Zäpfchen  $o'_1$  den Verriegelungshebel  $h$  verläßt und freigibt, so daß der Spulenträger seinem Eigengewichte folgend nach abwärts fällt. In seiner tiefsten Lage angekommen, setzt er sich mit dem Querstück  $r$  auf den wagerechten Arm des Stelleisen  $b$  auf. Gleichzeitig rückt die Dublierspule beim Aufsetzen auf den senkrechten Arm des Stelleisens von der Treibscheibe ab und gelangt in den Ruhezustand.

Nunmehr ist der gebrochene Faden aufzusuchen oder der leer gewordene Cops durch einen vollen zu ersetzen, die Fadenenden sind zu verknoten und die Verriegelungshebel  $h$  zu seiner Verriegelung niederzudrücken. Durch dieses Niederdrücken hebt sich auch der Spulenträger, die Spule kommt zum Anliegen an die Reibscheibe und nimmt ihre Drehbewegung wieder auf. Während dieser Verrichtungen hat sich der verknotete Faden wieder angespannt und hält seine Abstellöse hoch.

In Abb. 564 ist die Abstellvorrichtung der linken Maschinenseite im Betriebszustande gezeichnet, jene der rechten Maschinenseite zeigt die Stellung der einzelnen Teile bei Fadenbruch.

Der Antrieb der Fadenführer zur richtigen Nebeneinanderlagerung der Fadenwicklungen ist in den Abb. 567 bis 572 dargestellt. Für das tadellose Wiederabwickeln der Dublierspulen auf der Zwirnmaschine ist die Fadenführung ähnlich wie jene an den Seidenwindmaschinen, so daß die Windeschichten in der Nähe der inneren Scheibenflächen der Spulen stufenartig versetzt sind, also kegelförmig abfallen und ein Ineinanderschneiden der Fadenwicklungen an den Scheiben, wodurch die schnelle Abwickelbarkeit behindert wird, ausgeschlossen ist.

Zur langsamen Hin- und Herbewegung der Fadenführerschiene  $Fst$ , auf welcher die Fadenführer  $f$  verstellbar befestigt sind, greift an einen verstellbaren Zapfen  $mf$  der ersteren der um den Bolzen  $o_2$  drehbare Hebel  $h_2$  an. In dessen unterem Schlitz gleitet der im Schwinghebel  $h_3$  verstellbare Bolzen  $i_3$ . Die Schwingbewegung desselben wird durch ein Mangelradgetriebe  $Mr$  vermittelt, welches von der Hauptwelle  $Hw$  aus durch das Kegelrädergetriebe 1, 2, die Pendelwelle  $w$  mit dem in das Mangelrad  $Mr$  eingreifenden Kegelrädchen  $Kr$  seine Bewegung empfängt und diese schließlich durch das mit dem Mangelrade verbolzte Stirnrädchen auf den verzahnten Sektor des Schwinghebels überträgt. Das am Mangelrade befestigte Wendestück  $wst$  (s. auch Abb. 570) bewirkt die Überleitung der Pendelwelle mit dem Rädchen  $Kr$  von der einen auf die andere Seite des Mangelrades, wodurch die Drehrichtung desselben nach jeder Umdrehung wechselt. Die Zähne des Mangelrades sind als Rundbolzen ausgeführt. Die Pendelwelle führt sich in der Führung  $Fü$ .

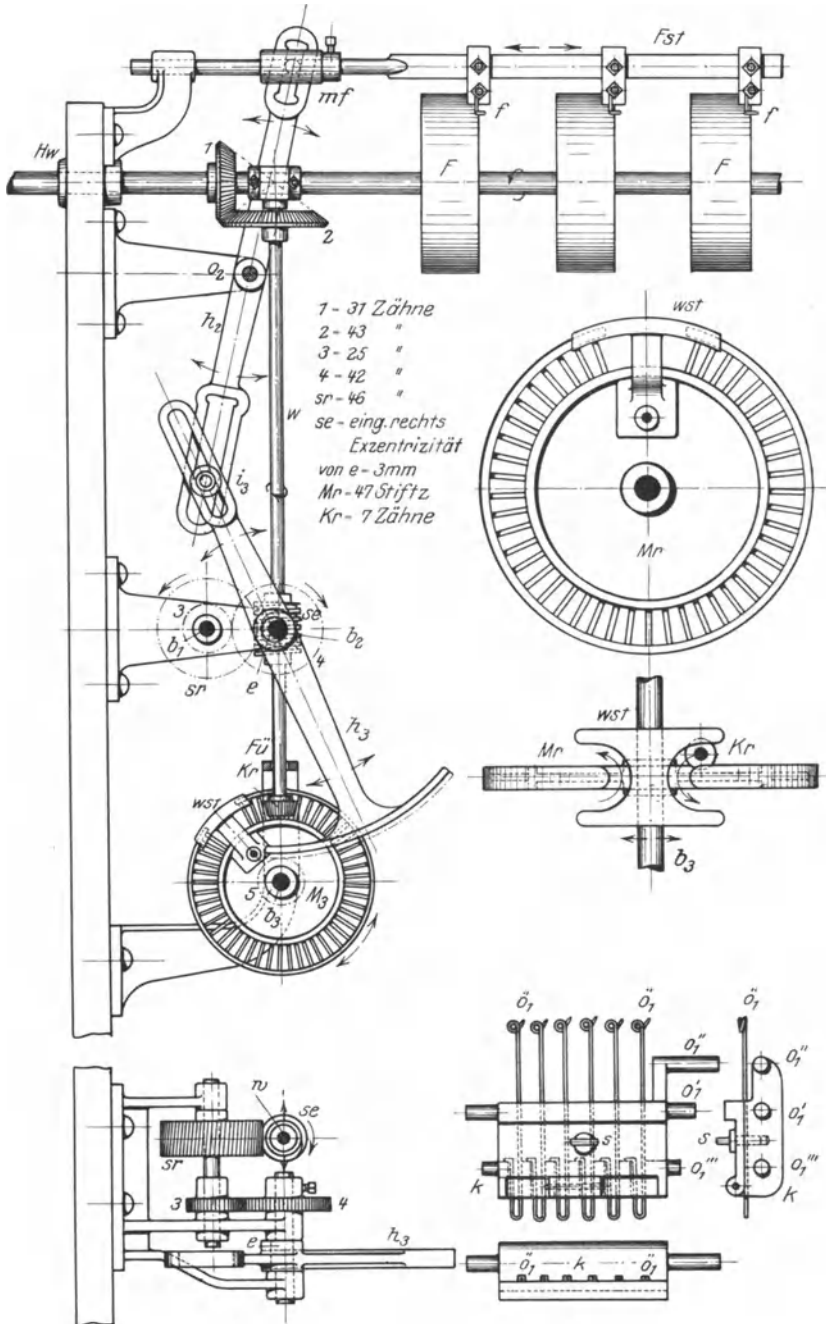


Abb. 567—572.

Um nun die kegelförmige Abstufung an den Spulenenenden hervorzubringen, ist der Bolzen  $b_2$  an der Stelle  $e$ , wo der Schwinghebel aufgesetzt ist, exzentrisch. Von der Pendelwelle aus erhält der Bolzen durch das Schneckengetriebe  $se$ ,  $sr$

und das anschließende Stirnrädergetriebe 3, 4 eine langsame Drehbewegung, so daß sich der Exzentermittelpunkt, der auch der Drehpunkt des Schwinghebels ist, in einer Kreisbahn stetig verstellt. Dadurch wird einerseits das Verhältnis der Hebellängen der Hebeln  $h_3$ ,  $h_2$  stetig geändert und ebenso auch eine gesetzmäßige Lagenänderung von  $h_3$  ausgeführt, durch welche Veränderungen die kegelförmige Abstufung der Spulenden bewirkt wird. Der Hub der Schwingbewegung des oberen Hebelarmes von  $h_2$  bzw. die Verschiebungsgröße der Fadenführerschiene muß daher etwas kleiner als der lichte Abstand der Spulenscheiben sein.

Diese Dubliermaschine wird bis zu 20 und 30 Treibscheiben gebaut.

Die Fachmaschine für Spulen mit Kreuzwindung, System Hill & Brown von Brooks & Doxey in Manchester Abb. 573. Diese Maschine windet die gefachten Faden nicht auf Scheibenspulen, sondern auf Papierhülsen oder auf schwache Holzlöcher, welche bedeutend billiger sind. Weil nun hier die Scheiben zur Stützung der Fadenwindungen an den Spulenden fehlen, müssen die Windungen in sehr steilen Schraubenlinien in den Windeschichten gelegt werden, die sich gegenseitig kreuzen; man nennt diese Art der Windung „Kreuzwindung“. Erzielt werden die sich kreuzenden Fadenwindungen durch die schnelle Hin- und Herbewegung der Fadenführer.

Bietet die Kreuzspule schon den Vorteil der billigen Spulenstützhülse, so hat sie im Vergleiche zur Scheibenspule noch den Vorteil der größeren Abwickelfähigkeit, d. h. die Fadenabwickelgeschwindigkeit kann größer gewählt werden.

Die schnelle Hin- und Herbewegung der Fadenführer durch Nutenscheiben oder durch Exzenter bringt nebst großem Geräusch die einzelnen Teile zum schnellen Verschleiß, außerdem können die Fadenführerösen nicht unmittelbar an die Anwindestelle gebracht werden, so daß Unregelmäßigkeiten in der Anordnung der Fadenwindungen sich einstellen.

Hill & Brown haben zur Vermeidung der angeführten Übelstände die Treibscheiben auch zur Fadenführung ausgestaltet, indem sie diese aus zwei Teilscheiben 1 und 2 (Abb. 574 bis 577) mit zwischenliegenden Schraubengangschlitz herstellten und durch letzteren den Faden hindurchleiteten. Die Ganghöhe des Schlitzes muß gleich der Spulenlänge sein.

Wie aus dem Querschnitte (Abb. 573) der Maschine zu ersehen ist, ist jede Scheibe  $F$  von der Hauptwelle  $Hw$  durch einen Schnurtrieb  $s$  angetrieben.

Die Spulenhülsen oder Holzlöcher sind wieder mit einer eingeschobenen Stahlspindel in die Spulenträger eingelagert. Diese bestehen aus den verschraubten Armen  $a_1$ ,  $a_2$ , von welchen  $a_1$  um  $o_2$  drehbar und zur Anpressung der Spule an die Treibscheibe mit dem Gewichte  $G$  belastet ist.

Die von der Ringspinnmaschine oder von dem Selfaktor entnommenen Cops  $k\bar{o}$  sind im unteren Teile der Maschinen in verstellbaren Copsträgern eingesteckt. Die von ihnen ablaufenden Fäden sind durch die Ösen  $\bar{o}$  einzeln gezogen, gleiten über die Glasstäbe  $g$  durch die Fadenvereinerbleche  $p$ , durchlaufen einzeln die Abstellösen  $\bar{o}_1$ , die Leitstangen  $l$ , um vereinigt über die drehbaren Leitrollen  $ro$  durch den Fadenführerschlitze der Treibscheiben  $F$  zu Dublier-Kreuzspule  $Su$  geführt zu werden und auf dieser zur Aufwicklung zu kommen. Damit die Aufwindung unmittelbar an der Spulenoberfläche erfolge, liegen an dieser die an den um  $o_2$  drehbaren Armen  $e$  befestigten Fadenleitbleche  $f$  mit leichten Drucke an. Diese reichen über die ganze Spulenbreite.

Die Abstellrichtung, um beim Leerlaufen eines Cops oder beim Brechen eines Fadens die betreffende Treibscheibe und mithin auch die zugehörige Spule außer Betrieb zu setzen, besteht aus dem drehbaren Abstellösenkästchen  $k$  mit 6 bis 8 Ösen  $\sigma_1$ , das durch die Stange  $b_2$  mit dem um  $o_1$  drehbaren Winkelhebel  $b_1$ ,  $b$  gelenkig verbunden ist. Im Betriebszustande liegt der Hebelarm  $b$  an den

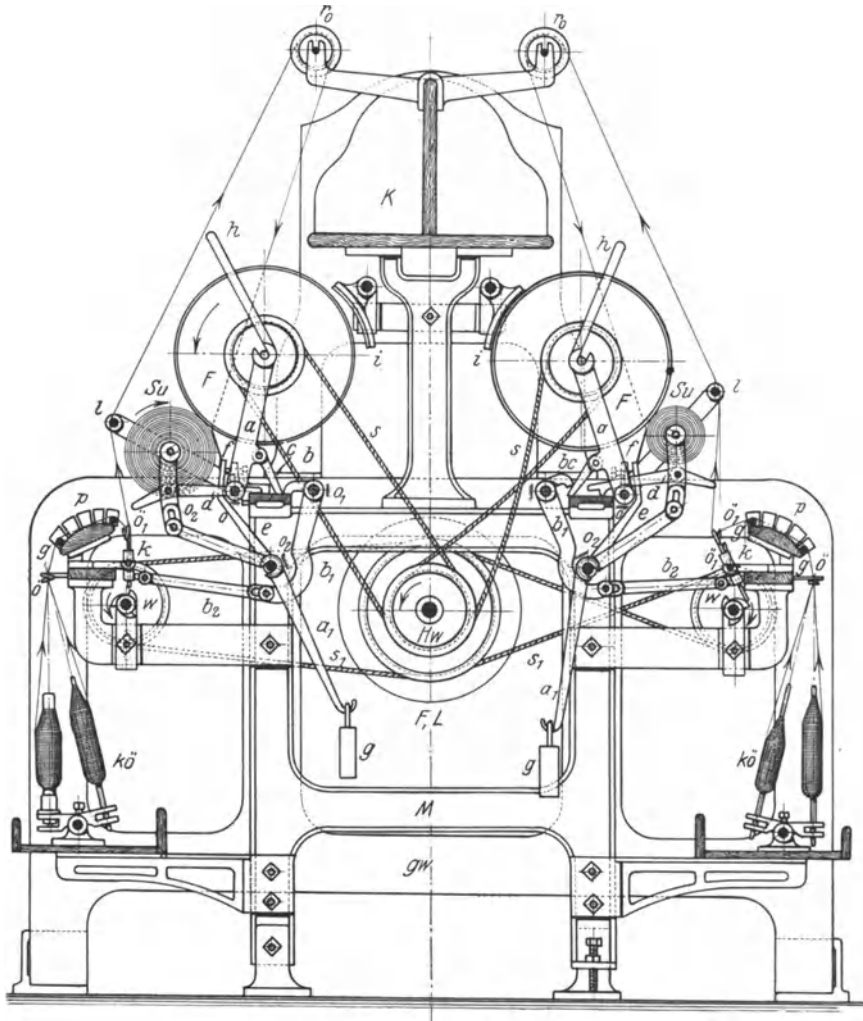


Abb. 573.

Abb. 573—577. Fachmaschine für Kreuzspulen.

Stützhebel  $c$  des Treibscheibenträgers  $a$  an, hält diesen in seiner Lage und das Triebseil in Spannung.

Wir irgend einer der zu fachenden Faden spannungslos, so fällt die zugehörige Abstellöse  $\sigma_1$  nieder (siehe rechte Maschinenseite), durch den Angriff der Nasenwelle  $w$  wird das Ösenkästchen gedreht und durch seine Verbindung mit dem Winkelhebel dessen Arm  $b$  angehoben. Dadurch verliert der Reib-

scheibenträger, weil der Stützhebel keine Anlehnung mehr hat, seine Stützung, fällt nach einwärts und es legt sich die Treibscheibe an den Bremsbacken  $i$  an, so daß sie sofort stillgesetzt wird. Gleichzeitig lockert sich das Triebseil  $s$  und dadurch wird dessen vorzeitige Abnutzung vermieden.

Damit die Spule dieser Bewegung des Spulenträgers nicht folgen kann, ist an den Spulenträgerarm  $a_2$  noch der Nasenhebel  $d$  vorgesehen, der sich mit seiner Nase an der Trägertraverse stützt.

Nach dem Ersatze eines leergelaufenen Cops oder nach dem Anknöten eines gebrochenen Fadens ist die Treibscheibe mit den Hebelarm  $h$  nach außen zu stellen, wodurch sie in die Betriebslage zu stehen kommt.

Bei vollgewickelter Dublierspule findet das Fadenleitblech  $f$  seine Lagenbegrenzung an einer Stellschraube, hält dadurch die Spule von der Anlehnung

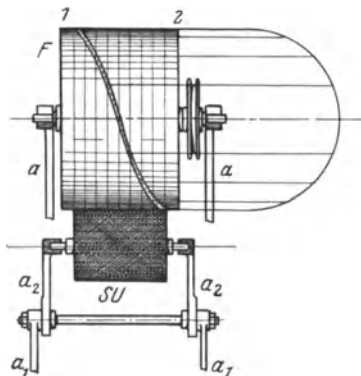


Abb. 574.

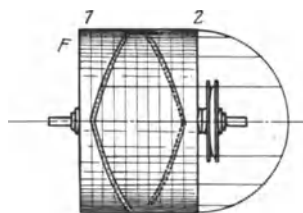


Abb. 575.

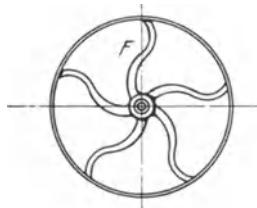


Abb. 576.



Abb. 577.

an der Treibscheibe ab, so daß jene ohne Bewegung bleibt, was die Arbeiterin aufmerksam macht, die volle Spule abzunehmen und eine Hülse aufzustecken.

Die Ösen  $\delta$  sind auch durch Fadenreinigerbleche  $fr$  Abb. 577 zu ersetzen.

Die minutliche Aufwindegeschwindigkeit soll im Mittel 150 Yards = 137 m und bei sehr guten Garnen 200 Yards = 183 m betragen.

Die Durchmesser der Treib- oder Reibscheiben werden bei den Spulenlängen

2'', 2 $\frac{1}{2}$ '', 3'', 4'', 4 $\frac{1}{2}$ '', 5'', 6'', 7'', 8'',

ausgeführt

6'', 8'', 8'', 12'', 12'', 12'', 12'', 15'', 18''

Die Anzahl der Treibscheiben einer Maschinenseite kann 20 bis 50 sein.

Die wirkliche Leistung ist 75 bis 80 vH der theoretisch bestimmten Umfangsgeschwindigkeit, da für den Stillstand der Treibscheiben behufs Anknötens gebrochener Faden, Abnehmern der vollen Spulen, Aufsetzen der Hülsen 20 bis 25 vH an Zeitverlusten in Rechnung zu stellen sind.

Der Kraftbedarf der Fachmaschinen kann für 60 Treibscheiben mit 1 PS gewählt werden.

Das Fachten ist mit besonderer Sorgfalt auszuführen, weil es doch grundlegend für die Erzeugung erstklassiger Zwirne ist. Selfactorcops mit leichtem

Drahte können ohne weiteres auf die Fachspulmaschine gebracht werden, dagegen sind härter gedrehte Garne wie Warp- und Ringscops vorher zu dämpfen, um ihnen die Neigung zum Ringeln und zur Schleifenbildung zu nehmen.

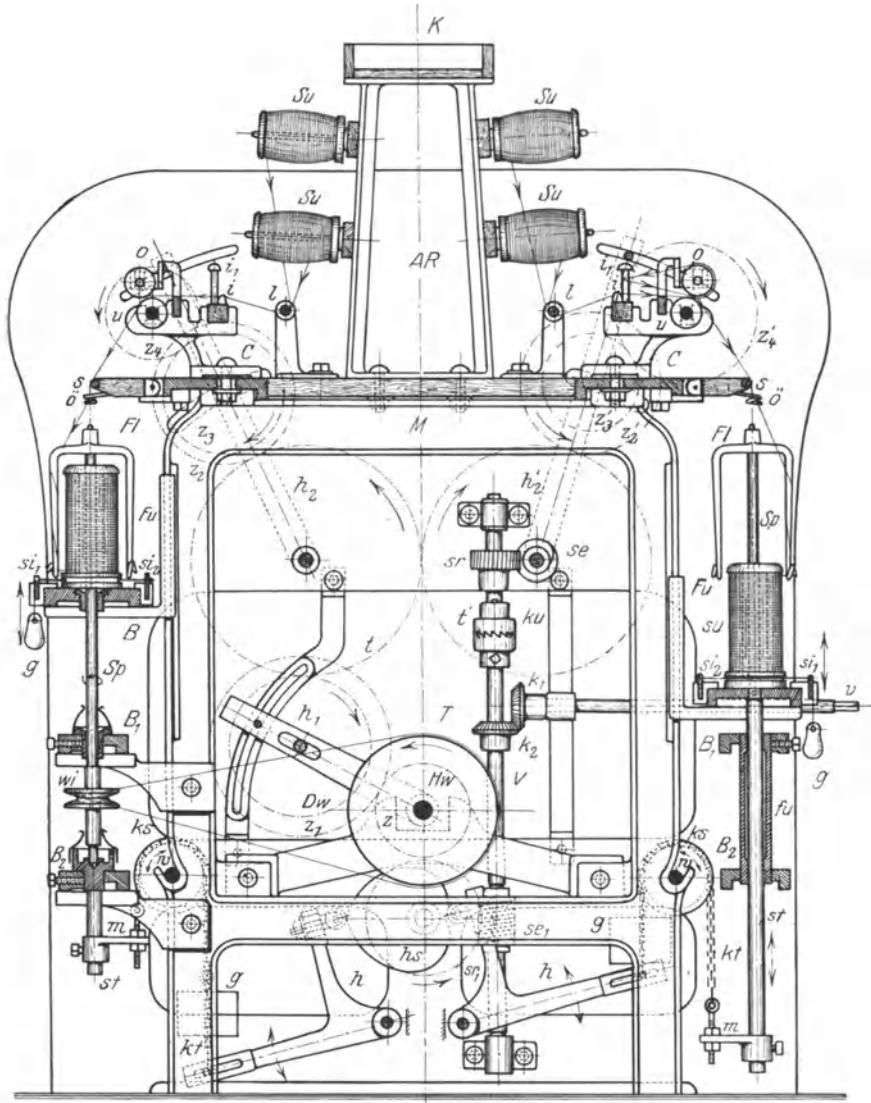


Abb. 578.

Abb. 578 u. 579. Flügelzwirnmachine.

Die Zwirnmachines, welche ununterbrochen arbeiten und als Waterzwirnmachines bezeichnet werden, lassen sich unterscheiden in Flügelzwirnmachines und Ringzwirnmachines.

Die Flügelzwirnmachines sind durch die Ringmachines sehr ver-

drängt worden, indessen werden sie für starke und gröbere, sowie für gewisse feinere zweifache Zwirne noch vielfach verwendet.

Technologisch genommen besteht das Zwirnen aus zwei Arbeiten, und zwar aus dem Zusammendrehen zweier oder mehrerer Fäden und dem Aufwinden des gebildeten Zwirnes auf eine Spule. Für das Zuliefern der Faden zur Zwirrspindel sind an jeder Zwirnmaschine Lieferzylinder angeordnet, die sofort diese Maschine zum Unterschiede der mit einem Streckwerk ausgerüsteten Spinnmaschine erkennen lassen.

Die Flügelzwirnmaschine hat, wie schon der Name andeutet, zur Drahtgebung die Flügelspindel, die kräftiger als bei der Flügelspinnmaschine sein muß.

Der Zwirndraht ist der Bruchwert aus der minutlichen Spindelumlaufrzahl durch die minutliche Fadenzulieferung bezogen aus 1'' engl. oder auf 25 mm Fadenlänge.

Der Draht muß eine konstante Größe sein und mithin müssen für eine bestimmte Zwirngattung die Spindelumlaufrzahl und die Lieferung unveränderliche Größen sein.

Die allgemeine Einrichtung der Flügelzwirnmaschine ist in den Abb. 578 und 579 in der Ausführung von der Firma Brooks & Doxey in Manchester dargestellt.

Im obersten Teile der Maschine ist der Aufsteckrahmen *AR* zur Aufsteckung der vorzulegenden Garn- oder Dublierspulen auf Aufsteckstifte aus Eisen angeordnet.

Die von den vorgelegten Spulen ablaufenden Faden werden über Leitstangen *l* aus Stahl oder Glas von den Lieferzylindern *u*, *o* abgezogen und der Flügelspindel *Sp* zugeführt. Die stählernen Unterzylinder *u* sind in den Zylinderstanzen *C* gelagert und sind von der Hauptwelle (Trommelwelle) *Hw* durch das Stirnrädergetriebe *z*, *z*<sub>1</sub>, *Dw*, *t*, *z*<sub>2</sub>, *z*<sub>3</sub>, *z*<sub>4</sub> angetrieben. Auf den Unterzylindern zwischen je zwei Stangen liegen 5 bis 7 polierte gußeiserne Ober- oder Druckzylinder *o* in abnehmbaren Lagerkörpern. Die Oberzylinder werden von den Unterzylindern mitgenommen und sind zur bequemen Fadeneinführung abhebbar. In der Regel ist der Durchmesser der Ober- und Unterzylinder  $1\frac{3}{4}$ '' und nur für grobe Zwirne 2''.

Bezüglich der Drehrichtung der Unterzylinder ist zu bemerken, daß für starke und grobe Zwirne die rückläufige Bewegung, Drehbewegung nach Abb. 580, sich empfiehlt, dagegen für feine zweifache Zwirne die Drehbewegung mit vorwärts laufendem Unterzylinder nach Abb. 581.

Bei rückläufigem Unterzylinder umschlingen die Fäden ungefähr den halben Umfang des Unterzylinders und  $\frac{2}{3}$  des Umfanges des Oberzylinders, der Fadenzug ist sehr groß und ein Rutschen ausgeschlossen und selbst bei ganz groben oder sehr festen Garnen eine tadellose Fadenlieferung gesichert. Die liegende Spulenaufsteckung mit nahezu wagerecht liegenden Spulen, welche der Abwickelbewegung einen größeren Widerstand entgegengesetzt, ist hier auch aus dem Grunde geeignet, weil sie weniger Platz beansprucht, das Aufsteckgatter niedriger gehalten und von der Arbeiterin bequemer bedient werden kann.

Ein zwar leicht behebbarer Übelstand des rückläufigen Unterzylinders ist das Abfallen des Zwirnfadens beim Abstellen der Maschine über jene Stirnfläche des Oberzylinders infolge der innewohnenden Drehung, welche auf der



der Drahtrichtung entgegengesetzten Seite sich befindet. Durch eine rillenförmige Nut an dieser Seite ist der erwähnte Übelstand zu beheben. Beim Anlassen der Maschine zieht die erhöhte Fadenspannung den Faden aus der Rille und bringt ihn in die Mitte der Oberzylinder.

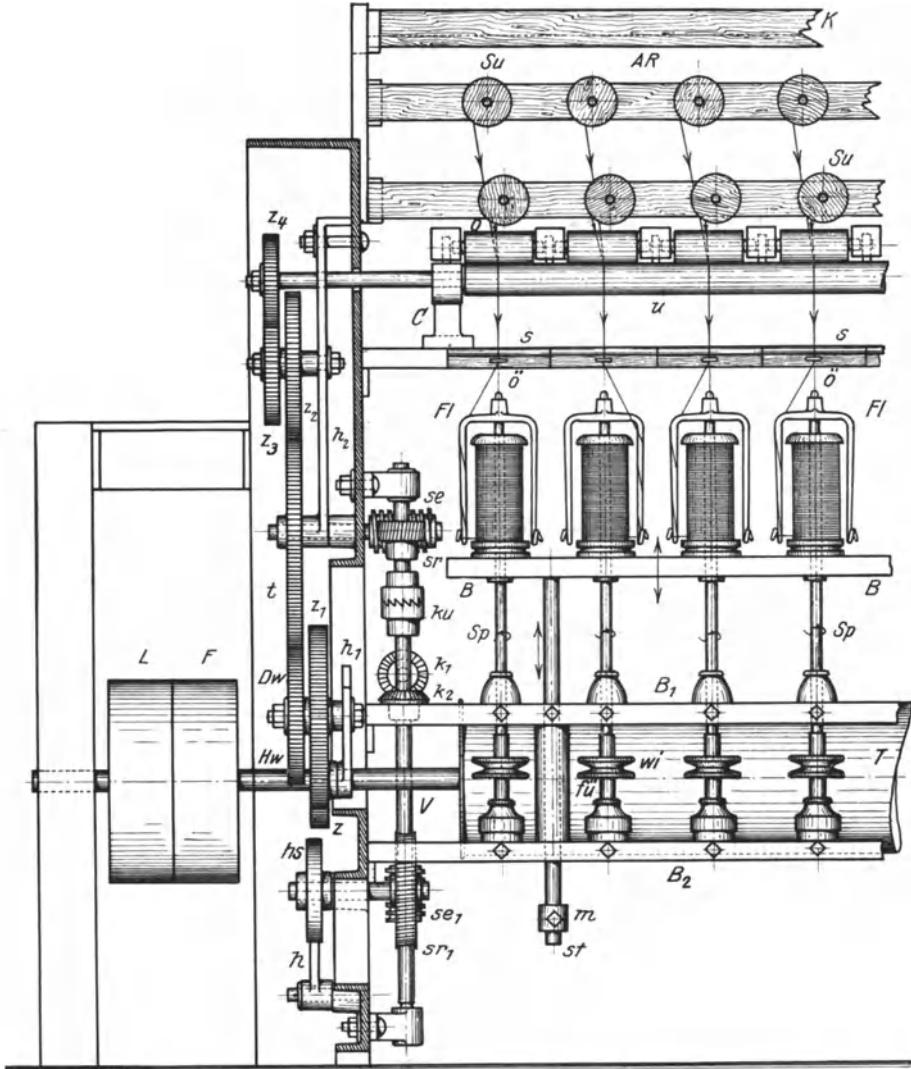


Abb. 579.

Bei vorwärts laufendem Unterzylinder werden die vereinigten Faden in dem Einschnitte der Glasöse  $i$  und weiter zwischen Unter- und Oberzylinder hindurch, um letzteren nach oben herum und um den Glasbolzen  $i_1$  abermals zur Zylinderklemmstelle und schließlich zur Spindel geführt. Der umspannte Umfang der Zylinder ist kleiner als bei rückläufiger Zylinderanordnung, daher ist auch der durch die Zylinder hervorgebrachte Fadenzug geringer und des-

halb ist der vorwärts laufende Unterzylinder für feine Zwirne, auch mittelfeine zweifache Zwirne zu empfehlen. Der geringere Fadenzug bedingt auch die senkrechte Spulenaufsteckung, weil bei diesen der bei der Abwicklung auftretende Widerstand geringer ist als bei wagerechter Spulenvorlage. Bei sehr feinen Zwirnen von  $N_e = 150$  2fach aufwärts sollen sich die Aufsteckstifte mit den Fachspulen gemeinsam leicht drehen und daher in Glaspfannen eingesetzt sein. Ein Abfallen des Fadens vom Zylinder beim Abstellen der Maschine verhindert der Glasbolzen  $i_1$ .

Der Zwirnfaden gleitet nach dem Auslaufen aus den Lieferzylindern über die Glasstäbchen  $s$  an den aufklappbaren Fadenführerbrettchen, durchzieht die Öse  $\ddot{o}$ , umschlingt einen Flügelarm und führt zur Spule, welche lose auf der Spindel aufgeschoben und durch die einstellbare Schnurgleichgewichtsbremse  $g$  gebremst ist. Mit Hilfe dieser läßt sich der Fadenzug zwischen den Lieferzylindern und der Spule leicht regeln.

Die Flügelspindel ist als Langspindel mit offenem Halslager ausgebildet. Letzteres verspritzt viel Öl und ist untertags einige Male zu ölen.

Für die Aufwindung des Fadens auf die Spule durch die Auf- und Niederbewegung der Spulenbank  $B$  sind die gleichen Einrichtungen wie bei der Flügelspinnmaschine angewendet.

Noch einige ergänzende Bemerkungen:

Das Aufsteckgatter muß bei Vorlage von einfachem Garn auf Scheibenspulen so viele Aufsteckstifte für eine Zwirrspindel haben als die Anzahl der zu vereinigenden Fäden beträgt; steckt man gefachte Garne auf Scheiben- oder Kreuzspulen vor, so genügt ein Aufsteckstift für 1 Spindel bei liegender Aufsteckung. Desgleichen sind so viele Aufsteckstifte für 1 Spindel notwendig als Vorzwirns spulen zum Auszwirnen vorgelegt werden sollen.

Die senkrechte Spulenaufsteckung (aufrechtes Gatter) ist nur für ganz feine, besonders empfindliche Garne, bei welchen der Zug beim Einlaufen

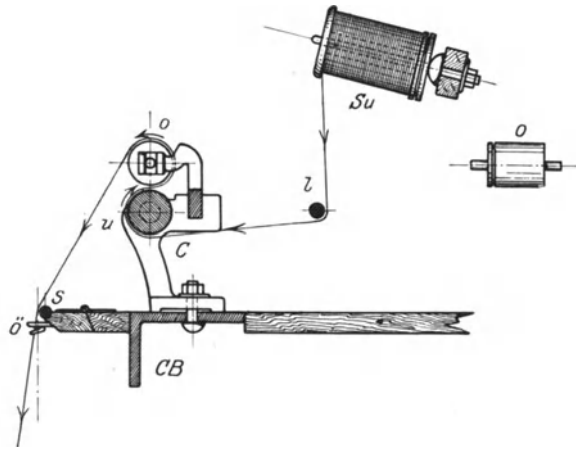


Abb. 580.

Abb. 580 u. 581. Laufrichtung der Unterzylinder.

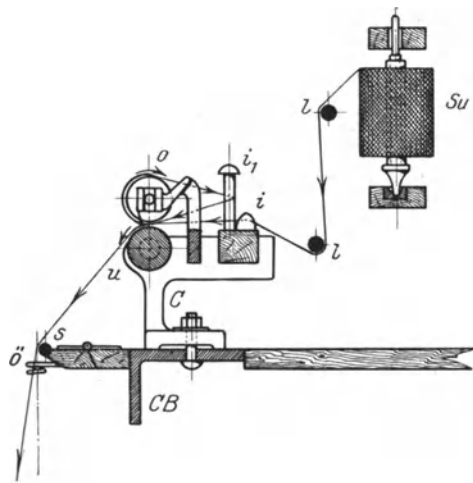


Abb. 581.

selbst auf gefachte Garne zu groß sein könnte, anzuwenden. Es nimmt viel Platz ein, ist sehr hoch und schwer bedienbar.

Gewöhnlich hat die Zwirnmaschine zum Antriebe der Spindeln nur eine Schnurtrommel aus verzinnem Stahlblech von 8'' Durchmesser.

Die Spindelteilung und der Hub der Spulenbank richten sich nach der Anzahl und der Garnnummer der zu zwirnenden Fäden. Für grobe Zwirne wird die Teilung und der Hub mit 5'' und 6'', für mittelfeine mit 4'' und 4 $\frac{1}{2}$ '', für feine Zwirne mit 3 $\frac{1}{2}$ '' bis 2 $\frac{1}{4}$ '' empfohlen.

Die minutliche Spindelumlaufrzahl wird durchschnittlich genommen:

für 6'' Spindelteilung und Hub . . . . .	1200 bis 1500,
für 5'' „ „ „ . . . . .	1500 „ 2000,
für 4 $\frac{1}{2}$ '' „ „ „ . . . . .	2000 „ 2500,
für 4'' „ „ „ . . . . .	2500 „ 3000,
für 3 $\frac{1}{2}$ '' bis 2 $\frac{1}{4}$ '' Spindelteilung und Hub . . . . .	3000 „ 3500.

Der Kraftbedarf schwankt je nach der Teilung, Hub, Spindelkonstruktion, Garnnummer und Dublierung, Spindelgeschwindigkeit und Draht; folgende Zahlen geben einen ungefähren Anhalt:

bei 3 $\frac{1}{2}$ '' bis 2 $\frac{1}{4}$ '' Teilung und Hub, 3500 minutl. Spindelumläufe. 55 Spindeln für 1 PS;	
bei 4'' Teilung und Hub, 3200 minutl. Spindelumläufe . . . . .	45 „ „ 1 PS;
bei 4 $\frac{1}{2}$ '' Teilung und Hub, 2800 minutl. Spindelumläufe . . . . .	40 „ „ 1 PS;
bei 5'' Teilung und Hub, 2300 minutl. Spindelumläufe . . . . .	35 „ „ 1 PS;
bei 6'' Teilung und Hub, 1800 minutl. Spindelumläufe . . . . .	25 „ „ 1 PS.

Die theoretische Leistungsbestimmung kann in gleicher Weise, wie bei der Flügelspinnmaschine durchgeführt werden. Da aber selbst für die gleichen Garnnummern und Dublierungen sehr verschiedener Draht benötigt wird, so ist es selbstverständlich, daß dementsprechend auch die Leistung sehr verschieden sein wird.

Die Flügelspinnmaschine mit Gravityspindeln Abb. 582, empfiehlt sich für feinere Zwirne, wo Spindelteilungen von 2 $\frac{1}{4}$ '', 2 $\frac{1}{2}$ '', 2 $\frac{3}{4}$ '', 3'', 3 $\frac{1}{4}$ '' bis 3 $\frac{1}{2}$ '' sich als vorteilhaft erweisen. Die Lagerung der Spindel ist die gleiche wie bei der Flexibelringspindel und die damit verbundenen Vorteile sind nebst höherer zulässiger Umlaufrzahl, ruhiger Gang, weniger Kraft- und Ölverbrauch.

Das aufrechte Spulengatter nimmt auf Holzspindeln aufgesetzte Dublierkreuzspulen auf.

Der Antrieb der Spulenbank *B* ist ähnlich jenem an der Ringspinnmaschine, nur weil hier auf die Scheibenspule in parallelen Zylinderschichten gewickelt wird, ist die Hubhöhe konstant und die Hörschaltung entfällt.

Die rechte Maschinenseite zeigt die Einrichtung für das Naßzwirnen.

Das Naßzwirnen besteht in dem Anfeuchten der zu zwirnenden Fäden vor dem Drehen, um sie bei härterem Spinnrahte weicher und für die Aufnahme des Zwirndrahtes empfänglicher zu machen, oder um den Zwirn runder und glätter herzustellen. Die Zwirnmaschinen sind zu diesem Zwecke mit Wassertrögen ausgerüstet, durch welche die Fäden hindurchgeführt werden. Man unterscheidet

- die englische und
- die schottische Anordnung.

Bei ersterer befinden sich die Wassertröge hinter den Lieferzylindern, dagegen liegen bei letzterem die Unterzylinder im Wassertröge.

Die englische Anordnung in Abb. 583 hat Wassertröge *tg* aus Kupfer- oder Zinkblech, aus Holz und Porzellan in kurzen Längen (leicht zum Aus-

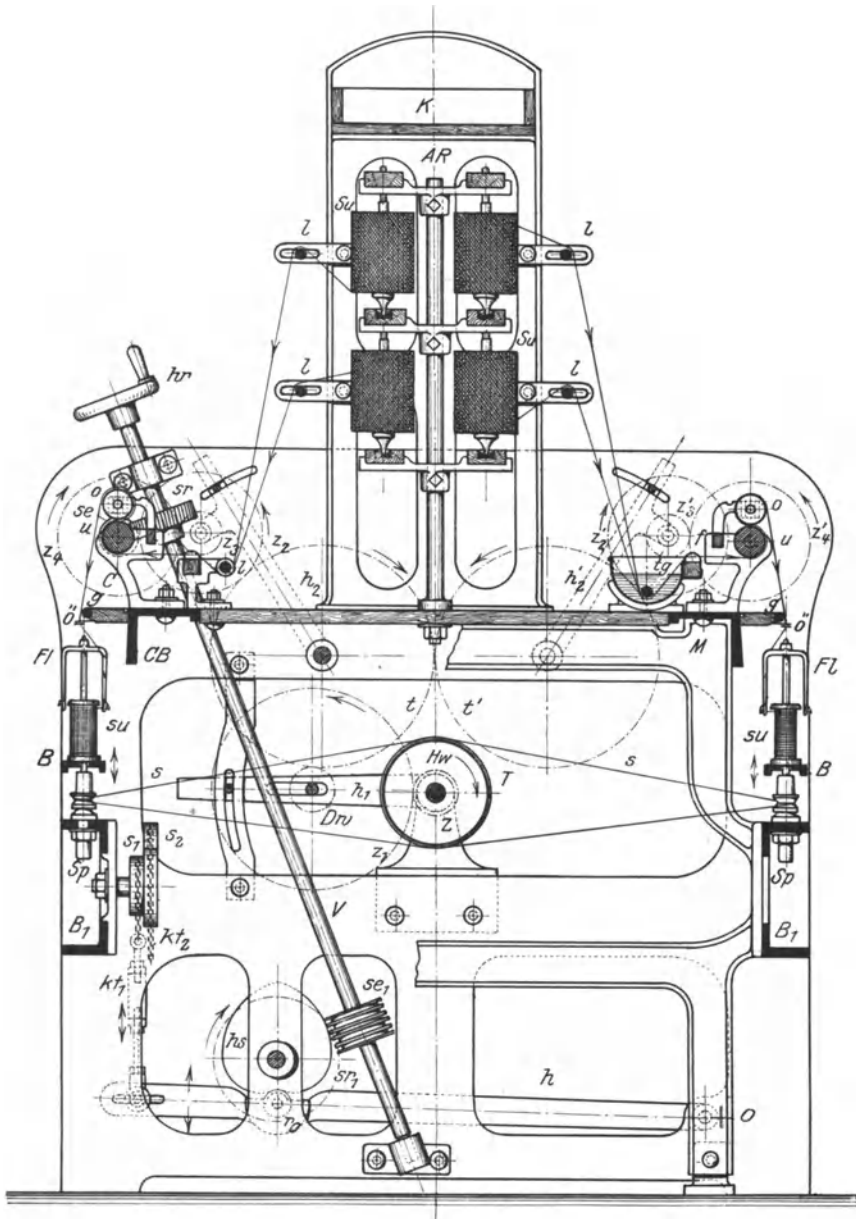


Abb. 582.

Abb. 582—584. Flügelzwirnmachine mit Gravityspindeln.

heben und Reinigen) oder in ganzer Maschinenlänge aus Kupferblech oder aus Holz mit Wasserablaßhahn. Die Fäden führen sich im Wasser an einer ausheb- baren Glasstange und nehmen Feuchtigkeit auf. Grobe und insbesondere

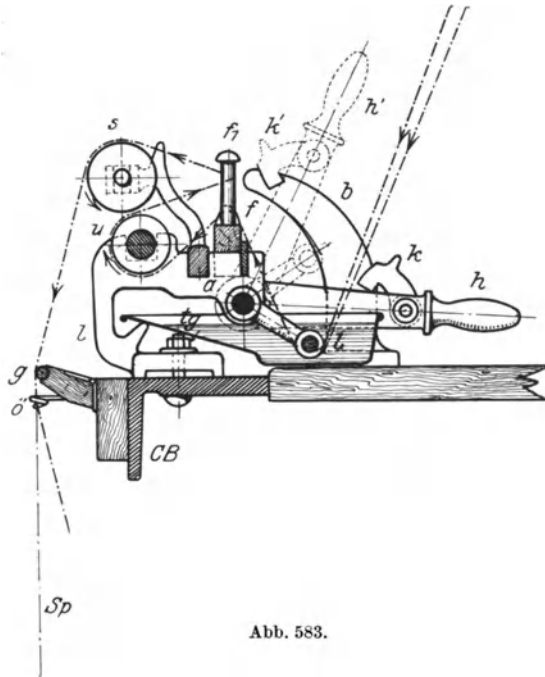


Abb. 583.

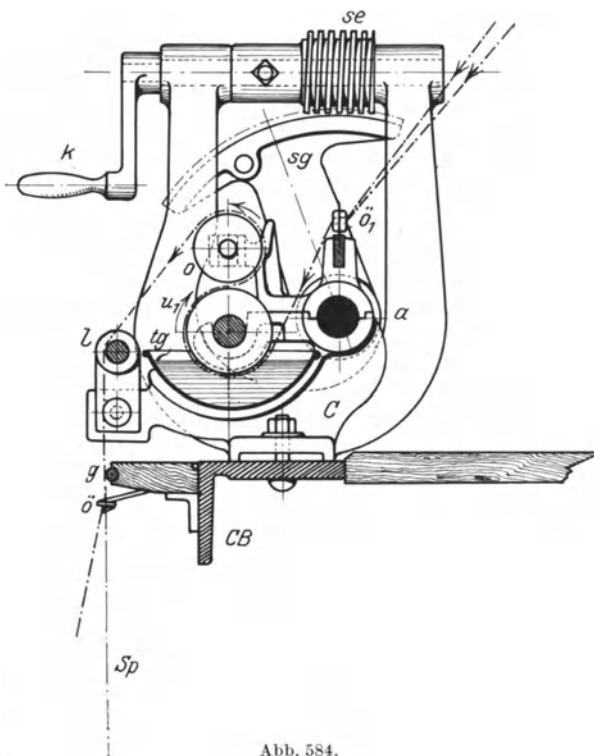


Abb. 584.

leicht gedrehte Garne saugen rasch Wasser auf, weshalb sie nur kurze Zeit durch Wasser geführt werden sollen.

Die englische Anordnung eignet sich daher für das Naßzwirnen von groben und mittelfeinen Garnen. Bei feinen Zwirnen über  $N_e = 60/2$  soll der Fadenwinkel am Glasstabe (12 mm bis 15 mm stark) wegen der zunehmenden Reibung und des dadurch bedingten Fadenbruches nicht zu spitz sein.

Die Fadenführung ist aus der Zeichnung zu ersehen, die allerdings mit Rücksicht auf die Garnfestigkeit veränderungsfähig ist.

Zur Verhinderung des Rostens sind die Zylinder mit Messingblech überzogen.

Die Unterzylinder werden in der Regel  $1\frac{3}{4}''$ , die Oberzylinder  $2''$  stark genommen und für Zwirne über  $N_e = 120/2$  genügen letztere mit  $1\frac{3}{4}''$ .

Die Aushebevorrichtung zum Hochheben der gläsernen Fadenführerstange wird verschiedenartig gebaut und bezweckt einerseits das gleichzeitige Ausbringen der Faden aus dem Wasser beim Abstellen der Zwirnmachine, andererseits die Schaffung von freiem Raum beim Reinigen der Wassertröge.

Die schottische Anordnung Abb. 584 hat in der Baumwollzwirnerie geringere Verbreitung und wird hauptsächlich für die Herstellung von Nähzwirnen verwendet.

Der Unterzylinder aus Messinghohlguß von  $2\frac{1}{2}$ '' Durchmesser läuft im Wassertroge und ist gemeinschaftlich mit dem 2'' starken, mit Messing überzogenen Oberzylinder um die Achse *a* herausdrehbar, um durch Heben oder Senken den Grad der Feuchtigkeit regeln zu können. Durch den auf der Achse befestigten verzahnten Sektor *sg* im Eingriffe mit der Schnecke *se* ist durch Drehen der Handkurbel *k* die Zylinderverdrehung ausführbar.

Da sich durch die Drehung des Unterzylinders das Wasser nicht nur über dessen Oberfläche, sondern auch über jene des Oberzylinders ausbreitet, selbst dann, wenn nur eine geringe Berührung mit der Wasserfläche im Troge *tg* stattfindet, so ist mit dieser Anordnung stets eine sehr starke Befeuchtung verbunden und ein bestimmter Feuchtigkeitsgrad schwer zu erzielen. Für Nähzwirne, welche stark durchfeuchtet gezwirnt werden müssen, kommt dieser Übelstand weniger in Betracht.

Wie schon der Name dieser Naßzwirnanordnung zum Ausdruck bringt, wird dasselbe vornehmlich in Schottland, dem Hauptsitze der englischen Leinenindustrie für die Erzeugung von Leinenzwirn gebraucht.

Die Aufsaugfähigkeit der Baumwollgespinste wird in erster Linie von der Beschaffenheit der Baumwolle, aber auch von der Garnnummer, dem Spinn- und Zwirndraht abhängig sein.

Minderwertige Gespinste, denen Spinnereiabfälle zugemischt sind, nehmen das meiste Wasser auf; weniger aufnahmefähig sind bessere amerikanische Baumwollen und am geringsten ist die Wasseraufnahme bei Mako.

Losser Spinn draht, wie dies bei groben Garnen der Fall ist, begünstigt die Feuchtigkeitsaufnahme. Festgedrehte Garne nehmen nur an der Oberfläche Wasser, also in geringerer Menge, auf. Deshalb nehmen feine Garne weniger Wasser auf als grobe.

Aber auch der Zwirndraht und die Drehungsrichtung, ob mit oder gegen den Spinn draht sind einflußnehmend auf die Wasseraufnahme.

Bei geringem Zwirndraht müssen die Lieferzylinder schneller laufen, die Faden bleiben nur kurze Zeit mit dem Wasser in Berührung, außerdem wird das an der Fadenoberfläche anhaftende Wasser durch die Spindeldrehung zum größten Teile abgeschleudert, so daß der Zwirnfaden nur außen benetzt wird.

Zwirne mit dem Draht gezwirnt nehmen weniger Wasser auf als solche gegen den Draht.

Auch die Beschaffenheit des Wassers mag von Einfluß auf die Durchfeuchtung sein. So soll weiches, gekochtes oder solches mit einem Zusatz von Marseiller Seife (Ölseife) vom Garne besser angenommen werden.

Dem Naßzwirnen unterzieht man sowohl einfache Zwirne (2- und 3fache Nähzwirne) wie auch Doppelzwirne (Näh- und Geschirrzwirne, Häkelgarne im Vor- und Auszwirn).

Auch beim Naßzwirnen erhält man besseren Zwirn durch die Vorlage gefachter Garne.

Die Ringzwirnmachines haben durch ihre hohen Spindelumlaufrzahlen und der damit verbundenen großen Leistung bei gleichzeitiger vorzüglicher Beschaffenheit der Zwirne alle früheren Anordnungen von Zwirnmachines, so die Flügelzwirnmachines und die in England beliebten Twiners fast vollständig verdrängt.

Während die Gravity-Zwirnspindel mit Flügel höchstens 4000 minutliche Spindelumläufe erreichen läßt, sind mit der Ringzwirnschmelze schon bei grö-

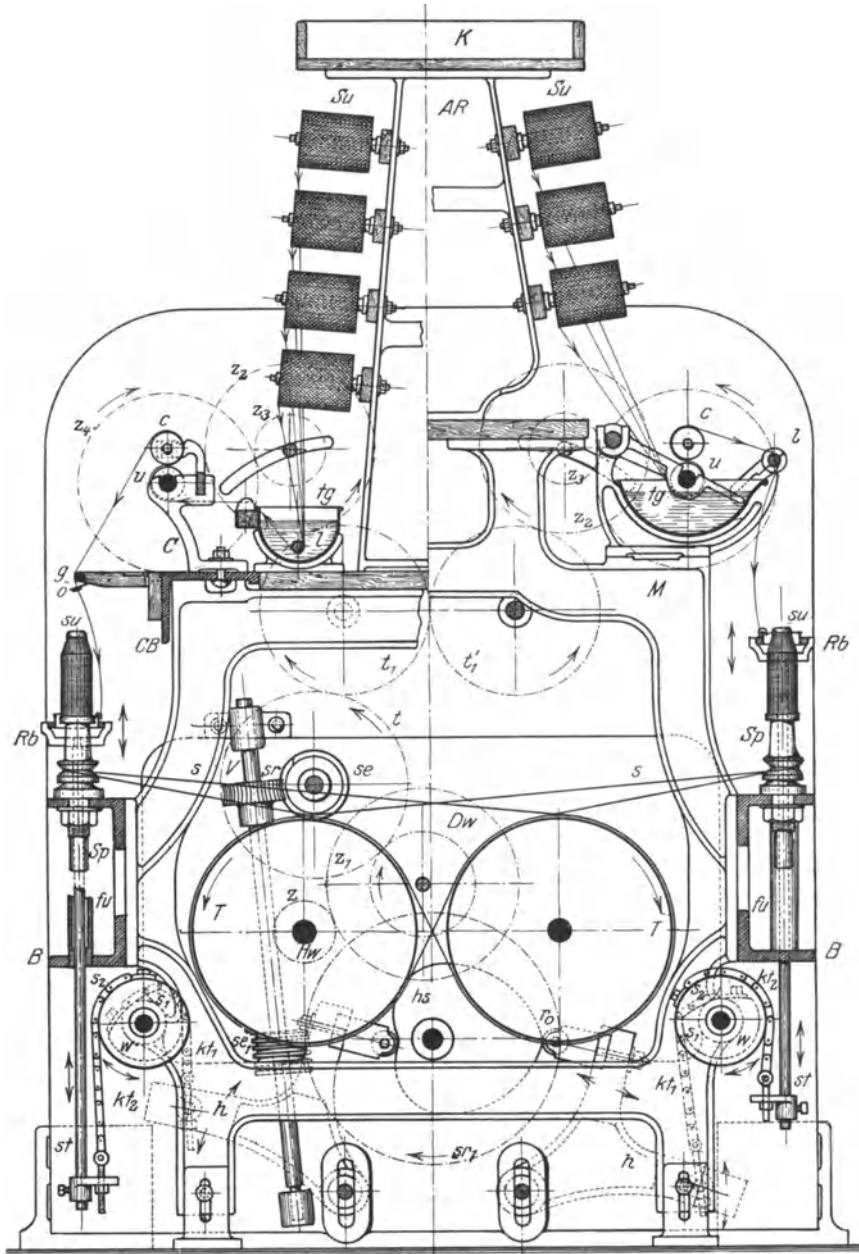


Abb. 585.

Abb. 585—588. Einrichtung einer Ringzwirnschmelze.

beren Zwirnen 4000, bei mittelfeinen und feinen Zwirnen 6000 ja sogar 8000 und mehr minutliche Umdrehungen möglich.

Die Ringspindelbauart ist von solch gediegener Ausführung, daß mit ihr alle Garne von der englischen Nummer 10 aufwärts bis 200 und darüber zu 2- bis 6- und *n*-fädigen Zwirnen umgewandelt werden können. Ihre Einrichtung ist genau wie die der Ringspinnspindel, nur der Bau ist kräftiger.

Ein Hauptaugenmerk ist auf das richtige Verhältnis zwischen Spindel- und Spulendurchmesser, Ringweite und Spulenhub zu richten. Für größere Zwirne sollen größere Ringe gewählt werden und auch der Durchmesser der nackten Spule nicht zu klein sein. Häufig wird der Fehler gemacht, einen zu großen Hub zu wählen, wodurch die Spindel rasch abgenützt wird.

Folgende Tafel gibt Anhaltspunkte über die Wahl der Spindelteilung, Ringweite und Hub für verschiedene Zwirne:

Zwirn	Spindelteilung in mm	Ringweite in mm	Hub in mm
4/4 bis 10/6 . . . . .	100	70 bis 76	165
6/4 „ 18/6 . . . . .	90	62 „ 68	155
6/2 „ 36/6 . . . . .	80	56 „ 60	140 bis 150
12/2 „ 44/6 . . . . .	75	50 bis 55	130 „ 140
20/2 „ 80/6 . . . . .	70	50	130
40/2 „ 150/4 . . . . .	65	45	130
60/2 „ 200/2 . . . . .	60	40	100

Für feine Zwirne ist zur Erzielung großer Leistung eine schwächere, leichter laufende Spindel und kleine Ringe empfehlenswerter, da hier die höhere Umlaufzahl ausgiebiger ist als großer Garninhalt auf der Spule.

Vor dem Eingehen in weitere Einzelheiten soll zunächst die allgemeine Einrichtung einer Ringzwirnmachine mit Zugrundelegung der Abb. 585 besprochen werden.

Zu oberst ist in der Maschine der Aufsteckrahmen (Aufsteckgatter) *AR*, der zumeist für die Vorlage von gefachten Spulen eingerichtet ist, aber auch auf Wunsch für die Aufsteckung von Selfaktor- und Ringcops sowie für einfache Kreuzspulen ausgerüstet wird. In der Abbildung sind auch die Einrichtungen für das Naßzwirnen nach englischer und schottischer Anordnung eingezeichnet. Für das Trockenzwirnen sind diese Einrichtungen wegzulassen.

Die von den vorgelegten Spulen *Su* ablaufenden Fäden nehmen den bereits bekannten Weg über Leitstäbe *l*, zwischen den Zylindern *v*, *u* und Fadenführerösen *ö* hindurch zur Spindel, durch den auf den Ring geführten Läufer.

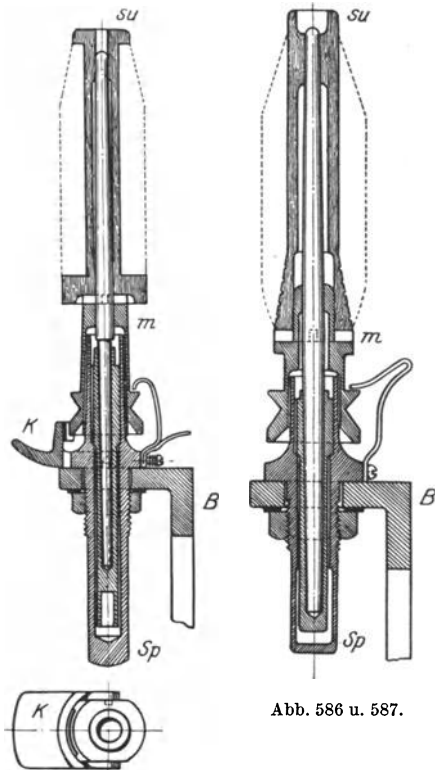


Abb. 586 u. 587.



Der Antrieb der Spindeln kann von zwei Trommeln *T* erfolgen oder beide Spindelseiten werden nur von einer in der Mitte liegenden von 8'' Durchmesser angetrieben.

Das Getriebe für die Auf- und Niederbewegung der Ringbank *Rb* zur Anordnung der Fadenwicklungen in jeder neuen Windeschicht ist verschiedenartig und richtet sich danach, ob Holzspulen mit Randscheiben (Abb. 586) auf die Spindel aufgesetzt und mit zylindrischen Schichten bewickelt werden oder randlose Spulen mit Kötzerwindung (Abb. 587). Im ersteren Falle gleicht das Ringbankgetriebe genau jenem bei der Flügelzwirnmaschine mit Gravityspindel, im letzteren Falle dem bei der Ringspinnmaschine.

Die zylindrische Windung hat den Vorteil, daß die Spulen während des Betriebes aufgesteckt und abgezogen werden können, während die Copswindung ein Stillsetzen der Maschine bei den gleichen Vorgängen bedingt. Die Copswindung hat aber den Vorzug der hemmnislosen, axialen Abwickelbarkeit des Zwirnfadens mit größerer Geschwindigkeit, weshalb sie für feine Zwirne vorgezogen wird. Übrigens werden die meisten Ringzwirnmaschinen für Copswindung gebaut.

Der Läufer für das Naßzwirnen ist zumeist von ohrförmiger (Abb. 588) Gestalt und aus Bronze hergestellt.

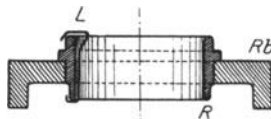


Abb. 588.

Aber auch für das Trockenzwirnen ziehen viele den ohrförmigen Läufer dem hufeisenförmigen vor. Eine genaue Tabelle für den Gebrauch der Läufernummer läßt sich wegen der vielen einflußnehmenden Umstände (Garnnummer, Güte, Dopplung, Draht, Ring-

## Für das Naßzwirnen:

Zwirn	Minutliche Spindel- umlaufzahl	Spindelteilung, Ringdurchmesser u. Hub in Zoll engl.	Draht für 1 Zoll	Lieferung in Zoll für 1 Min.	Leistung in $\emptyset$ in 56 $\frac{1}{2}$ St.	Nummer des ohrförmigen Läufers
10/6	4000	3 $\frac{1}{2}$ , 2 $\frac{1}{2}$ , 5	6 $\frac{1}{2}$	615	37,2	9
20/6	4500	3 $\frac{1}{2}$ , 2 $\frac{1}{2}$ , 5	9 $\frac{1}{2}$	474	14,4	10
30/6	4500	3 $\frac{1}{2}$ , 2 $\frac{1}{2}$ , 5	11 $\frac{1}{2}$	391	8,0	11
30/9	4500	3 $\frac{1}{2}$ , 2 $\frac{1}{2}$ , 5	9 $\frac{1}{2}$	474	14,4	10
16/3	5500	3, 2 $\frac{1}{4}$ , 5	11	500	9,5	13
20/3	5500	3, 2 $\frac{1}{4}$ , 5	12 $\frac{1}{2}$	440	6,7	14
20/6	5500	3, 2 $\frac{1}{4}$ , 5	9	611	18,3	11
30/6	5500	3, 2 $\frac{1}{4}$ , 5	11	500	10,2	12
40/6	5500	3, 2 $\frac{1}{4}$ , 5	12 $\frac{1}{2}$	440	6,7	13
20/2	7250	2 $\frac{3}{4}$ , 2, 4 bis 5	16	453	4,6	16
30/2	7250	2 $\frac{3}{4}$ , 2, 4 „ 5	19 $\frac{1}{2}$	371	2,5	17
40/2	7250	2 $\frac{3}{4}$ , 2, 4 „ 5	22	329	1,6	18
50/6	7250	2 $\frac{3}{4}$ , 2, 4 „ 5	14	517	6,2	15
60/6	7250	2 $\frac{3}{4}$ , 2, 4 „ 5	16	453	4,6	16
80/6	7250	2 $\frac{3}{4}$ , 2, 4 „ 5	18	402	3,1	17
50/2	8000	2 $\frac{1}{2}$ , 1 $\frac{3}{4}$ , 4 bis 5	25	320	1,32	18
60/2	8000	2 $\frac{1}{2}$ , 1 $\frac{3}{4}$ , 4 „ 5	28	185	0,97	19
80/2	8000	2 $\frac{1}{2}$ , 1 $\frac{3}{4}$ , 4 „ 5	31	258	0,65	20
100/6	8000	2 $\frac{1}{2}$ , 1 $\frac{3}{4}$ , 4 „ 5	20	400	0,82	21
120/6	8000	2 $\frac{1}{2}$ , 1 $\frac{3}{4}$ , 4 „ 5	22 $\frac{1}{2}$	355	0,56	22
100/2	8500	2 $\frac{1}{4}$ , 1 $\frac{1}{2}$ , 4 „ 5	35	243	0,48	22
120/2	8500	2 $\frac{1}{4}$ , 1 $\frac{1}{2}$ , 4 „ 5	38	224	0,38	23
140/2	8500	2 $\frac{1}{4}$ , 1 $\frac{1}{2}$ , 4 „ 5	41	207	0,31	24
160/2	8500	2 $\frac{1}{4}$ , 1 $\frac{1}{2}$ , 4 „ 5	45	188	0,25	25

durchmesser, Spindelgeschwindigkeit) nicht aufstellen. In den vor- und nachstehenden Tafeln von Brooks & Doxey sind die angegebenen Läufernummern nur als ungefährer Durchschnitt zu betrachten und es ist am besten, die geeignete Nummer durch Versuche zu ermitteln.

Für das Trockenzwirnen:

Zwirn	Minutliche Spindel-umlaufszahl	Spindelteilung Ringdurchmesser u. Hub in Zoll engl.	Draht für 1 Zoll engl.	Minutliche Lieferung in Zoll engl.	Leistung in Ø in 56 1/2 Std.	Nummer des hufeisenförm. Läufers
16/2	6500	2 1/4, 2, 6	12	542	6,3	12
20/2	6500	2 3/4, 2, 6	13	500	4,7	10
30/2	6500	2 3/4, 2, 6	16	406	2,53	8
40/6	6500	2 1/4, 2, 6	18	361	1,7	6

Die Ringzwirnschwindeln für gröbere Zwirne und größere Spulen (Abb. 586) werden mit Holzspulen besetzt, die zur Vermeidung des Gleitens mit Einschnitten in den Spulenfuß auf Mitnehmernasen *m* aufgesteckt sind. Die in Abb. 586 dargestellte Spindel zeigt die Anordnung einer Kniebremse *K*, die den Vorteil des raschen Anhaltens der Spindel beim Anknoten gebrochener Fäden bietet. Mit dem Knie preßt die Arbeiterin den beleiderten Bremsbacken an den Rand der Würtelglocke.

Die Abb. 587 zeigt eine Ringspindel für Copswindung, wo der Spulenfuß bereits die Form des Copsansatzes hat, so daß zur Bildung des walzenförmigen Kötzerteiles nur die Emporschaltung der Ringbank notwendig ist.

Für feine Zwirne steckt man Papierhülsen auf die Spindel auf, weshalb diese zur besseren Klemmwirkung mit einem Holzkonus oder mit einem längeren Ansatz am oberen Teile der Würtelglocke versehen sein muß.

Die Spindelteilung ist nach der Nummer des zu zwirnenden Garnes und der Fadenzahl des Zwirnes zu wählen. Um möglichst große Fadenlängen auf die Zwirnschwinde zu bringen, wird man für grobe Zwirne eine größere Spindelteilung nehmen als für feine Zwirne oder solche mit geringerer Fadenzahl.

Gebräuchliche Teilungen, Ringdurchmesser, Hub und Würteldurchmesser in der folgenden Tafel:

Spindelteilung in Zoll engl. . . . .	2 1/4	2 1/2	2 3/4	3	3 1/4	3 1/2	4
Ringdurchmesser in Zoll engl. . . . .	1 1/2	1 3/4	2	2 1/4	2 1/2	2 3/4	3
Würteldurchmesser in Zoll engl. . . . .	1	1	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/8	1 1/4
Hub in Zoll engl. . . . . . . . . . .	4, 4 1/2, 5 und 6						

Die gebräuchlichen Spindelzahlen doppelseitiger Zwirnschwindeln sind aus der folgenden Tafel zu entnehmen.

Spindelteilung in Zoll engl. . . . .	2 1/4	2 1/2	2 3/4	3	3 1/4	3 1/2	4
Spindelanzahl . . . . .	200	200	200	200	200	200	200
	bis	bis	bis	bis	bis	bis	bis
	380	380	380	380	380	352	308

Die ganze Maschinenlänge ergibt die halbe Spindelzahl mal Teilung plus 30''.

Bezüglich des Spindelantriebes mit Eintrommel- oder Doppelantriebes wird auf die bei den Ringspinnmaschinen angeführten Vor- und Nachteile ver-

wiesen. Wenn man beim Doppeltrommelantrieb (wo bekanntlich von den Spindelschnuren der treibenden Trommel die zweite Trommel mitgenommen wird) Drahtunterschiede vermeiden will, so muß der Seilantrieb mit Spannscheibe zur Verwendung kommen.

Die Berechnung der Zwirnmaschinen bezieht sich weniger auf die Feststellung der Leistung, die am besten auf praktischem Wege erreicht wird, als vielmehr auf die Bestimmung der Zähnezahl des Drahtwechselrades. Sowohl für die Flügelzwirn- wie auch für die Ringzwirnmaschine ist der gleiche Rechnungsweg einzuschlagen.

Es soll die Berechnung der Ringzwirnmaschine mit Zugrundelegung des Getriebes in Abb. 582 durchgeführt werden.

Die Berechnung der Leistung. Bei  $n_4$  minutlichen Umdrehungen des Unterzylinders mit dem Durchmesser  $d$  in Zoll engl. liefert die Spindel

$$l = d\pi \cdot n_4 \text{ Zoll Fadenlänge minutlich.}$$

Aus dem Getriebe ist

$$n_4 = n \cdot \frac{z}{z_1} \cdot \frac{Dw}{z_2} \cdot \frac{z_3}{z_4},$$

worin  $Dw$  die Zähnezahl des Drahtwechselrades bedeutet.

Man kann also schreiben

$$l = d\pi \cdot n \cdot \frac{z}{z_1} \cdot \frac{Dw}{z_2} \cdot \frac{z_3}{z_4}.$$

Führt man für die minutliche Umdrehungszahl  $n$  der Hauptwelle (Trommelwelle)  $Hw$  die Spindelumlaufrzahl  $n_s$  ein und werden für die Durchmesser der Schnurtrommel und des Spindelwürtels die Bezeichnungen  $\mathfrak{X}$  und  $w$  gewählt, so ist

$$n = \frac{w \cdot n_s}{\mathfrak{X}}$$

und es wird

$$l = d\pi \cdot n_s \cdot \frac{w}{\mathfrak{X}} \cdot \frac{z}{z_1} \cdot \frac{Dw}{z_2} \cdot \frac{z_3}{z_4}.$$

Da das Übersetzungsverhältnis

$$\frac{\omega}{T} = \ddot{u} \text{ als konstant anzunehmen ist,}$$

wird

$$l = d\pi \cdot n_s \cdot \ddot{u} \cdot \frac{z}{z_1} \cdot \frac{Dw}{z_2} \cdot \frac{z_3}{z_4}.$$

Zur Vereinfachung der Gleichung seien alle darin vorkommenden Größen zu der Lieferkonstanten

$$k_l = d\pi \cdot n_s \cdot \ddot{u} \cdot \frac{z}{z_1} \cdot \frac{1}{z_2 \cdot z_4}$$

zusammengefaßt. Es wird nunmehr

$$l = k_l \cdot z_3 \cdot Dw \text{ minutliche Fadenlieferung in Zoll.}$$

Für die große Zahl verschiedener Zwirndrehungen wird das auf den Unterzylinder treibend wirkende Rad  $z_3$  ebenso wie das Drahtwechselrad  $Dw$  zum Wechseln mit verschiedenen Zähnezahlen eingerichtet.

Um die Leistung in engl. Pfunden auszudrücken, ist die Nummergleichung

$$N_z = \frac{L}{G}$$

zu benützen.

$N_z$  bezeichnet die Zwirnnummer.

Daraus

$$G = \frac{L}{N_z} = \frac{l}{36 \cdot 840} \cdot \frac{1}{N_z}$$

minutliche Lieferung in engl. Pfunden. Oder auf die Stunde bezogen

$$G = \frac{l \cdot 60}{36 \cdot 840} \cdot \frac{1}{N_z} = \frac{l}{504} \cdot \frac{1}{N_z}$$

und der Wert für  $l$  eingesetzt

$$G = \frac{k_t \cdot z_3 \cdot Dw}{504} \cdot \frac{1}{N_z}$$

Für die ziffernmäßige Berechnung sind folgende Angaben erforderlich:

$z = 40$ Zähne	$\mathfrak{X} = 8''$
$z_1 = 90$ „	$w = 1\frac{1}{8}''$
$Dw = 20$ bis $60$ Zähne	$d = 1\frac{3}{4}''$
$t = 95$ Zähne	$\ddot{u} = \frac{w}{\mathfrak{X}} = \frac{1\frac{1}{8}}{8} = \frac{9}{64}$
$t_1 = 70$ „	
$z_2 = 70$ „	
$z_3 = 20$ bis $60$ Zähne	
$z_4 = 90$ Zähne	

Es wird

$$k_t = 1\frac{3}{4} \cdot 3,14 \cdot n_s \cdot \frac{9}{64} \cdot \frac{40}{90} \cdot \frac{1}{70 \cdot 90} = \frac{21,98 \cdot n_s}{403200} = \frac{n_s}{18343,95}$$

als Lieferkonstante erscheinen und

$$l = \frac{n_s \cdot z_3 \cdot Dw}{18343,95}$$

Für  $n_s = 6000$ ,  $z_3 = 20$ ,  $Dw = 20$  wird die kleinste minutliche Fadenlieferung in engl. Zoll

$$l_{\min} = \frac{6000 \cdot 20 \cdot 20}{18343,95} = 130,8$$

Die größte Lieferung für  $z_3 = 60$ ,  $Dw = 60$  bei der gleichen Spindelumlaufrzahl ist

$$l_{\max} = \frac{6000 \cdot 60 \cdot 60}{18343,95} = 1177,5$$

Die Berechnung des Drahtwechsellrades  $Dw$ . Der Draht  $T$  drückt sich bei  $n_s$  minutlichen Spindelumdrehungen und  $l$  Zoll Lieferlänge aus durch die Gleichung

$$T = \frac{n_s}{l}$$

oder für  $l$  den Wert eingeführt

$$T = \frac{n_s}{k_t \cdot z_3 \cdot Dw} = \frac{n_s \cdot 18343,95}{n_s \cdot z_3 \cdot Dw} = \frac{18343,95}{z_3 \cdot Dw}$$

Man bezeichnet  $k_t = 18343,95$  als Drahtkonstante und kann ganz allgemein schreiben

$$T = \frac{k_t}{z_3 \cdot Dw}$$

Daraus bestimmt sich die Zähnezahl des Drahtwechsellrades

$$Dw = \frac{k_t}{z_3 \cdot T}$$

Aus der Tafel S. 443 ist zu entnehmen, daß für den Zwirn 30/2 der Draht  $T = 16$  sein soll. Es müßte der Drahtwechsel

$$Dw = \frac{18343,95}{z_3 \cdot 16}$$

genommen werden. Ist  $z_3 = 30$  im Getriebe eingesetzt, so ist

$$Dw = \frac{18343,95}{30 \cdot 16} = \underline{\underline{38}} \text{ Zähne}$$

als Drahtwechsel aufzusetzen.

Da nun der Drahtwechsel bekannt ist, kann auch die theoretische Leistung in Pfunden für 1 Spindel und Stunde nach der Gleichung

$$G = \frac{k_t \cdot z_3 \cdot Dw}{504} \cdot \frac{1}{N_z} = \frac{n_s}{18343,95} \cdot \frac{z_3 \cdot Dw}{504} \cdot \frac{1}{N_z}$$

bestimmt werden.

$$G = \frac{6000}{18343,95} \cdot \frac{30 \cdot 38}{504} \cdot \frac{1}{\frac{20}{2}} = \underline{\underline{0,073983}}$$

Wie man aus den Ergebnissen erkennt, kommt dem Drahtwechselrade eine wichtige Bedeutung zu, mit der Zähnezahl desselben nimmt die Leistung im geraden Verhältnisse zu, dagegen nimmt der Draht in demselben Verhältnisse ab.

Bei neueren Zwirnmaschinen ist, um allen Anforderungen in bezug auf den Draht zu entsprechen, auch  $z_3$  als Wechselrad in das Zylindergetriebe eingefügt.

Um gegebenenfalls gleichzeitig auf einer Maschine 4 Zwirnsorten mit verschiedenen Drahtzahlen erzeugen zu können, sind auf jeder Maschinenseite die Unterzylinder in der Längenmitte geteilt und an beiden Stirnseiten der Maschine das Rädergetriebe für den Antrieb der geteilten Unterzylinder angeordnet.

Der Kraftbedarf ist von der Garnnummer und Dopplung, von der Spindelbauart und Umlaufzahl, vom Drahte und vom Hub abhängig. Brooks & Doxey machen folgende Angaben als ungefähren Anhalt:

Zwirn 100/2 bis 160/2, 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> ''	Ringdurchmesser,	$n_s = 8500$	. .	80	Spindeln für 1 PS,
„ 60/2 „ 100/2, 1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> ''	„	$n_s = 8000$	. .	75	„ „ 1 PS,
„ 20/2 „ 50/2, 2''	„	$n_s = 7250$	. .	60	„ „ 1 PS,
„ 16/3 „ 30/3, 2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> ''	„	$n_s = 5500$	. .	50	„ „ 1 PS,
„ 10/3 „ 30/3, 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> ''	„	$n_s = 4500$	. .	45	„ „ 1 PS.

Es mögen noch die Ergebnisse elektrischer Messungen an Zwirnmaschinen über den Kraftbedarf in der folgenden Zusammenstellung angeführt werden.

Die Abstellvorrichtungen an Zwirnmaschinen bei Bruch des Einzelfadens. Werden der Zwirnmaschine nicht dublierte Spulen vorgelegt, sondern so viele Spulen mit einfachem Faden als der Zwirn an Fäden haben soll, so ist es vorteilhaft, die Maschine mit einer Selbstabstellung bei Bruch eines einzelnen Fadens einzurichten. Die Spindeln können dann mit höchster Geschwindigkeit laufen, der Garnabfall wird auf das Geringste vermindert und die Bildung fehlerhafter Fadenstellen im Zwirne vermieden.

Obwohl die Vorlage von gefachten Spulen am zweckmäßigsten ist, sind manche Zwirner der Ansicht, die Dublierarbeit umgehen zu können, um den Arbeitslohn für diese zu sparen. Es möge aber hier nochmals auf die besondere Regelmäßigkeit der Zwirne von gefachten Spulen aufmerksam gemacht werden, die beim Zwirnen mit einfachen Fäden, insbesondere bei mittel- bis hochfeinen

Erzeuger der Maschine	Zwirn	Teilung in mm	Ringdurchmesser in mm	Hub in mm	Minutliche Spindelumlaufrzahl	Spindelanzahl	Kraftverbrauch PS	Spindelzahl für 1 PS
Hamel .	26/2	95	71	200	3800	148	3,3	45
„ .	60/6	89	70	125	5250	310	8,8	35
	50/6							
	32/2	70	54	—	8100	450	10,0	45
					6840		8,5	52
					5850		7,2	62
					4900		5,3	85
Hamel .	20/4	95,5	70	200	4200	148	3,3	45
					5060		5,3	28
Franke .	60/2	64	45	165	6150	225	3,2	70
					7250		3,4	66
					8500		5,0	45
Hamel .	32/2	75	51,5	180	6300	200	4,6	43
					7200		4,9	40
					7900		7,0	28
Franke .	20/2	125	83	200	3700	80	2,2	36
					4060		2,4	33
					4530		3,3	24

Garnen nicht annähernd zu erhalten ist. Bei groben, festen Garnen, die starken Zug vertragen und mit Überwindung größerer Bremswiderstände der Zwirnschmelze zuführbar sind, bietet das Fachen keine Vorteile und kann unterbleiben.

Die Selbstabstellungs-Vorrichtungen lassen sich scheiden in solche mit Unterbrechung der Fadenzulieferung und in solche, wo mit dieser noch die Einstellung der Spindelbewegung verbunden ist.

Die Selbstabstellung mit Unterbrechung der Fadenzulieferung, auch Oberzylinderabstellung genannt, ist nur verwendbar für zweifädige Zwirne, die mit Gegendraht (Zwirndrehung entgegengesetzt der Garndrehung) gewirnt werden sollen.

Eine der einfachsten Anordnungen in Abb. 589 läßt erkennen, daß der mit seinen Zapfen in schrägen Lagerarmen geführte Oberzylinder *o* durch den Fadenzug der beiden zu zwirnenden Fäden in anliegender Lage am Unterzylinder *u* gehalten wird. Sobald einer der beiden Fäden reißt, bricht durch Aufdrehen auch der zweite Faden und der nun nicht mehr durch die Fäden gehaltene Oberzylinder rollt in die Lage *o'* und kommt außer Berührung mit dem Unterzylinder, die Fadenzulieferung ist unterbrochen.

Nach dem Anknöten der Fäden wird durch den Fadenzug der Oberzylinder auf den Unterzylinder aufgesetzt.

Die beiden zu zwirnenden Fäden laufen gemeinschaftlich durch die Fadenführöse *f*.

Eine besser ausgebildete und bequemer bedienbare Oberzylinder-Ab-

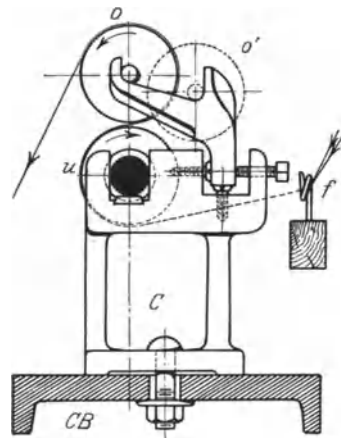


Abb. 589.

stellung ist an den Zwirnmachines für zweifädige Zwirne der Firma Carl Hamel in Chemnitz (Abb. 590 und 591). Der Oberzylinder *o* lagert mit seinen Zapfen in den aus den Gelenkstücken *r*, *d* gebildeten Rahmen, der um den durch die Zylinderstanze *C* gesteckten Bolzen *i* drehbar ist. Dieser Rahmen

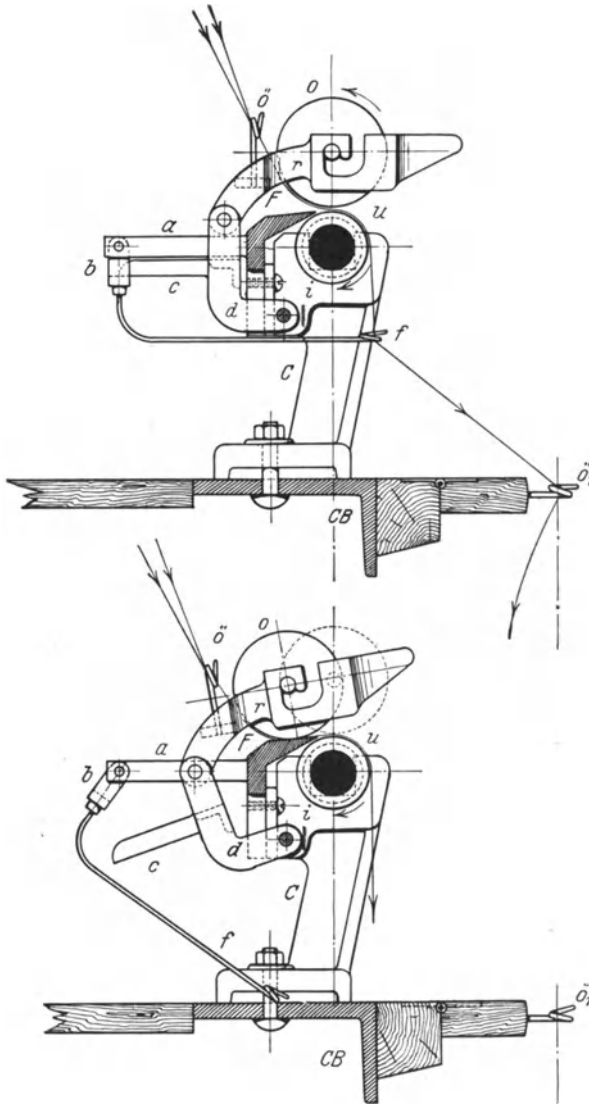


Abb. 590 u. 591.

Dieser Rahmen mit dem Oberzylinder hat durch seine Schwerpunktslage die Neigung nach links zu fallen, sobald der Rahmenarm *c* seine Stütze auf der Brücke *b* verliert. Letztere ist an den an der Schiene *F* befindlichen Arm *a* angelenkt. Die beiden Fäden sind durch die Öse *ö*, durch die an der Brücke befestigte Fadenführeröse *f* und durch die Brettchenöse *ö*<sub>1</sub> hindurchgeführt. Die Fadenspannung hält die Fadenführeröse *f* in der Hochlage, so daß auch der Oberzylinder infolge der Aufstützung von *c* auf *b* in Arbeitsstellung gehalten wird (Abb. 590).

Sobald einer der beiden Fäden zum Bruche kommt, bricht durch Aufdrehen seitens der Spindelbewegung auch der zweite Faden, der Fadenführer *f* fällt tief (Abb. 591), dadurch verliert infolge des Ausschlingens der Brücke *b* der Arm *c* und mit ihm auch der Oberzylinder seinen Rahmen seine Stütze. Letzterer fällt durch sein Übergewicht nach links und der Oberzylinder setzt sich auf die Schiene *F* auf, wodurch sofort die Fadenlieferung unterbrochen ist.

Die gebrochenen Fäden sind anzuknoten und hierauf ist der Oberzylinder nach rechts zu stellen und so lange zu halten, bis nach Anspannung der Fäden der Fadenführer *f* hochgezogen worden ist.

Die sächsische Maschinenfabrik (vorm. Hartmann) in Chemnitz hat eine ähnliche Einrichtung (Abb. 592 und 593), bei der der Arm *i* des Oberzylinder Rahmens sich aufstützt auf den in *m* aufgehängenen Pendelarm *e*. In

diesen drehbar verbolzt ist das Hebelchen  $g$  mit dem eingesetzten Fadenführer  $f$ . Bei dessen Hochhaltung durch den Fadenzug ist der Oberzylinder in seiner Arbeitsstellung auf den Unterzylinder aufliegend.

Bei Bruch eines Fadens bricht auch der zweite infolge Aufdrehens, der niedersinkende Fadenführer  $f$  stellt das Hebelchen  $g$  in den Schwingungsbereich der hin- und herschwingenden Schiene  $si$ , welche beim Auftreffen den Pendelarm  $e$  nach links stößt, wodurch  $i$  abgeworfen wird und der Oberzylinderrahmen seinem Übergewichte folgend nach rechts fällt, wobei sich der Oberzylinder auf die Schiene  $F$  aufsetzt. In diesem Augenblick hört die Fadenlieferung auf.

Auch hier ist nach dem Anknuten der beiden Faden der Oberzylinderrahmen nach links zu stellen und so lange in dieser Stellung zu halten, bis durch die Anspannung der Faden das Fadenführerstängelchen  $f$  hochgehoben und dadurch das Hebelchen  $g$  gesenkt worden ist.

Die Selbstabstellung mit Unterbrechung der Fadenlieferung und Einstellung der Spindelbewegung ist zu verwenden an Zwirnmaschinen mit Spulenaufsteckung für jeden einzelnen Faden für zweifädige Zwirne mit Draht und  $n$ -fädige Zwirne ohne Rücksicht der Drehrichtung beim Zwirnen.

Diese Einrichtung arbeitet in der Weise, daß bei Bruch eines einzigen Fadens der einer Zwirnschmelze zugeführten  $n$ -Fäden sowohl der Oberzylinder als auch die zugehörige Spindel außer Betrieb gestellt werden.

Eine derartige Einrichtung an der Flügelzwirnmaschine der Firma Gebr. Franke in Chemnitz ist in den Abb. 594 bis 596 dargestellt.

Die Spindelteilung ist 105 mm, der Hub 125 mm. Zur Zylinderabstellung ist der Oberzylinder in den Rahmen  $a$  gelagert, der um die Bolzen  $e$  drehbar ist. Auf den Bolzen  $b$  sind Hebelchen  $c$  aufgebracht, die auch die Fadenführungsösen  $\delta$  eingesetzt haben. Durch diese werden die zu zwirnenden Fäden einzeln geführt. In der knieförmigen Öse  $\delta_1$  laufen sämtliche Fäden vereinigt den Lieferzylindern  $o$ ,  $u$  zu.

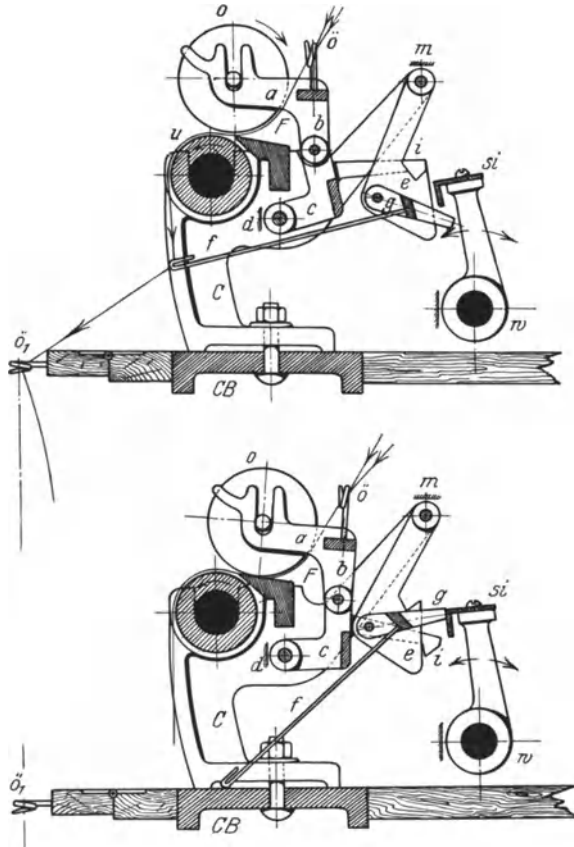


Abb. 592 u. 593.



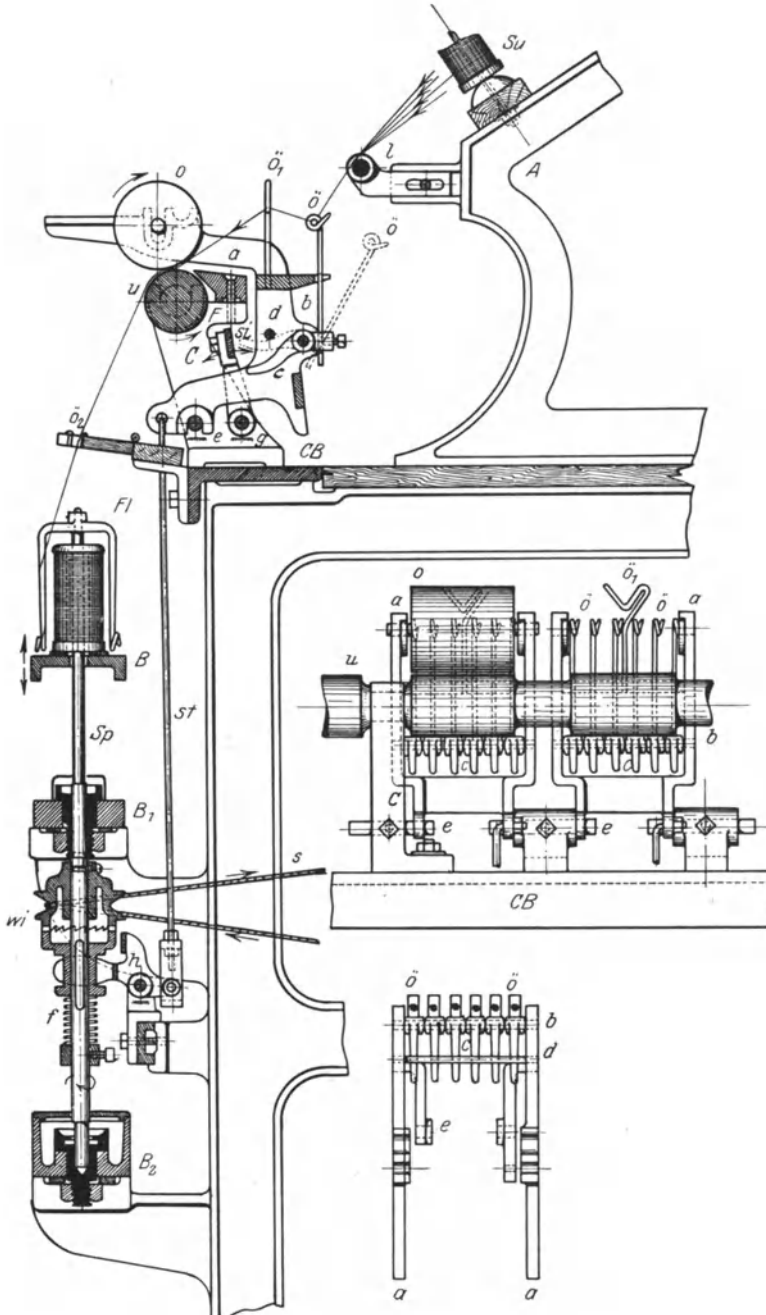


Abb. 594—596.

Zur Spindelabstellung ist der Spindelwirtel *wi* zweiteilig, der obere Teil ist lose, der untere mit Feder und Nut aufgeschoben; beide greifen zahnkupplungsartig ineinander und werden durch die Schraubenfeder *f* geschlossen gehalten.

Das Öffnen der Kupplung zur Spindelabstellung wird von dem Oberzylinderahmen durch den einseitig gegabelten Winkelhebel  $h$  bewirkt, welcher durch die Stange  $st$  mit dem Oberzylinderrahmen verbunden ist.

Während des ungestörten Betriebes werden die Ösenstängelchen  $\delta$  durch die Spannung der Fäden in senkrechter Lage und ihre Hebelchen  $c$  außer Bereich der schwingenden Schiene  $si$  gehalten.

Bricht irgendeiner der Fäden, so fällt das übergewichtige Stängelchen nach rechts in die gestrichelte Lage, wodurch das zugehörige Hebelchen  $c$  in die Höhe der schwingenden Schiene  $si$  gestellt und von dieser mit dem Oberzylinderrahmen nach rechts gestoßen wird.

Dadurch gelangt der Oberzylinder auf die Schiene  $F$ , also außer Berührung mit dem Unterzylinder und somit auch außer Betrieb.

Gleichzeitig vollzieht sich auch die Außerbetriebsetzung der Zwirnspeindel, indem durch die Rechtsbewegung des Oberzylinderrahmens die Stange  $st$  hochgezogen und die Wirtelkupplung geöffnet wird. Die mit dem Winkelhebel verbundene Bremse setzt sofort die Spindel still.

Der gerissene Faden ist wegen des raschen Außerbetriebsetzens des Oberzylinders und der Spindel leicht aufzufinden. Nach dessen Anknoten ist der Oberzylinderrahmen nach links zu stellen und die Aufrichtung der Öse  $\delta$  durch die Anspannung des geknoteten Fadens abzuwarten.

Eine eigenartige Oberzylinderabstellung besitzt die Flügelzwirnmachine von J. B. Farrar in Halifax (Abb. 597 bis 599). Die gußeisernen hohlen Oberzylinder sind auf senkrechten Achsen drehbar aufgesetzt und durch das Kegelrädergetriebe  $z_3, z_4$  angetrieben. Die vereinigten durch die Öse  $\delta_1$  geführten Fäden sind um den Lieferzylinder  $l$  geschlungen, der zur sicheren Mitnahme außen mit einer rauhen Lederhülse bekleidet ist.

Der Antrieb der auf einer durchgehenden Welle sitzenden Kegelräder  $z_3$  ist der Trommelwelle  $Hw$  entnommen, indem der über die Scheiben  $s_1, s_2$  liegende Riemen  $ri$  die Bewegung weiter durch das Rädergetriebe  $Dw$  (Drahtwechselrad),  $t, z_2$  überträgt.

Die weitere Einrichtung der Lieferzylinder-Abstellung besteht aus dem drehbaren Ösenkästchen  $k$ , in welchem die Abstellösen für je einem einzeln geführten Faden eingesetzt sind und dem vierarmigen Hebelsystem mit den Armen  $a_1$  bis  $a_4$ . Der Arm  $a_1$  untergreift die Bodenscheibe des Lieferzylinders, der Arm  $a_2$  hat angelenkt die Spindelschnurleiterstange  $st$ , der Arm  $a_3$  trägt das Gewicht  $g_3$ , um den im Arm  $a_1$  befestigten Stützfinger  $f$  auf den zwischen den Kästchenlappen befindlichen Draht  $d$  aufzupressen bzw. in Fühlung zu halten. Unter dem Ösenkästchen bewegt sich die Dreieckswelle  $w$ .

Die Spindelabstellung beruht wieder auf der geteilten Wirtelscheibe  $wi$ , deren oberer Teil lose aufgehängt auf einer in der oberen Spindelbank  $B_1$  befestigten Ringbüchse, deren unterer Teil auf der Spindel festgeschraubt ist. Die Überführung der Spindeltriebschnur  $s$  durch die Schnurleiterstange  $st$  wird durch die Lagenänderung des vierarmigen Hebels bewirkt.

Bricht nun einer der 4 oder 6 einzelgeführten Fäden, so fällt die betreffende Öse  $\delta$  im Ösenkästchen tief in den Drehungsbereich der Dreieckswelle  $w$ . Beim Auftreffen der letzteren auf die gesunkene Ösennadel verdreht sich das Ösenkästchen ein wenig, der Stützfinger fällt von dem Drahte  $d$  ab und infolge des

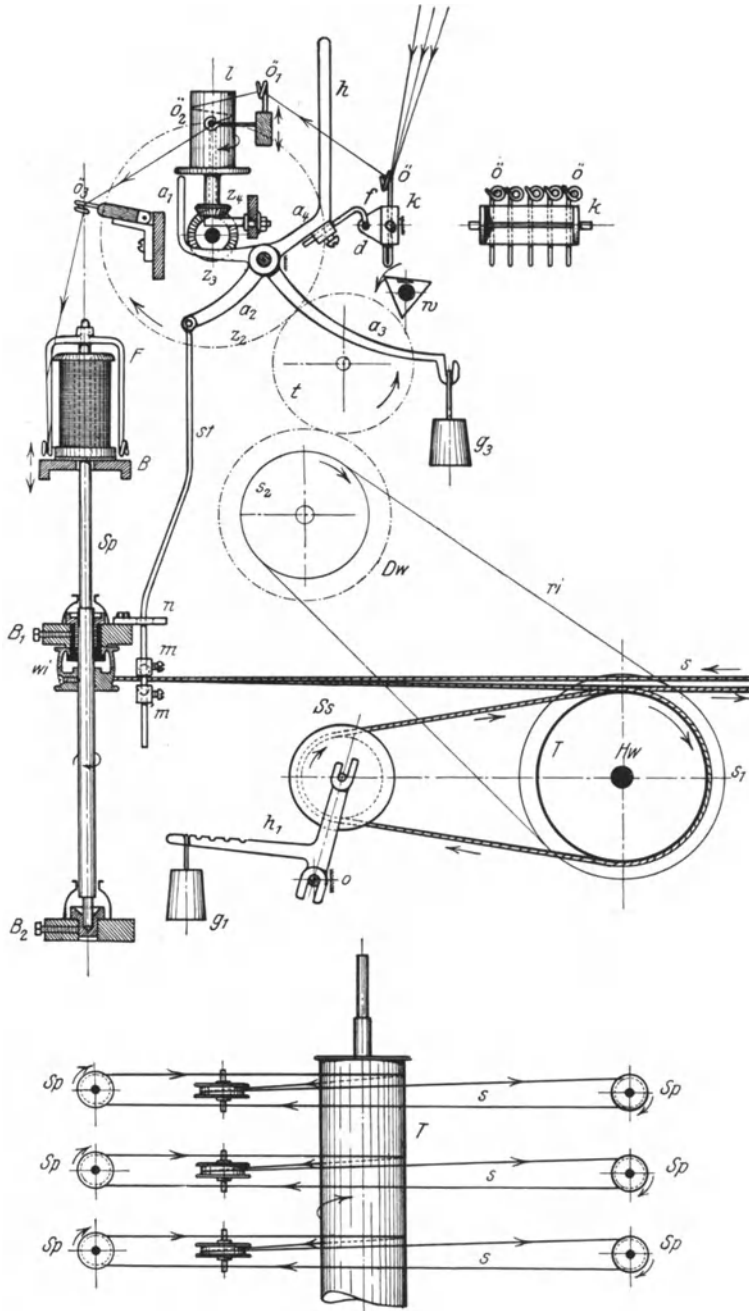


Abb. 597—599.

Gewichtszuges  $g_3$  macht der vierarmige Hebel eine kleine Drehbewegung im Sinne des Uhrzeigers. Dadurch wird der Arm  $a_1$  den Lieferzylinder hochheben und den Eingriff von  $z_1$  in  $z_3$  unterbrechen bzw. den Lieferzylinder stillsetzen,

gleichzeitig wird der Arm  $a_2$  etwas angehoben, welcher Bewegung auch die Schnurleiterstange  $st$  folgt und mit ihren Armen  $m$  die Spindelschnur über den losen Wirtelscheibenteil stellt, wodurch auch die Spindel außer Betrieb kommt.

Nach dem Anknöten wird durch Linksziehen des Hebels  $h$  die Inbetriebsetzung bewirkt.

Es wird noch auf den Zweispindeltrieb mit Spannscheibe  $Ss$  und Gewichtshebel  $h_1$  aufmerksam gemacht. Dieser Antrieb hat sich für gleichbleibenden Zwirndraht sehr bewährt. Mit der Veränderung der Luftfeuchtigkeit im Arbeitsraum bei trockenem und feuchtem Wetter stellen sich beim gewöhnlichen Einspindelschnurtrieb ganz bedeutende Spannungsänderungen in den Spindelschnüren ein, indem bei trockenem Wetter die Schnüre sich verlängern, dagegen bei regnerischem Wetter sich verkürzen, wodurch dem Zwirne ungleicher Draht gegeben wird. Durch die Anspannung der Triebsschnur mittels Spannscheibe und Gewichtshebel wird die Schnurspannung ziemlich konstant erhalten.

Die Oberzylinder- und Spindelabstellung der Firma John Sykes and Sons in Huddersfield an einer Ringzwirnmaschine (Abb. 600 bis 602). Der Selbstabstellungsmechanismus ist für jede Spindel auf einem, auf der über die Maschine reichenden Schiene  $t$  befestigten Bockschilde  $S$  angebracht. Der Oberzylinder  $o$  ist um den Bolzen  $o_1$  drehbar und liegt an den Hebel  $b$  mit seinem unteren Ende an. Letzterer ist um  $o_2$  drehbar und liegt während des normalen Betriebes mit seiner Nase  $n$  auf der Stufe des um  $o_3$  drehbaren Hebels  $c$ . In dieser Lage hält er vermöge der angelenkten Stange  $st$  die Spindeltriebschnur  $s$  über den auf der

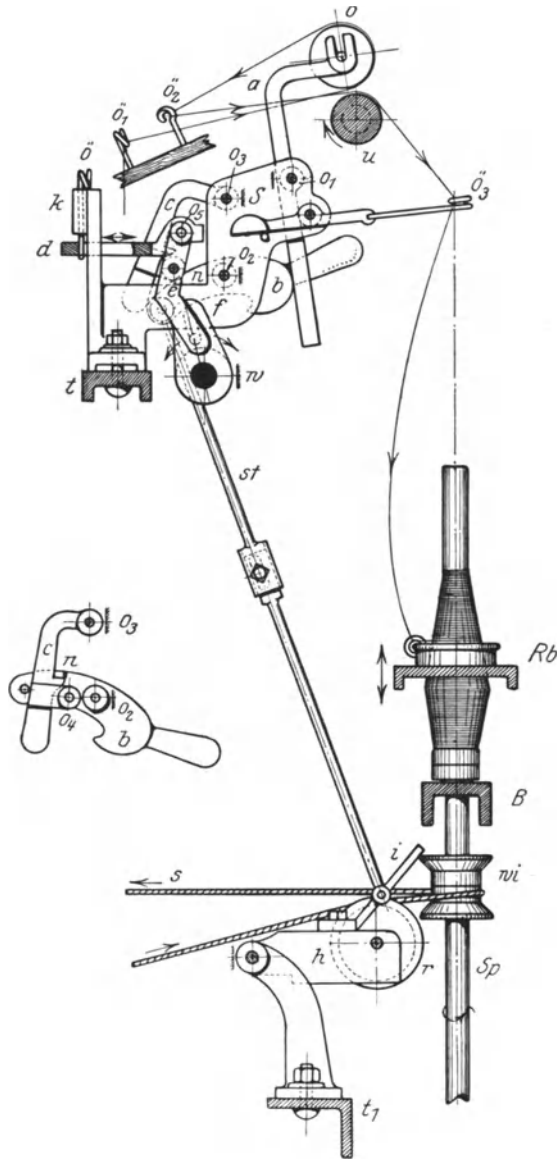


Abb. 600 u. 601.

Spindelabstellung der Firma John Sykes and Sons in Huddersfield an einer Ringzwirnmaschine (Abb. 600 bis 602). Der Selbstabstellungsmechanismus ist für jede Spindel auf einem, auf der über die Maschine reichenden Schiene  $t$  befestigten Bockschilde  $S$  angebracht. Der Oberzylinder  $o$  ist um den Bolzen  $o_1$  drehbar und liegt an den Hebel  $b$  mit seinem unteren Ende an. Letzterer ist um  $o_2$  drehbar und liegt während des normalen Betriebes mit seiner Nase  $n$  auf der Stufe des um  $o_3$  drehbaren Hebels  $c$ . In dieser Lage hält er vermöge der angelenkten Stange  $st$  die Spindeltriebschnur  $s$  über den auf der

Spindel  $Sp$  festgeschraubten Wirtelteil  $wi$ . Das untere Stangenende ist mit der Bremsstange  $i$  und diese mit dem Lagerhebel  $h$  der Schnurleiterrolle  $r$  verbunden. Auf dem Bolzen  $o_4$  im Hebel  $c$  ist der zweiarmige Hebel  $e$  aufgesetzt, der einerseits mit einem Zapfen in den Schlitz des schwingenden Armes  $f$  eingreift, andererseits mit der Platte  $d$  bei  $o_5$  gelenkig verbunden ist, so daß auch diese im Bockschilde geführt in wagerechter Richtung hin- und hergeschoben wird.

Die zum Zwirn gehörigen Fäden sind einzeln durch die Fadenwächterösen  $\delta$  geführt und nehmen ihren Weg weiter um den Oberzylinder, dann vereinigt

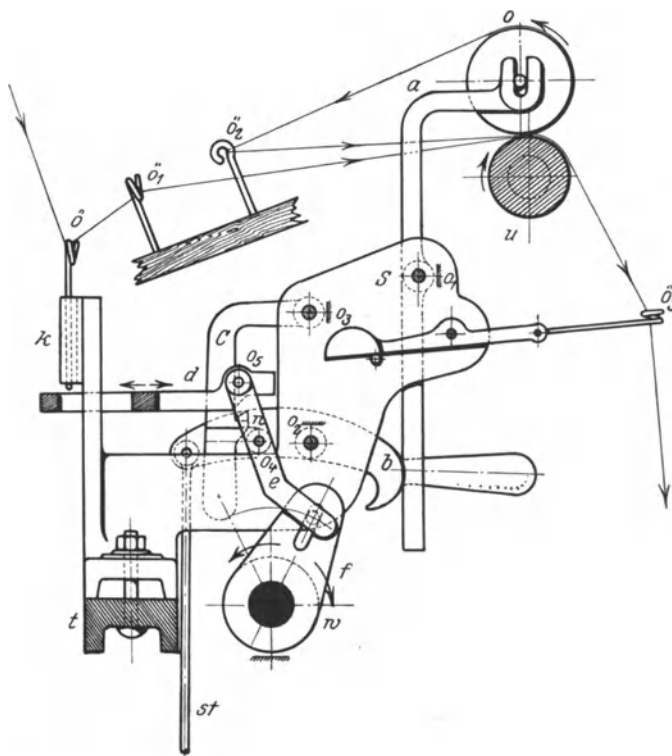


Abb. 602.

durch die Öse  $o_2$  über den Unterzylinder  $u$ , Öse  $\delta_3$  zur Ringspindel.

Die Wächterösen sind in dem am Bockschild festgemachten Kästchen  $k$  eingesetzt und fallen beim Brechen des Fadens oder beim Leerlaufen der vorgelegten Spule tief bis in den Ausschnitt der Platte  $d$ . Dadurch wird letztere an ihrer Rechtsbewegung gehindert, was zur Folge hat, daß der Drehpunkt des Hebels  $e$  von  $o_4$  nach  $o_5$  verlegt, und da sich der Arm  $f$  in dieser Zeit in seiner Linksschwingung befindet, der Hebel  $c$  nach links gestellt wird.

Mithin verliert der Hebel  $b$  mit seiner Nase  $n$  die Stütze und wird durch das Gewicht der Stange und der mit ihr verbundenen Teile nach links gedreht. Diese Drehbewegung bewirkt einerseits das Rechtsschieben des unteren Teiles des Oberzylinderrahmens bzw. das Abrücken des Oberzylinders vom Unterzylinder, andererseits das Senken der Schnurleiterrolle  $r$  bzw. die Überführung der Spindel Schnur auf die lose Wirtelhälfte. Die Abhebung des Oberzylinders erfolgt fast gleichzeitig mit der Einstellung der Spindelbewegung.

Die dabei sich auf den Rand der oberen Wirtelhälfte auflegende Bremse  $i$  setzt die Spindel rasch außer Betrieb.

Nach dem Anknuten ist durch Niederdrücken des Hebels  $b$  mit dem angegossenen Handgriffe die Abstellvorrichtung in den Betriebszustand zu setzen.

In Abb. 600 sind die einzelnen Teile in der Stellung bei Außerbetriebsetzung des Oberzylinders und der Spindel; in Abb. 602 ist die Betriebstellung gezeichnet.

Die Mulezwirnmaschinen. Diese führen wie die Mulespinnmaschinen den Arbeitsvorgang in zwei getrennten Perioden aus und lassen dementsprechend ähnliche Einrichtungen erkennen. Es fehlt ihnen nur das Streckwerk. Die beiden Arbeitsperioden sind: das Zwirnen und das Aufwinden.

Die Mulezwirnmaschinen tragen nach dem englischen Worte „Twin“, d. h. Zwirn, die Bezeichnung Twiner.

Im Vergleiche mit den Waterzwirnmaschinen haben die Mulezwirnmaschinen wieder den Vorzug der geringen Zugbeanspruchung der Faden, während des Zwirens und Aufwindens, die sich durch die Spindelneigung leicht regeln läßt. Diese wichtige Eigenheit macht auch die Twiner zu allgemein verwendbaren Zwirnmaschinen, auf welchen alle Garnsorten bis zu den hochfeinsten Garnen zwirnbar sind. Maßgebend für die Verwendung der Twiner ist dessenungeachtet vornehmlich die Leistung. Der Twiner als periodisch arbeitende Maschine steht hinter den Waterzwirnmaschinen an Leistung weit zurück.

Wenn z. B. minderwertige oder schwach gedrehte Garne in Zwirne überzuführen sind, so wird sich der Twiner besser eignen, weil bedeutend weniger Fadenbrüche vorkommen werden als bei der Verwendung irgendeiner Waterzwirnmaschine, die Leistung wird deshalb größer sein als bei letzterer und zudem wird auch ein besseres Garn erzielt, weil weniger Anknötstellen im Zwirn vorkommen.

Wegen der geringen und leicht regelbaren Fadenspannung beim Zwirnen am Twiner lassen sich vorzugsweise feine und hochfeinste Garne auf ihn zwirnen.

Diese weitbegrenzte Verwendungsfähigkeit mag der Grund sein, warum in England mit der weitverbreiteten Baumwollindustrie der Twiner in großer Zahl anzutreffen ist. Auf dem Festland hat er keine besondere Berücksichtigung gefunden.

Eine weitere Wertschätzung mag der Twiner auch deshalb finden, weil selbst bei Aufsteckung einfacher Garnspulen regelmäßig gedrehter Zwirn erhalten wird. und zwar wegen der großen zwischen der Spindel und Spule befindlichen Fadenlänge, die einen Spannungsausgleich in den einzelnen Fäden zuläßt.

Dem Twiner können mithin bei geringer Fadenzahl im Zwirne (2- und 3 fädige Zwirne) einfache Garnspulen vorgelegt werden, wiewohl zumeist gefachte Spulen zur Aufsteckung genommen werden, nicht einzig deshalb, weil sich eine größere Gleichmäßigkeit im Drahte ergibt, sondern weil auf den verhältnismäßig geringen Raum eine größere Spulenzahl nicht unterzubringen wäre.

Für gröbere und feste Garne, selbst bis zu feinen Nummern, wählt man für das Zwirnen fast ausnahmslos Waterzwirnmaschinen wegen ihren großen Leistungen.

Man unterscheidet zwei Twinerausführungen, und zwar:

den Twiner mit fahrender Aufsteckung und

den Twiner mit fahrbarem Spindelwagen.

Häufiger ist der Twiner mit fahrbarer Aufsteckung im Gebrauche, weil der fahrbare Aufsteckrahmen infolge seiner festen und gedrunghenen Bauart und seines geringeren Gewichtes einen viel ruhigeren Gang gewährleistet als der fahrbare Spindelwagen. Seine allgemeine Einrichtung ist in den Abb. 603 und 604 dargestellt.

Genau wie die Mulespinnmaschine besteht auch der Twiner aus einem feststehenden und einem beweglichen Teil.

Der feststehende Teil umfaßt den in der Längsmittle befindlichen gußeisernen Blockrahmen,

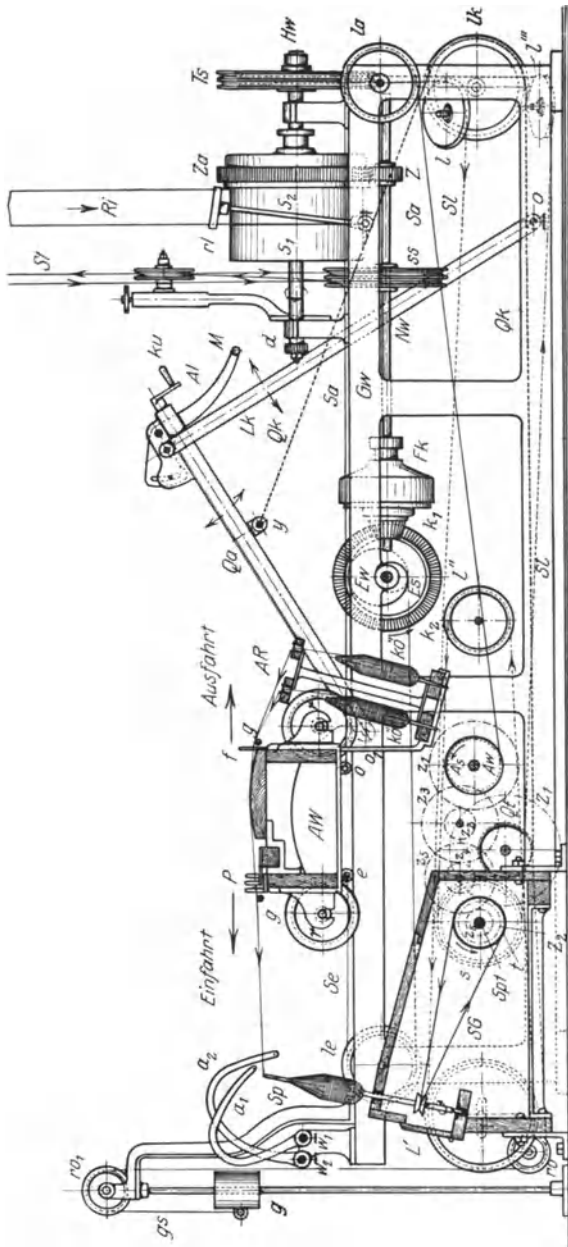


Abb. 603.

Abb. 603 u. 604. Twiner mit fahrbarer Aufsteckung.

eisernen Blockrahmen, welcher aus den Rahmenwänden  $Gw$  und seinen Querverbindungen gebildet, als Headstock bezeichnet wird. Er nimmt das gesamte Getriebe auf. Zum feststehenden Teil gehört auch das Spindelaufnahmegestelle  $SG$  (fälschlich als feststehender Spindelwagen bezeichnet) mit den einreihig gelagerten Spindeln  $Sp$ , der innen liegenden Spindeltriebwellen  $Spt$  und Schnurentrommel  $t$ .

Der bewegliche Teil ist der fahrbare Aufsteckrahmen oder Aufsteckwagen  $AW$ , welcher mit den Rollen  $r$  auf den Headstockwänden und den Stirnwänden aufgesetzt ist und sich während seiner Hin- und Herbewegung längs diesen führt. Er nimmt den Aufsteckrahmen  $AR$  für die Aufsteckung von Cops oder von gefachten Kreuzspulen, ferner die Fadenführer- und Reinigungsbleche  $f$ , die Fadenleitstangen  $g$  und die Presse  $P$  auf.

Der Vorgang beim Zwirnen spielt sich in folgender Weise ab:

Zu Beginn des Zwirns steht der Aufsteckwagen ganz nahe an den Spindeln. Sobald sich derselbe in der eingezeichneten Pfeilrichtung nach rechts für seine Ausfahrt in Bewegung setzt, beginnen sich auch die Spindeln mit ungefähr

7000 bis 8000 minutlichen Umdrehungen in Bewegung zu setzen. Bei geöffneter Presse laufen die Fäden von den Kötzern ab und verlängern sich zwischen den Spindeln und dem ausfahrenden Aufsteckrahmen unter gleichzeitiger Draht-

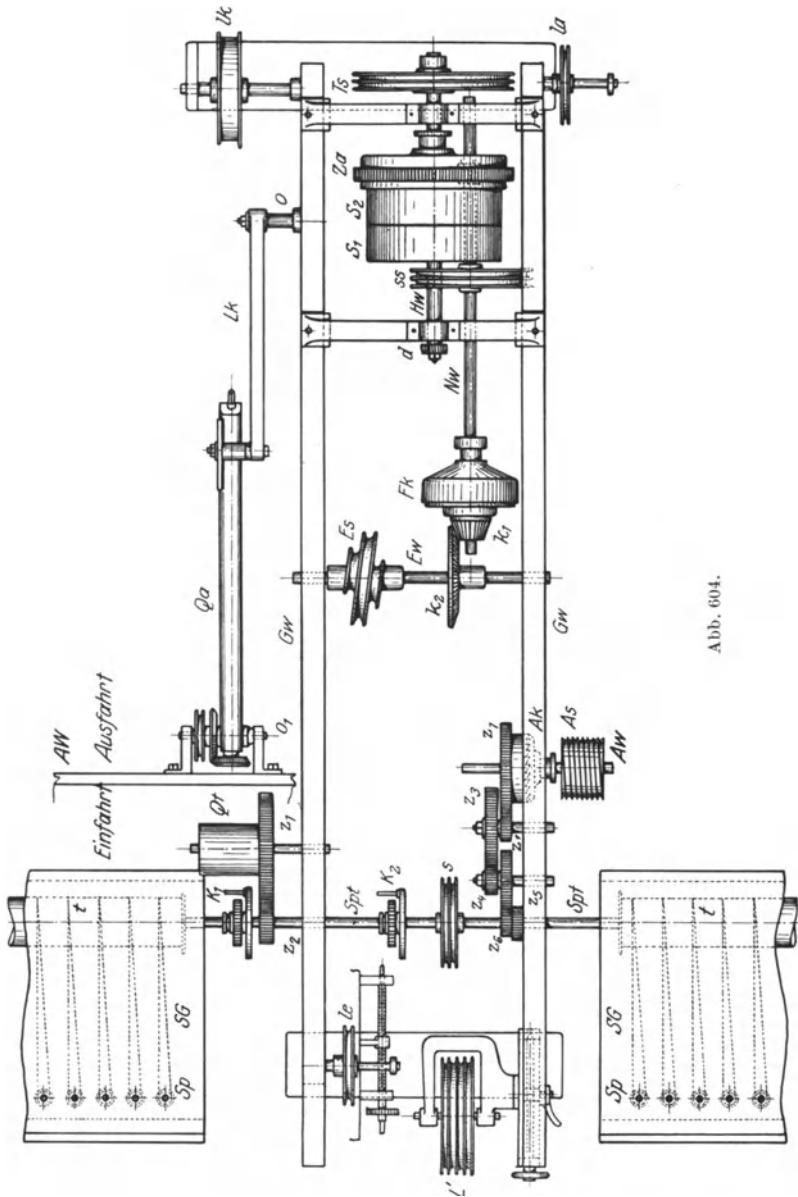


Abb. 604.

aufnahme. In der äußersten Stellung gelangt der Wagen zur Ruhe, während die Spindeln mit gleichbleibender Geschwindigkeit zur Vervollständigung des Drahtes noch kürzere oder längere Zeit in Bewegung verbleiben und schließlich auch außer Betrieb gesetzt werden. Damit ist die erste Hauptperiode oder das Zwirnen beendet.



Unmittelbar, also ohne Zeitverluste, setzt die zweite Hauptperiode mit zunächst vorbereitenden Arbeiten für das Aufwickeln der Fäden auf die Spindeln ein, denen sich das eigentliche Aufwinden zu einem Kötzer anschließt. Während des Aufwindens fährt der Aufsteckrahmen in der Richtung „links“ ein.

Das Wagenspiel gliedert sich also wie beim Selfaktor in zwei Hauptperioden, die als Zwirn- und Aufwindeperiode zu bezeichnen sind.

Jede dieser Hauptperioden läßt wieder zwei Einzelperioden erkennen, so daß sich die Arbeitsvorgänge in nachstehende Übersicht bringen lassen:

I. Periode: Die Aufsteckrahmen-Ausfahrt	} Erste Hauptperiode: das Zwirnen.
II. Periode: das Nachdrehen	
III. Periode: das Abschlagen	} Zweite Hauptperiode: das Aufwinden.
IV. Periode: das Aufwickeln	

Einen besseren Einblick in die aufeinander folgenden Arbeitsvorgänge und den daran teilnehmenden Getrieben bietet eine nach Perioden geordnete Übersicht.

**I. Periode: Die Ausfahrt des Aufsteckwagens** Abb. 603. Der Wagen fährt mit mäßiger, gleichförmiger Geschwindigkeit aus, wodurch den Spindeln die zu zwirnenden Faden zugeliefert werden. Am Wegende verzögert sich die Geschwindigkeit, um den Wagen stoßlos in den Ruhezustand zu setzen.

Die Presse ist geöffnet und läßt die Fäden frei durchgehen.

Die Spindeln erhalten mit Beginn der Wagenausfahrt Drehung und zwirnen die Fäden.

Der Winder- und Gegenwinder sind in ihren Ruhestellungen oberhalb und unterhalb der Fäden.

**II. Periode: Das Nachdrehen.** Der Wagen befindet sich in seiner ausgefahrenen Stellung in Ruhe.

Die Presse ist geschlossen zum Festhalten der Fäden, damit ein weiteres Abziehen von den aufgesteckten Kötzern verhindert wird. Die Presse wird im Augenblick der Beendigung der Ausfahrt geschlossen.

Die Spindeln bewegen sich in gleicher Richtung mit unveränderter Geschwindigkeit zur Fertigstellung des Zwirndrahtes.

Der Winder- und Gegenwinder behalten ihre frühere Lage bei.

**III. Periode: Das Abschlagen.** Der Aufsteckwagen ist in seiner Außenstellung noch immer in Ruhe.

Die Presse ist noch geschlossen.

Die Spindeln drehen sich um so viele Umdrehungen in verkehrter Richtung, als notwendig ist, um das zwischen der Spindelspitze und Kötzerspitze um die Spindel gewundene Fadenstück abzuwickeln.

Der Winderdraht geht gleichzeitig mit dem Rückdrehen der Spindeln bis zur jeweiligen Kötzerspitze und bringt den Faden in eine zur Spindelachse senkrechte Lage. Der Gegenwinderdraht geht zur Anspannung der durch das Abwickeln locker gewordenen Fäden hoch.

**IV. Periode: Die Einfahrt des Aufsteckwagens.** Der Wagen fährt mit ungleichförmiger Geschwindigkeit ein, und zwar aus den beim Selfaktor bereits erwähnten Gründen.

Die Presse ist zum Festhalten der Fäden noch immer geschlossen.

Die Spindeln bewegen sich mit einer der Einfahrtsgeschwindigkeit und dem wechselnden Windungsdurchmesser entsprechenden Geschwindigkeit.

Der Winderdraht senkt sich rasch bis zur Basis der neu zu wickelnden kegelförmigen Windeschicht zur Herstellung der Kreuzwindung und steigt hierauf langsam hoch zum Wickeln der Füllschicht.

Der Gegenwinder hält die Fäden gespannt und schwingt infolge wechselnder Spannungsänderungen auf und nieder.

Das Getriebe ist ziemlich ähnlich jenem am Selfaktor und soll deshalb nur ganz kurz angedeutet werden.

Die Hauptwelle *Hw* im Mittelbock dreht sich mit 700 bis 800 minutlichen Umdrehungen. Am linken Ende hat sie das Getrieberrad *d* für den Drahtzähler, in der Mitte die Los- und Festscheibe *S*<sub>1</sub>, *S*<sub>2</sub> mit der Abschlagbremse und dem Abschlagrade *Za*, am rechten Ende ist die Zwirnscheibe *Ts* auswechselbar mit Schrauben befestigt.

Die Hauptwelle ist nur in der I. und II. Periode in Tätigkeit und übermittelt während dieser Zeit die Bewegung durch *d* auf den Drahtzähler, durch die Zwirnscheibe und Spindeltriebseil *Sl* sowie Scheibe *s* auf die Spindeltriebswelle *Spt*, von welcher die Spindel angetrieben werden.

Die unterhalb der Hauptwelle angeordnete Nebenwelle *Nw* empfängt ihre Bewegung von der Vorgelegewelle (nicht gezeichnet) durch das über die Seilscheibe *ss* geführte Seil *Sl'* und stellt ihre Tätigkeit mit der Außerbetriebsetzung der Vorgelegewelle ein. Die Bewegungsübertragung auf alle in der III. und IV. Periode an der Arbeit teilnehmenden Getriebe erfolgt durch die Nebenwelle.

So wird von ihr durch das Stirnrädchen *z* das Abschlagrad *Za* bzw. die Abschlagbremse für das Zurückdrehen der Spindeln in der III. Periode, sowie bei geschlossener Wageneinzugbremse *Fk* durch die Kegeiräderübersetzung *k*<sub>1</sub>, *k*<sub>2</sub> die Wageneinzugswelle *EW* mit der Einzugsschnecke *Es* angetrieben.

Die Steuerwelle (nicht gezeichnet) wird wie beim Selfaktor von dem Abschlagrade angetrieben und hat zwei unrunde Scheiben (Exzenter) aufgesetzt. Vor Beginn und nach Beendigung der Wagenausfahrt dreht sich die Steuerwelle um je 1/2 Umdrehung. Das eine Exzenter dient zur Ein- und Auslösung der auf der Wagenauszugswelle *Aw* sitzenden Auszugskupplung *Ak* bzw. zur Einlösung der Wagenausfahrt und zur Auslösung derselben am Wagenwegende; das zweite Exzenter mit dem zugehörigen Hebelwerk führt zu Beginn eines jeden Wagenspieles den Riemenleiter *rl* mit den Antriebsriemen *Ri* der Hauptwelle von der Losscheibe *S*<sub>1</sub> über die Festscheibe *S*<sub>2</sub> und nach Beendigung des Nachdrehens über Losscheibe zurück und bewirkt mithin die In- und Außerbetriebsetzung der Hauptwelle.

Die Wagenauszugswelle *Aw* wird von der Spindeltriebswelle *Spt* durch das Stirnrädergetriebe *z*<sub>1</sub> bis *z*<sub>1</sub> angetrieben. Wegen der Wagenausfahrt mit gleichförmiger Geschwindigkeit ist auch die Auszugsschnecke *As* eine schraubengängige Seilrillenscheibe, deren letzte Rille spiralförmig ausläuft zur Verzögerung der Wagengeschwindigkeit am Ausfahrtsende. Das Wagenauszugsseil *Sa* ist mit einem Ende bei *a* an dem Wagen geknotet, mit dem anderen an der Auszugsschnecke festgemacht; ferner ist es über die Leitscheibe *la* geführt.

Die Bewegungsentnahme von der Spindeltriebwellen für die Wagenauszugswelle ist notwendig, um das Abhängigkeitsverhältnis zwischen Spindelumdrehungszahl und Lieferung für die konstante Drahtgröße zu sichern.

Die Wageneinzugswelle *Ew* mit der aufgesetzten Einzugsschnecke *Es* wird, wie bereits angedeutet, von der Nebenwelle getrieben. Die Einzugsschnecke ist mit Rücksicht auf die ungleichförmige Geschwindigkeit der Wageneinfahrt eine Spiralseilscheibe. Der Aufsteckrahmenwagen beginnt seine Einfahrt mit mäßiger Geschwindigkeit, die bis etwa zur Wegmitte beschleunigt und hierauf bis zum Wgende verzögert wird. Mit diesen Geschwindigkeitsverhältnissen fährt der Wagen in möglichst kürzester Zeit ein und kommt stoßlos zur Ruhe.

Das Wageneinzugsseil *Se* ist mit einem Ende bei *e* an dem Wagen befestigt, um die Leitscheibe *le* herum zur Einzugsschnecke geführt und festgeknüpft.

Das Quadrantengetriebe zur Bewegung der Spindeln in der IV. Periode hat hier im Vergleiche zu jenem des Selfaktors eine etwas abweichende Einrichtung.

Der Quadrantenarm *Qa* ist bei  $O_1$  an das Wagenmittelstück angelenkt und wird in seinem oberen Teile von dem Lenker *Lk* geführt, der um den Bolzen *O* schwingt. Die an die Laufmutter *Y* geschlossene Quadrantenkette *Qk* ist über die Leitscheibe *lk* zur Quadrantentrommel *Qt* geführt und an dieser befestigt. Die Abrollbewegung der Quadrantentrommel übertragen die Stirnräder  $Z_1, Z_2$  unter Mithilfe der Quadrantenschleiffederkupplung  $K_1$  auf die Spindeltriebwellen.

Das Getriebe für das Abschlagen ist von gleicher Einrichtung wie am Selfaktor und arbeitet ebenso.

Da das Windergetriebe an dem feststehenden Teil des Twiners (keim Selfaktor am fahrbaren Wagen) angeordnet ist, wird die Stelze auf die Formschiene (nicht gezeichnet) gehoben und diese während der Einfahrt von Wagen mitgenommen und geradlinig verschoben.

Der Wagenauszug ist 60'' bis 66''.

Die einzelnen Getriebe haben ähnliche Tätigkeit wie jene am Baumwollselfaktor, so daß jede weitere Erörterung nur eine Wiederholung wäre.

Seltener in Verwendung ist der Twiner mit fahrbarem Spindelwagen. Die Arbeitsvorgänge sind die gleichen wie am Twiner mit fahrbarem Aufsteckrahmen.

Was nun die Einrichtung betrifft, ist als einzige Abweichung gegenüber dem Baumwollselfaktor das Fehlen des Streckwerkes hervorzuheben, an dessen Stelle die Presse zum Festhalten der Fäden während der II., III. und IV. Periode tritt.

Weitere Zurichtungsarbeiten der Garne und Zwirne sind noch das Dämpfen, Sengen, Lüstrieren und Mattieren, um sie zu verbessern, zu verschönern bzw. sie für den Verwendungszweck geeigneter zu machen.

Das Dämpfen besteht in der Behandlung der Cops oder der Strähne mit Wasserdampf von 0,6 bis 1 Atm. Spannung in geschlossenen Dampfkästen und daran schließendem Abkühlen. Der Erfolg ist eine größere Weichheit und die Beseitigung der Neigung, sich zu ringeln und zu verkürzen. Insbesondere sollen alle für das Färben bestimmten Garne und Zwirne in Strähnform zur Vermeidung des Schrumpfens beim Färben vorher gedämpft oder, was oft vorgezogen wird, gebrüht werden. Beim Brühen legt man die in Zopf gedrehten

Strähne in einen Heißwasserbottich durch ungefähr 2 bis 3 Stunden ein und schleudert, wenn nicht gleich darauf gefärbt wird, auf der Zentrifuge ab.

Das Sengen (Abflammen, Gasieren) bezweckt durch Wegbrennen des an der Fadenoberfläche befindlichen Faserflaumes Garnen oder Zwirnen eine möglichst große Glätte zu verleihen, die auch in den aus ihnen erzeugten Fabrikaten zum Ausdruck kommt. Gesengte Garne und Zwirne werden nur zu feinsten glatten Geweben, hochfeinen Möbelstoffen, zu Bobbinetwaren und Spitzen verarbeitet, aber auch beste Nähfäden müssen sich durch besondere Glätte auszeichnen. Mit dem Sengen ist selbstverständlich ein Gewichtsverlust und folglich eine Nummerverfeinerung verbunden.

Die Gassengmaschine gleicht einer Kettenspulmaschine mit liegenden, durch Reibung in Bewegung gehaltenen Spulen, wo zwischen diesem und dem Aufsteckgatter Brenner, nach Art der Bunsenbrenner regelbar, eingebaut sind. Zumeist wird Hydriringas verwendet, oder wenn solches nicht vorhanden ist, Steinkohlengas. Über dem Brenner wird der Faden über mehrrollige (5 Rillen) Leitrollen derart hin- und hergeführt, daß er je nach der Garngüte und der beabsichtigten Sengwirkung mit einem Durchgang 2- bis 5mal mit der Gasflamme in Berührung kommt. Die minutliche Fadengeschwindigkeit ist im Mittel 60 m bis 80 m.

Die Aufwindung des gesengten Garnes oder Zwirnes kann auf Scheibenspulen in zylindrischen Schichten oder auf Papier- und Holzhülsen in Kreuzwindung erfolgen.

Das Aufsteckgatter ist zum Aufbringen von Kötzer, Scheiben- und Kreuzspulen eingerichtet.

Das Lüstrieren (Glänzen) ist ein Verfahren, um namentlich Zwirnen, weniger Garnen erhöhten Glanz, größere Oberflächenglätte und gegebenenfalls auch vermehrte Weichheit zu geben. Man tränkt vorher mit einer schwachen Gummilösung oder mit Stärkewasser mit oder ohne Seifenzusatz und übergibt dann die Fäden entweder der Strähnbürstmaschine oder der Garnpoliermaschine. Letztere besteht am Eingange aus einem Schlichttroge mit Abquetschwalzen (beide rostsicher, mit Filz bezogen, die Oberwalze belastet), daran reihen sich gewöhnlich 3 Trommeln, von welchen die beiden ersten aus je 9 Bürsten- und 9 Harthölzern, der dritte hingegen aus 20 Harthölzern gebildet ist. In Form einer Kette werden 300 bis 400 Fäden, durch einen Kamm zur Getrennthaltung die erwähnten Walzen berührend in solcher Richtung geführt, daß eine kräftige streichende Wirkung durch die Harthölzer ausgeübt wird. Das wird der Fall sein, wenn sich die Fäden und die Trommeln in entgegengesetzter Richtung bewegen. Durch diese streichende Behandlung werden die aus der Garnoberfläche herausragenden Fasern an den Fadenkern gestrichen und gestreckt und kleben infolge des aufgetragenen Appreturmittels an, wodurch eine glatte und glänzende Oberfläche hervorgebracht wird.

Die einfachen wie auch die gezwirnten Eisengarne (so genannt wegen der großen Festigkeit), welche als Nähgarne, als Einschuß für Halbseidengewebe und für viele andere Zwecke Verwendung finden, zählen zu den lüstrierten Erzeugnissen.

Beim Lüstrieren von Nähzwirnen in Strangform bedient man sich des Strähnkalenders. Dieser besteht aus drei senkrecht übereinander-

liegenden Kalandervalzen. Die oberste, gußeiserne und polierte Walze ist mit Fest- und Losscheibe angetrieben und mißt etwa 400 mm im Durchmesser.

Die mittlere Walze nimmt die Strähne auf und muß zum leichten und bequemen Einbringen derselben in der Achsenrichtung wagerecht herausdrehbar sein. Der eine Walzenzapfen ist daher in ein Kreuzkopflager eingelegt, der andere läuft in einen Handgriff aus. Diese Walze ist eine Papierwalze und hat einen Durchmesser von ungefähr 200 mm.

Die unterste, gleichfalls als Papierwalze ausgebildete Walze mit 200 mm Durchmesser ist mit Hebelwerk und Belastungsgewicht nach oben hin Druck ausübend eingelagert.

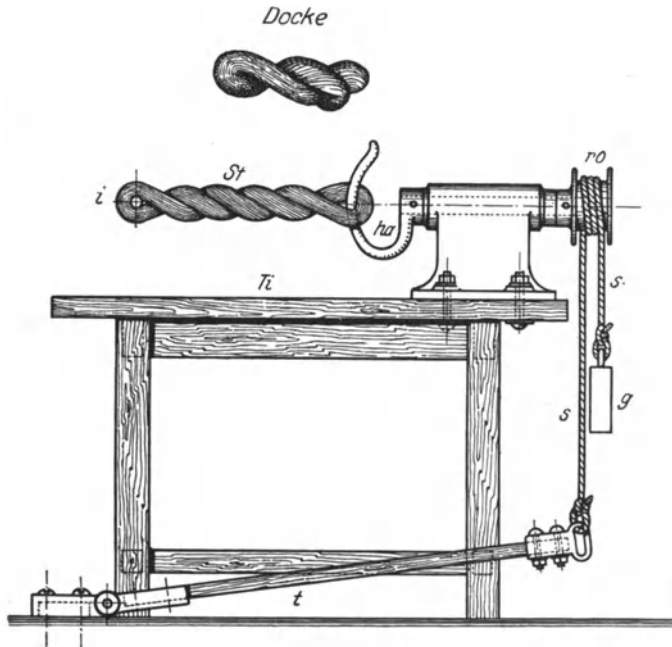


Abb. 605. Dockvorrichtung.

Die mit einem Appreturmittel getränkten Zwirnsträhne sind ausgebreitet über die mittlere Walze zu legen und mit Hilfe einer Spannwalze gestreckt zu halten. Nach Druckgebung ist der Kalandr einige Minuten in Betrieb zu setzen, wobei durch den schleifenden Druck die Glanzerscheinung erzeugt wird.

Die Mattzwirne unterscheiden sich von den Glanzzwirnen durch einen geringeren Grad an

Glanz. Dieser wird dadurch erzeugt, daß man ohne Beigabe eines Appretes den Zwirn anfeuchtet und über geheizte Kupfertrommeln gleitend im gespannten Zustande so bewegt, daß die Bewegungsrichtungen entgegengesetzt sind.

Das Verpacken der Garne für den Versand. Kett- und Schußscops sowie Kreuzspulen schichtet man in Holzkisten. Scheibenspulen werden wegen der hohen Tara der Spulen (bis zu 35 vH des Spulengewichtes einschließlich Garn) nicht versandt, sondern in Kreuzspulen umgespult. Eine nicht geringe Menge an Baumwollgarn wird in Strähnform in den Handel gebracht. Dabei werden die Strähne zu Bündeln im Gewichte von 10  $\text{lb}$  vereinigt und mit Hilfe einer Bündelpresse (Garnpresse, Packpresse) auf einen möglichst kleinen Raum zusammengedrückt und in diesem gepreßten Zustande an mehreren Stellen umschnürt. Die so erzeugten Bündel werden in Packpapier gehüllt mit Schnüren gebunden und mit dem Fabrikszeichen und Zetteln versehen.

Dem Pressen in der Bündelpresse geht das Docken voraus, ein Vorgang, durch welchen mehrere Strähne mit der Dockvorrichtung zopfartig zusammen-

gedreht werden. Die Dockvorrichtung Abb. 605 besteht aus dem drehbaren Dockhaken  $ha$ , der mittels des Tritthebels  $t$  und dessen Strickverbindung  $s$  mit der Rolle  $ro$  in Drehbewegung zu versetzen ist.

Die zu einer Docke erforderlichen Schneller werden mit dem einen Ende in den Haken eingehangen, durch das zweite Ende wird ein Eisenstab  $i$  hindurchgesteckt. Mit diesem zieht der Arbeiter die Docke straff an und tritt den Tritthebel tief, wodurch der Haken drei Umdrehungen macht und die Docke zusammengedreht wird. Nun wird der Eisenstab herausgezogen und dieses Dockende durch die Öffnung des am Haken befindlichen Dockendes hindurchgesteckt.

Sobald der Arbeiter den Tritthebel freigibt, fällt das Gewicht  $G$  tief und bringt den Dockhaken in die Anfangslage.

Wenn für das Bündel das bestimmte Gewicht von 10  $\ell$  festgelegt wird, so können selbstverständlich für die verschiedenen Nummern nicht gleich viel Schneller auf ein solches kommen. Je nach der Nummer nimmt man auch 1 bis 5 Schneller (Hanks) zu einem Strähn (Docke).

Soll z. B. Garn von der Nummer  $N_e = 15$  gebündelt werden, so wiegen 15 Schneller 1  $\ell$ ; dementsprechend benötigt ein 10  $\ell$ -Bündel

$$10 \cdot 15 = 150 \text{ Schneller.}$$

Werden 5 Schneller zu einer Docke vereinigt, so sind somit

$$\frac{150}{5} = 30 \text{ Docken oder Strähne}$$

für ein Bündel notwendig.

Sei allgemein mit  $N_e$  die engl. Garnnummer, mit  $S$  die Anzahl der Schneller für 1 Docke und mit  $D$  die Dockenanzahl im Bündel von 10  $\ell$  bezeichnet, so ist

$$D = \frac{10 \cdot N_e}{S} \text{ für einfache Garne}$$

und

$$D = \frac{10 \cdot N_e}{S \cdot n} \text{ für } n\text{-fädige Zwirne.}$$

Für die Nummern	1 bis 10	nimmt man	2 Schneller	für 1 Docke,
„ „ „	10 „ 20	„ „	5 „ „	1 „
„ „ „	20 „ 60	„ „	10 „ „	1 „

Für zweifädige Zwirne:

Garnnummer	1 bis 16	nimmt man	2 Schneller	für 1 Docke,
„	16 „ 60	„ „	5 „ „	1 „

Für dreifädige Zwirne:

Garnnummer	1 bis 11	nimmt man	1 Schneller	für 1 Docke,
„	11 „ 25	„ „	2 „ „	1 „
„	26 „ 60	„ „	5 „ „	1 „

Für den Zwirn  $13/2$  hat ein Bündel somit

$$D = \frac{10 \cdot 13}{2 \cdot 2} = 32\frac{1}{2} \text{ Docken}$$

zu enthalten und für  $13/3$

$$D = \frac{10 \cdot 13}{2 \cdot 3} = 21\frac{2}{3} \text{ Docken.}$$

Aus den Docken formt man in der Garnpresse die Bündel. Die Bündelpresse hat zu oberst den Preßkasten  $K$  (Abb. 606 und 607), dessen beide Seiten-

wände *b* aus gußeisernen Schienen gebildet sind, mit Schlitten zwischen diesen zum Einlegen der Packschnüre. Den Kastenabschluß nach oben hin bilden die aufklappbaren Riegel *a*, die durch die Sperrriegel *c* gehalten werden. Der Packer legt zuerst die Packschnüre in die Schlitte über den beweglichen Preßtisch *Ti* und über diese eine Pappdeckeinlage (auch grobes Strohpapier) und bringt hierauf bei aufgeklappten Riegeln die zu einem Bündel gehörenden Docken lagenweise (4 bis 6 Docken in einer Lage) ein, eine Pappdeckeinlage darüber und setzt nach dem Schließen der Verriegelung durch Überführung des Riemens *ri* über die Festscheibe *F* die Bündelpresse in Betrieb. Das Stirnrädergetriebe *z*

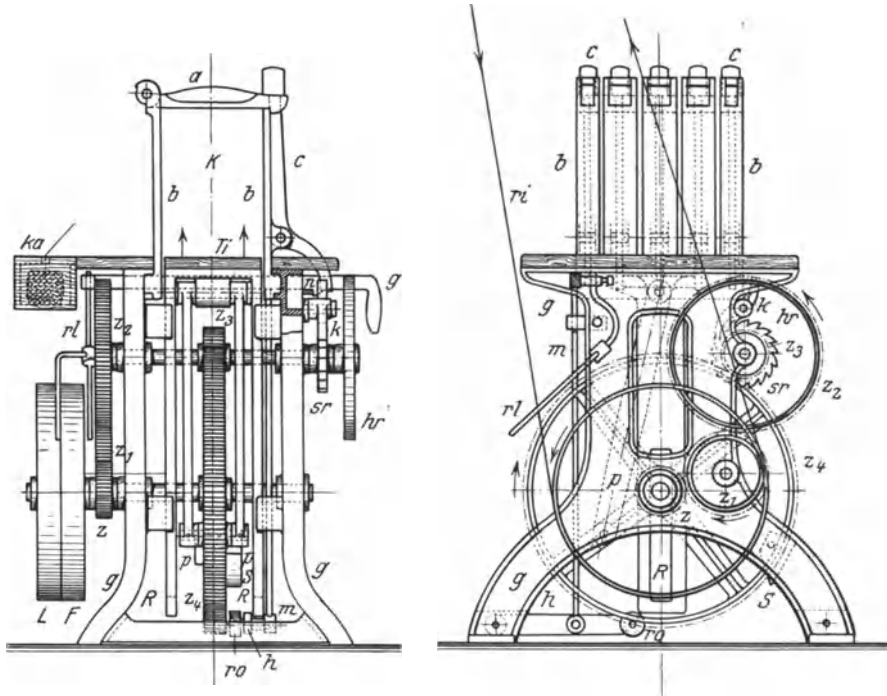


Abb. 606 u. 607. Bündelpresse.

bis  $z_4$  überträgt die Bewegung durch die mit dem Rade  $z_4$  verbolzten Schubstangen *p*, die auch an den Preßtisch verbolzt sind, auf diesen, der bei seiner Aufwärtsbewegung die Docken gegen die Riegel drückt. Die Docken werden hierbei auf die Hälfte des ursprünglichen Raumes zusammengepreßt. Sobald der Preßtisch die hierfür notwendige Höhenlage erreicht hat, trifft der am Stirnrade  $z_4$  befestigte Schuh *S* auf die Rolle *ro* des unten befindlichen Hebels *h*, dessen angelenkte und senkrecht geführte Stange *m* hochgehoben wird. Diese drückt die Riemenleiterstange *g* mit ihrer Nase *n* von einer Stufe ab, die einem Federzuge folgend, den Riemenleiter *rl* mit dem Riemen über die Losscheibe *L* bringt.

Nunmehr sind die eingelegten Schnüre festzuziehen und zu verknoten, hierauf die Sperrklinke *k* durch geringes Rückdrehen des Sperrades *sr* mit dem Handrade *hr* auszuheben und durch Drehen des Handrades in entgegengesetzter Richtung ist der Preßtisch in seine Anfangsstellung zu bringen. Nach dem

Öffnen der Kastenverriegelung kann das fertige Bündel aus der Presse genommen werden.

Wesentlich rascher geht das Einlegen der Dockenlagen in den Preßkasten mit Benützung der Einlegedrähte vor sich. Diese sind aus 6 mm starken Runddraht hergestellt, sind ungefähr 400 mm lang und haben an einem Ende für das bequeme Erfassen eine kreisförmige Schlinge angebogen. Der Arbeiter schiebt auf jeden Einlegedraht die zu einer Lage gehörigen Docken auf und legt nun den Draht in den ersten Schlitz des Preßkastens, wobei er die Docken herumschlägt, um sie in die wagerechte Lage zu bringen. Sind fünf bis sechs Dockenlagen auf diese Weise eingebracht, so zieht der Arbeiter die Drähte heraus, schließt die Kastenverriegelung und setzt die Presse in Tätigkeit.

Die Leistung der Garnpresse beträgt in 1 Stunde 12 bis 16 Bündel und kann unter Verwendung der Einlegedrähte bis auf 20 Bündel gebracht werden.

Der Kraftverbrauch im Augenblick des höchsten Druckes ist ungefähr 1 PS.

### **b) Die Baumwollgrobarn-Spinnerei (Baumwoll-Streichgarnspinnerei Baumwoll-Zweizylinderspinnerei). Die Barchentgarnspinnerei.**

Wie bekannt, können nach dem mit dem Namen Baumwoll-Feingarnspinnerei (Baumwoll-Flyerspinnerei, Baumwoll-Dreizylinderspinnerei) bezeichneten Spinnverfahren aus mittleren bis feinsten Baumwollsorten sehr gleichmäßige und glatte Garne in den englischen Nummern 8 bis 200 und darüber gesponnen werden.

Zum Unterschiede soll der Spinnereizweig zur Erzeugung von groben, mehr oder weniger rauhen Garnen in den Nummern  $N_e = 1$  bis 10 aus guten Abfällen der Baumwoll-Flyerspinnerei oder aus mittleren Baumwollsorten oder aus Gemischen der angeführten Rohstoffe als Baumwollgrobarn-Spinnerei bezeichnet werden. Um jeden Irrtum auszuschließen, sei noch hervorgehoben, daß man das Vorspinnen auf dem Flyer auch als Grobspinnerei benennt.

Die weiteren Bezeichnungen als Baumwoll-Streichgarnspinnerei und Baumwoll-Zweizylinderspinnerei rühren daher, daß ähnliche Arbeitsvorgänge wie in der Streichgarnspinnerei zur Anwendung kommen und in der Feinspinnmaschine (Streichgarn-Selfaktor) an Stelle des dreizylinderpaarigen Streckwerkes nur Lieferzylinder vorhanden sind.

Ein der Baumwoll-Streichgarnspinnerei nahe verwandter Spinnereizweig ist die Barchentgarn-Spinnerei und es sollen daher diese beiden Spinnereizweige zusammen mit Anführung der geringfügigen Abweichungen behandelt werden.

Was nun das Spinnverfahren selbst anlangt, wird auf die Ausführungen in dem Kapitel „Streichgarn-Spinnerei“ verwiesen.

Die Baumwoll-Streichgarn- und die Barchentgarn-Spinnerei gingen aus der Absicht hervor, billige Garne aus geringeren Naturwollen und unter besserer Verwertung der Abfälle der Baumwoll-Feingarnspinnerei zu erzeugen.

Besondere Aufmerksamkeit ist der Wahl der Rohstoffe zu schenken, weil deren Eigenschaften wesentlichen Einfluß auf die zu spinnenden Garne ausüben.

Die Baumwoll-Streichgarnspinnerei bezweckt die Erzeugung rauher, weicher Garne in den angegebenen Feinheitsnummern, die den Wollstreichgarnen im



Aussehen nahe kommen, um aus ihnen streichgarnähnliche, wollig aussehende Gewebe wie billige Kleiderstoffe, Hemdenstoffe, Umhänge- und Kopftücher herzustellen oder als Unter- und Füllschuß verwendet zu werden. Man bezeichnet daher die Baumwollstreichgarne auch als Imitatgarne und das Spinnverfahren „Imitatgarnspinnerei“.

Die Baumwoll-Streichgarne verlangen kürzere, weiße, ölfreie Baumwolle (um auf alle Farben ausfärbbar zu sein), es darf nicht zu weich, sondern soll resch, fest und elastisch sein, um ein Garn zu ergeben, aus dem volle und griffige Webwaren erzeugt werden können. Es werden sich daher zumeist Baumwollen wie Bengal, Scinde, Omra, Assam, Cornilla, bosnische und südafrikanische Baumwollen eignen, während feinstapelige Dollerah und amerikanische Sorten wegen ihres feinen Stapels nur mageres Garn ergeben und nicht empfehlenswert sind. Für Prima-Garnsorten sind bessere Naturwollen und gute Abfälle, für Sekunda-Garne mindere Naturwollen und Abfälle zu wählen.

Für Barchentgarne aus den vorangeführten Rohstoffen darf der Stapel der Baumwoll- und Abfallsorten nicht zu kurz sein, weil Barchentgewebe und Flanelle geraut werden und bei zu kurzer Faserlänge viele Fasern als Rauhaare abgehen und die Rauhecke mager wird. Außer ostindischen Baumwollsorten sind bessere Kardenabfälle, Deckel- und Trommelausputz zu nehmen. Für zu färbende Garne dürfen ölhaltige Abfälle nicht genommen werden, weil sie das Färben erschweren.

Ferner finden für Streich- und Abfallgarne noch häufige Verwendung die in Baumwollspinnereien und Baumwollwebereien sich ergebenden als harte Fäden bezeichneten Abfälle, die Zylinderwickel und Stockings (die kleinen zylindrischen Pelze der Zylinderputzvorrichtungen) der Zylinderstreckwerke, die auf der Reißmaschine zerfasert werden müssen und einen guten Zumischstoff bilden. Auch alle locker gearbeiteten alten Baumwoll-Lumpen wie Strumpf-, Trikotage- und Wirkwaren, die nach dem Zerfasern als Kunstbaumwolle (Effilochées) sich als brauchbar eingeführt haben.

Die Arbeitsvorgänge in der Spinnerei zur Erzeugung des Garnes aus den angeführten Stoffen bestehen aus dem Mischen, Auflösen und Reinigen, welchen Arbeiten zur vollständigen Auflösung ein zweimaliges Krempeln folgt, wobei auf der mit einem Florteiler ausgestatteten zweiten Krempel die Bildung des ungedrehten, verhältnismäßig losen, aber für die Weiterverarbeitung hinreichend festen Vorgarnfadens vollzogen wird, der schließlich auf dem Streichgarn-Selfaktor zum Garne ausgesponnen wird.

Aus dieser kurzen Schilderung der Arbeitsvorgänge lassen sich die einzelnen Arbeitsgruppen erkennen und zwar:

- die Vorbereitungsarbeiten (Mischen, Auflösen und Reinigen, Krempeln),
- das Vorspinnen und
- das Feinspinnen.

### I. Die Vorbereitungsarbeiten.

Das Mischen verfolgt den gleichen Zweck wie in der Flyerspinnerei und hat nach den dort gegebenen Gesichtspunkten ausgeführt zu werden. Naturbaumwollen sind vor der Übergabe an die Putzerei grob aufzulockern, um ent-

weder allein oder mit Zugabe von Abfällen gut mischbar zu sein und sind zum Austrocknen und zur Wiedergewinnung der durch das Pressen in Ballen verloren gegangenen natürlichen Elastizität im Mischraume einige Zeit zu lagern. Beim Mischen selbst, ohne Unterschied, ob mit Hand- oder Maschinenarbeit durchgeführt, sollen die einzelnen Mischlagen nur in dünnen Schichten möglichst gleichmäßig verteilt übereinander gebreitet werden, um einen guten Mischungsdurchschnitt zu erhalten. Insbesondere ist diese Vorsicht geboten, wenn Abfallsorten, die in der Regel in der Farbe Unterschiede aufweisen, beigemischt werden. Unaufmerksames Mischen führt zu streifigen Garnen.

Große Mischungen bei großen Spinnpartien sind kleinen vorzuziehen, wegen des gleichmäßigeren Ausfalles des Garnes und weil bei Neumischungen Nummerunterschiede bestehen können.

Die Temperatur im Mischraume soll in feuchter oder in kalter Jahreszeit nie unter 18 bis 20° C sein, denn nur gut trockene Baumwolle läßt sich auch gut reinigen. Alle Verunreinigungen wie Staub, Schalen- und Körnerteilchen u. a. haften in feuchtem Zustande viel fester an.

Das Auflockern und Reinigen ist aus gleichen Gründen notwendig, welche in der Baumwoll-Feingarnspinnerei bereits angeführt worden sind, so daß auch die dort angegebenen Maschinen Verwendung finden. Zur Vorauflösung in kleinere Büscheln sind Nasen- und Zahnöffner, einfache und doppelte Crightonöffner, für die Fertigauflösung in kleine Flocken Schlagmaschinen und für die schalenreichen ostindischen Baumwollen sowie für viele mit Unreinheiten durchsetzte und nissige Abfallsorten die Rislersche Expreßkarde anzuwenden.

Die Reinheit wird um so vollständiger, je weiter die Auflösung getrieben wird, weshalb es sich empfiehlt, bei sehr unreinen Baumwollen und Abfällen die Schläger der Batteurs mit einer höheren als in der Flyerspinnerei üblichen Umlaufzahl arbeiten zu lassen. Deshalb werden die Schlagmaschinen zumeist mit dreischienigen Schlagflügeln ausgerüstet.

Bezüglich der Verwendung der Expreßkarde wäre noch zu bemerken, daß außer den stark verunreinigten Bengalwollen, Flügelwollen und Kämmlingen andere Naturwollen und Abfälle nicht gelockert und gereinigt werden sollen, weil sie zu stark angegriffen und geschädigt werden.

Es mögen anschließend noch einige Maschinen Aufnahme finden, die zum Sortieren harter Fäden und zum Zerfasern dieser sowie von Baumwollumpen gewöhnlich in der Putzerei zur Aufstellung kommen, ohne den eigentlichen Putzereimaschinen anzugehören.

Das Aussondern von harten Fäden (das sind die beim Spinnen und Zwirnen entstehenden Abfälle) aus Spinnereiabfällen aller Art wurde früher von Hand aus vorgenommen und war eine ziemlich kostspielige Arbeit. Die amerikanische Firma Kitson & Co. war eine unter der ersten Maschinenbauanstalten, welche das Aussondern von Spinn- und Zwirnabfällen auf mechanischem Wege mittels des Fadenklaubers Abb. 608 und 609 vornehmen ließ. Diese Maschine hat drei wagerecht gelagerte, schnellaufende Wellen, von welchen die in einem verschließbaren Rostraume zu unterst liegenden mit stumpfen Stiften in Schraubenlinien gereiht, besetzt sind. Die im Abfall befindlichen harten Fäden werden durch die schlagende Wirkung der Klopferwellen freigelegt und wickeln sich

um die Wellen. Die gelockerten losen Abfallteile gelangen infolge des Luftzuges, welchen der auf der Welle  $w_2$  aufgesetzte Ventilatorflügel  $V$  erzeugt, durch die Auswurföffnung  $A$  und den anschließenden Kanal  $K$  zwischen die Siebtrommel und die Druckwalze, um als Watte abgeworfen zu werden. Zeitweise sind die

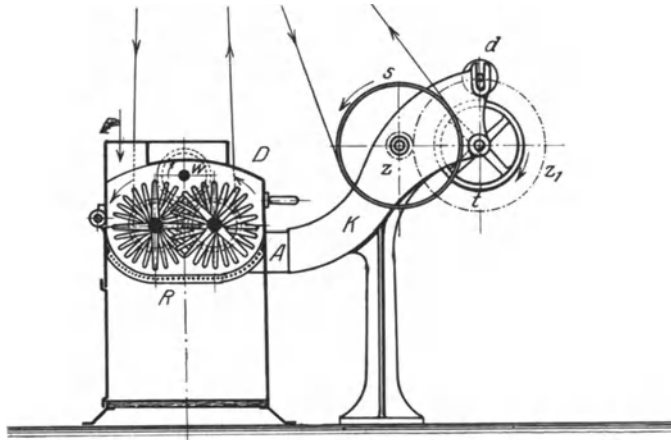


Abb. 608.

um die Wellen  $w_1$ ,  $w_2$  gewickelten Fäden, nach Hochheben des Deckels  $D$  und Abstellen des Antriebsvorgeleges, mit einem gekrümmten Messer zu zerschneiden und loszulösen.

Der Einwurf des Abfalles erfolgt durch den Einwurftrichter bei  $E$ .

Eine Sicherheitsvorrichtung läßt

erst nach Abstellen des Vorgeleges das Öffnen des Verdeckes zu.

Die Wellen laufen mit 1200 bis 1500 minutlichen Umdrehungen.

Verunreinigungen fallen durch den Rost  $R$  ab.

Der Fadenklauber leistet stündlich 20 bis 25  $\ell$  und genügt für die Abfälle einer Baumwollspinnerei von 20000 bis 30000 Spindeln.

Der Kraftbedarf ist etwa 2 PS.

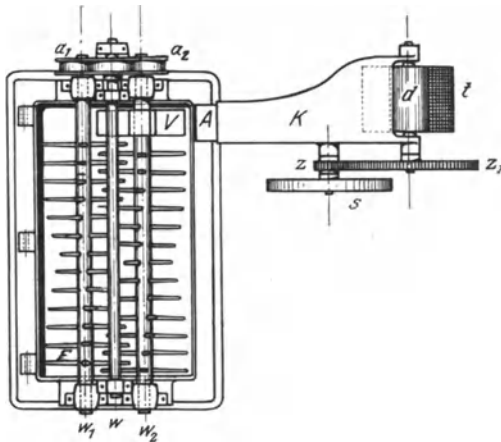


Abb. 609.

Abb. 608 u. 609. Fadenklauber.

Die Reißmaschine oder der Reißer hat die Zerfaserung der ausgesonderten harten Fäden, der Vorgespinstabfälle, der Wickel- und Walzenwolle (d. i. der durch das Aufwickeln auf die Walzenzapfen und auf die Putzzyylinder der Streckwerke entstehende Abfall) zum Zwecke und dient auch bei der Erzeugung von Kunstbaumwollen (Efilochées) zum Zerfasern von Neu- und Altabfällen von Strumpf-, Wirk- und Triko-

tagewaren oder sonstigen lockeren Baumwollerzeugnissen.

Die Reißmaschine der Firma Brooks & Doxey ist in Abb. 610 und 611 dargestellt. In nicht allzu dicker Schicht ist das zu zerfasernde Gut auf den langsam bewegten Lattentisch  $l_1$  aufzubreiten, der es unter Mithilfe der Flügelwalze  $f$  der Klaviermulden-Speisevorrichtung, bestehend aus der Riffelspeisewalze  $s$  und den Pedalmulden  $p$ , übergibt. Die Pedalmulden sind so stark belastet,

daß die gespeiste Watta sicher festgehalten und nicht größere Teile von der 800 minutlichen Umläufen erhaltenden Reißtrommel  $T$  mitgerissen werden. Die letztere von  $21\frac{1}{4}'' = 540$  mm Breite und  $38\frac{1}{2}'' = 980$  mm Durchmesser ist auf ihrer Mantelfläche mit runden, spitz zulaufenden Stahlstiften dicht besetzt, indem diese in Hartholzbretter eingesetzt und mit diesen an die eiserne Trommel geschraubt sind. Zur Sicherheit gegen das Abfliegen sind die Stiftenbrettchen an den Stirnseiten mit schmiedeeisernen Reifen an die Trommel gebunden.

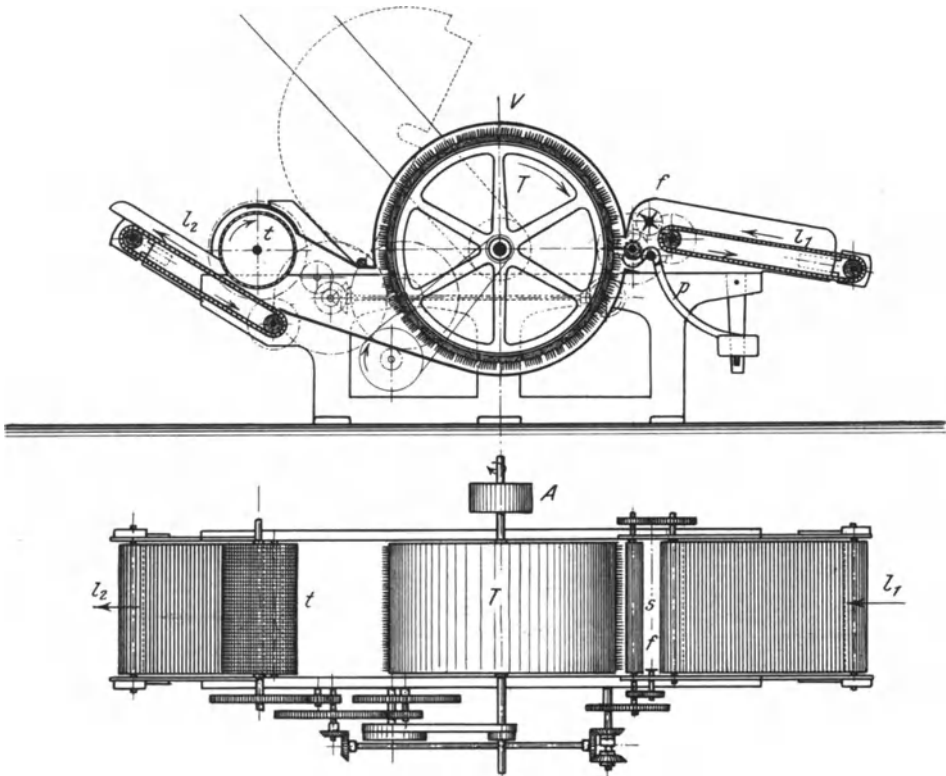


Abb. 610 u. 611. Reißmaschine der Firma Brooks & Doxey.

Die Stifte sind fast berührend an die Klemmstelle der Klaviermuldenspeisung eingestellt und da erstere mit einer sekundlichen Geschwindigkeit von 41 m durch die geklemmt gehaltene Watta streichen, wird die Zerfaserung bewirkt. Die minutliche Umfangsgeschwindigkeit des Speisezyinders ist ungefähr 0,8 m.

Das zerfaserte Material wird durch die zentrifugale Wirkung der Reißtrommel gegen die zwölfzöllige Siebtrommel  $t$  geworfen und von dieser und dem Lattenstisch  $L_2$  abgeworfen.

Die Trommel ist nach oben hin von dem aufschlagbaren Verdecke  $V$  abgeschlossen und unterhalb von einer Blechschalung umgeben.

Flachstifte als Trommelbeschlag sind für das Zerfasern vom Baumwollgeweben in Verwendung.

Das Getriebe ist aus den Abbildungen deutlich zu ersehen.

Die Leistung ist von der Beschaffenheit des zu zerfasernden abhängig, je nachdem dessen Gefüge lockerer oder fester ist. Vorgespinstabfälle des Grobflyer geben stündlich 40  $\ell$ , solche vom Feinflyer 28  $\ell$  Zerfaserungsprodukt; Strümpfe, Trikotwaren u. dgl. liefern ungefähr 18 bis 22  $\ell$ . Leicht zu zerfasernde Stoffe sind mit größerer Geschwindigkeit in die Maschine einzuführen als solche, welche größeren Widerstand entgegensetzen.

Der Kraftbedarf schwankt zwischen 5 bis 8 PS.

Das Krempeln (Kratzen, Streichen, Schrobblen) ist wie in der Streichgarnspinnerei für Wolle auch in der Baumwollstreichgarn- und Baumwollbarchentgarn-Spinnerei eine der wichtigsten Vorbereitungsarbeiten; denn die dem Krempeln obliegende vornehmlichste Aufgabe ist außer der Einzellegung der Fasern und der Ausscheidung von Faserstaub und noch vorhandener kleinster Verunreinigungen hauptsächlich auch die möglichst gleichmäßige Verteilung der Fasern in einer dünnenschichtigen Fläche, welche als Krempelvlies bezeichnet, unmittelbar zur Vorgarnbildung dient. Während in der Baumwoll-Feingarnspinnerei das Krempelvlies zu einem Bande geformt und in dieser Form einer Veredelung zur Ausgleichung von Unregelmäßigkeiten in der Faseranhäufung einerseits und zur Parallellagerung der Fasern andererseits durch das Strecken und Doppeln unterzogen und nunmehr aus dem verbesserten Bande erst durch wiederholtes Vorspinnen das Vorgarn erhalten wird, fehlen in der Baumwollstreichgarn-Spinnerei diese verbessernd wirkenden Vorgänge und es wird aus dem Krempelvlies durch dessen Teilung in eine größere Anzahl (50, 60, 90, 100) gleich breiter Vliesstreifen von 12 bis 18 mm Breite das Vorgarn in der Weise gebildet, daß diese Vliesstreifen durch einen mit Nitscheln oder Würgeln bezeichneten Vorgang in verhältnismäßig noch dicke, runde Fäden von losem Zusammenhange umgewandelt werden, die aber eine für das Feinspinnen ausreichende Festigkeit haben.

Die zarte Beschaffenheit der Baumwollfaser läßt nur eine zweimalige Wiederholung des Krempelns zu, so daß nur Zweikrempelsätze, aus einer Reiß- und Vorspinnkrempel bestehend, zur Durchführung der Einzelauflösung in Verwendung genommen werden.

Geeignet hierfür sind nur Walzenkrempeln, von fast gleicher Einrichtung wie jene in der Flyerspinnerei beschriebenen.

Die ersten Walzenkrempeln sind entweder als Bandkrempeln eingerichtet, welche das Krempelvlies durch einen Trichter zu einem Bande verdichten und in eine Kanne (Topf) einlagern, worauf aus diesen Bändern der Vor- oder Reißkrempel auf einer Banddubliermaschine ein Bandwickel zur Vorlage für die zweite Krempel (Vorspinnkrempel, Kontinue) erzeugt wird, oder sie sind als Pelzkrempel ausgebildet, welche das Krempelvlies in der vollen Breite auf eine Holtrommel in vielen übereinander liegenden Lagen aufwickelt, die in der Richtung der Trommelachse aufgerissen, den „Pelz“ ergeben, als Vorlage für die Vorspinnkrempel.

Diese beiden Krempelanordnungen haben ihre Vor- und Nachteile.

Wenn es sich um die Erzeugung möglichst gleichmäßiger Garne handelt, die also nur geringe Nummernunterschiede zeigen dürfen, so ist das Topf- oder Bandsystem vorzuziehen, weil durch das Dublieren der Bänder (20, 24, 36) auf der Banddubliermaschine ein Ausgleich allfälliger Unregelmäßig-

keiten erfolgt und mithin auch das Vlies der zweiten Krempel eine gute Ausgeglichenheit aufweisen wird. Dazu kommt noch, daß die Banddubliermaschine mit selbsttätiger Abstellung Wickel von gleicher Länge liefert, wodurch deren Gewichtskontrolle bzw. Nummerkontrolle ungemein erleichtert wird.

Als Nachteil des Topfsystems ist die Beschränktheit des gleichzeitigen Spinnens mehrerer Garnqualitäten anzuführen, wenn man nicht mehrere, ziemlich viel Raum beanspruchende Dubliermaschinen (mit trapezförmigen Dubliertisch) anschaffen will. Da eine solche ungefähr 12 Krempeln mit Bandwickeln versorgen kann, so könnten bei gleichzeitiger Verarbeitung von drei verschiedenen Mischungen 4 Sätze für jede Sorte beschäftigt werden, wobei man aber genötigt sein wird, einige Male während des Tages, und zwar immer beim Übergang auf eine andere Sorte die Bänder abreißen und die Kannen auswechseln zu müssen. Dieses mehrmalige Austauschen der Kannen bringt nicht nur große Zeitverluste mit sich, sondern verursacht auch so viel Bandabfall, der, wenn auch wieder zugemischt, durch die wiederholte Bearbeitung an Güte einbüßt.

Das Topfsystem wird sich also vorzüglich bewähren für das Spinnen großer Mengen einer Sorte.

Dagegen bietet das Pelzsystem den Vorteil, daß man auf jeden Krempelsatz eine andere Sorte verarbeiten kann, man ist also unabhängiger in der Anlage verschiedener Qualitäten. Die auf diesen System gesponnenen Garne fallen aber immer etwas ungleichmäßiger aus als die mit Bandsystem gesponnenen, weil selbst bei strenger Arbeitsüberwachung und bei Vorhandensein von Speise- und Wiegeapparaten sowie selbsttätig wirkendem Pelzbrecher an der Reißkrepel Unregelmäßigkeiten in den einzelnen verhältnismäßig kurzen Pelzen vorhanden sind, die auch beim dublierten Vorlegen der Pelze auf dem Tische der Vorspinnkrepel sich nicht völlig ausgleichen, ja es schleichen sich vielmehr weitere Unregelmäßigkeiten dadurch ein, daß beim Aneinanderschließen der Pelze an den Stoßfugen der Pelzenden durch mehr oder weniger breites Überlegen dicke und dünne Stellen sich bilden, die im Krempelvlies und mithin auch im Vorgarne wieder erscheinen.

Diese letztangeführten Fehlerquellen dürften Anlaß gewesen sein, die in der Streichgarnspinnerei allgemein in Verwendung stehenden Bandübertragungsapparate für Parallel- und Querfaserspeisung auch in der Baumwoll-Streichgarn- und Barchentgarn-Spinnerei mit Vorteil eingeführt zu haben. Diese Apparate tafeln ununterbrochen das von der Reißkrepel abgehende Vlies zu einem Breitbande, das in solcher Form übertragen und in stufenförmigen Lagen auf den Tisch der Vorspinnkrepel ununterbrochen aufgebracht wird. Dieses Tafeln gibt einen befriedigenden Ausgleich und hat das Pelzsystem fast zum Verschwinden gebracht.

Neuere Einrichtungen wickeln das getafelte Vlies zu einem Pelzwickel von großer Länge, der dubliert zur Vorlage auf die Vorspinnkrepel kommt.

Bezüglich weiterer Vorteile der Bandübertragungsapparate wird auf die diesbezüglichen Erörterungen im Kapitel „Streichgarnspinnerei“ verwiesen.

Was nun die Einrichtung der Krempeln selbst anlangt, so ist diese von der bereits beschriebenen Walzenkarde nicht viel abweichend.

Bei der Vor- oder Reißkrepel nach Topfsystem wird der vorgelegte Schlagmaschinenwickel entweder mittels einer Muldenspeisung oder

ähnlich wie bei der Streichgarn-Walzenkreppe mit Lattentisch, zwei mit Zahn-  
draht garnierten Speisewalzen, einer darunter liegenden Putz- und Fangwalze  
und einer Vorreiberwalze der Trommel usw. zugeführt. Die große Trommel ist  
von 5 bis 6 Paar Arbeiter- und Wenderwalzen umgeben, an welche anschließend  
noch eine Volantwalze angeordnet ist. Alle diese Walzen sind gegen Auswerfen  
von Flug nach außen durch ein aufklappbares Verdeck abgeschlossen, was für  
ein tadelloses Arbeiten der Kreppe wie auch für ein gutes Ergebnis eine wich-  
tige Maßnahme ist. Das Kreppevlies nimmt der Abnehmer (Peigneur) ab, der  
wieder durch den Hacker entleert wird. Das durch einen Trichter gebildete  
Rundband ziehen zwei Walzen ab, worauf es mittels eines Drehtopfes in eine  
Kanne eingelagert wird.

Mit der Kanne wird das Band der Banddubliermaschine vorgelegt.

Für die längere Arbeitsfähigkeit der Kreppe in der Baumwollstreichgarn-  
Spinnerei kommt der Volantwalze eine besonders wichtige Rolle zu. Die zur  
Verarbeitung gelangenden kurzstapeligen Baumwollen und insbesondere die  
weichen und öligen zugemischten Abfälle verstopfen, verschmieren und füttern  
die Kratzenbeläge schon nach kurzer Arbeitszeit und würden die Kratzenwalzen,  
namentlich die Trommel für die Aufnahme der nachgespeisten Fasern unfähig  
machen. Die Folgeerscheinung wäre nicht nur eine bedeutende Leistungs-  
einbuße, sondern auch ein mageres Kreppevlies.

Das wiederholte Ausstoßen der Trommel mit der Ausstoßbürste (wie bei  
den Baumwollkarden) würde die angeführten Übelstände ebenfalls im Gefolge  
haben.

Der einzige Weg, dies zu vermeiden, ist die Anordnung einer Volantwalze,  
welche mit ihrem feinen bürstenartig wirkenden Beschlag leicht in den Kratzen-  
belag der Trommel eingreifend, die tiefer sitzenden Fasern über die Belagspitzen  
emporhebt, so daß diese insgesamt an die Abnehmerwalze abgegeben ein dichtes  
Kreppevlies bilden. Der Volant bildet gleichsam einen stetig wirkenden  
Trommel-Putzapparat, der jedoch ein mehrmaliges Putzen sämtlicher Walzen  
in der Woche nicht aufheben kann (täglich zweimal ausstoßen).

Damit der Volant die Entleerung der Trommel voll erfüllen kann, muß  
dessen Umfangsgeschwindigkeit ungefähr um  $\frac{1}{2}$  jene der Trommel übersteigen.  
Die Volantgeschwindigkeit ist nach der Beschaffenheit der zu verarbeitenden  
Baumwolle einzustellen, zu welchem Zwecke die Volantriemenscheibe aus Holz  
ist, um den Durchmesser durch Aufnageln von Lederstreifen verändern zu  
können. Läuft der Volant zu langsam, so kommt er seiner Aufgabe der mög-  
lichsten Entleerung der Trommel nicht nach, bei zu schnellem Laufe wirkt er,  
namentlich bei ganz trockenem Faserstoff, Faserflocken nach der Mitte, die  
auf den Abnehmer gelangend, im Vliese Faseranhäufungen in Form von Wülsten  
bilden. Diese sind dann Anlaß zu Fadenbrüchen auf dem Selfaktor, weil die  
Fasern der wulstartigen Anhäufungen eine Querlage haben und dem Verzuge  
durch den Wagen nicht folgen können. Ist die Baumwollmischung durch Zu-  
mischung öliger Abfälle oder durch Zugabe einer aus Pflanzenfett bereiteten  
seifenartiger Schmelze etwas gefeuchtet, so ist das Abwerfen von Flocken we-  
niger zu befürchten.

Bei sehr trockenem Faserstoff ist unter Umständen selbst durch weniger  
tiefes Eingreifen des Volants in den Trommelbeschlag das Flockenwerfen nicht

ganz zu beheben; man hilft dann durch Versetzen der Volantwalze an die Stelle der ersten Arbeiterwalze oder unterhalb der Vorreißerwalze ab. Im ersteren Falle werden abgeworfene Flocken von den nachfolgenden Arbeiterwalzen gelöst, im letzteren Falle ist das Einstellen der Volantwalze bei sonst gutem Erfolge dieser Anordnung etwas erschwert.

Zur Reinhaltung der Volantwalze von anhaftenden Fasern und Flocken ist an diese eine kleinkalibrige Putzwalze angestellt, welche die aufgenommenen Fasern an die Trommel wieder abgibt.

Der Volant ist gegen das Auswerfen von Flug durch eine Umhüllung gegen außen abzuschließen.

Ebenso wie an der Baumwollkarde zur Erzielung eines guten Ergebnisses unterhalb der Trommel ein Rost zur Verhinderung des Abwerfens längerer Fasern vorgesehen ist, der nur dem Faserstaub und Verunreinigungen den Durchgang gestattet, ist auch an den Krempeln der Baumwollstreichgarn- und Barchentgarn-Spinnerei ein solcher Rost aus 8 mm starken dreikantigen Drahtstäben mit 6 mm breiten Zwischenlücken anzubringen. Die Verluste betragen immerhin 6 vH und mehr, je nachdem Naturwollen, bessere oder schlechtere Abfälle verarbeitet werden.

Die Kratzenbeläge, mit welchen die Krempelwalzen überzogen sind, haben die gleiche Ausrüstung wie jene der Baumwollkarden in den franz. Nummern 24 bis 36, wobei die Belagnummern für die Wender, Arbeiter und Trommel die gleichen, jene für den Abnehmer und Volant um zwei Nummern feiner sind.

Die Banddubliermaschine zum Bilden der zur Vorlage auf die Vorspinnkrempel kommenden Bandwickeln wird nach Abb. 233 auf S. 143 zumeist in der Bauart mit trapezförmigem Dubliertisch genommen, weil sich bei dieser Form die Bänder weniger leicht ineinanderschieben und reißen als bei halbkreisförmigen Bandeinlaufrahmen; insbesondere bei Bändern aus kurzstapeligen Faserstoff tritt dieser Übelstand häufiger ein. Die Dubliermaschine liefert die Bandwickel gewöhnlich nicht in voller Breite (Arbeitsbreite der Vorspinnkrempel), sondern in  $\frac{1}{2}$  oder  $\frac{1}{3}$  Breite. Die Teilwickel bei 50'' Arbeitsbreite der Vorspinnkrempel sind für

$\frac{1}{2}$  Breite gleich 24'' breit mit 36 Bändern,

für  $\frac{1}{3}$  Breite gleich 16'' breit mit 24 Bändern.

Die Maschine ist für Bandbruch oder Leerlaufen einer Kanne, sowie für gleichbleibende Wickellänge mit selbsttätig wirkenden Abstellvorrichtungen ausgestattet.

Die Leistung der Maschine an Bandwickeln reicht für die Versorgung von ungefähr 12 Vorspinnkrempeln aus.

## II. Das Vorspinnen.

Die Vorspinnkrempel (Kontinuekrempel) weicht bezüglich ihrer Einrichtung von der Reißkrempel wesentlich durch die Angliederung eines Flor-teilers ab, der das auslaufende Krempelvlies in eine Anzahl schmalere, gleich breiter Vliesstreifen zu zerteilen und diese durch Nitscheln zu runden und zu festigen hat, um sie als Vorgarn dem eigentlichen Spinnen übergeben zu können.

Die Krempel selbst ist wieder eine Walzenkrempel mit 5 bis 6 Wender- und Arbeiterpaaren, Volant und Abschluß der Walzen nach außen durch aufklapp-



bare Verdecke. Die Trommel mit 50'' Durchmesser und 45'' bis 56'' Beschlagbreite bewegt sich mit 140 bis 150 minutlichen Umläufen. Unterhalb ist sie von einem Stabroste umgeben. Die Speisung des vorgelegten Bandwickels erfolgt entweder mit der von den Baumwollkarden her bekannten Muldenspeisung oder weil die Vorreißerwalze bereits an der Reißkrempele ihre vorläufige Arbeit verrichtet hat, durch ein Speisezylinderpaar mit größerem Kratzenbelag.

Als Florteiler findet ausschließlich der Riemchenflorteiler Verwendung, von der gleichen Einrichtung wie in der Streichgarnspinnerei für Wolle, weshalb auf die dortigen Ausführungen verwiesen wird.

Die Krempele des Pelzsystems zeigen bezüglich der Einzelauflösung der Fasern keine Abweichungen von jenen nach Topfsystem, wohl aber in bezug auf die Speisung und Übertragung von der ersten auf die zweite Krempele.

Wird der Reißkrempele ein Schlagmaschinenwickel zur Vorlage gebracht, so ist eine Muldenspeisung oder ein Speiselattentisch mit anschließenden, mit Sägezahndraht bezogenen Zylindern am Maschineneingange angebracht. Dann wird auch das Gewicht des Wickels maßgebend für das Gewicht des auf die Pelztrommel aufzuwickelnden Pelzes sein.

Liefert dagegen die Schlagmaschine die Baumwolle in Form einer losen Watte ab, so wird diese korbweise dem der Reißkrempele vorgeschalteten Speise- und Wiegeapparate eingeworfen, der vollkommen selbsttätig jede Tischeauflage vorgewogen auf den Speiselattentisch abwirft und gleichmäßig ausbreitet. Falls nicht eine Pelztrommel mit selbsttätiger Pelzbrecheinrichtung vorgesehen ist, hat der Speise- und Wiegeapparat ein mit einer Glockensignaleinrichtung versehenes Zählwerk, welches die zu einem Pelze erforderlichen Tischeauflagen einzustellen gestattet und nach dem Abwerfen der letzten Tischeauflage den Arbeiter durch ein Glockensignal aufmerksam auf das Aufreißen und Abnehmen des Pelzes macht. (Genauere Beschreibungen dieser mit Zeichnungen belegten Apparate sind im Kapitel „Streichgarnspinnerei“ enthalten.) Der Pelz ist nunmehr der zweiten Krempele vorzulegen.

Dieser Einrichtung zur Bildung eines Pelzes mit Hilfe der Pelztrommel sind die Einrichtungen für die Erzeugung eines Pelzwickels deshalb vorzuziehen, weil zwei solche Pelzwickeln dem Lattentisch der Vorspinnkrempele dubliert vorgelegt, eine Ausgleichung der Unregelmäßigkeiten in den Pelzen herbeiführen und ein besseres Garn ergeben.

Auch die bereits angeführten Breitband-Übertragungsapparate lassen eine gleichmäßige Speiseauflage und guten Garnausfall erzielen (eingehende Erläuterungen siehe im Kapitel „Streichgarnspinnerei“).

Für die Erzeugung größerer Baumwoll-Streichgarne bis zur Nummer  $N_e = 6$  hat sich auch die aus der Wollstreichgarn-Spinnerei übernommene Zweipeigneurkrempele mit ihrer der Einpeigneurkrempele um ungefähr 50 vH höheren Leistung bestens bewährt (siehe Streichgarnspinnerei).

Die Vorspinnkrempele erhält je nach der Form der Ablieferung des Krempelelappes seitens der Reißkrempele entweder als Vorlage einen Pelz oder zwei Pelzwickel dubliert oder ein Breitband (aus dublierten Vlieslagen) ununterbrochen aufgetafelt. Die Speisevorrichtung wird mithin aus einem Lattentisch und einem mit größerem Kratzenband garnierten Speisezylinderpaar bestehen. Die übrige Einrichtung ist die gleiche wie bei der Vorspinnkrempele für Topfsystem.

Ist die Grob- oder Reißkrepel als Zweipeigneurkrepel ausgestaltet, so wird auch die Vorspinnkrepel als Zweipeigneurkrepel ausgeführt.

Der Krepelsatz liefert stündlich je nach der Baumwollsorte und Garnnummer 8 bis 16  $\ell$ , und zwar sinkt mit zunehmender Nummer die Leistung.

Der Kraftbedarf ist bei 50'' Arbeitsbreite und 150 minutlichen Trommel-läufen, bei 5 bis 6 Arbeiter- und Wenderpaaren

für die Reißkrepel etwa 1,8 bis 2 PS,

für die Vorspinnkrepel etwa 2,25 bis 2,75 PS.

Wie aus den bisherigen Ausführungen zu ersehen ist, vollzieht sich das Vorspinnen nicht als ein Einzelvorgang, sondern als ein mit dem Krepeln verbundener, an welchen anschließend das Feinspinnen folgt.

### III. Das Fein- oder Fertigspinnen.

Das Fein- oder Fertigspinnen zur Umwandlung des ungedrehten, losen und verhältnismäßig noch dicken Vorgarnfadens in das entsprechend feste Garn wird fast ausschließlich auf Selfaktoren vorgenommen. Die mit der Streichgarn-Ringspinnmaschine (métier-fixe, feststehende Spinnmaschine) angestellten Versuche haben zu keinen befriedigenden Ergebnissen geführt. Nur für ganz grobe und wenig gedrehte Schußgarne aus Baumwollabfall in den Nummern  $N_e = 0,2$  bis 1,5 und 2 haben die ursprünglich in der Grobhaargarn- und Kotzengarn-Spinnerei angewendeten Schlauchcopsmaschinen auch Aufnahme gefunden.

Der Selfaktor zum Fertigspinnen der Baumwollstreichgarne und Barchentgarne hat die gleiche Einrichtung wie der Streichgarn-Selfaktor für Wolle und wird auf diesen im Kapitel „Streichgarnspinnerei“ verwiesen.

Der Baumwollstreichgarn-Selfaktor weist nur insofern Abweichungen auf, als er mit Rücksicht auf die groben Garnnummern, die nur geringen Draht benötigten, mit Einrichtungen für zwei Spindelgeschwindigkeiten ausgestattet ist und ferner mit geringerem Wagenverzuge spinn.

Bezüglich des Verzuges ist zu bemerken, daß dessen Größe vornehmlich von der Beschaffenheit der Baumwolle abhängig ist; guter Stapel, Reinheit und kräftige Fasern lassen größeren Verzug zu. Die in der Baumwoll-Streichgarnspinnerei durch die Erfahrung gewonnenen günstigsten Verzugsgrößen liegen zwischen 1,1 bis 1,5. Je kürzer und je unreiner der Spinnstoff ist, desto kleiner ist der Verzug zu nehmen. Unter Umständen ist zur Erzielung eines vollen und runden Fadens fast ohne Ausübung eines Verzuges zu spinnen.

Durch die Größe des Verzuges ist bei gegebener Garnnummer auch die Vorgarnnummer bestimmt. Ist beispielsweise die Garnnummer  $N_e = 6$  mit einem Verzuge  $V = 1,3$  zu spinnen, so ist die Vorgarnnummer  $N_v$  bekanntlich zu finden aus

$$N_v = \frac{N_e}{V} = \frac{6}{1,3} = 4,61.$$

Aus einer Vorgarnnummer mehrere Garnnummern zu spinnen, ist nicht immer möglich und auch nicht empfehlenswert.

Die Baumwollstreichgarn-Selfaktoren werden mit einer Wagenauszugs-länge von 62'' bis 72'' und mit Spindelteilungen von  $1\frac{3}{8}$ '' bis  $2\frac{1}{4}$ '' gebaut.

Die Spindelanzahl für 1 Selfaktor ist 200 bis 400. Bei dem häufigen Brechen der Fäden sind größere als die angegebenen Spindelzahlen nicht vorteilhaft, weil die Beaufsichtigung erschwert wird und der Spinner mit dem Andrehen unter Umständen nicht nachkommt und durch Stillstände die Zahl der Wagenspiele und mithin auch die Leistung vermindert wird.

Die Zahl der minutlichen Wagenauszüge bzw. die Leistung hängt von der Spinnfähigkeit der Baumwolle ab. Gewöhnlich lassen sich 2 bis 3,5 Auszüge ausführen. Im Durchschnitt kann für Baumwoll-Streichgarne und Barchentgarne die stündliche Leistung für 1 Selfaktorspindel angenommen werden:

bei Garnnummer	$N_e = 4$	. . . . .	0,0814	℔	engl.
„	„	$N_e = 5$	. . . . .	0,0611	℔ „
„	„	$N_e = 6$	. . . . .	0,0509	℔ „
„	„	$N_e = 7$	. . . . .	0,0442	℔ „
„	„	$N_e = 8$	. . . . .	0,0335	℔ „

Der Kraftbedarf schwankt je nach der Garnnummer, der Spindelteilung und der minutlichen Spindelumlaufrzahl. Bei den üblichen Spindelumläufen, die während des Spinnens (erste Spindelgeschwindigkeit) 1500 bis 2500 und 2800, während des Nachdrahtes (zweite Spindelgeschwindigkeit) 2000 bis 3800 betragen, können 90 bis 120 Spindeln für 1 PS angenommen werden.

Die Schlauchcoppsmaschine für ganz grobe, lose gedrehte Schußgarne aus minderwertigen Mischungen ist keine eigentliche Spinnmaschine, da keine Einrichtungen zur Ausübung eines Verzuges vorhanden sind und das Vorgarn nur gedreht wird. Es muß daher das Vorgarn bereits in der Nummer des Garnes hergestellt werden (eingehende Ausführungen siehe Streichgarnspinnerei).

Berechnungen für die Festlegung des Spinnplanes eines Spinnsatzes nach Topfsystem. Die zu spinnende Garnnummer sei  $N_e = 4$ . Ist der günstigste Verzug am Selfaktor  $V_2 = 1,15$ , so muß die Vorgarnnummer

$$N_v = \frac{4}{1,15} = \underline{3,48}$$

sein.

Der Verzug auf der Vorspinnkreppe sei  $V_1 = 40$ , der Florteiler liefere 80 gute Fäden, der Verlust an der Kreppe betrage 6 vH. Es ist die Nummer des vorzulegenden Bandwickels zu ermitteln.

Ohne Berücksichtigung des Abfallverlustes ist aus der bekannten Gleichung, daß der Verzug gleich dem Bruch aus der Lieferung durch die Vorlage ist, also

$$80 \cdot V_1 = \frac{3,48}{N_w},$$

ist die Bandwickelnummer

$$N_w = \frac{3,48}{80 \cdot V_1} = \frac{3,48}{80 \cdot 40} = 0,001087.$$

Es wiegen mithin

$$0,001087 \cdot 840 = 0,91308 \text{ Yards} \dots 7000 \text{ grains.}$$

Um den Verlust von 6 vH muß der Bandwickel schwerer gehalten werden, also

$$0,91308 \text{ Yards wiegen } 7000 + 420 = 7420 \text{ grains.}$$

Demnach muß die Nummer des Bandwickels unter Berücksichtigung des Abfallverlustes sein

$$N'_w = 8,333 \cdot \frac{0,91308}{7420}$$

(vgl. die Nummerformel auf S. 20)

$$\underline{N'_w = 0,0010254.}$$

Der Bandwickel für die 50'' breite Vorspinnkrepel bestehe aus 72 Bändern. Das von der Vorkrepel gelieferte Band muß daher von der Nummer

$$N_b = 0,0010254 \cdot 72 = \underline{0,0738}$$

sein.

Für die Bestimmung der Nummer des der Vorkrepel vorzulegenden Schlagmaschinenwickels sei der Verzug auf der Krepel  $V = 45$  und der Verlust mit 8 vH angenommen.

Ohne Berücksichtigung des Abfallverlustes wäre die Wickelnummer

$$N = \frac{0,0738}{45} = 0,00164$$

und es hätten  $0,00164 \cdot 840 = 1,38$  Yards... 7000 grains zu wiegen.

Rechnet man den Verlust ein, so haben 1,38 Yards zu wiegen  $7000 + 560 = 7560$  grains und die Nummer des Wickels wird

$$N' = 8,333 \cdot \frac{1,38}{7560} = \underline{0,001521.}$$

Demnach wiegen  $0,001521 \cdot 840 = 1,28$  Yards... 7000 grains oder 1 Yard...  $\frac{7000}{1,28} = 5469$  grains.

1 Yard des Schlagmaschinenwickels muß  $\frac{5469}{437,5} = \underline{12,5}$  Unzen wiegen.

Durch Änderung der Nummer des Wickels und der Verzugsgrößen der Krepeln wie auch durch die Änderung der Zahl der Vorgarnfäden im Florteiler durch Auswechseln der Teilungswalzen und Riemchen können auch alle übrigen in der Baumwollstreichgarn- und Bachentgarn-Spinnerei üblichen Garnnummern gesponnen werden.

### c) Die Baumwollabfallgarnspinnerei.

Dieser Spinnerzweig verwertet sehr geringe ostindische Baumwollsorten, minderen Deckel- und Trommelausputz, Trommelauswurf, die Abfälle der Baumwollstreichgarnspinnerei, soweit sie hier nicht brauchbar sind, ferner ölige und schmutzige Abfälle, Spinnkehricht, Stockings, schlechten Öffnerdurchschlag und Ventilatorstaub.

Die ausschließlich sehr kurzen Abfallsorten allein zur Mischung genommen, würden wegen der häufigen Fadenbrüche das Fertigspinnen ungünstig beeinflussen, weshalb ungefähr 25 bis 30 vH geringere ostindische Sorten oder bessere Abfälle aus der Baumwollfeingarnspinnerei beizugeben sind. Diese geben den Faden die Bindung, jene sind Füllstoffe.

Die aus solchen minderwertigen Mischungen erzeugten Abfallgarne sind moosige, unegale, schmutzig aussehende Garne mit vielen Verunreinigungen aus Körner- und Schalentelchen. Wegen des geringen Preises werden diese Garne

als Unter- und Füllschuß für billige Halbwoollstoffe und zur Herstellung von billigen Putztüchern verwendet.

Die Abfallgarne werden in den englischen Nummern 1 bis 3 gesponnen und müssen schon als Vorgarn in dieser Nummer erzeugt werden, weil das Fertigspinnen nur mit ganz geringem Verzug oder ohne Verzug ausführbar ist.

Die Arbeitsvorgänge sind wieder:

- das Mischen,
- das Auflockern und Reinigen,
- das Krempeln und damit verbunden
- das Vorspinnen,
- das Fertigspinnen.

Das Mischen wird in der Weise vorgenommen, daß die für die Mischung bestimmten Sorten schichtenweise übereinander (bis etwa 0,8 m Höhe) gebreitet und davon senkrechte Abstiche dem Öffner übergeben werden.

Sehr verunreinigte Abfälle sollen für einen besseren Ausfall des Garnes vor dem Mischen auf der Abfallreinigungsmaschine behandelt werden (siehe Streichgarnspinnerei).

Die Mischung soll bei Zumengung von ölhaltigen Abfällen zur Vermeidung der Gefahr der Selbstentzündung nur so groß genommen werden, um sie in wenigen Tagen aufarbeiten zu können.

Das Auflockern und Reinigen beizumengender Naturwollen ist am besten getrennt auf einen Crightonöffner, der mit einem Voröffner verbunden ist, vorzunehmen und ebenso sind auch die gemischten Abfälle auf einen Baumwollwolf (Willow) zu öffnen und zu reinigen. Nunmehr sind die vorgereinigten Naturwollen und Abfälle zu vermengen und auf irgendeinem Öffner, am besten wieder auf den Crightonöffner bei gleichzeitiger innigen Vermischung nochmals zu lockern und zu reinigen. Zur Vermeidung allzu vielen, aus kurzen Fasern bestehenden Abfalles ist der Crightonöffner mit dem Röhrenrost auszurüsten.

Das Krempeln erfolgt auf der Vor- und Kontinuekrempelel nach Pelzsystem oder mittels Breitbandübertragung. Für die Lieferungsausnützung empfehlen sich Zweipeigneurkrempelel.

Die Vor- oder Reißkrempelel (Grobkrempelel) mit Speise- und Wiegeapparat, hat häufig zur besseren Vorauflösung hinter dem Lattentisch eine aus drei mit Sägezahndraht bezogene Walzen bestehende „Droussiereinrichtung“. Die Trommel ist von 5 bis 6 Arbeiter- und Wenderpaaren umgeben, über dem Abnehmer ist die Volantwalze angeordnet. Unter den Droussierwalzen und der Trommel liegen Roste aus Dreieckstäben zur Verhütung des Faserauswurfes. Die Pelztrommel mit großem Durchmesser hat zum Wickeln des aufgerissenen Pelzes seitlich stehende schräggerichtete Lagerarme zum Einlegen der Pelzwickelwalze. Die Arbeiter, Wender und Volant sind durch aufklappbare Verdecke umschlossen.

Findet die Übertragung des Krempelelbandes durch Breitbandapparate statt, so ist möglichst nahe an den Abnehmer ein Abfühlattentisch herangestellt, der das vom Hacker abgenommene Vlies unmittelbar aufnimmt. Dieses ist infolge der zumeist kurzen Fasern von geringer Haltbarkeit und muß zur Vermeidung des Reißens nach seiner Abnahme auf kürzestem Wege dem Lattentisch übergeben werden. Der an letzteren anschließende Tafelapparat tafelt das Krempelel-

vlies auf einem über den Fußboden langsam bewegten Lattentisch (die Bewegungsrichtung ist senkrecht zu jener des Abführlattentisches), eine Mangelwalze verdichtet die getafelten Vlieslagen zu einem dicken und genügend festen Breitbande, das Übertragungslattentische über den Speiselattentisch der Vorspinnkrempele bringen und auf diesen in übergreifenden Schichten tafeln.

Die Vorspinnkrempele erhält entweder den Pelzwickel der Pelzkrempele vorgelegt oder das getafelte Breitband, der Speiselattentisch führt diese den Speisewalzen und dem Verreißer zu. Dieser sowie die Trommel haben unterhalb Stabroste liegen. Die 5 bis 6 Wender- und Arbeiterpaare sowie die Volantwalze sind von Verdecken umschlossen. Der Florteiler ist nahe an den Abnehmer gestellt, um das Krempelevlies auf kürzestem Wege den Teilwalzen zuzuführen.

Das Fertigspinnen auf dem Streichgarnselfaktor, der Zylinderspinnmaschine (Halbsselfaktor, fälschlich auch Mule-Jenny bezeichnet) oder der Schlauchcopsmaschine darf nur mit sehr geringem Wagenverzuge (8 bis 12 cm) oder bei sehr kurzem Baumwollmaterial ohne Verzug vollzogen werden. Da die Ausgleichung von Unregelmäßigkeiten im Faden bei dem zulässigen geringen Wagenverzuge nur geringfügig sein wird, können auch gleichmäßige Abfallgarne nicht erzeugt werden.

Bei besseren Abfallgarnen, die einen geringen Zusatz längerer Fasern als Bindung enthalten, ist für das Fertigspinnen der Streichgarnselfaktor am Platze.

Ist die Abfallmischung aus fast nur kurzen Fasern bestehend, dann leistet die Zylinderspinnmaschine bessere Dienste, weil beim Winden des Kötzers sich wenige Fadenbrüche einstellen. Beim Selfaktor schreibt der Quadrant die Spindelbewegung für das Winden vor, wobei diese zwangläufige Bewegung bei dem raschen Wechsel von dem kleinsten auf den größten Windungsdurchmesser sprunghafte Spannungsänderungen hervorbringt, die das Brechen vieler Fäden bewirken. Dagegen hat es beim Spinnen auf der Zylinderspinnmaschine der Spinner in der Hand, die Spindelgeschwindigkeit den Spannungsverhältnissen anzupassen und die Leistung wesentlich höher halten zu können.

Für grobe, aus minderwertigen Abfällen zu spinnenden Abfallgarnen hat sich die Schlauchcopsmaschine gut bewährt. Die Cops in den Webschützen eingelegt, laufen infolge der sich kreuzenden Fadenwindungen beim Weben sehr gut ab.

#### d) Anhang.

Zu den Samenfasern zählen noch die Pflanzendunen, die Pflanzenseiden, die Kapok-, Rohrkolben-, Pappel- und Wollgraswolle. Diese Samen- und Fruchthaare sind einzellige Pflanzenhaare, welche von verschiedenen Wollbäumen, schlingpflanzenartigen Asclepiasarten, von Schilffarten, der Pappel und den Riedgräsern stammen.

Einige dieser Faserarten eignen sich als Zumischmaterial für Baumwolle, sind aber allein wegen ihrer geringen Faserfestigkeit nicht spinnbar. Zumeist finden sie Verwendung als Stopfgut anstatt der Federn.

Die Pflanzendunen oder Bombaxwollen sind die Samen- und Fruchthaare verschiedener Arten der Wollbäume (Bombaceen) im heißen Amerika,

Südasiens und Afrika. Die 10 bis 30 mm langen Fasern sind schmutzigweiß bis bräunlichgelb, glatt, glänzend und seidenweich. Alle Pflanzendunen sind verholzt, haben eine starke Kutikula und quellen in Kupferoxydammoniak nur wenig auf. Kennzeichnend ist das mikroskopische Bild. Die Wandung der Faser ist dünn, der Querschnitt fast kreisförmig. Die Pflanzendunen kommen als Bombaxwolle oder Ceibawolle in den Handel. Hauptsächlich als Stopfmateriale in Verwendung, werden sie auch Baumwollen beigemengt.

Die Pflanzenseiden oder Asclepiaswollen zeichnen sich durch auffallend hervortretenden seidenartigen Glanz aus. Es sind dies die Samenhaare tropischer, schlingpflanzenartiger Asclepiasarten in Westindien, Afrika, Nordamerika, Mexiko und Indien.

Die Farbe ist fast weiß bis gelblich, die Festigkeit ist gering, die Faserlänge zwischen 10 bis 50 mm. Im Handel erscheinen die Fasern unter der Bezeichnung Pflanzenseide, vegetabilische Seide oder Calotropis. Zumeist werden die Pflanzenseiden als Polstermateriale, seltener als Zumischmateriale für Baumwoll- und Vigognearne gebraucht. Die zarten und wenig festen Fasern reiben sich in Garnen und Geweben schnell ab und fallen aus.

Unter dem Mikroskope zeigen die Pflanzenseiden auffallende Verdickungsleisten, so daß die an sich dünne Wandung ungleich dick ist.

Die Kapokwolle stammt von dem als Eriodendron bezeichneten Wollbaum, dessen fünffächerige Fruchtkapsel den Samen und die kurze, gelblichweiße, weiche und glänzende Wolle enthält. In den tropischen Gegenden Asiens, Afrikas und Amerikas ist diese Art von Wollbäumen häufig.

Kapok wird zumeist zu Polsterzwecken verwendet, aber auch mit Wolle und Baumwolle vermischt versponnen.

Die Rohrkolbenwolle sind die aus den Samen der Fruchtkolben herausprossenden Samenhaare der an sumpfigen Bodenstellen wachsenden Schilfarten.

Die Pappelwolle bilden die kurzen, fast rein weißen, schön glänzenden Samenhaare der Pappel.

Die Wollgraswolle stammt von verschiedenen Wollgräsern, das sind Riedgräser, die zur Reifezeit in den kleinen Ähren Samenkörner mit hervorsprossenden Fasern sitzen haben. Diese Samenfasern sind 20 bis 25 mm lang, von weißer Farbe und stark glänzend.

Diese drei Samenfaserarten sind nur versuchsweise bei der Erzeugung von Textilwaren verwendet worden, und da die Ergebnisse nicht befriedigend waren, dienen sie nur als Polstermateriale.

## Das Verspinnen der Stengel- oder Bastfasern.

Die Stengel gewisser dicotyler (zweisamlappiger) Pflanzen bestehen im Querschnitt von außen nach innen aus fünf ringförmigen Schichten, und zwar aus der Oberhaut (Rindenschicht), Bast-, Splint-, Holz- und Markschiicht. In der Bastchiicht befinden sich die wertvollen Fasern von großer Länge und ebensolcher Festigkeit, die auf langwierigem Wege unter Benützung chemischer und mechanischer Prozesse zu gewinnen sind. Die Fasern hängen in Bündeln zusammen und sind solcherart als mehrzellig anzusehen.

Von Bedeutung sind folgende Bastfasern:

die Flachsfasern,

die Hanffasern,

die Jutefasern,

die Nesselfasern,

die Sunnhanf-, Ginsterfasern und andere von geringerer Wichtigkeit.

Unter ihnen haben besondere wirtschaftliche Bedeutung die Flachs-, Hanf- und Jutefasern.

## 2. Die Flachsspinnerei.

### Der Flachs oder Lein.

Die Flachsfasern sind die aus dem Baste der Leinpflanze gewonnenen und gereinigten Fasern.

Die Heimat der Leinpflanze (*Linum*) ist Westasien; sie dürfte eine der ersten Pflanzen sein, welche für die Gewinnung von Fasern angebaut worden ist. Bereits bei den Ägyptern, Phöniziern und Juden wurden Kleiderwaren, Segeltücher, Zeltstoffe u. a. aus Flachs erzeugt. In Europa wurde die Flachskultur zuerst in Griechenland eingeführt und im 5. Jahrhundert werden im römischen Reiche Leinenwaren verfertigt. Von hier aus breitete sich der Flachsbau über fast ganz Europa aus.

Unter allen bekannten Leinarten hat die größte Verbreitung der gemeine Lein. Es ist ein einjähriges, krautartiges Gewächs, bis 1 m hoch wachsend, mit dünner Pfahlwurzel, einem geraden oben ästigen Stengel, mit gipfelständigen kurzoldigen Blüten von hellblauer, seltener weißer Farbe und lanzettförmigen Blättern. Zur Reifezeit bilden sich aus den Blüten kugelige, fünffächerige Samenkapseln, welche die rotbraunen, plattgedrückten Leinsamenkörner oder Haarlinsen einschließen.

Der gemeine Lein wächst in zwei Spielarten, und zwar als Klanglein und Dreschlein.

Der Klang- oder Springlein hat seinen Namen von dem knisternden Geräusch beim Aufspringen der Samenkapseln zur Reifezeit. Der Stengel ist niedrig und stark verästelt, die Fasern sind nicht besonders lang, aber fein und weich.

Der Dresch- oder Schließlein mit geschlossen bleibenden Samenkapseln zur Reifezeit, mit höherem und weniger verästelttem Stengel, wird wegen der längeren Fasern und der dadurch bedingten größeren Ergiebigkeit weit häufiger gebaut. Die Fasern sind gröber und weniger weich als jene des Springleins. Zur Gewinnung des Leinsamens müssen die Kapseln durch Dreschen geöffnet werden.

Für das Gedeihen des Leins sind die Bodenbeschaffenheit und die Witterung maßgebend.

Nach der Saatzeit unterscheidet man Frühlein (Ende März bis Mai gesät) und Spätlein (Junisaat).

Für die Fasergewinnung wird der Flachs gebaut in Rußland, Deutschland, Österreich, Tschechoslowakei, Italien, Holland, Frankreich, Belgien und Irland, während in den Vereinigten Staaten, Argentinien und Britisch-Ostindien



der Flachs zum Zwecke der Ölgewinnung gebaut wird (die Baumwollkultur ist in diesen Ländern einträglicher).

Die Ernte beginnt zur Zeit der Gelbreife (Juli, August, September), ungefähr drei Monate nach der Aussaat, wenn die unteren Stengelteile sich gelblich färben und die Blätter abzufallen beginnen, indem von den Arbeitern (Kindern und Frauen) die Flachsstengel büschelweise zusammengefaßt mit den Händen aus den Boden gezogen werden. Diesem als das Ausziehen oder Raufen bezeichneten Vorgange schließt sich das Stellen der Stengel in Puppen oder Kapellen

(Gewehrpyramiden ähnlich) zum Trocknen oder Nachreifen an.

Für den Anbausamen und für die Ölgewinnung muß der Samen gut ausgereift sein und es ist die Nachreife notwendig. Die Fasern sind aber im nachgereiften Flachs spröder.

Der getrocknete Lein wird nun entweder auf dem Felde oder unter Dach von den Samenkapseln, Seiten-

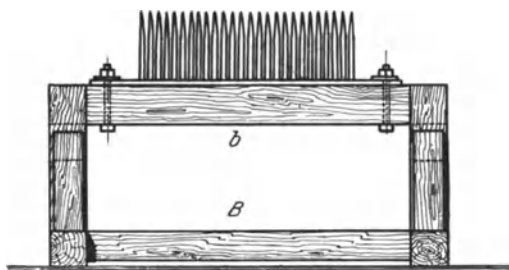
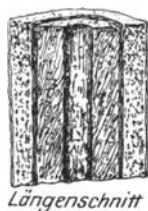


Abb. 612. Riffelkamm.

ästen und Blättern durch Riffeln oder Reffeln auf dem Riffelkamm (Reffelkamm) befreit. Dieser ist, als ältest bekanntes Werkzeug, noch heute am meisten beim Flachsbauer im Gebrauch. Er besteht nach Abb. 612 aus 26 Eisen-

zähnen von 350 mm Länge und quadratischem Querschnitte, welche in einem Flacheisen in einer Reihe stehend derart festgenietet sind, daß sie mit ihrer Diagonalrichtung in einer Geraden liegen. In den Diagonalen messen die Zähne am unteren Ende 15 mm, oben in einer Länge von etwa 90 mm laufen sie verjüngt in eine stumpfe Spitze aus. Die Zahn-  
lücke zwischen 2 Zähnen beträgt 3 mm. Der Reffelkamm ist auf dem Reffelbaum *b* festgeschraubt, der mit dem Holzbock *B* fest verbunden ist.



Längenschnitt



Querschnitt

Abb. 613.

maschinen in Vorschlag gebracht worden, bei welchen die Samenkapseln mit zwei bewegten Reibflächen, zwischen welchen das Flachsstroh bearbeitet wird, geöffnet werden, Maschinen anderer Art sind für den gleichen Zweck mit schwingenden Kämmen ausgestattet.

In amerikanischen und englischen Betrieben, die sich vornehmlich mit der Gewinnung des Leinöles befassen, werden zur Absonderung des Leinsamens zweiwalzige Quetschwerke benützt. Die Walzen von 300 mm Durchmesser sind einseitig gelagert und zwischen den freien Walzenenden läßt man die Flachs-  
büschel, parallel zur Walzenachse liegend, mit dem Kopfende zwei oder mehrere Male hindurchgehen.

Das durch das Riffeln erzeugte Flachsstroh (Rohflachs) enthält ungefähr

In den letzten Jahren sind auch Riffel-

20 bis 25 vH Bast oder Herder und 80 bis 75 vH Holz, Rinde und Mark.

Im Querschnitte des Flachsstengels sind, wie schon erwähnt, 5 verschiedenartige Schichten zu erkennen (Abb. 613).

Die äußere, als Rinde (Oberhaut, Epidermis) bezeichnete Schicht bildet eine zarte und dünne Haut, die teilweise schon beim Reffeln zerstört und abgesondert wird. An diese schließt die Bastschicht an, welche die durch einen pflanzenleimartigen Stoff verklebten Flachsfasern enthält. Die nächstfolgende Splintschicht ist eine in Verholzung begriffene Schicht. Auf diese folgt eine Holzschicht und die Markröhre.

Für die Gewinnung der Flachsfasern kommt nur die Bastschicht in Betracht. Der Bast enthält ungefähr 58 vH Fasern, 25 vH im Wasser lösliche Stoffe (Schleim und ausziehbare Stoffe) und 17 vH im Wasser unlösliche pflanzenleimartige Stoffe.

Letztere machen es unmöglich, im Wasser die Fasern voneinander zu lösen und in einen spinnfähigen Zustand zu bringen. In alkalischen Laugen ist wohl der Pflanzenleim löslich, aber dieses Verfahren wäre zu kostspielig; auch durch Quetschen und Reiben sind die Fasern zu trennen, aber diese Behandlungsweise ist nicht nur zeitraubend und teuer, sondern auch mit dem Zerreißen vieler Fasern verbunden. Der einzige zweckmäßige Weg zur Lösung der pflanzenleimartigen Bestandteile und Freimachung der Fasern ist eine chemisch-mechanische Behandlung, die in Rotten, Brechen, Schwingen und Hecheln besteht.

Die chemische Behandlung umfaßt das Rotten oder Rösten und bezweckt die Zerstörung der pflanzenleimartigen, wesentlich aus Pektose bestehende Stoffe des Bastes und damit auch die Lockerung der Faserschichten. Durch das Rösten wird die im Wasser unlösliche Pektose allmählich in die im Wasser teils löslichen, teils unlöslichen Pektinstoffe übergeführt.

Die verschiedenen im Gebrauche stehenden Rösteverfahren lassen sich in natürliche und künstliche unterscheiden.

Zu den ersteren gehören die Wasserröste, die Tauröste und die gemischten Röste, welche ohne besondere Vorbereitung des Röstmittels (Wasser, Tau) durchgeführt werden; zu den letzteren zählen die Warmwasserröste, die Heißwasser- und Dampföste und die chemischen Röste (unter Verwendung verdünnter Säuren), lauter Verfahren, durch welche mit Absicht der natürliche Zustand des Röstmittels verändert wird, um die Zerstörung der pflanzenleimartigen Stoffe zu beschleunigen.

Das Wesen der natürlichen Rösten ist die Gärung. Durch Einweichen des Flachsstrohes im Wasser stellt sich rascher eine Gärung ein (Wasserröste), dagegen langsamer durch die vereinigte Einwirkung von Niederschlägen und Luft (Tauröste). Wird mit der Wasserröste begonnen und mit der Tauröste beendet, so ist das die gemischte Röste.

Im folgenden sollen die verschiedenen Rösteverfahren etwas eingehender behandelt werden.

Beim Rotten im Wasser wird der Flachs in Bündel gebunden, mit der Wurzel nach unten in stehendes oder fließendes Wasser eingebracht und gegen Aufschwimmen mit Brettern bedeckt und mit Steinen beschwert. Dabei dürfen

die Flachsstengel den Boden nicht berühren. Bei nicht zu niedriger Wassertemperatur tritt die Gärung bald ein, was sich durch die schmutzige Färbung des Wassers, Bildung von Essigsäure und Entwicklung von Kohlensäure bemerkbar macht. Dieser Zustand dauert mehrere Tage an und geht dann allmählich in einen Fäulnisprozeß über, wobei Ammoniak, Kohlenwasserstoff nebst Schwefelwasserstoff entwickelt wird und starker Geruch sich verbreitet. Diese Erscheinungen rühren von der chemischen Zersetzung der pflanzenleimartigen Stoffe her, welche bei einem gewissen Fäulnisgrade völlig zerstört werden. Bei zu großer Fäulnis erleidet der Flachs Schaden, indem die Festigkeit sich bedeutend vermindert, die Fasern sich braun färben und mürbe werden. Derartiger Flachs ist überrottet und von minderer Güte. Vor dem Überrotten ist der Flachs durch öfteres Nehmen von Proben zu schützen. Ein Zeichen des beendigten Röstens ist leichtes Brechen des Stengelholzes und leichtes Abziehen des Bastes.

Die Wasserrotte in Flüssen und Teichen mit Fischzucht ist in den meisten Staaten polizeilich verboten, weil durch die Ausscheidungen beim Rösten die Fische absterben. Die Rotte im fließenden Wasser verläuft langsamer als im stehenden, weil durch die Abführung der ausgeschiedenen Stoffe die Gärung verzögert wird. Die Flußrotte gibt helleren Flachs und ein Überrotten ist nicht leicht möglich.

Die Grubenrotte findet in Gruben von 1,2 bis 1,8 m Tiefe statt, die in der Nähe von Flüssen und Teichen angelegt, durch Kanäle Wasserzufluß erhalten. Durch das Verbleiben der Ausscheidungen geht das Rotten schneller, aber der Flachs färbt sich zu sehr braun an und die Gefahr des Überrottens ist größer.

Als Mittelweg kann die Grubenrotte mit langsam zu- und abfließendem Wasser eingeschlagen werden.

Die Wasserrotte dauert je nach Umständen 2 bis 4 Wochen.

Der Rottverlust beträgt ungefähr 25 bis 35 vH; ein geringer Teil schwer löslicher Leimstoffe bleibt zurück.

Nach dem Rotten sind die Flachsbündel aus dem Wasser zu nehmen, zu spülen und zu trocknen.

In den ehemaligen baltischen Provinzen Rußlands wird zumeist der Flachs im Wasser geröstet und als Motschenetz bezeichnet.

Das seinfachste und ungefährlichste Verfahren ist die Tauröste. Das Flachstroh wird auf gemähten Wiesen oder auf Stoppelfeldern reihenweise in dünner Schichte ausgebreitet (direkt auf Erde ausgebreitet, fault der Flachs). Von Zeit zu Zeit ist zu wenden. Zerbricht das Stengelholz leicht und löst sich der Bast gut ab, so ist die Röste beendigt. Die beste Zeit zum Ausbreiten ist kurz vor Regen. Warmer Sonnenschein verzögert das Rotten, feuchte Luft, Tau, Niederschläge befördern es. Je nach den Witterungsverhältnissen braucht die Tauröste 2 bis 10 Wochen. Ein Überrotten ist nicht leicht möglich. Der taugeröstete Flachs ist hellfarbiger als der im Wasser gerottete.

Die Tauröste ist üblich in wasserarmen Gegenden, so im Innern Rußlands, welches eine große Zahl von taugerösteten Flachssorten unter dem Namen „Slanetz“ in den Handel bringt.

Der Verlust beim Taurotten ist geringer und zwar 20 bis 25 vH.

Zum Trocknen setzt man den gerotteten Flachs in Kapellen.

Die gemischte Rotte ist die empfehlenswerteste und gebräuchlichste, bei welcher der Gährungsprozeß mit der Wasserröste eingeleitet und mit Tauröste beendet wird. Es ist ein schnelles Verfahren infolge der Wasserröste, wobei wegen der daran schließenden Tauröste ein Überrotten fast ausgeschlossen ist. Die Rottedauer beträgt je nach den Wetterverhältnissen 1 bis 3 Wochen.

Die künstlichen Rotteverfahren wurden in der Absicht geschaffen, die Rottedauer zu verkürzen, von den Witterungsverhältnissen vollkommen unabhängig zu sein, ein ebenso gutes Erzeugnis zu erhalten wie bei den natürlichen Rotteverfahren und einen wirtschaftlicheren fabrikmäßigen Betrieb zu ermöglichen.

Unter den künstlichen Röstverfahren liefert die Warmwasserrotte (auch Schenksche und amerikanische Rotte genannt) noch die besten Flachse. Die Flachsbündel werden in großen Holzbottichen oder in gemauerte Behälter, schräg und mit den Wurzeln nach unten gerichtet, eingestellt und mit einem Deckel beschwert. Zum Anwärmen des Wassers liegen im unteren Bottichteil zwischen dem Latten- und dem Behälterboden Dampfrohre. Bei 32° C Wassermwärme ist das Rösten in 60 Stunden beendet, aber die Flachsfaser hat eine harte und rauhe Beschaffenheit.

Weicher fällt der Flachs bei 25° C Wassertemperatur aus, allein die Rottedauer verlängert sich auf 80 bis 96 Stunden.

Der Gewichtsverlust beträgt hier 20 bis 25 vH.

Der gerottete Flachs ist in reinem Wasser zu spülen und wird zum Trocknen im Freien auf Rasen ausgebreitet oder in luftigem Schuppen aufgehängt.

Die Heißwasser- und Dampfrotte wurde zuerst in England versucht, um die Rottezeit erheblich zu verkürzen. Mit sehr heißem Wasser konnte binnen 4 Stunden, mit gesättigtem Wasserdampf in 12 bis 18 Stunden fertiggerottet sein. Die Versuche führten zu keinem sichtbaren Erfolg. Später wurden die Versuche mit Aufeinanderfolge beider Verfahren wieder aufgenommen, über die Ergebnisse aber nichts veröffentlicht.

Die chemische Rotte mit verdünnter Schwefelsäure besteht in dem Einbringen des Flachses in ein Säurebad, worin er 5 bis 7 Tage zu verweilen hat. Ein Geruch tritt infolge der Säure nicht auf. Nach dem Rotten ist der Flachs zur Entfernung aller Säurereste sehr rein im Wasser zu spülen und hierauf zu trocknen.

Der getrocknete Röstflachs wird nun der mechanischen Bearbeitung mit dem Zwecke unterworfen, das mürbe gewordene Stengelholz zu brechen, den Bastschlauch freizulegen und die Fasern in diesem voneinander zu trennen.

Die zuerst vorzunehmende Bearbeitung ist das Brechen (Braken, Knicken). Der Flachs muß hierfür vollkommen trocken sein, dann läßt sich der holzige Kern des Stengels, der durch das Rotten seine Zähigkeit verloren hat und mürbe geworden ist, durch Knicken leicht in kleine Teile zerbrechen, welche teils abfallen, teils ohne große Mühe sich vom Baste lösen lassen. Darauf beruht die Arbeit des Brechens. Mit dem Brechen vollzieht sich gleichzeitig das Öffnen und Spalten des Bastschlauches.

Bei dem Flachsbauer ist die Handbreche fast ausschließlich im Gebrauch, doch wird auch die einfache Flachsbrechmaschine bereits benützt, namentlich dort, wo elektrischer Strom zur Verfügung ist.

Die Handbreche (Abb. 614) ist aus hartem Holze gebaut und besteht aus einem derben Holzgestelle, in welchem 3 Brechmesser von 600 mm Länge und 80 bis 100 mm Breite, nach oben zugeschärft, eingebracht sind. Dieser Teil heißt Lade *L*. Mit ihr scharnierartig verbunden ist der Deckel *D* (Schlägel), ein aus zwei nach unten zugeschärften Messern bestehender Rahmen, der mittels Handgriffes auf- und niederzubewegen ist. Der Zwischenraum zweier Messer mißt ungefähr 25 mm.

Für das Brechen ist der Deckel hochzuheben und eine Handvoll Flachses (Riste, das ist so viel, als man mit einer Hand fassen kann) quer über die Messer der Lade zu legen. Hierauf ist der Deckel unter stetem Durchziehen der Riste auf und nieder zu bewegen, so daß diese ihrer ganzen Länge nach durch Knicken gebrochen wird. Jeder Niedergang des Deckels knickt an fünf Stellen das Stengelholz. Man beginnt mit dem Brechen, indem die Stengelspitzen erfaßt und die Riste durch die Breche gezogen wird, dann werden die Wurzelenden gepackt

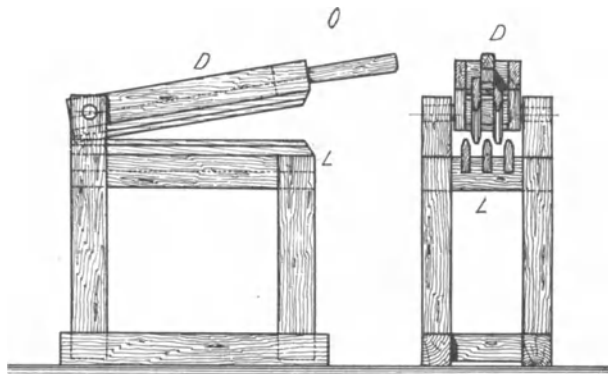


Abb. 614. Handbreche.

und in gleicher Art die Riste bewegt. Die gebrochenen Holzteilchen, mit Schäbe (Schewe, Agen) benannt, fallen teils durch die Lade, teils durch Schütteln der gebrochenen Riste ab.

Bessere Erfolge gibt zweimaliges Brechen. Die zweite Breche (Schlepracke, Schrub-Breche) hat enger stehende Messer, nicht selten aus Eisen

und dient hauptsächlich zum Durchziehen des vorgebrochenen Flachses zwecks Abstreifens der Holz- oder Schäbeteilchen.

Durch die immerhin etwas gewaltsame Bearbeitung des Flachses auf der Breche werden an den Knickstellen auch viele Fasern zerrissen, weshalb man in manchen Gegenden einen die Fasern mehr schonenden Vorgang, das Boken (Poken, Klopfen) ausführt. Hierbei werden die Flachsristen mit einem schweren Holzhammer geschlagen oder durch Stampfhölzer bearbeitet, die Holzteile werden zerquetscht, der Bastschlauch geöffnet, und da Knickungen unterbleiben, werden die Flachsfasern unbeschädigt und weicher erhalten.

Wird das Boken vor dem Brechen vorgenommen, so besteht letzteres nur im Durchziehen durch die Handbreche zum Abstreifen der Schäbe.

Beim Handboken liegt der Flachs in dicker Schicht auf der Stirnfläche eines Holzklotzes und wird unter stetem Wenden mit einem ungefähr 2 kg schweren Holzschlägel (Boker, Bleu) geschlagen.

Die Bokmühle ist eine mit Wasser oder Dampf getriebene Stampfe, mit 4 bis 6 Stampfhölzern, die durch eine langsam umlaufende Daumenwelle angehoben, durch Eigengewicht auf den in einem Trog aufgebreteten Flachs niederfallen und diesen quetschend bearbeiten. Während des Stampfens ist der Flachs zu wenden und auszuschütteln.

Um den Flachs möglichst frei von Schäbe zu erhalten, ist das Boken zwei- oder dreimal zu wiederholen. Das erste Boken vor dem Brechen erfolgt auf der Bokmühle, das zweite nach dem Brechen auf der Mühle oder mit dem Bokschlüssel und das dritte, nicht selten nach dem zweiten Brechen, stets mit dem Bokschlüssel.

Durch gutes Boken kann das Brechen auch ganz entfallen.

Ein dem Boken ähnliches Verfahren ist das Botten mit dem Botthammer. Letzterer, mit einem gekrümmten ungefähr 1 m langen Stiele, ist an der Schlagfläche des Hammerklotzes gekerbt. Der Flachs wird auf der Dreschente ausgebreitet und mit dem Botthammer geschlagen. Das Botten ist in manchen Gegenden Deutschlands und Belgiens üblich.

Im fabrikmäßigen Betriebe bedient man sich zum Brechen des Flachses der Brechmaschinen, bei welchen 5 bis 12 Paar Rippen- oder Messerwalzen, die zahnradartig ineinandergreifen und unter Feder- oder Gewichtshebeldruck stehen, das Knicken und Brechen des Stengelholzes sowie das Spalten des Bast-schlauches bewirken.

Eine der bekanntesten Brechmaschinen ist in Abb. 615 dargestellt. Die Flachsstengel werden auf den Einlauftisch *E* in dünner Schicht ausgebreitet und beim Durchgang durch die 5 Stahlmesser-Walzenpaare  $M_1$  bis  $M_5$  gebrochen und über den Ausgabetisch *A*

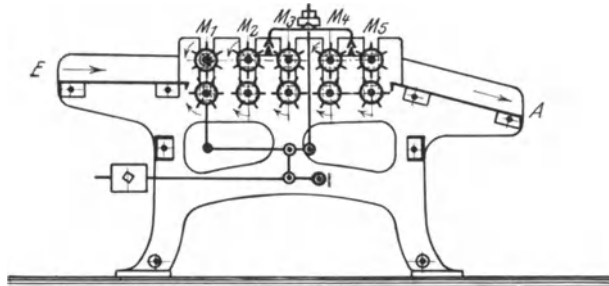


Abb. 615. Brechmaschine.

abgeführt. Die Unterwalzen sind durch Stirnräder angetrieben, die Oberwalzen werden mitgenommen und stehen unter dem von dem Gewichtshebelwerke ausgeübten Druck. Das erste Walzenpaar bewegt sich mit 24 Umdrehungen, die übrigen mit stetig abnehmender Umlaufszahl, so daß das fünfte Walzenpaar minutlich 18 Umdrehungen macht. Durch die Verminderung der Umlaufszahlen bzw. der Umfangsgeschwindigkeiten der Walzenpaare wird das Zerreißen von Fasern vermieden. Die Brechmaschine leistet ungemein mehr als die Handbreche, sie bricht stündlich ungefähr 100 bis 130 kg Flachsstroh.

Eine verbesserte Flachsbrechmaschine, System Kluge, baut die Arnauer Webstuhl- und Textilmaschinenfabrik in Arnau in Böhmen unter dem Namen Flachsknickmaschine. Diese Maschine gestattet das vollkommene Knicken des Flachsstrohs, ohne vorheriges Dörren in der Darrkammer. Zwölf Paar unter Federdruck stehende Messerwalzen, deren Messer an Zahl zu-, an Stärke abnehmen, knicken und brechen das Stengelholz. Die Oberwalzen sind durch Stirnräder von den Unterwalzen angetrieben. Die Schäbe fällt zwischen den Messerwalzen ab.

Durch das Brechen, Boken und Botten können nur die zerbrochenen größeren Holzteilchen abfallen oder durch Ausschütteln abgesondert werden, während eine große Menge kleinerer Schäbeteilchen an dem Baste haften bleiben. Die weitere Beseitigung der nach dem Brechen noch verbleibenden Schäbe, eine vollkommene Auflösung des Bast-schlauches und außerdem die Absonderung der

kurzen Fasern ist die Aufgabe der auf das Brechen folgenden als Schwingen, Ribben, Risten bezeichneten Arbeiten.

Das Schwingen kann wieder Handarbeit oder Maschinenarbeit sein.

Beim Handschwingen legt der Arbeiter eine Flachsriste in den seitlichen wagerechten Ausschnitt im aufrechten Brette *B* des Schwingstockes (Abb. 616) so ein, daß je eine Längenhälfte auf jeder Seite herabhängt. Mit der linken Hand

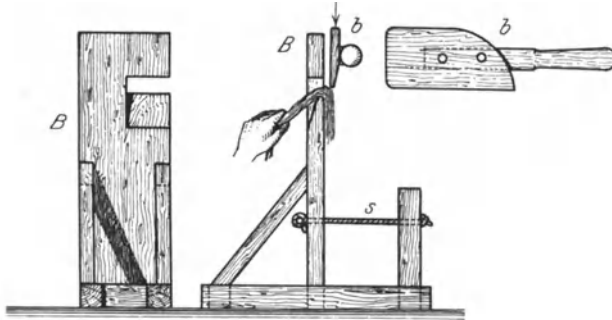


Abb. 616. Schwingstock.

hält der Arbeiter die eine Ristenhälfte fest, mit der rechten Hand führt er mit dem hölzernen Schwingbeil *b* Schläge nach unten und entlang der freien Ristenhälfte. Dadurch werden viele Schäbeteilchen und auch kürzere Fasern aus der Riste entfernt, dabei auch die Bastschläuche wieder und

besser geöffnet. Hierauf wird die Riste gewendet und mit der zweiten Hälfte in gleicher Art verfahren.

Das Schwingbeil muß sehr breit sein, sonst wickeln die Fasern und werden durch das Schlagen abgerissen.

Der Strick *s* schützt den Arbeiter vor Beschädigungen an den Füßen.

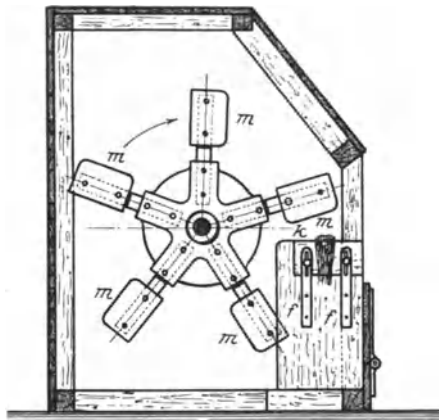


Abb. 617. Schwingmaschine.

befestigt, die minutlich 700 bis 1120 Schläge auf die über die Schwingkante *k* ausgebreitet gehangene Flachsriste ausüben und die Schäbe sowie die kurzen Fasern zum Abfallen bringen. Die aus Hartholz oder Eisen gefertigte Schwingkante *k* ist mittels der Blattfedern *f* nachgiebig gemacht, um die Schlagwirkung zu mildern.

Der Arbeiter hat mit der linken Hand die Riste zu halten und zu wenden. Die kastenartige Verschalung schützen ihn vor Staub und Verletzungen. Ein Exhaustor saugt den Staub ab.

An einer Welle werden bis 8 Schwingstände angeordnet.

hält der Arbeiter die eine Ristenhälfte fest, mit der rechten Hand führt er mit dem hölzernen Schwingbeil *b* Schläge nach unten und entlang der freien Ristenhälfte. Dadurch werden viele Schäbeteilchen und auch kürzere Fasern aus der Riste entfernt, dabei auch die Bastschläuche wieder und

Die abfallenden kürzeren Fasern bilden das Schwingwerg.

Im fabrikmäßigen Betriebe wird die Schäbe und das Werg mittels der Schwingmaschine (Abb. 617) vom gebrochenen Flachs abgesondert. Die Leistung ist viel größer als beim Handschwingen, aber auch der Abfall an Werg ist beträchtlicher.

Die vorstehende Schwingmaschine ahmt das Handschwingen nach. Auf einer Welle, die sich minutlich mit 140 Umdrehungen bewegt, sind auf gußeisernen Armkreuzen 5 bis 8 zugespitzte, hölzerne oder eiserne Schwingmesser *m*

Das Maschinenschwingen wird zweimal vorgenommen. Das Vorschwingen sondert grobes, sehr schäbehaltiges Werg ab, das Reinschwingen gibt wenig, aber reineres Werg. Das Vorschwingwerg enthält noch viele lange Fasern, weshalb es noch nachgeschwungen und in Zöpfe gedreht als Zopfberg weiter verarbeitet wird.

Der durch das Schwingen fast vollständig von den Holzteilen und kurzen Fasern befreite Flachs wird als Schwing- oder Reinflachs in den Handel gebracht und in der Flachsspinnerei dem Hecheln unterworfen.

Durchschnittlich werden aus 100 kg gerösteter, trockener Flachsstengel ungefähr 20 kg Schwingflachs und 5 kg Schwinghede erhalten, so daß 75 kg an Schäbe und Staub verloren gehen.

Beim Risten oder Reiben wird die zwischen beiden Händen gespannt gehaltene Flachsriste über die zugeschärfte oder mit Eisen beschlagene Kante eines wagerechten Brettes (Ristebock) hin- und hergezogen und dabei die Schäbe abgestreift.

Beim Ribben liegt die Riste auf einer elastischen Unterlage (dickes Leder auf den Schoß des Arbeiters, oder Polsterkissen mit Lederbekleidung) und wird mit einem Stahlmesser gestrichen.

Diese beiden nur noch selten geübten Vorgänge greifen die Fasern fast gar nicht an und bewirken auch schon eine teilweise Spaltung des Bast Schlauches.

Das Hecheln ist die Schlußarbeit zur Überführung des Flachses in den spinnfähigen Zustand. Dem Schwingflachs haften nicht nur noch kleine Schäbe-  
teilchen an und die Fasern hängen bandartig zusammen, sondern es sind auch noch viele kurze Fasern zurückgeblieben, die beim Spinnen hinderlich sind und außerdem liegen die Fasern verworren und müssen in Parallellage gebracht werden. Dem Hecheln obliegt daher die vollständige Beseitigung der Schäbe und der kurzen Fasern, das Spalten des Bast Schlauches in feine Fasern (die aber immer noch aus Zellbündelchen bestehen) und deren Parallellage und Herstellung gleicher Faserlänge.

Das Hecheln erfolgt durch Hand- und Maschinenarbeit. Das Handhecheln geht zur Schonung der Fasern dem Maschinenhecheln voran.

Das Handhecheln, auch das Vorhecheln oder Spitzen bezeichnet, ist eine heikle Arbeit, weil möglichst wenig Fasern abgerissen und nicht zu viel aber auch nicht zu wenig kurze Fasern als Hechelwerg abgezogen werden sollen; es verlangt große Geschicklichkeit und Aufmerksamkeit vom Arbeiter.

Das zur Ausführung des Hechelns benützte Werkzeug ist die Hechel (Rougher), ein aus dichtstehenden, feinen, kegelförmigen und scharfspitzigen Nadeln gebildeter Kamm. Diese Nadeln von 50, 90 bis 180 mm Länge sind in versetzten Reihen in das Brett *b* (Abb. 618) eingesetzt und dieses mit einem Weiß- oder Messingblechüberzug widerstandsfähiger gemacht.

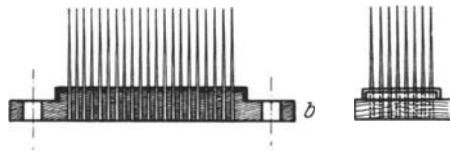


Abb. 618. Hechel.

Mindestens wird zweimal nacheinander, und zwar zuerst mit der groben Abzughechel und hierauf mit der feinen Ausmachhechel gehechelt. Aber bei feinen Flachssorten kann auch drei-, vier- und noch mehrmalig gehechelt werden mit Hechelsätzen zunehmender Feinheit (die Nadeln sind von zunehmender Feinheit und Dichtstellung).



Die Hechelsätze sind nach Abb. 619 auf der Hechelbank *B* befestigt. Letztere ist für dreimaliges Hecheln mit einer Grobhechel, Mittelhechel und Feinhechel ausgerüstet. Jedem Hechelstand steht zum Abwerfen des Hechelwerges eine Abteilung des Wergkastens *K* gegenüber.

Die zur Verarbeitung kommenden Flachsbündel werden von den Hechelarbeiten zunächst in Handvoll oder Risten von nicht über 100 g zerteilt und an den Stand des Grobhechlers oder Spitzers geschichtet. Der Vorgang beim Hecheln

ist nun folgender:

Der Spitzer nimmt eine Handvoll bei der Spitze mit der rechten Hand und wickelt sie um die Finger, daß mehr als die halbe Ristenlänge frei hängt, hält die Flachsfasern fächerartig ausgebreitet zwischen Daumen

und Zeigefinger, schlägt sie auf die Nadelspitzen der Hechel und zieht das Wurzelende mit raschem Zuge mehrmals durch die Hechel. Damit beim Aufschlagen der Riste auf die Hechel das freie Ristenende nicht hinabfällt, wodurch beim Durchziehen die Fasern sich zu tief in die Nadeln legen und viele infolge des größte-

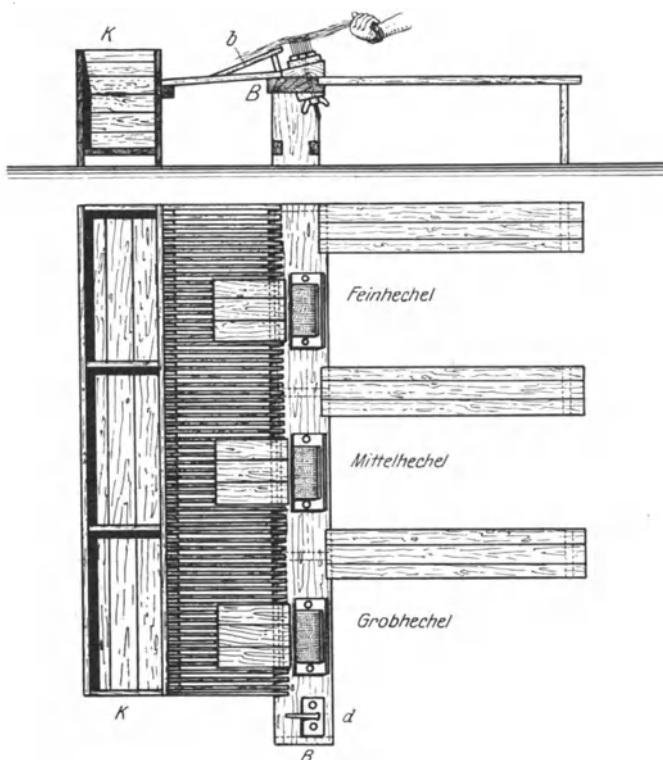


Abb. 619. Hechelbank.

ren Widerstandes abgerissen würden, ist vor der Hechel das Schutzbrettchen *b* angeordnet. Nach dem Hecheln des Wurzelendes wird die Handvoll gewendet und die Ristenspitze in der gleichen Weise behandelt. Durch diese Behandlung der Handvoll wird das grobe Werg entfernt, die Faserbündelchen gespalten und die Fasern parallel gelegt. Um Fasern von gleicher Länge zu erhalten, wird die jeweilig gehechelte Ristenseite noch um zwei Finger der rechten Hand gewickelt, die Ristenspitze mit der linken Hand erfaßt, um den links neben der Grobhechel befindlichen Dorn oder Abreißer *d* lose gewickelt und abgerissen. Von dem Abreißen der Ristenspitzen rührt auch die technische Bezeichnung dieses Vorganges als „Spitzen“ her.

Ist die ganze Handvoll durchgehechelt und gespitzt, so wird sie in der Ristenmitte zwischen den Daumen und Zeigefinger der linken Hand gehalten und mit der rechten Hand die beiden Ristenhälften schraubenartig zu einem Zopf gedreht und rechts vom Hechler auf die Bank gelegt. Das Schraubemachen oder

Zopfdrehen bezweckt, ein Durcheinanderkommen der einzelnen gehechelten Handvoll beim Neben- und Übereinanderschichten auf der Ablagebank zu verhüten.

In der gleichen Weise, aber mit Ausschluß des Spitzens, setzt der Arbeiter auf dem Mittelhechel- und Feinhechelstand das Hecheln zur Verfeinerung des Flachses fort. Mit dem Feinhecheln ist gleichzeitig das Sortieren des Flachses nach Güte und Brauchbarkeit für die verschiedenen Feinheitsgrade der zu spinnenden Garnnummern verbunden. Die inländischen und russischen Flachse, die sich nur für mittelfeine Garne eignen, werden nach den Nummern  $1\frac{1}{2}$ , 2,  $2\frac{1}{2}$ , 3,  $3\frac{1}{2}$ , 4,  $4\frac{1}{2}$ , 5,  $5\frac{1}{2}$ , 6, 7, 8 sortiert und aus diesen die zehnmal höheren Garnnummern gesponnen.

Das abfallende Hechelwerg ist von verschiedener Güte; das von der Grobhechel stammende ist das gröbste und unreinste, das beim weiteren Hecheln erzeugte wird stets feiner und reiner.

Das Hechelwerg wird unmittelbar nach den zu spinnenden Garnnummern sortiert; so wird beispielsweise aus Wergnummer 25 auch Werggarn Nr. 25 gesponnen.

Nach dem Vorhecheln von Hand aus wird auf der Maschinenhechel das Spalten der Flachsfasern bis zur größten Feinheit bewirkt. Die vorgehechelten Flachsristen bestehen aus nahezu gleich langen, parallelliegenden Fasern und können ohne weiteres der Hechelmaschine, ohne Befürchtung einer schädigenden Wirkung, übergeben werden. Die Leistung der Hechelmaschine ist ungemein groß und der Flachs wird mit schöner Parallellage geliefert. Diese Punkte waren für die Einführung des Maschinenhechelns ausschlaggebend, trotzdem der Abfall beträchtlich größer als beim Handhecheln ist.

Während beim Handhecheln der Flachs über die Hechel gezogen wird, bewegen sich beim Maschinenhecheln die Hechelnadeln durch die geeignet dargebotenen Flachsristen, die von Zangen oder Kluppen gehalten werden. Die ursprünglich im Gebrauch stehenden Zylinderhechelmaschinen wurden nach und nach von den Kettenhecheln vollständig verdrängt. Von den vielen im Laufe der Zeit entstandenen Kettenhechelmaschinen seien jene von Combe & Barbour, James Mackie & Sons, Horner, alle in Belfast (Irland), angeführt.

Für die Erläuterung der Einrichtung und Arbeitsweise sei die Doppelketten-Hechelmaschine von Combe & Barbour gewählt, die in einer Vorder- und Seitenansicht in den Abb. 620 u. 621 dargestellt ist.

Die die Spaltung und Parallellegung besorgenden Hechelstäbe (tools) sind mit Nadeln zweireihig besetzte Hartholzstäbe (Abb. 622—624), von welchen einer in halber natürlicher Größe in Abb. 622 gezeichnet ist. Diese Hechselstäbe sind auf starken und endlosen Riemen  $r_1$  befestigt und mit diesen über die unteren und oberen Kettenrollen  $w$ ,  $w_1$  derartig geführt, daß die beiden inneren, niederbewegten Hechelketten von oben nach unten auseinandergehen. Diese endlosen Hechelketten heißen Mäntel (sheets). Sie bewegen sich mit mäßiger Geschwindigkeit, und zwar mit 15 bis 20 minutlichen Umläufen, bei größerer Geschwindigkeit liegt die Gefahr des Zerreißen vieler Fasern nahe. Die unteren Kettenrollen  $w$  sind von einem von der Hauptwelle  $Hw$  angetriebenen Räderwerk in Bewegung versetzt und übermitteln diese durch an den Rollen angebrachte Verzahnungen  $v$  auf die vorstehenden Köpfe der Hechelstäbe.

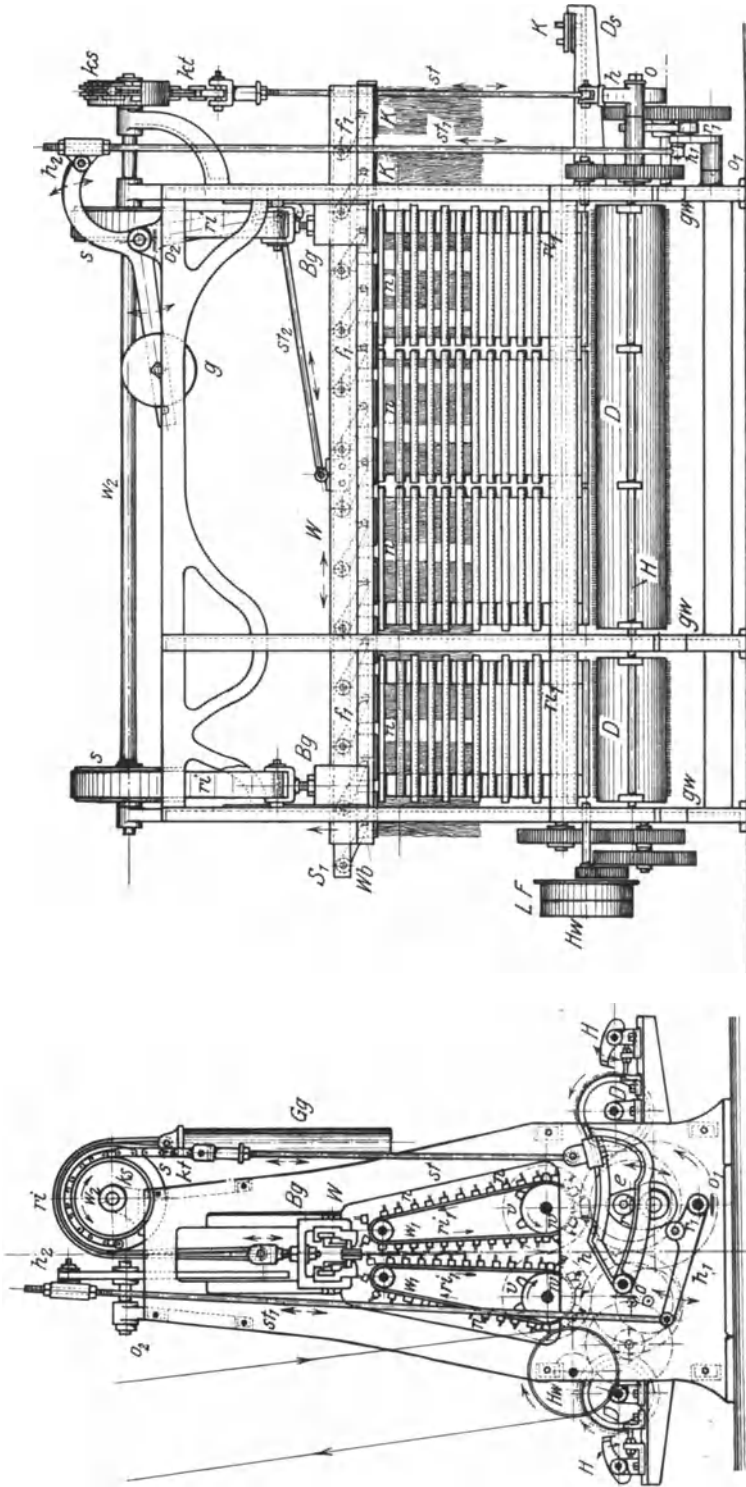


Abb. 620 u. 621. Doppelkettenhechelmaschine von Combe & Barbour.

Um das Spalten bzw. das Verfeinern des Flachses allmählich und schonend zu vollziehen, sind je nach der Güte desselben, ob grob oder fein, 6 bis 12 Felder mit Hechelstäben von zunehmender Nadelfinheit und Dichtstellung in den Hechelmänteln nebeneinander gereiht und bilden die Hechelfelder (Toolsfelder). Die zu hechelnden Flachsrysten durchlaufen nach und nach sämtliche Felder.

Um die Flachsrysten den Hechelstäben darzubieten, sind dieselben in den Zangen oder Kluppen *K* (Abb. 625 u. 626) eingespannt. Die Kluppe besteht aus zwei Eisenplatten mit den Führungsbolzen *g*, zwischen welchen zwei Handvoll eingelegt und durch Festziehen der Schraube *sb* geklemmt gehalten werden. Zu besserer Klemmung sind die Innenseiten der Kluppenwangen mit Kautschuk oder Filztuch gefüttert.

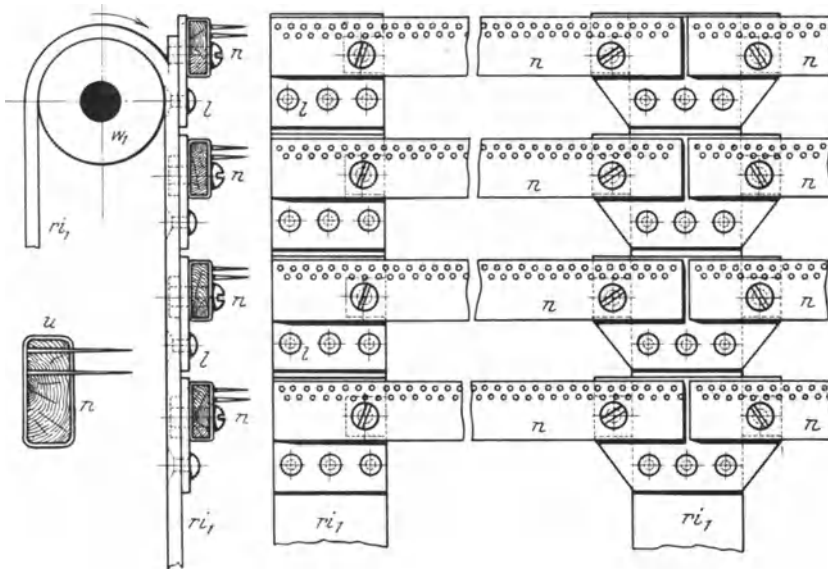


Abb. 622—624. Hechelstäbe.

Das Einlegen der Handvoll in die Kluppe nimmt der Einspanner vor, indem er je eine Handvoll auf 4'' ausgebreitet zu beiden Seiten der Klemmschraube einlegt und diese festzieht. Die Handvoll sind so einzulegen, daß sie ungefähr 12'' mit den Wurzelenden aus der Kluppe herausragen. Die Wurzelenden werden immer beim ersten Durchgang durch die Hechelmaschine bearbeitet.

Die mit den Flachsrysten gefüllten Kluppen legt der Einspanner in die Gleitbahn *Wb* des hochstehenden Kluppen- oder Zangenwagens *W* (in der Abb. 621 ist die gefüllte Kluppe in das linke Wagenende einzubringen). Der Kluppenwagen macht minutlich 5 bis 6 Auf- und Niedergänge, um die Flachsrysten abwechselnd aus dem Bereich der Hechelfelder zu bringen oder in diese zu senken, wobei gleichzeitig die Kluppen in der Gleitbahn weiter in das nächste Hechelfeld geschoben werden.

Der in den Gestellwänden *Gw* geführte Zangenwagen, bestehend aus den beiden Wangen *Wb* (siehe Abb. 625 u. 626), ist mit den Bügeln *Bg* an starke Riemen *ri* gehangen und diese an den auf der Welle *w2* sitzenden Scheiben *s*

befestigt. Durch die auf derselben Welle befindliche Kettenscheibe  $ks$ , welche mit der Gliederkette  $kt$  in Verbindung mit der Stange  $st$  ist, wird die Schwingbewegung des um den Bolzen  $o$  drehbaren Hebels auf den Wagen übertragen. Auf den Hebel  $h$  wirkt die am Exzenter  $e$  gelagerte Rolle  $r$  ein. Durch Gegengewichte  $Gg$  ist das Wagengewicht ausgeglichen.

Das stoßweise Weiterschieben der Kluppen von Hechelfeld zu Hechelfeld besorgt ein vom Exzenter  $e$  betätigtes Getriebe. Das Exzenter  $e$  liegt an der Rolle  $r_1$  des um Bolzen  $o_1$  drehbaren Hebels  $h_1$  an und versetzt diesen in eine auf- und niedergehende Bewegung. Die an seinem Ende angelenkte Stange  $st_1$  teilt diese Bewegung durch Vermittlung des um  $o_2$  drehbaren dreiarmigen Hebels  $h_2$  und der mit ihm und mit der Stoßschiene  $S_1$  verbundenen Stange  $st_2$  dieser mit, so daß sie mit den beweglich angebolzten Stoßklinken  $f_1$  nach links geschoben

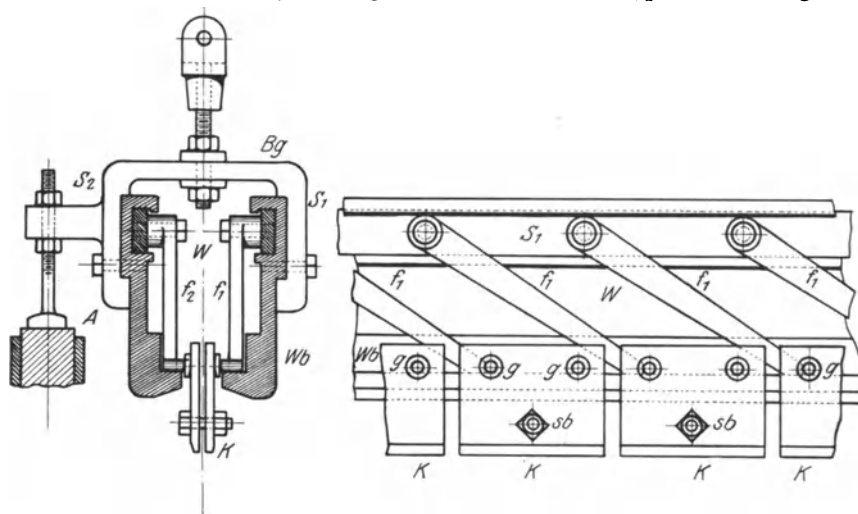


Abb. 625 u. 626. Zangenwagen.

wird. Diese Bewegung der Stoßschiene muß in dem Augenblicke ausgeführt werden, wenn der Zangenwagen seine höchste Lage eingenommen hat, also die Flachsrillen aus den Hechelfeldern herausgehoben sind und sich mithin bei dem Weiterstoßen der Kluppen nicht verwirren können, was aber der Fall wäre beim Streifen an den Nadeln der Hechelstäbe. Beim Linksschieben der Stoßschiene gleiten die Stoßklinken über die Gleitbolzen  $g$  der Kluppen hinweg und legen sich vor. Mit den Gleitbolzen führen sich die Kluppen in den Wagenbahnen. Hat die Stoßschiene die äußerste Linkslage eingenommen, so ist der steile Kurventeil des Exzenter  $e$  zum Anliegen an die Rolle  $r_1$  des Hebels  $h_1$  gekommen und dadurch die Wirkung des schweren Gewichtes  $G$  am Hebel  $h_3$  wird die Stoßschiene mit den Klinken nach rechts gestoßen und sämtliche im Wagen befindlichen Kluppen in das nächste Hechelfeld befördert. Die Kluppe am rechten Wagenende wird aus dem Wagen gestoßen und von dem Umspanner in Empfang genommen. Erst nach Beendigung der Kluppenverschiebung beginnt der Wagen seine Niederbewegung. Damit der Wagen in seiner Hochlage für die Ausführung der Bewegung der Stoßschiene kurze Zeit in Ruhe verbleibt, ist der Hebel  $h$  an seinem rechten Ende muldenförmig.

Die Stoßschiene  $S_1$  ist in der rechten Wagenwange geführt (siehe Abb. 626).

Der Vorgang des Hechelns spielt sich in folgender Weise ab: In dem Augenblicke, in welchem der Kluppenwagen seine höchste Lage eingenommen und auch der Einspanner die gefüllte Kluppe in die Wagenbahn einzulegen hat, schiebt die Stoßschiene sämtliche Kluppen um ein Hechelfeld weiter nach rechts. Nach Vollendung dieser Bewegung beginnt der Wagen seine Abwärtsbewegung und die Flachsrysten werden allmählich tiefer zwischen die Hechelmäntel gesenkt und somit nach und nach der Wirkung einer größeren Zahl von Hechelstäben ausgesetzt. Hierauf geht der Wagen aufwärts und es folgt das gleiche Arbeitsspiel.

Während jedes Arbeitsspieles (Arbeitsperiode) findet ein einmaliges Weiterstoßen der Kluppen statt.

Sind die Wurzelenden der Flachsrysten gehechelt, so sind in gleicher Art auf einer zweiten, parallel angeordneten Hechelmaschine die Kopffenden zu bearbeiten.

Zu diesem Behufe sind die Flachsrysten derart in den Kluppen umzuspannen, daß die Wurzelenden in die Kluppe zu liegen kommen.

Diese Arbeit besorgt der Umspanner mit Hilfe einer Umspannvorrichtung nach Abb. 627, die an der Ausstoßseite der Kluppen an der Gestellwand oder auf einem Tisch befestigt ist.

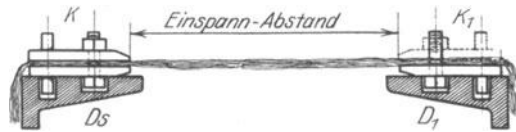


Abb. 627.

Damit der Einspannabstand der Flachsrysten von derselben Sorte von dem Umspanner richtig eingehalten werden kann, sind die Schienen  $D_s$  in die entsprechende Lage zu stellen. In die Nuten dieser Schienen sind mit den Gleitbolzen die von der ersten Hechelmaschine ausgestoßene Kluppe  $K$  (aus welcher das Wurzelende der Riste herausragt) und die geöffnete Umspannkluppe  $K_1$  einzulegen, letztere nach dem Einbringen des Wurzelendes durch Festziehen der Schraubenmittler zu schließen und erstere zu öffnen. Die umgespannte Kluppe schiebt nunmehr der Umspanner in die Wagenbahn der zweiten Hechelmaschine.

Neuere Hechelmaschinen haben zwischen den zusammengebauten Hechelmaschinen für das Hecheln der Wurzel- und der Kopffenden einen selbsttätigen Umspannapparat, der durch das gleichmäßige feste Zuspinnen der Kluppen ein größeres Ergebnis an gehechelter Faser liefert. Der Umspanner entfällt und zur Bedienung der Maschine genügt der Einspanner.

Zur Entfernung des von den Hechelstäben mitgenommenen Wergs (Hechelwerg) dienen die Bürstenwalzen  $Bü$  (Abb. 628), welche es an die mit Kratzen beschlagenen Doffer (Abnehmerwalzen)  $D$  abgeben, von denen die auf- und niederschwingenden Hackerschiene  $H$  es abnehmen und in die Wergkästen  $ka$  abwerfen. Der Schäbekasten  $ka_1$  nimmt die ausfallende Schäbe auf.

Dieses Reinhalten mittels Bürstenwalzen, Abnehmerwalzen und Hacker ist wegen der raschen Abnutzung der Bürstenwalzen ziemlich kostspielig und nur für feine Flachssorten zu empfehlen.

Bei groben und langen Sorten leisten die Abstrichleisten bessere Arbeit. Es sind dies einreihig mit Nadeln besetzte Hartholzleisten, welche in der Höhe der unteren Mantelrollenwellen an die rücklaufenden Hechelstäbe so angestellt

sind, daß sie bis nahe an den Nadelgrund reichen. Die Abstreichleisten sind entweder pendelnd aufgehängt oder durch Exzenter und Hebelwerke in Schwingbewegung versetzt.

Auf einige Einzelheiten übergehend, sei auf die auseinandergehende Führung der Hechelketten der in Arbeit befindlichen Mantelflächen aufmerksam gemacht. Die ursprüngliche Parallelführung, bei welcher die Flachsristen von einer großen Zahl von Hechelstäben gleichzeitig bearbeitet wurden, zeigte eine starke Beanspruchung und ein starkes Zerreißen der Flachsfasern. Durch das Auseinander-

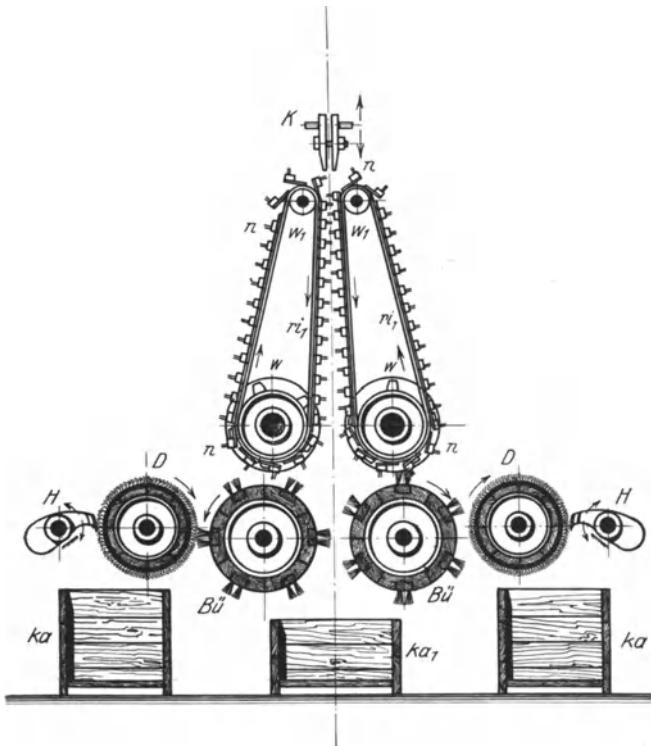


Abb. 628.

rücken der Mantelflächen wird ein allmähliches Öffnen und Spalten der Fasern von den Spitzen bis nahe zur Einklemmstelle erreicht.

Für den guten Hechelerfolg ist ein rechtwinkliges Einstechen der Nadelspitzen in die Flachsriste unmittelbar unter der Zange eine wichtige Bedingung, die dadurch erfüllt wird, daß die Hechelstäbe an Stielen  $l$  aus Leder (Abb. 628) an den endlosen Riemen  $ri_1$  befestigt sind und beim Umlauf um die obere Führungsrolle  $w_1$  gleichsam wie ein kurzgeschwungener Hammer in die Flachsristen einschlägt (siehe Abb. 628).

Für das durchgreifende Spalten der Fasern in den Flachsristen müssen beim Einstechen der gegenüberstehenden Hechelstäbe deren Nadelspitzen etwas übergreifen. Die Größe des Übergreifens ist für die verschiedenen Flachssorten erfahrungsmäßig festzustellen. Ein „zuviel“ des Übergreifens, also ein „zu tief hecheln“ ist schädlicher als ein „zu wenig“. Gewöhnlich genügt ein Übergreifen von  $\frac{1}{8}$ ''.

Um die Hechelketten möglichst leicht zu machen, sind die Hechelstäbe aus Hartholz und durch eine Weißblechumkleidung  $u$  (Abb. 622) verstärkt.

Die Geschwindigkeiten der Hechelketten richten sich einerseits nach der Güte des Flachses, andererseits danach, ob derselbe mehr oder weniger gehechelt werden soll. Starker, kräftiger Flachs verträgt größere Geschwindigkeiten als schwacher. Übliche Geschwindigkeiten sind 15 bis 18 minutliche Umläufe bei 24 bis 28 Stäben in der Hechelkette.

Die Hechelfelderzahl (Toolzahl) der Hechelmaschinen für geringere Flachssorten ist bis 9, für bessere Qualitäten bis 12, für feine irländische und belgische Sorten bis 20. Maschinen mit über 12 Hechelfeldern werden mit 3 Gestellwänden ausgeführt.

Die Nadelung der Hechelstäbe ist nach der Erfahrung, daß die Ausbeute an reinem Hechelflachs steigt, wenn der Übergang von der größten zur feinsten Hechel ganz allmählich erfolgt, gewählt.

Die Nadelung einer Maschine mit 9 Hechelfeldern ist folgende:

erstes Hechelfeld	. . . .	1 Nadel	auf 10 cm	} zwei Nadelreihen auf Mitte versetzt
zweites	„ . . . .	2 Nadeln	„ 10 cm	
drittes	„ . . . .	3 „	„ 10 cm	
viertes	„ . . . .	6 „	„ 10 cm	
fünftes	„ . . . .	12 „	„ 10 cm	
sechstes	„ . . . .	20 „	„ 10 cm	
siebentes	„ . . . .	28 „	„ 10 cm	
achtes	„ . . . .	36 „	„ 10 cm	
neuntes	„ . . . .	48 „	„ 10 cm	

Die zum Hecheln allerfeinster Flachssorten dienenden 20 Toolsmaschinen haben in den letzten Hechelabteilungen bloß einreihigen Nadelbesatz mit einer Dichtheit von 160 bis 200 Nadeln auf 10 cm.

Für grobe Flachssorten nimmt man	4	bis	9	Toolsmaschinen,
„ mittlere	„	„	6	„ 12 „
„ feine	„	„	10	„ 20 „

Sind mehrere Maschinen mit gleicher Zahl von Hechelabteilungen vorhanden, wird die Benadelung verschieden gewählt, damit für jede Flachssorte die geeignete Maschine bestimmt werden kann.

In kleinen Flachsspinnereien sucht man mit einem oder zwei Hechelmaschinensätzen das Auslangen zu finden und rüstet dieselben zur schonenden Behandlung der Flachsfasern mit mehr als zum Hecheln der Durchschnittssorte notwendigen Hechelabteilungen aus. Diese Maschinen haben dann Einrichtung für die Kluppenverschiebung, welche bewirkt, daß der Flachs nicht alle Hechelabteilungen durchläuft, um ihn vor dem „Überhecheln“ zu schützen. Wird beispielsweise eine gröbere Flachssorte auf einer 9 Toolsmaschine beim Durchlaufen aller 9 Felder zu weitgehend gespalten, mithin zu sehr verfeinert und zerrissen, so können einige Felder übersprungen werden, und zwar durch Anordnung einer zweiten Stoßschiene, deren Schubfinger die Kluppen bei jedem Wagenschub um zwei Kluppenlängen in der Wagenbahn vorwärts stoßen. Eine solche Einrichtung ist in Abb. 629 gezeichnet. Diese zweite Stoßschiene  $S_2$  ist ebenfalls in einer der beiden Wagenwangen geführt (siehe Abb. 626) und durch die Stange  $st_3$ , die Hebel  $h_3$ ,  $h_3$ , die Stange  $st_4$  mit dem Stoßhebel  $h_2$  der ersten Stoßschiene  $S_1$  in gelenkiger Verbindung. Durch die geeignete Hebelübersetzung macht die Stoßschiene  $S_2$  mit ihrem Schubfinger  $f_2$  einen doppelt so großen Weg als die Stoßschiene  $S_1$ . Durch die entsprechende Einreihung der Schubfinger  $f_2$  kann die Flachsrüste über gewisse nicht passende Hechelabteilungen hinweggeführt werden.

Der Wagenhub ist 26''. Die Länge der Kluppen ist 9'' bis 13<sup>3</sup>/<sub>4</sub>''.

Die Ausbeute an reinem Hechelflachs hängt von der Flachssorte und von der Bearbeitung ab.



Die gewöhnlichen russischen Flachse, welche fast durchweg auf Hechelmaschinen mit Abstrichleisten gehechelt werden, ergeben durchschnittlich 37 bis 40 vH Hechelflachs, 58 bis 55 vH Werg und 5 vH Abfall.

Geringe, unreine russische Flachssorten haben nicht selten ein Ergebnis von nur 20 vH Reinflachs, 70 bis 68 vH Werg und 10 bis 12 vH Abfall.

Die besten russischen Flachssorten liefern durchschnittlich 50 vH Hechelfasern, 46 vH Werg und 4 vH Abfall.

Die Ausbeute der belgischen Flachse ist größer. Auf Maschinen mit Bürstwalzen fast ausschließlich gehechelt, ergeben sie ungefähr 55 bis 65 vH lange Fasern, 4 bis 5 vH Abfall und den Rest Werg.

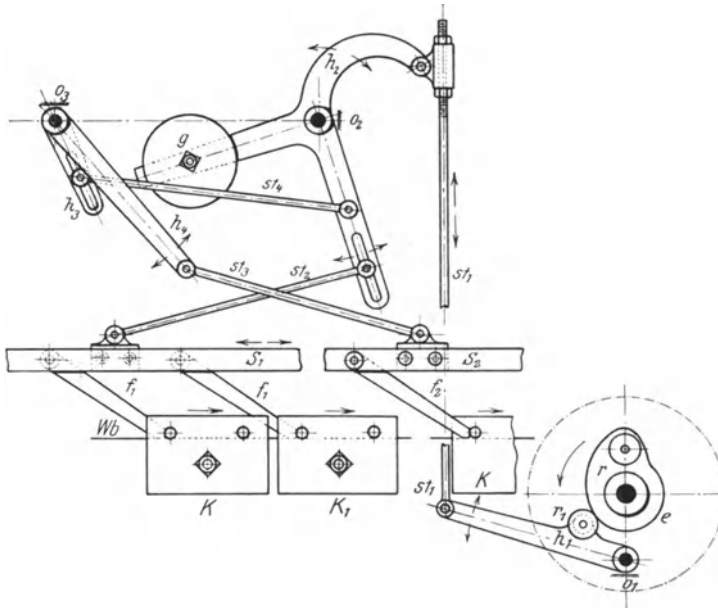


Abb. 629.

Einen gleich hohen Satz Hechelfasern liefern auch die besten Sorten westfälischer Flachse, dagegen die gewöhnlichen Sorten nur durchschnittlich 52 vH.

Die stündliche Leistung an Hechelflachs für 1 Maschine beträgt ungefähr 55 bis 65 kg.

Das Nachhecheln und Sortieren ist eine äußerst wichtige Arbeit, die dem Maschinenhecheln zu folgen hat. Die vornehmlichste Aufgabe des Hechelns auf der Maschine ist das weitgehendste Spalten der Fasern. Dieses Spalten findet vorzugsweise beim Niedersenken der Flachsruten statt, wobei gleichzeitig ein Teil der kurzen Fasern, Knötchen und sonstige Unreinigkeiten von den Nadeln mitgenommen und an die Reinigungsvorrichtung abgegeben, ein anderer Teil nur eine Strecke nach den Faserspitzen hineingeführt und darin angehäuft wird. Bei Maschinen mit nach unten auseinanderlaufenden Hechelketten ist dies im verstärkten Maße der Fall und obwohl beim Hochgehen der Ruten ein Teil des Wergs wieder von den Nadeln erfaßt und der Reinigung zugeführt wird, bleibt noch ein ziemlicher Rest von Knötchen und Schäbeteilchen in den äußersten Faserspitzen zurück. Diese unreinen Enden der gehechelten

Flachsristen müssen deshalb mit der Hand oder auf mechanischem Wege nachgehechelt werden.

Das Nachhecheln, verbunden mit dem Sortieren nach Feinheit, Länge, Festigkeit, Reinheit und Farbe, auch das Resortieren genannt, erfolgt in der gleichen Art wie das Vorspitzen (Vorhecheln) und ist ausschlaggebend für befriedigende Ergebnisse.

Die tägliche Leistung eines Nachhechlers, der ein sehr gutes Beurteilungsvermögen der gehechelten Flachssorten nach den oben angeführten Gesichtspunkten besitzen muß, ist ungefähr 45 bis 55 kg bei gröberen Sorten; bei feineren Flachsen, wo die Handvoll vom geringeren Gewichte sind, sinkt sie bis auf 8 bis 10 kg.

Das Nachhecheln, soweit es die Hechelarbeit betrifft, ist in gleicher Güte wie von Hand aus auch auf Nachhechelmaschinen ausführbar, nicht so das Sortieren, das eine reine Gefühlsarbeit ist.

Von den vielen Nachhechelmaschinen sei jene von Horner herausgegriffen und in ihrer Einrichtung mit wenigen Worten gestreift. Der Nachhechelapparat besteht aus einem einzigen Hechelfeld mit Hechelketten, Bürstwalzen, Doffer und Hacker. Über den Hechelmänteln befindet sich die feststehende Kluppengleitbahn.

Um die in den Ristenenden befindlichen Unreinigkeiten durch das Nachhecheln zu beseitigen, ist der ganze Nachhechelapparat durch starke Schrauben in senkrechter Richtung auch während des Betriebes verstellbar, so daß nur die Faserspitzen gehechelt werden.

Das Nachhecheln auf Maschinen ist nicht allgemein üblich und zumeist nur in englischen Betrieben eingeführt.

Das mikroskopische Aussehen der Flachsfaser. Trotz der weitgehendsten Bearbeitung bestehen die gehechelten Flachsfasern noch immer aus vielen Einzelfasern und bilden Zellenbündel.

Die einzelne Bastzelle oder Elementarfaser erscheint als langes an den Enden zugespitztes Röhrchen mit so dicker Zellwandung, daß das von ihr umschlossene Lumen *l* in der Längsrichtung als dunkle Doppellinie sichtbar ist. Das Lumen ist zumeist von Resten eingetrockneten Eiweißes erfüllt. Diese können bei gebleichten Fasern fehlen. Die Faser ist glatt oder längsstreifig, häufig mit querliegenden Rissen und knotigen Anschwellungen, den sogenannten Verschiebungen *v* (siehe Abb. 630) und sieht daher wie ein Strohalm gegliedert aus. Die natürlichen Enden der Faser sind scharfspitzig und lang ausgezogen. Die Elementarfaser ist durch Kochen der Rohfaser in ungefähr 10 vH Sodalösung zu gewinnen; bei gebleichten Fasern ist eine solche Vorbehandlung nicht notwendig.

Je nach dem Stengelteile, dem sie entnommen sind, der Flachssorte und ihrer Kultur zeigen die Elementarfasern unter dem Mikroskope Verschiedenheiten in ihrem Aufbau.

Die Elementarfasern mit ihren scharf ausgeprägten polygonalen Querschnittsformen stehen gruppenförmig, sind nicht verholzt und bestehen fast nur aus

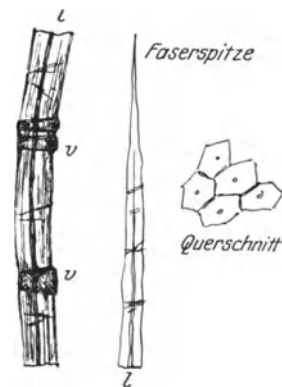


Abb. 630.

reinem Zellstoff. In den Bastzellen des unteren Stengelteiles und in minderwertigen Sorten sind knotenweise Verholzungen anzutreffen.

Die Fasern im unteren Stengelteile sind jenen des Hanfes ziemlich ähnlich, sind weiltumig und dünnwandig und die Enden zumeist abgerundet. Sie unterscheiden sich von der Hanffaser:

durch die reine Zellulosereaktion.

Der Querschnitt weist bei Behandlung mit Jod und Schwefelsäure nie eine gelbe Mittellamelle oder Umrandung auf.

Die Querschnitte stehen nicht in dichten Bündeln, sondern vereinzelt oder in lose zusammenhängenden Gruppen.

Bei Behandlung der Flachsfaser mit konzentrierter Schwefelsäure oder Kupferoxydammoniak bilden sich durch Quellen der Wandung blasenförmige Auftreibungen (siehe Abb. 631). Bei weiterer Einwirkung löst sich die Wandung auf und nur die Innenhaut bleibt als gekräuselter Schlauch zurück. Dieser zerrißt bald und zerfällt in eine körnige Masse.



Abb. 631.

Schwefelsäure und Jodlösung färben die Flachsfaser blau, Chlorzinkjod dunkelviolet, dabei tritt das mit Protoplasmaresten erfüllte Lumen deutlich als gelbe Linie hervor.

Die Unterscheidungsmerkmale von Baumwoll- und Leinenfäden in Geweben nach Prof. Dr. Alois Herzog sind durch Reißproben, Aufdrehproben, Lichtprobe, Ölprobe und Verbrennungsprobe feststellbar.

Gewebe aus Leinengarn sind schwerer zerreißbar als Baumwollgewebe. Die Reißenden der Leinengarne sind ungleich lang, parallelfaserig und glänzend, dagegen zeigen Baumwollgarne fast gleich lange, gekräuselte und matte Reißenden.

Nach dem Aufdrehen von Baumwollfäden bilden die Fasern ein Gewirre entgegen der Drehrichtung, während der aufgedrehte Leinenfaden eine ziemlich deutliche parallele Faserlage zeigt.

Bei der Betrachtung eines Baumwollengewebes im durchgehenden Lichte ist vollkommene Gleichmäßigkeit im Gewebeschlusse zu erkennen, dagegen fallen beim Leinengewebe infolge der nicht zu vermeidenden Ungleichmäßigkeiten im Fadenverlaufe Streifungen in der Ketten- und Schußrichtung auf.

Die Ölprobe (nach Frankenstein) ist eine etwas veränderte Ausführungsform der Lichtprobe. Dabei ist zuerst die Appretur durch Auskochen in Wasser oder Sodalösung zu entfernen und die Gewebeprobe mit Öl gut zu durchtränken. Nunmehr ist die so vorbereitete Probe zwischen zwei Glasplatten zu bringen und im durchgehenden und auffallenden Lichte zu betrachten. Die Leinenfaser mit ihrer dicken Zellwand hat annähernd dasselbe Brechungsvermögen angenommen wie das des Öles und erscheint im durchgehenden Lichte durchscheinend etwa so wie ein auf Papier gemachter Fettfleck; im auffallenden Lichte erscheint sie aber dunkel. Die entgegengesetzte Erscheinung ist bei einer Baumwollgewebeprobe zu beobachten. Infolge der dünnen Wandung und der im breiten Lumen eingeschlossenen Luft, welche das Öl nicht zu verdrängen vermag, erscheint der Baumwollfaden im durchgehenden Lichte dunkel (undurchsichtig), im auffallenden Lichte hell. Diese Erscheinungen sind auch unter dem Mikroskope bei schwachen Vergrößerungen gut zu beobachten.

Durch Anbrennen erscheinen nach dem Verlöschen die Fadenenden von Leinengarn in glatt zusammenhängender Form, dagegen jene von Baumwollgarn pinselartig auseinanderstehend (Verbrennungsprobe nach Stöckhardt).

Die Farbe gut gehehelten Flachses ist blaßblond, gelblichgrau, silber- oder stahlgrau und grünlich. Verrotteter Flachs hat braune und schmutzgrüne Färbungen.

Die Länge des Hechelflachses beträgt 300 bis 700 mm, seltener 800 bis 900 mm. Guter Flachs soll eine mittlere Länge von 500 mm haben; unter 300 mm lange Fasern sollen nicht vorkommen. Die Länge der Einzelzellen mißt 20 bis 40 mm.

Die Feinheit der Flachsfaser richtet sich nach dem Ausfall durch das Hecheln und beträgt 15 bis 24  $\mu$ . Im allgemeinen sind die Fasern sehr gleichmäßig gebaut.

Die Dehnbarkeit ist viel geringer als die der Baumwolle. Die Flachsfasern lassen sich um ungefähr 4 vH dehnen bis sie reißen.

Auch die Elastizität ist geringer als bei Baumwolle.

Die Festigkeit der Flachsfaser ist aber dedeutend größer als die der Baumwolle und beträgt etwa 35 kg pro mm<sup>2</sup>.

Der Glanz ist bei gut gerottetem und gehehelttem Flachs seidenartig, bei überrottetem matt.

Durch Bleichen werden die Fasern rein weiß, die Einzelzellen haften dann weniger fest zusammen, der Glanz tritt stärker hervor, beim Anfühlen ist größere Weichheit zu verspüren.

Gebleichte Flachserzeugnisse lassen sich in allen Farben ausfärben.

Die Feuchtigkeitsaufnahme aus der Luft beträgt 20 vH. Der zulässige normale Feuchtigkeitsgehalt ist 12 vH.

Der Flachs ist ein besserer Wärmeleiter als Baumwolle, weshalb auch Leinenzeuge kühler sind.

Flachs wird verwendet zur Herstellung von Garnen, Zwirnen, Spagaten, Spitzen und Geweben.

Im Handel wird der Flachs nach dem Ursprungslande und nach dem Gewinnungsorte bezeichnet. Die größte Menge des in den Handel kommenden Flachses stammt aus Rußland. Im größeren Ausmaße wird Flachsbau auch betrieben in Deutschland, Irland, Belgien, Holland, Frankreich, Böhmen, Mähren, Tirol u. a.

Für die Bezeichnung des Flachses kommt das Rösteverfahren in Betracht und man unterscheidet: Wasserröste und Tauröste. Die russischen Flachse tragen die gleichbedeutenden Bezeichnungen Motschenetz und Slanetz.

Hauptsächliche Motschenetz-Marken sind: Pskower, Ostrower, Felliner, Pernauer, Revaler und Livländer in verschiedenen Gütebezeichnungen.

Gebräuchliche Slanetzmarken sind: Kraßnoholm, Bechetzky, Kaschin, Medinsky, welche gewöhnlich unsortiert mit der Bezeichnung „Siretz“ (unsortiert) in den Handel kommen, während die Marken Nerehta, Grasowitz, Kostroma, Wologda, Jaroslaw auch die Bezeichnung Siretz tragen, jedoch in die Sorten Fabrik, Otborny I, II, III unterschieden sind. Einige Sorten, wie Rieff, Jaropol, Melenky, Archangel, Wiasma sind in I bis IV Crown und Zabrak eingeteilt.

Orte mit Flachsmärkten sind: Petersburg, Riga, Belfast, Gent, Lille, Bielefeld, Trautenau.

## Das Verspinnen des Flachses.

Durch die Arbeiten zur Gewinnung der Fasern aus dem Flachsstroh werden diese erst in den spinnfähigen Zustand übergeführt. Man erhält zweierlei für das Verspinnen in Betracht kommende Spinnstoffe, den Hechelflachs und das Flachswerg.

Diese beiden unterscheiden sich voneinander wesentlich durch die Länge, Feinheit, Reinheit, sowie durch die geordnete parallele oder verworrene Faserlage. Diese Verschiedenheiten lassen ein Verspinnen nach einem einheitlichen Spinnverfahren nicht zu und man muß zwei verschiedene Wege einschlagen und bezeichnet die hierzu notwendigen Arbeiten in ihrem Zusammenhange als Hechelflachsgarn und Flachswerggarn-Spinnerei.

### a) Die Hechelflachsgarnspinnerei.

Der gehechelte Flachs läßt sich je nach seiner Güte und Feinheit zu Ketten- und Schußgarnen in den englischen Flachsnummern (bei der engl. Flachsnummerierung ist die Längeneinheit 1 Cut (Lea) = 300 Yards, die Gewichtseinheit 1 ℔ engl.) bis 400 spinnen. Und zwar spinnt man Flachsgarne in den Nummern 8 bis 12 um 1 ansteigend, von 12 bis 22 um 2 ansteigend, hierauf 25, 28, 30, 32, 35, 38, 40 und mit den gleichen Einheiten bis 60, von 60 bis 100 um 5 ansteigend und von 100 bis 400 um 10 ansteigend. Nr. 8e = Nr. 5 m; Nr. 400 e = Nr. 240 m.

Da die gehechelten Flachsristen aus nahezu gleich langen parallel liegenden Fasern bestehen, kann man aus ihnen durch Aneinanderreihen ein langes Faserband bilden durch eine mit „Anlegen“ bezeichnete Arbeit. Obwohl auch dieses Band eine geordnete parallele Faserlage aufweist, zeigt es noch große Unregelmäßigkeiten in seinem Verlaufe, die sich als dünnere und dickere Bandstellen erkennen lassen und eines Ausgleichs bedürfen. Diese anzustrebende Verbesserung durch vielfaches Dublieren, verbunden mit einer Verfeinerung des Bandes, wird wie in der Baumwollfeingarnspinnerei durch ein wiederholtes Strecken erreicht. Das Anlegen und Strecken sind vorbereitende Arbeiten in der Hechelgarnspinnerei.

Nunmehr ist aus dem verhältnismäßig noch dicken Streckbande durch das Vorspinnen der Vorgarnfaden (Vorgespinnt) zu bilden, der zu seiner Überführung in das Flachs- oder Leinengarn noch das Feinspinnen durchzumachen hat.

Die in der Hechelgarnspinnerei vorzunehmenden Arbeiten lassen wieder deutlich drei Arbeitsgruppen erkennen:

- die Vorbereitungsarbeiten,
- das Vorspinnen und
- das Feinspinnen,
- die Nacharbeiten.

### I. Die Vorbereitungsarbeiten.

Die Vorbereitungsarbeiten bilden die Grundlage für die Erzeugung eines möglichst gleichmäßigen Fadens von bestimmter Feinheit und sind daher sorgfältig und gewissenhaft auszuführen. Der bestgehechelte Flachs kann bei nicht gehöriger Behandlung in der Vorbereitung, wie z. B. durch zu schwere Bänder auf der Anlegemaschine oder durch zu geringe Dublierung auf der Strecke, zu nicht befriedigenden Erzeugnissen führen.

Die zu den Vorbereitungsarbeiten gehörenden Arbeiten sind:  
das Anlegen und  
das Strecken.

### A. Das Anlegen.

Das Anlegen bezweckt die Bildung eines Faserbandes von bestimmter Länge aus den gehechelten Flachsruten.

Diese Bandbildung nimmt die Anlegerin in der Weise vor, daß sie eine Flachsrute (Handvoll) in mehrere Teile teilt und mit den Kopfenden voraus derartig übergreifend auf den langsam bewegten 4 bis 8 nebeneinanderlaufenden Leder-

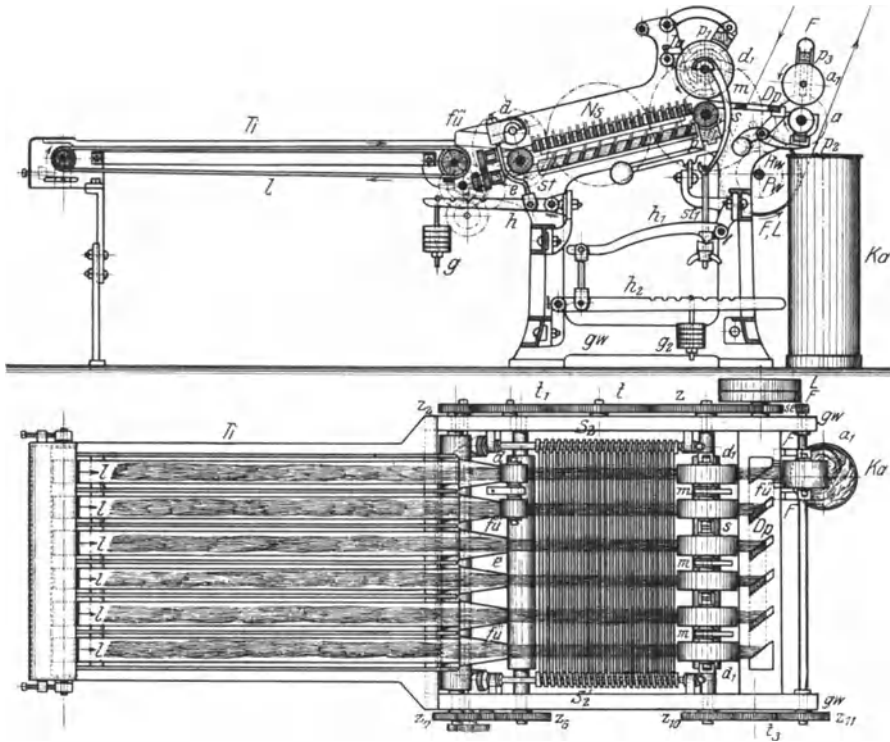


Abb. 632 u. 633.

bändern  $l$  der Anlegemaschine (Spreader), welche in den Abb. 632 u. 633 dargestellt ist, aneinandergereiht, so daß die aneinanderstoßenden Ristenenden gut überlegt sind. Das Teilen der Handvoll erleichtert nicht nur das Bandbilden, sondern bietet auch den Vorteil, mit den erhaltenen dünnen Bändern beim nachfolgenden Strecken mit größerer Dopplung arbeiten zu können, wodurch die Gleichmäßigkeit des Bandes wesentlich gefördert wird. Die von den  $5\frac{1}{2}$ '' (138 mm) breiten Lederbändern geführten Flachsbänder von ungefähr 4'' (100 mm) Breite laufen einzeln durch die Führungsbleche  $f\ddot{u}$ , werden von den Einziehwalzen  $e$  und  $d$  erfaßt und eingezogen und dem Hechelfelde  $Ns$  zugeliefert, welches die Bänder zu tragen und die Fasern in diesem unter Mitwirkung des Streckwalzenpaares  $s, d_1$ , parallel zu legen hat. Die aus den Streckwalzen einzeln austretenden Bänder enthalten Unregelmäßigkeiten im Dickenverlaufe, die sich nur durch

Doppeln beseitigen lassen. Zum Doppeln ist hinter den Streckwalzen, ziemlich anschließend, die Banddublierplatte  $Dp$  mit ebenso vielen unter  $45^\circ$  stehenden Schlitzten als Bänder in der Maschine laufen, angeordnet. Die einzelnen Bänder laufen über der Bandplatte von oben nach unten in die Schlitzte ein und nehmen im gedoppelten Zustande unterhalb der Bandplatte ihren weiteren Weg, um schließlich im letzten Schlitz nach oben geführt und mit dem letzten Bande vereinigt als einziges Band von den Abzugwalzen  $a, a_1$  in die Kanne  $Ka$  abgeworfen zu werden.

Auf die Einzelheiten der Anlegemaschine eingehend, seien zunächst die Einziehzyylinder  $e, d$  behandelt, welche zugleich das erste Streckwalzenpaar bilden. Das zweite Streckwalzenpaar  $s, d_1$  bewirkt das

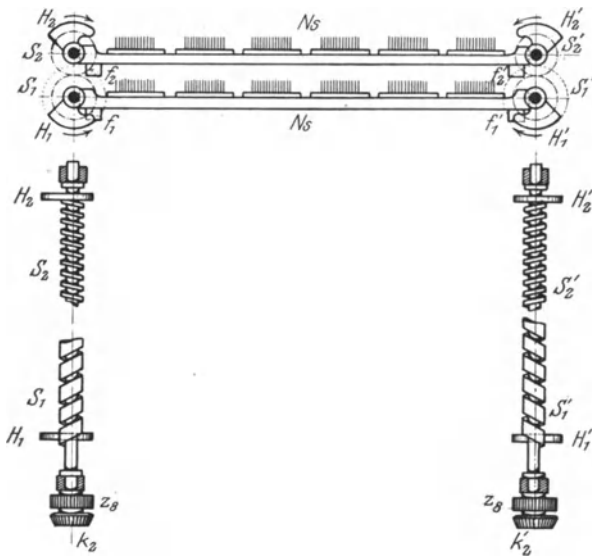


Abb. 634.

Streckverzug und mit Unterstützung der Nadelstäbe im Hechelfelde  $Ns$  das Parallellegen der Fasern in den Bändern. Der angetriebene Unterzylinder von  $3\frac{1}{2}''$  (89 mm) aus Eisen oder Stahl hat je nach der Banddicke und der zulässigen Leistung eine minutliche Umfangsgeschwindigkeit von 0,9 bis 1,70 m. Die Ober- oder Druckzylinder  $d$  vom gleichen Durchmesser wie der untere Einziehzyylinder sind paarweise auf eine Achse aufgesetzt. Zur sicheren Mitnahme der Bänder sind sie durch die aus dem Hänger  $st$ , Hebel  $h$  und Gewicht  $G$  bestehende Hebelanordnung belastet.

Der Hänger umfaßt den mittleren Achsentheil und überträgt einen Belastungsdruck von ungefähr 300  $\text{kg}$  engl. (136 kg).

Das an die Einziehzyylinder anschließende Nadelstabfeld (Hechelfeld) hat 40 bis 50 eiserne Nadelstäbe  $Ns$ , welche mit ebenso vielen Nadelleisten (Gillreihen) belegt sind als Bänder in der Anlegemaschine laufen (Abb. 634). Diese Gilleisten sind auf den Stäben mit Nieten oder Schrauben befestigt und bei Abnutzung und Beschädigung auswechselbar. Sie werden in der Richtung gegen die Streckwalzen  $s, d_1$  mit einer Geschwindigkeit, die gleich oder nur wenig größer als jene der Einziehwalzen ist, durch die getriebenen, flachgängigen, mit Rechts- und Linksgewinden versehenen Schraubenspindeln  $S_2', S_2$ , in deren Schraubengängen sie sich mit ihren Enden führen, in der Arbeitsebene bewegt; beim Anlangen vor dem zweiten Streckwalzenpaare durch die an den Enden der Spindeln angebrachten Hämmer  $H_2, H_2'$  nach abwärts geschlagen. Die Nadelstäbe fallen nunmehr mit ihren Enden in die Schraubnuten der senkrecht darunter befindlichen rechts- und linksgängigen Schraubenspindeln  $S_1, S_1'$ , die mit ihrer doppelt so großen Ganghöhe die Nadelstäbe mit doppelt so großer Geschwindig-

keit gegen die Einziehwalzen hinführen. Unmittelbar vor diesen heben die Hämmer  $H_1, H'_1$  an den unteren Schrauben die Nadelstäbe wieder in die Arbeitsebene hoch. In dieser Bahn bewegen sich die Nadelstäbe stetig und führen sich auf den Führungsleisten  $f_2, f'_2$  bzw.  $f_1, f'_1$ .

Wie bereits erwähnt worden ist, haben die Nadelstäbe die Aufgabe, die Bänder zwischen den Streckzylinderpaaren, deren Entfernung bis 36'' (915 mm) betragen kann, zu unterstützen, die parallele Faserlage nicht nur zu erhalten, sondern zu verbessern, dadurch, daß die Fasern aus den Nadeln der Bänder herangezogen werden.

Das zweite Streckwalzenpaar  $s, d_1$  besteht aus dem getriebenen Unterzylinder  $s$  von 5'' Durchmesser, der aus Eisen oder Stahl hergestellt ist. Der Druckzylinder  $d_1$ , aus Hartholz für elastische Druckübertragung, mißt ungefähr 10'' im Durchmesser und wird mitgenommen. Je 2 Druckzylinder sind auf eine Achse aufgesetzt und diese in der Mitte durch den Hänger  $m$  und daran gebolzten Gewichtshebelwerk  $st_1, h_1, h_2, G_2$  mit einem Drucke von etwa 800  $\text{lb}$  engl. (360 kg) belastet. Diese hohe Belastung ist für sicheres Mitnehmen der Bänder und somit für einen regelrechten Verzug notwendig. Die Zapfen der Druckzylinder sind in Nuten der Führungsarme  $la$  geführt, so daß sich jene mit Rücksicht auf die Dicke der Bänder etwas heben und senken können. Sowohl die Unter- als auch die Druckzylinder werden von den angestellten Putzleisten  $p, p_1$ , die mit Filztuch gefüttert sind, von mitgenommenen Unreinigkeiten und Fasern reingehalten.

Der Zylinderabstand (Entfernung zwischen Einziehzylinder und Streckzylinder, auch reach benannt) ist wegen der großen Länge der verschiedenen Flachssorten 17 bis 36'' (432 mm bis 915 mm). Da der Hechelflachs nicht gleichstapelig ist, muß die Zylinderentfernung größer als die Faserlänge sein, weil sonst bei der geringen Dehnbarkeit des Flachses und des ausgeübten großen Verzuges = 24 bis 33, alle Fasern, welche gleichzeitig von den Klemmstellen beider Zylinderpaare gehalten würden, zum Bruche kommen würden. Dieser große Zylinderabstand macht den Einbau des Hechelfeldes zwischen ihnen zur Stützung der Bänder notwendig, weil ohne jenes ein Zerren und Reißen derselben sich einstellen möchte. Man hat zur Stützung Nadelstäbe gewählt, welche sowohl zum Spalten der Fasern als auch zur parallelen Lagerung derselben wesentlich beitragen. Die größte parallelegende Wirkung wird durch die hohe Umfangsgeschwindigkeit des zweiten Streckzylinderpaares  $s, d_1$  erhalten, welches die Fasern mit raschem Zuge zwischen den Nadeln der Hechelstäbe hindurchzieht.

Die Möglichkeit eines 24- bis 33fachen Verzuges ist durch die große Länge der Flachsfaser gegeben. Gewöhnlich angewendete Verzugsgrößen sind 25 bis 28fach.

Die Abzugwalzen  $a, a_1$  sind aus Eisen; die untere mit 4'' (102 mm) ist angetrieben und hat eine Geschwindigkeit, die gleich oder etwas größer als jene der Streckwalzen  $s, d_1$  ist. Die obere als Druckwalze wirkende Abzugwalze von 7 bis 8'' Durchmesser wird mitgenommen und führt sich in Nuten der an der Bandplatte befestigten Führungsstücke  $F$ . Das von den Abzugwalzen abgezogene Band läuft zwischen den Metallführungen  $f\ddot{u}_1$  ein.

Das von den Abzugwalzen in die Kanne abzuliefernde Band ist genau zu messen, um die gewünschte Feinheitnummer des Garnes mit Sicherheit auf der



Feinspinnmaschine zu erreichen. Jede Kanne muß ein Band von bestimmter Länge eingelagert erhalten zur Überwachung der Bandnummer bzw. zur Bestimmung des Ansatzgewichtes, d. h. jenes Bandgewichtes, welches die Kannen, die einer Lieferung der nachfolgenden Strecke vorgelegt werden, wiegen müssen.

Diese bestimmte Bandlänge jeder Kanne hat in der Flachsspinnerei die Bezeichnung „Klingellänge“. Die Bezeichnung rührt von der mit der Meßeinrichtung verbundenen Klingel her, die ertönt, sobald die bestimmte Länge an Band in die Kanne abgeliefert ist. Durch das Glockensignal wird die Arbeiterin aufmerksam gemacht, das Band abzureißen und die volle gegen eine leere Kanne auszutauschen.

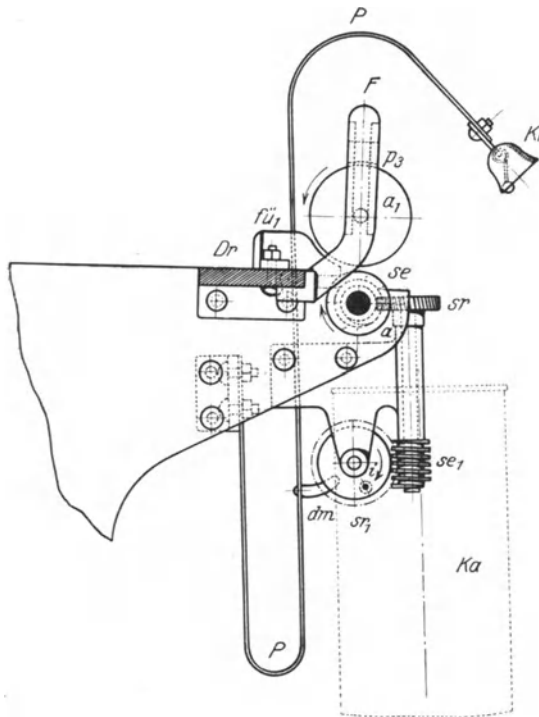


Abb. 635.

Der Meß- und Klingelapparat (Abb. 635) ist an die Welle der unteren Abzugswalze *a* angeschlossen. Am Wellenende ist die Schnecke *se*, welche das Schneckenrädchen *sr* und das Schneckengetriebe *se<sub>1</sub>*, *sr<sub>1</sub>* bewegt. Das Schneckenrädchen *sr<sub>1</sub>* trägt den Stift *i*, der während seiner Drehbewegung an den Daumen *dm* des federnden Klingelträgers *P* sich anlehnt und zurückdrängt. Sobald der Stift *i* den Daumen verlassen hat, schnellt der Klingelträger vor und die an ihm befestigte Klingel *Kl* ertönt zur Anzeige der in die Kanne eingemessenen Klingellänge. Durch Wechseln des Schneckenrädchens *sr*, das in verschiedenen Zähnezahlen

vorhanden ist, können Klingellängen von 300 bis 2000 Yards eingestellt werden. Je feiner das Garn auszuspinnen ist, desto größer ist die Klingellänge zu wählen.

Die Klingellänge dient zur Bestimmung des Ansatzgewichtes. Unter diesem versteht man das Gewicht sämtlicher Kannen samt Bandinhalt, die einer Lieferung der Grobstrecke vorzulegen sind. Werden z. B. 8 Kannen vorgelegt, also 8 Bänder durch die Strecke geschickt und mit der Bandplatte zu einem einzigen Bande vereinigt und als solches in die Kanne (Ablieferkanne) eingelegt, so muß jede solche Vorlage für eine bestimmte Garnfeinheit ein bestimmtes Gewicht, das Ansatzgewicht, haben. Die Grundlage für die Berechnung des Ansatzgewichtes bietet der Spinnplan. Letzterer ist durch die Zahl und Gattung der zu einem Maschinensatz gehörenden Maschinen, der Dopplungen und Verzüge gegeben. Es sei für die Berechnung des Ansatzgewichtes angenommen, daß der Satz aus einem Flyer und drei Strecken zusammengesetzt ist, und die Dopplungen und Verzüge in folgender Weise ausreichend sind:

Flyerverzug $V_f = 15$ ,	Dopplung $D_f = 1$ ,
III. Strecke $V_{III} = 18$ ,	„ $D_{III} = 16$ ,
II. Strecke $V_{II} = 15$ ,	„ $D_{II} = 12$ und
I. Strecke $V_I = 15$ ,	„ $D_I = 8$ .

Für die Vorgarnnummer  $N = 6$  ist das Ansatzgewicht zu berechnen.

Für die Vorgarnnummer 6 müssen

$$6 \cdot 300 = 1800 \text{ Yards}$$

ein Gewicht von 1  $\ell$  engl. haben.

Nunmehr ist festzustellen die Länge des der I. Strecke vorzulegenden Bandes von 1  $\ell$  engl. Gewicht mit Berücksichtigung der angegebenen Dopplungen und Verzüge. Die Vorlagelänge ist allgemein zu finden aus der Gleichung

$$L_v = L_a \cdot \frac{D}{V},$$

worin  $L_v$  die vorzulegende,  $L_a$  die abbelieferte Länge des Bandes,  $D$  die gesamte Dopplung und  $V$  den gesamten Verzug bedeuten. Nach Einsetzen der Zahlenwerte wird

$$L_v = \frac{1800 \cdot 1 \cdot 16 \cdot 12 \cdot 8}{15 \cdot 18 \cdot 15 \cdot 15} = 45,511 \text{ Jards,}$$

als Länge des der I. Strecke vorzulegenden Bandes von dem Gewichte gleich 1  $\ell$  engl. erhalten.

Wird die Klingellänge  $K$  mit 900 Yards gewählt, so bestimmt sich das Bandgewicht für 1 Kanne aus

$$\frac{900}{45,511} = 19,7754 \ell .$$

Da jeder Lieferung der Grobstrecke bei  $D_I = 8 \dots 8$  Kannen vorzulegen sind, ist das Ansatzgewicht

$$A = 8 \cdot 19,7754 = 158,2 \ell .$$

Würde die Kanne das berechnete Bandgewicht nicht aufzunehmen vermögen, so müßte die Klingellänge kleiner gewählt werden.

Man erkennt aus dem Rechnungsgange unschwer, daß das Ansatzgewicht um so kleiner werden muß, je größer die Dopplungen und je kleiner die Verzüge werden und umgekehrt.

Zur Zusammenstellung der Ansatzgewichte werden die von der Anlegemaschine kommenden Kannen dem Wieger zugestellt, der jede einzeln zu wiegen hat. Für schnelles Arbeiten müssen alle Kannen eines Maschinensatzes von gleichem Gewicht sein. Auf der Wage bleibt das Eigengewicht der Kanne ständig aufgelegt. Wird nun eine mit Band gefüllte Kanne gewogen, so gibt das aufzulegende Gewicht das Nettogewicht des Bandes an, welches mit Kreide an der Kanne vermerkt wird. Da die Gewichte der Bänder in den einzelnen Kannen nicht immer von genau gleicher Größe sein werden, stellt der Wieger solchen Kannen für einen Ansatz zusammen, deren Gesamtgewicht möglichst genau dem berechneten Ansatzgewicht gleichkommt.

Die Anlegemaschine wird ein- und zweiköpfig, jeder Kopf mit einer Lieferung gebaut.

Sollen mehrere Flachssorten vermischt verarbeitet werden, so läßt das Mischen sich bequem auf der Anlegemaschine vornehmen, indem die Flach-

sorten auf den einführenden Lederbändern getrennt aufgelegt und durch das auf der Bandplatte sich vollziehende Vereinigen zu einem Bande vermengt werden.

Es mögen einige Mischungen folgen:

Garnnummer 29 Prima:	3 Bänder Tau 30er, 3 „ russ. 30er, Ansatzgewicht = 113 $\emptyset$ engl.
Garnnummer 8 Prima:	2 Bänder russ. 20er, 2 „ Tau 16er, 1 Band russ. 16er, 1 „ Mühlviertler 16er, Ansatzgewicht = 287 $\emptyset$ engl.
Garnnummer 14 Prima:	2 Bänder Tau 20er, 2 „ Slanetz 16er, 1 Band russ. 20er, 1 „ Mühlviertler Wasserröste 16er. Ansatzgewicht = 245 $\emptyset$ engl.
Garnnummer 16 Prima:	2 Bänder Tau 16er, 2 „ Christianberger Tau 20er. 1 Band Slanetz 16er, 1 „ Slanetz 20er Ansatzgewicht = 214 $\emptyset$ .
Garnnummer 20 Prima:	3 Bänder Tau 25er, 3 „ russ. 25er. Ansatzgewicht = 216 $\emptyset$ .
Garnnummer 30 Sekunda:	2 Bänder russ. 25er, 2 „ Tau 25er, 2 „ Slanetz 20er, per Ansatz 16 $\emptyset$ lichtetes Werg 30er. Ansatzgewicht = 158 $\emptyset$ .
Garnnummer 40 extra Prima:	3 Bänder Tau 40er, 3 „ Belgisch 50er. Ansatzgewicht = 278 $\emptyset$ .
Garnnummer 40 Prima:	3 Bänder russ. 40er, 3 „ Tau 35er. Ansatzgewicht = 184 $\emptyset$ .
Garnnummer 40 Sekunda:	2 Bänder Tau 25er, 2 „ Slanetz 30er, 2 „ russ. 35er. Ansatzgewicht = 197 $\emptyset$ .
Garnnummer 50 Prima:	2 Bänder Tau 40er, 2 „ Tau 50er, 1 Band russ. 40er, 1 „ russ. 50er. Ansatzgewicht = 188 $\emptyset$ .

Die Berechnung der Anlegemaschine. Der Spinner hat den Verzug, die Klingellänge und die stündliche Lieferung zu berechnen.

Notwendig hierzu ist die Kenntnis des Getriebes, das in den Abb. 636 u. 637 dargestellt ist. Für die Vornahme der Berechnungen eignet sich besonders das in Abb. 637 gezeichnete Getriebeschema, in welchem die Übertragungsräder, die einflußlos sind, durch Verbindungsstriche angedeutet sind.

Der Verzug, in bestimmten Grenzen durch Wechseln des Verzugsrades  $Nw$  einstellbar, ist der Bruchwert aus Vorderzylinder- durch Hinterzylindergeschwin-

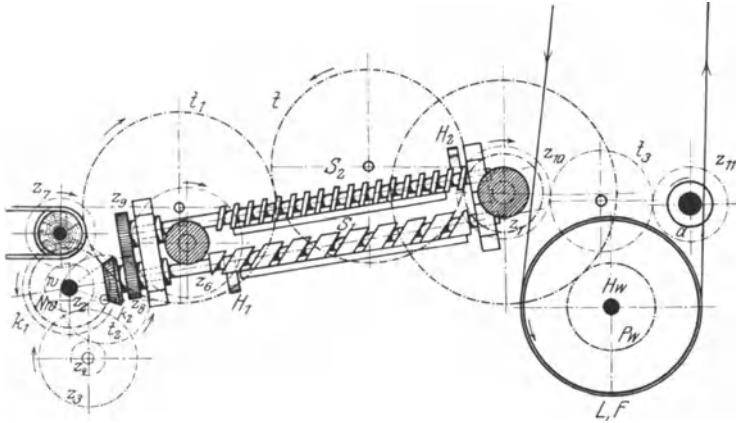


Abb. 636.

digkeit. Bezeichnen  $d_1$  und  $d_2$  deren Durchmesser und  $n_1, n_2$  die ihnen zukommenden minutlichen Umdrehungszahlen, so ist der Verzug  $V$  ausgedrückt durch die Gleichung

$$V = \frac{d_2 \cdot \pi \cdot n_2}{d_1 \cdot \pi \cdot n_1} = \frac{d_2 \cdot n_2}{d_1 \cdot n_1}$$

Aus dem Getriebe ist

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{z_6 \cdot z_3 \cdot Nw}{z_4 \cdot z_2 \cdot z_1}$$

mithin

$$V = \frac{d_2}{d_1} \cdot \frac{z_6}{z_4} \cdot \frac{z_3}{z_2} \cdot \frac{Nw}{z_1}$$

und der ziffernmäßig ausgedrückte Verzug

$$\begin{aligned} V &= \frac{5}{3\frac{1}{2}} \cdot \frac{56}{20} \cdot \frac{56}{16} \cdot \frac{Nw}{21} \\ &= \underline{\underline{0,666 Nw}} \end{aligned}$$

Für

$Nw = 36, 38, 40, 45, 50,$

ist

$V = 24; 25,33; 26,66; 30; 33,33.$

Durch Austausch des Verzugswechsellrades läßt sich der Verzug in den Grenzen 24 bis 33 ändern.

Die Klingellänge ist die von der Abzugswalze  $a$  gelieferte Bandlänge innerhalb der Zeit, während welcher sich das Schneckenrädchen  $sr_1$  mit dem Stifte  $i$  um eine volle Umdrehung bewegt hat. Bezeichnet  $K$  die Klingellänge in Yards,  $d_3$  den Durchmesser in Zoll engl. der Abzugswalze und  $n_3$  deren Um-

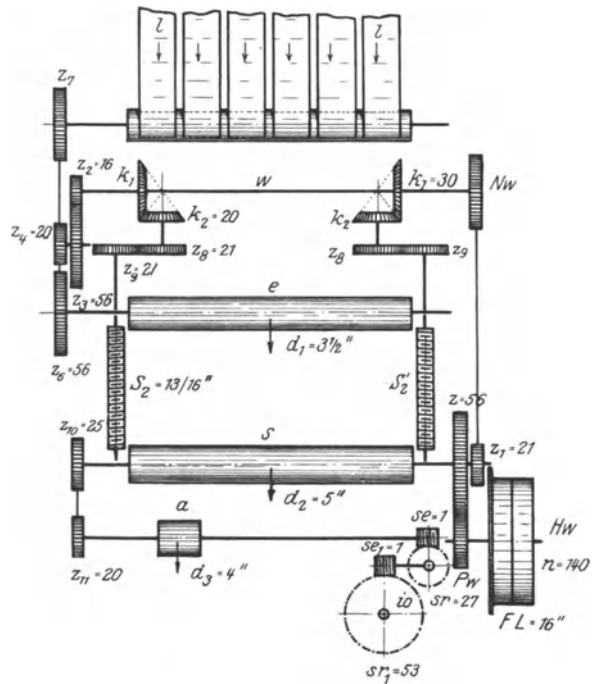


Abb. 637.

drehungszahl in der Zeit, welche das Schneckenrädchen  $sr_1$  braucht, um 1 Umdrehung zu machen, so ist

$$K = d_3 \cdot \pi \cdot n_3 \text{ in Zoll engl.}$$

und

$$K = \frac{d_3 \cdot \pi \cdot n_3}{36} \text{ in Yards.}$$

Aus dem Getriebe ist

$$n_3 = 1 \cdot \frac{sr_1}{se_1} \cdot \frac{sr}{se},$$

mithin

$$K = \frac{d_3 \pi}{36} \cdot \frac{sr_1}{se_1} \cdot \frac{sr}{se}$$

und da

$$se_1 = se = 1,$$

$$K = \frac{d_3 \pi \cdot sr_1 \cdot sr}{36} = \frac{4 \cdot 3,14 \cdot 53 \cdot 27}{36} = 500 \text{ Yards.}$$

Gewöhnlich ist für die Änderung der Klingellänge das Schneckenrädchen  $sr$  durch ein solches mit entsprechender Zähnezahl auszutauschen, während die übrigen Größen in der obigen Gleichung als konstant anzusehen sind. Für die Berechnung der Zähnezahl des Schneckenrädchens  $sr$  bei zu ändernder Klingellänge hat man

$$sr = \frac{36 \cdot K}{d_3 \cdot \pi \cdot sr_1} = \frac{36 \cdot K}{4 \cdot 3,14 \cdot 53} = \frac{36 K}{665,68}.$$

Soll z. B. die Klingellänge  $K = 900$  Yards sein, so ist

$$sr = \frac{36 \cdot 900}{665,68} \approx 49,$$

also ein Rädchen mit 49 Zähnen aufzusetzen.

Für größere Klingellängen sind beide Schneckenrädchen auszuwechseln.

Sei  $K = 2000$  Yards, so sind aus der Gleichung

$$sr_1 \cdot sr = \frac{36 \cdot K}{d_3 \cdot \pi} = \frac{36 \cdot 2000}{12,56} = 5732,5,$$

die Zähnezahlen der Rädchen bestimmbar. Mit Annahme

$$sr_1 = sr,$$

folgt

$$sr^2 = 5732,5,$$

und

$$sr = \sqrt{5732,5} \approx 75,$$

es sind also beide Schneckenrädchen mit je 75 Zähnen zu wählen.

Die stündlich gelieferte Bandlänge in Yards ist mit der stündlichen Umfangsgeschwindigkeit der Abzugwalze in Yards ausgedrückt. Diese mit  $L$  bezeichnet, gibt

$$L = \frac{d_3 \cdot \pi \cdot n'_3}{36} \cdot 60,$$

worin  $n'_3$  die minutliche Umdrehungszahl der Abzugwalze  $a$  ist.

Aus dem Getriebe ist

$$n'_3 = n \cdot \frac{Pw}{z} \cdot \frac{z_{10}}{z_{11}}.$$

$n$  ist die minutliche Umdrehungszahl der Antriebswelle  $Hw$ ,  $Pw$  die Zähnezahle des Lieferwechsellrades.

Aus beiden Gleichungen folgt

$$L = \frac{d_3 \cdot \pi \cdot 60}{36} \cdot \frac{n}{z} \cdot \frac{z_{10}}{z_{11}} \cdot Pw$$

und nach Einführung der ziffermäßigen Werte

$$L = \frac{4 \cdot 3,14 \cdot 60}{36} \cdot \frac{140}{56} \cdot \frac{25}{20} \cdot Pw = \underline{65,41} \cdot Pw \text{ in Yards.}$$

Wie aus der Gleichung zu ersehen ist, nimmt die stündlich gelieferte Bandlänge in Yards mit der Zähnezahle des Lieferwechsellrades in gleichen Verhältnisse zu oder ab.

Für	$Pw = 24,$	$25,$	$28,$	$30,$	$32,$	$35,$	$40,$
ist	$L = 1569,8,$	$1635,25,$	$1831,48,$	$1962,3,$	$2093,$	$2289,35,$	$2616,4.$

Kraftbedarf für 1 Band 0,15 bis 0,22 PS.

### B. Das Strecken.

Das Strecken bezweckt eine Veredelung der auf der Anlegemaschine erzeugten Flachsbänder, deren Gleichmäßigkeit bezüglich der Fasernverteilung im Längenverlaufe verbessert werden soll unter Beibehaltung der parallelen Lagerung. Weil in der Flachsspinnerei nur einmal vorgespunnen wird, fällt dem Strecken auch die Aufgabe zu, die Bänder zu verfeinern.

Die Vergleichmäßigung im weitgehendsten Maße wird durch hohe Doppelungen bei 3 bis 4 Streckdurchgängen erreicht, wobei solche von 4, 8 bis 16fach ausreichend sind. Um bei diesen hohen Dopplungen auch genügend zu verfeinern, sind große Verzüge 14- bis 20fach notwendig, und zwar muß der Verzug größer als die Dopplung sein.

Beim Spinnen von Leinengarnen bis zur Nummer  $N = 100$  genügen drei Streckendurchgänge, über der Nummer  $N = 100$  kommen zumeist vier in Anwendung.

In der Bauart sind die Flachsstrecken der Anlegemaschine sehr ähnlich und sind meist Nadelstab- oder Schraubenstrecken. Im Vergleiche mit der Anlegemaschine sind die Teile der Strecken etwas kleiner bemessen. Die Anzahl der Köpfe ist 2 bis 3, jeder Kopf mit 3 bis 6 Lieferungen, jede Lieferung mit 4- bis 16facher Dopplung. Bei 3 Streckdurchgängen führen die Strecken die Bezeichnungen: Grob-, Mittel- und Feinstrecke, oder I., II. und III. Strecke.

Die Einrichtung der Flachsstrecke zeigen die Abb. 638 u. 639. Die aus den Kannen  $Ka$  auslaufenden Bänder werden über die Leitrollen  $r_0$  geführt, an der Stange  $l$  gedoppelt, über den polierten gußeisernen Tisch  $ti$  geleitet und durch die Metallführungen  $fü$  den Einziehzyllindern  $e$ ,  $d$ , die das erste Streckwalzenpaar bilden, zugeleitet. Die zweifach gedoppelten Bänder nehmen ihren Weg durch das Hechelfeld  $Ns$  und werden an dessen Ende von dem Streckwalzenpaar  $s$ ,  $d_1$  erfaßt, das mit 6- bis 18mal größerer Geschwindigkeit als die Einziehzyllinder bewegt, die Bänder in dem gleichen Maß verlängert bzw. verfeinert. Sämtliche Bänder einer Lieferung werden durch die Bandplatte  $Dp$  zu einem Bande vereinigt und dieses von den Abzugwalzen  $a$ ,  $a_1$  in die Kanne  $Ka_1$  abgelagert.

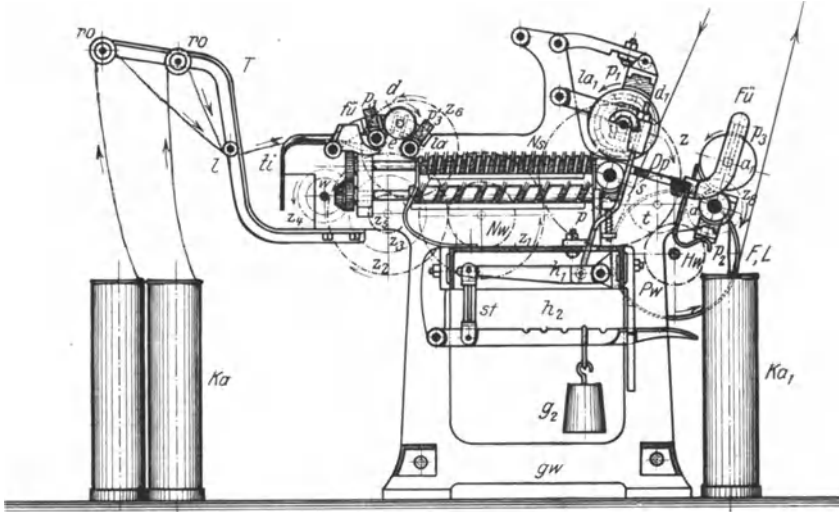


Abb. 638.

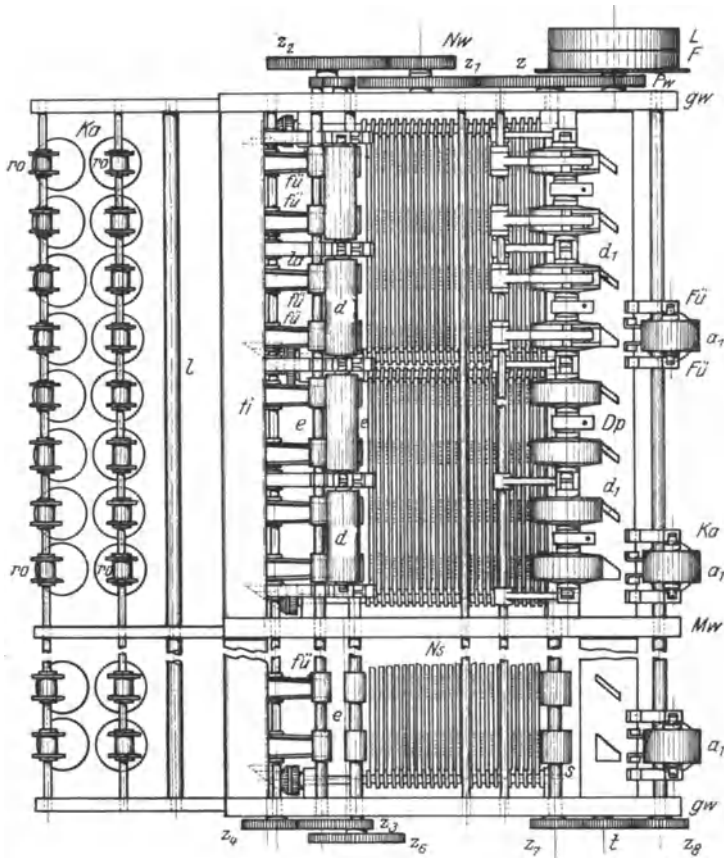


Abb. 639.

Die dargestellte Strecke ist (wie die Grundrißabbildung zeigt) 2köpfig mit je 2 Lieferungen, jede Lieferung mit 8facher Dopplung.

Die angetriebenen Unterzylinder  $e$  sind aus Eisen oder Stahl und haben Durchmesser von  $1\frac{1}{2}$ ,  $1\frac{5}{8}$ ,  $1\frac{3}{4}$  und  $2''$ . Sie sind doppelt angeordnet, um im Vereine mit dem durch Eigengewicht wirkenden Druckzylinder die Bänder besser zu klemmen und sicherer zu fördern. Die mit Filz bekleideten Putzleisten  $p_3$ ,  $p_3'$  halten die Einziehzyylinder von anhaftenden Fasern rein und verhindern das Wickeln der Bänder.

Das Hechel- oder Nadelstabfeld besteht aus 40 bis 50 und mehr Nadelstäben. Die Nadeln sind zweireihig gesetzt. Die Breite der Nadel- oder Gillreihen ist je nach der Feinheit der Strecke (Feinheit der Bänder) 4, 3,  $2\frac{1}{2}$ ,  $2\frac{1}{4}$ , 2,  $1\frac{1}{8}''$  breit. Eine Nadel- oder Gillreihe soll nicht mehr als 2 Bänder aufnehmen, um eine Überfüllung zu vermeiden, weil sonst nicht alle Fasern im

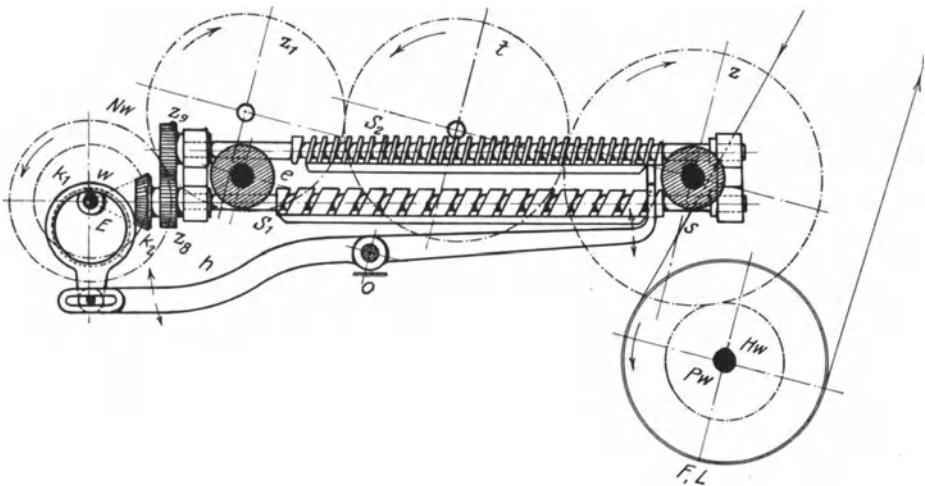


Abb. 640.

gleichen Maße der Streckwirkung unterzogen werden, was Anlaß zu Fehlern im Bande ist.

Besteht demnach eine Lieferung im Streckkopfe aus 4, 6 oder 8 Gillreihen, so ist das Ansatzgewicht aus dem Gewichte von 8, 12, und 16 Bändern zu bilden.

Die Nadelstäbe können am Ende des Arbeitsfeldes von Hämmern in das Rücklaufeld nach abwärts geschlagen oder, wie in Abb. 640 dargestellt, mittels der durch Kreisexzenter  $E$  bewegten Hebel  $h$  niedergebracht werden. Letztere Einrichtung bietet einen ruhigeren Gang.

Das Hechelfeld liegt bei allen Strecken wagerecht.

Das zweite Zylinderpaar  $s$ ,  $d_1$  übt durch seine erhöhte Umfangsgeschwindigkeit das Verstrecken oder Verziehen zur Verfeinerung des Flachsbandes aus. Der Verzug ist durch Wechseln der Verzugswchselräder (Nummerwechselräder) innerhalb der Grenzen eines 6- bis 18fachen Verzuges zu verändern.

Der getriebene Unterzylinder aus Eisen oder Stahl hat nach der Feinheit der Strecke und der Bänder Durchmesser von 3,  $2\frac{3}{4}$ ,  $2\frac{1}{2}$ ,  $2\frac{1}{4}$ , 2,  $1\frac{1}{4}''$ . Durch die Putzleiste  $p$  wird derselbe rein gehalten.



Die aus Erlenholz hergestellten Druckwalzen  $d_1$  von 7 bis 8'' Durchmesser sind paarig auf einer Eisenachse befestigt, in deren Mitte der an den doppelten Gewichtshebelwerk  $h_1$ ,  $st$ ,  $h_2$ ,  $G_2$  angebolzte Hänger angreift zur Übermittlung eines bedeutenden Belastungsdruckes. Letzterer soll für 1'' Gillbreite ungefähr 200  $\ell$  (90,72 kg) betragen. Es wäre also bei 4'' Gillbreite ein Druck von 800  $\ell$  erforderlich. Sowohl zu viel als auch zu wenig Druck ist nachteilig. Das Erlenholz für die Herstellung der Druckwalzen ist das beste Holz für diesen Zweck,

weil es nicht nur die glatteste und gleichmäßigste Oberfläche beibehält, sondern durch die als Druckwalze zu leistende Arbeit weder hart und unnachgiebig wird, noch schiefert. Außer Erlenholz sind auch Sykomore, Mahagoni, Buche, Buchsbaum, Birke und Ulme in Verwendung.

Die Druckwalzen führen sich mit dem Endzapfen in den Führungsstücken  $la_1$  und werden von den Putzleisten  $p_1$  rein gehalten.

Für gleichmäßige Abnützung des unteren Streckzylinders, wird derselbe sehr langsam hin- und herbewegt. Die Vorrichtung hierzu, in den Abb. 641 u. 642 wiedergegeben, besteht in einer vom Unterzylinder durch die Stirnräder  $m_3$ ,  $m_4$  betätigten Schaltvorrichtung, bei welcher das Kreisexzenter  $e_3$  durch die Exzenterstange  $st_3$  den Schalterhebel  $sh$  mit der Schaltklinke  $sk_3$  auf- und niederbewegt zum Schalten des Rades  $sa_3$ .

Die auf der Achse von  $sa_3$  sitzende eingängige Schnecke  $se_3$  übermittelt die Schaltbewegung durch des Schneckenrad  $sr_3$  und das mit dessen Achse ver-

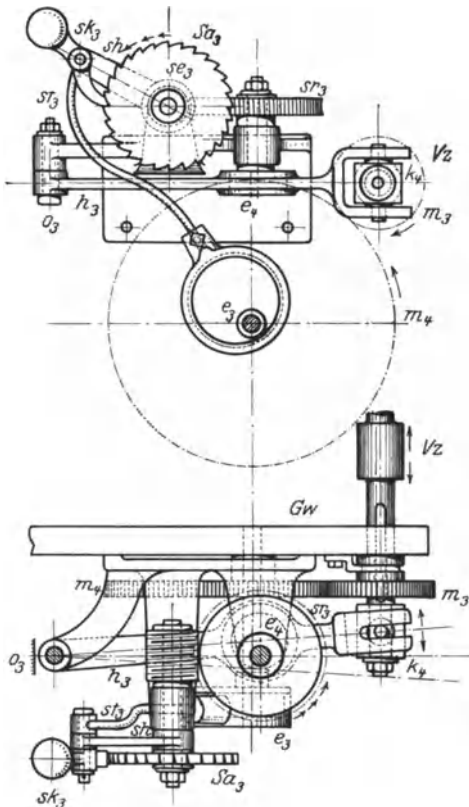


Abb. 641 u. 642.

bundene Exzenter  $e_4$  auf den um Bolzen  $o_3$  drehbaren Hebel  $h_3$ , der in seinem gegabelten Ende die Zapfen des auf der Vorderzylinderwelle  $Vz$  aufgesetzten Kopfes  $k_4$  aufnimmt.

Der Zylinderabstand (reach), d. i. die Entfernung zwischen den Klemmstellen der Einzieh- und Streckzylinder, ist je nach der Länge des Flachses 22 bis 30'' (559 bis 762 mm).

Zur augenblicklichen Entlastung der Druckzylinder für längere Betriebspausen ist unterhalb der Gewichtshebel  $h_2$  (Abb. 643) die Welle  $w_1$  mit den aufgesetzten unrundern Scheiben  $u_1$  gelagert. Durch Drehen derselben mit dem Handrade  $hr$  werden die Hebel  $h_2$  von den unrundern Scheiben  $u_1$  angehoben und die Belastungsgewichte  $G_2$  außer Wirksamkeit gesetzt.

Zur Sicherung gegen das Brechen und Niederdrücken der Nadeln

an den Hechelstäben oder gegen das Beschädigen anderer Teile des Hechelfeldes ist eine Ausrückvorrichtung vorgesehen, die das Räderwerk zum Antriebe der Nadelstabschrauben außer Betrieb setzt, sobald sich ein erhöhter Widerstand einstellt.

Als Ursachen fehlerhafter Bänder sind anzuführen:

Das nicht rechtzeitige Anstückeln eines gerissenen oder ausgelaufenen Bandes, weil dann das abgelieferte Band an der fehlerhaften Stelle dünner bzw. leichter sein wird.

Das Wickeln der Bänder um die zwischen den Einziehzyllindern liegenden Druckwalzen, was bei unachtsamem Einziehen der Bänder dadurch veranlaßt wird, daß vereinzelt Fasern herabhängen und beim Anlassen der Strecke wickeln und schließlich ganze Bandteile oder auch das Band selbst mitnehmen. Findet

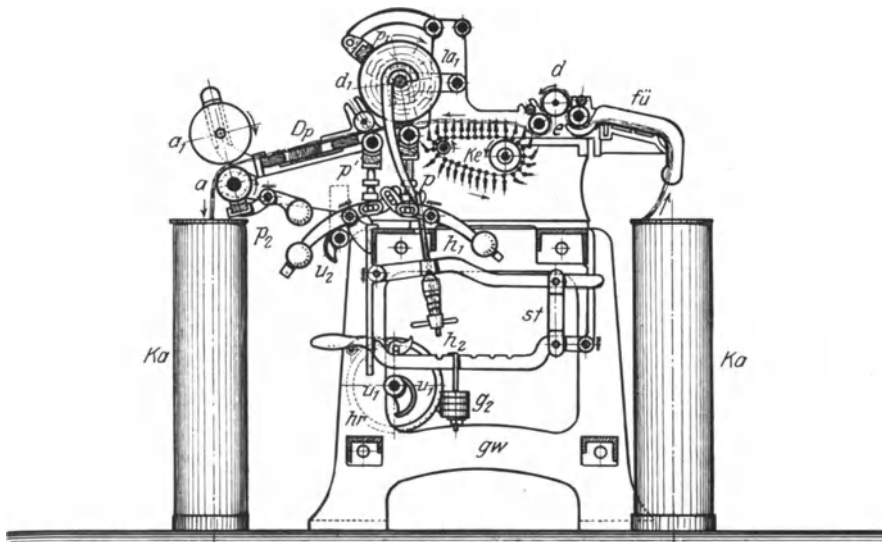


Abb. 643.

dieses Wickeln an der inneren Einziehwalze statt und wird es nicht sofort bemerkt, so wird die Wickelschicht so dick und hart, daß die von unten aufsteigenden Nadelstäbe nicht mehr durchstechen können. Die früher erwähnte Sicherheitsvorrichtung tritt in Tätigkeit und verhindert die Beschädigung der Nadeln.

Eine andere Ursache ist das Stehenbleiben der über den Streckwalzen liegenden Druckwalzen, was durch Unregelmäßigkeiten im Bande, oder durch abtropfendes Öl, durch schlechtes Ölen der Druckwalzenzapfen oder durch Wickeln von Abfall an diesen veranlaßt werden kann. In allen diesen Fällen staut sich das Band in den vor den Druckwalzen liegenden Führungsstücken (in den Zeichnungen nicht ausgeführt) zu einer dicken und harten Schicht, welche Fehler im Bande erzeugt oder zum Brechen und Niederdrücken der Nadeln führt, wenn die Sicherheitsvorrichtung zu träge arbeitet.

Die Leistung der Flachsstrecken ist begrenzt dadurch, daß die Geschwindigkeit der durch Schnecken im Rechteck bewegten Nadelstäbe über eine gewisse niedrigliegende Grenze nicht gesteigert werden kann. Größere Geschwindigkeit

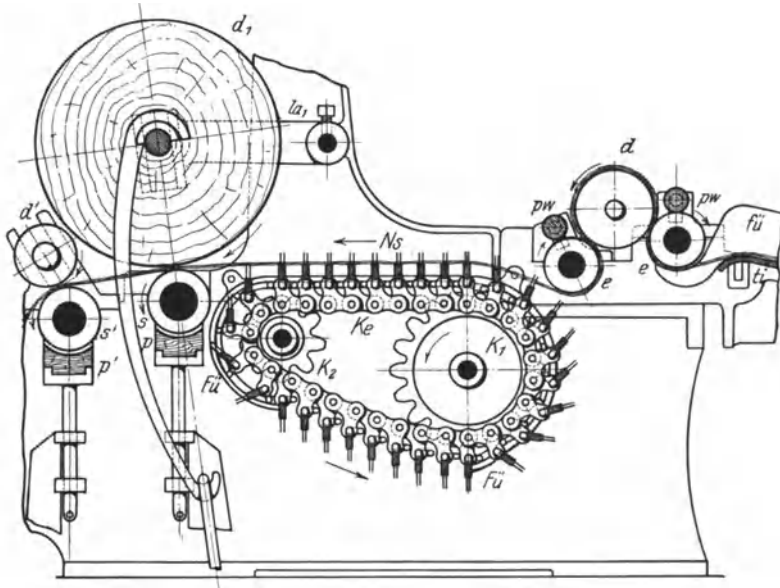


Abb. 644.

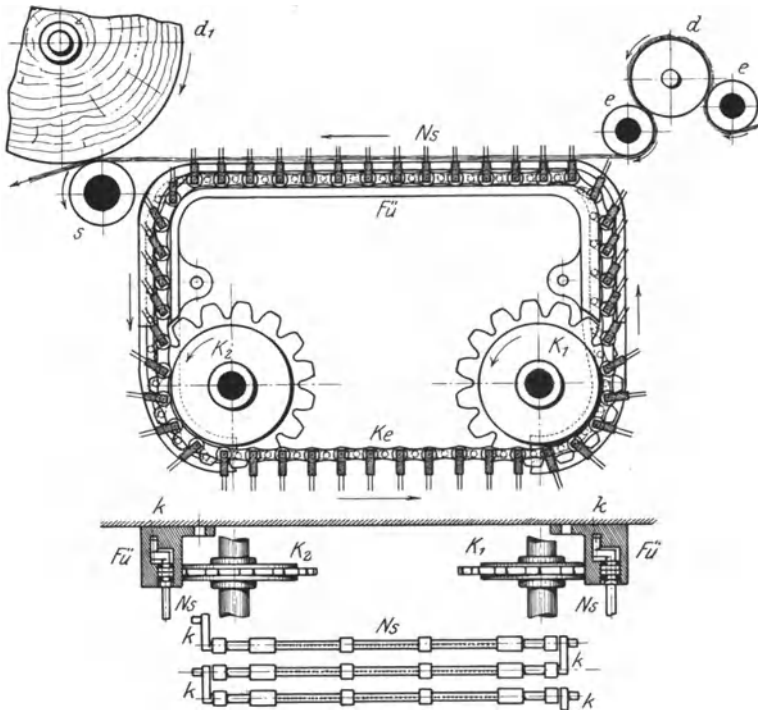


Abb. 645—647.

und damit auch höhere Leistung läßt sich erzielen, wenn die Nadelstäbe zu einer endlosen über Rollen geführten Kette vereinigt werden (Kettenstrecken).

Die Einrichtung der Kettenstrecke ist in den Abb. 644 bis 647 dar-

gestellt. Mit Ausnahme der Ausgestaltung des Hechelfeldes sind alle übrigen Einrichtungen genau wie bei der Schraubenstrecke.

Die Firma O. Schimmel in Chemnitz baut die Anordnung nach Abb. 644. Die Nadelstäbe sind mit ihren Endzäpfchen in den Kettengliedern der endlosen Ketten  $Ke$  drehbar gelagert. Die Bolzen, mit welchen die Glieder aneinandergeschlossen sind, greifen in die Zahnlücken der Kettenräder  $K_1, K_2$ . Ein von den Einziehzyllindern abzweigendes Rädergetriebe treibt die Welle mit den Kettenrädern  $K_2$  an. Damit die Stäbe mit den Nadeln in die Bänder hinter dem innenliegenden Einziehzyllinder senkrecht einstechen und vor den Streckzylindern dieselben senkrecht austretend verlassen, haben die Nadelstäbe an ihren Enden rechtwinklig abgebogene Hebelchen, die mit Zäpfchen in den Nuten der Führungsbahnen  $Fü$  gleiten. Das senkrechte Einstechen verhindert das Verwirren der parallelen Faserlage im Bande, das senkrechte Austreten das Mitnehmen der Bänder.

Um mit der Klemmstelle der Streckzylinder möglichst nahe an das Nadelfeld heranrücken zu können, muß der Unterzylinderkleinkalibrig sein, wodurch es notwendig wird, für die sichere Ausführung des Streckverzuges das Hilfsstreckwalzenpaar  $s', d'$  anzuordnen.

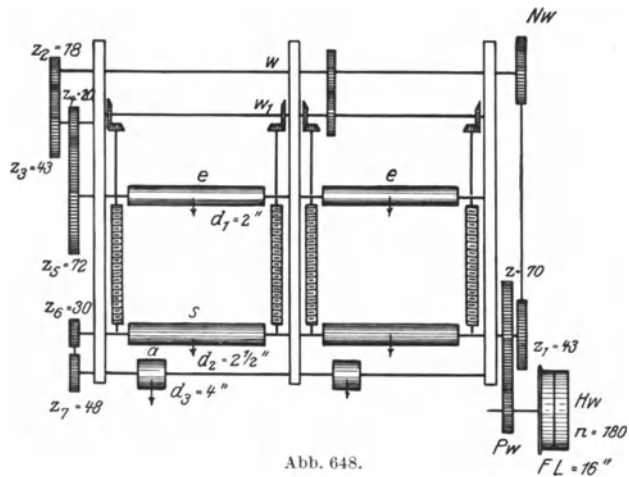


Abb. 648.

Als Nachteil der Kettenstrecke ist anzuführen, daß sie nicht so gut wie die Schraubenstrecke bezüglich der Güte der Bänder arbeitet, was auf das Fehlen des raschen Einschlagens der Nadelstäbe zurückzuführen ist.

Die Firma James Mackie in Belfast führt die Nadelstabsketten (Abb. 645 bis 647) in rechteckig gestalteten Führungsbahnen  $Fü$ , in welchen sowohl die Nuten für die Ketten als auch jene zur Führung der Zäpfchen an den Hebelchen  $k$  eingearbeitet sind.

Die Berechnung der Strecke mit Zugrundelegung der in Abb. 648 dargestellten Getriebeskizze.

Der Verzug zwischen den Einzieh- und Streckzylindern ist ausgedrückt durch

$$V = \frac{d_2 \cdot \pi \cdot n_2}{d_1 \cdot \pi \cdot n_1} = \frac{d_2 \cdot n_2}{d_1 \cdot n_1},$$

wobei  $d_1, d_2$  die Zylinderdurchmesser in Zoll engl.,  $n_1$  und  $n_2$  die minutlichen Umdrehungszahlen der Zylinder sind.

Aus dem Rädergetriebe ist

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{z_5 \cdot z_3 \cdot Nw}{z_4 \cdot z_2 \cdot z_1},$$

daher

$$V = \frac{d_2}{d_1} \cdot \frac{z_5}{z_4} \cdot \frac{z_3}{z_2} \cdot \frac{Nw}{z_1} = \frac{2\frac{1}{2}}{2} \cdot \frac{72}{20} \cdot \frac{43}{18} \cdot \frac{Nw}{43} = \frac{1}{4} Nw.$$

Für die Nummerwechselräder  $Nw = 48, 56, 64, 72$ ,  
sind die Verzugsgrößen  $V = 12, 14, 16, 18$ .

Zur Bestimmung der Abliefernummer der zu einem Satz gehörenden Strecken, sei an die Gleichung erinnert

$$N_a = N_v \cdot \frac{V}{D},$$

in welche  $N_a$  die Abliefernummer,  $N_v$  die Vorlagennummer,  $V$  den Verzug und  $D$  die Dublierung bezeichnet.

Für die erste Strecke ist die Abliefernummer der Anlegemaschine die Vorlegennummer. Sind die Klingellänge  $K$  und das Ansatzgewicht  $A$  bekannt, so ist  $\frac{A}{D_I}$  das Gewicht in  $\mathcal{U}$  des Bandes von der Länge  $K$  Yards in einer von der Anlegemaschine kommenden Kanne.  $D_I$  ist die Dopplung auf der ersten Strecke. Die Nummer dieses Bandes ist alsdann

$$N_v = \frac{K}{300 \cdot \frac{A}{D_I}} = \frac{K}{300} \cdot \frac{D_I}{A}.$$

Da  $N_v$  auch die Vorlagennummer für die erste Strecke ist, so wird deren Abliefernummer

$$\underline{N_{aI}} = N_v \cdot \frac{V_I}{D_I} = \frac{K}{300} \cdot \frac{D_I}{A} \cdot \frac{V_I}{D_I} = \frac{K}{300} \cdot \frac{V_I}{A}.$$

Weiter wird die Abliefernummer der zweiten Strecke, mit dem Verzuge  $V_{II}$  und der Dopplung  $D_{II}$ , sein

$$\underline{N_{aII}} = N_{aI} \cdot \frac{V_{II}}{D_{II}} = \frac{K}{300} \cdot \frac{V_I}{A} \cdot \frac{V_{II}}{D_{II}}.$$

Ist  $V_{III}$  der Verzug und  $D_{III}$  die Dopplung der dritten Strecke, so ist deren Abliefernummer

$$\underline{N_{aIII}} = N_{aII} \cdot \frac{V_{III}}{D_{III}} = \frac{K}{300} \cdot \frac{V_I}{A} \cdot \frac{V_{II}}{D_{II}} \cdot \frac{V_{III}}{D_{III}}.$$

Wenn auf einer der drei Strecken die Abliefernummer aus irgendeinem Grund geändert werden soll, so ist das Nummerwechselrad auszutauschen. Wäre z. B. auf der ersten Strecke anstatt der Abliefernummer  $N_{aI}$  die Nummer  $N'_{aI}$  zu erzeugen, so müßte das Nummerwechselrad  $Nw$  gegen ein solches mit  $Nw'$  Zähnen ausgetauscht werden. Um letzteres zu finden, hat man sich zunächst des Gesetzes zu bedienen: die Nummern verhalten sich wie Verzüge.

Demnach

$$N_{aI} : N'_{aI} = V_I : V'_I.$$

Nach der früher erhaltenen Gleichung für die Verzugsgröße ist

$$V_I = \frac{1}{4} Nw$$

und

$$V'_I = \frac{1}{4} Nw',$$

folglich

$$N_{aI} : N'_{aI} = \frac{1}{4} Nw : \frac{1}{4} Nw',$$

daraus

$$\underline{Nw' = Nw \cdot \frac{N'_{aI}}{N_{aI}}}.$$

Nach dieser Gleichung ist das neue Nummerwechselrad zu finden, wenn man das Produkt aus dem alten Nummerwechsel und der neuen Abliefernummer durch die alte Abliefernummer teilt.

Um die Anwendung der gewonnenen Gleichungen zu zeigen, möge das mit der Anlegemaschine begonnene Beispiel eine Fortsetzung finden. Es ist dort die Klingellänge  $K = 900$  Yards für die Erzeugung der Vorgarnnummer  $N = 6$  bei 8facher Doppelung auf der ersten Strecke für das Ansatzgewicht  $A = 158,2 \text{ ℔}$  gefunden worden.

Es ist dann die Abliefernummer der ersten Strecke

$$\underline{N_{aI}} = \frac{K}{300} \cdot \frac{V_I}{A} = \frac{900}{300} \cdot \frac{15}{158,2} = \underline{0,2844},$$

die Abliefernummer der zweiten Strecke

$$\underline{N_{aII}} = N_{aI} \cdot \frac{V_{II}}{D_{II}} = 0,2844 \cdot \frac{15}{12} = \underline{0,3555},$$

die Abliefernummer der dritten Strecke

$$\underline{N_{aIII}} = N_{aII} \cdot \frac{V_{III}}{D_{III}} = 0,3555 \cdot \frac{18}{16} = \underline{0,39993}.$$

Ist auf der ersten Strecke die Nummer  $N_{aI} = 0,2844$  mit dem Nummerwechselrade  $Nw = 64$  erzeugt worden und wäre statt dieser die Nummer  $N'_{aI} = 0,2133$  erwünscht, so ist das aufzusetzende Nummerwechselrad

$$Nw' = Nw \cdot \frac{N'_{aI}}{N_{aI}} = 64 \cdot \frac{0,2133}{0,2844} = 48 \text{ Zähne}$$

zu wählen.

Die Berechnung der stündlichen Leistung für 1 Ablieferung in Yards und Pfund. Hierfür kommen die Umfangsgeschwindigkeit der Abzugwalzen und die Bandnummer in Betracht.

Ist der Durchmesser der unteren Abzugwalze  $d_3 = 4''$  und deren minutliche Umdrehungszahl  $n_3$ , so wird die stündlich gelieferte Bandlänge in Yards sein

$$L = \frac{d_3 \cdot \pi \cdot n_3}{36} \cdot 60.$$

Aus dem Rädergetriebe ist

$$n_3 = n \cdot \frac{Pw}{z} \cdot \frac{z_6}{z_7};$$

$n$  ist die minutliche Umdrehungszahl der Antriebswelle  $Hw$ ,  $Pw$  das Lieferwechselrad.

Es geht dann die Gleichung für  $L$  über in

$$L = d_3 \cdot \pi \cdot n \cdot \frac{Pw}{z} \cdot \frac{z_6}{z_7} \cdot \frac{60}{36} = 4 \cdot 3,14 \cdot 180 \cdot \frac{Pw}{70} \cdot \frac{30}{48} \cdot \frac{60}{36}$$

$$\underline{L = 33,64 \cdot Pw} \text{ Yards in 1 Stunde.}$$

Für  $Pw = 20, 24, 30, 36$   
ist  $L = 672,8, 807,36, 1009,2, 1211,04$  Yards.

Um die Leistung in  $\text{℔}$  zu bestimmen, findet man aus der Gleichung für die Nummer

$$N = \frac{L'}{G}$$

das Gewicht

$$G = \frac{L'}{N},$$

worin  $L'$  in Leas = 300 Yards auszudrücken ist, so daß

$$L' = \frac{L}{300}$$

zu setzen ist. Es wird nunmehr

$$\underline{G} = \frac{L}{300 N} = \frac{33 \cdot 64 Pw}{300 \cdot N} = \underline{0,1121 \frac{Pw}{N} \text{ } \ell}.$$

Die Leistung steht demnach zur Zähnezahl des Lieferwechselrades in geradem, zur Bandnummer im umgekehrten Verhältnis.

Ist die Leistungswertziffer  $0,8 \sim 0,85$ , so wird die wirkliche Leistung in 1 Stunde

$$\underline{G_e} = \underline{(0,8 \text{ bis } 0,85) \cdot 0,1121 \frac{Pw}{N} \text{ } \ell}$$

sein.

Soll die Leistung  $G$  für die gleiche Nummer in  $G'$  übergeleitet werden, so müßte das entsprechende Lieferwechselrad  $Pw'$  auf folgende Art berechnet werden:

$$G = 0,1121 \frac{Pw}{N},$$

$$G' = 0,1121 \frac{Pw'}{N}$$

durch Division

$$\frac{G}{G'} = \frac{Pw}{Pw'},$$

daraus

$$\underline{Pw'} = Pw \cdot \frac{G'}{G}.$$

Als Beispiel soll die stündliche Leistung der dritten Strecke mit 2 Köpfen, jeder Kopf mit 3 Lieferungen berechnet werden, wenn das Lieferwechselrad  $Pw = 30$  aufgesetzt ist.

Die Abliefernummer  $N_{aIII} = 0,39993$  führt mithin zu

$$G = 0,1121 \cdot \frac{Pw}{N} = 0,1121 \cdot \frac{30}{0,39993} = 8,409 \text{ } \ell$$

für 1 Lieferung. Dann ist die wirkliche Leistung

$$G_e = 0,8 \cdot 8,409 = 6,7272 \text{ } \ell.$$

Die Strecke mit 6 Lieferungen liefert in 1 Stunde

$$\underline{G_{e,6}} = \underline{6 \cdot 6,7272 = 40,3632 \text{ } \ell}.$$

Soll die wirkliche Leistung von 40 auf 48  $\ell$  erhöht werden, so ist nach der Gleichung

$$\underline{Pw'} = Pw \cdot \frac{G'}{G} = 30 \cdot \frac{48}{40} = \underline{36}$$

ein Lieferwechselrad mit 36 Zähnen aufzusetzen.

Kraftbedarf für 1 Band 0,05 bis 0,09 PS.

## II. Das Vorspinnen.

Das Vorspinnen in der Flachsspinnerei zur Umwandlung des Streckbandes in das Vorgarn (Vorgespinnt) wird grundsätzlich nur durch einen einzigen Flyer-durchgang vorgenommen.

Eine Wiederholung des Vorspinnens, wie in der Baumwollspinnerei, ist nicht notwendig, weil in der Flachsspinnerei schon beim Strecken eine hinreichende Verfeinerung des Bandes angestrebt wird und außerdem die Baumwollnummer zur Flachnummer im Verhältnisse  $840:300 = 2,8$  mal feiner ist. Gewöhnlich

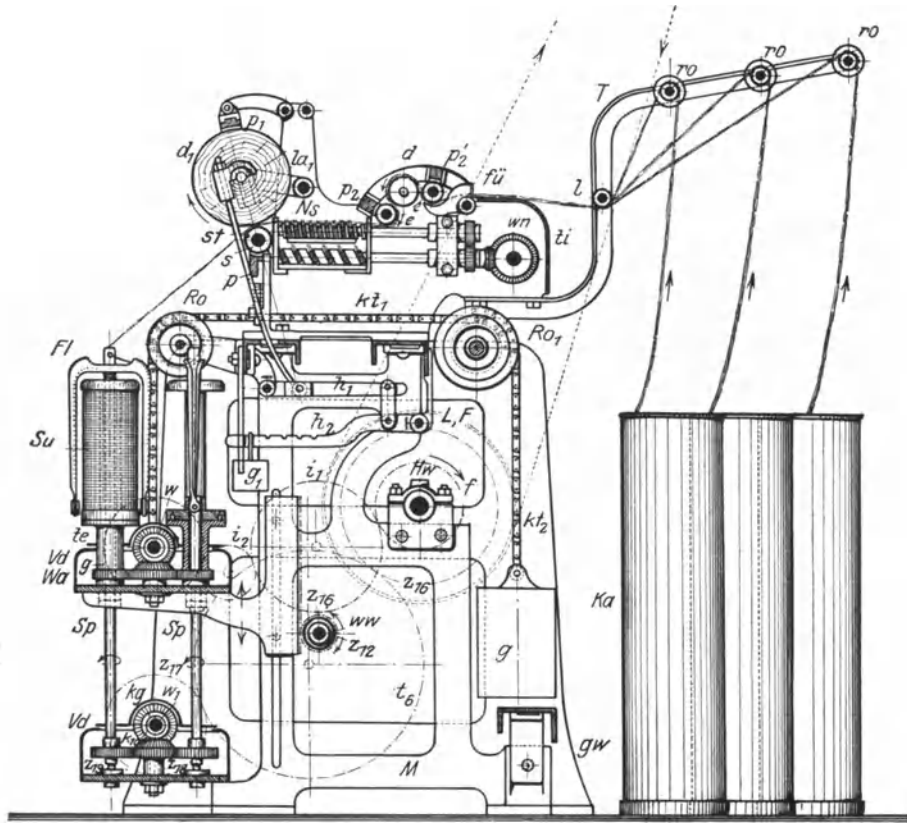


Abb. 649.

spinnt man Flachsgarn bis zur Nummer  $N = 150$ , welche der Baumwollnummer 53 entspricht. Die feinste Flachnummer 400 ist gleich der Baumwollnummer  $400:2,8 = 143$ . Da ferner beim Vorspinnen des Flachses das Doppeln der Bänder entfällt und große Vorzüge von 10- bis 20fach infolge der großen Faserlänge zulässig sind, ist mit einmaligem Vorspinnen ein genügend feines Vorgarn herstellbar. Das Vorspinnen des Flachses ist bei der Schlichtheit der Fasern trotz der großen Faserlänge nur möglich mit der Erteilung eines geringen Drahtes, um einen Zusammenhalt der Fasern im Vorgarne zu bewirken. Es wird sich daher für das Vorspinnen die Flügelvorspinnmaschine oder der Flyer eignen.

Der Flachsflyer (Abb. 649) ist viel kräftiger gebaut als der Baumwollflyer und zeigt in seinen Einrichtungen gegenüber diesen wesentliche Änderungen



in bezug der Ausgestaltung des Streckwerkes mit zwischenliegendem Nadelstabfeld, der Spulenform und des Wagenbewegungsgetriebes. Vor Eingehen auf diese Einzelheiten sei zunächst die allgemeine Einrichtung und Arbeitsweise des Flyers besprochen.

Am Flachsflyer wird jeder Spindel nur eine Kanne vorgelegt, es wird also ohne Dopplung vorgesponnen. Die Kannen  $Ka$  sind in zwei oder drei Reihen an der Einlaufseite der Maschine aufgestellt. Die auslaufenden Bänder werden über die Leitrollen  $r_0$ , Leitstange  $l$ , den Tisch  $ti$  und den Metallführungen  $fü$  den Einziehzylindern  $e$ ,  $d$  zugeführt, durchlaufen weiter das Nadelstabfeld  $Ns$  und die Streckzylinder  $s$ ,  $d_1$  zu ihrer Verfeinerung und erhalten nach dem Austritte aus dem Streckwerke einen geringen Draht von den Flügelspindeln  $Sp$  und werden schließlich als Vorgarn in Parallelwindungen auf die Scheibenspulen  $Su$  gewickelt.

Das Streckwerk ist hier wieder aus den Einziehzylindern und den Streckzylindern gebildet, das einen 10- bis 20fachen Verzug auszuüben vermag.

Die angetriebenen unteren Einziehzylinder  $e$  sind glatt, aus Eisen oder Stahl und messen  $1\frac{3}{4}$  bis  $2''$  im Durchmesser. Die mit Filz bekleideten Putzleisten  $p_2$ ,  $p'_2$  sind von gleicher Anordnung wie bei der Flachsstrecke. Umlaufende Putzwalzen sind nicht zu empfehlen, weil sie die aufgenommenen Fasern zeitweilig in größerer Menge an das Vorgarn abgeben und dicke Stellen bilden, die auch beim Feinspinnen, wenn sie nicht ausgebrochen werden, dicke Fadenstellen erzeugen.

Der untere Streckzylinder  $s$  von  $1\frac{1}{4}$ ,  $1\frac{3}{4}$ ,  $2$ ,  $2\frac{1}{4}$  und  $2\frac{1}{2}''$  im Durchmesser ist aus Stahl, glatt oder geriffelt, die Ober- oder Druckzylinder aus Erlenholz sind wieder paarweise auf eine Achse aufgesetzt, in deren Mitte die an das Gewichtshebelwerk  $h_1$ ,  $h_2$ ,  $G_1$  angeschlossene Stange  $st$  angreift zur Übertragung der Druckbelastungen von ungefähr 100 bis 300  $\ell$  (45,4 bis 136 kg).

Der Zylinderabstand (reach) ist je nach der Länge des Flachses 20 bis  $24''$  (508 bis 610 mm).

Das Nadelstabfeld hat 50 bis 65 Hechelstäbe, jeder Stab hat je nach der Feinheit des zu spinnenden Vorgarnes 8, 10 bis 12 Gillreihen. Die Nadeln sind feiner als an den Stäben der Strecken.

Die Flügelspindeln drehen sich minutlich mit 450 bis 750 Umdrehungen und erteilen den aus dem Streckwerke auslaufenden Fäden einen geringen Draht, dessen Größe so bemessen sein muß, daß der Vorgarnfaden auf der Feinspinnmaschine ohne Schwierigkeiten verfeinert werden kann.

Der Draht  $D$  für  $1''$  engl. ist zu bestimmen aus der Gleichung

$$D = (0,4 \text{ bis } 0,5) \sqrt[3]{N},$$

worin  $N$  die Vorgarnnummer bezeichnet.

Der Spindeldurchmesser wird je nach der Spindelteilung  $\frac{3}{4}$ ,  $\frac{9}{16}$ ,  $\frac{5}{8}$  und  $\frac{7}{8}''$  gewählt.

Die gebräuchlichen Spindelteilungen sind  $5\frac{1}{4}$ , 6 und  $7\frac{1}{2}''$ .

Die Zahl der Köpfe im Flyer ist 4 bis 7, jeder Kopf mit je 6, 8, 10, 12 Nadelreihen bzw. Spindeln und die gesamte Spindelzahl 50 bis 70.

Die Flügelarme der auf die Spindel aufzusetzenden Flügel sind hohl für die Durchführung des Vorgarnfadens und haben an ihren Enden Ösen an-

gesetzt. Der Preßfinger entfällt, weil das feste Flachsvorgarn mit großer Spannung auf die Spule gewunden werden kann.

Die Holzspulen des Flachsflyers sind Scheibenspulen  
 von 10'' Hub, 5'' Durchmesser bei 7 $\frac{1}{2}$ '' Spindelteilung,

„ 8'' „ 4'' „ „ 6'' „  
 „ 7'' „ 3 $\frac{1}{2}$ '' „ „ 5 $\frac{1}{4}$ '' „

Die Verwendung von Scheibenspulen ist zulässig, weil wegen der hinreichenden Festigkeit des Flachsvorgarnes sich auch die an den Spulenscheiben anlehenden

Fadenwindungen schadlos abwickeln lassen und den Vorteil bieten, daß eine größere Fadenlänge aufgenommen wird. Auch das Wagenbewegungsgetriebe wird vereinfacht, weil der Wagenhub von gleichbleibender Größe ist.

Die Spulen werden mittels Öffnungen in der unteren Scheibe auf die Mitnehmerstifte der Spulenteller *te* aufgesetzt und von diesen mitgenommen.

Das Getriebe des Flachsflyers (Abb. 650) zeigt die gleiche grundsätzliche Anordnung wie der Baumwollflyer, nur daß das Schaltgetriebe für die Wagenumkehrbewegung einfacher und das Spindel- und Spulenge triebe wegen des größeren Kraftbedarfes etwas anders

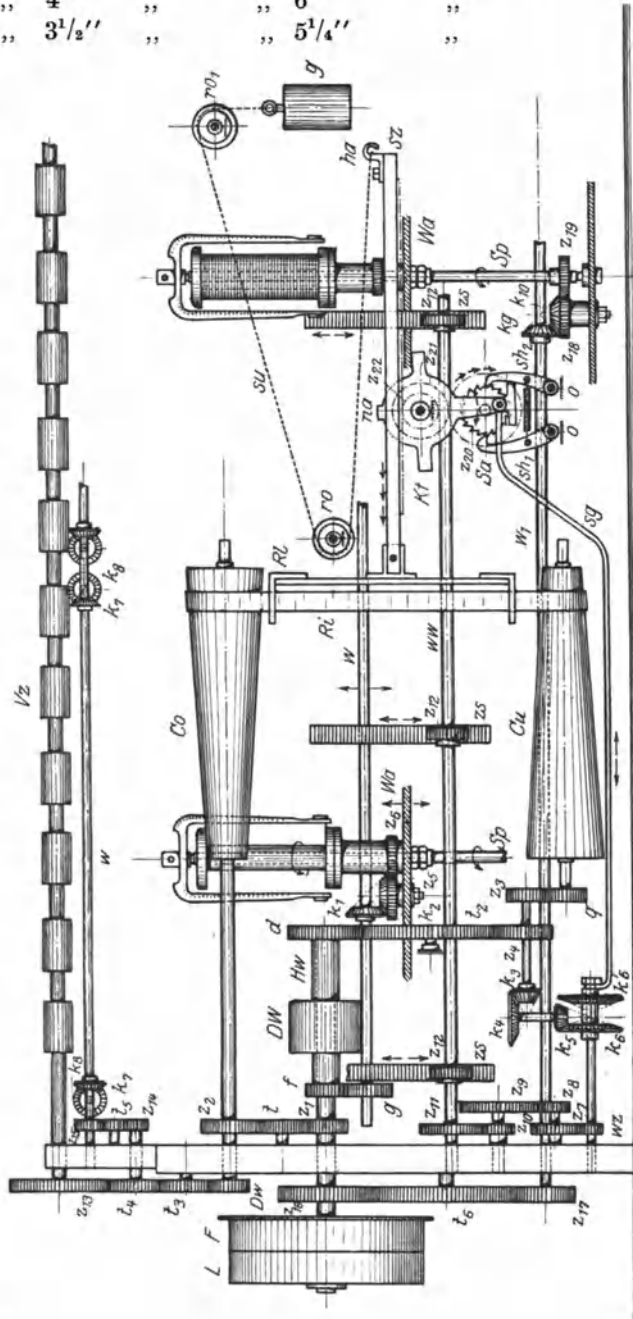


Abb. 650.

durchgebildet ist. Es mögen nun die einzelnen Teilgetriebe für die Bewegungsübertragung auf das Streckwerk, auf die Spindeln, Spulen und Spulenwagen einer näheren Betrachtung unterzogen und hervorgehoben werden, daß sich das Streckwerk und die Spindeln mit gleichbleibender, dagegen die Spulen und der Wagen mit veränderlicher Geschwindigkeit zu bewegen haben. Gegeben sind diese Geschwindigkeitsverhältnisse dadurch, daß der Draht im Vorgarne für eine bestimmte Nummer eine gleichbleibende von der Streckwerk- und Spindelgeschwindigkeit vorgeschriebene Größe haben muß, während sich die Spulen- und Wagengeschwindigkeit mit dem wechselnden Windungsdurchmesser zu verändern hat.

Das Getriebe für das Streckwerk ist das von der Hauptwelle  $Hw$  abzweigende Rädergetriebe  $z_1, t, z_2$ , das gleichzeitig auch den oberen Riemenkonus  $Co$  in Bewegung setzt, das Drahtwechselrad  $Dw$  und die weiter anschließenden Räder  $t_3, t_4, z_{13}$ , welch letzteres auf der Vorderzylinderwelle  $Vz$  aufgesetzt ist. Ein Zwischenrädergetriebe, ähnlich jenem an der Flachsstrecke, überträgt die Bewegung von der Vorder- auf die Hinterzylinderwelle.

Die Schrauben des Hechelfeldes erhalten ihren Antrieb durch die Stirnräderübersetzung  $Dw, t_4, z_{14}, t_5, z_{15}$ , durch die auf der Welle  $w'$  sitzenden

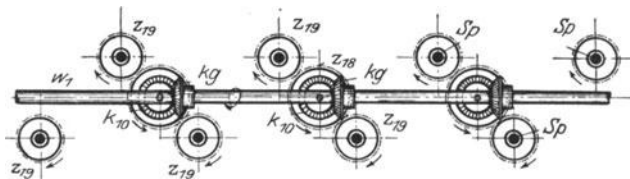


Abb. 651.

Kegelräder  $k_7$ , welche die Bewegung durch die eingreifenden Kegelräder  $k_8$  auf die Schrauben übertragen.

Die Spindeln  $Sp$  werden von der Hauptwelle  $Hw$  durch die

Stirnräder  $z_{16}, t_6, z_{17}$ , Spindeltriebswelle  $w_1$ , Kegelrädergetriebe  $k_9, k_{10}$ , Stirnrädergetriebe  $z_{18}, z_{19}$  (Abb. 651) getrieben. Anstatt der Stirnräder  $z_{18}, z_{19}$  werden auch Schraubenrädchen wegen des ruhigen, geräuschlosen Ganges verwendet. Es ist hier nur eine Spindeltriebswelle vorhanden, dagegen beim Baumwollflyer zwei.

Das Getriebe für den Spulentrieb muß Einrichtungen für die Veränderlichmachung der Spulengeschwindigkeit in Abhängigkeit vom Windungsdurchmesser haben.

Die ältesten Vorspinnmaschinen (Flachsflyer der Firma Fairbairn, Kennedy & Naylor in Leeds aus dem Jahre 1875 (Abb. 652) haben zur Veränderlichmachung der Spulengeschwindigkeit ein Planscheiben-Reibungsgetriebe, bestehend aus den beiden getriebenen Planscheiben  $P_1, P'_1$  und der zwischenliegenden Reibungsscheibe  $Fs$ . Die in entgegengesetzten Richtungen zu bewegenden Planscheiben sind durch das an die Hauptwelle sich anschließende Räderwerk  $Dw, t, t_1, z_1$ , Welle  $w_2$ , Kegelrädergetriebe  $k_1, k_2, k'_2$ , Vollwelle  $w'_2$  und Hohlwelle  $w'_2$  angetrieben und übertragen ihre Bewegung durch Reibung auf die Scheibe  $Fs$ . Diese ist mit Nut und Keil auf der Welle aufgebracht, an deren Ende das Rädchen  $g$  befestigt ist. Das weitere Getriebe  $z_2, z_3, t$  übermittelt die Bewegung auf das Differentialrad  $d$  des Differentialgetriebes  $a, b, e, f$  und schließlich vermittelt  $g$  und des Räderehänges  $h, i, k, l$  auf die Spulentriebswelle  $w$ .

Da mit jeder neuen Wickelschicht sich der Windungsdurchmesser der Spule vergrößert, muß zur Änderung der Spulengeschwindigkeit die Reibungsscheibe  $Fs$

um einen kleinen Betrag nach außen geschaltet werden. Diese Schaltbewegung wird von der Wagenbewegung eingeleitet, indem das mit dem auf- und niedergehenden Wagen *Wa* verbundene Stelleisen *st* mit den Rollen *ro*<sub>1</sub>, *ro*'<sub>1</sub> abwechselnd eine der beiden Schaltklinken *kl*<sub>1</sub>, *kl*'<sub>1</sub> von dem unter den Gewichtszug *G* stehenden Schalt-  
 rad *Sa* abhebt. Da die Schaltklinken um  $\frac{1}{2}$  Zahn-  
 teilung versetzt stehen, so wird die Schaltgröße gleich der halben Teilung sein. An die mit dem Schaltrade festverbundene unrunde Scheibe *U* lehnt, durch den Gewichtszug *G*<sub>1</sub> angepreßt, die Rolle *ro* des Hebels *H*, der durch seine Verbindungsstange *st* die Schaltbewegung auf die Reibungs-  
 scheibe *Fs* übermitteln.

Das Differentialgetriebe dient auch hier zur teilweisen Entlastung des Planscheiben - Reibungsgetriebes. Trotzdem konnte mit diesem nur eine kleine Zahl von Spulen getrieben, somit der Flachsflyer nur mit beschränkter Spindelzahl ausgerüstet werden.

An den neueren Flyern ist das Planscheiben - Reibungsgetriebe durch Riemenkonen oder durch das Combesche Kegelgerippe ersetzt. Diese Getriebe arbeiten mit viel größerem Wirkungsgrade.

Das Riemenkonengetriebe in Abb. 650 ist von der gleichen Einrichtung wie am Baumwollflyer. Die Schaltung des Konoidenriemens *Ri* nimmt ein

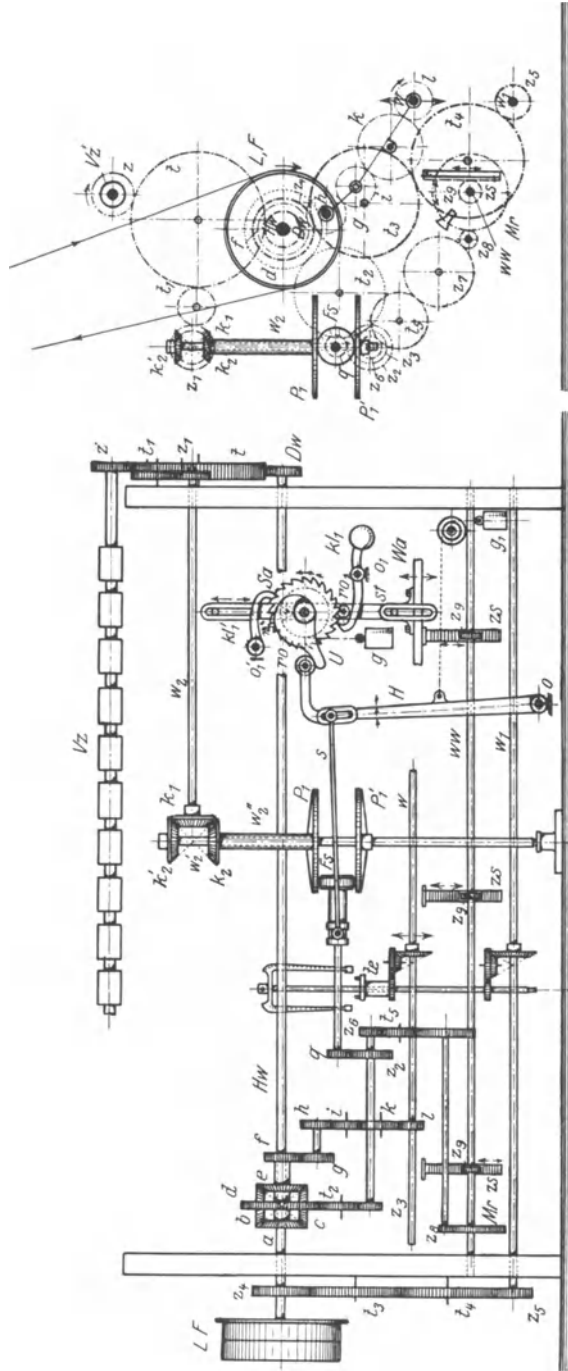


Abb. 652.

Getriebe vor, das von dem Kehrstücke  $Kt$  betätigt wird, indem dieses bei jeder Wagenumkehr die an das Schaltrad  $Sa$  angestellten Schaltklinken  $sh_1, sh_2$  abwechselnd aus- und einlegt. Die Schaltung von der Größe einer halben Zahnteilung überträgt das Rädergetriebe  $z_{20}, z_{21}, z_{22}$  auf die verzahnte Riemenleiterstange  $sz$ , die unter dem Gewichtszuge  $G$  steht. Von dem unteren Riemenkonus wird die Bewegung durch die Räder  $q, z_3, t_2$ , Differentialrad  $d$ , Differentialräderwerk  $DW$ , Spulentriebrad  $f$  und einem Rädergehänge, welches zwischen

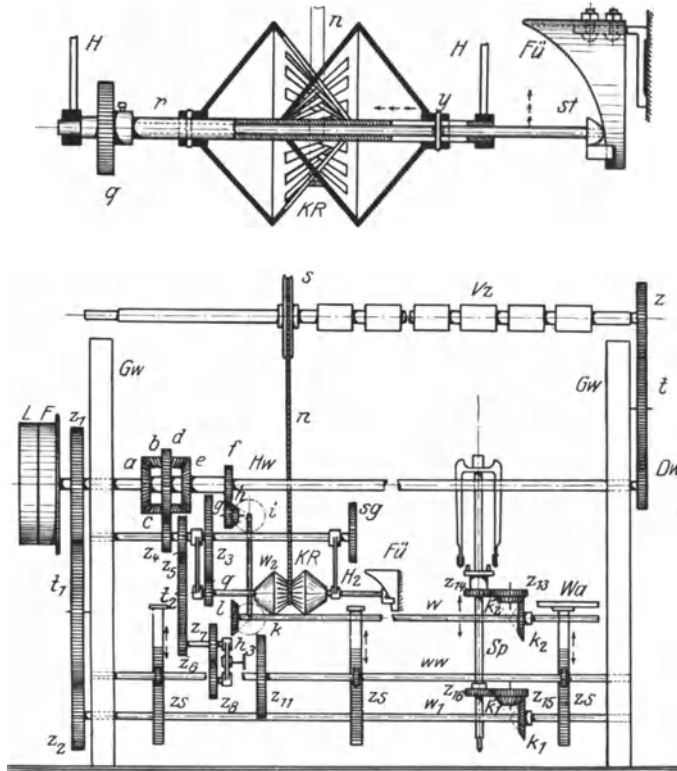


Abb. 653 u. 654.

den Rädern  $f$  und  $g$  zwischengeschaltet ist, auf die Spulentriebrille  $w$  übertragen.

Das Combesche Kegelgerippe (ausdehnbare Seilscheibe (Abb. 653 u. 654) besteht aus zwei Doppelkegeln  $KR$ , die an den gegenüberstehenden Kegelflächen mit Schlitzen und Rippen ineinandergreifen. Der linksseitige Doppelkegel ist auf der Rohrwellen  $r$  festgeklebt, der rechtsseitige, mittels eines Nabenstiftes  $y$  in Längsschlitzen der Rohrwellen geführt, verschiebbar. Mit

Rücksichtnahme

darauf, daß das Kegelgerippe außer den Spulen auch den Spulenwagen anzutreiben hat und dieser im Verhältnis des an Größe zunehmenden Spulendurchmessers seine Geschwindigkeit vermindern muß, hat die Verschiebung des rechtsseitigen Rippenkegels mit jeder neuen Windeschicht an den Spulen nach links zu erfolgen, damit der Durchmesser des Kegelgerippes sich vergrößert und dementsprechend dessen Umdrehungszahl, da er von der Vorderzylinderwellen mittels Scheibe  $S$  und Seil  $n$  angetrieben ist, sich vermindert. Zur Verschiebung dient die feststehende Führungsplatte  $Fü$  und die in die Hohlwellen  $r$  eingesetzte Stange  $st$ , welche durch den Stift  $y$  mit der Nabe des Rippenkegels verbunden, sich mit einem Kopf an die Führungsplatte anlehnt. Da mit jeder Linksschaltung des Rippenkegels eine Vergrößerung des Durchmessers der Seilscheibe verbunden ist, muß sich diese stetig höherstellen. Zu diesem Zwecke ist die das Kegelgerippe tragende Rohrwellen  $r$  in den Hebelarmen  $H$  gelagert, die um  $O$  drehbar sind (Abb. 654).

Die Form der Leitkurve der Führungsplatte ist unter der Voraussetzung gleichbleibender Seillänge und Erfüllung des Gesetzes für die Spulengeschwindigkeit auszuführen.

Die Schaltbewegung für das Höerschalten des Kegelgerippes und der damit verbundenen Linksverschiebung des Rippenkegels ist wieder der Wagenbewegung zu entnehmen. Denn mit jeder neuen Wickelschicht der Spule hat der Spulswagen seine Bewegungsrichtung zu ändern und zu gleicher Zeit hat die obige Verschiebung zu erfolgen. Wie in Abb. 655 dargestellt ist, nimmt das mit dem

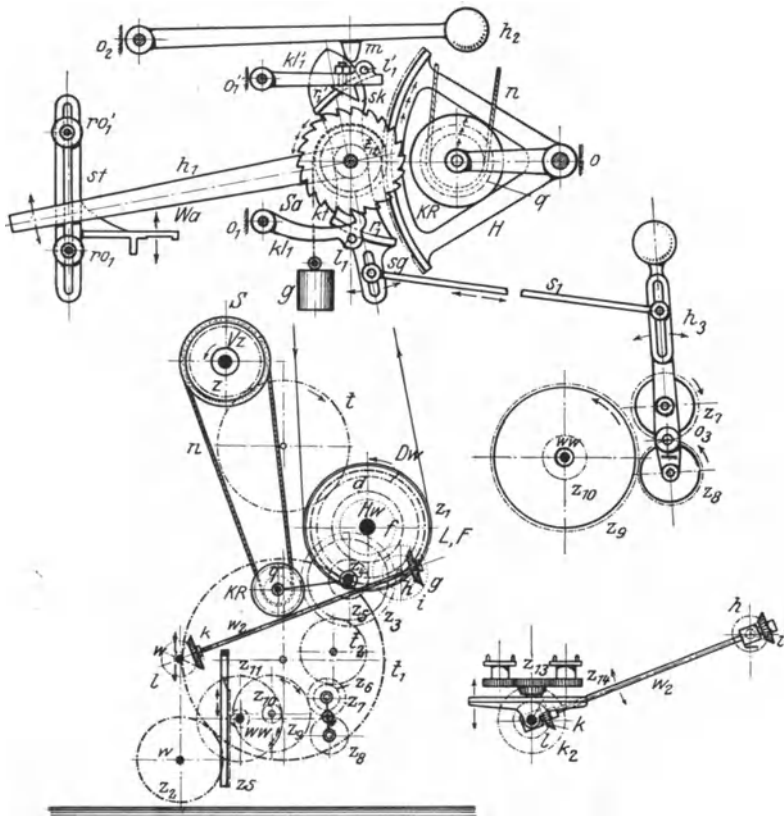


Abb. 655—657.

Wagen  $Wa$  verbundene Stelleisen  $st_1$  mit den Rollen  $ro_1, ro_1'$  den Schalthebel  $h_1$  mit, und, weil dieser in fester Verbindung mit dem Schaltstück  $sk$  ist, schwingt dieses hin und her. Mit ihren Kurvenleisten  $r_1, r_1'$ , die sich an die Stifte  $l_1, l_1'$  der Schaltklinken  $kl_1, kl_1'$  anlehnen, werden diese abwechselnd zum Aus- und Einklinken gebracht und das Schaltrad  $Sa$  wird vermöge des Gewichtszuges  $G$ , eine Schaltung gleich einer halben Zahnteilung machen. Das mit dem Schaltrade in fester Verbindung stehende Stirnrädchen  $z_{12}$  teilt die Schaltbewegung dem Zahnsegmente  $sg$  mit, das mit dem Kegelgerippe in Verbindung ist.

Das Getriebe des Spulens wagens ist derartig eingerichtet, daß der Wagen mit den Spulen sich mit gleichförmiger Geschwindigkeit auf- und niederbewegt und nach jeder Umkehrbewegung, nach den beim Baumwollfleyer abgeleiteten

Gesetzen, seine Geschwindigkeit mit Beziehung auf die Größenzunahme des Windungsdurchmessers vermindert.

Infolge der Abhängigkeit der Wagengeschwindigkeit vom Windungsdurchmesser der Spule ist auch die Wagentriebwelle  $ww$  bei allen Flyern von dem Planscheiben-Reibungsgetriebe (alte Flyer) bzw. von dem Kegelgerippe oder dem

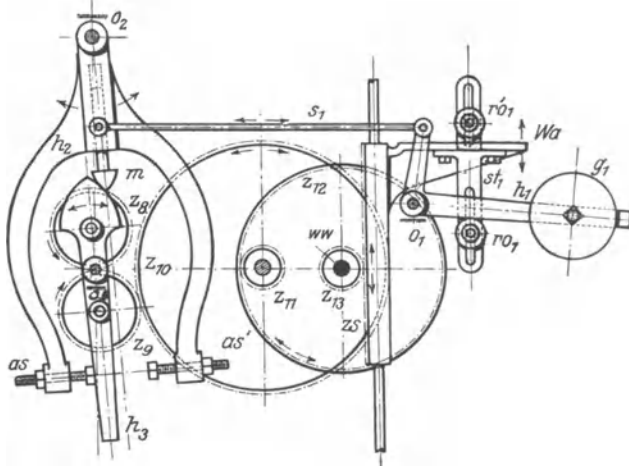


Abb. 658.

Konengetriebe durch geeignete Räderübersetzungen anzutreiben und damit eine Schaltvorrichtung für die Wagenumkehr in Verbindung zu bringen.

Das Getriebe des Wagens an den alten Flyern in Abb. 642 besteht aus dem an das Rädchen  $q$  anschließenden Rädergetriebe  $t_5$ ,  $z_7$ ,  $z_8$ , Mangelrad  $Mr$ , welches auf der Wagentriebwelle  $ww$  befestigt ist. Die auf dieser auf-

gebrachten Rädchen  $z_9$  greifen in die Wagenzahnstangen  $zs$  ein. Das Mangelradgetriebe bewirkt die Wagenumkehr.

Das Wagenbewegungsgetriebe an dem Flyer mit dem Combeschen Kegelgerippe (Abb. 656 u. 657). Vom letzteren wird durch die Räder  $q$ ,

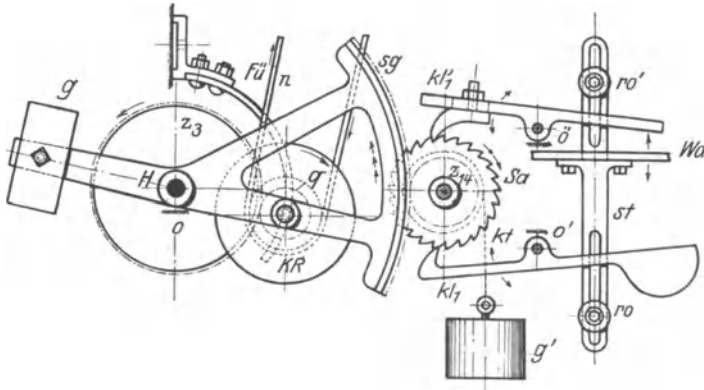


Abb. 659.

$z_3$ ,  $z_5$ ,  $t_2$ ,  $z_6$ ,  $z_7$ ,  $z_8$ ,  $z_9$  die Wagentriebwelle  $ww$  bewegt. Die Wagenumkehr steuert das in Abb. 658 dargestellte Schaltwerk. Das Schaltstück  $sk$ , durch die Stange  $s_1$  mit den um Bolzen  $o_3$  drehbaren Hebel  $h_3$  verbunden, bringt bei seinem Hin- und Herschwingen abwechselnd die Rädchen  $z_7$  und  $z_8$  im Eingriff mit dem Triebrade  $z_{10}$  auf der Wagentriebwelle, so daß diese ihre Bewegungsrichtung in bestimmten Zeitabschnitten ändert. Die Wagenzahnstangen  $zs$  sind im Eingriffe der Rädchen auf der Wagentriebwelle.

Eine ähnliche Einrichtung für die Schaltbewegung der Combe ausdehnbaren Seilscheibe der Firma Combe & Barbour in Belfast ist in den Abb. 659 u. 660 dargestellt. Das Kegelgerippe (Abb. 653) ist in den aus einem Stück hergestellten Hebeln  $H$  mit verzahntem Segment  $sg$  gelagert. Die Schaltbewegung, welche durch das am Wagen  $Wa$  festgemachte Stelleisen mit den Rollen  $ro$ ,  $ro'$  hervorgebracht wird, indem diese auf die Schaltklinken  $kl_1$ ,  $kl'$  einwirken, so daß das Schaltrad  $Sa$  sich um eine halbe Teilung drehen kann, wird durch das auf der Schaltradachse sitzende Stirnrädchen  $z_{14}$  auf das Zahnsegment bzw. auf das Kegelgerippe  $KR$  übertragen und dieses mit jeder neuen Windungsschicht auf der Spule um einen kleinen Betrag höher gestellt.

Das Wagenkehrzeug zur Umkehrung der Wagenbewegung (Abb. 658) besteht aus dem um  $o_2$

drehbaren Schwinghebel  $h_2$ , der von den auf dem Wagenstelleisen  $st_1$  befindlichen Rollen  $ro_1$ ,  $ro'_1$  beim Auftreffen auf den Gewichtshebel  $h_1$  infolge der Stangenverbindung  $s_1$  hin- und herschwingend bewegt wird. Dabei stoßen die Schrauben  $as$ ,  $as'$  auf den um  $o_3$  drehbaren Hebel  $h_3$ , so daß abwechselnd eines der beiden an ihn gebolzten Rädchen  $z_8$ ,  $z_9$  mit dem Rade  $z_{10}$  in Eingriff kommen und dessen Drehrichtung umkehren. Durch das Getriebe  $z_{11}$ ,  $z_{12}$  wird die

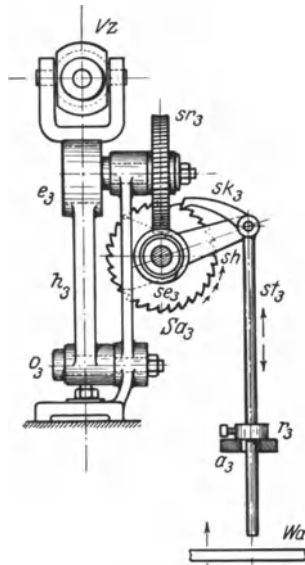


Abb. 660.

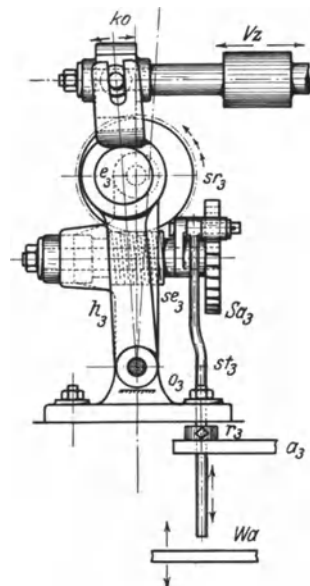


Abb. 661.

Bewegung auf die Wagentriebwelle  $w$  und von dieser durch die Rädchen  $z_{13}$  auf die Wagenzahnstangen  $zs$  übertragen. Die jeweilige Lage des Schwinghebels  $h_3$  sichert der Sperrstift  $m$ . Das Rädchen  $z_8$  wird durch das von der Combeschen Seilscheibe abzweigende Rädergetriebe  $q$ ,  $z_3$ ,  $z_6$ ,  $z_7$  ständig in gleichbleibender Richtung getrieben.

An den Flyern mit Riemenkontrieb ist für die veränderliche Spulen- und Wagengeschwindigkeit das Schalt- und Kehrzeug in ähnlicher Ausführung wie am Baumwollflyer. Die einzige Abweichung bildet die unveränderlich bleibende Hubhöhe des Spulenwagens, weshalb auch das Getriebe etwas einfacher ausgestaltet ist. Eine weitere Besprechung erübrigt sich; man lese den betr. Abschnitt über Baumwollflyer nach.

Weitere Einrichtungen an neueren Flachsflyern. Die langsame Hin- und Herbewegung des Vorder- oder Streckzylinders  $Vz$  ist durch ein ähnliches, wie an der Flachsstrecke beschriebenes, Getriebe hervorgebracht (Abb. 660 u. 661). Vom Wagen  $Wa$  wird die Schaltstange  $st_3$  angehoben zur Schaltung



des Schaltrades  $Sa_3$  mittels des Schalthebels  $sh$  und der Schaltklinke  $sk_3$ . Beim Wagenniedergang sinkt die Schaltstange nieder, wobei der Stellring  $r_3$  den Weg begrenzt. Die Schaltungen übermitteln das Schneckengetriebe und Exzenter  $e_3$  auf den Gabelhebel  $h_3$ , der den Verbindungskopf  $ko$ , welcher auf der Vorderzylinderwelle aufgebracht ist, umfaßt.

Die Riemenentspannvorrichtung (Abb. 662) zum Rückstellen des Konoidenriemens nach Fertigstellung einer vollbewickelten Spule. Der untere

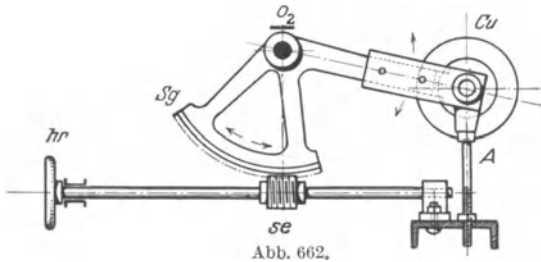


Abb. 662.

Konus  $C_u$  ist mit dem Zapfen am kleineren Durchmesser in den Arm des um  $o_2$  drehbaren Zahnsegmentes  $Sg$  gelagert. Durch Drehen mit dem Handrade  $hr$  wird der Konus einseitig angehoben und nun kann der Riemen in seine Anfangsstellung gebracht werden.

Das Rädergehänge mit Ausgleichsknie (Abb. 663) ist nach den gegebenen Richtlinien ausgestaltet. Das Spulentriebrad überträgt seine

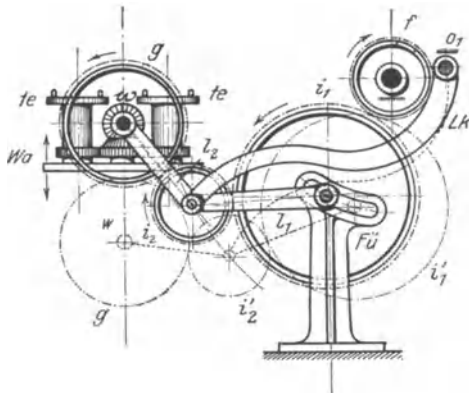


Abb. 663.

vom Differentialgetriebe bestimmte Geschwindigkeit durch die im Gehänge eingesetzten Räder  $i_1$ ,  $i_2$  und  $g$  auf die Spulentriebwelle  $w$ , welche im Spulenwagen gelagert, mit diesen sich auf- und niederbewegt. Der Lenker  $Lk$  ist an den mittleren Bolzen der Gehängegelenke  $l_1$ ,  $l_2$  angeschlossen. Der Gehängearm  $l_1$  führt sich mit dem Zapfen, der das Rad  $i$  trägt, in der Führung  $Fü$ .

Die folgende Tafel gibt Aufschluß über die Wahl der Vorgarnnummer, Klingellänge für die gebräuchlichen Garnnummern:

Yardlänge für 1 Unze	Vorgarnnummer	Klingellänge in Yards	Garnnummer
50 bis 90	2,66 bis 4,80	700	16 bis 35
90 „ 130	4,80 „ 6,933	800	35 „ 65
130 „ 200	6,933 „ 10,666	1000	65 „ 100
200 „ 400	10,666 „ 21,333	1500	100 „ 200
400 „ 800	21,333 „ 42,666	2000	200 „ 400

### Die Berechnung des Flachsflyers.

Die vorzunehmenden Berechnungen, soweit die für den Spinner wichtig sind, beziehen sich auf die Bestimmung des Verzuges bzw. des Verzugs- oder Nummerwechselrades, des Drahtes und Drahtwechselrades, der Leistung, des Wagenwechselrades und des Schaltrades.

Als Grundlage für die Berechnungen diene die Getriebeskizze (Abb. 664).

Die Berechnung des Verzuges und des Nummerwechselrades. Sind  $d_1, d_2, n_1, n_2$  die Durchmesser und Umdrehungszahlen des Einzieh- und Streckzylinders, so ist der Verzug

$$V = \frac{d_2 \cdot \pi \cdot n_2}{d_1 \cdot \pi \cdot n_1} = \frac{d_2 \cdot n_1}{d_1 \cdot n_2}$$

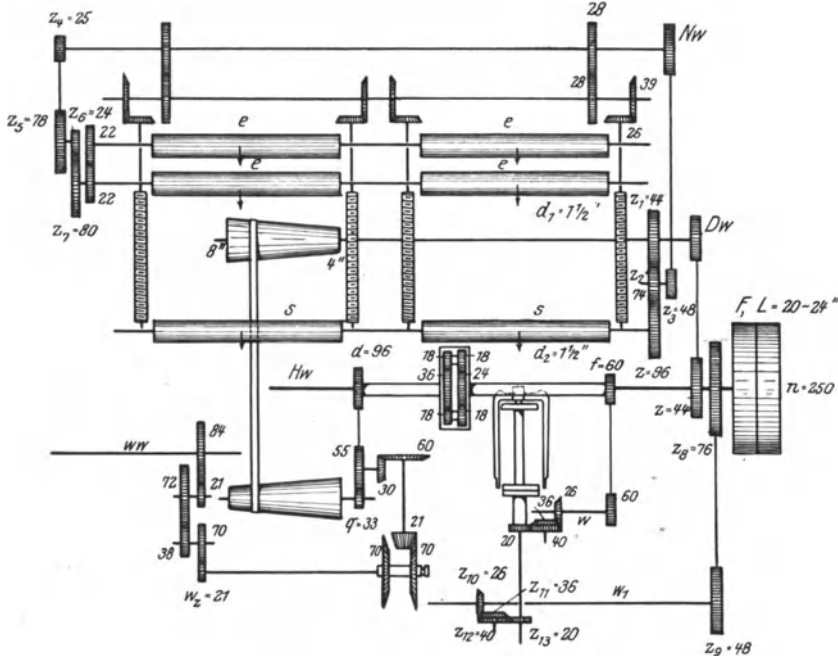


Abb. 664.

Aus dem Getriebe ist

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{z_7}{z_6} \cdot \frac{z_5}{z_4} \cdot \frac{Nw}{z_3} \cdot \frac{z_2}{z_1} = \frac{80}{24} \cdot \frac{78}{25} \cdot \frac{Nw}{58} \cdot \frac{74}{96} = 0,167 Nw,$$

$$V = \frac{d_2}{d_1} \cdot 0,167 Nw$$

und weil

$$d_2 = d_1$$

$$V = 0,167 Nw.$$

Für das Nummerwechselrad  $Nw = 30, 36, 42, 48, 54,$   
wird die Verzugsgröße  $V, = 5, 6, 7, 8, 9.$

Die Gleichung für  $V$  dient gewöhnlich nur für die Berechnungen zur Aufstellung des Spinnplanes

Dem Spinner ist die Aufstellung der Beziehung zwischen Nummer und Nummerwechselrad ebenso wichtig wie die Kenntnis der Verzugsgröße.

Wie aus der letzten Gleichung zu ersehen ist, steht die Größe des Verzuges in geradem Verhältnis zur Zähnezahl des Nummerwechselrades. Da in dem gleichen Verhältnisse auch Verzug und Nummer stehen, muß die Beziehung

$$N = N_1 = Nw = Nw_1$$

bestehen, die das Gesetz zum Ausdruck bringt, daß sich die Nummern verhalten wie die Zähnezahlen der Nummerwechselräder.

Ist mit dem Nummerwechselrade  $Nw$  die Vorgarnnummer  $N$  gesponnen worden und wird nunmehr die Vorgarnnummer  $N_1$  verlangt, so ergibt sich die Zähnezahl des entsprechenden Nummerwechselrades

$$Nw_1 = Nw = \frac{N_1}{N}.$$

Die Berechnung des Drahtes und des Drahtwechselrades.

Bei  $n_s$  minutlichen Spindelumdrehungen und  $l$  Zoll Fadenlieferung ist der Draht für 1 Zoll engl.

$$T = \frac{n_s}{l}.$$

Aus dem Getriebe ist

$$n_s = n \cdot \frac{z_8}{z_9} \cdot \frac{z_{10}}{z_{11}} \cdot \frac{z_{12}}{z_{13}} = n \cdot \frac{76}{48} \cdot \frac{26}{36} \cdot \frac{40}{20} = 2,29 n.$$

Bei  $n = 250$  minutlichen Umdrehungen der Antriebswelle  $Hw$  des Flyers bewegen sich die Spindeln mit

$$n_s = 2,29 \cdot 250 \cong 570 \text{ minutlichen Umläufen.}$$

Die minutliche Fadenlieferung in Zoll ist

$$l = d_2 \cdot \pi \cdot n_2 = d_2 \cdot \pi \cdot n \cdot \frac{z}{Dw} \cdot \frac{z_1}{z'} = 1^{1/2} \cdot 3,14 \cdot n \cdot \frac{44 \cdot 44}{Dw \cdot 96},$$

$$l = n \cdot \frac{94,985}{Dw}.$$

Daher

$$\underline{T = \frac{2,29 \cdot n}{n \cdot 94,985} \cdot Dw = 0,0241 Dw.}$$

Der Draht für 1'' steht im geraden Verhältnis zu der Zähnezahl des Drahtwechselrades  $Dw$ .

Verwendbarer für den Spinner ist die Gleichung, welche den Zusammenhang zwischen Drahtwechselrad und Nummer zum Ausdruck bringt.

Der Draht ist bestimmt durch die Gleichung

$$T = \alpha \sqrt{N}.$$

Aus den beiden Gleichungen folgt

$$\alpha \sqrt{N} = 0,0241 Dw.$$

Für die Nummer  $N_1$  muß das Drahtwechselrad  $Dw_1$  Zähne haben, mithin

$$\alpha \sqrt{N_1} = 0,0241 Dw_1.$$

Durch Division beider Gleichungen

$$\frac{\sqrt{N_1}}{\sqrt{N}} = \frac{Dw_1}{Dw},$$

d. h. die Zähnezahlen der Drahtwechselräder verhalten sich wie die Quadratwurzeln aus den Nummern.

Daraus

$$Dw_1 = Dw \cdot \frac{\sqrt{N_1}}{\sqrt{N}}.$$

Nach der Gleichung

$$T = 0,0241 \cdot Dw$$

erhält man für

$$\begin{aligned} Dw &= 32, & 36, & 40, & 44, & 48, & 52, & 56, & 60, & 64, & 68, & 72, \\ T &= 0,77, & 0,87, & 0,96, & 1,06, & 1,16, & 1,25, & 1,35, & 1,45, & 1,54, & 1,63, & 1,74 \\ Dw &= 76, & 80, & 84, \\ T &= 1,83, & 1,93, & 2,02. \end{aligned}$$

Die Berechnung der Leistung für 1 Spindel und Stunde.

Die stündliche Lieferung einer Spindel in Yards ist

$$L = \frac{d_2 \cdot \pi \cdot n_2}{36} \cdot 60.$$

Aus dem Getriebe ist

$$\begin{aligned} n_2 &= n \cdot \frac{z}{Dw} \cdot \frac{z_1}{z'} = n \cdot \frac{44}{Dw} \cdot \frac{44}{z'} = n \cdot \frac{20,166}{Dw}, \\ L &= \frac{1^{1/2} \cdot \pi}{36} \cdot n \cdot \frac{20,166}{Dw} \cdot 60, \end{aligned}$$

für  $n = 250$  wird

$$\underline{L} = \frac{3}{2} \cdot \frac{3,14}{36} \cdot \frac{250 \cdot 20,166 \cdot 60}{Dw} = \frac{39576,6}{Dw}.$$

Für  $Dw = 36$  wird die größte Lieferung

$$L_{\max} = \frac{39576,6}{36} = 1099,35 \text{ Yards,}$$

für  $Dw = 84$  wird die kleinste Lieferung

$$L_{\min} = \frac{39576,6}{84} = 471,1 \text{ Yards,}$$

Die stündliche Lieferung einer Spindel in engl. Pfunden ist aus der Gleichung

$$N = \frac{L'}{G}$$

zu bestimmen.

Daraus

$$G = \frac{L'}{N},$$

$$L' = \frac{L}{300} \text{ Cuts,}$$

mithin

$$\underline{G} = \frac{L}{300 \cdot N} = \frac{39576,6}{300 \cdot N \cdot Dw} = \frac{131,922}{N \cdot Dw}.$$

Werden die Flyerstillstände mit 15 bis 20 vH in die Rechnung einbezogen, so wird die wirkliche Leistung

$$\underline{G_e} = (0,85 \text{ bis } 0,8) \frac{131,922}{N \cdot Dw}.$$

Die Berechnung der Zähnezahl des Wagenwechselrades.

Das Wagenwechselrad  $wz$  ist am Ende der Kehrdradwelle aufgesetzt und hat die Aufgabe, die Wagengeschwindigkeit entsprechend der Fadendicke des Vorgarnes derart einzustellen, daß beim Aufwickeln des Fadens auf die Spule Fadenwindung an Fadenwindung gelegt wird. Mit dem Ändern der Vorgespinstnummer ist auch das Wagenwechselrad auszutauschen.

Nach den gleichen Betrachtungen wie beim Baumwollflyer (S. 257) ergibt sich das Gesetz: die Zähnezahlen der Wagenwechselräder verhalten sich umgekehrt wie die Quadratwurzeln aus den Nummern.

Sind daher für die Vorgespinnstnummern  $N_1, N_2$  die Zähnezahlen der Wagenwechselräder  $wz_1, wz_2$ , so gilt die Gleichung

$$\frac{wz_1}{wz_2} = \frac{\sqrt{N_2}}{\sqrt{N_1}}.$$

Die Berechnung der Zähnezahl des Schaltrades für die Schaltung des Konenriemens.

Auch hier gilt das beim Baumwollflyer abgeleitete Gesetz (S. 258): die Zähnezahlen der Schalträder stehen im geraden Verhältnisse zu den Wurzeln aus den Vorgespinnstnummern.

Ist für die Vorgespinnstnummer  $N_1$  das Schaltrad mit  $Sa_1$  Zähnen notwendig, so ist für die Vorgespinnstnummer  $N_2$  das Schaltrad mit  $Sa_2$  Zähnen zu nehmen und es besteht nach obigem Gesetze die Beziehung

$$\frac{Sa_1}{Sa_2} = \frac{\sqrt{N_1}}{\sqrt{N_2}}.$$

**Beispiel.** Auf S. 519 ist für die Abliefersnummer der dritten Strecke  $N_{a_{III}} = 0,39993$  gefunden worden. Auf dem Flyer soll die Vorgarnnummer  $N = 6$  erzeugt werden.

Der Verzug muß daher sein

$$V = \frac{6}{0,39993} = \underline{15}.$$

Das Nummerwechselrad ist zu finden aus der Gleichung

$$V = 0,167 \cdot Nw,$$

$$15 = 0,167 \cdot Nw$$

und

$$Nw = \frac{15}{0,167} \simeq 90 \text{ Zähne.}$$

Der dem Vorgespinnst zu erteilende Draht ist

$$T = 0,4 \sqrt{N} = 0,4 \sqrt{6} = \underline{0,98} \text{ Drehungen auf 1 Zoll.}$$

Die Zähnezahl des Drahtwechselrades wird erhalten aus der Gleichung

$$T = 0,0241 \cdot Dw,$$

$$0,98 = 0,0241 \cdot Dw,$$

daraus

$$Dw = \frac{0,98}{0,0241} \simeq \underline{40} \text{ Zähne.}$$

Bei Annahme von 20 vH Stillständen ist die wirkliche Leistung

$$G_e = 0,8 \cdot \frac{131,922}{N \cdot Dw} = \frac{0,8 \cdot 131,922}{6 \cdot 40} = \underline{0,44} \text{ \textit{t}}.$$

für 1 Stunde und Spindel.

Die tägliche (8 Arbeitsstunden) Leistung des Flyers mit 80 Spindeln wird

$$8 \cdot 80 \cdot 0,44 = \underline{281,6} \text{ \textit{t}}$$

betragen.

Bezeichnung der Maschine	Verzug										
	24 bis 33	12 „ 18	12 „ 18	12 „ 18	10 „ 20	24 „ 33	12 „ 18	12 „ 18	12 „ 18	12 „ 20	
	14 bis 25	25 bis 35	30 bis 40	35 bis 45	35 bis 45	30 bis 40	35 bis 45	35 bis 45	35 bis 45	35 bis 45	
Garnnummer	14 bis 25	25 bis 35	30 bis 40	35 bis 45	35 bis 45	30 bis 40	35 bis 45	35 bis 45	35 bis 45	35 bis 45	
Klingellänge	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500	
Kopffzahl	1 3 3 5	1 3 3 7	1 3 3 8	1 3 3 10	1 3 3 12	1 3 3 10	1 3 3 12	1 3 3 10	1 3 3 12	1 3 3 10	
Bänder für 1 Kopf	6 6 8 10	6 6 8 10	6 6 8 10	6 6 8 10	6 6 8 10	6 6 8 10	6 6 8 10	6 6 8 10	6 6 8 10	6 6 8 10	
Ablieferungen für 1 Kopf	1 1 1 10	1 1 1 10	1 1 1 10	1 1 1 10	1 1 1 10	1 1 1 10	1 1 1 10	1 1 1 10	1 1 1 10	1 1 1 10	
Dublierung	6 12 16 1	6 12 16 1	6 12 16 1	6 12 16 1	6 12 16 1	6 12 16 1	6 12 16 1	6 12 16 1	6 12 16 1	6 12 16 1	
Durchmesser des Vorderzylinders	5 2 <sup>15/32</sup> 2 <sup>19/32</sup> 1 <sup>15/16</sup>	5 3 2 <sup>15/32</sup> 2 <sup>19/32</sup>	5 3 2 <sup>15/32</sup> 2 <sup>19/32</sup>	5 3 2 <sup>15/32</sup> 2 <sup>19/32</sup>	5 3 2 <sup>15/32</sup> 2 <sup>19/32</sup>	5 3 2 <sup>15/32</sup> 2 <sup>19/32</sup>	5 3 2 <sup>15/32</sup> 2 <sup>19/32</sup>	5 3 2 <sup>15/32</sup> 2 <sup>19/32</sup>	5 3 2 <sup>15/32</sup> 2 <sup>19/32</sup>	5 3 2 <sup>15/32</sup> 2 <sup>19/32</sup>	
Durchmesser des Hinterzylinders	3 <sup>1/2</sup> 2 2 1 <sup>1/4</sup>	3 <sup>1/2</sup> 2 2 1 <sup>1/4</sup>	3 <sup>1/2</sup> 2 2 1 <sup>1/4</sup>	3 <sup>1/2</sup> 2 2 1 <sup>1/4</sup>	3 <sup>1/2</sup> 2 2 1 <sup>1/4</sup>	3 <sup>1/2</sup> 2 2 1 <sup>1/4</sup>	3 <sup>1/2</sup> 2 2 1 <sup>1/4</sup>	3 <sup>1/2</sup> 2 2 1 <sup>1/4</sup>	3 <sup>1/2</sup> 2 2 1 <sup>1/4</sup>	3 <sup>1/2</sup> 2 2 1 <sup>1/4</sup>	
Streckweite	32 28 26 20 <sup>3/4</sup>	32 28 26 24	32 28 26 24	32 28 26 24	32 28 26 24	32 28 26 24	32 28 26 24	32 28 26 24	32 28 26 24	32 28 26 24	
Breite der Bänder	4 2 2 1 <sup>1/2</sup>	4 2 2 1 <sup>1/2</sup>	4 2 2 1 <sup>1/2</sup>	4 2 2 1 <sup>1/2</sup>	4 2 2 1 <sup>1/2</sup>	4 2 2 1 <sup>1/2</sup>	4 2 2 1 <sup>1/2</sup>	4 2 2 1 <sup>1/2</sup>	4 2 2 1 <sup>1/2</sup>	4 2 2 1 <sup>1/2</sup>	
Breite der Druckzylinder	6 2 <sup>5/8</sup> 2 <sup>1/2</sup> 1 <sup>1/4</sup>	6 2 <sup>5/8</sup> 2 <sup>1/2</sup> 1 <sup>1/4</sup>	6 2 <sup>5/8</sup> 2 <sup>1/2</sup> 1 <sup>1/4</sup>	6 2 <sup>5/8</sup> 2 <sup>1/2</sup> 1 <sup>1/4</sup>	6 2 <sup>5/8</sup> 2 <sup>1/2</sup> 1 <sup>1/4</sup>	6 2 <sup>5/8</sup> 2 <sup>1/2</sup> 1 <sup>1/4</sup>	6 2 <sup>5/8</sup> 2 <sup>1/2</sup> 1 <sup>1/4</sup>	6 2 <sup>5/8</sup> 2 <sup>1/2</sup> 1 <sup>1/4</sup>	6 2 <sup>5/8</sup> 2 <sup>1/2</sup> 1 <sup>1/4</sup>	6 2 <sup>5/8</sup> 2 <sup>1/2</sup> 1 <sup>1/4</sup>	
Hechelstäbe für 1 Kopf	50 56 57 52	50 56 57 52	50 56 57 52	50 56 57 52	50 56 57 52	50 56 57 52	50 56 57 52	50 56 57 52	50 56 57 52	50 56 57 52	
Nadelbreite	6 3 <sup>1/2</sup> 3 1 <sup>1/2</sup>	6 3 <sup>1/2</sup> 3 1 <sup>1/2</sup>	6 3 <sup>1/2</sup> 3 1 <sup>1/2</sup>	6 3 <sup>1/2</sup> 3 1 <sup>1/2</sup>	6 3 <sup>1/2</sup> 3 1 <sup>1/2</sup>	6 3 <sup>1/2</sup> 3 1 <sup>1/2</sup>	6 3 <sup>1/2</sup> 3 1 <sup>1/2</sup>	6 3 <sup>1/2</sup> 3 1 <sup>1/2</sup>	6 3 <sup>1/2</sup> 3 1 <sup>1/2</sup>	6 3 <sup>1/2</sup> 3 1 <sup>1/2</sup>	
Nadeln für 1 Zoll	9 8 10 15	9 8 10 15	9 8 10 15	9 8 10 15	9 8 10 15	9 8 10 15	9 8 10 15	9 8 10 15	9 8 10 15	9 8 10 15	
Nadellänge	1 <sup>1/4</sup> 1 <sup>1/2</sup> 1 <sup>1/4</sup> 7 <sup>1/8</sup>	1 <sup>1/4</sup> 1 <sup>1/2</sup> 1 <sup>1/4</sup> 7 <sup>1/8</sup>	1 <sup>1/4</sup> 1 <sup>1/2</sup> 1 <sup>1/4</sup> 7 <sup>1/8</sup>	1 <sup>1/4</sup> 1 <sup>1/2</sup> 1 <sup>1/4</sup> 7 <sup>1/8</sup>	1 <sup>1/4</sup> 1 <sup>1/2</sup> 1 <sup>1/4</sup> 7 <sup>1/8</sup>	1 <sup>1/4</sup> 1 <sup>1/2</sup> 1 <sup>1/4</sup> 7 <sup>1/8</sup>	1 <sup>1/4</sup> 1 <sup>1/2</sup> 1 <sup>1/4</sup> 7 <sup>1/8</sup>	1 <sup>1/4</sup> 1 <sup>1/2</sup> 1 <sup>1/4</sup> 7 <sup>1/8</sup>	1 <sup>1/4</sup> 1 <sup>1/2</sup> 1 <sup>1/4</sup> 7 <sup>1/8</sup>	1 <sup>1/4</sup> 1 <sup>1/2</sup> 1 <sup>1/4</sup> 7 <sup>1/8</sup>	1 <sup>1/4</sup> 1 <sup>1/2</sup> 1 <sup>1/4</sup> 7 <sup>1/8</sup>
Nadelnummer	16 16 17 20	16 16 17 20	16 16 17 20	16 16 17 20	16 16 17 20	16 16 17 20	16 16 17 20	16 16 17 20	16 16 17 20	16 16 17 20	
Ganghöhe der Schrauben	13 <sup>1/16</sup> 9 <sup>1/16</sup> 7 <sup>1/2</sup> 7 <sup>1/16</sup>	13 <sup>1/16</sup> 9 <sup>1/16</sup> 7 <sup>1/2</sup> 7 <sup>1/16</sup>	13 <sup>1/16</sup> 9 <sup>1/16</sup> 7 <sup>1/2</sup> 7 <sup>1/16</sup>	13 <sup>1/16</sup> 9 <sup>1/16</sup> 7 <sup>1/2</sup> 7 <sup>1/16</sup>	13 <sup>1/16</sup> 9 <sup>1/16</sup> 7 <sup>1/2</sup> 7 <sup>1/16</sup>	13 <sup>1/16</sup> 9 <sup>1/16</sup> 7 <sup>1/2</sup> 7 <sup>1/16</sup>	13 <sup>1/16</sup> 9 <sup>1/16</sup> 7 <sup>1/2</sup> 7 <sup>1/16</sup>	13 <sup>1/16</sup> 9 <sup>1/16</sup> 7 <sup>1/2</sup> 7 <sup>1/16</sup>	13 <sup>1/16</sup> 9 <sup>1/16</sup> 7 <sup>1/2</sup> 7 <sup>1/16</sup>	13 <sup>1/16</sup> 9 <sup>1/16</sup> 7 <sup>1/2</sup> 7 <sup>1/16</sup>	
Spulenhöhe	— — 8 —	— — 8 —	— — 8 —	— — 8 —	— — 8 —	— — 8 —	— — 8 —	— — 8 —	— — 8 —	— — 8 —	
Spulendurchmesser	— — 4 9 <sup>1/4</sup>	— — 4 9 <sup>1/4</sup>	— — 4 9 <sup>1/4</sup>	— — 4 9 <sup>1/4</sup>	— — 4 9 <sup>1/4</sup>	— — 4 9 <sup>1/4</sup>	— — 4 9 <sup>1/4</sup>	— — 4 9 <sup>1/4</sup>	— — 4 9 <sup>1/4</sup>	— — 4 9 <sup>1/4</sup>	
Spindeldurchmesser	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —	— — — —	
Spindelzahl	— — 50 —	— — 50 —	— — 50 —	— — 50 —	— — 50 —	— — 50 —	— — 50 —	— — 50 —	— — 50 —	— — 50 —	
Verzug	24 bis 33	12 „ 18	12 „ 18	12 „ 18	10 „ 20	24 „ 33	12 „ 18	12 „ 18	12 „ 18	12 „ 20	

Die Maßzahlen sind in engl. Zoll ausgedrückt.

Bezeichnung der Maschine	Garnnummer	Klingellänge	Kopfzahl	Bänder für 1 Kopf	Ablieferungen für 1 Kopf	Dopplung	Vorderzylinderdurchmesser	Streckweite	Nadelbreite	Nadeln für 1 Zoll	Nadellänge	Nadelnummer	Ganghöhe der Schrauben	Spulendurchmesser	Spulenhöhe	Spindelzahl	Verzug	
Zwei Anlegemaschinen	65 bis 100	1000	1	8	1	8	2 1/4	30	2 1/4	18	1 1/4	21	7/16	—	—	—	24 bis 33	
			2	8	1	8	2 1/4	26	2 1/4	20	1 1/8	22	7/16	—	—	—	12	
			3	8	1	8	2	24	2	24	2	1	24	9/16	—	—	—	12
			7	10	10	8	1	1 1/4	20	1	32	7/8	25	9/16	3 1/4	6	70	12
Zwei Anlegemaschinen	100 bis 200 (Geschnittener Flachs)	1500	1	6	1	6	2	18	2	25	1 1/8	24	9/16	—	—	—	15	
			2	6	1	6	12	1 1/4	17	1 1/2	30	1	26	5/16	—	—	15	
			3	6	1	6	12	1 1/4	16	1 1/4	35	7/8	27	5/16	—	—	12	
			7	10	10	8	1	1 1/4	14	3/4	50	1 1/2	30	9/16	3	6	70	12
Zwei Anlegemaschinen	200 bis 400 (Geschnittener Flachs)	2000	1	8	2	8	1 1/4	17	1 1/2	36	1	26	5/16	—	—	—	15	
			3	8	1	8	4	1 1/4	16	1 1/4	36	7/8	26	3/4	—	—	12	
			3	12	2	12	12	1 1/2	15	1 1/8	40	9/4	27	3/4	—	—	10	
			7	12	12	8	1	1 1/8	13	1/2	60	7/16	30	9/16	2 1/4	4	84	10

Kraftbedarf: 25 bis 35 Spindeln auf 1 PS.

Zusammenstellung der Maschinen für die Vorbereitung und das Verspinnen des Hechelflachs für verschiedene Feinheitennummern der Flachsgarneinvor- und nebenstehender Tafeln:

III. Das Feinspinnen.

Für das Feinspinnen lassen sich nur Waterspinnmaschinen, und zwar für grobe und mittelfeine Flachsgarne die Flügelspinnmaschine, für feine bis feinste Garne die Ringspinnmaschine verwenden. Alle Flachsgarne sind von großer Zugfestigkeit, so daß sie die größere Fadenspannung beim Spinnen auf Waterspinnmaschinen ohne Nachteile überwinden.

Mulespinnmaschinen lassen sich wegen der großen Faserlänge, der Glätte und schlichten Beschaffenheit der Flachsfasern nicht gebrauchen.

Nach der Feinheit und den sonstigen für das Spinnen maßgebenden Eigenschaften des Hechelflachs, die für die Nummern der zu erzeugenden Leinen-

garne bestimmend sind, lassen sich 3 Feinspinnverfahren unterscheiden, und zwar:

- das Trockenspinnen,
- das Halbnaßspinnen und
- das Naßspinnen.

Alle in der Flachshechelgarnspinnerei hergestellten Garne heißen Leinengarn (Linegarn).

Das Trockenspinnen liefert aus gröberen Hechellangflachssorten Garne in den Nummern 1 bis 8, die zu Packschnuren, Bindfaden, Segeltuch verarbeitet werden und aus besseren Sorten Garne in den Nummern 8 bis 30 für Webwaren. Die Garne kennzeichnen sich durch auffallende Ungleichmäßigkeiten im Fadenverlaufe, sowie durch weichen, schlaffen Griff, rauhes und wolliges (borstiges) Aussehen. Es lassen sich die trockensten, schlichten und mehr oder weniger geschmeidigen Fasern schlechter verstrecken und schmiegen sich beim Drahtgeben nicht gehörig an den Fadenkern an, wodurch sich Garne mit obengenannten Eigenschaften ergeben.

Das Spinnen erfolgt auf der Trockenspinnmaschine (long-reach-spinning-frame), welche in ihrer Einrichtung nur geringe Abweichungen von der Halbnaßspinnmaschine (Trockenspinnmaschine mit Näßeinrichtung) aufweist und mit dieser gemeinschaftlich beschrieben werden soll.

Das Halbnaßspinnen zur Erzeugung mittelfeiner Leinengarne in den Nummern 6 bis 50, weitgehendst bis Nr. 80 aus besseren Hechelflachssorten. Da das Vorgespinn während des Spinnens mit Wasser genetzt wird, die einzelnen Fasern dadurch weicher und geschmeidiger werden, ist ein gleichmäßigerer Verzug ausübbar, der Draht wird leichter angenommen, die Fasern legen sich durch diesen inniger an den Fadenzylinder an, der Faden ist weniger borstig und ziemlich rund.

Das Netzen des im Spinnen begriffenen Vorgarnes auf der Halbnaßspinnmaschine läßt sich in verschiedener Weise vornehmen. Man führt das Vorgespinn vor dem Eintritt in das Streckwerk durch kaltes Wasser, oder läßt es durch Tropfen von Wasser auf die Druckzylinder netzen, oder läßt die Riffelzylinder in Wassertrögen laufen; die gebräuchlichste Näßvorrichtung besteht aus messingenen Fadennäßrollen, welche in einem unterhalb des Streckwerkes angeordneten Wassertroge laufen und das aufgenommene Wasser an die bereits verfeinerten Fäden abgeben.

Die Halbnaßspinnmaschine in Abb. 665 ist doppelseitig gebaut, mit zu oberst liegendem Aufsteckrahmen  $AR$ , auf dessen Stifte die Flyerspulen  $Vs$  aufgesteckt sind. Die von diesen ablaufenden Fäden gehen durch die Ösen der langsam hin- und hergehenden Fadenführerschienen  $si$  und treten zu ihrer Verfeinerung in das Streckwerk ein. Dieses besteht aus den beiden Streckzylinderpaaren  $s_1, d_1$  und  $s_2, d_2$  und zeigt eine auffallend steile Lage, welche durch die große Länge der Fasern bedingt ist und der Arbeiterin die Möglichkeit bietet, die Fäden bequem beobachten und Fehler beheben zu können. Der Zylinderabstand (reach, écartement) ist wegen der wechselnden Faserlänge zwischen 18 bis 24'' (450 bis 600 mm) einstellbar, zu welchem Zwecke die Lager des ersten Streckzylinderpaares mit Hilfe des Handrades  $hr$  und des damit in Verbindung stehenden Schneckengetriebes  $se, sr$  nach abwärts verstellbar sind. Die Schnecken-



kenräder  $sr$  stehen im Eingriffe mit den verzahnten Innenseiten  $za$  der Lagerführungsbalken. Die rechte Maschinenseite in der Abbildung zeigt eine verkürzte Streckweite.

Die eiserne Riffelwalze  $s_1$  arbeitet mit dem eisernen, mit Leder überzogenen und durch Gewichtshebelbelastung  $h_1$ ,  $G_1$  angepreßten Druckzylinder  $d_1$  als erstes Streckwalzenpaar.

Das zweite am Verziehen teilnehmende Zylinderpaar besteht aus dem stählernen Riffelzylinder  $s_2$  und den hölzernen Druckzylindern  $d_2$ , welche entweder

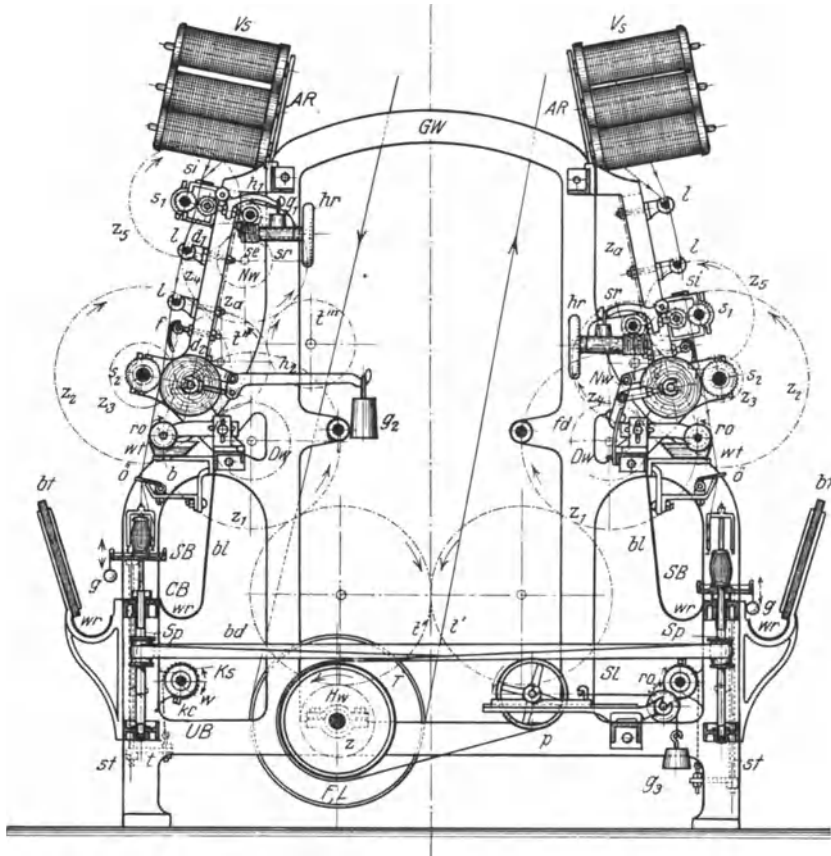


Abb. 665.

mit Hebel  $h_2$  und Gewicht  $G_2$  (linke Maschinenseite) oder mit einer regelbaren Federnspannvorrichtung (rechte Maschinenseite) an erstere angepreßt sind.

Die Druckzylinder  $d_1$  und  $d_2$  sind paarweise auf Achsenstücken aufgesetzt, in deren Mitte die Belastung angreift.

Der Verzug im Streckwerk ist durch Auswechseln des Nummerwechselrades  $Nw$  zwischen 9- bis 15fach zu verändern. Die größeren Verzüge für die höheren Garnnummern.

Unterhalb des zweiten Streckzylinderpaares befinden sich die zum Nässen bestimmten umlaufenden, in Wassertröge  $wt$  eintauchenden Näßrollen  $r_0$ .

Die aus dem Streckwerk kommenden und genetzten Fäden werden durch die Ösen  $\delta$  in den Klappschienen  $b$  einzeln den Flügelspindeln  $Sp$  zugeführt. Letztere sind in Gruppen von 4 mittels Bändern  $bd$  angetrieben. Zur Erzielung möglichst gleichbleibender Spannung sind die Bänder um die unter Gewichtszug  $G_3$  stehende Spannungsscheibe  $p$  herumgeführt.

Der Draht für Kettengarne ist nach Formel

$$T_k = 1,8 \sqrt{N},$$

für Schußgarne nach

$$T_s = 1,6 \sqrt{N}$$

für 1'' zu bestimmen.

Zur Drahtänderung ist der im Getriebe mit  $Dw$  bezeichnete Drahtwechsel auszutauschen.

Die Spindelteilung (pitch) von  $2\frac{3}{4}$  bis 4'' nimmt mit der Feinheit der Garnnummer ab.

In der folgenden Tafel sind Angaben über gebräuchliche Trockenspinnmaschinen zusammengestellt.

Garnnummer	2½ bis 4	5 bis 9	10 bis 16
Durchmesser der Einziehzyylinder in Zoll engl.	1½	1½	1½
Durchmesser der Streckzyylinder in Zoll engl. .	4	4	4
Spindelteilung in Zoll engl. . . . . .	4½	4	3½
Spulenhöhe in Zoll engl. . . . . .	4½	3¾	3½
Trommeldurchmesser in Zoll engl. . . . . .	10	10	10
Wirteldurchmesser in Zoll engl. . . . . .	2	1¾	1½
Mögliche Verzüge . . . . .	3 bis 8	3 bis 9	3 bis 9
Möglicher Draht . . . . .	0,59 „ 2,75	1,8 „ 8	1,95 „ 9,5
Minutliche Spindelumdrehungszahl . . . . .	2000	2300	2600

Der Kraftbedarf schwankt je nach Spindelzahl, Spindelumdrehungen und Feinheit der Garne zwischen 3 bis 6 PS für 100 Spindeln.

Die Trockenspinnmaschine ist von gleicher Einrichtung, nur fehlt ihr die Näßvorrichtung.

Das Naßspinnen oder Heißwasserspinnen beruht auf der Löslichkeit des nach dem Rösten noch in den Flachsfasern zurückgebliebenen Restes an Pflanzenleim im heißen Wasser. Führt man das Vorgarn beim Spinnen vor dem Streckwerk durch heißes Wasser, so lösen sich die leimartigen Substanzen, die bis nun die Fasern in Bündeln verklebt gehalten, und bei einem Zylinderabstand von ungefähr 4'' verziehen sich die einzelnen Fasern zwischen den beiden Streckzylinderpaaren des Streckwerkes, so daß sich auf diesem Weg sehr feine Fäden herstellen lassen. Da die im Heißwasser bewirkte Lösung bis zur Zerlegung der Zellbündel in Elementarfasern führt, deren größte Länge nahezu 4'' ist, bedingt dies eine Streckweite von gleicher Größe. Die außerordentlich feinen Garne bis Nr. 400, welche nach diesem Spinnverfahren gesponnen werden können, zeichnen sich durch große Gleichförmigkeit, Rundung, glatte Oberfläche und eine gewisse Härte aus. Die beiden letzten Eigenschaften rühren von der Verklebung des gelösten Pflanzenleimes bei dem Trocknen der naßgesponnenen Garne her.

Die Naßspinnmaschine (Heißwasser-Feinspinnmaschine) ist für Leinengarne bis Nr. 150 mit Flügelspindeln, bei feineren Nummern mit Ringspindeln ausgestattet. In der Abb. 666 ist die Flügelspinnmaschine gezeichnet.

Die Vorgarn- oder Flyerspulen  $Vs$  sind in dem Aufsteckrahmen  $AR$ , ähnlich wie beim Baumwollflyer, auf leicht drehbaren Holzspindeln aufgesteckt.

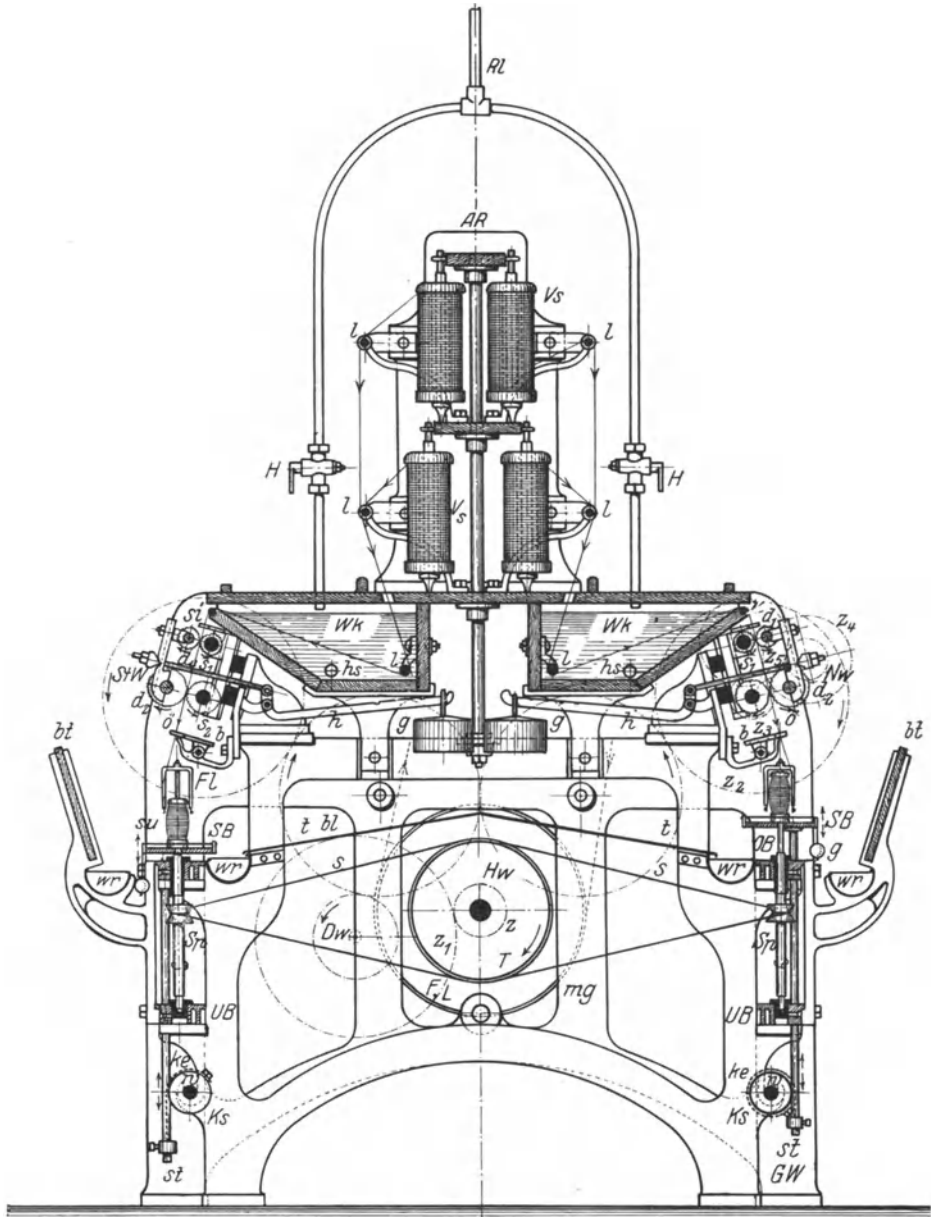


Abb. 666.

Die Vorgarnfäden nehmen ihren Weg über die Leitstangen  $l$  durch den Heißwassertrog  $Wk$ , durch das Streckwerk  $St.W$  zu den Spindeln  $Sp$ .

Die Heißwassertröge aus Holz werden von den gegabelten Leitungsrohren  $RL$  mit Wasser gespeist, das mit den Dampfrohren  $hs$  auf gleichbleibender Tempe-

ratur zu halten ist. Für Schußgarne aus minderwertigen Flachssorten soll die Wassertemperatur nicht höher als  $32^{\circ}\text{C}$  sein, für bessere Schuß- und Kettengarne können Temperaturen von  $40$  bis  $50^{\circ}\text{C}$  gebraucht werden. Dagegen sind Temperaturen über  $70^{\circ}\text{C}$  nicht ratsam, weil sie die natürlichen Eigenschaften der Flachsfasern herabmindern.

Das Heißwasser löst den die Elementarfasern zu Zellenbündeln verbindenden Pflanzenleim auf, so daß im Streckwerke bei einem Zylinderabstande von  $4''$  (100 mm) mit 7- bis 8fachem Verzuge eine weitgehende Verfeinerung des Vorgarnes durchgeführt wird.

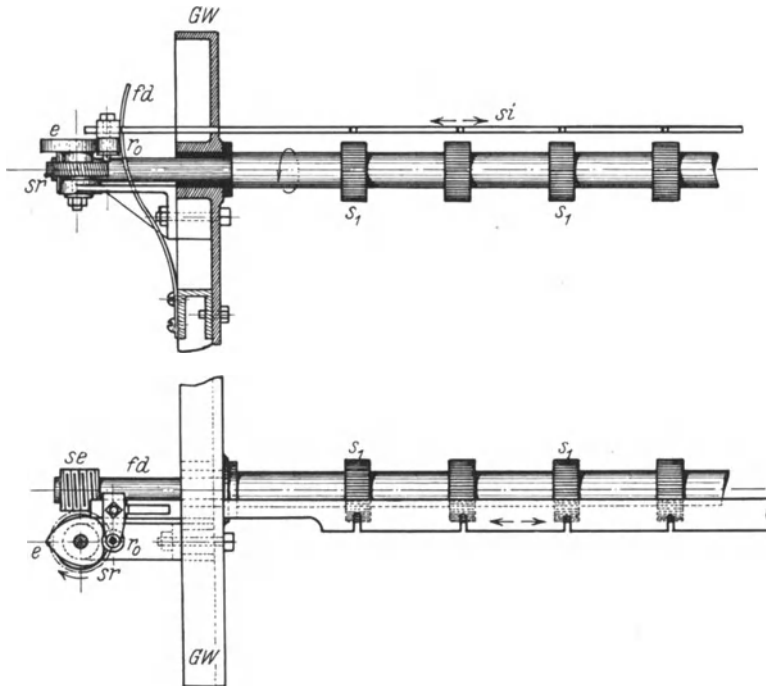


Abb. 667 u. 668.

Wegen des kleinen Zylinderabstandes haben die Naßfeinspinnmaschinen auch die Bezeichnung short-reach-spinning-frame.

Die oberhalb des Streckwerkes befindliche Fadenführerschiene  $si$  mit geringer Hin- und Herbewegung unterstützt die gleichmäßige Abnützung der Einziehzyylinder  $s_1$ ,  $d_1$ . Das in Abb. 667 u. 668 dargestellte Getriebe für die Hin- und Herbewegung zeigt am Ende des Riffelzylinders  $s_1$  die Schnecke  $se$  im Eingriffe mit dem Schneckenrade  $sr$ , auf dessen Achse das herzförmige Exzenter  $e$  aufgesetzt ist. Die unter dem Drucke der Feder  $fd$  stehende Fadenführerschiene  $si$  liegt mit der Rolle  $ro$  an dem Exzenter an und wird von diesem hin- und herbewegt.

Das Streckwerk  $St.W$  ist steilliegend angeordnet (Abb. 669). Die innen liegenden Unterzylinder  $s_1$ ,  $s_2$  sind Stahlwellen mit aufgesetzten, geriffelten Phosphorbronzeyylindern, und zwar mit 1 bis  $2''$  Durchmesser für den Einziehzyylinder  $s_1$ ,  $1\frac{1}{4}$  bis  $3\frac{3}{4}''$  für den Streckzyylinder  $s_2$ . Die paarweise auf Achsen

befestigten Druckzylinder  $d_1$ ,  $d_2$  von  $1\frac{1}{8}$  bis  $3\frac{3}{4}$ '' Durchmesser sind zumeist aus gut trockenem Buchsbaumholz, aber auch Akazie-, Holzapfel- und Lorbeerbaumholz finden Verwendung. Ihre Belastung durch Sattel  $sa$ , Zugstange  $sb_1$ , Hebel  $h$  ist durch Verstellen des Gewichtes  $G$  veränderlich. Zur Verhinderung des seitlichen Ausweichens führen sich die Sättel in den Führungsstücken  $Fü$ , welche an der Zylinderbank  $CB$  verschraubt sind. An dieser sind auch die Zylinderlager  $Lg$  mit Schrauben befestigt. Zur Veränderung der Zylinderentfernung in den Grenzen von  $1\frac{1}{4}$ '' bis  $5$ '' , welche mit zunehmender Feinheitnummer vermindert werden muß, sind die Lager der Einziehzyylinder auf Gleitbahnen der Lagerstücke  $Lg$  verschiebbar und die Verschiebung wird durch Drehen der Schraubenspindeln  $sb_2$  bewirkt.

Der Verzug im Streckwerk soll für gewöhnlich nicht größer als 7 bis 10, im äußersten Fall bis 13 gewählt werden.

Die aus dem Streckwerk austretenden Fäden gehen durch die Ösen  $\delta$  der Klappschienen  $b$  hindurch und erhalten von den Flügelspindeln  $Sp$  den notwendigen Draht (Abb. 666 u. 670).

Der Draht soll für Kettengarn  $T_k = 2\sqrt{N}$ , für Schußgarn  $T_s = 1,8\sqrt{N}$  betragen.

Zur Anordnung der Fadenwindungen auf den Holzspulen in zylindrischen Windeschichten ist die Spulenbank  $SB$  auf und nieder zu bewegen. Wie aus den Abb. 671 u. 672 zu ersehen ist, sind in der Spulenbank die Trag- und Führungsstangen  $st$  in gleichen Abständen befestigt und in Öffnungen in der oberen und unteren Spindelbank  $OB$ ,  $UB$  geführt. Mittels der Querstücke  $t$  und Ketten  $Ke$  sind die Tragstangen an die auf der schwingenden Welle  $w$  aufgebrachten Kettenscheiben  $Ks$  angeschlossen. Hervorgebracht wird die Bewegung durch ein Wendegetriebe nach Abb. 673. Ein um den Bolzen  $o$  drehbarer Hebel (Anker)  $J$  hat in dem segmentförmigen Ansatz eine Stiftverzahnung  $i$ , in welche das auf einer beweglichen Welle befindliche Rädchen  $mr$  eingreift. Dieses von der Hauptwelle  $Hw$  der Maschine durch das Rädergetriebe  $z$ ,  $z_1$ ,  $Dw$ ,  $t$ ,  $t'$ ,  $z_6$ ,  $z_7$ ,  $z_8$ ,  $z_9$  angetriebene Rädchen führt sich in einer im Segment vorgesehenen Nut und kommt abwechselnd über und unter die Stiftverzahnung zu liegen, und da es sich in fortwährender Bewegung befindet, wird der Hebel  $J$  eine hin- und herschwingende Bewegung erhalten. Das an seinem unteren Ende zur Regelung des Spulenbankhubes verstellbar aufgesetzte Segment  $sg$  ist mit den Ketten  $ke_1$  in Verbindung mit den an den Enden der Wellen  $w$  befestigten Scheiben  $n$ .

Die Spulensbremseinrichtung ist aus der Abb. 666 deutlich zu entnehmen.

Die Flügelösen nützen sich durch das scharfe Garn schnell ab und sind daher zur bequemen Auswechslung aus Messingdraht und in die Flügelarmenden eingelötet.

Die Fadenleitstangen in den Heißwassertrögen und jene an den Kanten sind aus Glas oder Messing.

Zum Schutze der Arbeiterin gegen das herumspritzende Wasser, sowie zur Reinhaltung der Maschine dienen die Spritzbretter  $bt$ , die Wasserfangrinnen  $wr$  und das Tropfwaterfangdach  $bl$  über den Spindeltriebschnuren  $s$ .

Die Spindelteilung ist je nach der Nummer des zu spinnenden Garnes  $3$ '' bis  $1\frac{3}{4}$ '' , der Spulenbankhub entsprechend der Spindelteilung  $3$  bis  $1\frac{1}{4}$ '' .

Die zulässigen minutlichen Spindelumdrehungen sind 3000 bis 4000. Zur

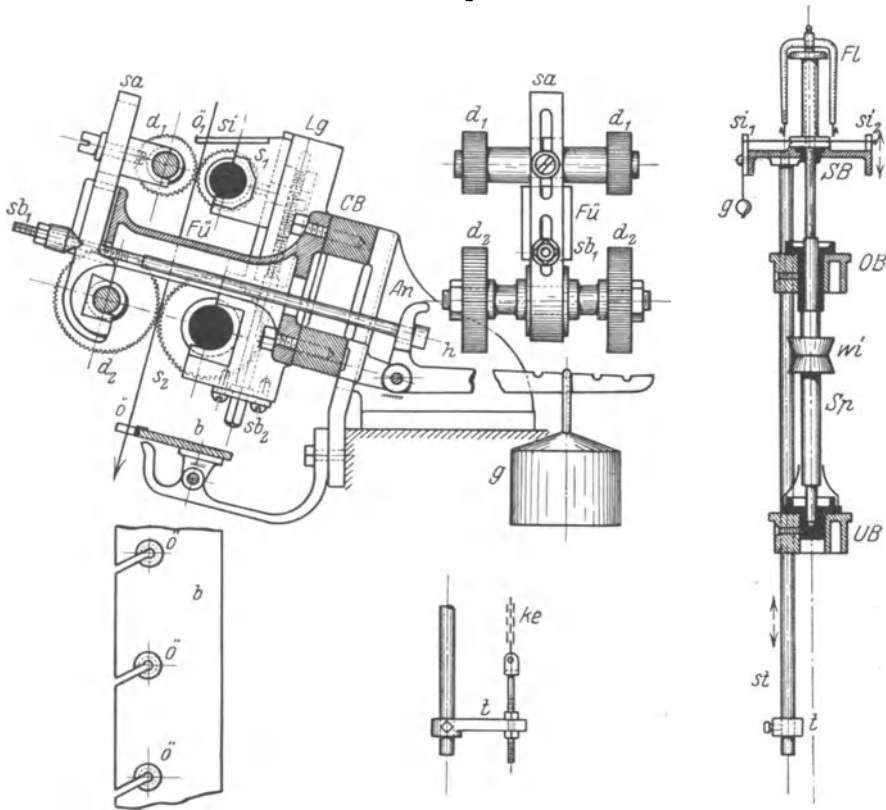


Abb. 669—672.

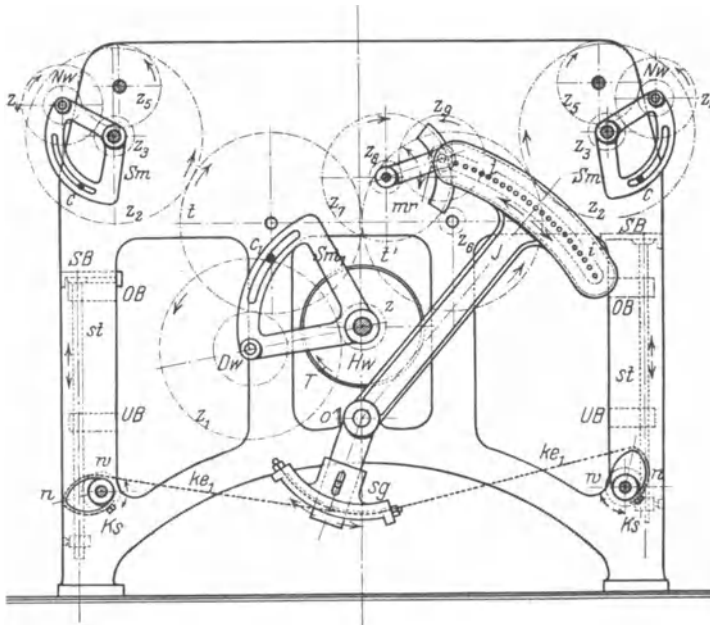


Abb. 673.

schnellen Drahterteilung haben die Spindelumdrehungszahlen mit der Garnfeinheit zuzunehmen.

Die fast immer doppelseitig gebauten Naßfeinspinnmaschinen werden für 1 Maschinenseite mit 70 bis 150 Spindeln ausgestattet.

Die Naßfeinspinnmaschine mit Ringspindeln wird bei feinen Leinengarnen von Nr. 150 aufwärts in Verwendung genommen. Ihre Einrichtung ist dieselbe wie jene mit Flügelspindeln.

Zur Rostsicherheit sind die Ringe und Läufer aus Phosphorbronze oder Messing herzustellen.

Der Fadenzug ist vornehmlich von der Läuferreibung abhängig und da diese geringer als die Bremsreibung der Flügelspule ist, können mit der Ringspindel alle feinen Leinengarne gesponnen werden.

Einzelheiten über Naßfeinspinnmaschinen in der nachstehenden Tafel.

Garnnummer	8 bis 18	20 bis 35	35 bis 50	50 bis 75	80 bis 150	160 und feiner
Durchmesser der Einzieh- zylinder in Zoll engl. . . .	2	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	1
Riffeln für 1 Zoll engl.	16	20	24	30	32	36
Breite der bronzenen Riffel- zylinder in Zoll engl. . . .	1 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	1	<sup>13</sup> / <sub>16</sub>	<sup>3</sup> / <sub>4</sub>	<sup>11</sup> / <sub>16</sub>	<sup>5</sup> / <sub>8</sub>
Durchmesser der Streckzy- linder in Zoll engl. . . .	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	3 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Riffeln für 1 Zoll engl. . . .	20	24	30	32	36	40
Breite der bronzenen Riffel- zylinder in Zoll engl. . . .	<sup>15</sup> / <sub>16</sub>	<sup>13</sup> / <sub>16</sub>	<sup>11</sup> / <sub>16</sub>	<sup>5</sup> / <sub>8</sub>	<sup>1</sup> / <sub>2</sub>	<sup>7</sup> / <sub>16</sub>
Spindelteilung (pitch) in Zoll engl. . . . .	3	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	2	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>
Spulenhöhe in Zoll engl. . . .	3 bis 2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> bis 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> bis 2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	2 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> bis 2	2 bis 1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> bis 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>
Spulendurchmesser in Zoll engl. . . . .	1 <sup>5</sup> / <sub>8</sub> bis 1 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	1 <sup>3</sup> / <sub>16</sub> bis 1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> bis 1 <sup>1</sup> / <sub>16</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>8</sub> bis <sup>15</sup> / <sub>16</sub>	<sup>7</sup> / <sub>8</sub> bis <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	<sup>11</sup> / <sub>16</sub> bis <sup>7</sup> / <sub>16</sub>
Trommeldurchmesser in Zoll engl. . . . .	13	12	11	10	9	8
Wirteldurchmesser in Zoll engl. . . . .	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	1 <sup>4</sup> / <sub>10</sub>	1 <sup>3</sup> / <sub>10</sub>	1 <sup>2</sup> / <sub>10</sub>	1 <sup>1</sup> / <sub>10</sub>	<sup>9</sup> / <sub>10</sub>
Mögliche Verzüge . . . . .	5 bis 10	5 bis 10	5 bis 10	5 bis 10	5 bis 10	5 bis 10
Möglicher Draht für 1 Zoll engl. . . . .	2 bis 3,9	3,15 bis 6,3	3,9 bis 7,9	4,7 bis 9,45	15 bis 24,5	20 bis 40,8
Minutliche Spindelumdre- hungszahl . . . . .	2800	3200	3500	3600	3800	3800
Veränderliche Streckweite Zoll . . . . .	5 bis 3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	4 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> bis 2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> bis 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	3 bis 2	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> bis 1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	2 bis 1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>
Kraftbedarf in PS für 100 Flügelspindeln . . . . .	3 bis 4	2 bis 3	1,8 bis 2,5	1,5 bis 2	1,5 bis 2	1 bis 1,5

Fadenspannung zwischen Flügel und Spule und deren Gleichhaltung. Die Spule wird von dem Faden nachgeschleppt und durch Reibung zurückgehalten, um den Faden aufzuwickeln. Um feste Spulen mit möglichst großer Garmlänge zu erzielen, soll die Fadenspannung zwischen Flügelöse und Spule den Verhältnissen entsprechend groß sein; dagegen darf das im Zusammen-drehen befindliche Fadenstück, um Fadenbrüche möglichst zu vermeiden, nur schwache Spannung erhalten. Dies wird dadurch erreicht, daß man den Faden ein oder mehrere Male um die Flügelarm herumlegt, wodurch Reibung hervorgerufen wird. Das zwischen Flügelöse und Spule befindliche Faden-

stück wird gespannt durch die durch das Spulen- und Garngewicht hervorgerufene Reibung zwischen Spulenfuß und Teller, die durch Zwischenlegen von Tuch-, Filz- oder Lederscheiben vergrößert wird. Die Reibung wächst mit zu-

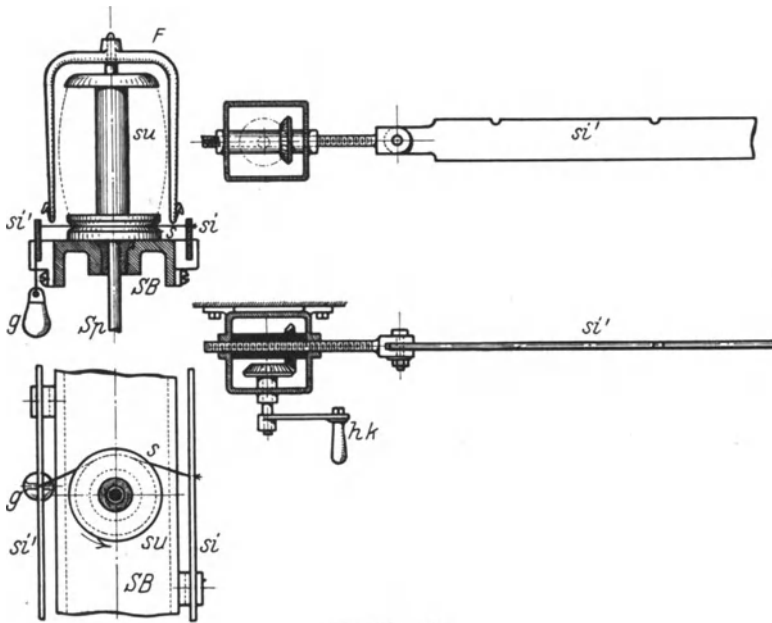


Abb. 674—677.

nehmender Füllung durch Vergrößerung des Gewichtes. Aber die durch das Spulengewicht hervorgerufene Reibung genügt zumeist nicht, um die erforderliche Fadenspannung zu erzielen; die Spule muß noch gebremst werden. Dazu dient eine in die Rille des Spulenfußes eingelegte Bremschnur oder ein Riemen *s* (Abb. 674 u. 675), welches durch ein Gewicht *g* belastet, an der Schiene *si* befestigt ist und in eine Kerbe der Schiene *si'* eingelegt wird (s. a. Abb. 671, 638 u. 678).

Für die Ermittlung der Beziehung zwischen Spulendurchmesser und Gewicht für eine möglichst gleichmäßige Fadenspannung wirke die Reibung am mittleren Spulendurchmesser  $dm$  an der unteren Scheibe (Abb. 680), der bei  $d_1$  als kleinster und  $d_2$  als größter Durchmesser  $= \frac{d_1 + d_2}{2}$  ist. Für das Gewicht  $G_1$  der leeren Spule ist die Reibung

$$W_1 = f \cdot G_1,$$

welche die Fadenspannung  $S_1$  bestimmt und für den Gleichgewichtszustand muß

$$W_1 \frac{dm}{2} = S_1 \frac{d_1}{2}$$

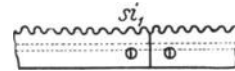


Abb. 678.

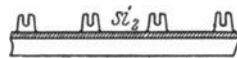


Abb. 679.

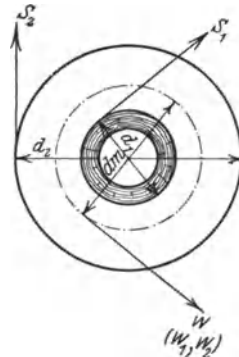


Abb. 680.



oder

$$f \cdot G_1 dm = S_1 d_1$$

sein. Daraus folgt

$$S_1 = f \cdot G_1 \frac{dm}{d_1},$$

worin  $f$  die Reibungswertziffer ist.

Für das Garngewicht  $G_2$  der vollen Spule ist die Reibung

$$W_2 = f (G_1 + G_2),$$

welche die Fadenspannung  $S_2$  hervorruft. Dann folgt

$$W_2 \frac{dm}{2} = S_2 \cdot \frac{d_2}{2}$$

und

$$f (G_1 + G_2) dm = S_2 d_2$$

oder

$$S_2 = f \cdot (G_1 + G_2) \frac{dm}{d_2}.$$

Für gleichbleibende Fadenspannung muß sein

$$S_1 = S_2$$

oder

$$f \cdot G_1 \cdot \frac{dm}{d_1} = f \cdot (G_1 + G_2) \frac{dm}{d_2},$$

woraus folgt

$$\frac{G_1}{d_1} = \frac{G_1 + G_2}{d_2} \quad \text{oder} \quad \frac{d_1}{d_2} = \frac{G_1}{G_1 + G_2};$$

d. h. die Spulendurchmesser müssen in geradem Verhältnis zu den zugehörigen Spulengewichten stehen, was aber schwer zu erreichen ist.

Die Spulensbremsung durch Schnur bietet den Vorteil, die Fadenspannung in einfachster Weise an jeder einzelnen Spule regeln zu können. Das ist erforderlich, weil die durch die Gewichtsbremse hervorgerufene Reibung nicht an allen Spulen gleich groß ist. Sie hängt wesentlich von der Glätte der Rille im Spulenfuß ab, die bei neuen Spulen geringer ist als bei alten und von der Beschaffenheit der Bremsschnuren, an deren Stelle man auch Drahtspiralen und Backenbremsen aus schmiedbarem Eisenguß versucht hat zur Verbilligung; der Verschleiß der Bremsschnuren ist groß. Aber der Erfolg ließ zu wünschen übrig, denn die teuren Spulen wurden weit stärker angegriffen und früher abgängig.

Soll die Fadenspannung nahezu konstant bleiben, muß im Laufe der Spulenfällung die Bremsung vergrößert werden, weil das Drehmoment von  $S_1 \frac{d_1}{2}$  bis  $S_1 \frac{d_2}{2}$  anwächst. Es wird dies dadurch erreicht, daß die Spinnerin von Zeit zu Zeit die Bremsschnur so verhängt, daß der von der Schnur am Spulenfuß umspannte Bogen größer wird, womit die Größe der Reibung steigt. — Die Spinnerin prüft die Spannung durch Anziehen des zwischen Streckwerk und Flügel ausgespannten Fadenstückes mit dem Finger und wählt danach die Lage der Bremsschnur.

Es liegt auf der Hand, daß bei der erwähnten Verschiedenheit der Bremsreibung an den einzelnen Spulen, alle Versuche, die Bremsung aller Spulen durch gleichzeitiges Verhängen der Bremsschnuren um den gleichen Betrag erfolglos

bleiben mußten. Es sei nur auf eine solche Anordnung von Brooks & Doxey aufmerksam gemacht (Abb. 676 u. 677). Die Schiene  $si'$  ist in der Spulenbank verschiebbar gelagert und kann durch die Kurbel  $hk$  verschoben werden.

Auf- und Abbewegung der Spulenbank. Die Geschwindigkeit der auf- und niederbewegten Spulenbank ist nach der hierfür beim Flyer gefundenen Gleichung (S. 229)

$$c = \frac{k_c}{d \cdot \sqrt{N}}$$

und hat im umgekehrten Verhältnis zum Windungsdurchmesser und der Quadratwurzel aus der Nummer abzunehmen.

Um aber den Antrieb der Spulenbank möglichst einfach zu gestalten, begnügt man sich mit einem Herzscheiben- oder einem Mangelradgetriebe, wobei die Spulenbankgeschwindigkeit nach der größten der zu spinnenden Nummern zu wählen ist. Für feinere Garnnummern ist die Geschwindigkeit etwas zu groß, d. h. die Zwischenräume zwischen den einzelnen Windungen fallen zu groß aus. Dessenungeachtet haben die Spulen eine gute Form und lassen sich einwandfrei abwickeln.

Es ist nur die Bedingung zu erfüllen, die Wagengeschwindigkeit von der Geschwindigkeit des Vorderzylinders (Liefergeschwindigkeit) abhängig zu machen, denn mit der Veränderung der Vorderzylindergeschwindigkeit durch Aufsetzen eines anderen Drehungsrades  $Dw$  muß sich im gleichen Verhältnisse auch die Wagengeschwindigkeit ändern. Dieser Bedingung wird dadurch entsprochen, daß man die Herzscheibe von dem Vorderzylindergetriebe aus durch ein doppeltes Schneckengetriebe antreibt.

Maßgebend für die Spulenform, ob zylindrisch oder bauchig, ist die Gestalt der Herzscheibe. Bei der zylindrischen Spulenform muß die Spulenbank bei ihrem Auf- und Niedergange mit gleichförmiger Geschwindigkeit bewegt werden.

Die Umgrenzungskurve der Herzscheibe muß mithin derart gestaltet sein, daß sie der Spulenbank eine gleichförmige Bewegung vorschreibt; es müssen daher gleichen Drehwinkeln auch gleiche Hubgrößen entsprechen. Die Kurve ist also dadurch einfach zu erhalten, daß man in Abb. 681 den Gesamthub der Rolle  $o \overline{VIII}$  in 8 gleiche Teile teilt und desgleichen den zugehörigen Bogenweg  $\overline{VIII} \overline{VIII}'$ . Die Schnittstellen  $o, I', II' \dots VIII'$  der geschlagenen Bögen und Strahlen sind die Mittelpunkte der Rollenstellungen. Die berührende Kurve an diese gibt die Herzscheibenform.

Für die bauchige Spulenform sind die Bewegungsverhältnisse der Spulenbank so zu bestimmen, daß zwischen den Spulenscheiben in der Mitte der Spule die Bankgeschwindigkeit kleiner ist als an den Enden, so daß die Garnanhäufung von den Scheiben zur Spulenmitte stetig größer wird.

Für die Formgebung der Herzscheibe hat man den halben Rollenhub  $o \overline{IV}$  für die Verzögerung etwa im Verhältnisse 7:5:3:1 zu teilen und den halben Rollenweg  $\overline{IV} \overline{VIII}$  im Verhältnisse 1:3:5:7. Die aus den Teilungspunkten  $o, I, II$ , bis  $VIII$  gezogenen Bögen mit den Strahlen zum Schnitt gebracht, geben in den Schnittpunkten  $o, I', II'$  bis  $VIII'$  die Rollenmittelpunkte; die berührende Kurve gibt die Herzscheibe (Abb. 682).

Die Berechnung der Feinspinnmaschinen für das Spinnen von Leinengarnen. Die für den Spinner notwendigen Berechnungen sind nach den bei der Ringspinnmaschine in der Baumwollspinnerei entwickelten Grundgesetzen

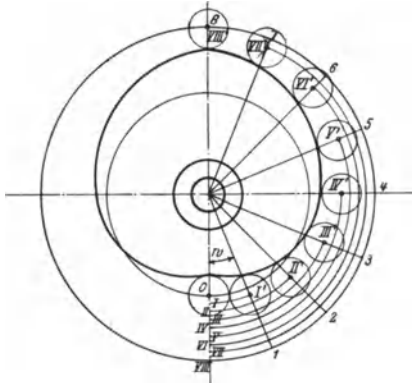


Abb. 681.

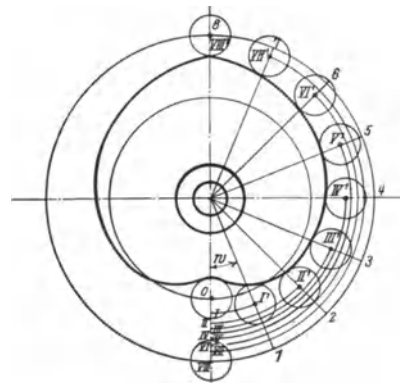


Abb. 682.

auszuführen für alle Arten der vorgeführten Anordnungen der Flachsf spinsmaschinen.

Es handelt sich vornehmlich um die Bestimmung der Zähnezahls des Verzugs- oder Nummerwechsellrades, des Drahtwechsellrades und der Leistung.

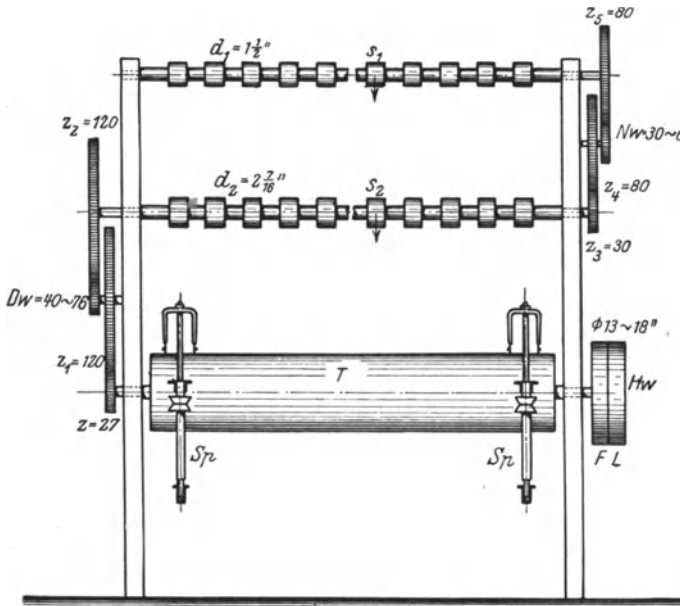


Abb. 683.

Es mögen hier nur die Schlußgleichungen zur Bestimmung dieser Größen für die Naßfeinspinnmaschine aufgestellt werden. Die Grundlage bietet hierfür die Getriebeskizze (Abb. 683).

Bestimmung des Verzuges und des Nummerwechsellrades. Mit  $d_1$ ,  $d_2$  und  $n_1$ ,  $n_2$  seien die Durchmesser und Umdrehungszahlen der Einzieh- und Streckzylinder bezeichnet

$$d_1 = 1\frac{1}{2}''; \quad d_2 = 2\frac{7}{16}''.$$

Der Verzug im Streckwerk ist

$$V = \frac{d_2}{d_1} \cdot \frac{z_5 \cdot z_4}{z_3 \cdot Nw} = \frac{2\frac{7}{16}}{1\frac{1}{2}} \cdot \frac{80 \cdot 80}{30 \cdot Nw} = \frac{346,66}{Nw}$$

Für  $Nw = 30$  ist der größte Verzug  $\underline{V_{\max} = 11,55}$ ,  
 „  $Nw = 65$  ist der kleinste Verzug  $\underline{V_{\min} = 5,33}$ .

Um in den feinsten Abstufungen den Verzug verändern zu können, enthält der der Maschine beigegebene Rädersatz die Nummerwechselräder  $Nw = 30$  bis  $65$  um 1 Zahn aufsteigend.

Für die Garnnummern  $N$  und  $N_1$  und den zugehörigen Nummerwechselrädern  $Nw$ ,  $Nw_1$  besteht wieder die Beziehung

$$\underline{Nw_1 = Nw \cdot \frac{N}{N_1}}.$$

Berechnung der Zähnezahl des Drahtwechselrades  $Dw$ . Bei  $n_s$  minutlichen Spindelumdrehungen und  $l$  Zoll Fadenlieferung vom Vorderzylinder (Frontroller) ist der Draht für 1 Zoll

$$T = \frac{n_s}{l} = \frac{n_s}{d_2 \cdot \pi \cdot n_2}.$$

Bei  $1\frac{3}{8}''$  Wirteldurchmesser,  $12''$  Trommeldurchmesser und  $n$  minutlichen Umdrehungen der Schnurentrommel ist

$$n_s = n \cdot \frac{12}{1\frac{3}{8}},$$

mithin, wenn man aus dem Rädergetriebe noch  $n_2$  bestimmt.

$$T = n \cdot \frac{12}{1\frac{3}{8}} \cdot \frac{z_1 \cdot z_2}{d_2 \cdot \pi \cdot n \cdot z \cdot Dw} = \frac{12}{1\frac{3}{8}} \cdot \frac{120 \cdot 120}{2\frac{7}{16} \cdot 27 \cdot Dw} = \frac{608,14}{Dw}.$$

Der Rädersatz enthält die Wechselräder  $Dw = 40$  bis  $76$  um 2 Zähne ansteigend.

Für  $Dw = 40$  ist der größtmögliche Draht  $T_{\max} = 15,2$ ,

„  $Dw = 76$  die kleinste Drahtzahl  $T_{\min} = 8,0$ .

Da der Draht sich auch durch die Nummer ausdrücken läßt, nämlich

$$T = \alpha \sqrt{N},$$

ergibt sich durch Gleichsetzung der beiden letzten Gleichungen

$$\alpha \sqrt{N} = \frac{608,14}{Dw}$$

und daraus die Zähnezahl des Drahtwechselrades

$$\underline{Dw = \frac{608,14}{\alpha \cdot \sqrt{N}}}.$$

Sind die Garnnummern  $N$ ,  $N_1$  mit den Drahtwechselrädern  $Dw$ ,  $Dw_1$  zu spinnen, so besteht die Beziehung

$$\underline{Dw_1 = Dw \cdot \frac{\sqrt{N_1}}{\sqrt{N}}}.$$

Die Berechnung der Leistung für 1 Spindel und Stunde. Die stündliche Lieferung einer Spindel in Yards ist

$$L = \frac{d_2 \cdot \pi \cdot n_2 \cdot 60}{36}.$$

Aus dem Getriebe

$$n_2 = n \cdot \frac{z}{z_1} \cdot \frac{Dw}{z_2},$$

mithin

$$L = d_2 \pi \cdot \frac{60}{36} \cdot n \cdot \frac{z}{z_1} \cdot \frac{Dw}{z_2} = 27/16 \cdot 3,14 \cdot \frac{60}{36} \cdot n \cdot \frac{27}{120} \cdot \frac{Dw}{120} = \underline{0,02391 \cdot n \cdot Dw}.$$

In dieser Gleichung bedeutet  $n$  die minutliche Umdrehungszahl der Schnurentrommel  $T$ , deren Durchmesser 12'' ist. Die Trommel ist unmittelbar von der Hauptwelle angetrieben. Zur Veränderung der Spindelgeschwindigkeit ist ein Satz Antriebsscheiben mit den Durchmessern  $D = 13, 13^{1/2}, 13^{3/4}, 14, 14^{1/2}, 14^{3/4}, 15, 15^{1/2}, 16, 16^{1/2}, 17, 18''$  vorhanden.

Die Hauptwelle macht 285 Umdrehungen, die Antriebsscheibe für die Feinspinnmaschine hat  $23^{3/4}''$  im Durchmesser.

Es ist

$$n = \frac{23^{3/4} \cdot 285}{D}$$

und mithin

$$L = \underline{161,84 \cdot \frac{Dw}{D}}.$$

Für  $Dw = 76$  und  $D = 13''$  wird die theoretische Höchstleistung erhalten

$$L_{\max} = \frac{161,84 \cdot 76}{13} = 946,14 \text{ Yards in 1 Stunde und Spindel.}$$

Die kleinste Leistung ist für  $D = 18''$  und  $Dw = 40$

$$L_{\min} = 161,84 \cdot \frac{40}{18} = \underline{359,64 \text{ Yards.}}$$

Zumeist wird die Lieferung der Feinspinnmaschine für 1 Arbeitstag in Bündeln angegeben. Die Fadenlänge im Bündel ist 60000 Yards. Ist die Spindelzahl der Maschine  $a$  und die Zahl der täglichen Arbeitsstunden  $S$ , so beträgt die tägliche Leistung in Bündeln.

$$B = \underline{161,84 \cdot \frac{Dw}{D} \cdot \frac{a \cdot S}{60000}}.$$

Für  $a = 220$  und  $S = 8$  wird die theoretische Höchstleistung in Bündeln sich ergeben, wenn für  $Dw = 76$  und  $D = 13''$  gewählt wird.

$$B_{\max} = 161,84 \cdot \frac{76}{13} \cdot \frac{220 \cdot 8}{60000} = \underline{27,75 \text{ Bündel.}}$$

Ebenso ist für  $Dw = 40$  und  $D = 18''$  die kleinste Leistung

$$B_{\min} = 161,84 \cdot \frac{40}{18} \cdot \frac{220 \cdot 8}{60000} = \underline{10,55 \text{ Bündel.}}$$

Die Tafel für die theoretische, tägliche Lieferung der Feinspinnmaschine ist nach folgender Form anzulegen.

Zähnezahl des Draht- wechsel- rades $Dw$	Durchmesser $D$ der Antriebsscheibe in Zoll											
	13	13 <sup>1/2</sup>	13 <sup>3/4</sup>	14	14 <sup>1/2</sup>	14 <sup>3/4</sup>	15	15 <sup>1/2</sup>	16	16 <sup>1/2</sup>	17	18
40	14,60	14,06	13,81	13,56	13,10	12,87	12,66	12,25	11,87	11,50	11,17	10,55
42	15,34	14,77	14,50	14,24	13,75	13,52	13,29	12,86	12,46	12,08	11,73	11,08
44	16,07	15,47	15,19	14,92	14,41	14,16	13,93	13,48	13,06	12,66	12,29	11,60
46	16,80	16,18	15,88	15,60	15,06	14,81	14,55	14,09	13,65	13,23	12,85	12,13
bis 76	27,75	26,73	26,24	25,77	24,88	24,46	24,05	23,28	22,55	21,87	21,22	20,04

#### IV. Die Nach- und Vollendungsarbeiten in der Flachsspinnerei.

Diese Arbeiten beziehen sich auf die fertig gesponnenen Garne und umfassen das Haspeln, Trocknen, Bleichen, Appretieren, Zwirnen, Zwirnrollen und Bündeln.

Das Haspeln oder Weifen bezweckt das Abwinden der Faden von den Spinnspulen und Überführung in einen Strähn.

Nach der englischen Garnweise hat der Haspel 2,5 Yards (2,285 m) Umfang; man nennt dies die normale oder  $\frac{6}{4}$ -Weife ( $6 \cdot 15'' = 90''$ ) zum Unterschiede von der  $\frac{4}{4}$ -Weife ( $4 \cdot 15 = 60'' = 1,524$  m).

Nach der normalen Weife hat 1 Strähn 10 Gebinde, jedes Gebinde 120 Faden (Haspelumgänge) zu 2,5 Yards Länge.

Sonach mißt

$$\begin{aligned} 1 \text{ Strähn} &= 10 \cdot 120 \cdot 2,5 \\ &= 3000 \text{ Yards,} \\ 1 \text{ Stück} &= 4 \text{ Strähne} \\ &= 12000 \text{ Yards,} \\ 1 \text{ Bündel} &= 5 \text{ Stücke} \\ &= 60000 \text{ Yards,} \\ 1 \text{ Schock} &= 12 \text{ Bündel} \\ &= 720000 \text{ Yards.} \end{aligned}$$

Die mit der Hand getriebenen Haspel sind wegen der größeren Lieferung seit langer Zeit durch den Krafthaspel ersetzt worden. Ein solcher in der Ausführung der Firma S. Cotton & Co. in Belfast ist in den Abb. 684 u. 685 wieder gegeben.

Der Antrieb der Haspel  $H_1$ ,  $H_2$  erfolgt von der Hauptwelle  $Hw$  mittels Reibgetriebe  $F_1$ ,  $F_2$ . Zum Anlaufen tritt die Hasplerin auf das über die Maschinen-

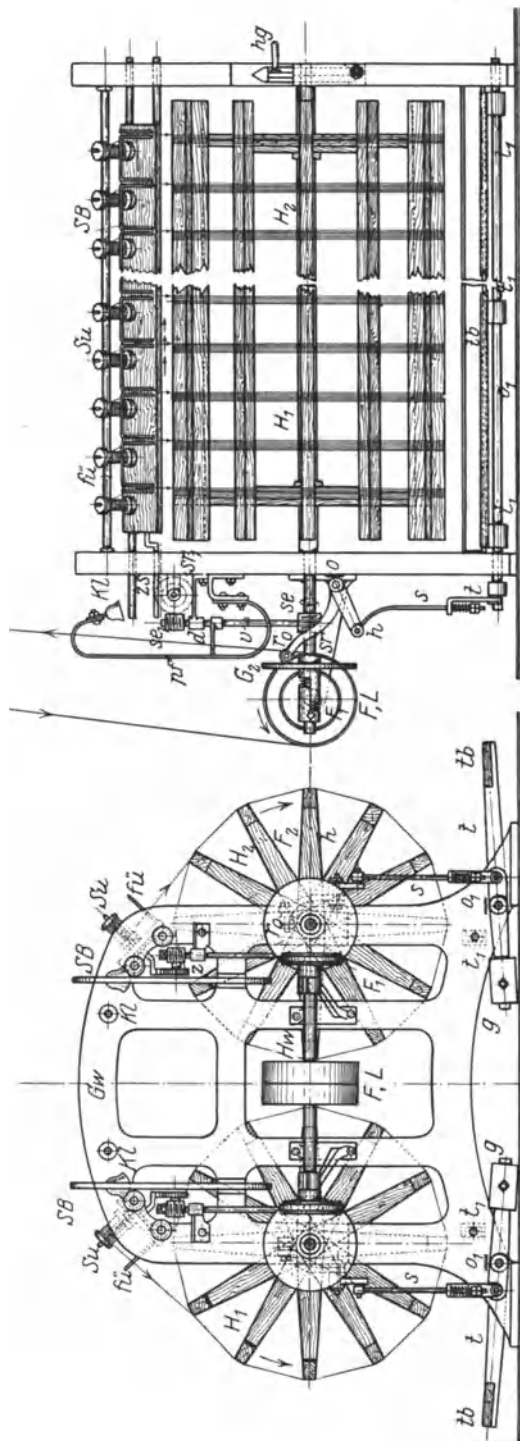


Abb. 685.

Abb. 684.

breite reichende Trittbrett  $tb$ , wodurch mittels des außenliegenden Tritthebels  $t$  und seiner Verbindungsstange  $s$  die Rolle  $ro$  des Winkelhebels  $h$  die verschiebbare Reibscheibe  $F_2$  an  $F_1$  anpreßt. Zum Stillsetzen des Haspels hebt die Arbeiterin den Fuß vom Trittbrett ab, das am Tritthebel befindliche Gewicht  $G$  bewirkt die Lösung der beiden Reibscheiben unter Mithilfe der zwischen der Scheibe  $F_2$  und dem Kopfstück  $k_1$  eingesetzten Schraubenfeder  $Fd$ .

Zum Messen der Strähnlänge während des Haspelns ist ein Zählwerk in Verbindung mit einer Klingel  $Kl$  (Abb. 685) auf jeder Maschinenseite angebracht. Das Zählwerk ist gebildet aus der auf der Haspelachse aufgesetzten eingängigen Schnecke  $s_e$  und dem damit im Eingriff stehenden Schneckenrade  $sr$  mit 120 Zähnen, welches auf der senkrechten Welle  $v$  befestigt ist, die auch den Daumen  $d$  trägt. Nach 120 Haspelumdrehungen ist ein Gebinde (Cut) von 120 mal 2,5 Yards, also 300 Yards Länge gehaspelt, wobei die Blattfeder  $pf$  nach außen gedrängt wird und beim Zurückschnellen die Klingel ertönt. Um dieses erste Gebinde wird der Fitzfaden herumgelegt, dessen Länge zum Getrennhalten von 10 Gebinden ausreichen muß. Ist das zehnte Gebinde gehaspelt, so wird der Fitzfaden zugebunden.

Um die Fäden beim Haspeln nicht übereinander, sondern möglichst nebeneinander zu wickeln, sind die abzuwindenden Spulen  $Su$  auf dem mit Aufsteckstiften und Führungsdrähten  $fü$  ausgerüsteten Spulenbrette  $SB$  aufgesteckt, das durch das Schneckengetriebe  $se_1$ ,  $sr_1$  und Zahnstangengetriebe  $z_3$  nach rechts verschoben wird. Die Teilung (pitch) ist  $3\frac{1}{2}''$  bis  $4\frac{1}{2}''$ . Grobes Garn benötigt mehr Raum zur Ausbreitung auf dem Haspel als feines. Ist die Teilung zu klein, so lassen sich die Strähnen später schlecht abhaspeln.

Die Strähn-Abnehmevorrichtung ist die gleiche wie die an der englischen Weife für Baumwollgarn auf S. 45 beschriebene.

Das Trocknen der halbnaß und naß gesponnenen Leinengarne hat unverzüglich nach dem Haspeln zu erfolgen. Eine Versäumnis führt zum Verderben durch Fäulnis. Durch das Haspeln wird das Garn in die zum Trocknen geeignete Strangform gebracht. Früher wurden selbst in größeren Flachsspinnereien Trockensäle zum Garnrocknen benützt, die gegenwärtig durch Kanaltrockenmaschinen ersetzt sind. Nur in kleinen Betrieben und da auch schon selten, trifft man noch Trockensäle an, von deren Besprechung deshalb Abstand genommen wird.

Die Kanaltrockenmaschinen sind wirtschaftlicher und leistungsfähiger, benötigen nur ein bis zwei Arbeiter zu ihrer Bedienung, weniger Kohle und lassen die Temperatur der Trockenluft der Garnsorte leicht anpassen.

Eine solche ältere Anlage bestand aus einem einzigen langen oder zwei kürzeren nebeneinanderliegenden gemauerten, etwa mannshohen mit Schienengleis versehenen Kanälen, welche in ihrer ganzen Länge mit Wagen besetzt waren, auf denen die Garnsträhnen dicht nebeneinander auf Holzstäben hängend und durch solche gespannt angebracht waren. Der Betrieb gestaltete sich folgendermaßen: An der Austrittsseite des Kanales erfolgte der Eintritt der vorgewärmten Luft; diese durchströmte den Kanal 2, z. B. von links nach rechts, trat in den Kanal 1 über und ging durch diesen von rechts nach links, um am Ende durch einen Ventilator abgesaugt und ins Freie geblasen zu werden. Der erste Wagen links im Kanal 2 enthielt das trockene Garn, wurde ausgefahren, entleert und

sogleich wieder mit nassem Garn gefüllt. Der letzte Wagen rechts im Kanal 1 wurde ausgefahren; durch eine Schiebebühne nach Kanal 2 übergeführt und nun in diesem die ganze Wagenkette um eine Wagenlänge vorgeschoben. Der frisch gefüllte Wagen gelangte ebenfalls mittels einer Schiebebühne nach Kanal 1.

Diese Kanaltrockner arbeiteten mit Gegenstrom; die heißeste Luft kam mit dem bereits fast völlig trockenem Garn in Berührung, die abgekühlte, stark angefeuchtete Luft mit dem nassen Garn. Davon ist man in neuerer Zeit vielfach abgegangen; man arbeitet mit Gleichstrom, wodurch an Heizung und Bedienung gespart und das Sprödewerden des Garnes vermieden wird. Über Anlagen dieser Art siehe unter Trockenmaschinen für gewaschene Wolle.

Das Bleichen bezweckt, aus den Leinengarnen durch Einwirkung von Chlorkalk die natürlichen Farbstoffe zu beseitigen, um die gelbbraune Färbung zum Verschwinden zu bringen und an ihre Stelle ein möglichst reines Weiß treten zu lassen. Durch das Bleichen im Garn leidet die Festigkeit, weshalb viele Leinenwaren im Stück gebleicht werden, weil sich das ungebleichte Garn viel besser verweben läßt. Dessenungeachtet wird ein Großteil von Webgarnen im Strang gebleicht, ebenso auch jene für Nähzwirn, Spitzengarne u. a.

Je nach dem beim Bleichen zu erzielenden Grade der Weißfarbe unterscheidet man:  $\frac{1}{8}$ ,  $\frac{1}{4}$ ,  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{5}{8}$ ,  $\frac{3}{4}$  und  $\frac{4}{4}$ -Bleiche.

Für diese Bleichgrade seien die notwendigen Behandlungsweisen kurz angeführt.

$\frac{1}{8}$ -Bleiche (6 Schock Nr. 12).

Kochen mit 40 kg Ammoniaksoda 3 Stunden; abwässern und abquetschen, chlören in 2° Chlorlösung auf der Rollmaschine etwa  $\frac{1}{2}$  bis  $\frac{3}{4}$  Stunde, abwässern, säuren in 10 kg Schwefelsäurelösung, umsäuren in 10 kg Schwefelsäurelösung und  $\frac{1}{2}$  kg Bisulfit. Nach 6 bis 8 Stunden abwässern (3- bis 4mal Wassererneuerung), waschen, abquetschen, stärken (4 kg Weizenstärke,  $\frac{1}{4}$  kg Fett, 1 kg Soda), abquetschen, trocknen.

$\frac{1}{4}$ -Bleiche (10 Schock Nr. 20).

Kochen mit 3 kg Natron und 60 kg Ammoniaksoda 3 Stunden, abwässern und abquetschen.

Chlören in 2° Chlorlösung auf der Rollmaschine etwa 1 Stunde; abwässern, säuren in 15 kg Schwefelsäurelösung. Nach 6 bis 8 Stunden umsäuren in 10 kg Schwefelsäurelösung und  $\frac{1}{2}$  kg Bisulfit. Nach 3 bis 4 Stunden abwässern, waschen, abquetschen, stärken (2 kg Weizenstärke, 1 kg Soda), abquetschen, trocknen.

$\frac{1}{2}$ -Bleiche (17 $\frac{1}{2}$  Schock Hechelgarn (Line) Nr. 35).

Kochen mit 60 kg Ammoniaklösung 2 $\frac{1}{2}$  Stunden, abwässern und abquetschen.

Chlören in 1 $\frac{1}{2}$ ° Chlorlösung auf der Rollmaschine etwa 1 Stunde; abwässern, säuren in 35 kg Salzsäurelösung. Nach 6 bis 8 Stunden abwässern (6malige Wassererneuerung), neutralisieren in Sodalauge 35° Bé ungefähr 1 Stunde, abquetschen.

Zweites Kochen mit 15 kg Ammoniaksoda 1 Stunde, abwässern und abquetschen.

Zweites Chlören in  $\frac{3}{4}$ ° Chlorlösung auf der Rollmaschine etwa 15 bis 20 Minuten, abwässern, säuren mit 12 kg Schwefelsäure und  $\frac{1}{2}$  kg Bisulfit. Nach 6 bis



8 Stunden abwässern (6malige Wassererneuerung), neutralisieren in Sodalaugé 15° Bé 1 Stunde, waschen, abquetschen, stärken (4 kg Weizenstärke,  $\frac{1}{4}$  kg Fett, 2 kg Soda 15 Bé), abquetschen, trocknen.

$\frac{3}{4}$ -Bleiche (20 Schock Line Nr. 40).

Erstes Kochen mit 50 kg Ammoniaksoda 2 Stunden, abwässern, abquetschen.

Erstes Chloren in  $1\frac{1}{2}$ ° Chlorlösung (Chlorkalklösung) auf der Rollmaschine 1 Stunde, abwässern, säuren in 35 kg Salzsäure; nach 8 bis 10 Stunden abwässern (6malige Wassererneuerung, neutralisieren in Sodalaugé (4 kg Ammoniaksoda, 35 Bé) 1 Stunde, abquetschen.

Zweites Kochen in 15 kg Ammoniaksoda 1 Stunde, abwässern, abquetschen.

Zweites Chloren in  $\frac{3}{4}$ ° Chlorlösung auf der Rollmaschine 15 bis 20 Minuten abwässern, säuren in 25 kg Salzsäure; nach 6 bis 8 Stunden abwässern (6malige Wassererneuerung), neutralisieren in Sodalaugé (4 kg Ammoniaksoda, 35 Bé), 1 Stunde, abquetschen.

Drittes Kochen in 7 kg Ammoniaksoda und 1 kg Seife, abwässern, abquetschen. Hierauf auslegen am Plan, am dritten Tage wenden, am siebenten oder achten Tage abnehmen.

Drittes Chloren im Kasten in  $\frac{1}{4}$ ° Chlorlösung 2 Stunden, abwässern (3- bis 4malige Wassererneuerung), waschen in Seifenlaugé 15° Bé (1 kg Seife, 1 kg Soda) 1 Stunde, abquetschen, trocknen.

$\frac{4}{4}$ -Bleiche (12 Schock Hechelgarn Nr. 25).

Erstes Kochen in 60 kg Ammoniaksoda, abwässern, abquetschen.

Erstes Chloren in 2° Chlorlösung auf der Rollmaschine 1 Stunde, abwässern, säuren in 35 kg Salzsäure, nach 6 bis 8 Stunden abwässern (6malige Wassererneuerung), neutralisieren in Sodalaugé 35° Bé (4 kg Soda) 1 Stunde, abquetschen.

Zweites Kochen in 15 kg Ammoniaksoda, abwässern abquetschen.

Zweites Chloren in  $\frac{3}{4}$ ° Chlorlösung auf der Rollmaschine 15 bis 20 Minuten, abwässern, säuren in 25 kg Salzsäure; nach 6 bis 8 Stunden abwässern (6malige Wassererneuerung), neutralisieren in Sodalaugé 35° Bé (4 kg Soda) 1 Stunde, abquetschen.

Drittes Kochen in 7 kg Soda und 1 kg Seife, abwässern, abquetschen, auslegen auf den Plan, am dritten Tage wenden, am sechsten oder achten Tage abnehmen.

In Seifenlaugé 40° Bé (1 kg Seife, 1 kg Soda) 1 Stunde weichen, abquetschen, auslegen auf den Plan, am dritten Tage wenden, am fünften oder sechsten Tage abnehmen.

Drittes Chloren in  $\frac{1}{4}$ ° Chlorlösung im Kasten 2 Stunden, abwässern (3malige Wassererneuerung), säuren in 8 kg Schwefelsäure und  $\frac{1}{2}$  kg Bisulfit. Nach 6 bis 8 Stunden abwässern, waschen, abquetschen, im Seifenbad (2 kg Seife, 1 kg Soda, 8 kg Weizenstärke) 1 Stunde weichen, abquetschen und trocknen.

Der Verbrauch an Chemikalien für Garnpartien von 550 kg für die verschiedenen Bleichgrade ist in der folgenden Tafel zusammengestellt.

Zum Blauen der gebleichten Garne nimmt man arsenfreies Wasserblau.

Das Appretieren mancher Sorten ungebleichter wie auch gebleichter Leinengarne erfolgt in der Absicht, die Garne schwerer, fester und glätter zu machen. Gewöhnlich nimmt man als Appreturmittel Weizenstärke, oder ein

$\frac{1}{8}$ -Bleiche	$\frac{1}{4}$ -Bleiche	$\frac{1}{2}$ -Bleiche	$\frac{3}{4}$ -Bleiche	$\frac{7}{8}$ -Bleiche
45 kg Chlorkalk	60 kg Chlorkalk	75 kg Chlorkalk	85 kg Chlorkalk	85 kg Chlorkalk
43 kg „ Soda	65 „ Soda	88 „ Soda	103 „ Soda	105 „ Soda
25 „ Schwefel- säure	25 „ Schwefel- säure	35 „ Salzsäure	2 „ Ätznatron	2 „ Ätznatron
$\frac{1}{2}$ „ Bisulfit	$\frac{1}{2}$ „ Bisulfit	15 „ Schwefel- säure	60 „ Salzsäure	60 „ Salzsäure
$\frac{1}{4}$ „ Talg	$\frac{1}{4}$ „ Talg	$\frac{1}{2}$ „ Bisulfit	8 „ Schwefel- säure	8 „ Schwefel- säure
4 „ Weizen- stärke	4 „ Weizen- stärke	$\frac{1}{4}$ „ Talg	$\frac{1}{2}$ „ Bisulfit	$\frac{1}{2}$ „ Bisulfit
—	—	4 „ Weizen- stärke	3 „ Seife	3 „ Seife
—	—	—	2 „ Weizen- stärke	2 „ Weizen- stärke

Durch die Bleiche verlieren die Garne an Gewicht:  $\frac{1}{2}$ -Bleiche 15,  $\frac{3}{4}$ -Bleiche 16,  $\frac{7}{8}$ -Bleiche 17 und  $\frac{1}{8}$ -Bleiche 18 vH.

Gemisch von Weizen- und Kartoffelstärke unter Beigabe von Talg (Unschlitt), bei Towgarnen (Werggarne) ein Gemisch von Weizen- und Kartoffelstärke, Dextrin und Palmenkernöl.

Das Zwirnen. Die meisten Leinenzwirne sind zwei- oder dreifädig, Litzenzwirne drei- bis sechsfädig.

Im Handel erscheinen die Zwirne roh, gewaschen, halb- oder ganz gebleicht.

Leinenzwirne dienen zum Nähen, Stricken, zur Erzeugung von Spitzen und von Litzen für Webgeschirre.

Mit Ausnahme der minderen Sorten von gröberem und mittelfeinem Strickzwirn aus Werggarnen nimmt man für Zwirne ausschließlich Leinengarne, und zwar:

für Nähzwirn	Leinengarne in den Nummern 10 bis 200,
„ Strickzwirn	„ „ „ „ 6 „ 70,
„ Litzenzwirn	„ „ „ „ 40 „ 50.

Das Zwirnen auf nassem Weg gibt sehr gleichmäßige und runde Zwirne. Grobe und mittelfeine Zwirne stellt man auf der Flügelzwirnmachine her, alle feinen und hochfeinsten Zwirnsorten auf der Ringzwirnmachine.

Die Flügelnaßzwirnmachine (Abb. 686 u. 687) weicht in ihrer Einrichtung nur wenig von jener für Baumwolle ab, so daß eine kurze Beschreibung genügt.

Der Aufsteckrahmen *AR* für jede Spindel 2 bis 6 Aufsteckstifte zur Aufnahme der Garnspulen *Su*, je nachdem 2-, 3- bis 6fädige Zwirne hergestellt werden.

Die von den Spulen ablaufenden Fäden vereinigen sich in der Führungssäule  $\sigma_1$ , durchziehen um die messingene Leitstange *l* den Kaltwasserkasten *wt* und werden hierauf von den Lieferzylindern *u*, *o* den Flügelspindeln *Sp* zugeführt, wobei sie sich in den Ösen  $\sigma$  der Klappschienen *b* führen.

Für gröbere und mehrfädige Zwirne empfehlen sich wegen der sicheren Mitnahme der Fäden die rückläufigen Lieferzylinder (linke Maschinenseite), für feinere Garne zu 2- und 3fädigen Zwirnen genügen die vorwärtslaufenden Unterzylinder (rechte Maschinenseite).

Zur Rostsicherheit sind die Zylinder aus Bronze oder mit starkem Messingblech überzogen. Deren Durchmesser ist 3 bis  $3\frac{1}{2}$ ''.

Die Spindelteilung ist für gröbere Zwirne  $4\frac{1}{2}$  bis  $3\frac{3}{4}$ , für mittelfeine  $3''$ ; der Hub ist zumeist gleich der Teilung.

Der Spindeltrieb für sehr grobe Zwirne erfolgt mit halbgescränkten Riemen für jede Spindel, die Spulnbremse mittels Backenfederbremse. Für mittelfeine Zwirne ist der in der Zeichnung dargestellte Vierspindeltrieb mit gut gestrecktem Baumwollband  $bd$  vorteilhaft, weil letzteres mit der unter Gewichtswirkung  $G$  stehenden Spanscheibe  $p$  in gleicher Spannung gehalten wird und Drahtänderungen fast ausgeschlossen sind. Die Spulnbremse erfolgt mit Schnurgewichtsbremse.

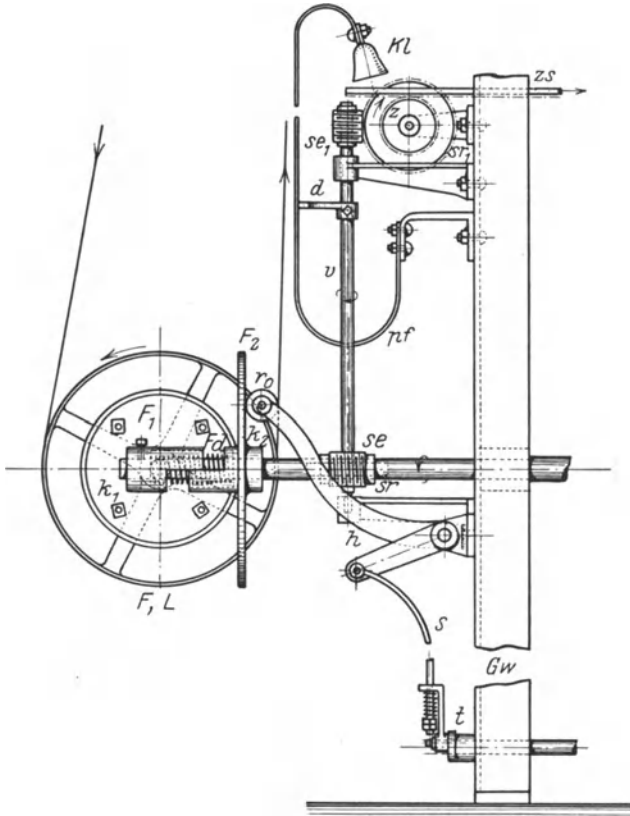


Abb. 686.

Ketten  $ke$  auf die Trag- und Führungsstangen  $st$  der Spulnbank  $SB$  übermittelt werden.

Die Spritzbretter  $bt$  und die Fangbleche  $bl$  verhindern das Herumschleudern des Wassers und führen es in die Wasserfangrinnen  $wr$  ab.

Die Einzwirnung (Verkürzung der Fadenlänge durch den Zwirndraht) beträgt je nach der Garnnummer, der Fadenzahl des Zwirnes und der Drehungszahl 4 bis 9 vH.

Der Zwirnabfall ist 2 bis 3 vH.

Die Flügelnaßzwirnmachine mit Gravity-Spindeln, welche sich für mittelfeine Zwirne eignet, weil die Spindeln mit höherer Umdrehungszahl laufen als die gewöhnlichen Flügelspindeln, ist in ihrer Einrichtung, ähnlich

Die Spindelzahl für 1 Maschinenseite beträgt je nach der Teilung 60 bis 150.

Die Spindelgeschwindigkeit innerhalb der Grenzen von 2000 bis 3200 minutlichen Umdrehungen ist durch Aufsetzen der Antriebscheiben  $L$ ,  $F$  mit verschiedenen Durchmessern veränderlich zu machen.

Die Spulnbankbewegung ist in gleicher Art wie an der Naßfeinspinnmaschine durchgebildet, indem das Mangelradchen  $mr$  den Anker  $J$  zum Hin- und Herschwingen nötigt, welche Bewegung durch die Kettenverbindungen  $ke_1$  auf die Wellen  $w$  und von diesen mittels der Kettenscheiben  $Ks$ ,

jener für Baumwollzwirne auf S. 437, Abweichungen bestehen nur bezüglich der Spindelteilung und Größe der Spindeln. Auch hier müssen die Lieferzylinder aus Bronze sein.

Die Ringszwirnmaschine für feine und hochfeine Zwirne unterscheidet sich von jener für naßgezwirnte Baumwollgarne nur durch die Abmessungen der einzelnen an dem Zwirnen teilnehmenden Teile. Sowohl die Läuferzylinder als auch die Ringe und Läufer müssen aus Bronze sein.

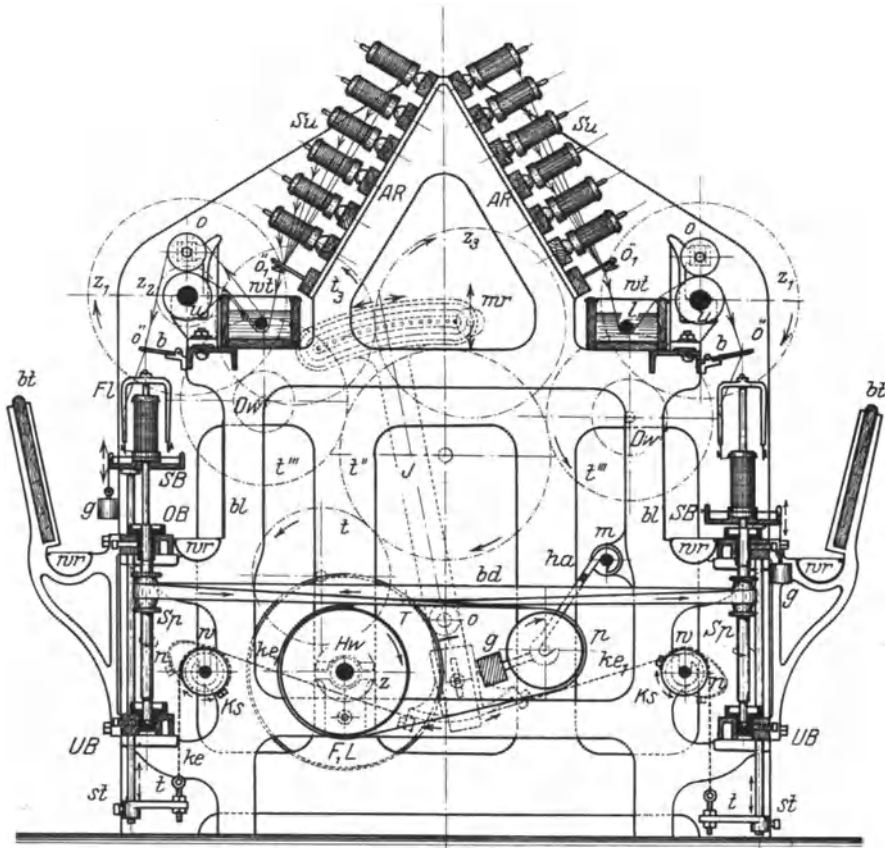


Abb. 687.

### Die Berechnung der Zwirnmaschine.

Bei allen angeführten Zwirnmaschinenanordnungen handelt es sich um die Bestimmung der Zähnezahls des Drahtwechsellrades und der Leistung.

Da sich die Zwirnmaschinen nur durch die Anordnung des Rädergetriebes und den Zähnezahlen der einzelnen Räder mit Rücksicht auf die zu erzielende Drahtgröße unterscheiden, bleibt der Rechnungsgang der gleiche.

Die Berechnung soll für eine Flügelzwirnmaschine durchgeführt werden, deren Getriebe in der Abb. 688 gezeichnet ist. Die Spindelanzahl  $a = 92$ , die Spindelteilung  $t = 3''$ , der Spulenhub  $= 3''$ .

Berechnung der Zähnezahl des Drahtwechsellrades  $Dw$ .  
 Der Draht für 1 Zoll engl. ist

$$T = \frac{n_s}{l''}.$$

Bei 12zölliger Schnurentrommel und  $1\frac{1}{2}$ zölligem Wirteldurchmesser ist die minutliche Spindelumlaufrzahl

$$n_s = 12 \cdot \frac{n}{1\frac{1}{2}} = 8n,$$

wenn  $n$  die Umdrehungszahl der Trommel bezeichnet.

Zur Veränderung der Spindelgeschwindigkeiten, um innerhalb großer aber zulässiger Grenzen die Drahtgröße und auch die Leistung regeln zu können, ist

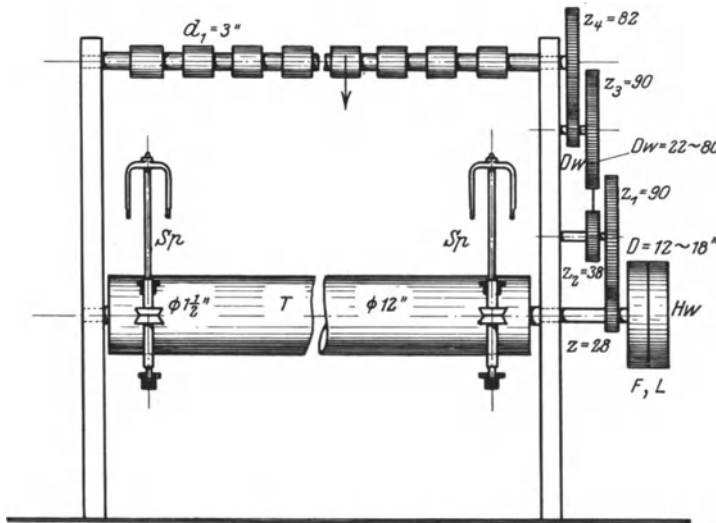


Abb. 688. Getriebezeichnungen zur Zwirnmaschine.

jeder Zwirnmaschine ein Satz Antriebsscheiben mit den Durchmessern  $D = 12, 13, 13\frac{1}{2}, 13\frac{3}{4}, 14, 14\frac{3}{4}, 15, 16, 16\frac{1}{2}, 18''$  beigegeben. Bewegt sich die Hauptwelle mit 280 minutlichen Umdrehungen und ist der Durchmesser deren Scheibe  $17''$ , so ist die minutliche Umdrehungszahl der Trommel.

$$n = \frac{17 \cdot 280}{D} = \frac{4760}{D}$$

und

$$n_s = \frac{38080}{D}.$$

Der Lieferzylinder Unterzylinder  $d_1 = 3''$  liefert mit  $n_1$  minutlichen Umdrehungen der Spindel an Fadenlänge in Zoll engl.

$$l = d_1 \cdot \pi \cdot n_1.$$

Aus dem Getriebe folgt

$$n_1 = n \cdot \frac{z}{z_1} \cdot \frac{z_2}{z_3} \cdot \frac{Dw}{z_4},$$

somit

$$T = \frac{8 \cdot n \cdot z_1 \cdot z_2 \cdot z_4}{d_1 \cdot \pi \cdot n \cdot z \cdot z_2 \cdot Dw} = \frac{8 \cdot 90 \cdot 90 \cdot 82}{3 \cdot 3,14 \cdot 28 \cdot 38 \cdot Dw} = \frac{530,147}{Dw}$$

und daraus die Zähnezahl des Drahtwechselrades

$$Dw = \frac{530,147}{T}$$

Der größte ausübbare Draht bei den vorhandenen Drahtwechselrädern  $Dw = 22$  bis  $80$  ist erreichbar.

Für  $Dw = 22$  Zähne, und zwar  $T_{\max} = \frac{530,147}{22} = 24,09$  für 1 Zoll.

Ebenso für  $Dw = 80$

$$T_{\min} = \frac{530,147}{80} = 6,63 \text{ für 1 Zoll.}$$

In der nebenstehenden Tafel sind für verschiedene Drehgrade für 2- und 3fädige Zwirne die zulässigen Drahtgrößen zusammengestellt.

Die Leistungsberechnung für 1 Spindel und Stunde in Yards.

$$L = \frac{d_1 \cdot \pi \cdot n_1 \cdot 60}{36} = d_1 \pi \cdot \frac{60}{36} \cdot n \cdot \frac{z}{z_1} \cdot \frac{z_2}{z_3} \cdot \frac{Dw}{z_4}$$

$$= d_1 \cdot \pi \cdot \frac{60}{36} \cdot \frac{4760}{D} \cdot \frac{z}{z_1} \cdot \frac{z_2}{z_3} \cdot \frac{Dw}{z_4}$$

$$= 119,715 \cdot \frac{Dw}{D}$$

Die Leistungsberechnung der Zwirnmaschine mit 92 Spindeln in 8 Arbeitsstunden in Bündeln.

$$B = 119,715 \cdot \frac{Dw}{D} \cdot \frac{92 \cdot 8}{60000} = 1,4685 \frac{Dw}{D}$$

Größte Leistung für  $Dw = 80$  und  $D = 12''$

$$B_{\max} = 1,4685 \cdot \frac{80}{12} = 9,78 \text{ Bündel,}$$

kleinste Leistung für  $Dw = 22$  und  $D = 18''$

$$B_{\min} = 1,4685 \cdot \frac{22}{18} = 1,79 \text{ Bündel.}$$

Die Leistungstafel für die Zwirnmaschine in 8 Arbeitsstunden und Bündeln ist in der gleichen Form wie für die Spinnmaschine auf S. 550 anzulegen.

Das Zwirnrollen. Wenn verlangt, werden Zwirne „Zwirngerollt“. Das Rollen macht den Zwirn weich, geschmeidig und glatt. Bei längerem Rollen treten diese Eigenschaften besser hervor.

Drehungstabelle für Leinenzwirne.

Garnnummer	Drehungsgrad	Drehungstabelle für Leinenzwirne																
		8	10	12	14	16	18	20	22	25	30	35	40	45	50	55	60	70
2,8°	Draht für 1 Zoll Drahtwechselrad	7,91	8,83	9,64	10,60	11,28	11,78	12,62	13,25	13,95	15,59	16,56	17,67	18,93	19,62	20,39	21,20	23,05
	Draht für 1 Zoll Drahtwechselrad	8,41	9,30	10,39	11,28	12,04	12,62	13,59	14,33	15,14	16,56	17,67	18,93	20,39	21,20	22,09	23,05	25,24
	Draht für 1 Zoll Drahtwechselrad	9,30	10,39	11,52	12,33	13,25	13,95	14,72	15,59	16,56	18,28	19,62	20,39	22,09	23,05	24,09	25,24	27,90
	Draht für 1 Zoll Drahtwechselrad	5,95	6,62	7,26	7,91	8,41	8,98	9,30	9,81	10,60	11,52	12,33	13,25	13,95	14,92	15,59	16,06	17,67
3,0°	Draht für 1 Zoll Drahtwechselrad	63	57	51	47	44	42	39	37	35	32	30	28	26	25	24	23	21
	Draht für 1 Zoll Drahtwechselrad	63	57	51	47	44	42	39	37	35	32	30	28	26	25	24	23	21
	Draht für 1 Zoll Drahtwechselrad	63	57	51	47	44	42	39	37	35	32	30	28	26	25	24	23	21
	Draht für 1 Zoll Drahtwechselrad	63	57	51	47	44	42	39	37	35	32	30	28	26	25	24	23	21
3,3°	Draht für 1 Zoll Drahtwechselrad	57	51	46	43	40	38	36	34	32	29	27	26	24	23	22	21	19
	Draht für 1 Zoll Drahtwechselrad	57	51	46	43	40	38	36	34	32	29	27	26	24	23	22	21	19
	Draht für 1 Zoll Drahtwechselrad	57	51	46	43	40	38	36	34	32	29	27	26	24	23	22	21	19
	Draht für 1 Zoll Drahtwechselrad	57	51	46	43	40	38	36	34	32	29	27	26	24	23	22	21	19
2,1°	Draht für 1 Zoll Drahtwechselrad	89	80	73	67	63	59	57	54	50	46	43	40	38	36	34	33	30
	Draht für 1 Zoll Drahtwechselrad	89	80	73	67	63	59	57	54	50	46	43	40	38	36	34	33	30
	Draht für 1 Zoll Drahtwechselrad	89	80	73	67	63	59	57	54	50	46	43	40	38	36	34	33	30
	Draht für 1 Zoll Drahtwechselrad	89	80	73	67	63	59	57	54	50	46	43	40	38	36	34	33	30

2fach

3fach

Die Zwirnrollmaschine (Zwirnkalander). (Abb. 689) hat in den Gestellwänden die beiden Kalanderwalzen *O*, *U* derartig gelagert, daß der zu rollende Strähn einseitig zwischen diesen eingebracht werden kann.

Die mit Hebel *h* und Gewicht *G* belastete Oberwalze mit 230 mm Durchmesser und 320 mm Breite ist mit Sohlenleder umkleidet.

Die polierte eiserne Unterwalze mißt 250 mm im Durchmesser, 420 mm in der Breite, ist angetrieben und läuft mit 110 minutlichen Umdrehungen.

Die im Hebel *H* gelagerte Streckwalze *R* mit 75 mm Durchmesser und 220 mm Breite ist aus Bronze. Durch Anziehen des Hebels während des Rollens wird der eingelegte Strähn gestreckt. Das Strecken hat einige Male zu erfolgen.

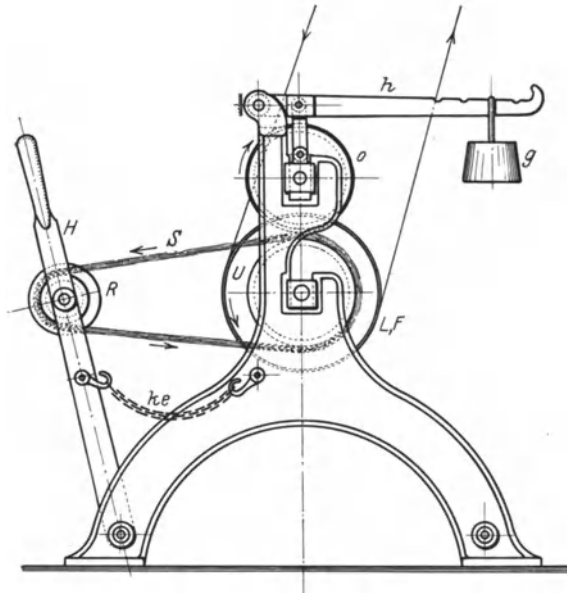


Abb. 689. Zwirnkalander.

Bei längerem Andauern der Rollbewegung und mehrmaligem kräftigen Strecken stellt sich das Weichwerden ein, dagegen wird ein kurzes Verweilen im Kalander nur ein Strecken bewirken.

Das Bündeln oder Paketen bezweckt wie in der Baumwollspinnerei (siehe S. 462), die Leinengarne und Zwirne in Pakete für den Versand zu bringen. Die Pakete enthalten je nach der Garnnummer und der Größe der Garn- oder Bündelpresse 1 bis 12 Bündel.

Vor dem Garnpressen sind die Strähne dem Kopfmachen oder Docken zu unterziehen.

Dabei ist der Strähn in gestreckter Lage in der Mitte zu knicken und hierauf in schraubenförmige Windungen zu drehen.

Die gedockten Strähne werden in die Bündelpresse eingelegt, verdichtet und geschnürt; und zwar nimmt man

- bis zu 3 Bündeln im Paket 2 Strähne für 1 Docke,
- „ 6 „ „ „ 4 „ „ 1 „
- „ 12 „ „ „ 5 „ „ 1 „

Es sei in Erinnerung gebracht:

- 1 Bündel = 20 Strähne,
- 12 „ = 240 „ = 1 Schock.

Es haben daher zu enthalten:

- 1 Pack bis 3 Bündeln . . . . . 30 Docken,
- 1 „ „ 6 „ . . . . . 30 „ und
- 1 „ „ 12 „ . . . . . 48 „

Dementsprechend hat die Bündelpresse für die 3 bis 6 Bündelpakete 5 Schlitze zum Einlegen von je 6 Docken (2- bzw. 4strähnig), für 12 Bündelpakete 6 Schlitze zum Einlegen von 8 Docken (5strähnig) zu enthalten.

In der nachstehenden Tafel ist die Schockanzahl für 1 Paket für die verschiedenen Garnnummern und Zwirne angegeben, wobei 1 Paket oder Pack = 1 Schock = 240 Strähne ist. Somit

$\frac{1}{2}$ Pack	=	120	Strähne,
$\frac{1}{4}$ „	=	60	„
$\frac{1}{6}$ „	=	40	„
$\frac{1}{8}$ „	=	30	„
$\frac{1}{12}$ „	=	20	„

## Garnpackung.

Garnnummer	6	7	8	9	10	12	14	15	16	18	20	22	23
Schock für 1 Pack	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{8}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$	$\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{4}$
Gewicht für 1 Pack in Ø e.	33,3	28,6	30,0	26,7	30,0	25,0	28,66	26,82	24,97	22,21	20,01	18,18	17,41 bis 26,12
Gewicht für 1 Pack in kg	15,12	12,96	13,61	12,1	13,61	11,38	13,00	12,17	11,33	10,08	9,08	8,25	7,90 bis 11,85

Garnnummer	24	25	26	28	29	30	32	35	38	40	45	50	60	70
Schock für 1 Pack	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$
Gewicht für 1 Pack in Ø e.	24,97	23,98	23,14	21,49	20,67	19,84	18,73	17,08	15,71	29,75	26,45	24,24	19,84	16,70
Gewicht für 1 Pack in kg	11,33	10,88	10,50	9,75	9,38	9,00	8,50	7,75	7,13	13,50	12,00	11,00	9,00	7,58

## Zwirnpackung.

Zwirn	12 bis 14 zweifach	16 bis 80 zweifach	12 bis 16 dreifach	22 bis 80 dreifach
Schock für 1 Pack	$\frac{1}{12}$	$\frac{1}{10}$	$\frac{1}{20}$	$\frac{1}{10}$

**Der Spinnplan.** Die Aufstellung des Spinnplanes für eine bestimmte Garnnummer bietet die Gewähr, daß trotz der verschiedenen Verzüge und Doppelungen auf den einzelnen Maschinen eines Spinnsatzes die gewünschte Nummer des Garnes sicher erzielt wird.

Die allgemeinen Grundsätze für die Aufstellung des Spinnplanes sind bereits auf S. 402 erläutert worden.

Es sei der Spinnplan für Leinengarn Nr. 40 durch Rechnung zu bestimmen.

In jedem Falle geht man bei der Rechnung von dem Vorgespinste aus, weil man durch Änderung des Verzuges auf der Feinspinnmaschine aus derselben Vorgespinstnummer mehrere der verlangten Garnnummer naheliegende Feingarne spinnen kann.

Mit Benützung der auf S. 507 entwickelten Gleichung

$$L_v = L_a \cdot \frac{D}{V}$$



ist  $L_a$  die Länge des Vorgespinstes auf 1  $\ell$  engl. für Nr. 40 zunächst zu bestimmen, wofür der Verzug auf der Feinspinnmaschine bekannt sein muß und mit 9 angenommen sei.

Bei Nr. 40 laufen 40 Cuts =  $40 \cdot 300 = 12000$  Yards auf 1  $\ell$ ; bei 9fachem Verzuge auf der Feinspinnmaschine ist

$$L_a = \frac{12000}{9} = 1333,33 \text{ Yards für 1 } \ell.$$

In der allgemeinen Gleichung bedeuten  $D$  die Gesamtdopplung und  $V$  den Gesamtverzug im Satz. Es seien:

$$\begin{array}{llll} \text{Verzug auf dem Flyer} & V_f = 9 & \text{und die Dopplung} & D_f = 1, \\ \text{,, ,, der 3. Strecke} & V_{III} = 16 & \text{,, ,, ,,} & D_{III} = 8, \\ \text{,, ,, ,, 2. ,,} & V_{II} = 16 & \text{,, ,, ,,} & D_{II} = 16, \\ \text{,, ,, ,, 1. ,,} & V_I = 15 & \text{,, ,, ,,} & D_I = 12, \end{array}$$

dann wird

$$L_v = L_a \cdot \frac{D_f \cdot D_{III} \cdot D_{II} \cdot D_I}{V_f \cdot V_{III} \cdot V_{II} \cdot V_I} = 1333,33 \cdot \frac{1 \cdot 8 \cdot 16 \cdot 12}{9 \cdot 16 \cdot 16 \cdot 15} = 59,26 \text{ Yards}$$

für 1  $\ell$  als Länge des der 1. Strecke (Grobstrecke) vorzulegenden Bandes.

Wird die Klingellänge gleich 700 Yards (siehe S. 535) angenommen, so ist

$$\frac{700}{59,26} = 11,81$$

das Bandgewicht in  $\ell$  für eine Kanne.

Da der Grobstrecke für jede Lieferung 12 Kannen ( $D_I = 12$ ) vorzulegen sind, ist das Ansatzgewicht

$$A = 11,81 \cdot 12 = 141,72 \ell.$$

Aus der Vorgespinstnummer

$$\frac{1333,33}{300} = 4,44$$

lassen sich auch die Feingarnnummern 35 bis 45 spinnen, und zwar die Nummer 35 mit

$$\frac{35}{4,44} = 7,88 \text{ fachem Verzuge,}$$

die Nummer 45 mit

$$\frac{45}{4,44} = 10,13 \text{ Verzuge.}$$

Bei der Berechnung des Ansatzgewichtes kann man auch von der Gleichung ausgehen

$$N_a = N_v \cdot \frac{V}{D},$$

worin bedeuten:

- $N_a$  die Abliefersnummer am Flyer,
- $N_v$  die Vorlagennummer an der Grobstrecke,
- $V$  der Gesamtverzug im Satz,
- $D$  die Gesamtdopplung im Satz.

Bei  $K$  Yards und  $G \ell$  Gewicht ist

$$N_v = \frac{K}{G} = \frac{K}{300 \cdot G},$$

mithin

$$N_a = \frac{K}{300 \cdot G} \cdot \frac{V_f \cdot V_{III} \cdot V_{II} \cdot V_I}{D_f \cdot D_{III} \cdot D_{II} \cdot D_I},$$

daraus das Bandgewicht für eine der Grobstrecke für 1 Lieferung vorzulegende Kanne.

$$G = \frac{K}{300 \cdot N_a} \cdot \frac{V_f \cdot V_{III} \cdot V_{II} \cdot V_I}{D_f \cdot D_{III} \cdot D_{II} \cdot D_I}$$

und das Ansatzgewicht bei  $D_f$ facher Dopplung auf der Grobstrecke

$$A = \frac{K}{300 \cdot N_a} \cdot \frac{V_f \cdot V_{III} \cdot V_{II} \cdot V_I}{D_f \cdot D_{III} \cdot D_{II} \cdot D_1} \cdot D_1 = \frac{K}{300 \cdot N_a} \cdot \frac{V_f \cdot V_{III} \cdot V_{II} \cdot V_I}{D_f \cdot D_{III} \cdot D_{II}}$$

$N_a$  bezeichnet die Vorgespinstnummer.

Die Ziffernwerte eingesetzt, gibt für die gleichen Annahmen

$$A = \frac{700 \cdot 9 \cdot 16 \cdot 16 \cdot 15}{300 \cdot 4,44 \cdot 1 \cdot 8 \cdot 16} = \underline{141,89 \text{ } \ell}.$$

Soll ohne Änderung der Verzüge und Dopplungen auf demselben Maschinensatz eine abweichende Feingarnnummer, z. B. Nr. 50, gesponnen werden, so ist das Ansatzgewicht zu ändern. Die Bestimmung dieses kann nach der Überlegung, daß mit zunehmendem Ansatzgewichte die Fein- bzw. Vorgarnnummer größer wird, erfolgen aus

↑	141,89 ℓ	Ansatzgewicht für die Nr. 40	↓
A	„	„	50
$A = \frac{141,89 \cdot 40}{50} = 113,5 \ell.$			

Überdies geht dies auch aus der Gleichung

$$A = \frac{K}{300 \cdot N_a} \cdot \frac{V_f \cdot V_{III} \cdot V_{II} \cdot V_I}{D_f \cdot D_{III} \cdot D_{II}}$$

hervor, weil für die Nummer  $N_{a_1}$  unter der gemachten Voraussetzung, daß alle übrigen Größen unverändert bleiben sollen, das Ansatzgewicht  $A_1$  ausgedrückt erscheint durch

$$A_1 = \frac{K}{300 \cdot N_{a_1}} \cdot \frac{V_f \cdot V_{III} \cdot V_{II} \cdot V_I}{D_f \cdot D_{III} \cdot D_{II}}$$

Durch Division dieser Gleichungen ergibt sich

$$\frac{A_1}{A} = \frac{N_a}{N_{a_1}},$$

d. h. die Ansatzgewichte (unter der gemachten Voraussetzung) verhalten sich umgekehrt wie die Fein- bzw. Vorgarnnummern.

Wird beim Spinnen, trotz der Einhaltung des durch Rechnung festgestellten Spinnplanes und Einbeziehung von Erfahrungswerten, nicht die richtige Nummer erhalten, was eine Folge von unrichtiger Beurteilung der Abgänge auf den einzelnen Maschinen oder fehlerhaften Verzügen bei nicht entsprechender Belastung der Druckzylinder oder anderer Fehler sein kann, so ist der Verzug auf einer oder auf mehreren Maschinen in zulässigen Grenzen zu ändern.

Nach der Gleichung

$$N_a = N_v \cdot \frac{V}{D}$$

ist

$$N_{a_1} = N_v \cdot \frac{V_1}{D}$$

und

$$\frac{V}{V_1} = \frac{N_a}{N_{a_1}}.$$

Nach dieser Gleichung stehen die Verzüge in geradem Verhältnis der Nummern.

Hat man beispielsweise bei 9fachem Verzuge auf dem Flyer statt der Vorgespinnnummer 4,44 eine solche gleich 3,8 erhalten, so muß der Verzug erhöht werden, und zwar nach

$$\frac{9}{V_1} = \frac{3,8}{4,44}$$

auf

$$\underline{V_1 = 10,5}.$$

Über das Verhältnis zwischen Verzug, Dopplung und Ansatzgewicht ist zu bemerken, daß größere Verzüge größere Ansatzgewichte, vermehrte Dopplungen geringere Ansatzgewichte bedingen, was aus der auf S. 563 entwickelten Gleichung hervorgeht

$$A = \frac{K}{300 \cdot N_a} \cdot \frac{V_f \cdot V_{III} \cdot V_{II} \cdot V_1}{D_f \cdot D_{III} \cdot D_{II}}$$

oder noch deutlicher, wenn zur Vereinfachung gesetzt wird

$$V_f \cdot V_{III} \cdot V_{II} \cdot V_1 = V'$$

und

$$D_f \cdot D_{III} \cdot D_{II} = D'$$

aus

$$\underline{A = \frac{K}{300 \cdot N_a} \cdot \frac{V'}{D'}},$$

in welcher Gleichung zum Ausdruck kommt, daß das Ansatzgewicht zum Verzuge im geraden, zur Dopplung im umgekehrten Verhältnis ist.

Die Dopplung auf der Anlegemaschine berührt zwar nicht das Ansatzgewicht, beeinflußt aber die Gesamtdopplung des Satzes.

Erwähnenswert ist schließlich noch das Verhältnis zwischen Klingellänge und Ansatzgewicht bei sonst gleichbleibenden Verzügen, Dopplungen und unveränderlicher Vorgarnnummer. Zur Klarstellung des Verhältnisses seien in der Gleichung

$$A = \frac{K}{300 \cdot N_a} \cdot \frac{V'}{D'}$$

die unveränderlich bleibenden Größen zu einer Konstanten  $c$  zusammengefaßt, also

$$\frac{1}{300 \cdot N_a} \cdot \frac{V'}{D'} = c.$$

Dann wird für die Klingellänge  $K$  das Ansatzgewicht

$$A = c \cdot K$$

und für die Klingellänge  $K_1$  das Ansatzgewicht

$$A_1 = c \cdot K_1.$$

Die Division beider Gleichungen gibt

$$\underline{\frac{A}{A_1} = \frac{K}{K_1}}$$

also das Gesetz, daß die Ansatzgewichte in geradem Verhältnis zu den Klingellängen sind.

Das Verhältnis zwischen Klingellänge und Vorgarnnummer bei gleichbleibenden Ansatzgewichten, Verzügen und Dopplungen.

Setzt man in der Gleichung

$$A = \frac{K}{300 \cdot N_a} \cdot \frac{V'}{D'}$$

$$\frac{V'}{300 D'} = c_1 = \text{Konstante,}$$

so wird  $A = c_1 \cdot \frac{K}{N_a}$

und für die Vorgespinnnummer  $N_{a_1}$  und Klingellänge  $K_1$

$$A = c_1 \cdot \frac{K_1}{N_{a_1}}$$

und aus den beiden Gleichungen folgt das Verhältnis zwischen Klingellänge und Vorgarnnummer

$$\frac{K}{N_a} = \frac{K_1}{N_{a_1}}$$

oder

$$\frac{N_{a_1}}{N_a} = \frac{K_1}{K}$$

Die Vorgarnnummern verhalten sich wie die Klingellängen.

Die gebräuchlichen Maschinensätze zum Spinnen der verschiedenen Garnnummern sind auf S. 535 und 536 zusammengestellt.

Die Berechnung der Maschinensätze für eine gegebene Leistung ist nach den auf S. 402 angeführten Leitsätzen vorzunehmen.

### b) Die Flachswerggarn-Spinnerei (Kurzflachsgarn-, Hedegarn-, Towgarn-Spinnerei).

Beim Schwingen und Hecheln des Flachses fallen bedeutende Mengen von kurzen, wirren Fasern verschiedener Feinheitsgrade vermengt mit Schäbe ab. Diese Abfälle, als Werg oder Hede bezeichnet, werden verwertet, indem aus ihnen die Flachswerggarne gesponnen werden. Im Vergleich zu den Garnen aus Hechel- oder Langflachs sind die Werggarne von geringerer Feinheit und Regelmäßigkeit im Fadenverlaufe und bei gleicher Garnnummer von geringerer Festigkeit.

Aus besseren Sorten von Schwing- und Hechelwerg lassen sich Werggarne bis Nr. 30 (engl. Flachsnummerung: 30 Cut für 1  $\ell$  engl.) erzeugen, aus nachgeschwungenen und sortierten Wergsorten solche bis zu Nr. 70 und 80 als Ketten- und Schußgarne. Gebräuchliche Garnnummern sind: 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 25, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80.

Um möglichst von Schäbe und Staub freie Werggarne herzustellen, sind zunächst die gemischten Wergsorten von allen Verunreinigungen gründlich zu reinigen, wozu zumeist Wergschüttelmaschinen verschiedener Einrichtung verwendet werden.

Weil sich aus dem gereinigten und noch nicht entsprechend aufgeschlossenem Werg ein Band durch Anlegen nicht bilden läßt, bewirkt man die Bandbildung mit Hilfe der Wergkrempe.

Die Weiterverarbeitung der Bänder bis zu ihrer Überführung in das Werggarn wird in derselben Weise wie in der Hechelgarnspinnerei vollzogen.

Es lassen sich in der Flachswerggarnspinnerei wieder nachstehende Arbeitsgruppen unterscheiden:

- die Vorbereitungsarbeiten,
- das Vorspinnen,
- das Feinspinnen und
- die Nacharbeiten.

### I. Die Vorbereitungsarbeiten.

Hierher gehören alle Arbeiten zur Reinigung des Wergs, zur Umwandlung derselben in ein Band und zur Veredelung dieses, um es für das Vorspinnen geeignet vorzubereiten. Diese Arbeiten führen aufeinanderfolgend die technischen Benennungen:

- das Schütteln,
- das Krempeln,
- das Strecken und Doppeln.

#### A. Das Schütteln.

Das Reinigen des Wergs von Staub und Schäbeteilchen wird seltener auf Reinigungsmaschinen, wie solche für Wollabfälle gebraucht werden, vorgenommen, sondern zumeist auf der Schüttelmaschine. Vor dem Schütteln sind die Wergsorten zu mischen.

Die Werg-Schüttelmaschine (Abb. 693) bringt die schüttelnde Bewegung durch 26 bis 30 Rechenstäbe  $R$  aus Eisen, hervor, die in den an den gußeisernen Gestellwänden befestigten Lagerkörpern eingelegt, an ihren Enden die Hebel  $h$  aufgesetzt haben, in deren Schlitz die Zapfen der bewegten Schienen  $ss$  greifen. Diese Schienen, an jeder Maschinenseite angeordnet, sind in den Führungsstücken  $f\ddot{u}$  geführt und werden von den auf der Hauptwelle  $Hw$  aufgesetzten Exzenter  $e$  unter Vermittlung der Exzenterstangen  $es$  sehr rasch hin- und herbewegt. Die geraden und ungeraden Rechenstäbe werden von je einem Exzenter betätigt.

Das zu reinigende Werg wird in hoher Schicht auf das langsam laufende Segelleinentuch  $l$  aufgelegt und über die Blechplatte  $p$  und den Eisenrechen  $r$  gleitend in den durch Bretterverschlag abgeschlossenen Schüttelraum fallen, wo es durch die kräftige Schlagwirkung der hin- und herschwingenden Rechen und unter Mitwirkung der an den Verdeckbrettern  $V$  befestigten Stifte  $r_1$  zerzaust und geklopft von Schäbe und Staub gereinigt wird. Dabei verhindern die zwischen den Rechenstäben eingelegten Drähte  $d$ , welche an ihren Enden bei  $b$  befestigt sind, ein Abfallen von allzu vielen Fasern, dagegen fällt die Schäbe ungehindert ab. Das gereinigte Werg wird an der Auswurföffnung  $A$  abgeworfen.

Bei 225 minutlichen Umdrehungen der Hauptwelle bewegt sich die Tischwalze, welche durch die Riemenübertragung  $Ri$  und Räderübersetzung  $z, z_1$  angetrieben ist, mit 10,5 Umläufen, was bei 0,1 m Durchmesser einer Tischgeschwindigkeit von 3,30 m/Min. entspricht. Zur Regelung der Maschinengeschwindigkeit hat das Deckenvorgelege eine vierstufige Scheibe.

Die Arbeitsbreite der Maschine ist gewöhnlich 1,4 m bis 1,5 m.

Die Leistung beträgt in 8 Arbeitsstunden 300 bis 400 kg.

Der Kraftbedarf schwankt zwischen 2 bis 2,5 PS.

Bezüglich der Rechenstäbe  $R$  und  $r_1$  mögen noch Einzelheiten Berücksichtigung finden.

Die kegelförmigen Stifte der Rechenstäbe  $R$  sind in 80 mm Teilung in die Rechenwellen eingesetzt, 225 mm lang und unten 6 mm dick. Die Stifte der Rechenstäbe stehen auf Mitte versetzt.

Die Stifte  $r_1$  der Gegenrechen ragen 32 mm über die 30 mm dicken Holzleisten hervor und sind in 25 mm Teilung eingesetzt.

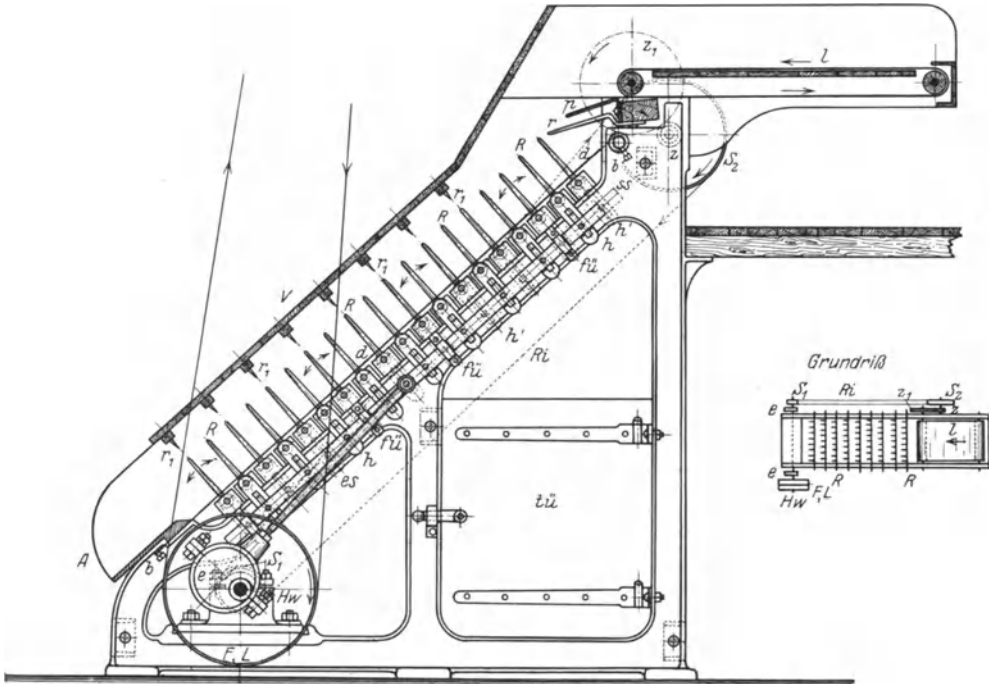


Abb. 690. Werg-Schüttelmaschine.

### B. Das Krepeln (Kratzen).

Das durch das Schütteln gereinigte Werg ist von großer Verworrenheit und zu wenig aufgeschlossen und enthält noch immer, wenn auch nur geringe Mengen an Staub und Schäbe. Das Krepeln bezweckt nebst der weiteren Absonderung der Unreinigkeiten hauptsächlich die Entwirrung und Öffnung des Werges, um ein Band bilden zu können. Für diese Arbeit eignen sich einzig und allein die Walzenkrepel.

Die Bandbildung mit der Walzenkrepel bildet den wesentlichen Unterschied zwischen der Hechelflachs- und der Flachswerggarnspinnerei.

Während früher, namentlich für schlechtere Wergsorten, zweimal gekratzt wurde (Vorkratze und Feinkratze), ist gegenwärtig das einmalige Kratzen allgemein im Gebrauche.

Infolge der größeren Länge der Wergfasern (im Vergleiche mit der Baumwolle) und ihrer größeren Widerstandsfähigkeit weicht die Wergkarde in ihrer Einrichtung und in der Beschaffenheit der Kratzenbelege ganz bedeutend von der Walzenkrepel für Baumwolle und Wolle ab.

Die Kratzenbelege waren früher aus Leder als Bandkratzen, mit U-förmig eingestochenen, spitzzulaufenden, ziemlich vorgeneigt stehenden, kräftigen Stahlhäkchen hergestellt.

Die Lederkratzen bewährten sich nicht und der Holzbelag trat an ihre Stelle. Dieser besteht aus Buchenholzbrettchen von  $\frac{3}{8}$  bis  $\frac{5}{8}$ '' Dicke, 3'' Breite und 2' Länge, in welche starke, oben scharfspitzige Stahlstifte, geneigt stehend eingesetzt sind. Für eine gute Kardierarbeit ist die Neigung der Häkchen bzw. der

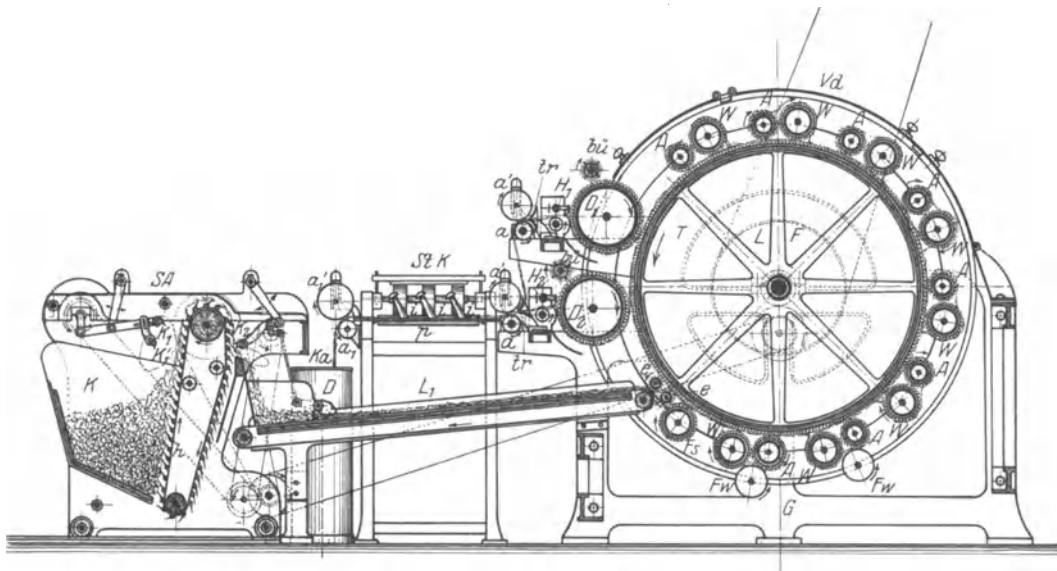


Abb. 691.

Abb. 691—694. Wergkarde.

Stifte, sowohl für Leder- als auch Holzbelag, von Wichtigkeit. Günstige Neigungswinkel sind: Einziehwalzen 60 bis 65°; Wender 55°; Arbeiter 45°; Doffer 35° und Trommel 75°. Die Arbeiter in Holzbelag herzustellen, begegnete der Schwierigkeit, daß die Abbiegung mit gehärteten Stiften undurchführbar ist. Daher sind bei den neueren Krepeln alle Walzen mit Ausnahme der Arbeiterwalzen, mit Holzbelag versehen.

Die Wergkrepel (Wergkarde) ist in den Abb. 691 bis 694 vereinigt mit einem selbsttätigen Speiseapparat dargestellt.

Ältere Wergkarden haben Handauflage; das Werg ist, nach der zu spinnenden Feingarnnummer verschieden im Gewichte, vorgewogen auf dem Speisetuch  $L_1$  aus Segelleinwand aufzulegen. Das Speisetuch ist durch Leisten in der Längsrichtung in 3 Teile geschieden, ebenso ist auch der Kratzenbelag sämtlicher Walzen durch schmale Zwischenräume in 3 ringförmige Flächen geteilt, entsprechend der Bildung von 6 bis 9 Bändern bei Vorhandensein von 2 bis 3 Abnehmerwalzen (Doffer).

Neuere Wergkarden haben zu ununterbrochener und gleichmäßiger Beschickung am Krempel eingange einen selbsttätigen Speiseapparat *SA* vor-

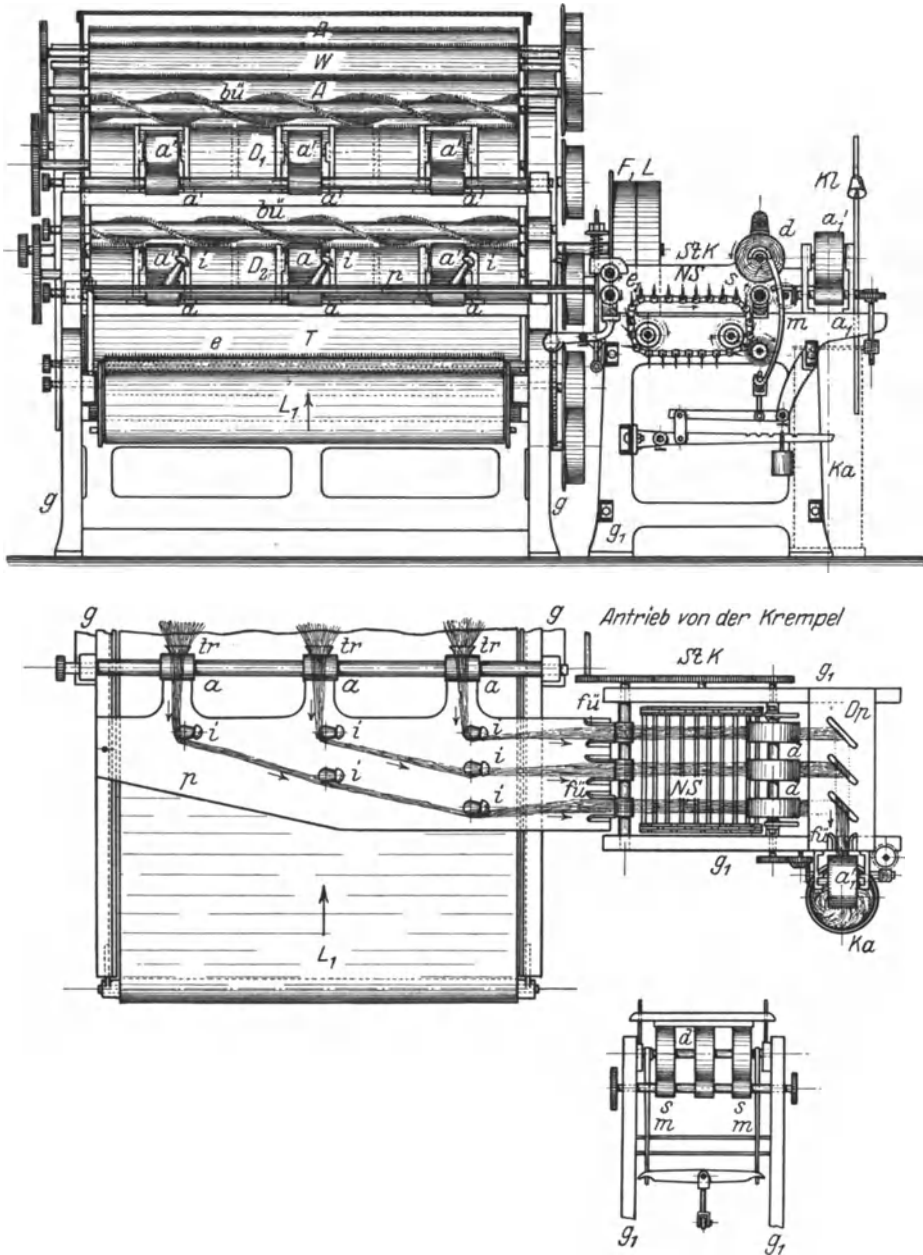


Abb. 692—694.

geschaltet, wodurch es möglich geworden ist, die Speisung von der Aufmerksamkeit der Arbeiterin unabhängig zu machen und die Versorgung von Krempeln durch 1 Arbeiterin vornehmen zu können.



Der Speiseapparat ist auf Schienen fahrbar und kann zur zeitweiligen Reinigung von der Krempel abgeschoben werden. Das Werg ist mit Körben in den Speisekasten  $K$  einzubringen, aus welchem das langsam bewegte Nadelstreich  $h$  es aufwärts fördert, wobei der Überschuß durch die schwingenden Rückstreichkämme  $K_1, K'_1$  in den Vorratskasten zurückgebracht wird. Die nunmehr ziemlich regelmäßig dicke Faserschicht nimmt der Abnehmkamm  $K_2$ , der ebenfalls weiter ausschwingt, ab, worauf sie, über ein Führungsblech gleitend, auf den langsam bewegten Segelleinentuch  $L_1$  aufgebracht wird. Letzterer ist unter der Auflageseite durch eine Bretttafel unterstützt.

Die minutliche Geschwindigkeit des Segelleinentisches ist in den Grenzen von 9 bis 40'' zu verändern. Die Tischaufgabe für 1 Quadratyard ist je nach der Feinheit des zu spinnenden Garnes 4 bis 20 Unzen (1  $\text{#}$  engl. = 16 Unzen) und zwar je höher die Nummer, desto kleiner das Auflagegewicht. Einige Angaben hierüber:

Für Garnnummer	10 bis 18,	bei 14fachem	Krempelverzuge,	12,5 bis 19 Unzen;
„	25	„ 25,	„ 13	„ 9,5 „ 14,5
„	35	„ 35,	„ 14	„ 7,5 „ 10,5
„	70	„ 70,	„ 15	„ 5,5 „ 8,5

Die Einziehwalzen  $e, e$  nehmen das Werg vom Segelleinentuch ab und führen es der Trommel  $T$  und den Arbeiter- und Wenderwalzen  $A, W$  zu, von welchen je nach der Güte des Wergs und der zu erzielenden Garnnummer 4 bis 10 Paar in der Krempel vorhanden sind.

Für Garnnummer	10 bis 18	sind gewöhnlich	4 Paar	Arbeiter- und Wenderwalzen;
„	18	„ 25	„ 5	„ „ „
„	25	„ 35	„ 6	„ „ „
„	35	„ 70	„ 7	„ „ „
„	über 70	„	9 bis 10	„ „ „

Im Vergleiche mit den Baumwoll- und Wollkrempeln dreht sich die Trommel der Wergkrempel in entgegengesetzter Richtung (entgegen der Drehrichtung des Uhrzeigers) und dieser Drehrichtung entsprechend sind auch die Arbeiter- und Wenderwalzen paarweise unterhalb der Trommel nach rechts oben hin angeordnet und die Krempel dieser Walzenanordnung wird als Zirkularkrempel bezeichnet.

Der Antrieb der Einziehwalzen (Feeder) muß so eingerichtet sein, daß deren Bewegung sofort eingestellt wird, wenn eine zu dicke Auflageschicht oder harte Gegenstände, welche von der Arbeiterin übersehen wurden; einlaufen sollten. Eine derartige Einrichtung ist in Abb. 695 wiedergegeben. Die Einziehwalzen  $e, e$  von  $2\frac{3}{4}$  bis  $3\frac{1}{4}$ '' Durchmesser werden von dem untenliegenden Doffer  $D_2$  durch das Rädergetriebe  $Vw, t', z_8$  angetrieben. Das Zwischenrad  $t'$  ist mit seinen Zapfen in dem Schlitz des um Bolzen  $o$  drehbaren Hebels  $h$  verstellbar befestigt und dieser mit dem Gewichte  $G$  belastet. Macht sich zwischen den Einziehwalzen erhöhter Widerstand geltend, so wird der sich einstellende erhöhte Zahndruck  $P$  das Zwischenrad, unter Überwindung der Gewichtswirkung, zum Ausschwingen nach links bringen und es wird der Eingriff der Räder  $X', z_8$  unterbrochen und die Einziehwalzen stellen ihre Bewegung ein.

Die mit der unteren Einziehwalze in Berührung stehende Walze  $Fs$  von  $7\frac{1}{2}$  bis  $8\frac{5}{8}$ '' Durchmesser entleert jene und bringt die Fasern der Trommel zu. Sie führt die Bezeichnung „Feed-stripper“.

Die eigentliche Vereinzelungsarbeit findet zwischen den Arbeiterwalzen (Worker) *A* und der Trommel statt. Erstere haben einen Durchmesser von  $6\frac{1}{4}$  bis  $6\frac{7}{8}$ ''.

Die Wenderwalzen (Stripper) *W* entleeren die Worker und geben die abgenommenen Fasern wieder an die Trommel ab. Ihr Durchmesser ist größer als jener der Arbeiterwalzen und mißt  $7\frac{1}{2}$  bis  $7\frac{3}{4}$ ''.

Die Trommel von 60 bis 61'' = 1,524 — 1,55 m Durchmesser und 6' = 1,83 m Breite bewegt sich durchschnittlich mit 190 Umläufen, also mit einer Umfangsgeschwindigkeit von ungefähr 15,35 m/Sek. Diese Geschwindigkeit hat sich erfahrungsgemäß für alle Wergsorten mittlerer Faserlänge bewährt, für kurzfasrige soll sie nicht über 12,7 m/Sek. gewählt werden.

Zur Vermeidung zu starken Faserabfalles an den zu unterst liegenden Arbeiter- und Wenderwalzen sind unter diesen die Fangwalzen *Fw* aus Weißblech eingestellt.

Zum Abnehmen des Wergs aus dem Trommelbelage sind über dem Zuführtisch 2 bis 3 Abnehmerwalzen (Doffer) von  $14\frac{1}{2}$ '' Durchmesser berührend angestellt. Viele Wergspinner ziehen die Zweidofferkarden vor. Die Doffer ziehen infolge ihres dreiteiligen Belages je 3 Vliese ab (Abb. 692 u. 693). Diese werden von den auf- und

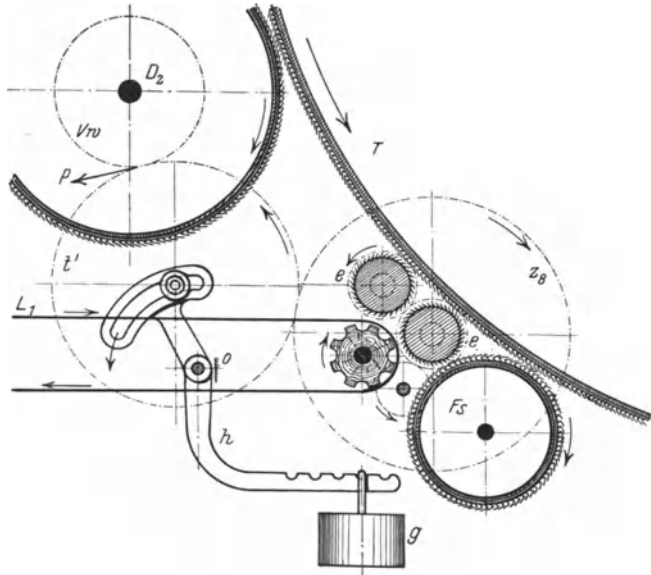


Abb. 695. Selbsttätige Ausrückung der Einziehwalzen.

niederschwingenden, gezähnten Hackerschienen  $H_1$ ,  $H_2$  abgenommen und über umlaufende Unterstützungswalzen hinweg beim Durchgange durch die Trichter *tr* zu Flachbändern geformt und von den Abzugwalzenpaaren *a*, *a'* der über dem Zuführtische befindlichen Bandplatte *p* zugeliefert. Aus der Zeichnung ist zu ersehen, daß die senkrecht übereinander geführten Bänder der einzelnen Abnehmer in dem untersten Trichter vereinigt weitergeführt werden. Bei Dreidofferkarden werden 9 einzelne Bänder, bei Zweidofferkarden (wie eine solche in der Zeichnung dargestellt) 6 Bänder gebildet und diese zu 3 Bändern gedoppelt über die eisernen Leitstifte *i* der Bandplatte *p* abgelenkt (senkrecht zur Laufrichtung des Zuführtisches) dem Streckkopfe *St. K* überliefert.

Dieses mehrfache Doppeln zum bestmöglichen Ausgleich von Unregelmäßigkeiten in den einfachen Bändern ist deshalb notwendig, weil infolge der Widerspenstigkeit der Fasern und bei einem Durchgang durch die Krempel eine hinreichende Ausgeglichenheit im Trommelvlies nicht zu erreichen ist.

Zur Reinhaltung der Abnehmer von kürzeren Fasern, welche von

den Hackerschienen nicht vollkommen abgenommen werden, sind die umlaufenden Bürstwalzen  $b\ddot{u}$  (Abb. 691) an die Abnehmer angestellt. Zeitweise sind die Bürstwalzen von Hand zu reinigen.

Zur regelrechteren Lagerung der Fasern im Bande und zur teilweisen Parallellage derselben laufen die Bänder durch die Führungen  $f\ddot{u}$  getrennt gehalten in den Streckkopf ein (Abb. 693). Dieser kann ein Nadelstab- oder ein Kettenstreckkopf sein. Die Bänder werden beim Durchlaufen desselben mit 1,5- bis 2fachem Verzuge verfeinert und auf der Bandplatte  $Dp$  zu einem einzigen Bande vereinigt, welches durch die Führung  $f\ddot{u}$  gezogen und von den Abzugwalzen  $a_1, a'_1$  in die Kanne  $Ka$  gemessen abgeworfen wird.

Um zur Bildung des Ansatzgewichtes jede Kanne mit der gleichen Länge an Kardenband zu füllen, ist am Streckkopf ein Klingelapparat in der gleichen Ausführung wie an der Anlegemaschine vorgesehen. Die übliche Klingellänge ist für Werggarne Nr. 6 bis 18 . . . 400 Yards,

„	„	„	20	„	35	. . .	500	„
„	„	„	40	„	80	. . .	700	„

Bezüglich des Krempelns wäre noch hervorzuheben, daß für eine gute Wirkung eine leichte Tischauflage empfehlenswert ist. Das ist auch der Grund, warum fast ausschließlich Wergkarden mit nur zwei Abnehmern im Gebrauche sind. Bei drei Abnehmern muß nämlich die Karde mit schwererer Auflage beschickt werden, um 9 brauchbare Bänder zu erhalten, dagegen gibt eine leichte Tischauflage bei Zweidofferkarden 6 vollkommen entsprechende Bänder.

Bei Verarbeitung von Wergsorten von kurzer, spröder oder harter Beschaffenheit ist mit dickerer Auflage zu krempeln, weil infolge besseren Fasernzusammenhanges weniger Abfall entsteht. Außerdem liefern für kurzes Werg die Karden mit kleineren Walzendurchmessern (Trommel mit 3' = 914 mm Durchmesser und 4' = 1219 mm Breite) bessere Ergebnisse, indem sie weniger Abfall, allerdings bei geringerer Leistung, geben.

Für kurzes Werg und Wergabfall bedient man sich der Wergabfallkarden mit kleinkalibrigen Walzen, mit nur 1 Doffer (3 teilig), sonst in der gleichen Einrichtung wie die Wergkarde, auch vereinigt mit selbsttätiger Speisung.

Auch an Versuchen fehlte es nicht, durch Kämmen (Lister-Kämmaschine) besserer Wergsorten den Leinengarnen ziemlich nahe kommende Werggarne zu erzeugen.

Der Wergabfall unter der Karde ist stets rechtzeitig zu entfernen, weil derselbe sonst, von den Walzen wieder mitgenommen, zu ungleich dicken Bändern Anlaß gibt.

Das Ausstoßen (Reinigen) der Walzenbeläge soll wöchentlich einmal vorgenommen, alle übrigen Teile sollen mindestens nach je 14 Tagen gut gereinigt werden.

Während des Krempelns stellt sich trotz guten Schüttelns große Staubeentwicklung ein, so daß bei Nichtvorhandensein von Staubsaugereinrichtungen die Arbeiter sehr vom Staube belästigt werden und an ihrer Gesundheit Schaden nehmen. Gegenwärtig sind derartige Einrichtungen behördlich vorgeschrieben. Die ältesten Kardenabsaugereinrichtung, die darin bestand, daß der Innenraum, der seitlich durch Schalblech, oben durch aufschlagbare Verdecke  $Vd$  (Abb. 691) nach außen abgeschlossen war und unmittelbar

mit einem Exhaustor in Verbindung stand oder mittelbar durch eine an der Karde angebaute Staubkammer, hat nicht entsprochen. Grundsätzlich bestehen neuere Absaugeeinrichtungen aus einer größeren Anzahl von Saugdüsen, die an allen jenen Stellen jeder Karde angeordnet sind, an welchen durch die Bearbeitung des Fasergutes sich Staub entwickelt. Derartig ausgebildete Entstaubungsanlagen haben sich nach jeder Richtung hin bestens bewährt, der Kardensaal ist vollkommen staubfrei und ein schädlicher Zug ist nicht bemerkbar.

Das Einstellen der Walzen zueinander und zur Trommel ist von ebenso großer Wichtigkeit für gute Krempelerfolge wie die richtige Wahl der Walzengeschwindigkeiten. Mit Stellblechen (Lehren), deren Dicke den Nummern der Drahtlehre entspricht, wird die Fuge zwischen zwei Walzen durchstrichen und muß sich leicht streichend an den Walzenstiftchen fühlbar machen. Die Lehrendicken entsprechen den Drahtnummern 11 bis 21. Die Dicke von Nr. 11 ist 2,5 mm, von Nr. 15 1,5 mm, von Nr. 21 0,9 mm. Für Garne bis Nr. 40 stellt man die Walzen mit folgenden Lehren:

Speiswalzen-Trommel	mit dem Stellbleche Nr. 14,		
Erster Arbeiter und Wender	„	„	„ 14,
Zweiter „ „ „	„	„	„ 16,
Dritter „ „ „	„	„	„ 17,
Vierter „ „ „	„	„	„ 18,
Fünfter „ „ „	„	„	„ 19,
Sechster „ „ „	„	„	„ 20,
Siebenter „ „ „	„	„	„ 21,
Erster Abnehmer	„	„	„ 16,
Zweiter „	„	„	„ 18.

In der Regel erhalten die Walzen mit dem größten Belage auch die größte Stellfuge, bei feinerem Belage stellt man auch die Walzen dichter aneinander.

Zur Vornahme der Walzeinstellung sind die Arbeiter- und Wenderwalzen (Abb. 696) mit ihren Zapfen in Lagerkörper eingelegt, die in den gußeisernen Krempelbögen *KB* verstellbar zu befestigen sind. Nach der Ausführung an der Wergkarde von der Firma Mackie & Co. ist das Arbeiterlager *Al* mit der Tragschraube *Sa*, die sich sowohl in der Flansche des Krempelbogens als auch in dem Führungsstücke *fü* führt, in radialer Richtung verstellbar, um die Arbeiterwalze zur Trommel richtig einstellen zu können. Das Wenderlager *Wl* ist mit der Tragschraube *Sw'* radial und mit den beiden Schrauben *s<sub>2</sub>*, *s<sub>4</sub>* konzentrisch zur Trommel einstellbar, um sowohl die Stellfuge zur Trommel wie auch jene zum Arbeiter in das richtige Maß zu bringen.

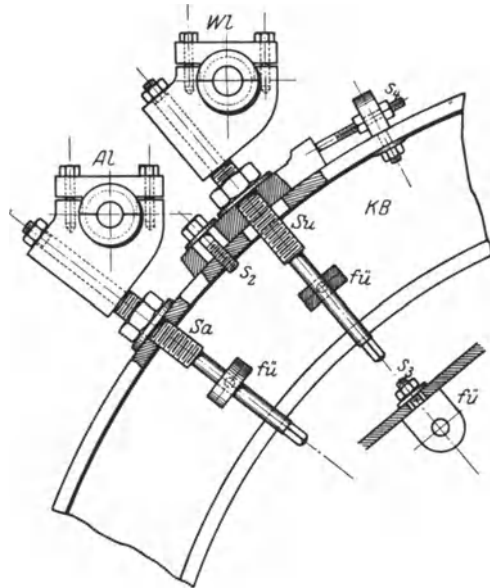


Abb. 696. Einstellung für Arbeiter und Wender.

Sämtliche Walzen der Wergkarde sind aus Eisen.

Der Antrieb aller Walzen erfolgt von der Trommel durch Riemen- und Rädergetriebe. Wie aus den Abb. 691 u. 693 zu erkennen ist, sind alle Wenderwalzen durch einen Riemen, alle übrigen Walzen durch Räder angetrieben.

In Abb. 697 u. 698 ist die Ausführung der Abzugwalzen an der Mackie-Karde für das Abziehen der Bänder von den Abnehmern gezeichnet. Die untere, angetriebene Abzugwalze  $a$  ist 4'' dick und ebenso breit, die darauf lastende Druckwalze  $a'$  hat 7 $\frac{1}{8}$ '' im Durchmesser und 6'' Breite.

Der Kardenabfall schwankt je nach der Wergsorte zwischen 10 bis 30 vH. Derselbe wird auf der Abfallreinigungsmaschine (ähnlich jener für Wolle) nochmals gereinigt und zugemischt, die ganz kurzen Fasern finden Verwendung zur Papierfabrikation, der Mist wird verfeuert.

Die stündliche Leistung ist 16 bis 22 kg Kardenband.

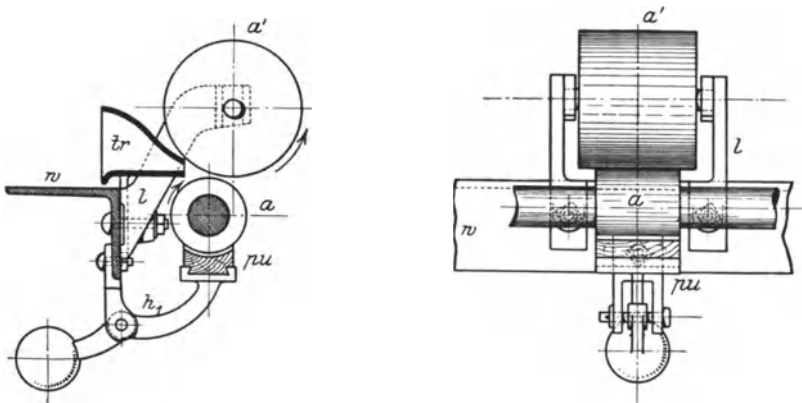


Abb. 697 u. 698. Abzugswalzen.

Der Kraftbedarf bei 190 bis 210 minutlichen Trommelumläufen und 1,8 m Arbeitsbreite beträgt 2,5 bis 3,5 PS.

Ein besonderes Kennzeichen der Wergkrepel ist die auf derselben Seite der Trommel liegende Zu- und Abführung des Fasergutes und der damit verbundene Vorteil der leichten Beobachtung durch die Arbeiterin.

#### Die Berechnung der Wergkrepel.

Die Berechnung soll an der Karde von der Firma Mackie & Co. in Belfast vorgenommen werden, deren Getriebe in Abb. 699 gezeichnet sind.

Von allgemeinem Wert sind die Geschwindigkeitsverhältnisse, während für den Spinner die Bestimmung der Kämmung, des Kempelverzuges, des Streckkopfverzuges und des Gesamtverzuges, ferner die Berechnung der Leistung, des Tischauflegegewichtes und des Ansatzgewichtes wichtig ist.

Die Geschwindigkeit der Walzen. Die minutliche Trommelgeschwindigkeit. Bei 61'' Durchmesser (im Spitzenkreis gemessen) und  $n = 190$  minutlichen Umdrehungen ist die Trommelgeschwindigkeit

$$\begin{aligned} C_T &= 61 \cdot 3,14 \cdot n = 61 \cdot 3,14 \cdot 190 = 36392,6'' = \underline{\underline{3032,55'}} = \underline{\underline{924,32 \text{ m}}} \\ &= 15,4 \text{ m/Sek.} \end{aligned}$$

Die Geschwindigkeit der Einziehwalzen. Deren Durchmesser ist  $3\frac{1}{4}''$ , die minutliche Umlaufzahl  $n_e$

$$C_e = 3\frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot n_e .$$

Die Einziehzylinder sind von der Trommel durch die Räder  $Pw, z, z_1, z_2, z_3, z_4, Vw$  und  $z_3$  angetrieben;  $Pw$  ist das Lieferwechselrad,  $Vw$  das Verzugswechselrad der Krepel.

Aus diesem Getriebe ist

$$n_e = n \cdot \frac{Pw}{z} \cdot \frac{z_1}{z_2} \cdot \frac{z_3}{z_4} \cdot \frac{Vw}{z_3} = 190 \cdot \frac{Pw}{190} \cdot \frac{36}{190} \cdot \frac{80}{136} \cdot \frac{Vw}{80} = \underline{0,0015926 \cdot Pw \cdot Vw} .$$

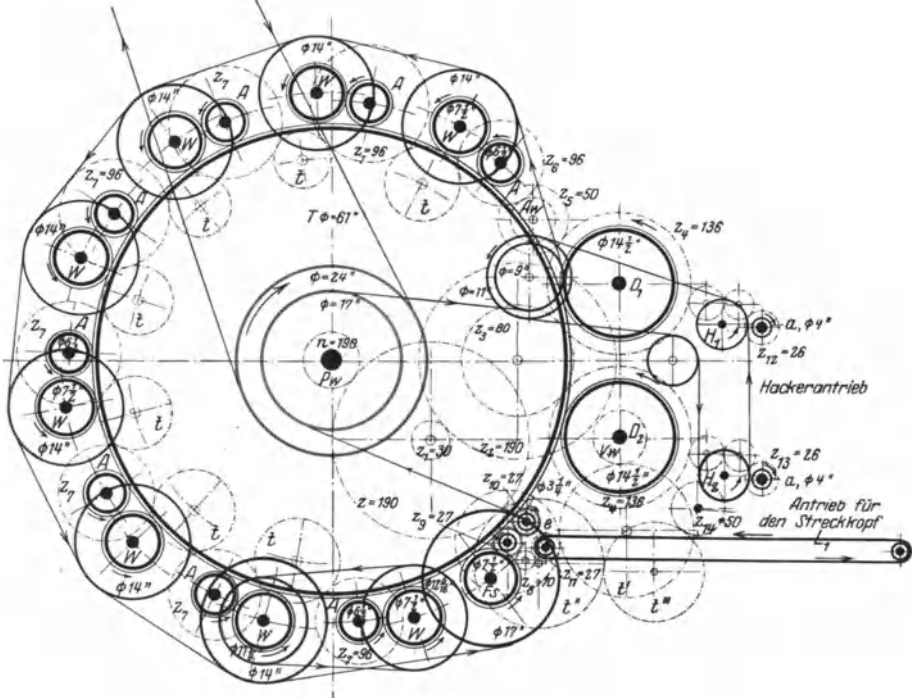


Abb. 699. Wergkarde von Mackie.

Für  $Pw = 60$  und  $Vw = 60$  ist  $n_{e \max} = \underline{5,73}$  Umdrehungen,

„  $Pw = 30$  „  $Vw = 30$  „  $n_{e \min} = \underline{1,43}$  „

Nach Einsetzen des Wertes von  $n_e$  ist

$$\underline{C_e = 3\frac{1}{4} \cdot 3,14 \cdot 0,0015926 \cdot Pw \cdot Vw = 0,01625 Pw \cdot Vw} .$$

Für  $Pw = 60$  und  $Vw = 40$  ist  $C_{e \max} = 38'' = \underline{3,25'} = 0,99 \text{ m}$ ,

„  $Pw = 30$  „  $Vw = 20$  „  $C_{e \min} = \underline{9,75''} = 0,248 \text{ m}$ .

Die Geschwindigkeit der Walze  $Fs$ . Der Walzendurchmesser ist  $7\frac{1}{2}''$ , die minutliche Umdrehungszahl  $n_f$ .

Die Geschwindigkeit ist

$$C_f = 7\frac{1}{2} \cdot 3,14 \cdot n_f .$$

Die Walze wird von der Trommel mittels des Wenderriemens getrieben.

$$n_f = n \cdot \frac{17}{17} = n = \underline{190} \text{ Umdrehungen.}$$

$$\underline{C_f} = 7^{1/2} \cdot 3,14 \cdot 190 = \underline{4474,5''} = \underline{372,875'} = \underline{113,65 \text{ m/Min.}}$$

Die Wendergeschwindigkeit. Der Wenderdurchmesser ist  $7^{1/2}''$ , die minutliche Umdrehungszahl  $n_w$ .

Die Geschwindigkeit ist

$$C_w = 7^{1/2} \cdot 3,14 \cdot n_w.$$

$$n_w = n \cdot \frac{17}{14} = 190 \cdot \frac{17}{14} = \underline{230,7} \text{ Umdrehungen.}$$

$$\underline{C_w} = 7^{1/2} \cdot 3,14 \cdot 230,7 = \underline{5432,985''} = \underline{452,748''} = \underline{138 \text{ m/Min.}}$$

Die Arbeitergeschwindigkeit. Der Arbeiterdurchmesser ist  $6^{1/2}''$ , die minutliche Umdrehungszahl  $n_a$ .

Die Geschwindigkeit ist

$$C_a = 6^{1/2} \cdot 3,14 \cdot n_a.$$

Die Arbeiter sind von der Trommel durch die Räder  $Pw, z, z_1, z_2, z_3, z_4, z_5, Aw, z_6$  und weiter durch die Überträger  $t$  angetrieben. Das Arbeiterrad  $Aw = 25, 30, 35, 40, 50, 60$  ist auswechselbar.

Aus dem Getriebe ist

$$n_a = n \cdot \frac{Pw}{z} \cdot \frac{z_1}{z_2} \cdot \frac{z_3}{z_4} \cdot \frac{z_4}{z_5} \cdot \frac{Aw}{z_6} = 190 \cdot \frac{Pw}{190} \cdot \frac{36}{190} \cdot \frac{80}{50} \cdot \frac{Aw}{96} = \underline{0,00316 \cdot Pw \cdot Aw}.$$

Für  $Pw = 60$  und  $Aw = 60$  ist  $\underline{n_{a \max} = 11,38}$  Umdrehungen,

„  $Pw = 30$  „  $Aw = 25$  „  $\underline{n_{a \min} = 2,37}$  „

$$\underline{C_a} = 6^{1/2} \cdot 3,14 \cdot 0,00316 \cdot Pw \cdot Aw = \underline{0,0645 \cdot Pw \cdot Aw}.$$

Für  $Pw = 60$  und  $Aw = 60$  ist  $\underline{C_{a \max} = 232,2''} = \underline{19,35'} = \underline{5,898 \text{ m/Min}}$ ,

„  $Pw = 30$  „  $Aw = 25$  „  $\underline{C_{a \min} = 48,375''} = \underline{4,03'} = \underline{1,228 \text{ m/Min}}$ .

Die Abnehmergeschwindigkeit (Doffergeschwindigkeit). Der Durchmesser ist  $14^{1/2}''$ , die minutliche Umdrehungszahl  $n_d$ .

Die Geschwindigkeit ist

$$C_d = 14^{1/2} \cdot 3,14 \cdot n_d.$$

Der Doffer wird von der Trommel durch das vorher angeführte Räderwerk getrieben.

Aus dem Getriebe ist

$$n_d = n \cdot \frac{Pw}{z} \cdot \frac{z_1}{z_2} \cdot \frac{z_3}{z_4} = 190 \cdot \frac{Pw}{190} \cdot \frac{36}{190} \cdot \frac{80}{136} = \underline{0,111455 \cdot Pw}.$$

Für  $Pw = 60$  ist  $\underline{n_{d \max} = 6,69}$  Umdrehungen,

„  $Pw = 30$  „  $\underline{n_{d \min} = 3,35}$  „

$$\underline{C_d} = 14^{1/2} \cdot 3,14 \cdot 0,111455 \cdot Pw = \underline{5,1745 \cdot Pw}.$$

Für  $Pw = 60$  ist  $\underline{C_{d \max} = 310,47''} = \underline{25,87'} = \underline{7,885 \text{ m}}$ ,

„  $Pw = 30$  „  $\underline{C_{d \min} = 155,23''} = \underline{12,98'} = \underline{3,943 \text{ m}}$ .

Die Kämmung (siehe S. 141) zwischen den an der Kratzenarbeit teilnehmenden Walzen gibt Aufschluß über die mögliche Wirkung des Aufschließens der Fasern.

Kämmung findet statt zwischen Einziehwalzen und Trommel, Arbeiterwalzen und Trommel, Abnehmerwalzen und Trommel.

Die Kämmung zwischen Einziehwalzen und Trommel.

$$\underline{K_{e, T}} = \frac{\text{Umdrehungszahl der Trommel}}{\text{Minutliche Einziehwalzengeschwindigkeit}} = \frac{n}{C_e} = \frac{n}{0,01625 \cdot Pw \cdot Vw}$$

Die größte Kämmung ist

$$\underline{K_{e, T \max}} = \frac{n}{C_{e \min}} = \frac{190}{9,75} = \underline{19,5 \text{ Kämmungen für 1 Zoll}},$$

die kleinste Kämmung ist

$$\underline{K_{e, T \min}} = \frac{n}{C_{e \max}} = \frac{190}{39} = \underline{4,9 \text{ Kämmungen für 1 Zoll}},$$

Die Kämmung zwischen Arbeiterwalzen und Trommel.

$$\underline{K_{a, T}} = \frac{\text{Minutliche Trommelumdrehungen}}{\text{Minutliche Arbeitergeschwindigkeit}} = \frac{n}{C_a} = \frac{n}{0,0645 \cdot Pw \cdot Aw}$$

Die größte Kämmung ist

$$\underline{K_{a, T \max}} = \frac{n}{C_{a \min}} = \frac{190}{48,375} = \underline{3,9 \text{ Kämmungen für 1 Zoll}},$$

und die kleinste Kämmung ist

$$\underline{K_{a, T \min}} = \frac{n}{C_{a \max}} = \frac{190}{232,2} = \underline{0,8 \text{ Kämmungen für 1 Zoll}}.$$

Die Kämmung zwischen Abnehmer und Trommel.

$$\underline{K_{d, T}} = \frac{\text{Minutliche Trommelumläufe}}{\text{Minutliche Abnehmergeschwindigkeit}} = \frac{n}{C_d} = \frac{n}{5,1745 \cdot Pw}$$

Die größte Kämmung ist

$$\underline{K_{d, T \max}} = \frac{n}{C_{d \min}} = \frac{190}{155,23} = \underline{1,2 \text{ Kämmungen für 1 Zoll}},$$

die kleinste Kämmung ist

$$\underline{K_{d, T \min}} = \frac{n}{C_{d \max}} = \frac{190}{310,47} = \underline{0,6 \text{ Kämmungen für 1 Zoll}}.$$

### Der Krempelverzug.

In der Krempel finden Verzüge zwischen den Einziehzylindern (Feeder) und Abnehmer und zwischen diesen und den Abziehwalzen  $a$  statt.

Der Verzug zwischen Einziehwalzen und Abnehmer.

$$\underline{V_1} = \frac{\text{Abnehmergeschwindigkeit}}{\text{Einziehwalzengeschwindigkeit}} = \frac{C_d}{C_e} = \frac{5,1745 \cdot Pw}{0,01625 \cdot Pw \cdot Vw} = \frac{318,43}{Vw}$$

Der Verzug zwischen Abnehmer und Abzugwalze ist:

$$\underline{V_2} = \frac{\text{Geschwindigkeit der Abzugwalze}}{\text{Abnehmergeschwindigkeit}} = \frac{C_z}{C_d}$$

Der Durchmesser der Abzugwalze ist 4'', die Umlaufszahl  $n_z$ ; ihr Antrieb erfolgt vom Abnehmer durch das Rädergetriebe  $z_4$  bis  $z_{12}$ .



Die Geschwindigkeit der Abzugwalze ist

$$C_z = 4 \cdot 3,14 \cdot n_z.$$

Aus dem Getriebe ist

$$n_z = n_d \cdot \frac{z_4}{z_{12}} = 0,111455 \cdot Pw \cdot \frac{136}{26} = 0,5829 \cdot Pw$$

und

$$C_z = 4 \cdot 3,14 \cdot 0,5829 \cdot Pw = 7,3224 \cdot Pw.$$

Mithin

$$V_2 = \frac{7,3224 \cdot Pw}{5,1745 \cdot Pw} = 1,415 = \text{konstant.}$$

Der Krepfelverzug zwischen Einzieh- und Abzugwalzen ist somit

$$V_k = V_1 \cdot V_2 = \frac{318,43}{V_w} \cdot 1,415 = \frac{450 \cdot 5785}{V_w}.$$

Für  $V_w = 20; 24; 28; 30; 40$

ist  $V_k = 22,53; 18,77; 16,09; 15,02; 11,26.$

Der Verzug im Streckkopfe (Abb. 699 u. 700). Der Streckkopf wird von der Trommel durch die Räder  $Pw, z, t'', t'''$  und  $z_{14}$  angetrieben. Die Umdrehungszahl der Streckkopftreibwelle mit dem Rade  $z_{14}$  sei  $n_{14}$ .

Aus dem Getriebe ist

$$n_{14} = n \cdot \frac{Pw}{z_{14}} = 190 \frac{Pw}{50} = 3,8 Pw.$$

Für  $Pw = 60$  ist  $n_{14 \max} = 228,$

„  $Pw = 30$  „  $n_{14 \min} = 114.$

Der Verzug zwischen den Streckzylindern  $e_1, s$ . Die Durchmesser sind für  $e_1 1\frac{1}{2}''$ , für  $s 1\frac{3}{4}''$ ; die Umdrehungszahlen für  $e_1 n_{e_1}$ , für  $s n_s$ .

Der Verzug ist

$$V_3 = \frac{1\frac{3}{4} \cdot \pi \cdot n_s}{1\frac{1}{2} \cdot \pi \cdot n_{e_1}} = \frac{1\frac{3}{4} \cdot n_s}{1\frac{1}{2} \cdot n_{e_1}}.$$

Aus dem Getriebe

$$n_s = n_{e_1} \cdot \frac{z_{17}}{Nw}.$$

$Nw$  ist das Verzugswechselrad im Streckkopf.

Demnach

$$V_3 = \frac{1\frac{3}{4} \cdot z_{17}}{1\frac{1}{2} \cdot Nw} = \frac{1\frac{3}{4} \cdot 70}{1\frac{1}{2} \cdot Nw} = \frac{81,666}{Nw}.$$

Der Verzug zwischen dem zweiten Streckwalzenpaar  $s$  und der Abzugwalze  $a_1$ . Der Durchmesser der Abzugwalze ist  $3\frac{19}{32}''$ , die minutliche Umdrehungszahl  $n_{a_1}$ .

Der Verzug ist

$$V_4 = \frac{3\frac{19}{32} \cdot \pi \cdot n_{a_1}}{1\frac{3}{4} \cdot \pi \cdot n_s}.$$

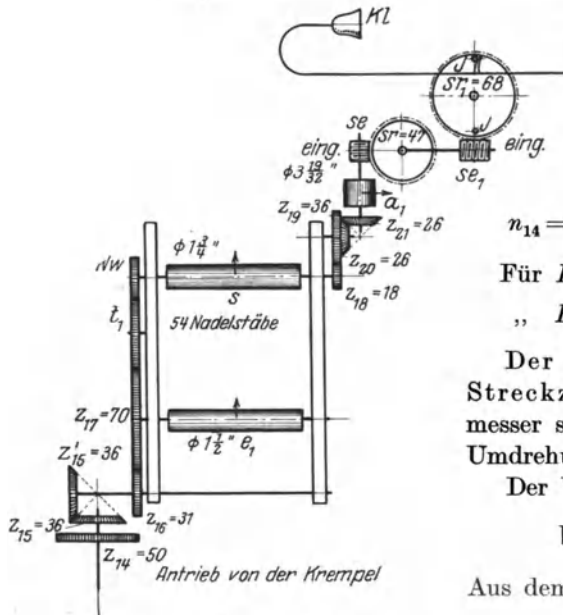


Abb. 700. Streckwerk und Klingelapparat.

Aus dem Rädergetriebe ist

$$n_{a_1} = n_s \cdot \frac{z_{18}}{z_{19}} \cdot \frac{z_{20}}{z_{21}}$$

und

$$V_4 = \frac{3^{19/32}}{1^{3/4}} \cdot \frac{z_{18}}{z_{19}} \cdot \frac{z_{20}}{z_{21}} = \frac{3^{19/32}}{1^{3/4}} \cdot \frac{18}{36} \cdot \frac{26}{26} = \underline{1,0259 \text{ konstant.}}$$

Der Streckkopfverzug ist mithin

$$V_s = V_3 \cdot V_4 = \frac{81,666}{Nw} \cdot 1,0259 = \frac{83,78}{Nw}.$$

Für  $Nw = 30; 35; 40; 45; 50; 55; 60,$

„  $V_s = 2,79; 2,39; 2,09; 1,86; 1,68; 1,52; 1,40.$

Der Gesamtverzug der Wergkarde zwischen den Einziehwalzen und der Abzugwalze des Streckkopfes ist

$$V = V_k \cdot V_s = \frac{450,5785}{Vw} \cdot \frac{83,78}{Nw} = \frac{37749,42}{Vw \cdot Nw}.$$

Für  $Vw = 20$  und  $Nw = 30$  ist  $V_{\max} = 62,91,$

„  $Vw = 40$  „  $Nw = 60$  „  $V_{\min} = 15,72.$

Die Berechnung der Klingellänge.

Die Klingellänge ist die in die Kanne gemessene Länge des Kardenbandes, welche durch Ertönen der Klingel angezeigt wird.

Der Klingelapparat wird nach Abb. 700 von der Abzugwalze  $a_1$  durch das Doppelschneckengetriebe  $se, sr, se_1, sr_1$  betätigt und durch jeden der beiden Stifte  $J$  am Schneckenrade  $sr_1$  die Klingel zum Ertönen gebracht. Es wird mithin nach jeder halben Umdrehung des Schneckenrades  $sr_1$  eine Klingellänge gemessen sein.

Die Klingellänge ist also

$$K = \frac{3^{19/32} \cdot \pi}{36} \cdot n'_{a_1} \text{ Yards.}$$

$n'_{a_1}$  ist die Umdrehungszahl der Abzugwalze während des Messens einer Klingellänge oder der halben Umdrehung des Stiftenrades  $sr_1$ .

Aus dem Getriebe ist

$$n'_{a_1} = \frac{1}{2} \cdot \frac{sr_1}{se_1} \cdot \frac{sr}{se} = \frac{1}{2} \cdot \frac{68}{1} \cdot \frac{47}{1} = 1598$$

und

$$K = \frac{3^{19/32} \cdot 3,14}{36} \cdot 1598 = \underline{500,9 \text{ Yards.}}$$

Die Lieferung der Wergkarde.

Die Leistung kann in Yards Bandlänge, in Kannen und in englischen Pfunden ausgedrückt werden.

Die Lieferung der Kardenbandlänge in Yards für 1 Stunde. Die Bandlänge ist bestimmt durch die Geschwindigkeit der Abzugwalze  $a_1$  im Streckkopfe, also

$$L = \frac{3^{19/32} \cdot \pi}{36} \cdot n_{a_1} \cdot 60.$$

Da die Streckkopfbetriebwelle sich minutlich mit  $n_{14}$  Umdrehungen bewegt, so ist

$$n_{a1} = n_{14} \cdot \frac{z_{15}}{z'_{15}} \cdot \frac{z_{16}}{Nw} \cdot \frac{z_{18}}{z_{19}} \cdot \frac{z_{20}}{z_{21}} = 3,8 Pw \cdot \frac{36}{36} \cdot \frac{31}{Nw} \cdot \frac{18}{36} \cdot \frac{26}{26} = 58,9 \frac{Pw}{Nw}$$

und

$$L = \frac{3^{19/32} \cdot 3,14}{36} \cdot 58,9 \frac{Pw}{Nw} \cdot 60 = \underline{\underline{1107,75 \frac{Pw}{Nw} \text{ Yards.}}}$$

Die Lieferung in Kannen für 1 Stunde.

$$Ka = \frac{L}{K} = \frac{1107,75}{500,9} \cdot \frac{Pw}{Nw} = \underline{\underline{2,212 \frac{Pw}{Nw}}}$$

Die Lieferungstafel ist in nachstehender Form anzulegen:

Lieferung in Yards und Kannen für 1 Stunde

Liefer- wechsel- räder $Pw$	Yards							Kannen						
	Verzugswechselräder $Nw$							Verzugswechselräder $Nw$						
	30	35	40	45	50	55	60	30	35	40	45	50	55	60
30	1107,75	949,50	830,81	738,5	664,6	604,22	553,88	2,212	1,896	1,659	1,474	1,327	1,207	1,1
35														
40														
45														
50														
55														
60														

Die Lieferung an Kardenband in englischen Pfunden für 1 Stunde. Bei bekannter Nummer  $N$  des Kardenbandes und bei bekannter Lieferlänge  $L$  in Yards pro Stunde ist das Gewicht aus der Nummergeichung

$$N = \frac{L}{300 \cdot G}$$

bestimmt durch

$$G = \frac{L}{300 \cdot N} = \frac{1107,75 \cdot Pw}{300 \cdot N \cdot Nw} = \underline{\underline{3,6925 \cdot \frac{Pw}{N \cdot Nw} \text{ \textit{t}} \text{ engl.}}}$$

Die Berechnung des Tischauflegegewichtes für eine bestimmte Vorgespinnnummer. Das Tischauflegegewicht für 1 Yard Tischlänge in Unzen sei mit  $G_a$  bezeichnet.

Für die Vorgespinnnummer  $N_a$  ist nach den Ausführungen auf S. 563 das Gewicht einer mit  $K$  (Klingellänge) Yards Band gefüllten Krempelkanne in  $\textit{t}$  engl.

$$G = \frac{K \cdot V_f \cdot V_{III} \cdot V_{II} \cdot V_I}{300 \cdot N_a \cdot D_f \cdot D_{III} \cdot D_{II} \cdot D_I}$$

Da die Bandlänge  $K$  und deren Gewicht  $G$  nunmehr bekannt sind, ist die Nummer  $N$  des Kardenbandes gegeben durch

$$N = \frac{K}{300} \cdot \frac{1}{G}$$

Ist der Gesamtverzug der Krempel  $V$ , so ist die Tischauflagennummer

$$N_v = \frac{N}{V}$$

Für die Bestimmung des Tischauflagegewichtes  $G_a$  für 1 Yard Tischlänge in Unzen besteht die Beziehung

$$\frac{N_v \cdot 300 \text{ Yards wiegen } 16 \text{ Unzen,}}{1 \text{ Yard wiegt } G_a \text{ Unzen}}$$

daraus

$$G_a = \frac{16}{300 \cdot N_v}.$$

Wird der Abfall in der Kreppe mit  $p$  vH berücksichtigt, so ist

$$(G_a - p \cdot G_a) = \frac{16}{300 \cdot N_v}$$

und

$$G_a = \frac{16}{(1-p) \cdot 300 \cdot N_v}.$$

Beispiel. Es ist das Auflagegewicht der Kreppe für die Wergarnnummern 20 bis 25 zu berechnen unter Voraussetzung des folgenden Spinnplanes.

Für 9fachen Verzug auf der Feinspinnmaschine ist die Vorgespinntnummer

$$N_a = \frac{20}{9} = \underline{2,22}.$$

Verzug auf dem Flyer	$V_f = 9$ ,	Dopplung	$D_f = 1$ ,
„ „ III. Strecke	$V_{III} = 9$ ,	„	$D_{III} = 4$ ,
„ „ II. „	$V_{II} = 10$ ,	„	$D_{II} = 8$ ,
„ „ I. „	$V_I = 10$ ,	„	$D_I = 8$ .

Kannengewicht

$$G = \frac{500,9}{300 \cdot 2,22} \cdot \frac{9 \cdot 9 \cdot 10 \cdot 10}{1 \cdot 4 \cdot 8 \cdot 8} = \underline{23,8 \text{ \textit{t}}}$$

Kardenbandnummer

$$N = \frac{500,9}{300 \cdot 23,8} = \underline{0,0701}.$$

Für  $V_w = 30$  ist der Kreppeverzug  $V_k = 15,02$ ,

„  $N_w = 55$  „ „ Streckkopfverzug  $V_s = 1,52$

und der Gesamtverzug  $V = 15,02 \cdot 1,52 = \underline{22,83}$

und die Vorlagennummer auf den Speisesegelleinentisch der Karde

$$N_v = \frac{N}{V} = \frac{0,0701}{22,83} = 0,00307.$$

Bei  $p = 20$  vH Abfall ist

$$\frac{G_a}{(1-0,2)} = \frac{16}{300 \cdot 0,00307} = \underline{21,72 \text{ Unzen}}$$

für 1 Yard Tischlänge.

Hat die Wergkreppe  $6' = 2$  Yards Arbeits- bzw. Tischbreite, so ist das Tischauflagegewicht für 1 Quadratyard

$$\frac{21,72}{2} = \underline{10,86 \text{ Unzen,}}$$

was den Angaben auf S. 570 entspricht.

Die Berechnung des Ansatzgewichtes. Das Bandgewicht einer Kanne ist

$$G = \frac{K \cdot V_f \cdot V_{III} \cdot V_{II} \cdot V_I}{300 \cdot N_a \cdot D_f \cdot D_{III} \cdot D_{II} \cdot D_I}.$$

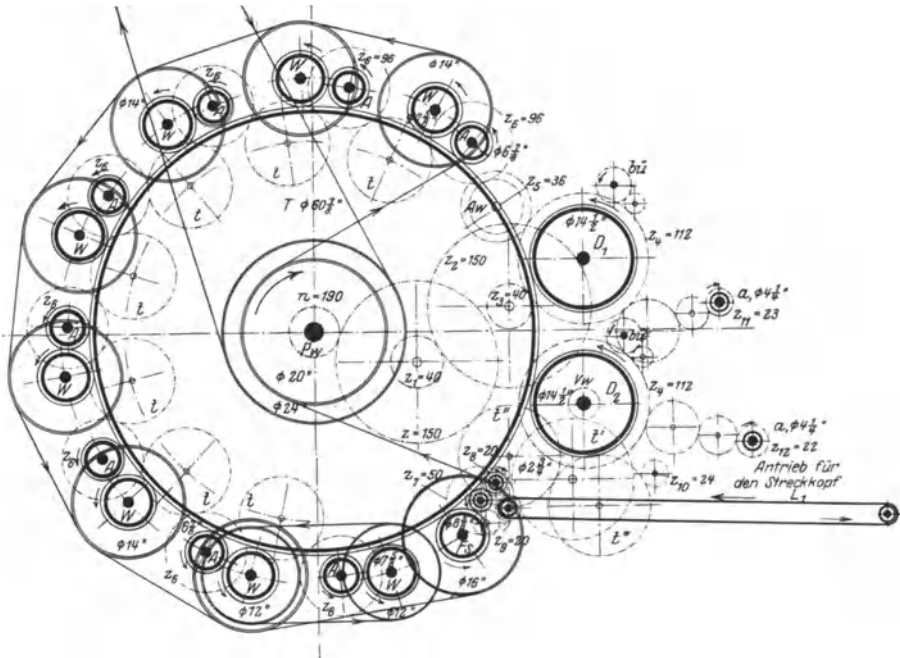


Abb.701. Hedekarte von Lawson.

Sind der Grobstrecke  $D_1$  Kannen ( $D_1$  ist die Dopplung gleich der Kannenzahl) vorzulegen, so ist das Ansatzgewicht

$$A = D_1 \cdot G.$$

Für das vorstehende Beispiel ist erhalten worden für

$$G = 23,8 \text{ } \mathcal{H} ,$$

folglich das Ansatzgewicht bei  $D_1 = 6$

$$A = 6 \cdot 23,8 = 142,8 \text{ } \mathcal{H} .$$

Die Wergkarte von Lawson & Sohn mit dem Getriebemechanismus ist in den Abb. 701 u. 702 dargestellt.

### C. Das Strecken und Doppeln.

Dieser wichtige Arbeitsvorgang zum Strecken und Parallellegen der Fasern sowie zum Vergleichmäßigen des Kardenbandes ist mit denselben Maschinen wie in der Hechelflachsspinnerei und in der gleichen Weise durchzuführen. Nur die Nadelnummern in den Nadelstäben sind größer und die Nadeln weniger dicht eingesetzt, die Zahl der Nadelreihen in den Stäben ist geringer, weil auf der Grobstrecke (I. Strecke) nur 4- bis 6fach gedoppelt

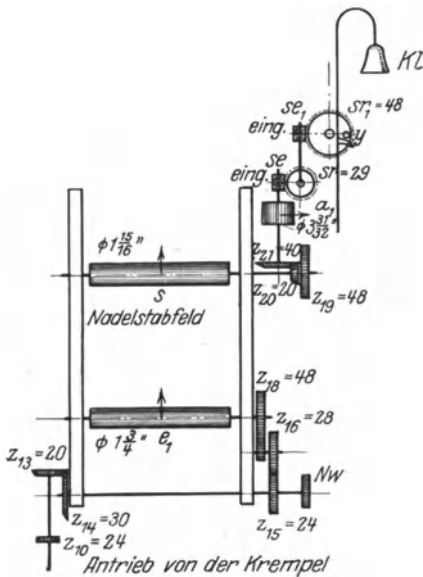


Abb. 702.

wird, auf der II. und III. Strecke 6- bis 8fache Dopplung und nur bei Erzeugung von Wergarnen über Nr. 40 auf der III. Strecke auch 12fache Dopplung ausreichend ist.

Für gröbere Garne von Nr. 4 bis 25 aus größeren Wergsorten genügen zwei Streckdurchgänge, während für Garne von Nr. 14 aus besseren Sorten und für alle Garne von Nr. 25 bis 80 drei Streckdurchgänge sich notwendig machen.

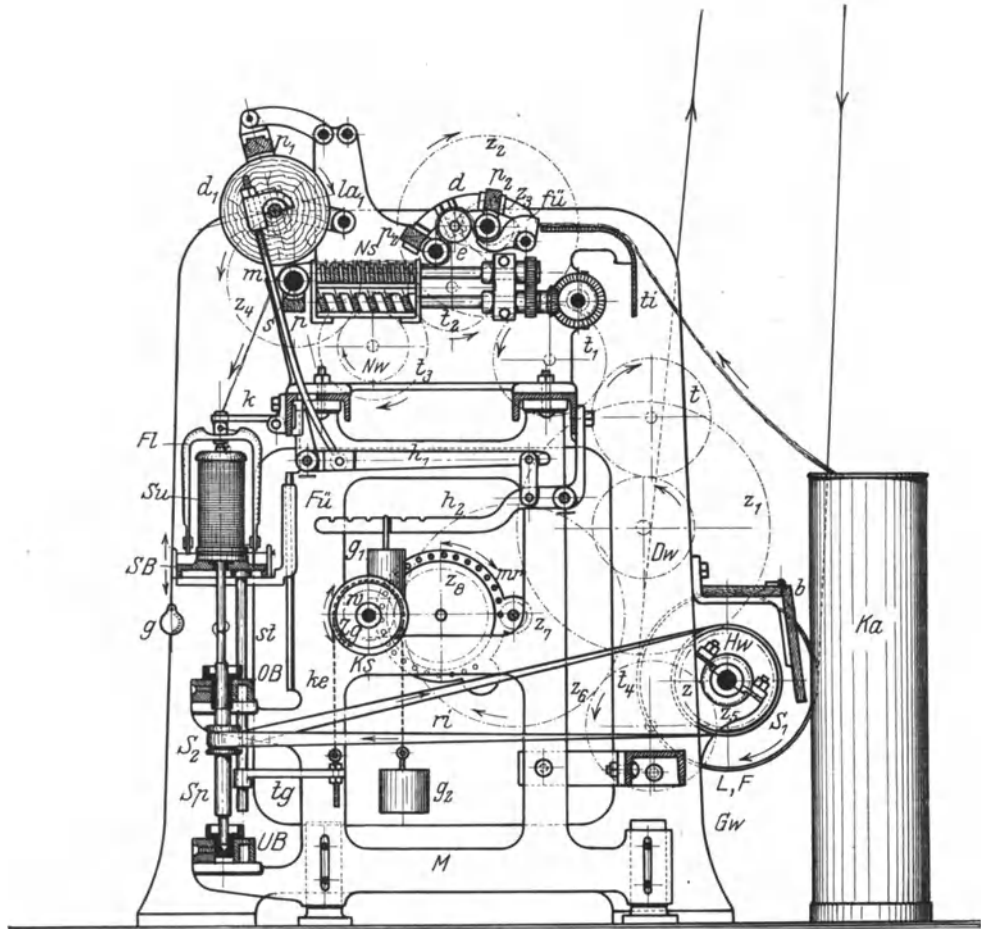


Abb. 703. Hechelspinnmaschine.

Ebenso ist auch die Zylindrentfernung (reach) kleiner, und zwar zwischen 9 bis 12'' gelegen.

Auch die Verzüge in den Strecken dürfen nur zwischen 10 bis höchstens 15 gewählt werden.

## II. Das Vorspinnen.

Hierfür ist wieder nur ein Flyerdurchgang ausreichend. Der Wergflyer unterscheidet sich von dem Flachsflyer durch die Nadelnummer und den Nadelatz in den Nadelstäben, in der kleineren Streckweite von 9'' bis 10'', der größeren

Maschinensätze.

Maschinenerzeuger	Combe			Combe			Combe			Mackie		
Spindelanzahl	—	—	60	—	—	60	—	—	60	—	—	80
Möglicher Verzug	4 bis 8	4 bis 8	6 bis 10	6 bis 10	6 bis 10	6 bis 10	6 bis 10	7 bis 10	6 bis 10	4,7 bis 10	4,7 bis 10	5 bis 9
Möglicher Draht für 1 Zoll engl.	—	—	0,49 bis 0,84	—	—	0,49 bis 0,84	—	—	0,66 bis 2,00	—	—	0,6 bis 1,5
Minutliche Spindelumläufe	—	—	475	—	—	475	—	—	575	—	—	700
Spulendurchmesser in Zoll	—	—	4 1/2	—	—	4	—	—	4	—	—	4
Spulenhöhe in Zoll engl.	—	—	9	—	—	9	—	—	8	—	—	8
Ganghöhe der Schrauben in Zoll engl.	7/16	7/16	7/16	7/16	7/16	7/16	1/2	7/16	7/16	7/16	3/8	11/32
Nadelnummer	15	16	17	15	16	18	16	17	18	18	19	20
Nadellänge in Zoll engl.	1 1/4	1 1/6	1	1 1/4	1 1/6	1	1 1/6	1	7/8	1 1/8	1	7/8
Nadeln für 1 Zoll engl.	8	8	10	6	9	11	8	10	12	17	19	21
Nadelbreite in Zoll engl.	3 1/2	3 3/4	2	4	2 3/16	1 3/4	2 1/2	2 3/4	1 1/2	3 3/4	2 3/4	1 3/4
Hechelstäbe für 1 Kopf	26	24	24	26	27	28	24	27	28	23	29	28
Breite der Druckzylinder in Zoll engl.	—	—	—	—	—	1 1/16	—	—	—	—	—	—
Breite der Bänder in Zoll	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	1 1/2	1
Streckweite in Zoll engl.	12	11	10	12	11	10	12	11	10	10	10	9
Durchmesser des Hintere-zylinders in Zoll engl.	1 3/4	1 3/4	1 1/2	1 3/4	1 3/4	1 1/2	1 3/4	1 3/4	1 1/2	1 3/4	1 3/4	1 5/8
Durchmesser des Vorder-zylinders in Zoll engl.	2 1/2	2 1/4	2	2 1/2	2 1/4	2	2 1/4	2	2	2	1 3/4	1 5/8
Dopplung	6	6	1	4	6	1	6	6	1	6	8	8
Ablieferungen für 1 Kopf	1	1	10	1	1	10	1	1	10	1	1	10
Kopffzahl	3	3	6	3	3	6	4	4	6	4	4	5
Klingellänge	500	—	—	500	—	—	500	—	—	500	—	—
Garnnummer	5 bis 12			10 bis 16			16 bis 25			20 bis 25		
Bezeichnung der Maschine	Karde I. Strecke II. Strecke Flyer			Karde I. Strecke II. Strecke Flyer			Karde I. Strecke II. Strecke Flyer			Karde I. Strecke II. Strecke III. Strecke Flyer		





Die Berechnung der Hechelspinnmaschine mit Zugrundelegung der Getriebebeskizze (Abb. 704).

Die Berechnung bezieht sich auf die Bestimmung der Zähnezahl des Verzugswechselrades, der Zähnezahl des Drahtwechselrades und der Leistung.

Die Berechnung des Verzugswechselrades  $Nw$ . Der Verzug zwischen dem Einziehzyylinder  $e$  und dem Streckzyylinder  $s$  ist, wenn deren minutlichen Umdrehungszahlen  $n_1$  und  $n_2$  sind

$$V = \frac{2 \cdot \pi \cdot n_2}{1^{3/4} \cdot \pi n_1}$$

Aus dem Getriebe ist

$$\begin{aligned} \frac{n_2}{n_1} &= \frac{z_4}{Nw} \cdot \frac{z'_3}{z_3} \\ V &= \frac{2}{1^{3/4}} \cdot \frac{z_4}{Nw} \cdot \frac{z'_3}{z_3} \\ &= \frac{2}{1^{3/4}} \cdot \frac{50}{Nw} \cdot \frac{8}{25} = \frac{182,357}{Nw} \end{aligned}$$

Für  $Nw = 20$  bis  $50$  (Zähnezahlen um 1 ansteigend) ist

$$V_{\max} = \frac{182,357}{20} = \underline{9,12}$$

und

$$V_{\min} = \frac{182,357}{50} = \underline{3,65}$$

Für die Garnnummern  $N, N_1$ , die mit den Verzugswechsel-

rädern  $Nw$  und  $Nw_1$  zu spinnen sind, gilt auch hier wieder die Gleichung

$$\begin{aligned} \frac{Nw_1}{Nw} &= \frac{N}{N_1} \\ \text{und daraus} \quad Nw_1 &= \frac{Nw \cdot N}{N_1} \end{aligned}$$

Die Berechnung des Drahtwechselrades  $Dw$ . Bei  $l$  Zoll minutlichen Spindelumläufen ist der Draht für 1 Zoll

$$T = \frac{n_s}{l}$$

Es ist  $l$  die Umfangsgeschwindigkeit des Vorderzylinders  $s$ , somit

$$l = 2 \cdot \pi \cdot n_2$$

Aus dem Getriebe folgt bei  $n$  minutlichen Umdrehungen der Hauptwelle  $Hw$

$$n_2 = n \cdot \frac{z}{z_1} \cdot \frac{Dw}{z_2}$$

und

$$l = 2 \cdot \pi \cdot n \cdot \frac{z}{z_1} \cdot \frac{Dw}{z_2}$$

Der Durchmesser der Spindeltriebsscheiben  $S_1$  ist  $12''$ , der Durchmesser des Wirtels  $S_2 \dots 3''$ . Mithin ist aus dem Spindeltriebe

$$n_s = n \cdot \frac{12}{3} = 4 \cdot n$$

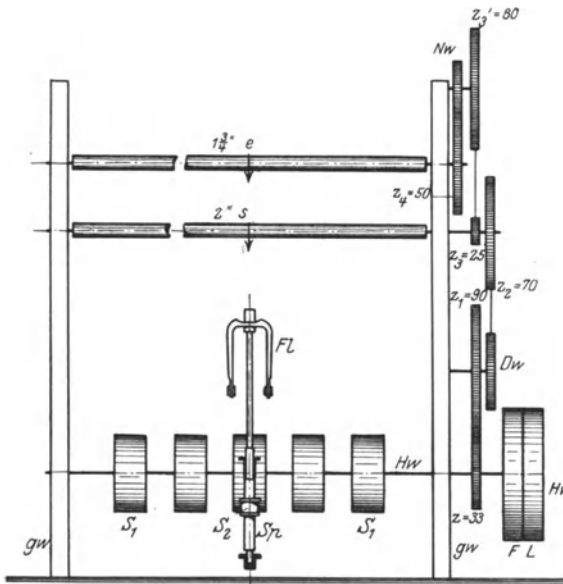


Abb. 704. Getriebebeskizze zur Hechelspinnmaschine.

Diese Werte in die Gleichung für den Draht eingesetzt, führt zu

$$T = \frac{4 \cdot n \cdot z_1 \cdot z_2}{2 \cdot \pi \cdot n \cdot z \cdot Dw} = \frac{4 \cdot 90 \cdot 70}{2 \cdot 3,14 \cdot 33 \cdot Dw} = \frac{121,6}{Dw}.$$

Das Drahtwechselrad ist mit folgenden Zähnezahlen vorhanden:

$Dw = 25, 26, 28, 29, 30, 32, 34, 36, 39, 40, 43, 48, 56, 68, 80, 96.$

Die Drahttafel für die Maschine hat nachstehende Form:

Drahtwechselrad	Draht für 1 Zoll engl.
25	4,86
26	4,68
96	1,27

Bei bekannter Drahtzahl ist der Drehungswechsel

$$Dw = \frac{121,6}{T}.$$

Für die Garnnummern  $N$  und  $N_1$  und die entsprechenden Drahtwechselräder  $Dw$ ,  $Dw_1$  besteht wieder die Beziehung

$$\frac{Dw_1}{Dw} = \frac{\sqrt[3]{N}}{\sqrt[3]{N_1}}.$$

Die Lieferung. Die theoretische Leistung in Yards für 1 Spindel und Stunde:

$$L = \frac{l}{36} \cdot 60 = \frac{2 \cdot \pi \cdot n}{36} \cdot \frac{z}{z_1} \cdot \frac{Dw}{z_2} \cdot 60 = \frac{2 \cdot 3,14 \cdot 250}{36} \cdot \frac{33}{90} \cdot \frac{Dw}{70} \cdot 60 = \underline{13,7 \cdot Dw}.$$

Darin ist die Umdrehungszahl der Hauptwelle

$$n = 250.$$

Für  $Dw = 96$  ist  $L_{\max} = 1315,2$  Yards,

„  $Dw = 25$  „  $L_{\min} = 342,5$  „

Hat die Hechelspinnmaschine  $a$  Spindeln, so liefert sie in Bündeln für 1 Stunde

$$B = \frac{13,7 \cdot Dw \cdot a}{60000} = \underline{0,000228 \cdot a \cdot Dw}.$$

Für  $a = 44$  Spindeln wird

„  $Dw = 96$  . . . . .  $B_{\max} = 0,96$  Bündel,

„  $Dw = 25$  . . . . .  $B_{\min} = 0,15$  „

#### IV. Die Nach- und Vollendungsarbeiten in der Wergarnspinnerei.

Diese Arbeiten sind in gleicher Weise wie in der Hechelflachsgarnspinnerei auszuführen.

Die halbnaß- und naßgesponnenen Garne sind nach dem Haspeln wieder sofort zu trocknen.

Die für das Zwirnen in Betracht kommenden Flügelzwirnmachines haben für gröbere Wergarne auch entsprechend größere Spindelteilungen.

**Spinnpläne.** Ein Spinnplan für Werggarn ist bereits bei der Berechnung des Tischauflagegewichtes der Wergkrepel (S. 581) entwickelt worden.

Es möge noch die Bestimmung des Spinnplanes für sehr grobes Werggarn Nr. 1<sup>1/2</sup> folgen, das auf einem einfachen Maschinensatz, bestehend aus einer Wergabfallkrepel, Strecke und Hechelspinnmaschine, zu spinnen ist.

Für letztere sei der Verzug  $V_s = 8,5$  und mithin ist die Streckbandnummer

$$N_s = \frac{1,5}{8,5} = \underline{0,17647}.$$

Arbeitet die Strecke mit dem Verzuge  $V_s = 10$  und der Dopplung  $D_s = 6$ , so ist die derselben vorzulegende Kardenbandnummer

$$N_k = \frac{N_s \cdot D_s}{V_s} = \frac{0,17647 \cdot 6}{10} = \underline{0,105882}.$$

Der Verzug auf der Krepel, einschließlich des Streckkopfes  $V = 18$  gibt die Tischauflagenummer

$$N_{vk} = \frac{0,105882}{18} = \underline{0,005882}.$$

Ist der Krepelabfall  $p = 25$  vH, so ist das Gewicht der Tischauflage

$$G_a = \frac{16}{(1 - 0,25) \cdot 300 \cdot 0,005882} = \underline{12,12} \text{ Unzen}$$

für 1 Yard Tischlänge. Das Gewicht des Kardenbandes einer Krepelkanne ist bei einer Klingellänge  $K = 500$  Yards

$$G = \frac{K}{300 \cdot N_k} = \frac{K \cdot V_s}{300 \cdot N_s \cdot D_s} = \frac{500 \cdot 10}{300 \cdot 0,17647 \cdot 6} = \underline{15,72} \text{ \textit{t}}$$

und das Ansatzgewicht für die Strecke

$$A = D_s \cdot G = 6 \cdot 15,72 = \underline{94,32} \text{ \textit{t}}.$$

### 3. Die Hanfspinnerei.

#### Der Hanf.

Die Hanffaser wird aus dem Baste der Hanfstengel, auf einem der Flachsgewinnung ähnlichem Wege bereitet. Wie der Flachs hat auch der Hanf ein großes Verbreitungsgebiet. Er gedeiht in feuchten und wärmeren Klimaten, ist im westlichen gemäßigten Asien heimisch, wächst in Italien, Spanien, Algier höher als in dem nördlicheren Rußland, Deutschland, Frankreich, Österreich, Ungarn. Auch in Nordamerika, China, Japan, Türkei wird Hanf gebaut. Rußland liefert den meisten Hanf, eine sehr geschätzte deutsche Hanfsorte ist der Danziger und früher der Memeler Hanf, sehr gute Sorten kommen aus Italien, Spanien, Algier und Ungarn.

Die Hanfpflanze gehört zur Familie der zu den Moraceen zählenden *Cannabis sativa* an. Sie ist einjährig, der Stengel hat auf Stielen längliche stark gezähnte Blätter in Gruppen von 3, 5, bis 7. Die Hanfpflanze ist zweihäusig oder zweigeschlechtig, indem die männlichen und weiblichen Blüten sich auf verschiedenen Pflanzen vorfinden. Die männliche Pflanze hat trauben- oder rispenartige Blüten, die weibliche ist kätzchenartig. Der weibliche Hanf (Samen-

hanf, Saathanf, Bäsling) wächst 1,8 bis 2,5 m hoch, der männliche (Sünderhanf, tauber Hanf) erreicht nicht diese Höhe, liefert aber die besseren Fasern.

Die Aussaat erfolgt im Mai, die Ernte 3 bis 4 Monate später; das Schlaffwerden der unteren Stengelblätter, das Gelbwerden der Pflanzenspitze sind Anzeichen der Reife.

Zur Gewinnung des Samens für die Saat und die Hanfölbereitung ist der weibliche Hanf 2 bis 3 Wochen später zu raufen und zum Nachreifen in Garben auf dem Felde aufzustellen. Der Samen wird durch Dreschen gewonnen. Läßt man die Pflanze bis zur vollen Samenreife in der Erde, so wird die Hanffaser grob und hart und nur für Seilerwaren verwendbar.

Bezüglich der Beschaffenheit ähnelt der Hanfstengel jenem des Flachses. Er enthält ungefähr 75 vH Holzige Teile und 25 vH Bast.

Die Arbeiten zur Gewinnung der Hanffasern sind daher die gleichen wie bei Flachs und zerfallen wieder in eine chemische Vorbereitung (Rösten, Rotten) und eine anschließende mechanische Bearbeitung (Brechen, Boken, Reiben, Stoßen, Hecheln).

Der Hanf wird fast ausschließlich der Rotte im stehenden oder fließenden Wasser unterzogen. Im letzteren Falle verbleibt der Hanf 2 bis 4 Wochen im Wasser.

Die gemischte Rotte besteht aus einem Vorrotten im Wasser durch 8 bis 10 Tage und einem Fertiggrotten auf dem Felde durch mehrere Wochen (Taurotte).

Die Wasserrotte gibt helleren, die Taurotte weicheren Hanf.

Die zarteren Stengel des männlichen Hanfes rotten schneller und sind daher von den weiblichen getrennt zu behandeln.

Die nach dem Rotten rein zu spülenden Hanfstengel sind im Freien oder in Trockenkammern zu trocknen.

Der Schleiß- oder Pellhanf wird durch Ablösen des Bastes von den Stengeln mit den Fingern gewonnen.

Die auf das Rotten und Trocknen folgende mechanische Bearbeitung der Hanfstengel zum Brechen und zur Absonderung des Stengelholzes, sowie zum Aufschließen und Öffnen des Bastschlauches besteht aus den folgenden Arbeiten:

- |               |                              |
|---------------|------------------------------|
| 1. Brechen,   | 4. Reiben,                   |
| 2. Schwingen, | 5. Stoßen oder Schneiden und |
| 3. Boken,     | 6. Hecheln.                  |

Das Brechen zum Zerstückeln des Stengelholzes und Lösung des Bastes ist auf der sehr kräftig gebauten Hanfbreche, von ähnlicher Einrichtung wie die Flachsbreche, vorzunehmen. Im fabrikmäßigen Betriebe ist die Brechmaschine mit ihrer hohen Leistung vorteilhafter. Auf das Brechen folgt

das Schwingen (Vor- und Reinschwingen), dessen Ergebnis der Basthanf ist. Diese Arbeit auf der Schwingmaschine ist sehr beschwerlich und umständlich und daher

das Boken langer und feiner Hanfsorten zweckmäßiger. Bei dieser Arbeit pflegt man zur schonenden Behandlung des Hanfes die Holzigen Stengelteile durch Quetschen zu zertrümmern und vom Baste abzulösen. Die Bokmühle hat 4 bis 6 schwere Stampfholzer, welche durch eine Daumenwelle angehoben

werden und stoßend auf das in einem Trog ausgebreitet liegende Hanfstroh niederfallen.

Das Reiben ist ein dem Boken ähnliche Arbeit, wobei in einem seichten, ringförmigen Bottich *B* (Abb. 705) die Hanfstengel in dünner Schicht aufgebretet, von schweren, darüberrollenden Reibkegeln  $K_1$ ,  $K_2$  (Läufer) quetschend und reibend bearbeitet werden, wobei ein Umwenden ständig stattfinden muß. Die Hanfreibe ist nach Art eines Kollerganges eingerichtet. Die beiden Reibkegel aus Gußeisen sind in dem Mitnehmerstück *m* der durch ein Kegelrädergetriebe

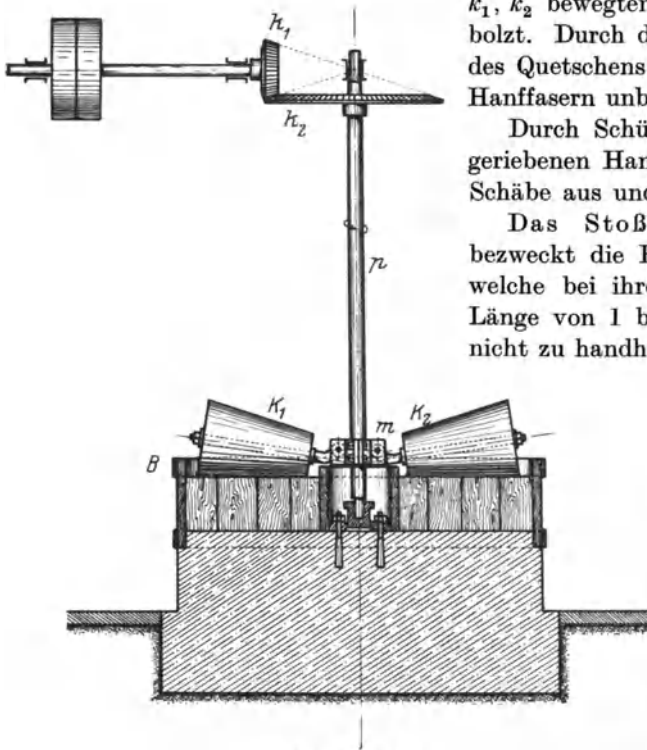


Abb. 705. Hanfreibe.

$k_1$ ,  $k_2$  bewegten Welle *V* gelenkig verbolzt. Durch die mechanische Wirkung des Quetschens und Reibens bleiben die Hanffasern unbeschädigt.

Durch Schütteln des gebokten oder geriebenen Hanfes fällt fast die ganze Schäbe aus und gibt den Reinhanf.

Das Stoßen oder Schneiden bezweckt die Kürzung der Hanffasern, welche bei ihrer ganz ungewöhnlichen Länge von 1 bis 1,75 m beim Hecheln nicht zu handhaben wären. Je nach der

Faserlänge ist der Hanf auf der Stoßmaschine (Hanfzerreißmaschine) in 2, 3, 4 bis 5 gleiche Teile zu trennen. Die auf den beiden Seiten der Stoßmaschine (Abb. 706 u. 707) befindlichen und ineinander greifenden Rillenscheiben  $R_1$ ,  $R_2$  klemmen durch den Druck der Gewichtshebelwerke *h*, *st*,  $h_1$ , *G*

die bei *e* eingebrachten Hanfristen, während die zwischen ihnen schnell umlaufenden Stoßscheiben *S* mit den eingesetzten Stahlbolzen das Durchreißen ausführen. Die Wurzelenden werden zu gröberen, die Mittelstücke sowie die Spitz- oder Kopfenden zu feineren Hanfgarnen versponnen.

Sehr geschätzt ist der von Schäbe vollkommen freie Schleißhanf (Schäl- oder Pellhanf), bei welchem der Bast nicht durch Brechen des Stengelholzes, sondern durch Abschälen (Pellen) mit den Fingern gewonnen wird. Zum Spalten des abgeschälten Bastes schließt sich ein mehrmaliges Hecheln an.

Das Hecheln zur vollkommenen Aufschließung des Basteschlauches bis zu den feinsten Fasern erfordert je nach Hanfqualität eine zwei- und mehrmalige Wiederholung dieser Arbeit.

Für Seilerwaren genügt ein zweimaliges Hecheln von Hand auf einer groben Abzughechel und einer feineren Ausmachhechel.

Bei der Erzeugung von Bindfäden und Hanfgarnen ist ein mehr als zweimaliges Hecheln mit der Hand- und Maschinenhechel notwendig, wobei gleichzeitig das Sortieren nach Feinheit und Weichheit der Fasern erfolgt.

Das sich beim Hecheln ergebende Hanfwerk (Hanfhede, Tors, Kodilla) ist in der Seilerei zur Erzeugung von grobem Bindfaden, Schnüren und Gurtgarnen zu verwerten. Außerdem zum Kalfatern, als Stopfgut, Verdichtungsmaterial und für Stopfbüchsenpackungen.

Seile und Taue sind aus langem Hanf herzustellen.

Rußland liefert die größte Menge von mittelfeinen Hanfsorten. Diesen fast gleich ist der galizische und amerikanische Hanf. Vorzügliche Sorten baut Italien und Frankreich und es sind Bologneser- und Grenoblehanf bestens bekannt. Der badi-sche Hanf (in Baden, Hessen und Elsaß gebaut) gilt als erstklassiger Schleißhanf.

Grüner, frisch geraufter Hanf gibt 32 bis 45 vH gerotteten und getrockneten Hanf und 8 bis 15 vH Reinhanf.

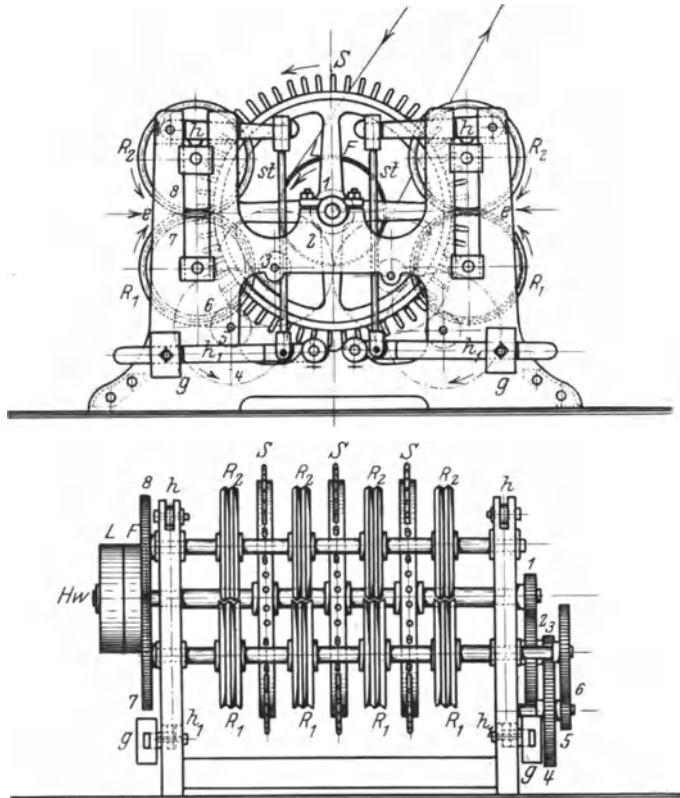


Abb. 706 u. 707. Hanfstößmaschine.

### Physikalische Eigenschaften.

Mikroskopisch ist die Hanffaser der Flachsfaser sehr ähnlich und unterscheidet sich wesentlich durch die größere Länge. Sie ist mehrzellig; die einzelne Faser (siehe Abb. 708) erscheint im Vergleich mit der Flachsfaser mit dünner Zellwand, sehr breitem Lumen, welches im Querschnitte nicht punktförmig (Flachsfaser), sondern linienförmig und verzweigt ist. Die Zellwand zeigt knotenförmige Auftreibungen und Verschiebungen (wie bei Flachs), ebenso finden sich auch Längsstreifungen und Querspalten vor.

Die Enden der Fasern sind stumpf abgerundet, dickwandig und nicht selten zwei- und dreilappig. Das sonst breite Lumen läuft gegen die Spitze linienförmig aus.

Die Querschnitte stehen immer in dichten Gruppen und sind oval.

Im ungebleichten Zustande sind die Hanfzellen schwach verholzt und färben daher mit Jod und Schwefelsäure grünlichblau, grünlich oder schmutziggelb.

Wichtige Unterscheidungsmerkmale von Hanf und Flachs sind die stumpfen, abgerundeten Faserspitzen, welche nur in mühsamer und nicht immer erfolgreicher Arbeit aufzufinden und, wenn der Klebstoff durch Fäulnis gut aufgelöst ist, deutlich zu erkennen sind. Auch die Querschnittsformen, bei Flachs vieleckig, bei Hanf oval, geben gute Anhaltspunkte für die Unterscheidung, die aber häufig recht schwierig ist.

Bezüglich des chemischen Verhaltens ist die Veränderung der Hanffaser bei Behandlung mit Kupferoxydammoniak anzuführen, wobei die Zellwandungen zu wulstförmigen Verdickungen aufquellen. Die Außenhaut der Mittel-

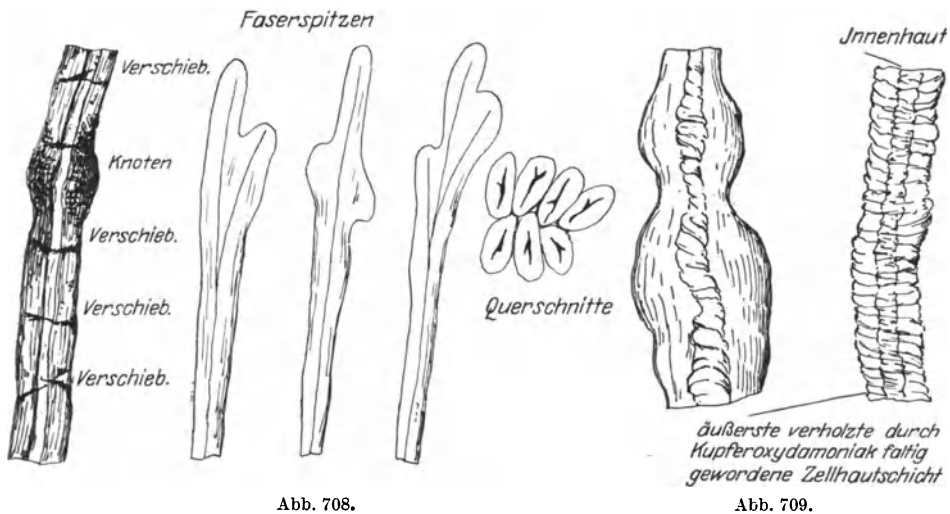


Abb. 708 u. 709. Hanf.

lamelle und die Innenhaut der Faser widerstehen längere Zeit und nehmen das Aussehen querfaltiger oder schraubig gestreifter Schläuche an (Abb. 709).

Die Verfärbung der Faser durch Einwirkung von Jod und Schwefelsäure ist bereits angeführt worden.

#### Die technischen Eigenschaften.

Die Farbe der Hanffaser ist weißlich, silber- oder perlgrau, weniger geschätzt sind grünliche und gelbliche Sorten. Je heller die Farbe, desto wertvoller ist der Hanf.

Die Feinheit der Fasern hängt von dem Grade des Hechelns ab, sie ist aber immer geringer als bei Flachs. Die Fasern der weiblichen Pflanze sind stets gröber und wegen ihrer stärkeren Verholzung auch brüchiger als die der männlichen.

Die Festigkeit übertrifft die des Flachses bedeutend, daher ist die Hanffaser für die Erzeugung von Seilen für Kraftübertragung und von Tauen sehr geeignet.

Die Länge der Rohfasern beträgt 1 bis 2 m, jene der Einzelzellen 10 bis 25 mm.

Die Hanffasern sind unregelmäßig dick; sie messen 16 bis 25  $\mu$ .

Der Glanz ist bei guten Sorten seidenartig.

Die Widerstandsfähigkeit gegen Feuchtigkeit ist groß; unter Wasser hat der Hanf nur geringe Neigung zu faulen.

Die Aufnahmefähigkeit für Wasser ist groß; Hanf nimmt bis 30 vH Wasser auf. Der im Handel zulässige Feuchtigkeitsgehalt (Reprise) ist mit 12 vH festgesetzt.

#### Die Verwendung.

Der feine männliche Hanf zu Garnen für Hanfleinwand, gröbere Sorten zu Packleinwand, Segel- und Zelttuch, Tragbändern, Gurten, Schläuchen, Feuer- und Tränkeimern und zu Teppichen.

Der gröbere weibliche Hanf wird vornehmlich zu Seilerwaren verarbeitet wie Bindfäden, Schnüre, Seile, Taue, Hängematten und Fischnetze.

### Das Verspinnen des Hanfes.

Der Hanf wird wie Flachs versponnen, und zwar die längeren Sorten zu Hechelhanfgarnen, die kürzeren zu Hanfwerggarnen. Die hierzu notwendigen Arbeiten lassen sich zusammenfassen als:

Hechelhanfgarnspinnerei und  
Hanfwerggarnspinnerei.

#### a) Die Hechelhanfgarnspinnerei.

Um die ungewöhnlich langen Fasern in einen spinnfähigen Zustand zu bringen, sind sie durch Stoßen zu kürzen und hierauf zu ihrer Verfeinerung dem Hecheln zu überliefern; das Hecheln besteht aus dem Vorspitzen mit der Handhechel und aus dem Hecheln auf der Maschine. Es kommen hellfarbige, feinere Hanfsorten zur Verwendung.

Das Anlegen, Strecken, Vor- und Feinspinnen erfolgt nach den gleichen Grundsätzen wie in der Hechelflachsgarnspinnerei und auch mit denselben Maschinensätzen. Nur sind die Maschinen wegen der größeren, schwach verholzten und daher härteren Fasern kräftiger gebaut, die Nadelstäbe in den Hechelfeldern mit stärkeren Nadeln weniger dicht besetzt, der Zylinderabstand bei der großen Faserlänge ist viel größer.

Die Hanfgarne können nicht so fein ausgesponnen werden wie solche aus Flachs.

Die gröberen, als Trockengespinnst hergestellten Garne, kennzeichnen sich durch ihr rauhes und borstiges Aussehen; dagegen sind die naßgesponnenen Garne rund und glatt.

Das Haspeln, Trocknen, Zwirnen und Fertigmachen sind ähnliche Arbeiten wie in der Flachsspinnerei.

Hanf Nähgarne sind zwei- oder mehrfädige Zwirne, die gut geputzt, mitunter auch mit Stärkelösungen gefüllt und geglättet werden.

#### b) Die Hanfwerggarnspinnerei.

Den Rohstoff bilden gröbere oder minderwertige Hanfsorten von meist dunklerer Färbung, Vorgarn- und sonstige Abfälle der Hechel- oder Langhanfspinnerei.



Die Werg- oder Towgarne sind gröber, ungleichmäßiger und rauher als die Hanfhechelgarne.

Die Spinnereivorgänge in ihrer Aufeinanderfolge sind:

Das Wolfen auf dem Reißwolf (ähnlich dem Jutereißwolf, siehe Abb. 734, S. 619) bezweckt das Lockern und Kürzen aller aus der Langhanfspinnerei stammenden Abfälle, die im gelösten Zustande für manche Werggarne ein wertvolles Zumischmaterial sind.

Das Krempeln bezweckt ein Band zu bilden. Für die Herstellung grober Hanfwerggarne bedient man sich nur einer Vorkrempel ohne Streckkopf. Sie hat zwei Arbeiter- und Wenderpaare, einen Abnehmer, dessen Flor über ein sich nach unten zu verjüngendes Leitblech mit seitlichen Randleisten geführt und zu einem Breitbande zusammengezogen, von zwei Abzugwalzen in eine Kanne abgeworfen wird. Diese Krempel gleicht übrigens, mit Ausnahme des Walzenbelages, der Jutevorkade auf S. 621, und gehört zur Klasse der Halbzirkularkrempeln, da die Auflösungsarbeit nur auf den halben unteren Trommelumfang vor sich geht.

Für die Erzeugung feinerer Hanfwerggarne ist ein zweimaliges Krempeln auf einer Vorkarde und einer Feinkarde mit Streckkopf notwendig, um eine entsprechende Trennung der Faserbündel zu erzielen. Die von der Vorkarde in Kannen gelieferten Bänder werden auf einer Wickelmaschine zu Wickeln vereinigt und diese der Feinkarde vorgelegt.

Das Strecken ist je nach der Nummer des Werggarnes in zwei oder drei Streckdurchgängen auszuführen, um die vorgelegten Krempelbänder hinreichend zu vergleichmäßigen und zu verfeinern. Die Hanfwergstrecken haben kürzere Streckweite und gröberen Nadelbesatz in den Nadelstabfeldern als die Strecken für Langhanf.

Das Vorspinnen erfolgt auf dem Flyer.

Das Feinspinnen auf Flügelspinnmaschinen in den Nummern von 3 aufwärts wird zumeist trocken, für feinere und glatte Hanfwerggarne halbnaß und nur selten naß vorgenommen.

Starke Garne zur Erzeugung von Packstricken mit Nummern unter 1 spinnst man auf dem Flyer fertig, der mit einer genügenden Zahl von Drahtwechsellrädern versehen sein muß.

Garne in den Nummern  $\frac{1}{2}$  bis 3 spinnst man auf der Hechelspinnmaschine (siehe Abb. 703, S. 583).

Die Nach- und Vollendungsarbeiten sind dieselben wie in der Flachs-spinnerei. Die Zwirnmaschinen sind mit Rücksicht auf die gröberen Nummern der Hanfgarne kräftiger gebaut und auch die Spindelteilung ist größer als die der Flachszwirnstühle.

## 4. Die Jutespinnerei.

### Die Jute.

Die Jute, auch Kalkuttahanf genannt, ist die Faser aus dem Baste der der Familie der Tiliaceen angehörenden Gemüselinde, welche in Ländern mit feuchtwarmem Klima als Gemüse- und Futterpflanze gebaut wird. In Ostindien heimisch und namentlich in Bengalen in großen Mengen gebaut, aber auch in

China und Japan sowie auf der Insel Formosa angebaut, hat man auch in Australien, Algier, Brasilien und Nordamerika mit dem Anbau der Jutepflanze begonnen. Deutschland hat gleichfalls seinerzeit in den Kolonien, so in Togo, Kamerun und Neu-Guinea Jutekulturversuche unternommen.

Die Hauptmenge an Jute liefert Vorderindien.

Die Jutepflanze ist einjährig, ihre Anbauzeit fällt in die Monate April und Mai, die Ernte in den August. Sie wächst 3, 4 bis 5 m hoch und hat einen 15 bis 25 mm dicken Stengel.

Zur Blütezeit werden die Stengel zumeist mit einer Sichel knapp über dem Boden abgeschnitten, seltener aus dem Boden herausgerissen.

Nach dem Entfernen der Blätter und Nebenzweige werden die Stengel bündelweise zum Rotten in langsam fließende Wasserläufe oder in Teiche eingelegt und beschwert. Die hohe Wassertemperatur beschleunigt ungemein den Röstprozeß, so daß dieser in 8 bis 10 Tagen beendet ist. Die Blätter und Schoten genießen die Eingeborenen als Gemüse.

Nach dem Rösten wird der Bast mit der Hand vom Stengelholze geschält, durch Spülen im Wasser von der durch den Röstprozeß zerstörten Leimsubstanz, sowie vom anhaftenden Schlamm befreit und zum Trocknen an der Luft auf dem Boden gebreitet.

Der getrocknete und noch lose Bast geht zu den Händlern nach Kalkutta, wird in Sorten geschieden, in viereckige Ballen von etwa 400  $\text{kg}$  engl. verpackt, die in Wasserdruckpressen verdichtet, mit groben Jutestrieken verschnürt und verschifft werden nach London, Dundee, Bremen, Hamburg usw.

Die Handelsmarken bestimmt alljährlich die Juteassoziation in Kalkutta.

Als Standardsorten sind anzuführen:

Als beste Sorte Serajunge, von feiner Faser und guter Farbe.

Nerajunge hat gröbere Fasern von ungleich hell und dunkel gemischten Farben.

Dacca mit harten und spröden Fasern von reiner braungelber Farbe.

Daisee (auch Crown, Kronjute genannt) wird in der Nähe von Kalkutta gebaut. Sie hat feine Fasern, aber eine nicht beliebte braune Farbe.

Dowrah mit kurzen, groben und harten Fasern von dunkelbrauner Farbe.

Rejections sind die aus den vorgenannten Sorten ausgesonderten Bastteile mit kurzen, harten und verworren liegenden Fasern.

Cuttings sind die mit Messer oder auf der Schrappmaschine abgetrennten Wurzelenden von minderen Sorten.

Die Jute wurde bereits im Jahre 1832 in Dundee als Spinnstoff eingeführt, gewann aber an Bedeutung erst während des Krimkrieges (1853—1856) als die Hanfausfuhr aus Rußland nach England eingestellt war.

Die Juteindustrie fand zuerst in Dundee, London und Glasgow Eingang und Ausbreitung und wurde nach und nach in Deutschland, Österreich und Frankreich aufgenommen.

Fast der gesamte Bedarf an Jute stammt aus Bengalen. Die chinesische Jute ist stark verholzt und nicht brauchbar.

Die jährliche Juteernte beträgt ungefähr 9 Millionen Ballen.

### Die physikalischen Eigenschaften.

Unter dem Mikroskope erscheint die einzelne Bastzelle glatt aussehend ohne Längs- und Querstreifungen, mit einem sehr unregelmäßigen breiten Lumen, das gleich breit oder noch breiter als die Zellwandung ist und in kurzen Abständen auffallende Verengungen zeigt (Abb. 710).

Die Faserspitzen sind stumpf abgerundet, weitlumig und dünnwandig.

Die Querschnitte sind teils vieleckig, teils drei- und mehrseitig mit schmaler Mittellamelle.

Die Rohjutfaser ist stark verholzt und besteht aus einer Verbindung von Zellstoff und Bastin. Schwefelsaures Anilin färbt die Jutfaser (wie

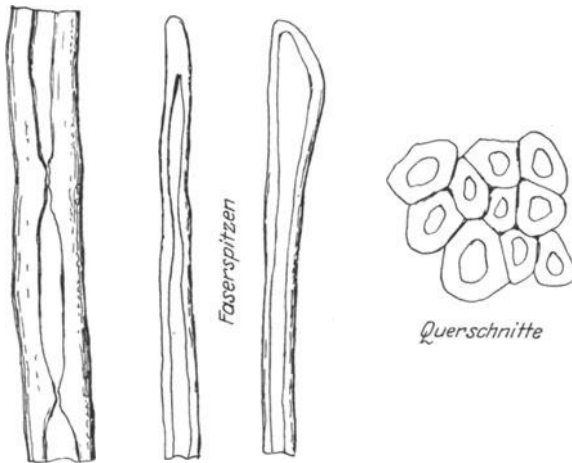


Abb. 710. Jute.

alle verholzten Zellen) goldgelb bis orange, mit Chlorzinkjod gelbbraun, mit Kupferoxydammoniak grünblau (ohne sich sonst zu verändern), Phlorogluzin dunkelrot.

Der hohe Grad der Verholzung ist auch Ursache des Dunklerwerdens der Farbe der Jutfaser unter dem Einflusse von Licht, Wärme und dem Sauerstoff der Luft, wahrscheinlich infolge einer Humusbildung.

Die oben angegebenen Reaktionen sind ein Mittel zur Unterscheidung der stark ver-

holzten Jutfaser von den schwach oder gar nicht verholzten Hanf- und Flachsfasern.

### Technische Eigenschaften.

Die Farbe der besten Sorten ist weißlichgelb bis silbergrau; die minderen Sorten zeigen bräunliche und grünliche Färbungen. Die Wurzelenden sind meist dunkelfarbiger und mattglänzend. Am wertvollsten sind die hellfarbigen Jutesorten.

Die Länge der Fasern bei besseren und besten Sorten ist 4 bis 4,5 m, bei mittleren 2 bis 3 m, dagegen haben die Einzelzellen nur eine Länge von 1 bis 5 mm.

Die Feinheit (Dicke) der Jutfaser hängt bei gleicher Güte von der Vorbereitung und dem Grade der Zerfaserung ab und beträgt 10 bis 32  $\mu$ .

Die Jute nimmt bis 24 vH Feuchtigkeit auf. Der handelsübliche Feuchtigkeitsgrad ist 14 vH.

Der hohe Glanz ist fast allen Jutesorten eigen.

Die Festigkeit bei mittleren Sorten ist bis 28 kg für 1 mm<sup>2</sup>, bei besten Sorten bis 49 kg. Sie ist im Mittel ungefähr halb so groß wie die des Hanfes. Der Widerstand gegen mechanische Abnutzung ist gering.

Bessere Jutesorten zeigen ziemliche Gleichförmigkeit im Faserverlaufe, nicht so gleichmäßig sind mindere Sorten.

Die Wetterbeständigkeit der Jute ist nur gering. An der Luft zersetzt sich die Faser, dunkelt nach, verrottet und wird mürbe. Dem Lichte längere Zeit ausgesetzte Gewebefalten werden daher brüchig.

Jute läßt sich schon in einer schwachen Chlorkalklösung bleichen; besseren Erfolg erzielt man mit unterchlorigsaurem Kalzium. Gebleichte Jute läßt sich in schönen Farben ausfärben

Die Verwendung. Zu Grobgarnen für Sack- und Verpackleinwand, als Füllkette für Rutenteppiche, zur Erzeugung von Köperlauftuchen; mittelfeine und feine Jutegarne zur Herstellung von billigen Rutenteppichen und Möbelstoffen, Tischdecken, Vorhängen, sogenannten Patent-Axminster-Teppichen. Ferner findet Jute Verwendung in der Papierfabrikation und zur Umhüllung von Kabeln und Rohren.

### Das Spinnen der Jute.

Die Jute ist nach Sorten im Magazin eingelagert. Die viereckigen Ballen enthalten die Bastschläuche geknickt.

Die besseren Jutesorten werden zu Kettengarnen, mindere Sorten sowie die Spitzen- und Wurzelenden, ferner angefaulte und ausgeschnittene Teile (entstanden durch das Verpacken in noch feuchtem Zustande nach dem Rotten und nicht gehöriger Trocknung) zu Schußgarnen.

Die weißfarbigen, allerfeinsten Sorten werden zur Erzeugung feinerer, hochwertiger Garne (Kette und Schuß) der Hecheljutegarnspinnerei, die schlechteren Sorten und die minderwertigen Abfälle dieses Spinnereizweiges, sowie zerfaserte Jutestricke u. a. zur Erzeugung gröberer Garne der Jutewerggarnspinnerei zugewiesen.

Es sind also auch hier wieder, wie bei den vorher behandelten Bastfasern, zwei verschiedene Spinnereizweige.

Die Hecheljutegarnspinnerei und die Jutewerggarnspinnerei zu unterscheiden, die durch die Beschaffenheit der Fasern bedingt sind.

### Die Vorbereitung der Jute für das Spinnen.

Um die festzusammenhängenden Bastschläuche zu öffnen und die harten, spröden Jutefasern geschmeidiger, weicher und schlüpfriger zu machen und die Teilbarkeit der Baststränge zu erhöhen, müssen für beide oben angeführten Spinnereizweige die gleichen vorbereiteten Arbeiten, und zwar das Öffnen der Bastschläuche, das Batschen und Quetschen ausgeführt werden; für Hecheljutegarne folgen noch das Schnippen, Zerreißen und Hecheln.

Das Öffnen. Die Bastschläuche oder Juteristen hängen infolge des großen Preßdruckes beim Packen im Ballen fest aneinander und noch fester die durch das Knicken der Bastschläuche in der Mitte zusammengeschlagenen Enden jeder Riste. Bei der Verarbeitung wird jeder Ballen in zwei Hälften gebrochen und jede derselben in Risten zerlegt. In kleineren Spinnereien wird jede losgerissene Riste an einem Ende mit den Händen erfaßt und mit dem anderen auf den Steinboden des Arbeitsaales geschlagen. Diese schwere und wenig zweckmäßige Arbeit wird in gut geleiteten Spinnereien auf den Juteöffner vollzogen.

Der Juteöffner von Urquhart, Lindsay & Co. (Abb. 711 u. 712) ist eine sehr kräftig gebaute Maschine mit dem langsam bewegten Einführungstuch *le*, auf welchen die Risten in nicht allzu dicker Schicht aufgebracht, den drei mit starken Spiralplattfederndruck belasteten Brechwalzenpaaren  $B_1$ ,  $B_2$ ,  $B_3$  zugeführt werden, um unter Knicken und Quetschen sich zu lockern und in einzelne Baststränge zu öffnen.

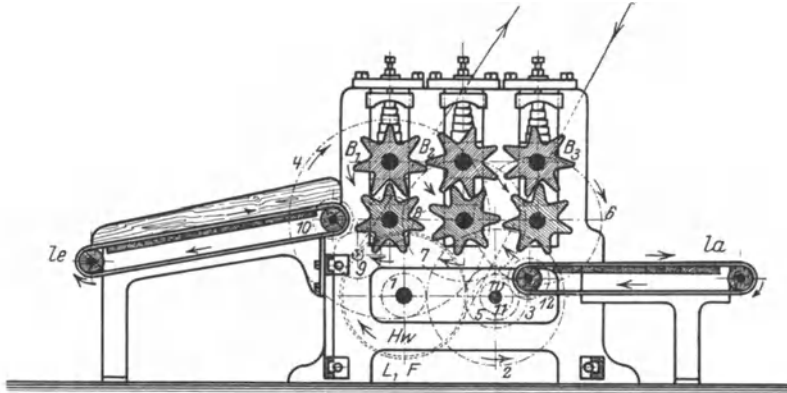


Abb. 711.

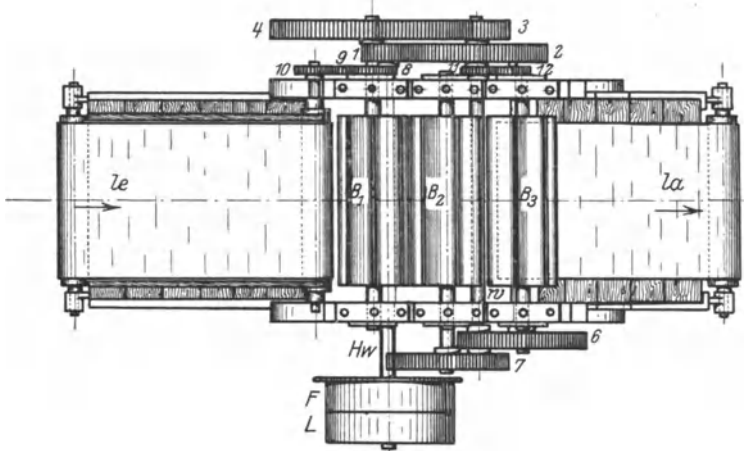


Abb. 712.

Abb. 711 u. 712. Juteöffner.

Die im Querschnitte sternförmigen Walzen aus Stahlguß bewegen sich mit 15 bis 20 minutlichen Umdrehungen.

Die von dem Abfuhrstuch *la* abgelieferten Risten lassen sich leicht zerlegen.

Bei einer Arbeitsbreite von 30'' öffnet die Maschine stündlich 10 bis 15 Ballen.

Das **Batschen und Quetschen** sind Arbeiten, welche bezwecken, den geöffneten Juteristen durch Benetzen mit Wasser und Fetten und vielmaliges Quetschen erhöhte Teilbarkeit, Weichheit, Geschmeidigkeit und Schlüpfrigkeit zu erteilen, bzw. diese gut spinnfähig zu machen.

Nach dem älteren Verfahren wurden Batschen und Quetschen getrennt, nach der neueren gemeinschaftlich ausgeführt. Trotzdem das neuere Verfahren

weniger Zeit, weniger Arbeitskraft und Raum beansprucht und sich in jeder Hinsicht billiger stellt, wird das Handbatschen von vielen Spinnern mit der Begründung des besseren Eindringens der Batschflüssigkeit in das Innere der Jutfasern vorgezogen und manche sind auf dies Verfahren wieder zurückgegangen.

Das Batschen von Hand wird in der Weise vorgenommen, daß die für die tägliche Verarbeitung notwendige Menge an geöffneten Juteristen zu Zöpfen gedreht (Abb. 713) und diese mit den Köpfenden in das hölzerne Batschfach



Juteriste

Abb. 713.

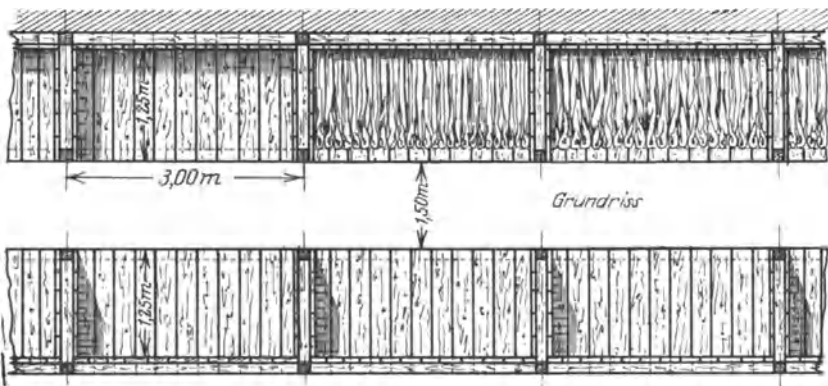
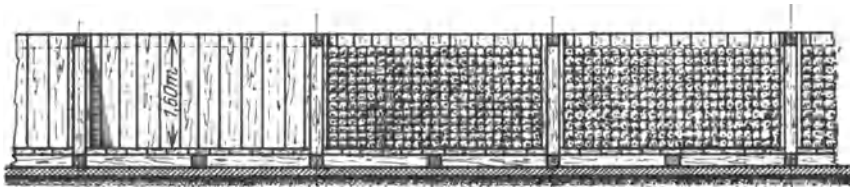


Abb. 714 u. 715.



Ansicht

Abb. 716.

Abb. 714—716. Batschfächer.

(Abb. 714 bis 716) schichtenweise, unter Besprengung mit einer Emulsion von Wasser und Mineralöl oder einer solchen aus Wasser und Tran, eingelegt werden. Die gebatschte Jute bleibt während der warmen Sommerzeit 24 Stunden, während der kalten Winterzeit bis 48 und mehr Stunden im Batschfach liegen, falls nicht durch Heizen des Batschraumes die Zeit herabgemindert wird. Die Beendigung dieses Einweichprozesses ist demnach wesentlich von der Temperatur abhängig und man erkennt den richtigen Zeitpunkt der genügenden Aufsaugung durch Anfühlen. Die Risten müssen sich fett, aber nicht naß anfühlen.

Das Batschen ist eine Art Nachrotte zur Zersetzung der noch zurückgebliebenen Klebstoffe und zur Erhöhung der Teilbarkeit der Fasern. Das Wasser in

der Batschflüssigkeit bewirkt die Zersetzung der Klebstoffe und macht die Fasern weicher und schmiegsamer, hingegen trägt das Öl zur Schlüpfrigmachung bei.

Dauert das Batschen zu lange an, so schreitet die Zersetzung zu weit fort (überrotten), wodurch die Faserfestigkeit vermindert wird.

Soll das zu spinnende Jutegarn gebleicht und gefärbt werden, so ist die Batschflüssigkeit mit dem leicht auswaschbaren Tran zu bereiten.

Das Batschen und Quetschen auf der Quetschmaschine. In den großen Jutebetrieben verbindet man das Batschen mit dem Quetschen zu einem

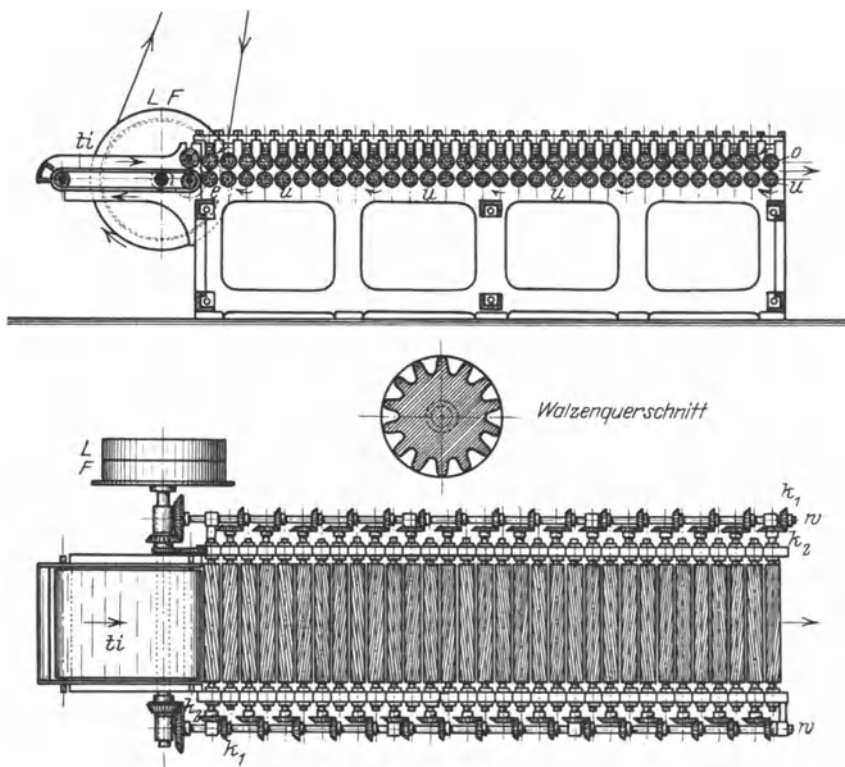


Abb. 717 u. 718. Jutequetschmaschine.

Arbeitsvorgange wegen der Schnelligkeit und Verbilligung der Arbeit, obwohl nach Ansicht mancher Fachleute die Zeitdauer des Maschinenbatschens eine zu kurze ist.

Zur Ausführung dieser Arbeit sind die geöffneten Juteristen durch die Quetschmaschine zu schicken. Deren Hauptzweck ist, durch kräftiges Drücken an dicht aneinanderliegenden Stellen, senkrecht und seitlich, also womöglich nach allen Richtungen zu quetschen, um ein weitgehendes Öffnen der Faserbündel zu erwirken.

Die Quetschmaschine von Urquhart, Lindsay & Co. in Dundee (Abb. 717 u. 718) hat als quetschend wirkende Teile 20 bis 40 und mehr dicht aneinanderliegende Walzenpaare  $o$ ,  $u$ , deren Oberwalzen  $o$  durch Kegelfedern stark belastet sind und sich nach der jeweiligen Dicke der durchgehenden Juteristen heben und senken können.

Die Stahlgußwalzen von  $5\frac{1}{8}$ '' (130 mm) äußerem Durchmesser haben 14 abgerundete und starke Riffeln, welche in sehr flachgängigen Schraubenlinien um den halben Umfang herumgeführt sind. Die Riffeln der Ober- und Unterwalze jedes Walzenpaares sind von entgegengesetzter Richtung, ebenso wechseln auch die Riffelrichtungen in den hintereinander gereihten Walzenpaaren. Die unteren Walzenpaare werden von den außerhalb der Gestellwände liegenden Wellen  $w$  durch die Kegelräder  $k_1, k_2$  mit 70 minutlichen Umdrehungen getrieben, die Oberwalzen mitgenommen.

Am Maschineneingange sind auf dem Tisch  $ti$  die Risten mit den Wurzelenden voran in gleichmäßiger Schicht auszubreiten und in den Bereich der Einzugswalzen  $e$  zu schieben, von welchen sie erfaßt und den Quetschwalzenpaaren zugeführt werden. Weil aber der Arbeiter bei unvorsichtigem Auflegen leicht zwischen diese Walzen gelangen und schwere Beschädigung an den Händen erleiden kann, ist die Einführung der Risten mit einem langsam bewegten Segel leinentisch mit Schutzwalze eine vollkommene Einrichtung.

Die unter hohem Druck stehenden Walzenpaare mit ihren schraubenförmigen Rundriffeln breiten nicht nur die Juteristen aus, sondern knicken und quetschen sie an vielen Stellen, so daß jeder Faserteil mehrmals dieser Bearbeitung ausgesetzt ist, wodurch die Faser weich und geschmeidig wird.

Die neueren Quetschmaschinen sind der vorbeschriebenen ähnlich und unterscheiden sich vornehmlich nur durch die Oberflächengestaltung der Quetschwalzen, die mit Schraubenriffeln, axiallaufenden Riffeln, mit pyramidenförmigen, stumpfen Zähnen versehen sind, die entweder die ganze Oberfläche bedecken, oder von der Walzenmitte nach beiden Enden wechselnde Formen haben.

Soll die Quetschmaschine auch zum Batschen dienen, so ist in der Nähe der Eingangswalzenpaare ein Wassertrog mit Tropfvorrichtung angebracht, der mit warmem Wasser gefüllt ist und etwa 1 m dahinter ein Öltrog, der entweder Tran oder Mineralöl oder ein Gemisch beider enthält. Dieses Gemisch für 100 kg Jute wird gewöhnlich in folgender Zusammensetzung genommen:

Bei bester Jute zu Kettengarnen: 4 kg Tran oder 2,25 kg Tran und 1 kg Mineralöl mit 18 bis 18 kg Wasserzusatz.

Bei mittleren Sorten zu Schußgarnen: 2,5 Tran oder 2 kg Tran und 1 kg Mineralöl mit 18 bis 20 kg Wasser.

Bei geringen Jutesorten zu minderen Schußgarnen: 2 kg Tran oder 1 kg Tran und 1,3 kg Mineralöl mit 21 bis 24 kg Wasser.

Die stündliche Leistung der Maschine ist 4 bis 5 Ballen.

Das Abschneiden und Schnippen der Ristenenden.

Zur besseren Verwertung von minderen, mittleren oder angefaulten Juteristen sind nach dem Batschen und Quetschen die härteren Wurzelenden, manchmal auch die Kopfbenden und jederzeit die gefaulten Ristenteile zu entfernen.

Schneidet man bei mittleren Jutesorten die groben und harten Wurzelenden ab, so können die weicheren Mittelteile zu höheren Nummern und besseren Garnen versponnen werden, dagegen die Wurzelenden für niedrige Nummern und geringere Garne. Aber auch bei Verarbeitung von besseren Jutesorten zu Kettengarnen und höheren Garnnummern ist es zweckmäßig, die Wurzelenden, gegebenen



Falles auch die Kopfdenden abzutrennen. Man erhält dadurch einen Spinnstoff von gleichmäßigerer Beschaffenheit, aus dem sich leichter bessere Garne spinnen lassen.

Fachleute ziehen die Handarbeit des Abtrennens der Wurzel- und Kopfdenden durch Abschneiden oder Abhacken der Maschinenarbeit durch Schnippen vor.

Zum Abschneiden ist nach Abb. 719 ein sensenartiges Messer  $M$  waagrecht in einem Holzbocke, leicht aufklappbar für das bequeme Schärfen um den Stift  $i$  drehbar eingelegt und durch den Vorsteckstift  $i_1$  in seiner Arbeitslage gesichert. Der Vorteil dieser einfachen Vorrichtung besteht darin, daß während des Abschneidens gefaulter Teile oder harter Wurzel- und schlechter Kopfdenden, gleichzeitig mit Auge und Gefühl mit der Hand die Juteteile auf ihre Güte beurteilt und sortiert werden können. Zum Abschneiden ist die Riste mit den Händen unter Aufdrücken auf das Messer über dieses zu ziehen.

Auch das Abtrennen mittels einer Hacke ist im Gebrauche, wobei die Riste auf einen Holzklotz zu legen ist.

Das Schnippen ist ein mechanischer Vorgang zum Abtrennen der Wurzel- und Kopfdenden von den Mittelteilen der Risten, aber von den Abschneiden wesentlich dadurch verschieden, daß hier eine Zerfaserung damit verbunden ist.

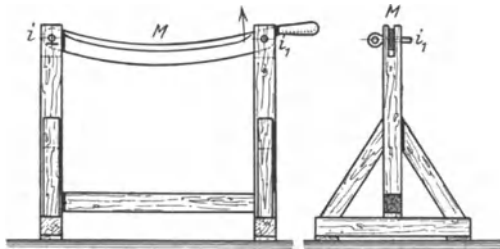


Abb. 719. Schneidbock.

Von den vielen Bauarten der Schnippmaschine sei als eine der besten Ausführungen die von Butchard in Abb. 720 u. 721 vorgeführt.

Die Maschine besteht aus zwei wesentlichen Teilen, und zwar: aus dem Teil zum Einführen und Klemmen der zu schnippenden Risten und dem für die Zerfaserung der Wurzelenden.

Zum Einführen, Festhalten der zu schnippenden Wurzelenden, wie auch zum Abliefern der geschnippten Risten dient die auf der senkrecht gelagerten Welle  $V$  befestigte dreistufige Rillenscheibe  $Rs$ , deren Rillen einseitig von ebenso vielen endlosen Ketten  $K$  umschlossen sind, die über die Leitscheiben  $ls$  und über die Spannscheiben  $Ss$  geführt, vermöge des auf die letzteren durch die Gewichte  $G$  ausgeübten Zuges unter starker Spannung gehalten, die Klemmung der bei  $E$  eingelegten Juteristen bewirken. Die nur mit einer minutlichen Umdrehung im Uhrzeigersinne bewegte Rillenscheibe nimmt die Ketten und die Risten mit, die an der Ausgangsstelle  $A$  vom Arbeiter abgenommen werden.

Die beiden übereinandergelagerten, mit Nadeln besetzten Trommeln  $Tu$ ,  $To$  von 3' Durchmesser und 5' Länge, machen minutlich 170 Umdrehungen und zerfasern die ihnen von der Rillenscheibe zugeführten Juteristen an den Wurzelenden. Um letztere aus ihrer hängenden Lage aufzurichten und zwischen die Nadeltrommeln zu bringen, bewegt sich unter der Rillenscheibe in ansteigender Bahn der Lattentisch  $l_1$  mit größerer Geschwindigkeit als diese.

Um die Risten möglichst weit in den Winkelraum der Nadeltrommeln zu bringen und die Risten auch gut zu klemmen, ist die Rillenscheibe mehrstufig. Ihr größter Durchmesser (unterste Rille) ist 5'.

Durch die Übereinanderlagerung der Nadeltrommeln sind die Wurzelenden der Zerfaserung von zwei Seiten ausgesetzt.

Die zerfasernden Wurzelenden führt ein Lattentisch aus der Maschine ab.

Seit vielen Jahren ist man von den Maschinenschnippen wieder abgekommen.

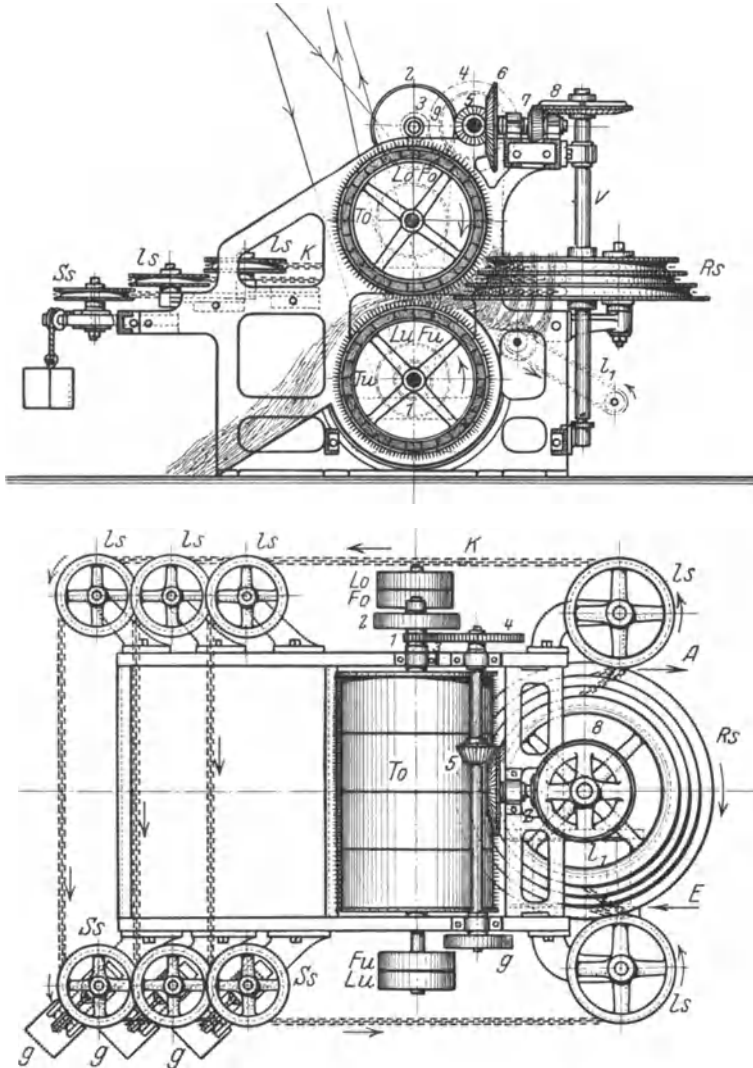


Abb. 720 u. 721. Schnippmaschine von Butchard.

Man schneidet vielmehr die Wurzelenden von Hand aus ab und batscht sie getrennt von besseren Juteteilen, was vorteilhafter ist.

Die abgeschnittenen Kopf- und Wurzelenden werden in der Jutewerggarnspinnerei zu größeren Garnen verarbeitet.

Die stündliche Leistung der Schnippmaschine ist 700 bis 900 *℔* engl.

Das Schneiden und Zerreißen der Jute. Zur Erzeugung von Garnen höherer Nummer in der Jutehechelgarnspinnerei sind nach der Beseitigung der Wurzel-

und manchmal auch der Kopfenden die sehr langen Mittelteile der Risten für die Weiterverarbeitung in Teile von 600 bis 700 mm Länge zu trennen, was durch Schneiden oder durch Zerreißen bewirkt wird. Die kurzen Risten können bequem der Hechelmaschine übergeben werden.

Das Schneiden kann auf einer der Hanfschneidemaschine (siehe Abb. 706)

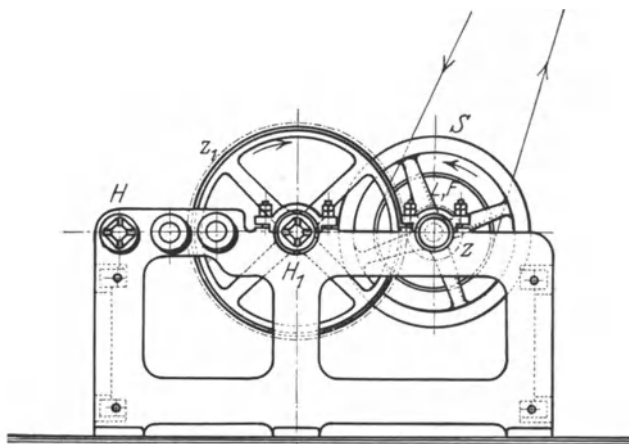


Abb. 722.

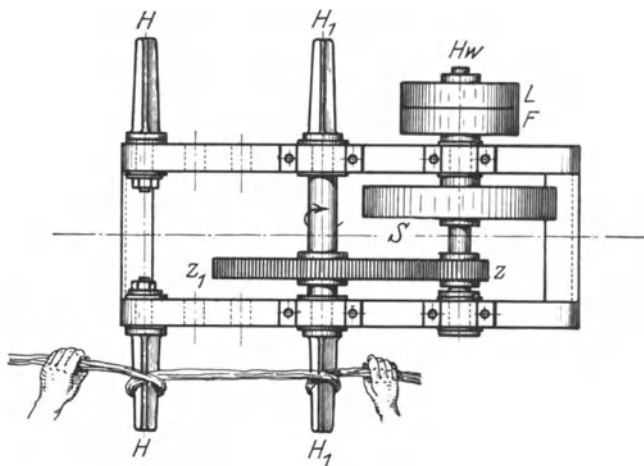


Abb. 723.

Abb. 722 u. 723. Jutezerreißmaschine.

ähnlichen Maschine geschehen, die an Stelle der Stoßscheiben Kreis-sägeblätter hat.

Diese Maschine ist nur selten im Gebrauch, weil die abgeschnitten stumpfen Faserenden einer Vereinigung der Fasern zur Bildung eines Fadens hinderlich sind.

Die Jutezerreißmaschine (Abb. 722 u. 723) liefert bessere Ergebnisse. Obwohl durch das Zerreißen der Risten die Fasern über die Elastizitätsgrenze beansprucht werden und Jutehechelgarne daher oft eine geringere Festigkeit als Jutewerggarne haben, so zieht man doch das Zerreißen vor, weil die borstenartig zerfaserten Faserenden der späteren Vereinigung zu einem Faden dienlicher sind als die stumpf abgeschnittenen.

Die Jutereißmaschine in der vorgeführten Darstellung wird von der

Firma Fairbairn, Naylor & Co. in Leeds gebaut. In dem kräftigen gußeisernen Grundgestelle sind auf jeder Maschinenseite je ein Paar gußeiserner Arme  $H$ ,  $H_1$  von quadratischem Querschnitt und konischem Auslauf angeordnet. Die Arme  $H$  sind fest, die Arme  $H_1$  werden von einem Deckenvorgelege und dem Zahnradgetriebe  $z$ ,  $z_1$  während der Arbeitstätigkeit in Bewegung erhalten. Des gleichmäßigen Ganges halber ist auf der Antriebswelle  $Hw$  das schwere Schwingrad  $S$  aufgesetzt.

Für das Zerreißen legt der Arbeiter das eine Ristenende in sich kreuzender Umschlingung um den feststehenden Arm  $H$ , hält das Außenende mit der linken

Hand fest und führt hierauf mit der rechten Hand die gleiche Umschlingung um den in Drehung befindlichen Arm  $H_1$  aus, wobei er das rechte Ristenende festhält. Durch die sich kreuzenden Umschlingungen sind die Ristenenden in fester Verbindung mit den Armen und da einer von diesen umläuft, muß die Riste entzweigerissen werden. Durch Versetzen des Armes  $H$  ist die Reißlänge zu verändern. Das Reißen kann an beiden Maschinenseiten gleichzeitig vorgenommen werden.

**Das Hecheln.** Die zerrissenen Mittelteile der Juteristen mit einer ungefähren Länge von 23 bis 28'' (600 mm bis 700 mm) sind nun ohne Vorspitzen (Hecheln von Hand) der Jutehechelmaschine zur eigentlichen Zerfaserung zu übergeben.

Diese ist von gleicher Einrichtung wie die Flachhechelmaschine, nur ist sie viel kräftiger gebaut, die Nadeln in den Hechelstäben sind gröber, auch weniger dicht eingesetzt und die Zahl der Hechelfelder geringer.

### a) Die Jutehechelgarnspinnerei.

In der Jutehechelgarnspinnerei erzeugt man aus der gehechelten Jute nur feinere Garnsorten in den engl. Flachsnummern  $N_{fl} = 8$  bis 20, höchstens bis  $N_{fl} = 30$  und es kommen nur die allerbesten und weißfarbigen Jutesorten zur Verwendung.

Um die Jute spinnfähig zu machen, sind zunächst die vorbereitenden Arbeiten, und zwar das Batschen, Quetschen, Schnippen, Zerreißen und Hecheln vorzunehmen.

Diesen schließen sich die eigentlichen Vorbereitungsarbeiten an, die im Anlegen und Strecken bestehen und hierauf folgen das Vor- und Feinspinnen.

## I. Die Vorbereitungsarbeiten

bezwecken die gehechelten Jutefasern in ein Band überzuführen, dieses zu verfeinern und zu veredeln. Die dies bewirkenden Arbeiten sind das Anlegen und des Strecken.

### A. Das Anlegen

zur Bildung eines Bandes aus den gehechelten Risten ist in gleicher Weise wie bei Flachs auf der Anlegemaschine mit 4 Zuführtüchern auszuführen.

Ein Klingelapparat für eine Klingellänge  $K = 500$  Yards gestattet wieder die genaue Bestimmung des Ansatzgewichtes für die Grobstrecke.

Der Abstand der Streckzylinder ist 30 bis 35'', die Zahl der Ablieferungen 1, die Dopplung 4.

Der Kraftbedarf ist ungefähr 1,6 bis 2 PS.

### B. Das Strecken

bezweckt das von der Anlegemaschine gelieferte und noch ziemlich ungleichmäßige Band durch Parallelordnen der Fasern und Doppeln zu vervollkommen und auch zu verfeinern. Mit 3 Streckdurchgängen auf einer Grob-, Mittel- und Feinstrecke wird dies erreicht.

Die Jutestrecken sind als Schraubenstrecken ausgeführt und stimmen in allen Einzelheiten überein mit den Flachsstrecken, nur sind sie kräftiger gebaut, zwei- bis dreiköpfig, mit 1 bis 2 Ablieferungen im Kopf.

Die Zylinderentfernung (Reach) beträgt 24 bis 30''. Die Druckwalzen sind aus Gußeisen und mit dickem Leder überzogen.

Die Dopplung ist 8- bis 12fach und der Verzug ist ungefähr in gleicher Größe zu halten.

Der Kraftbedarf für 1 Kopf ist 0,8 bis 1 PS.

## II. Das Vorspinnen

auf einem Juteflyer erfolgt ohne Doppelung und es ist daher jeder Spindel nur eine von der Feinstrecke kommende Kanne vorzulegen.

Der Juteflyer gleicht in seiner Einrichtung dem Flachsflyer und unterscheidet sich nur durch die stärkere Bauart, der geringeren Zahl an Nadelstäben im Hechel-  
feld, den gröberen und weniger dichtstehenden Nadeln, der gußeisernen Druck-  
zylinder mit Lederüberzug und der geringeren Spindelzahl, die 40 bis 70 ist.

Die Zylinderentfernung ist 22 bis 24''.

Der Draht ist für kürzere Jutesorten größer zu nehmen als für lange, die Größe derselben für die engl. Flachsnummer  $N_{fl}$  ist

$$T = (0,75 \text{ bis } 1,5) \sqrt{N_{fl}}$$

Die Spulengröße ist bei neueren Juteflyern  $10 \cdot 5''$ , der nackte Spulendurchmesser  $1\frac{3}{4}''$ .

Der Juteflyer arbeitet wie der für Flachs mit voreilender Spindel, deren minutliche Umdrehungszahl 600 bis 800, selten bis 1000 ist.

Der Kraftbedarf für 1 Spindel bei 600 bis 800 minutlichen Umläufen ist ungefähr 0,1 PS.

## III. Das Feinspinnen

erfolgte bisher ausschließlich auf trockenem Wege mit Flügelspinnmaschinen; erst in neuester Zeit scheint die Ringspinnerei Eingang zu finden.

Ein doppelseitig gebauter Spinnstuhl (double spinning frame) ist in Abb. 724 in einem senkrechten Schnitt dargestellt.

Im obersten Teil der Maschine sind in den Aufsteckrahmen  $AR$  die Vorgarnspulen  $Vs$  auf eisernen Stiften aufgesteckt.

Die Vorgarnfäden gehen einzeln durch die kreisrunden Öffnungen der Führungsschiene  $si$  hindurch, die zur gleichmäßigen Abnützung der Einziehzyylinder  $s_1$ ,  $d_1$  eine sehr langsame Hin- und Herbewegung ausführt.

Die Vorgarnfäden durchziehen nunmehr das aus den Einziehzylindern  $s_1$ ,  $d_1$  und den Streckzylindern  $s_2$ ,  $d_2$  bestehende Streckwerk. Die Zylinderentfernung (Reach) in denselben muß einerseits wegen der großen Faserlänge, andererseits zur teilweisen Auflösung des Drahtes im Vorgarne 8 bis 10'' (203 mm  $\sim$  254 mm) sein. Ein solch großer Abstand ermöglicht die bequeme Bedienung und Beaufsichtigung, wozu auch die steile Anordnung des Streckwerkes beiträgt. Zwischen den Streckzylindern sind die im Verziehen befindlichen Fäden geführt an der Fadenplatte  $p$  und an den seitlich begrenzten Leitblechen  $f$ , die an einer durchgehenden Stange befestigt sind. Diese Führungsteile sind von großer Wichtigkeit, um das vollständige Auflösen des Drahtes in den Fäden zu verhindern. Wären sie nicht vorhanden, so ziehen sich die Fäden auseinander und reißen, oder wenn dies nicht der Fall ist, nehmen die von den Streckzylindern

erfaßten Fasern, solche, welche freilaufen, mit und geben Anlaß zur Bildung knotiger Fadenstellen. Die Fadenplatte  $p$ , welche, wie schon bemerkt, die vollständige Aufdrehung des Fadens zu verhindern hat, ist nach der Länge der Fasern, der Dicke und Drehung des Vorgarnes in ihrer Stellung etwas zu verändern.

Da die Laufflächen der Walzen (Zylinder) nur schmal sind, dienen die Leitbleche  $f$  aus Weißblech zur sicheren Einführung der Vorgarnfäden und haben zur

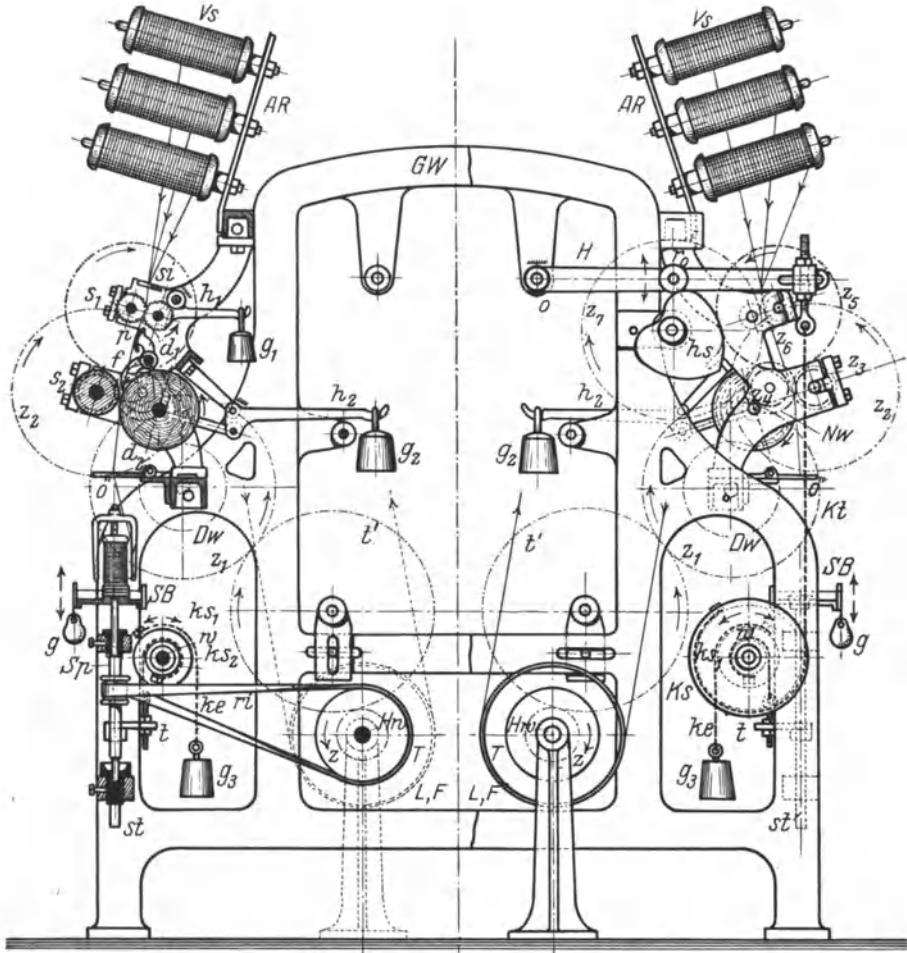


Abb. 724. Feinspinnmaschine.

Verhinderung einer seitlichen Verschiebung an der Rückseite zwei Lämpchen angelötet, welche sich an den Rändern der Druckzylinder  $d_2$  führen.

Die eisernen Einziehzyylinder  $s_1$ ,  $d_1$  sind tief rundgeriffelt, haben  $1\frac{1}{2}$ '' Durchmesser und  $1\frac{1}{4}$ '' bis  $1\frac{3}{8}$ '' Breite. Der Zylinder  $s_1$  ist durch das von der Hauptwelle  $Hw$  abzweigende Rädergetriebe  $z$ ,  $t$ ,  $z_1$ , Drahtwechselrad  $Dw$ ,  $z_2$ ,  $z_3$ , Nummerwechselrad  $Nw$ ,  $z_4$  und  $z_5$  angetrieben. Die Druckzylinder  $d_1$  sind paarweise auf einer kurzen Achse aufgesetzt, deren Enden in Führungsstücken gleiten und in deren Mitte der durch das Gewicht  $G_1$  und Hebel  $h_1$  hervorgebrachte Druck wirkt.

Die Streckzylinder  $s_2$ ,  $d_2$  sind glatt; die äußeren  $s_2$  aus Eisen sind auf einer durchgehenden Welle befestigt und von der Hauptwelle aus durch das Stirnrädergetriebe  $z$ ,  $t$ ,  $z_1$ ,  $Dw$ ,  $z_2$  getrieben. Ihr Durchmesser beträgt 4'', ihre Breite  $7/8''$  bis  $13/16''$ . Die Druckzylinder  $d_2$  sind aus Hartholz (Ahorn), mit Sohlenleder überzogen, paarweise auf eine Achse aufgesetzt und durch das Gewichtshebelwerk  $h_2$ ,  $G_2$  sehr stark belastet. Ihre Breite ist geringer als die der Streckzylinder  $s_2$  und beträgt  $3/8''$  bis  $5/8''$ .

Die übrigen Einrichtungen sind ähnlich jenen am Trockenspinnstuhl für Flachs. Nur der Antrieb für die Spulenbank  $SB$  zeigt eine Abweichung insofern, als die Herzscheibe  $hs$ , welche vermittelt des Hebels  $H$ , Kette  $Kt$  die Bewegung auf die auf der Welle  $w$  sitzende Kettenscheibe  $Ks$  überträgt, oben in der Maschine angeordnet und vom Einziehzyylinder  $s_1$  durch die Räderübersetzung  $z_6$ ,  $z_7$  angetrieben ist.

Jede der beiden Maschinenseiten hat ein eigenes Getriebe, so daß gleichzeitig zwei verschiedene Garnnummern gesponnen werden können.

Für verschiedene Garnnummern sind auch die Abmessungen der am Spinnen teilnehmenden Teile nicht gleich. Größere Garne erfordern größere Spulen als feine und mit der Spulengröße ändert sich auch die Spindelteilung und die Spindelzahl der Feinspinnmaschine.

Die folgende Tafel nach E. Pfuhl gibt über die Größenverhältnisse der Jutespinnstühle mit Berücksichtigung ihrer Verwendbarkeit für die verschiedenen Garnnummern Anhaltspunkte.

Garnnummer	1 $\frac{1}{4}$ —2 $\frac{1}{4}$	2 $\frac{1}{2}$ —3 $\frac{1}{2}$	3—6	5—8	7—12
Spindelteilung (pitch) . . .	5	4 $\frac{1}{2}$	4	3 $\frac{3}{4}$	3 $\frac{1}{2}$
Zylinderentfernung (reach)	8 $\frac{1}{2}$	9	9 $\frac{1}{2}$	9 $\frac{1}{2}$	9 $\frac{1}{2}$
Durchmesser der Einzieh- zylinder . . . . .	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$	1 $\frac{1}{2}$
Breite der Einziehzyylinder .	1 $\frac{3}{8}$	1 $\frac{3}{8}$	1 $\frac{1}{4}$	1 $\frac{1}{4}$	1 $\frac{1}{4}$
Durchmesser der Streck- zylinder . . . . .	4	4	4	4	4
Breite der Streckzylinder .	$\frac{7}{8}$	$\frac{7}{8}$	$\frac{13}{16}$	$\frac{13}{16}$	$\frac{13}{16}$
Anzahl der Riffeln der Ein- ziehzyylinder auf 1 Zoll . .	20	20	20	20	20
Spulendurchmesser . . . . .	3—3 $\frac{1}{2}$	2 $\frac{1}{2}$ —3	2 $\frac{3}{8}$	2 $\frac{3}{8}$	2 $\frac{1}{4}$
Spulenhöhe . . . . .	5—6	4 $\frac{1}{2}$	4	3 $\frac{1}{2}$ —3 $\frac{3}{4}$	3 $\frac{1}{2}$
Mögliche Verzüge . . . . .	2—6	3—8	3—9	3—9	3—9
Möglicher Draht für 1 engl. Zoll . . . . .	1,2—5,5	1,5—7	1,77—8	1,97—9,84	1,97—9,84
Minutliche Spindelumläufe .	1050—1700	1800—2500	2000—2700	2200—3000	2300—3100
Spindelzahl für 1 Seite . . .	50—56	56—64	60—70	70—72	72—80
Spindelleistung in Leas für 1 Stunde . . . . .	2,8—3,8 Schuß	2,8—4 Schuß	3,—4 Schuß	3—3,8 Schuß	2,5—3 Kette

Sämtliche Maße sind in englischem Zoll angegeben.

Die Länge der Maschine bei bekannter Spindelzahl und Teilung ist zu finden, indem man die Spindelanzahl  $A$  einer Maschinenseite mit der Spindelteilung multipliziert und eine Konstante  $c$  addiert, die für die Antriebsteile außerhalb der Gestellwände notwendig ist. Gewöhnlich ist  $c = 30''$  und mithin die Maschinenlänge

$$L = A \cdot t + c = A \cdot t + 30.$$

Für  $A = 50$ ,  $t = 5''$  wird

$$L = 50 \cdot 5 + 30 = 23 \text{ Fuß und } 4 \text{ Zoll} = 7,1 \text{ m.}$$

Die Spindelzahl pro Kopf (der Teil zwischen den Lagerstellen) ist 6, 7, 8, 9, 10. Je kleiner die Spindelteilung, desto größer ist die Spindelzahl für 1 Kopf.

Verbesserungen an Jutespinnstühlen.

Die Verbesserungen an Jutefeinspinnmaschinen zielen auf die Erhöhung der Leistung ab.

Bekanntlich hat die Flügelspindel eine begrenzte Spindelgeschwindigkeit, weil einerseits der über die Spulenbank ragende Spindelteil bei Umlaufzahlen über 3000 minutlich ins Schleudern kommt und andererseits auch der Flügel noch zu dieser Erscheinung beiträgt, wodurch nicht nur rasche Abnutzung der Spindellager, sondern auch das Auftreten von Fadenbrüchen begünstigt werden.

Eine weitere Beschränkung der Wirtschaftlichkeit ist der unverhältnismäßig lange Zeitaufwand für den Spulenaustausch nach Fertigstellung eines Abzuges.

Beide Übelstände wurden bereits bei der verbesserten Jutespinnmaschine von Mair in Dundee behoben, jedoch die Einrichtungen waren teilweise sehr verwickelt.

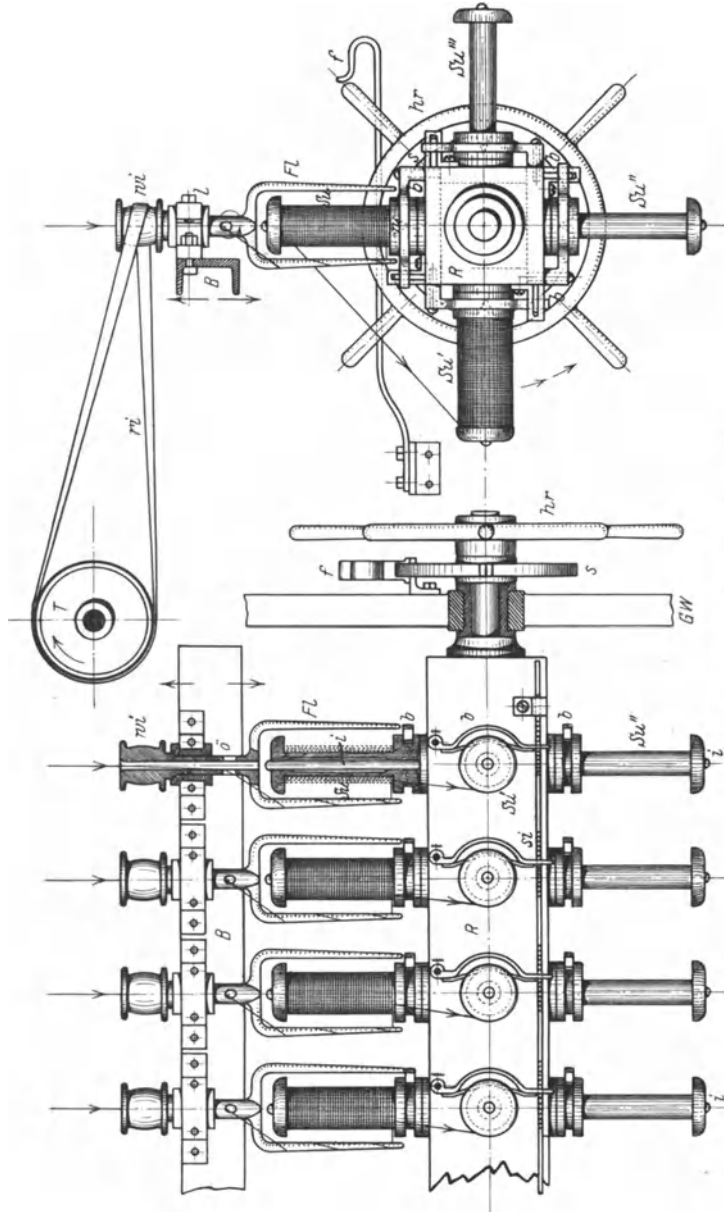


Abb. 725 u. 726. Spulenrevolver von Prause.



Auf denselben Gesichtspunkten fußend wie Mair, hat Direktor Prause der Simmeringer Jutespinnerei eine einfache Anordnung zur Erhöhung der Leistung geschaffen. Jene Teile dieser Maschine, welche für die Leistungserhöhung in Betracht kommen, sind in den Abb 725 u. 726 wiedergegeben.

Zur Erhöhung der Umlaufzahl der Spindel ist diese Langspindel mit Hals- und Fußlager verlassen worden, der Flügel *Fl* ist in der Flügelbank *B* gelagert und trägt zu seinem Antriebe den Wirtel *wi*, um welchen ein Riemen *ri* oder ein Gurtband geführt ist. Die Bewegung wird von der angetriebenen Trommel *T* entnommen.

Die Spulen *Su* sind lose auf den Eisenstiften *i* des Spulenrevolvers *R* aufgesetzt und üben auf den Flügel auch bei unruhigem Gang keinen Einfluß aus. Bei gut ausgewuchtetem Flügel bewegt sich derselbe bei 3500 minutlichen Umdrehungen und darüber sehr ruhig und übt keine nachteiligen Folgen auf den Faden aus. Der Faden ist durch die hohle Flügelachse hindurchgeführt und tritt durch eine seitliche Öffnung *ö* aus.

Die Anordnung der Fadenwindungen auf der Spule wird durch den langsamen Auf- und Niedergang der Flügelbank *B* ausgeführt.

Zur Abkürzung der Zeit für den Spulenaustausch bei Fertigstellung eines Abzuges sind die Spulen *Su* auf den Stiften des vierseitigen Spulenrevolvers aufgesetzt, der in den Gestellwänden *Gw* drehbar gelagert und in seinen vier Stellungen durch die Feder *F* mit Nase zu sichern ist, welche in die Ausschnitte der Scheibe *s* einfällt. Das Abfallen der Spulen vom Revolver ver-

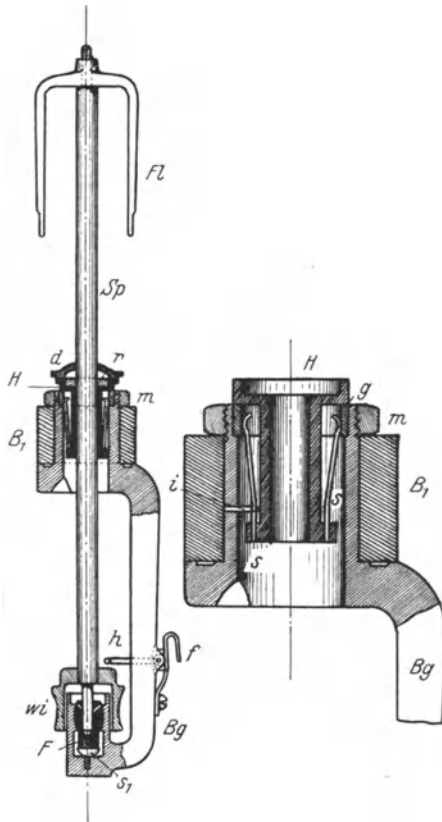


Abb. 727 u. 728. Bergmannspindel.

hindern die in die Spulennuten eingreifenden Spulensbremsen *b*.

Sind die innerhalb der Flügel befindlichen Spulen vollbewickelt, so dreht die Arbeiterin mit dem Handrade bei hochstehender Flügelbank und nachdem die Maschine abgestellt worden ist, den Revolver um 90°, so daß die Spulen in die Lage *Su'* kommen. Hierauf läßt sie die Maschine zum Anwinden der Fäden auf die leeren Spulen, die in die Flügel gelangt sind, nun einige Umdrehungen laufen, und stellt abermals ab. Nun schneidet sie sämtliche von den Spulen *Su* zu *Su'* reichenden Fadenverbindungen mit einem Messer ab, wobei sie sich schnell an der Maschinenseite entlang bewegt. Nach Beendigung dieser Arbeit läßt die Arbeiterin nunmehr die Maschine für das Spinnen wieder anlaufen.

Hierauf hat sie reichlich Zeit zum Abnehmen des Abzuges, wobei sie durch Verstellung der Kerbenschiene  $s_1$  die Spulenbremsen  $b$  aus den Nuten der Spulenscheiben bringt, die nun freien Spulen von den Stiften zieht und durch leere ersetzt. Dieser ganze geschilderte Vorgang beim Spulenaustausch dauert kaum eine halbe Minute an, also nicht einmal  $\frac{1}{6}$  der Zeit bei der gewöhnlichen

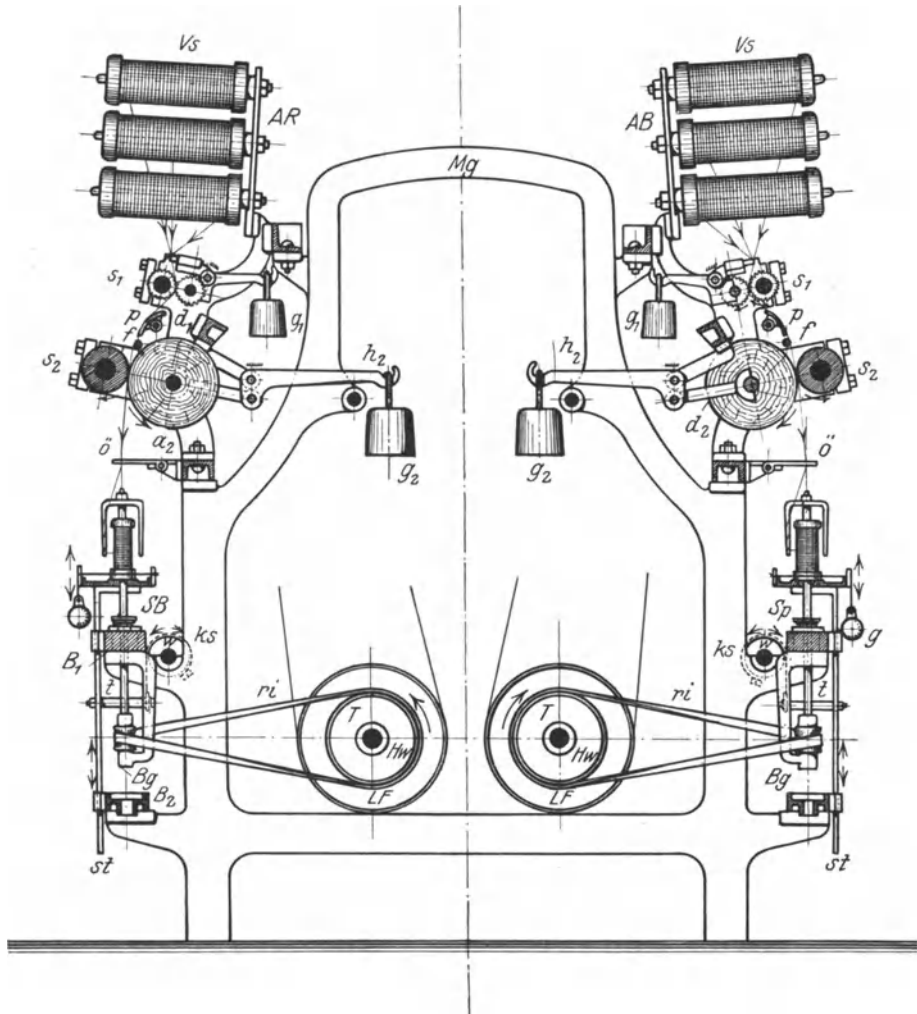


Abb. 729. Spinnstuhl mit Bergmannspindel.

Einrichtung des Jutespinnstuhles. — Der Prausestuhl hat sich aber nur wenig eingeführt.

Die Spindel nach Bergmann für Jute-, Hanf- und Flachsspinnstühle ist eine Spindelverbesserung zur Erhöhung der Leistung und gleichzeitiger Verminderung des Kraftverbrauches. In den Abb. 727—729 sind die Spindel und ein Jutespinnstuhl mit Bergmann-Spindeln gezeichnet.

Die Spindel  $Sp$  ist nachgiebig gelagert, kürzer und im Gewichte leichter gehalten.

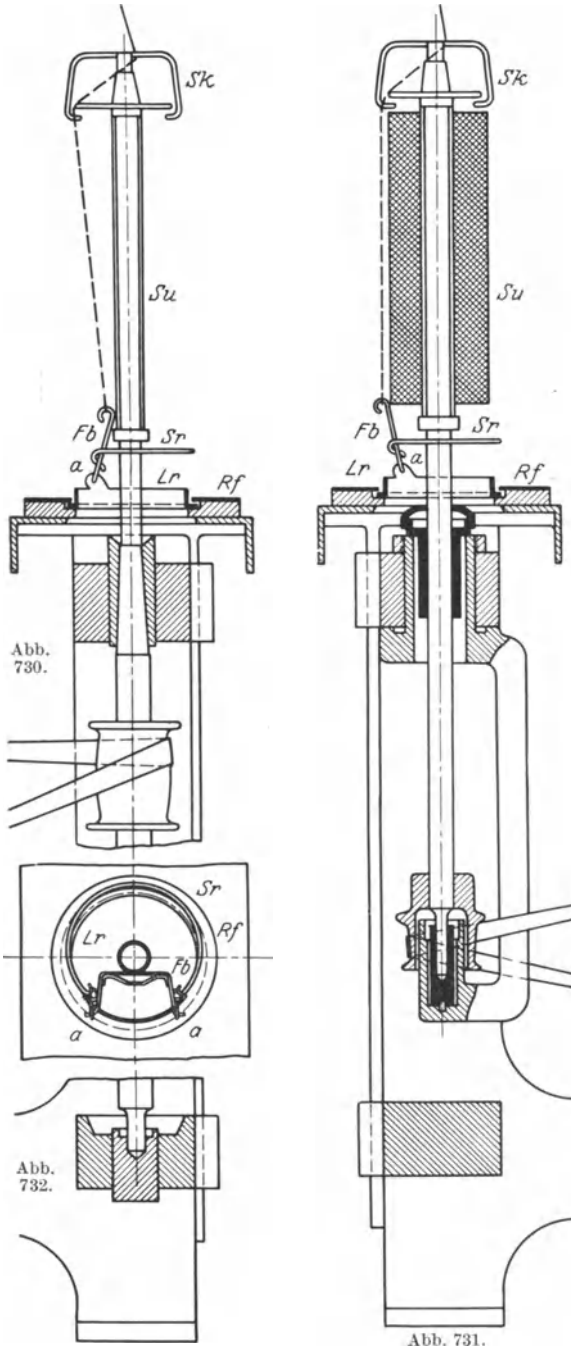


Abb. 730—732. Klötzerspindel.

Die bewegliche Lagerung besteht darin, daß in dem unteren Teil der Halslagerbüchse *H* Stahldrähte *s* befestigt sind, welche mit ihren Enden sich an den Stahlring *g* lehnen und die Nachgiebigkeit zulassen. Gegen Verdrehung sichert der Stift *i* das Halslager. In der Ölvase desselben ist zum Aufsaugen des Öles ein Filzring *r* eingelegt, welcher eine gute und sparsame Schmierung gewährt. Der Deckel *d* verhindert das Eindringen von Staub.

Das Fußlager *F* ist eiförmig und somit beweglich. Zur Verhinderung der Verdrehung greift die Schraube *s*<sub>1</sub> in den Schlitz an der Unterseite des Fußlagers ein.

Sowohl das Halslager wie auch das Fußlager sind in den gußeisernen Lagerbügel *Bg* eingesetzt und letzterer in der Spindelbank *B*<sub>1</sub> mit der Mutter *m* befestigt. Durch diese Ausbildung ist der Austausch der alten Spindeln gegen Bergmann-Spindeln an jeder Maschine ohne wesentliche Änderungen möglich.

Der Wirtel *wi* übergreift glockenförmig das Fußlager und liegt in der Ebene der Trommelachse, so daß der Zug der Gurtenbänder, welche die Spindeln treiben, an dem Lagermittelpunkt angreift, wodurch weder ein Verbiegen der Spindel noch ein Klemmen in den Lagern eintreten kann und ein Warmlaufen ausgeschlossen ist.

Die Bergmann-Spindel läßt eine Steigerung der minutlichen Umdrehungszahl von 3000 auf 3800 und darüber zu, wodurch eine Mehrleistung von ungefähr

20 vH und außerdem wegen der leichteren Spindelausführung und der vorzüglichen Spindellagerung fast 20 vH Kraftersparnis erzielt worden ist.

In der Abb. 729 ist eine mit Bergmann-Spindeln ausgerüstete Jutefeinspinnmaschine mit der bereits bekannten Einrichtung dargestellt.

Die Bergmann-Spindel hat auch Verwendung gefunden bei der sehr beachtenswerten Schwungringspindel von Klötzer (D.R.P. 330434), Abb. 730 bis 732, die allem Anschein nach und nach den bisherigen Erfahrungen berufen sein dürfte, die Ringspinnmaschine in größerem Umfange als bisher in der Flachs-, Hanf- und Jutespinnerei anzuwenden.

An Stelle des gewöhnlichen hufeisenförmigen Läufers ist ein Läufering *Lr*, leicht beweglich in einem Führungsring *Rf*, angeordnet, welcher zwei Ansätze *a* trägt, in den der Fadenführungsbügel *Fs* leicht drehbar gelagert ist. An *Fb* ist der Schwungring *Sr* drehbar angelenkt, dessen Schwerpunkt stets außerhalb der Spindelachse liegt. Die Spindel trägt oben zur Fadenführung einen leicht abnehmbaren Spindelkopf *Sk* und zur Aufnahme des Garnes eine Pappspule *Su*; auf welche das Garn wie bei Kreuzspulen in steilen sich kreuzenden Windungen aufgelegt wird.

Läuft die Spindel, legt sich der Fadenführungsbügel *Fb* unter Wirkung der Fliehkraft des Schwungringes mit Druck gegen den Garnkörper, wodurch eine feste Wicklung entsteht.

Die Spindel läßt die Bildung großer Garnkörper und damit eine Verminderung der Abzüge zu. Es ist aber auch möglich, jede einzelne Spule ohne Unterbrechung des Ganges der Maschine abzuziehen, wodurch ein gleichmäßiger Kraftbedarf und ein ununterbrochener Gang der Maschine hervorgerufen wird. Der Abziehtrupp kann erspart werden. — Die Fadenspannung ist geringer und die Fadenbrüche nehmen ab.

Es seien noch einige Versuchsergebnisse mitgeteilt, die den Vergleich zwischen einer Spinnseite mit 74 Klötzerspindeln von  $3\frac{3}{4}$ '' Teilung und 3360 Umgängen und einer ebensolchen gleicher Abmessungen und Geschwindigkeit aber mit Flügelspindeln ermöglichen. Bei einer Versuchsdauer von 100 Minuten ergaben sich bei der Seite mit Klötzerspindeln keine, bei der Seite mit Flügelspindeln  $8\frac{1}{2}$  Min. Stillstände.

	Kraftbedarf Spulen		Größe der Spule	Garn- gewicht	Lieferung in 1 Std. v. 74 Spd.	Bedienung
	voll	leer				
Maschine mit Klötzerspindeln	rd. 6,8 PS.	rd. 3,8 PS.	190·65 mm	300 g	rd. 22,3 kg Nr. 36	1 Spinnerin
Flügelspindeln	rd. 7,3 „	rd. 5,1 „	95·57 „	110 „	„ 20,0 „ „ 36	1 „ „ und 1 Abziehtrapp

#### Die Berechnung der Jutefeinspinnmaschine.

Die Berechnung bezieht sich auf den in Abb. 724 auf Seite 607 dargestellten Spinnstuhl, dessen Getriebe in Abb. 733 übersichtlich wiedergegeben ist.

Der Maschine sind mehrere Riemenscheiben von verschiedenem Durchmesser beigegeben, um die Umdrehungszahl der Hauptwelle *Hw* bzw. der Spindeltriebtrommel *T* mit Rücksicht auf die verschiedenen Garnnummern und Leistung innerhalb  $n = 390$  bis 520 minutlich ändern zu können. Infolge der tiefen Rundriffelung der Einziehzyylinder  $s_1$  und der großen Dicke des Vorgarnes wird die

Bewegungsgeschwindigkeit des Fadens im Streckwerke nicht der theoretischen Umfangsgeschwindigkeit entsprechen, sondern größer sein. Durch Hindurch-

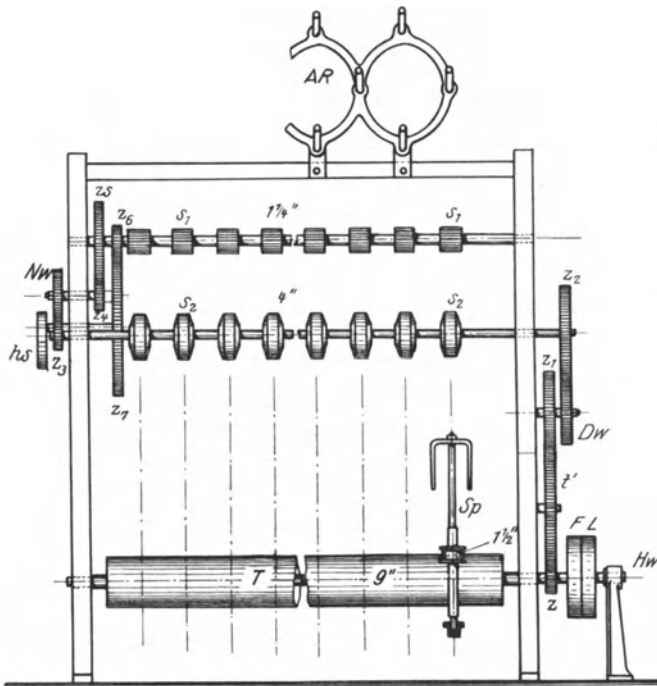


Abb. 733. Getriebebeskizze zur Jutespinnmaschine.

lassen eines Papierstreifens von der ungefähren Dicke des Vorgespinnfadens ist die Zylinderabwicklung und die Fadengeschwindigkeit praktisch bestimmbar.

Auf diese Weise wurde die Abwicklung des Einziehzyinders von  $1\frac{1}{4}''$  Durchmesser mit  $7,75''$  gefunden und es ist auch diese Größe in den Berechnungen einzuführen.

Die Berechnung des Verzuges und des Nummerwechselrades.

Mit  $n_1$  und  $n_2$  seien die minutlichen Um-

drehungszahlen des Einziehzyinders  $s_1$  und des Streckzyinders  $s_2$  bezeichnet und ihre Umfänge seien  $u_1 = 7,75''$ ,  $u_2 = 4 \cdot 3,14 = 12,56''$ .

Der Verzug im Streckwerk ist

$$V = \frac{u_2 \cdot n_2}{u_1 \cdot n_1} = \frac{u_2 \cdot z_5 \cdot Nw}{u_1 \cdot z_4 \cdot z_3} = \frac{12,56 \cdot 80 \cdot Nw}{7,75 \cdot 36 \cdot 24}$$

$$V = 0,15 Nw.$$

Für das Nummerwechselrad  $Nw$  mit den Zähnezahlen

$$Nw = 20, 22, 24, 26, 28, 30, 35, 40, 45, 50, 55, 60.$$

$$\text{ist } V = 3, 3,3, 3,6, 3,9, 4,2, 4,5, 5,25, 6, 6,75, 7,5, 8,25, 9.$$

Für die Garnnummern  $N$  und  $N_1$  und die zugehörigen Nummerwechselräder  $Nw$  und  $Nw_1$  kann die folgende Beziehung aufgestellt werden:

$$N : N_1 = V : V_1$$

oder  
daraus

$$N : N_1 = 0,15 Nw : 0,15 Nw_1.$$

$$\frac{N}{N_1} = \frac{Nw}{Nw_1}.$$

Ist die Garnnummer  $N$  mit dem Nummerwechselrade  $Nw$  gesponnen worden und soll nun auf die Maschine die Garnnummer  $N_1$  eingestellt werden, so ist das

entsprechende Nummerwechselrad aus der letzten Gleichung bestimmbar, und zwar ist

$$\underline{Nw_1 = Nw \cdot \frac{N_1}{N}}.$$

Berechnung des Drahtes und des Drahtwechselrades.

Das Drahtwechselrad  $Dw$  ist mit verschiedenen Zähnezahlen zur Änderung des Drahtes für die verschiedenen Garnnummern vorhanden.

Ist die minutliche Fadenlieferung in engl. Zoll mit  $l$  und die minutliche Spindelumdrehungszahl mit  $n_s$  bezeichnet, so ist der Draht pro Zoll

$$T = \frac{n_s}{l},$$

$$n_s = n \cdot \frac{9}{1^{1/2}} = 6n = 6 \cdot 390 \text{ bis } 6 \cdot 520 = 2340 \text{ bis } 3120,$$

$$l = 12,56 n_2 = 12,56 \cdot n \cdot \frac{z}{z_1} \cdot \frac{Dw}{z_2} = 12,56 \cdot n \cdot \frac{41}{130} \cdot \frac{Dw}{130} = 0,03047 \cdot n \cdot Dw.$$

$$\underline{T = \frac{6 \cdot n}{0,03047 \cdot n \cdot Dw} = \frac{196,9}{Dw}}.$$

Für  $Dw = 20, 22, 24, 25, 30, 53, 40, 45, 50, 60, 100$ ,  
ist  $T = 9,84, 8,95, 8,2, 7,87, 6,56, 5,61, 4,92, 4,38, 3,94, 3,28, 1,97$ .

Um das Drahtwechselrad in Beziehung zur Garnnummer zu bringen, setze man

$$T = \alpha \sqrt{N} = \frac{196,6}{Dw}.$$

Dieses Gesetz gilt auch für die Garnnummer  $N_1$ , die mit dem Drahtwechselrade  $Dw_1$  zu spinnen ist. Mithin

$$\alpha \sqrt{N_1} = \frac{196,6}{Dw_1}$$

und aus den beiden Gleichungen folgt

$$\underline{\frac{Dw}{Dw_1} = \frac{\sqrt{N_1}}{\sqrt{N}}}.$$

Daraus

$$\underline{Dw_1 = Dw \cdot \frac{\sqrt{N}}{\sqrt{N_1}}}.$$

Berechnung der Leistung in Leas = 300 Yards für 1 Spindel und Stunde.

Die gesponnene Fadenlänge ist theoretisch gleich der Umfangsgeschwindigkeit des Streckzylinders  $s_2$ .

Die theoretische Lieferung ist daher

$$\underline{L = 12,56 \cdot n \cdot \frac{z}{z_1} \cdot \frac{Dw}{z_2} \cdot \frac{60}{36 \cdot 300} = 0,00016928 \cdot n \cdot Dw}.$$

Für  $n = 390$  ist die kleinste Leistung

$$L_{\min} = 0,066 \cdot Dw,$$

für  $n = 520$  ist die größte Leistung

$$\underline{L_{\max} = 0,088 \cdot Dw}.$$

Die wirkliche Leistung  $L_w$  kann angenommen werden mit

0,75 bis 0,8 der theoretischen,

dann ist 
$$L_w = (0,75 \sim 0,8) \cdot 0,00016928 \cdot n \cdot Dw.$$

Der Draht der Jutegarne für die englische Flachnummer  $N_{fl}$  ist:

für Kettengarne . . .  $T = (2^{1/4} \sim 2^{7/8}) \cdot \sqrt{N_{fl}}$  für 1 engl. Zoll,

„ Halbkettengarne. . .  $T = (1^{3/4} \sim 2^{1/8}) \cdot \sqrt{N_{fl}}$ ,

„ Schußgarne . . .  $T = (1^{1/4} \sim 1^{5/8}) \cdot \sqrt{N_{fl}}$ .

#### Berechnung der Leistung eines Jutespinnstuhles.

Die Spindelzahl  $A = 70$ , die tägliche Arbeitszeit sei 8 Stunden und das zu spinnende Kettengarn  $N_{fl} = 8$ .

Zunächst ist die Zähnezahzahl des Drahtwechselrades aus der Drahtzahl des Garnes zu bestimmen.

Der Draht für Kette sei

$$T = 2^{1/4} \sqrt{N_{fl}} = 2^{1/4} \sqrt{8} = 2^{1/4} \cdot 2,828 = \underline{6,363}.$$

Aus der Gleichung

$$T = \frac{196,9}{Dw}$$

folgt

$$Dw = \frac{196,9}{T} = \frac{196,9}{6,363} \cong \underline{31 \text{ Zähne.}}$$

Sei die minutliche Spindelumlauftahl  $n_s = 2340$ , so ist die Umdrehungszahl der Hauptwelle aus der Gleichung

$$n_s = 6 n$$

bestimmbar.

$$n = \frac{n_s}{6} = \frac{2340}{6} = \underline{390}.$$

Nunmehr sind alle Größen ermittelt, um die wirkliche Leistung für Spindel und Stunde in Leas nach der Gleichung

$$L_w = 0,75 \cdot 0,00016928 \cdot n \cdot Dw$$

zu finden.

$$L_w = 0,75 \cdot 0,00016928 \cdot 390 \cdot 31 = \underline{1,53 \text{ Leas.}}$$

Die tägliche Leistung der Maschine ist

$$L_t = L_w \cdot A \cdot 8 = 1,53 \cdot 70 \cdot 8 = \underline{856,8 \text{ Leas.}}$$

Die tägliche Leistung in engl. Pfunden ist, da bei  $N_{fl} = 8$  das Gewicht von 1 Lea gleich  $1/8$  lbs, ist

$$G = 1/8 \cdot 856,8 = \underline{107,1 \text{ lbs.}}$$

Der Kraftbedarf der Jutespinnstühle bei 5 bis  $3\frac{1}{2}$ '' Spindelteilung und 1800 bis 3500 minutlichen Spindelumdrehungen ist ungefähr für 12 bis 18 Spindeln 1 PS.

Maschinensätze für Jutegarne  $N_{fl} = 8 \sim 25$ .

Bezeichnung der Maschine	Garnnummer	Klingellänge	Kopffzahl	Bänder für 1 Kopf	Ablieferungen für 1 Kopf	Dopplung	Durchmesser des Vorderzylinders	Durchmesser des Hinterzylinders	Streckweite	Nadelbreite	Nadel für 1 Zoll	Nadellänge	Drahtnummer engl.	Spulenhöhe	Spulendurchmesser	Spindelzahl	Verzug
		Yards															
Anlegemaschine . . .	8 bis 25	500	1	4	1	4	5 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{3}{4}$	36	7	4	1 $\frac{3}{8}$	14	—	—	—	12
I. Strecke . . .		2	4	2	8	3	2	30	6	5	1 $\frac{1}{4}$	17	—	—	—	12	
II. Strecke . . .		2	6	2	12	3	2	26	5	7	1 $\frac{1}{8}$	19	—	—	—	12	
III. Strecke . . .		3	6	3	12	3	2	24	4	9	1 $\frac{1}{8}$	20	—	—	—	12	
Juteflyer . . . . .		7	10	10	1	2 $\frac{1}{4}$	1	24	2	12	1	22	8	4	70	12	
Jutespinnstuhl . . .		10	10	10	1	4	1 $\frac{1}{2}$	18	—	—	—	—	2 $\frac{1}{4}$	2 $\frac{1}{4}$	200	7	

Sämtliche Maße sind in engl. Zoll gegeben.

Für die vorbereitenden Arbeiten sind notwendig: 1 Quetschmaschine (Jute-Softener), 1 Schnippmaschine, 1 doppelte Reiß- oder Schneidemaschine, welche für mehrere Spinnsätze ausreichen.

**Der Spinnplan.** Das Ansatzgewicht für die Grobstrecke, sowie die Feststellung der Dopplungen, Verzüge und Drehungen auf den einzelnen Maschinen eines Spinnsatzes für eine bestimmte Vorgarnnummer ist nach den in der Hechel-flachsgarnspinnerei gegebenen Richtlinien auszuführen.

### b) Die Jutewerggarnspinnerei

auch als Jutetowgarn- oder Jutehedegarnspinnerei bezeichnet, beschäftigt sich mit der Erzeugung von groben und mittelfeinen Garnen in den englischen Flachsnummern  $N_{fl} = 0,1$  bis 8. Garne zur Erzeugung von Säcken aller Art spinnt man von  $N_{fl} = 0,1$  bis 0,9, Füllkettengarne und Köperläufengarne in den Nummern  $N_{fl} = 4$  bis 6, Garne für die Erzeugung von Verpackstoffen in den Nummern  $N_{fl} = 6$  bis 8. Ebenso verwendet man grobe Jutegarne zur Herstellung von Bindfäden, die 4- bis 6fädig gezwirnt sind.

Für diese groben Garnnummern wird in schottischen und auch in englischen Spinnereien die schottische Jutenumerierung (siehe S. 38) gebraucht.

Als Spinnstoffe kommen in Betracht kürzere und härtere, dunkelfarbige, sowie minderwertige Jutesorten, ferner abgenützte Jutestricke und ebensolche Packtücher und die sich in der Spinnerei ergebenden Abfälle, wie die abgeschnittenen Wurzelenden, Abrisse von den Karden- und Streckbändern, Kardenauswurf, Spinn- und Webabfälle.

Die Jutestricke sind für ihre Verarbeitung von Hand aufzudrehen, hierauf zu batschen und quetschen, um sie alsdann auf dem Jutereißwolf zu zerfasern. Man verarbeitet die erhaltenen Fasern entweder allein oder mit geringen und unreinen Jutesorten, oder mit geschütteltem Vorkardenabfall gemischt zu groben Garnen in der Nummern  $N_{fl} = \frac{1}{4}$  bis 2.

Die geschnippten Wurzelenden werden, wenn sie kurz und grob sind, zu groben Garnen (wie solche aus den Stricken erzeugt werden), oder wenn sie von besseren Jutesorten stammen, zu etwas feineren Garnen zugemischt.



Die Bandabrisse der Karden- und Streckbänder sind hochwertiger Abfall, den man auf den Zuführtisch der Feinkarde in dünner Schicht aufgebracht zumischt.

Der Kardenabfall ist verschieden in der Güte, je nachdem derselbe von der Vor- oder Feinkarde stammt: Letzterer ist besser. Der Kardenabfall, der zumeist von der Trommel abgeworfen wird, besteht aus kürzeren Fasern, stärkeren Wurzelenden, Holzteilchen und Unreinigkeiten. Die längeren Fasern sind von Hand zu sortieren und die restlichen Teile sind auf der Schüttelmaschine zu reinigen und mittelgroben Nummern beizumischen. Der gereinigte Feinkardenabfall wird für feinere Garne zugemischt.

Die Spinn- und Webabfälle (Vorgarn- und Garnfäden) werden zu ihrer Lösung mehrere Male durch den Reißwolf geschickt. Sie werden entweder zu besseren Jutetowgarnen als Beimengung verwertet, oder als Stopf- und Polstermaterial für Sofas und Matratzen verarbeitet oder an Papierfabriken abgegeben.

Auf die Arbeitsvorgänge in der Jutewerggarnspinnerei eingehend, sei zunächst betont, daß die vorbereitenden Arbeiten zur Spinnfähigmachung der Rohjute die gleichen wie in der Juthechelgarnspinnerei sind, wobei die Arbeiten des Zerreißen und Hechelns entfallen.

Die sich anschließenden Vorbereitungsarbeiten sind:

- das Reißen auf dem Jutewolf,
- das Schütteln,
- das Krempeln und
- das Strecken.

Hierauf folgt.:

- das Vorspinnen,
- das Feinspinnen,
- die Nach- und Vollendungsarbeiten.

## I. Die Vorbereitungsarbeiten

sind bestimmt, zum Entwirren und Reinigen von Abfällen, die entweder für sich allein oder als Zumischung verwendet werden, zum Vereinzeln aller in der Werggarnspinnerei zu verarbeitenden Jutesorten und zum Veredeln des Kardenbandes.

### A. Das Reißen auf dem Jutewolf

bezweckt die Zerfaserung von vorgelösten Jutestricken und Tauen, von härteren Jutesorten, die die Kratzenbeläge der Vorkarde zu schnell abnützen möchten.

Der Jutewolf (Teazer), welcher in den Abb. 734 u. 735 in einem Längenschnitt und einer Daraufrsicht dargestellt ist, hat am Maschineneingange einen feststehenden Auflegetisch *ti* aus Holz oder Eisen, auf welchem die Abfälle oder Juteristen gleichmäßig aufgebracht mit den Händen der Einziehwalze *e* zugeschoben werden. An neueren Wölfen ist zum Einführen ein langsam bewegter Lattentisch oder ein Segelleinentuch bestimmt. Die mit mäßiger Geschwindigkeit bewegte Einziehwalze von  $8\frac{1}{2}$ '' Durchmesser ist mit stärkeren Stahlstiften von  $1\frac{3}{4}$ '' Länge besetzt und hat eine gußeiserne Mulde *m* angestellt. In nur geringem Abstände von der Muldenspeisung läuft die Trommel *T* mit 160 minutlichen Umdrehungen. Ihr Durchmesser ist 4' (1,220 m), die Arbeitsbreite 2' bis 3'

(0,61 m bis 0,914 m), der Belag besteht aus Hartholzbrettchen, in welche Stahlstifte von  $1\frac{1}{2}$ '' Länge radial eingesetzt sind. Diese Stiftenbrettchen sind auf den 2'' starken Holzbelag der Trommel mit Schrauben befestigt. Die Stifte sind nur wenig feiner als die der Einziehwalze.

Da die Trommel eine ungefähr 155mal größere Umfangsgeschwindigkeit als die Einziehwalze hat, wird die von der Muldenspeisung festgehaltene Jute durch die kräftige Kämmwirkung zerfasert und in den Kasten *Ka* abgeworfen. Die besser gelösten und daher leichteren Fasern fallen in den ersten Kastenteil,

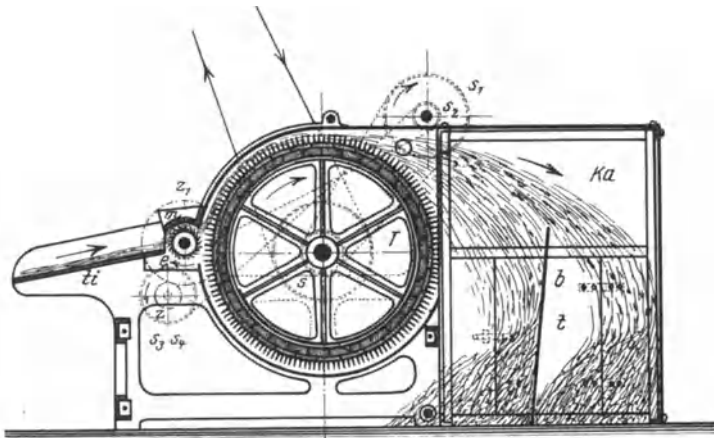


Abb. 734.

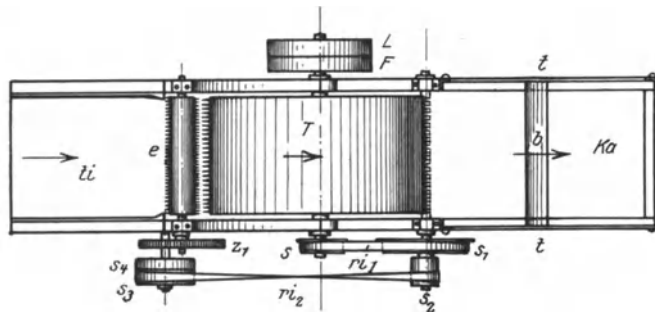


Abb. 735.

Abb. 734 u. 735. Jutewolf.

die wenigen gelösten und knotigen Teile in den zweiten, durch das Abteilungsblech *b* geschaffenen Kastenteil, werden durch die Tür *t* herausgenommen und nochmals durch den Wolf gelassen.

Das Getriebe ist in der Skizze deutlich sichtbar.

Verstopft sich die Mulde durch zu starkes oder ungleichmäßiges Speisen, so beginnt der Riemen *ri<sub>2</sub>* zu gleiten. In diesem Augenblick hat der Arbeiter den Riemen auf die Losscheibe *s<sub>3</sub>* überzuleiten, wodurch die Einführungswalze frei beweglich wird und zieht nun die Jute aus der Mulde gegen den Tisch hin heraus. Ist diese Einrichtung nicht vorhanden, so muß die Maschine zur Beseitigung der Verstopfung abgestellt werden, was längere Zeit in Anspruch nimmt.

Der Kraftbedarf ist etwa 3 PS.

## B. Das Schütteln

zum Reinigen von Abfällen, wobei Holz und Oberhautteile, Staub, Sand ab-  
geschieden werden, wird auf den Schlag- oder Schüttelmaschinen vorgenommen.  
Dieselben haben eine oder zwei mit Eisenstäben besetzte Schlagwellen und sind  
als einfache oder doppelte Schlagmaschinen bezeichnet. Es finden auch Schüttel-

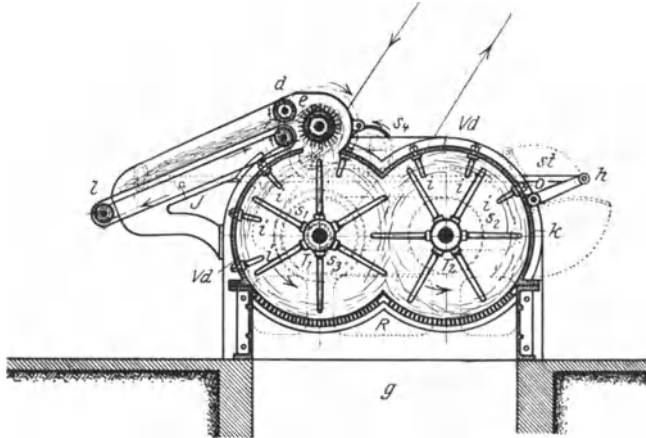


Abb. 736.

Abb. 736 u. 737. Schüttelmaschine.

maschinen wie auf S. 567 beschrieben vorteilhaft Verwendung.  
Die Doppel-

schlagmaschine in den Abb. 736 u. 737 hat auf ihren Schlagwellen  $T_1$ ,  $T_2$  je 6 Reihen Schlagstäbe befestigt, deren Bewegungskreise etwas ineinandergreifen.

Der zu reinigende Abfall ist möglichst gleichmäßig auf den mit geringer Geschwindigkeit bewegten Segel-

leinentuch  $l$  aufzubreiten; nach Verdichtung durch die Druckwalze  $d$  wird er von der mit Stahlstiften besetzten Einführungswalze  $e$ , deren Durchmesser 9'' ist, in den durch die Verdecke  $Vd$  abgeschlossenen Schlagraum abgeworfen und von den Schlagwellen geschlagen. Der Durchmesser der Schlagwellen, auf den Spitzenkreis der Schlagstäbe bezogen, ist 26'' und ihre minutliche Umdrehungszahl 250 bis 280.

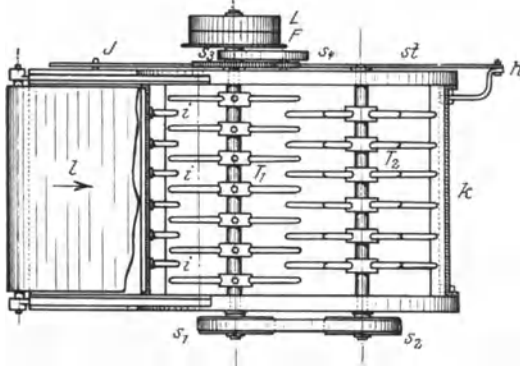


Abb. 737.

Da sich die Einführungswalze mit größerer Geschwindigkeit als das Segelentuch und die Druckwalze bewegt, wird schon zwischen diesen die Jute zerzaust. Noch kräftiger ist diese Wirkung im Klopfraume durch die schnell umlaufenden Schlagwellen, welche durch die an den Verdecken verschraubten Gegenstifte  $i$  wesentlich gefördert wird.

Durch diese weitgehende Auflösung des Faserstoffes werden alle Unreinigkeiten frei und fallen teils durch die Schlagwirkung, teils durch ihr Eigengewicht durch den aus Eisenstäben gebildeten Rost  $R$  in die Grube  $G$  ab. Um auch die staubförmigen Unreinigkeiten ganz zu beseitigen, ist in den an die Sammelgrube anschließenden Staubkanal ein Exhaustor einzubauen, der in eine Staubkammer ausbläst.

Je nach der geringeren oder stärkeren Verschmutzung läßt man nach Ein-

führung einer nicht allzu großen Menge Abfall in den Schlagraum die weitere Zuführung unterbrechen und die Schlagarbeit 5 bis 10 Minuten andauern. Hierauf ist die rückwärtige Verdeckklappe *k* zum Auswerfen des gereinigten Abfalles durch Linksziehen der am Hebel *h* der Klappe angelenkten Stange *st* zu öffnen.

Das Getriebe der Maschine ist in den Abbildungen ersichtlich gemacht.

Bei einer Arbeitsbreite von 4' (1,219 m) ist der Kraftbedarf ungefähr 1,5 bis 2 PS.

### C. Das Krempeln.

Die gebatschten und gequetschten Juteristen mit ihren noch bandartig zusammenhängenden Faserbündeln sind zwecks Zerfaserung dem Krempeln zu

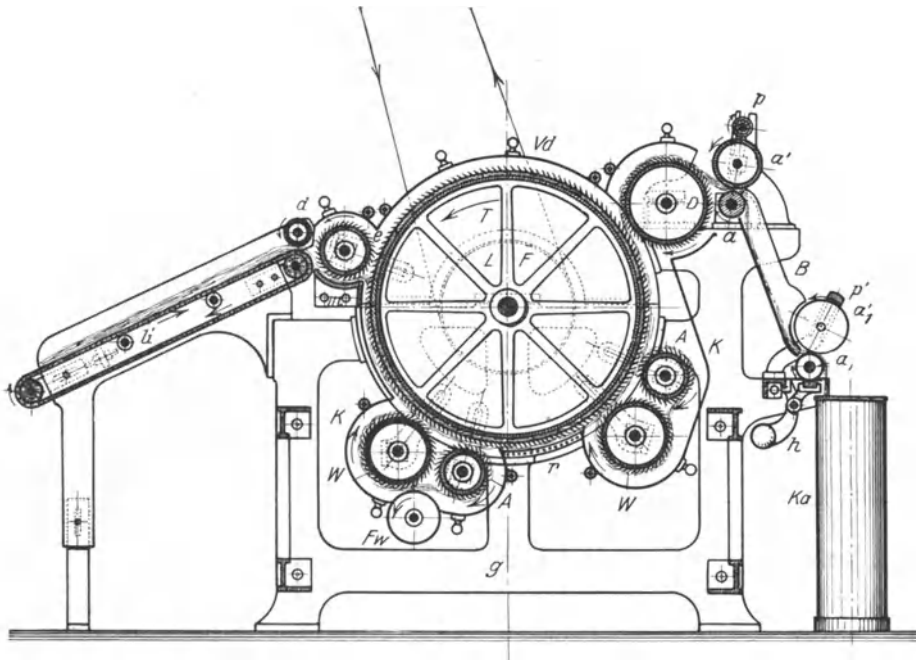


Abb. 738.

Abb. 738 u. 739. Vorkarde.

unterziehen, durch welchen diese Faserbündel in Fasern zerteilt und diese gleichzeitig gekürzt, die ganz kurzen Fäserchen, die nicht teilungsfähigen Wurzelenden, nebst Oberhautteilchen und sonstigen Unreinigkeiten ausgeschieden werden.

Um diese Zerfaserung und die damit verbundene Reinigung möglichst vollkommen auszuführen, wurde das Krempeln bisher zweimal nacheinander auf einer Vor- und Feinkarde vorgenommen.

Beide Karden, die in bezug der Speiseeinrichtung, der Walzenanordnung und Liefereinrichtung verschiedenartig ausgebildet sind, liefern Band.

Die Vorkarde oder Grobkarde ist in einem Längenschnitt in Abb. 738 in einer Vorderansicht in Abb. 739 dargestellt.

Die Arbeitsbreite der Karde ist 6' (1,828 m). Die geöffneten, gebatschten und gequetschten Juteristen, sortiert und in Pakete zu 8  $\ell$  engl. gebunden,

gelangen zur Vorkarde. Um das von der Vorkarde gelieferte Band von möglichst gleichbleibender Bandnummer zu erzeugen, ist mit Rücksicht auf die erfahrungsmäßigen Abgänge das Auflagegewicht für den Zuführtisch nach der in dem Kapitel über Flachswergspinnerei gegebenen Anleitungen zu bestimmen.

Nach dem Aufschneiden der Ristenpakete legt man die Risten auf den langsam bewegten Lattentisch *li* auf, der auch aus Segelleinen mit zwischengelegtem Unterstützungsbrett bestehen kann, gleichmäßig verteilt auf. Gewöhnlich genügt für die Auflage für 1 Quadratyard eine Jutemenge von 1,3 bis 1,5 lbs.

Zur richtigen Ausbreitung der Auflage sind entweder auf dem Einführtisch deutlich sichtbare, farbige Linien gezogen oder mit der Betriebswalze des Ein-

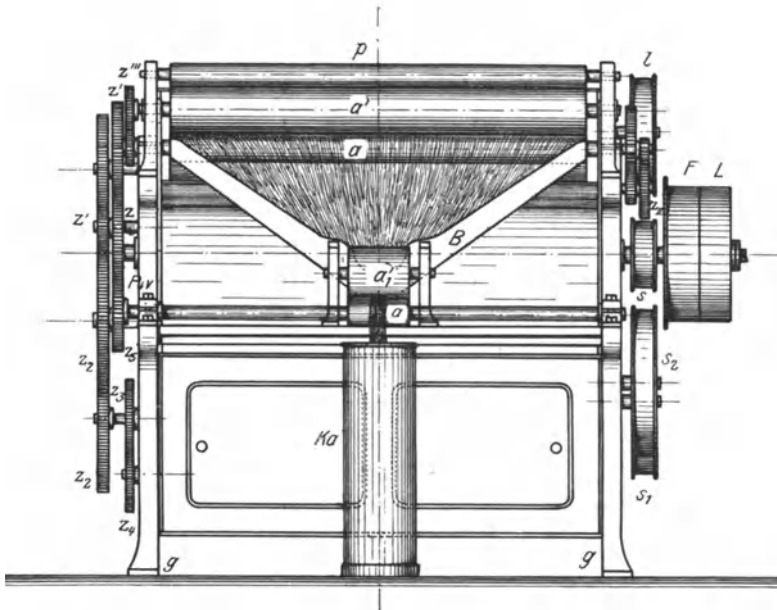


Abb. 739.

führtisches ist ein Zeigerapparat (Uhr) in Verbindung, der die abgewickelte Tischlänge zur Aufbereitung der Juteristen ablesen läßt.

Beim Auflegen der Juteristen auf den Einführtisch findet auch das Mischen verschiedener Jutesorten statt. Die Risten sind mit den Wurzelenden voraus und über die Kopfenden bereits ausgebreiteten greifend aufzulegen.

Die Druckwalze *d* am Ende des Einführtisches verdichtet die Juteristen, damit sie in dünnerer Schicht leichter zwischen die Einführungswalze *e* und Mulde *m* einlaufen. Es ist hier wieder eine Muldenspeisung angeordnet, wie stets bei sehr langfaserigen Stoffen, welche keine Klemmung vertragen, wohl aber eine feste Zurückhaltung, damit die Trommel *T* kräftig kämmend die herausragenden Risten bearbeiten kann, ohne daß ganze Teile ungelöst mitgenommen werden.

Die Einführ- oder Speisewalze *e* von  $9\frac{3}{4}$ '' Durchmesser hat Holzbelag mit geneigt stehenden Stahlstiften (Abb. 740) und bewegt sich mit einer minutlichen Umfangsgeschwindigkeit von 7 bis 15' (2,133 m bis 4,572 m).

Die Mulde aus Gußeisen ist innen poliert.

Die große Trommel oder der Tambour *T* mit 50'' Durchmesser läuft mit 156 Umdrehungen und durchstreicht mit ihren vorgeneigt stehenden Stahlstiften, welche in Hartholzbretter eingesetzt (Abb. 741) und auf dem Trommelmantel befestigt sind, kämmend die Ristenenden. Die minutliche Umfangsgeschwindigkeit der Trommel ist 2041' (622,096 m) und somit 291 bis 136 mal größer als die der Speisewalze. Diese hohe Geschwindigkeit bewirkt eine weitgehende Zerteilung (Kardierung) des Faserstoffes und ein Kürzen der Fasern.

Diese Kardierwirkung wäre aber noch unzureichend, weshalb die von der Trommel nach unten hin mitgenommenen Fasern noch von zwei Arbeiter- und Wenderpaaren *A* und *W* zur weiteren Aufschließung bearbeitet werden.

Die Arbeiter *A* in Zusammenarbeit mit der Trommel *T* wirken kardierend, wobei beide Walzen einen Teil der Fasern mit sich nehmen. Ihre Stahlstifte stehen an der Berührungsstelle in entgegengesetzter Richtung.

Zur Entleerung der Arbeiterwalzen, um sie arbeitsfähig zu erhalten, sind fast berührend die größer bemessenen Wenderwalzen *W* angestellt, die ihrerseits nahezu auch die Trommel berühren. Die Beschläge dieser Walzen sind an den Berührungsstellen gleichgerichtet. Um die Arbeitswirkung beurteilen zu können, müssen die Umfangsgeschwindigkeiten bekannt sein.

Der Durchmesser der Arbeiterwalzen ist 9'', die Umfangsgeschwindigkeit 24'' bis 31'' (0,609 m bis 0,787 m).

Die Wenderwalzen haben 13 $\frac{1}{2}$ '' Durchmesser und eine Umfangsgeschwindigkeit gleich 184' (56,083 m).

Weil die Trommel sich 790 bis 1020,5 mal schneller als die Arbeiterwalze bewegt, wird deren kardierende Wirkung viel größer als zwischen Speisewalze und Trommel sein.

Die Wenderwalze hat eine Umfangsgeschwindigkeit, die 71 bis 92mal größer als die der Arbeiterwalze ist und sie wird daher bei der angegebenen Stellung der Kratzenhäkchen die Arbeiterwalze entleeren.

Ebenso wird auch die Trommel, die sich 11 mal schneller als die Wenderwalze bewegt, deren Fasern vollständig abnehmen und mitführen.

Da die Einführungs-, die Arbeiter- und Wenderwalzen ungefähr nur den halben

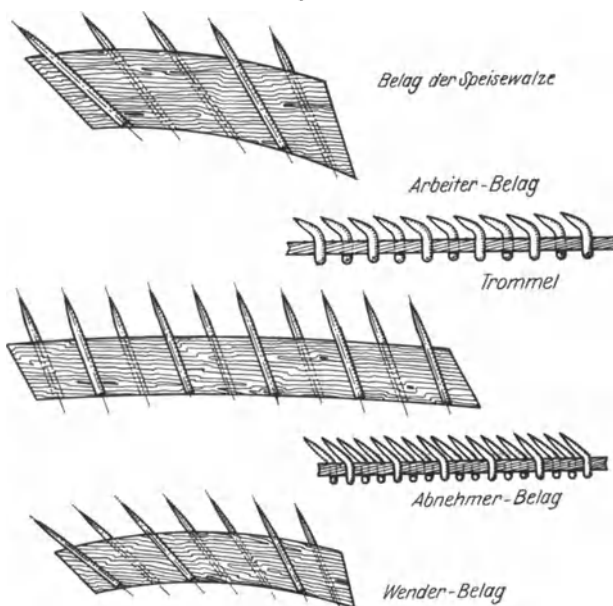


Abb. 740—744. Beschläge für Jutevorkarden.

Trommelumfang umschließen und auch nur auf diesen die größte Arbeit vollzogen wird, ist die Jutevorkarde als halbzirkuläre Karde zu bezeichnen.

Die Jutefasern nimmt die Abnehmerwalze oder der Doffer  $D$  ab. Der Abnehmer mit 18'' (0,457 m) Durchmesser bewegt sich mit einer Umfangsgeschwindigkeit von 57 bis 73' (17,373 bis 22,250 m), die 35 bis 28mal kleiner als die der Trommel ist. Die Häkchen sind an der Berührungsstelle beider Walzen entgegengesetzt gerichtet, so daß sich infolge der Bewegungsrichtung sowohl eine kämmende als auch abnehmende Wirkung einstellt. Die Fasern werden von dem Trommelbelag in den Abnehmerbelag förmlich eingestopft.

Die Abzugwalzen  $a, a'$ , von welchen die untere 4'' im Durchmesser mißt und angetrieben ist, die obere als Druckwalze wirkende größer ist und mitgenommen wird, ziehen das Faservlies vom Doffer ab, das über das Leitblech  $B$  (Abb. 738) geführt und am unteren Ende zu einem Bande von 5'' (127 mm) Breite zusammengezogen, von den Lieferwalzen  $a_1, a'_1$ , in die Kanne  $Ka$  abgeworfen wird.

Die angetriebene, untere Lieferwalze hat  $4\frac{1}{4}$ '' Durchmesser und eine Breite von 8'', die obere mit größerem Durchmesser wird durch Mitnahme bewegt.

Zur Reinhaltung der oberen Abzug- und der oberen Lieferwalze dienen die Putzwalze  $p$ , die Putzleiste  $p'$ ; eine solche ist auch an der unteren Lieferwalze mit Gewichtshebeln  $h$  angepreßt.

Der Kratzenbelag der Wenderwalze (siehe Abb. 743) ist ein Holzbelag mit geneigtstehenden Stahlstiften in Brettchen eingesetzt und durch Verschraubung auf den Walzenmantel befestigt.

Die Arbeiter- und Arbeitnehmerwalzen müssen stark rückhaltend auf die Fasern wirken, weshalb die Häkchen stark geneigt eingesetzt sein müssen. Die große Hähchenneigung ist beim Holzbelag nicht ausführbar, dagegen wohl im Lederbelag. Daher sind die Arbeiter- und Abnehmerwalzen mit Lederbelag versehen, und die Lederbänder besitzen  $u$ -förmigen, in den Schenkeln knieförmig abgebogene scharfspitzige Hähchen (Abb. 742 u. 744).

Die Holzbeläge sind dauerhafter als die Lederbeläge, weil in letzteren die Hähchen sich lockern.

Die kardierte Fasern haben eine Länge von 18 bis 22'' (457 mm bis 560 mm).

Zur Verhinderung des Abfallens von Fasern vom ersten Arbeiter- und Wenderwalzenpaar liegt unter ihnen eine aus Weißblech hergestellte Fangwalze  $Fw$ , die die Fasern in den Belag der Wenderwalze zu drängen hat.

Von Wichtigkeit sind auch die Holz- oder Blechverdecke  $Vd, K$ . Die Blechverdecke oberhalb der Trommel und der Abnehmerwalze sowie jene an den Arbeiter- und Wenderwalzen sind klappbar für das Reinigen der Walzen von kurzen Fasern und Schmutz. Diese Abdeckungen verhindern das Auswerfen der nicht genügend von den Walzen erfaßten Fasern. Damit aber kürzere Fasern, nicht teilungsfähige Wurzelenden und knotige Teile wie auch Verunreinigungen abfallen können, ist der Zwischenraum der beiden Arbeiter- und Wenderwalzenpaare ohne Abdeckung, oder es ist ein Stabrost  $r$  mit weiten Rostspalten angeordnet.

Die Karde kann in 1 Stunde 300 bis 400 lbs Jute verarbeiten und liefert bei durchschnittlich 15 vH Abfall 255 bis 340 lbs Kardenband.

Der Kraftbedarf bei einer Arbeitsbreite von 6' und 150 bis 160 minutlichen Umdrehungen der Trommel ist ungefähr 5 bis 6 PS.

**Die Berechnung der Jutévorkarde.** Die Berechnungen sollen nach der Getriebe-  
skizze (Abb. 745) und den nachstehenden Angaben der Walzendurchmesser und  
Zähnezahlen durchgeführt werden.

Die Arbeitsbreite der Karde ist 6'.

Die minutliche Umdrehungszahl der Trommel, von welcher alle übrigen Teile  
in Bewegung gesetzt werden, sei  $n = 160$ .

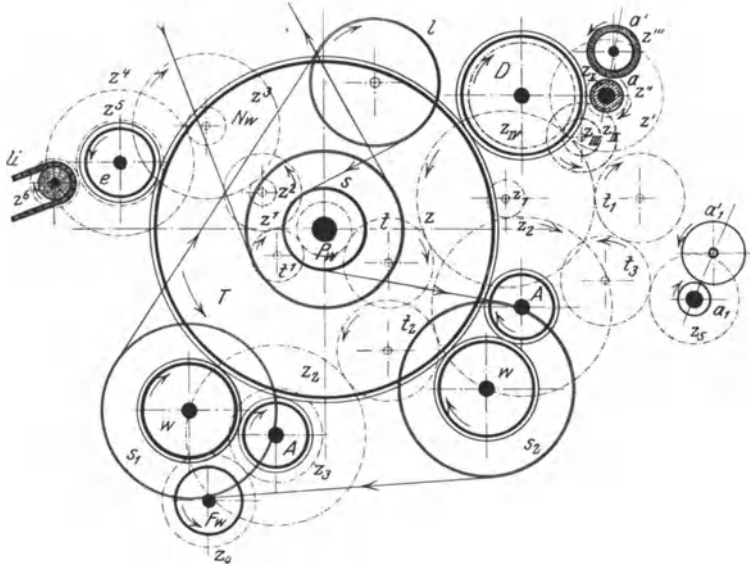


Abb. 745. Getriebeskizze für Jutévorkarde.

Die Walzendurchmesser in engl. Zoll:

Speisewalze $e$ . . . . .	ohne Beschlag	$7\frac{3}{4}$ ,	mit Beschlag	$9\frac{3}{4}$ ;
Trommel $T$ . . . . .	„ „	48,	„ „	50;
Arbeiterwalze $A$ . . . . .	„ „	$7\frac{5}{8}$ ,	„ „	9;
Wenderwalze $W$ . . . . .	„ „	12,	„ „	$13\frac{1}{2}$ ;
Abnehmerwalze $D$ . . . . .	„ „	$16\frac{3}{8}$ ,	„ „	18;
untere Abzugwalze $a$ . . . . .	„ „	4,	— —	—;
untere Lieferwalze $a_1$ . . . . .	„ „	$4\frac{1}{4}$ ,	— —	—;
Fangwalze $Fw$ . . . . .	„ „	9.		

Die Zähnezahlen der Räder:

Lieferwechsellrad  $Pw = 43, 46, 49, 55$ ;

$z = 150,$	$z_5 = 72,$
$z_1 = 35,$	$z' = 72,$
$z_2 = 150,$	$z^1 = 72,$
$z_3 = 120,$	$z^2 = 18,$
$z_4 = 128,$	$z^3 = 120,$

Nummer- oder Verzugswechsellrad  $Nw = 20, 25, 30, 35, 40$ ;

$z^4 = 120, z^5 = 72, z^6 = 36, z_I = 24, z_{II} = 48, z_{III} = 25, z_{IV} = 96$ ;

Die Durchmesser der Riemenscheiben in engl. Zoll:

Los- und Festscheibe  $L, F = 20''$ ,  $s = 8, s_1 = s_2 = 24$ .



Die minutlichen Umdrehungszahlen der Walzen:

Speisewalze:

$$n_e = n \cdot \frac{Pw}{z_1} \cdot \frac{z^2}{z^3} \cdot \frac{Nw}{z^4} = 160 \cdot \frac{Pw}{72} \cdot \frac{18}{120} \cdot \frac{Nw}{120} = \frac{Pw \cdot Nw}{360},$$

für  $Pw = 55$  und  $Nw = 40$  ist  $n_{e, \max} = \frac{55 \cdot 40}{360} = \underline{6,11}$ ,

für  $Pw = 43$  und  $Nw = 20$  ist  $n_{e, \min} = \frac{43 \cdot 20}{360} = \underline{2,38}$ .

Arbeiterwalze:

$$n_a = n \cdot \frac{Pw}{z} \cdot \frac{z_1}{z_2} = 160 \cdot \frac{Pw}{150} \cdot \frac{35}{150} = \underline{0,249 \cdot Pw};$$

für  $Pw = 55$  ist  $n_{a, \max} = 0,249 \cdot 55 = \underline{13,7}$ ,

für  $Pw = 43$  ist  $n_{a, \min} = 0,249 \cdot 43 = \underline{10,7}$ .

Wenderwalze:

$$n_w = n \cdot \frac{s}{s_1} = 160 \cdot \frac{8}{24} = \underline{53,33}.$$

Abzugwalze:

$$n_z = n \cdot \frac{Pw}{z'} = 160 \cdot \frac{Pw}{72} = \underline{2,22 \cdot Pw}$$

für  $Pw = 55$  ist  $n_{z, \max} = 2,22 \cdot 55 = \underline{122,1}$ ,

für  $Pw = 43$  ist  $n_{z, \min} = 2,22 \cdot 43 = \underline{95,5}$ .

Abnehmerwalze:

$$n_d = n_z \cdot \frac{z_I}{z_{II}} \cdot \frac{z_{III}}{z_{IV}} = 2,22 \cdot Pw \cdot \frac{24}{48} \cdot \frac{25}{96} = \underline{0,289 \cdot Pw};$$

für  $Pw = 55$  ist  $n_{d, \max} = 0,289 \cdot 55 = \underline{15,9}$ ,

für  $Pw = 43$  ist  $n_{d, \min} = 0,289 \cdot 43 = \underline{12,4}$ .

Lieferwalze:

$$n_l = n \cdot \frac{Pw}{z_5} = 160 \cdot \frac{Pw}{72} = \underline{2,22 \cdot Pw};$$

für  $Pw = 55$  ist  $n_{l, \max} = 2,22 \cdot 55 = \underline{122,1}$ ,

für  $Pw = 43$  ist  $n_{l, \min} = 2,22 \cdot 43 = \underline{95,5}$ .

Fangwalze:

$$n_f = n_a \cdot \frac{z_3}{z_4} = 0,249 \cdot Pw \cdot \frac{z_3}{z_4} = 0,249 \cdot Pw \cdot \frac{120}{128} = \underline{0,2334 \cdot Pw};$$

für  $Pw = 55$  ist  $n_{f, \max} = 0,2334 \cdot 55 = \underline{12,84}$ ,

für  $Pw = 43$  ist  $n_{f, \min} = 0,2324 \cdot 44 = \underline{10}$ .

Die minutlichen Umfangsgeschwindigkeiten in engl. Fuß:

Speisewalze:

$$u_e = n_e \cdot \frac{9^{3/4} \cdot \pi}{12} = \frac{Pw \cdot Nw}{360} \cdot \frac{30,62}{12} = \underline{0,0071 \cdot Pw \cdot Nw};$$

für  $Pw = 55$  und  $Nw = 40$  ist  $u_{e, \max} = \underline{15,62'}$ ,

für  $Pw = 43$  und  $Nw = 20$  ist  $u_{e, \min} = \underline{6,106'}$ .

Trommel:

$$u_t = 160 \cdot \frac{50 \cdot \pi}{12} = \underline{2093,33'}$$

Arbeiterwalze:

$$u_a = n_a \cdot \frac{9 \cdot \pi}{12} = 0,249 \cdot Pw \cdot \frac{9 \cdot \pi}{12} = \underline{0,58639 \cdot Pw};$$

für  $Pw = 55$  ist  $u_{a, \max} = 0,58639 \cdot 55 = \underline{32,25'}$ ,

für  $Pw = 43$  ist  $u_{a, \min} = 0,58639 \cdot 43 = \underline{25 \ 21'}$ .

Wenderwalze:

$$u_w = n_w \cdot \frac{13^{1/2} \cdot \pi}{12} = 53,33 \cdot \frac{13^{1/2} \cdot \pi}{12} = \underline{188,388'}.$$

Abnehmerwalze:

$$u_d = n_d \cdot \frac{18 \cdot \pi}{12} = 0,289 \cdot Pw \cdot \frac{18 \cdot \pi}{12} = \underline{1,3612 \cdot Pw};$$

für  $Pw = 55$  ist  $u_{d, \max} = 1,3612 \cdot 55 = \underline{74,87'}$ ,

für  $Pw = 43$  ist  $u_{d, \min} = 1,3612 \cdot 43 = \underline{58,53'}$ .

Abzugwalze:

$$u_z = n_z \cdot \frac{4 \cdot \pi}{12} = 2,22 \cdot Pw \cdot \frac{4 \cdot \pi}{12} = \underline{2,324 \cdot Pw};$$

für  $Pw = 55$  ist  $u_{z, \max} = 2,324 \cdot 55 = \underline{127,82'}$ ,

für  $Pw = 43$  ist  $u_{z, \min} = 2,324 \cdot 43 = \underline{99,93'}$ .

Lieferwalze:

$$u_l = n_l \cdot \frac{4^{1/4} \cdot \pi}{12} = 2,22 \cdot Pw \cdot \frac{4^{1/4} \cdot \pi}{12} = \underline{2,469 \cdot Pw};$$

für  $Pw = 55$  ist  $u_{l, \max} = 2,469 \cdot 55 = \underline{135,8'}$ ,

für  $Pw = 43$  ist  $u_{l, \min} = 2,469 \cdot 43 = \underline{106,17'}$ .

Fangwalze:

$$u_f = n_f \cdot \frac{9 \cdot \pi}{12} = 0,2334 \cdot Pw \cdot \frac{9 \cdot \pi}{12} = \underline{0,5497 \cdot Pw};$$

für  $Pw = 55$  ist  $u_{f, \max} = \underline{30,23'}$ ,

für  $Pw = 43$  ist  $u_{f, \min} = \underline{23,64'}$ .

Die Kämmungszahlen für 1 Zoll engl.:

Kämmungszahl zwischen Trommel und Speisewalze:

$$K_{t, e} = \frac{n}{12 \cdot u_e} = \frac{160}{12 \cdot 0,0071 \cdot Pw \cdot Nw} = \frac{1877,934}{Pw \cdot Nw};$$

für  $Pw = 43$  und  $Nw = 20$  ist  $K_{t, e, \max} = \frac{1877,934}{43 \cdot 20} = \underline{2,18}$ ,

für  $Pw = 55$  und  $Nw = 40$  ist  $K_{t, e, \min} = \frac{1877,934}{55 \cdot 40} = \underline{0,853}$ .

Kämmungszahl zwischen Trommel und Arbeiterwalze:

$$K_{t, a} = \frac{n}{12 \cdot u_a} = \frac{160}{12 \cdot 0,58639 \cdot Pw} = \frac{22,738}{Pw};$$

für  $Pw = 43$  ist  $K_{t, a, \max} = \frac{22,738}{43} = \underline{0,528}$ ,

für  $Pw = 55$  ist  $K_{t, a, \min} = \frac{22,738}{55} = \underline{0,4139}$ .

Kämmungszahl zwischen Trommel und Abnehmerwalze:

$$K_{t,d} = \frac{n}{12 \cdot u_a} = \frac{160}{12 \cdot 1,3612 \cdot Pw} = \frac{9,795}{Pw},$$

für  $Pw = 43$  ist  $K_{t,d, \max} = \frac{9,795}{43} = \underline{0,227}$ ,

für  $Pw = 55$  ist  $K_{t,d, \min} = \frac{9,795}{55} = \underline{0,178}$ ,

Die Verzüge in der Karde:

Der Verzug zwischen Speise- und Abnehmerwalze:

$$V_{e,d} = \frac{u_d}{u_s} = \frac{1,3612 \cdot Pw}{0,0071 \cdot Pw \cdot Nw} = \frac{191,7182}{Nw}$$

für  $Nw = 20$  ist  $V_{e,d, \max} = \frac{191,7182}{20} = \underline{9,59}$ ,

für  $Nw = 40$  ist  $V_{e,d, \min} = \frac{191,7182}{40} = \underline{4,79}$ .

Der Verzug zwischen Abnehmerwalze und Abzugwalze:

$$V_{d,z} = \frac{u_z}{u_d} = \frac{2,324 \cdot Pw}{1,3612 \cdot Pw} = \underline{1,707}.$$

Der Verzug zwischen Abzug- und Lieferwalze:

$$V_{z,l} = \frac{u_l}{u_z} = \frac{2,469 \cdot Pw}{2,324 \cdot Pw} = \underline{1,062}.$$

Der Gesamtverzug der Karde, (Verzug zwischen Speise- und Lieferwalze):

$$V = V_{e,d} \cdot V_{d,z} \cdot V_{z,l} = \frac{191,7182}{Nw} \cdot 1,707 \cdot 1,062 = \frac{347,547}{Nw}.$$

Für  $Nw = 20, 25, 30, 35, 40$   
ist  $V = \underline{17,37, 13,9, 11,59, 9,39, 8,69}$ .

Die Beziehung zwischen Nummerwechsel und Kardenbandnummer:

$$\frac{Nw_1}{Nw} = \frac{N}{N_1}.$$

Die Leistung der Karde:

Die theoretische Speisemenge für 1 Stunde in Leas ist

$$L = \frac{u_s}{3 \cdot 300} \cdot 60 = \frac{0,0071 \cdot Pw \cdot Nw}{3 \cdot 300} \cdot 60 = \underline{0,000474 \cdot Pw \cdot Nw}.$$

Für die Auflagenummer  $N$  bestimmt sich aus der Gleichung

$$N = \frac{L}{G},$$

das Gewicht

$$G = \frac{L}{N}.$$

Die stündliche Speisemenge der Karde in lbs ist mithin

$$G = \frac{0,000474 \cdot Pw \cdot Nw}{N}.$$

Gewöhnlich ist das Gewicht der für 1 Quadratyard auf dem Einführtuch aufgelegten Jute gleich 1,3 lbs. Bei  $6' = 2$  Yards Arbeitsbreite der Karde ist

das Auflagegewicht für 1 Yard Einführtuchlänge 2,6 lbs und die Auflagenummer daher

$$N = \frac{1}{300 \cdot 2,6} = \underline{0,001282}.$$

Für  $Pw = 43$  und  $Nw = 20$  ist die geringste Speisemenge der Karde

$$G_{\min} = \frac{0,000474 \cdot 43 \cdot 20}{0,001282} = \underline{317,97 \text{ lbs in 1 Stunde.}}$$

Die wirkliche stündliche Lieferung an Kardenband kann bei Bekanntsein des Kardenabfalles in folgender Weise berechnet werden:

Je nach der Jutesorte beträgt der Abfall 10 bis 20 vH; er sei mit 15 vH angenommen. Dann ist das Auflagegewicht für 1 Yard Einführtuchlänge

$$2,6 - 0,15 \cdot 2,6 = 2,21 \text{ lbs}$$

und die Auflagenummer

$$N' = \frac{1}{300 \cdot 2,21} = 0,001508.$$

Die Kardenbandnummer ist

$$N_1 = N' \cdot V = 0,001508 \cdot \frac{347,547}{Nw}$$

und da  $Nw = 20$ , wird

$$N_1 = 0,001508 \cdot \frac{347,547}{20} = \underline{0,02619}.$$

Die stündlich gelieferte Bandlänge in Yards ist

$$L_l = \frac{u_1}{3} \cdot 60 = \frac{2,469 \cdot Pw \cdot 60}{3} = \underline{49,38 \cdot Pw}.$$

Da  $Pw = 43$ , wird

$$L_l = 49,38 \cdot 43 = 2123,34 \text{ Yards.}$$

Das stündlich gelieferte Bandgewicht in lbs ist wieder aus der Gleichung

$$N_1 = \frac{L_l}{G \cdot 300}$$

zu finden, und zwar

$$G = \frac{L_l}{300 \cdot N_1} = \frac{2123,34}{300 \cdot 0,02619} = \underline{270,25 \text{ lbs.}}$$

#### Änderung der Bandnummer und der Leistung.

Soll die Bandnummer  $N = 0,02619$ , die mit dem Nummerwechsel  $Nw = 20$  erzeugt worden ist, in die Nummer  $N_1 = 0,01746$  geändert werden, so hat man nach der Gleichung

$$\frac{Nw_1}{Nw} = \frac{N}{N_1}$$

das Nummerwechselrad

$$Nw_1 = Nw \cdot \frac{N}{N_1} = \frac{20 \cdot 0,02619}{0,01746} = \underline{30 \text{ Zähne}}$$

zu nehmen.

Für die Änderung der stündlichen Leistung sind die darauf einflußnehmenden Größen zu ermitteln.

Es ist

$$G = \frac{L_i}{300 \cdot N}$$

und

$$L_i = 49,38 \cdot Pw.$$

Mithin auch

$$G = \frac{49,38 \cdot Pw}{300 \cdot N} = \underline{0,1646 \cdot \frac{Pw}{N}}.$$

Die Gleichung läßt erkennen, daß die Leistung von dem Lieferwechselrade  $Pw$  und der Kardenbandnummer  $N$  abhängig ist.

Soll bei gleichbleibender Bandnummer die Leistung durch Aufstecken eines Lieferwechselrades mit  $Pw_1$  Zähnen in  $G_1$  geändert werden, so gelten die Gleichungen

$$G = 0,1646 \cdot \frac{Pw}{N}$$

und

$$G_1 = 0,1646 \cdot \frac{Pw_1}{N}.$$

Durch Division

$$\frac{G}{G_1} = \frac{Pw}{Pw_1},$$

daraus

$$\underline{G_1 = \frac{G \cdot Pw_1}{Pw}}.$$

Ist mit  $Pw = 43$  die Leistung  $G = 270,25 \text{ \textit{t}}$  erzielt worden, so wird mit

$$Pw_a = 49 \quad G_1 = \frac{270,25 \cdot 49}{43} = \underline{307,95 \text{ lbs.}}$$

Für die gleichzeitige Änderung der Bandnummer und Leistung wird die Gleichung erhalten

$$\underline{\frac{G}{G_1} = \frac{Pw \cdot N_1}{Pw_1 \cdot N}}.$$

Es sei für  $N = 0,02619$  und  $Pw = 43$  die stündliche Leistung  $G = 270,25 \text{ \textit{t}}$  Welche Zähnezahzahl muß das Lieferwechselrad  $Pw_1$  für  $N_1 = 0,01746$  bei  $G_1 = 320 \text{ lbs.}$  haben?

Aus obiger Gleichung ist

$$Pw_1 = \frac{G_1 \cdot N_1}{G \cdot N} \cdot Pw = \frac{320}{270,23} \cdot \frac{0,01746}{0,02610} \cdot 43 \cong \underline{34}.$$

**Die Feinkarde.** Mit dem Kardieren auf der Vorkarde wird die Auflösung der Jute, deren Verfeinerung, die Kürzung der Fasern sowie die Ausscheidung von Unreinigkeiten in noch nicht genügendem Grade erreicht, weshalb ein zweites Kardieren auf der Feinkarde folgen muß. Für die Erzielung besser zerteilter Fasern müssen die Walzenbeläge auch feiner als die der Vorkarde sein.

Für die Verarbeitung der verschiedenen Jutesorten wird auch die Anordnung der Walzen, die Feinheit der Beschläge, die Anzahl der Walzen und deren Geschwindigkeiten Unterschiede zeigen.

Grobe Jutesorten und Abfälle für Jutegarne von der engl. Flachsnummer  $N_{fl} = \frac{1}{4}$  bis 2 verarbeitet man auf Feinkarden mit Kannenvorlage,

Tischeinführung und 2 bis 3 Arbeiter- und Wenderwalzenpaaren (halbzirkulare und zirkulare Karden). Die Tischeinführung ermöglicht die leichte Zugabe der Abfälle. Wenn auch bei der Kannenvorlage und der gebräuchlichen Arbeitsbreite der Karde von 6' engl. in 2 Reihen nur 13 Kannen mit 9 Zoll Durchmesser vorgelegt werden können und diese geringe Dublierung (13fach) keinen besonderen Ausgleich im Kardenbande gibt, so ist das für grobe Garne weniger von Bedeutung.

Für die Verarbeitung von mittleren und besseren Jutesorten zu Garnen von der englischen Flachnummer  $N_{fl} = 2$  bis 12 sind ausschließlich Zirkular-Feinkarden mit 4 Arbeiter- und Wenderwalzenpaaren in Verwendung, die mit einem Abnehmer gröbere Sorten und mit 2 für feinere Sorten und starker Speisung ausgerüstet sind.

Karden mit 1 Abnehmer erhalten entweder Kannenspeisung oder Wickelspeisung, Karden mit 2 Abnehmern stets Wickelspeisung.

Bei Vorlage von 3 Wickeln zu 6 Vorkardenbänder ist die Dopplung 18fach, legt man 2 Wickel zu 9 bis 10 Vorkardenbändern vor, so wird sie 18- bis 20fach. Die ziemlich hohe Dopplung führt zur Erzielung eines gut ausgeglichenen Krimpelbandes. Wenn auch die Herstellung der Wickel auf der Bandwickelmaschine die Kosten vermehrt, so wird die Mehrausgabe durch die bessere Garnbeschaffenheit wettgemacht.

Die mit Kannenspeisung eingerichteten Karden liefern an der Speiseseite das Band in eine seitlich stehende Kanne ab.

Bei der Wickelspeisung an Eindofferkarden wird das Kardenvlies entweder zu einem Bande verdichtet und in eine seitlich stehende Kanne abgeworfen oder das Vlies wird in 2 bis 3 Teile geteilt, jeder Teil durch ein Leitblech zu einem Bande geformt. Wie bei der Flachskarde werden diese Bänder auf einer Bandplatte vereinigt und in eine Kanne abgelegt. Die Teilung des Vlieses wird dadurch bewirkt, daß auf dem Abnehmerbelag Blechringe aufgelegt sind. Diese Art der Bandbildung hat den Nachteil des Brechens der Bänder bei schwächerer Speisung der Karde, wodurch Unregelmäßigkeiten im Bande entstehen.

Zweidofferkarden mit Wickelspeisung sind stets mit Vließeilung für jeden Abnehmer versehen, wobei wegen der kurzen Leitbleche ein Reißen der Teilverliese nicht zu befürchten ist. Das Abziehen der ungeteilten Vliese wäre mit dem Übelstande verbunden, daß die an den Randseiten der Leitbleche geführten Fasern eine starke Schräglage annehmen und ein verworrenes Kardenband geben, daß sich nicht gefügig genug beim Strecken verhalten würde.

Eine Eindofferkarde mit Kannenspeisung ist in einem Längenschnitte in Abb. 746 und einer Vorderansicht in Abb. 747 dargestellt.

Damit auch auf der Feinkarde die Kardenbandnummer möglichst genau eingehalten werden kann, müssen die von der Vorkarde entnommenen Kannen nicht nur die gleiche Bandlänge enthalten, sondern nahezu auch das gleiche Bandgewicht. Jede Kanne ist daher mit der Bandlänge der gleich großen Zahl der Tischauflagen zu füllen.

Für die Ansatzbestimmung der Feinkarde sind die Vorkardenkannen zu wiegen. Die für den Ansatz bestimmte Kannenzahl — 13 Kannen bei 6 Fuß breiten Karden — muß möglichst gleiches Gewicht haben.

Die von der Vorkarde genommenen und zum Ansatz der Feinkarde vorgelegten

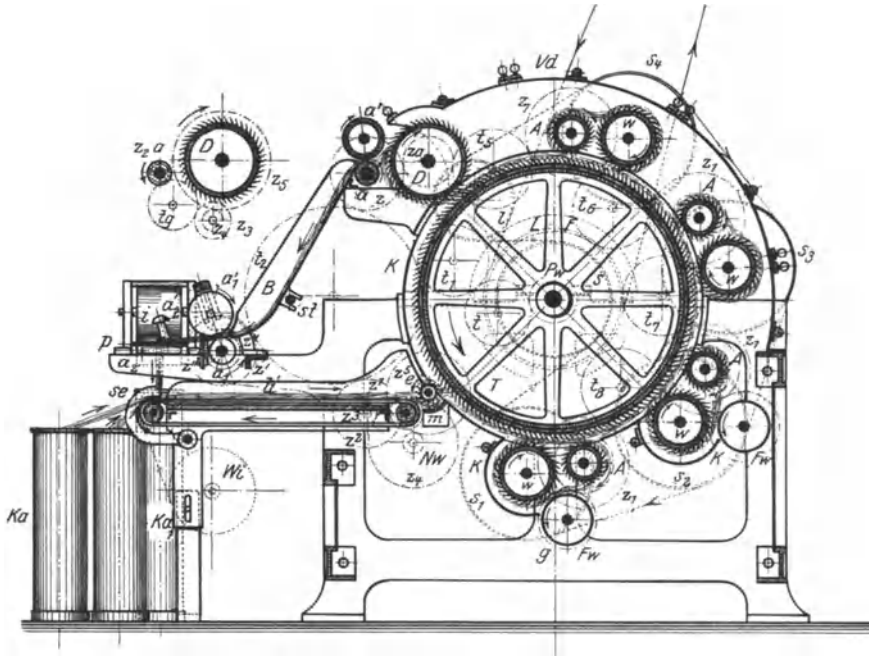


Abb. 746.

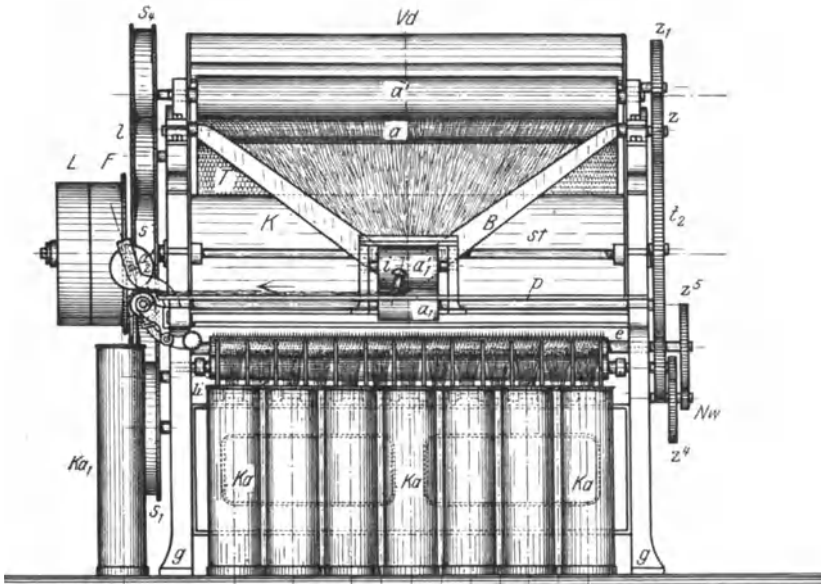


Abb. 747.

Abb. 746 u. 747. Feinkarde mit 1 Abnehmer.

Kannen  $Ka$  (Abb. 746) sind zu 7 und 6 in 2 Reihen geordnet vor dem Einführtuch  $li$  aufgestellt. Die Bänder laufen zwischen den Stelleisen  $se$  einzeln geführt dem Einführtuch zu.

Die Speisung der Karde erfolgt mit Stiftenspeisenwalze  $e$  und Mulde  $m$ .

Die Vereinzelnung besorgen 4 Arbeiter- und Wenderwalzenpaare  $A, W$ , welche die eine Trommelhälfte umschließen. Diese Walzenordnung kennzeichnet die Karde als Zirkularkarde.

Das Vlies des Abnehmers  $D$  ziehen die Abzugwalzen  $a, a'$  in voller Breite in das Leitblech  $B$  ab, an dessen unterem Ende es zu einem Breitbande zusammengezogen und von dem ersten Lieferwalzenpaar  $a_1, a'_1$  erfaßt und der Führungs-

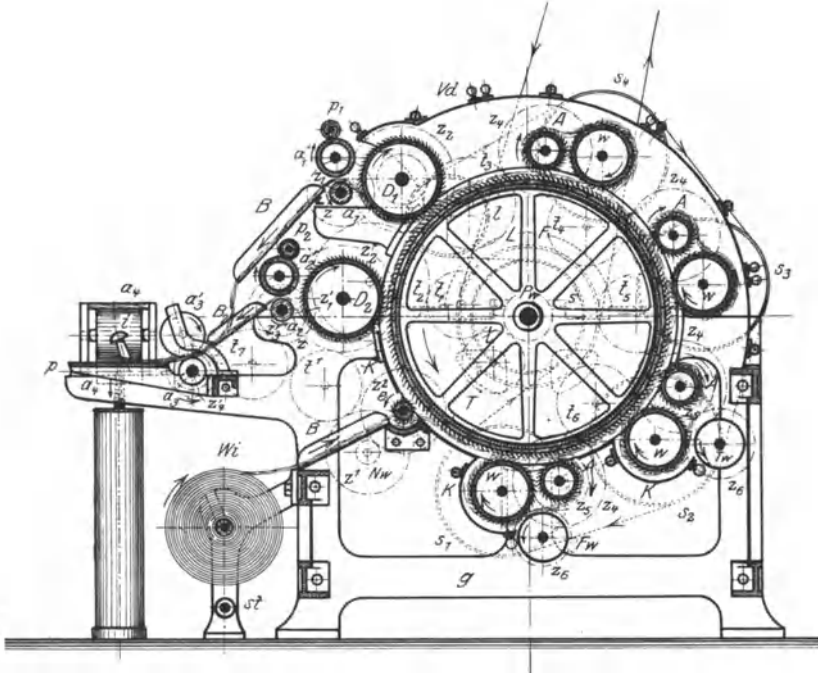


Abb. 748.  
Abb. 748 u. 749. Feinkarde.

platte  $p$  übergeben wird. Um den an dieser befestigten Eisenstift  $i$  rechtwinklig abgebogen, wird es unter dem Zuge des zweiten Lieferwalzenpaares  $a_2, a'_2$  der Kanne  $Ka_1$  eingeliefert.

An Stelle der Vorlegekannen können auch die Wickel  $Wi$ , auf Abrollwalzen liegend, der Karde vorgelegt werden (Abb. 748).

Die übrigen Einrichtungen gleichen jenen an der Vorkarde.

Die Berechnung der Jutefeinkarde ist nach den gleichen Gesichtspunkten wie bei der Vorkarde durchzuführen. Das Getriebe ist in Abb. 746 gezeichnet.

Die Walzendurchmesser in engl. Zoll, auf den Spitzenkreis des Belages bezogen, sind:

Speisenwalze $e$ . . . . .	$4\frac{1}{2}$ ,	Abnehmerwalze (Doffer) $D$ . .	$16\frac{1}{4}$ ,
Trommel $T$ . . . . .	$49\frac{3}{4}$ ,	untere Abzugwalze $a$ . . . . .	$4$ ,
Arbeiterwalzen $A$ . . . . .	$8\frac{3}{4}$ ,	untere erste Lieferwalze $a_1$ . .	$4\frac{1}{4}$ ,
Wenderwalzen $W$ . . . . .	$11\frac{1}{4}$ ,	untere zweite Lieferwalze $a_2$ . .	$4\frac{1}{2}$ .



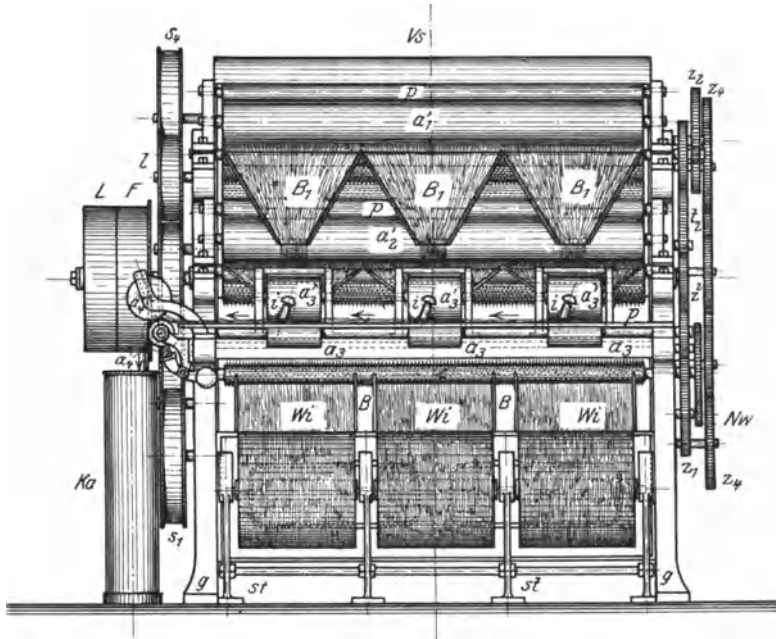


Abb. 749.

Die Zähnezahlen der Räder:

Lieferwechselrad  $Pw = 51, 57, 63,$

Nummerwechselrad  $Nw = 20, 30, 40,$

$z_a = 50, 55, 60,$   $z^2 = 80,$

$z = 72,$   $z^3 = 18,$

$z_1 = 96,$   $z^4 = 96,$

$z_2 = 23,$   $z^5 = 96,$

$z_3 = 34,$   $z' = 72,$

$z_4 = 22,$   $z'' = z''' = 40.$

$z_5 = 102,$

Die Umdrehungszahl der Trommel:

$n = 160$  minutlich.

Die minutlichen Umfangsgeschwindigkeiten der Walzen in engl. Fuß, soweit sie für die Berechnung der Verzüge notwendig sind:

Die Umfangsgeschwindigkeit der Speisewalze:

$$u_e = n \cdot \frac{Pw}{z^2} \cdot \frac{z^3}{z^4} \cdot \frac{Nw}{z^5} \cdot \frac{4^{1/2} \cdot \pi}{12} = 160 \cdot \frac{Pw}{80} \cdot \frac{18}{96} \cdot \frac{Nw}{96} \cdot \frac{4^{1/2} \cdot \pi}{12} = \underline{0,004599 \cdot Pw \cdot Nw}.$$

Die Umfangsgeschwindigkeit des Abnehmers:

$$u_a = n \cdot \frac{Pw}{z} \cdot \frac{z_2}{z_3} \cdot \frac{z_4}{z_5} \cdot \frac{16^{1/4} \cdot \pi}{12} = 160 \cdot \frac{Pw}{72} \cdot \frac{23}{34} \cdot \frac{22}{102} \cdot \frac{16^{1/4} \cdot \pi}{12} = \underline{1,37867 \cdot Pw}.$$

Die Umfangsgeschwindigkeit der Abzugwalze:

$$u_z = n \cdot \frac{Pw}{z} \cdot \frac{4 \cdot \pi}{12} = 160 \cdot \frac{Pw}{72} \cdot \frac{4 \cdot \pi}{12} = \underline{2,3259 \cdot Pw}.$$

Die Umfangsgeschwindigkeit der ersten Lieferwalze:

$$u_{a_1} = n \cdot \frac{Pw}{z'} \cdot \frac{4^{1/2} \cdot \pi}{12} = 160 \cdot \frac{Pw}{72} \cdot \frac{4^{1/2} \cdot \pi}{12} = \underline{2,4713 \cdot Pw}.$$

Die Umfangsgeschwindigkeit der zweiten Lieferwalze:

$$u_{a_2} = n \cdot \frac{Pw}{z'} \cdot \frac{z''}{z'''} \cdot \frac{4^{1/2} \cdot \pi}{12} = 160 \cdot \frac{Pw}{72} \cdot \frac{40}{40} \cdot \frac{4^{1/2} \cdot \pi}{12} = \underline{2,6166 \cdot Pw}.$$

Die Verzüge in der Karde:

Der Verzug zwischen Speisewalze und Abnehmer:

$$V_{e,a} = \frac{u_a}{u_e} = \frac{1,37867 \cdot Pw}{0,004599 \cdot Pw \cdot Nw} = \frac{299,776}{Nw}.$$

Der Verzug zwischen Abnehmer- und Abzugwalze:

$$V_{d,z} = \frac{u_z}{u_d} = \frac{2,3259 \cdot Pw}{1,37867 \cdot Pw} = \underline{1,687}.$$

Der Verzug zwischen Abzug- und erster Lieferwalze:

$$\frac{2,4713 \cdot Pw}{2,3259 \cdot Pw} = \underline{1,0625}.$$

Der Verzug zwischen den Lieferwalzen:

$$V_{a_1, a_2} = \frac{u_{a_2}}{u_{a_1}} = \frac{2,6166 \cdot Pw}{2,4713 \cdot Pw} = \underline{1,0588}.$$

Der Gesamtverzug in der Karde:

$$V = V_{e,a} \cdot V_{d,z} \cdot V_{z,a_1} \cdot V_{a_1, a_2} = \frac{299,776}{Nw} \cdot 1,687 \cdot 1,0625 \cdot 1,0588 = \frac{568,925}{Nw}.$$

Für  $Nw = 20, 25, 30, 35, 40$

ist  $V = 28,45, 22,757, 18,96, 16,25, 14,22$ .

Die stündliche Lieferung in engl. Pfund:

Die auf der Vorkarde erzielte Bandnummer war  $N = 0,02619$ .

Bei Vorlage von 13 Kannen ist die Vorlagenummer der Feinkarde

$$N_v = \frac{0,02619}{13}$$

und die Nummer des Feinkardenbandes

$$N_a = N_v \cdot V = \frac{0,02619}{13} \cdot \frac{568,925}{Nw};$$

für  $Nw = 35$

$$\text{ist } N_a = \frac{0,02619}{13} \cdot \frac{568,925}{35} = \underline{0,03274}.$$

Die stündliche Bandlieferung in Leas ist

$$L_i = \frac{u_{a_2} \cdot 60}{3 \cdot 300} = \frac{2,6166 \cdot Pw \cdot 60}{3 \cdot 300} = \underline{0,17444 Pw}$$

und die für 1 Stunde erzeugte Kardenbandmenge in engl. Pfund

$$G = \frac{L_i}{N_a} = \frac{0,17444 \cdot Pw}{0,03274} = \underline{5,328 \cdot Pw}.$$

Für  $Pw = 56$  ist  $G = 5,328 \cdot 56 = 298,37 \text{ \textit{t}}$ .

Bei Annahme eines Verlustes von 8vH in der Feinkarde ist die wirkliche Lieferung

$$Gw = 0,92 \cdot 298,37 = \underline{274,5 \text{ } \ell}.$$

Die Cirkular-Feinkarde mit Wickelvorlage ist eine Zweidofferkarde (Abb. 748).

Bei der üblichen Arbeitsbreite von 6' sind der Karde 3 Wickel  $W_i$  von je 20'' Breite und 21'' Durchmesser, jeder aus 6 Vorkardenbänder bestehend, vorzulegen. Die zu ihrer Herstellung dienende Wickelmaschine in einer Ausführung der Firma Fairbairn, Kennedy & Naylor in Leeds ist in den Abb. 750 u. 751 dargestellt.

Der Maschine sind in 2 Reihen je 3 Kannen  $Ka$  mit Vorkardenband vorgelegt. Zwischen den Führungsblechen  $f_i$  einzeln hindurchgeleitet, werden die Bänder auf die angetriebene Wickelwalze  $w$  unter starker Pressung durch die Verdichtungs- walze  $D$  gewickelt.

Um die Wickelwalze  $w$  bequem einbringen und den vollen Wickel abnehmen zu können, sind die gußeisernen Scheiben  $S$  mit ihren kurzen Wellenstücken in den Gestellwänden  $G$  gelagert und der linke Teil auf den Schlitten  $sl$  in den Träger  $su$  verschiebbar. Nach der Verschiebung wird die Wickelwalze zwischen den beiden Scheiben  $S$  eingeführt und mit den an ihren Enden befindlichen Klauenverzahnungen  $k$  in jene an den Scheiben durch Aneinanderschieben derselben mit Hilfe des Hebels  $m$  gepreßt und festgehalten.

Für das Konstantbleiben der Aufwickelgeschwindigkeit ist für den Antrieb der Wickelwalze ein Planscheiben-Reibgetriebe bestimmt. Die von der Hauptwelle mittels Riemen bewegte Antriebscheibe  $A$  ist mit der Planscheibe  $P$  auf einem kurzen Wellenstück aufgesetzt. Die Reibscheibe  $F$  ist mit Feder und Nut auf der Welle  $V$  verschiebbar. Zum Anpressen der Reibscheibe an die Planscheibe ist das Fußlager der Welle in den doppelarmigen Hebel  $hl$  eingesetzt, dessen zweiter Arm mit seinem bolzenförmigen Ende in den Schlitz des Hebels  $h$  eingreift. Ein an letzterem wirkender Kettengewichtszug  $kt$ ,  $G_2$  bewirkt das Anpressen der Reibscheibe an die Planscheibe. Die Welle  $V$  übermittelt die Bewegung durch die Kegelräder  $k_1$ ,  $k_2$  und die Stirnräder  $z$ ,  $z_1$  auf die Wickelwalze.

Mit zunehmendem Wickeldurchmesser hebt sich die Druckwalze  $D$  und nimmt die an ihren Achsenenden gehangenen Führungsstangen  $Fs$  mit. Da die rechts befindliche Führungsstange mit dem an ihr befestigten Arm  $q$  die Nabennut der Reibscheibe umschließt, wird auch diese allmählich angehoben und der treibende Halbmesser der Planscheibe stetig vermindert; die Umdrehungszahl der Reibscheibe bzw. der Welle  $V$  nimmt im Verhältnis des zunehmenden Wickeldurchmessers ab, so daß die Aufwickelgeschwindigkeit gleiche Größe behält.

Die beiden Führungsstangen  $Fs$  tragen auf ihrer unteren Verbindungsstange  $st$  noch das Gewicht  $G_1$  zur Erhöhung des Andruckes für die Herstellung fester Wickel.

Für die genaue Bandzuführung während des Wickelns hat sich auch die Führungsplatte mit den Führungsblechen  $f_i$  mit zunehmendem Wickeldurchmesser zu heben. Zu diesem Zwecke ist an ihrer Drehachse der Arm  $h_1$  befestigt, der mit seinem linken Ende an dem Stift  $i$  anliegt, der an der Führungsstange befestigt ist.

Der volle Wickel ist herauszunehmen, indem man vorerst die linke Wickelscheibe *S* verschiebt, wobei sich der Wickel auf das Brett *B* aufsetzt. Die Druckwalze *D* wird in ihrer jeweiligen Höhenlage durch ein Sperrgetriebe gehalten.

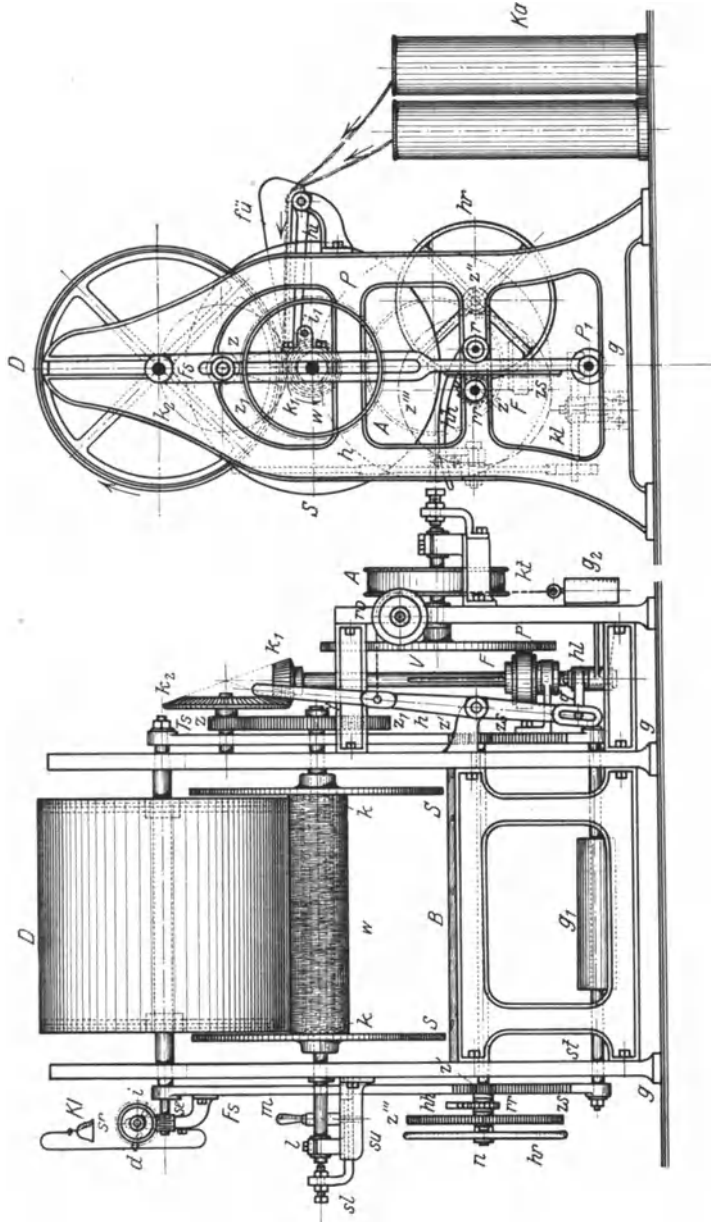


Abb. 750 u. 751. Wickelmaschine.

Dieses besteht aus den unten an die Führungsstangen *Fs* geschraubten Zahnstangen *zs*, in welche die an der Welle *n* befestigten Zahnradchen *z'* eingreifen und aus dem gleichfalls auf dieser Welle gekeiltem Sperrade *rr*. In dieses liegt mit einem Zahn eingreifend der Sperrhebel *hh*. Das Handrad *hr* ist mit der Räder-

übersetzung  $z''$ ,  $z'''$  in Verbindung mit der Welle  $n$ . Nach dem Heben des Sperrhebels ist mit dem Handrade die Druckwalze zu senken.

Die Abstellung der Maschine vor dem Ausnehmen des Wickels geschieht durch Linksschieben des oberen Endes des Abstellhebels  $h$ , der in dieser Lage durch den Zahn  $y$  einer Federplatte festgelegt wird.

Für das Messen der Wickellänge, die gewöhnlich 50 oder 80 Yards gewählt wird, ist an der linken Führungsstange der Klingelapparat angebracht. Eine Schnecke  $se$  an der Druckwalzenachse treibt das Schneckenrad  $sr$  mit dem Stifte  $i$ , der beim Auftreffen auf den Daumen  $d$  der federnden Klingelstange die Klingel  $Kl$  zum Ertönen bringt.

Eine Wickelmaschine reicht für 3 Vorkarden aus.

Die Wickel  $Wi$  sind der Feinkarde in den Ständern  $st$  (Abb. 748) vorgelegt, die Bänder derselben gleiten zwischen den Führungsblechen  $B$  der Muldenspeisung zu.

Die Walzenanordnung ist die gleiche wie bei der Feinkarde mit Kannenspeisung, nur sind hier zwei Abnehmer vorhanden. Jeder ist durch Blechringe 3teilig, so daß von den Abzugwalzenpaaren  $a_1$ ,  $a'_1$  und  $a_{2,2}$  je 3 Teilvliese abgezogen werden (Abb. 749).

Die Leitbleche  $B_1$  und  $B_2$  formen die Breitbänder, deren je 2 übereinanderliegende gedoppelt von den ersten Lieferwalzenpaaren  $a_3$ ,  $a'_3$  an die Platte  $p$  abgegeben und um die Eisenstifte  $i$  rechtwinklig abgebogen und weitergeleitet 6fach gedoppelt von dem zweiten Lieferwalzenpaare  $a_4$ ,  $a'_4$  in die Kanne  $Ka$  abgelegt werden.

Durch das nochmalige Krempeln auf der Feinkarde erhalten die Fasern eine weitere Kürzung, die Länge beträgt nun zwischen 10 bis 15'' (254 mm bis 381 mm).

Die Doppelkrempelei hat verschiedene Nachteile. Die Fasern werden z. T. zu sehr verkürzt und es entstehen dadurch wollige, flockige Faserbündel, die später Verdickungen im Garn veranlassen, wodurch Festigkeit und Ansehen leiden. Es gehen außerdem viele kurze Fasern in den Abfall und auch die Garnverluste wachsen. Die Doppelkrempelei verteuert die Herstellungskosten beträchtlich. Kann man sie umgehen, würde eine große Ersparnis an Maschinen, Raum, Arbeitslöhnen, Kraft, an Unterhaltungskosten für Riemen, Öl, Ersatzteilen, für Reparaturen eintreten und die Abfälle würden vermindert werden.

Es sei auf das von Herm. Deppermann in Nowawes und Carl Landwehr in Braunschweig ausgearbeitete Einkrempelverfahren (D. R. P. 276863) aufmerksam gemacht, welches seit einigen Jahren in einer Reihe deutscher Jutespinnereien mit Erfolg eingeführt ist. Zur Durchführung dieses Verfahrens, welches mit abgeänderten Vor- oder Feinkarden ausgeführt werden kann, ist es nötig, ganz wesentlich höhere Verzüge anzuwenden und die Beschläge entsprechend zu ändern. Eine umgeänderte Feinkarde erhält z. B. eine große Mulde mit darin liegender, kräftig benadelter Speisewalze, wie bisher die Vorkarde.

Die mit diesem Verfahren hergestellten Garne sind glatter, gleichmäßiger und fester und die Gewebe daraus zeigen ein besseres Aussehen.

#### D. Das Strecken.

Selbst dann, wenn das Krempeln mit voller Aufmerksamkeit durchgeführt wird, sind Unregelmäßigkeiten im Bandverlaufe nicht ganz zu vermeiden und

auch die Fasern im Kardenbände entbehren noch jener gleichgerichteten Lage, wie sie für das Spinnen wünschenswert ist.

Durch das Strecken sollen nicht nur die Fasern im Bände parallel gelegt, das Band nach und nach verfeinert und durch Doppeln ausgeglichen werden, sondern das zwischen den Einzieh- und Streckwalzen eingebaute Hechelfeld soll durch Spalten die Fasern weiter zerteilen.

Zumeist sind 2 Streckdurchgänge (Grob- und Feinstrecke) ausreichend; nur für sehr gute Garnsorten oder für feinnerige Garne  $N_{fl} = 6$  bis 12 sind 3 Strecken notwendig.

In ihrer allgemeinen Anordnung gleichen die Jutestrecken den Flachsstrecken und sind mit Rücksicht auf die schwach verholzte und stärkere Jutfaser kräftiger gebaut. Sie unterscheiden sich in Schraubenstrecken und in Kettenstrecken. Erstere sind weniger leistungsfähig, liefern aber ein Streckband von besserer Güte.

Für gröbere Jutegarne bis etwa  $N_{fl} = 6$  nimmt man wegen der größeren Leistung nicht selten für beide Streckdurchgänge Kettenstrecken. Für bessere oder für feinere Garne wird gegebenen Falles die erste Strecke als Kettenstrecke gewählt.

Gewöhnlich sind die Strecken 3köpfig, jeder Kopf mit 4 bis 6 Nadelreihen (die Bänder laufen in den Nadelreihen einfach oder zweifach), 2 bis 3 Lieferungen für 1 Kopf. Die Dopplung ist 2- bis 4fach.

Der Verzug kann durch das Verzugswechselrad zwischen 4 und 8 verändert werden und soll immer größer als die Dopplung sein.

Die Streckweite ist je nach der Länge der Faser 10 bis 15''.

Der Durchmesser der Einziehzyylinder ist 2'', jener der Streck- und Lieferwalzen 3''.

Die Nadelbreite für die I. Strecke ist zumeist 7'' mit 1'' Zwischenraum, die der II. Strecke 5'' und die Bänder sind um 1'' schmaler als die Nadelbreite.

In Arbeit sind 6 bis 9 Nadelstäbe.

Die über den Streckwalzen liegenden Druckzyylinder sind aus Gußeisen und mit Sohlenleder überzogen.

Die Belastung für 1 Druckwalzenpaar für die Grobstrecke ist ungefähr 640 engl. Pfund, für die Feinstrecke 480 Pfund.

Die stündliche Lieferung in Leas an Streckband ist durch Ändern des Lieferwechselrades zwischen 770 bis 1100 Leas einstellbar.

## II. Das Vorspinnen.

Das Vorspinnen wird genau wie in der Jutehechelgarnspinnerei durchgeführt. Der Juteflyer für Werggarne unterscheidet sich von dem für Hechelgarne hauptsächlich durch die Streckweite, die mit Berücksichtigung der kürzeren Faserlänge nur 10 bis 12'' ist.

Es mögen noch einige Angaben über den Juteflyer für Werggarne folgen:

Der Durchmesser der Einziehwalze ist  $1\frac{3}{4}$ '', jener der Streckwalze  $2\frac{1}{4}$ ''.

Der mögliche Verzug ist 5 bis 10.

Die stündliche Lieferung der Streckwalze in Leas ist durch das Lieferwechselrad zwischen 1,55 bis 4,35 zu ändern. Für die tatsächliche Lieferung ist der Zeitverlust mit 10 bis 15 vH anzunehmen.

Die günstige Spindelumdrehungszahl ist 450 bis 550. Höhere Spindelgeschwindigkeiten bis 800 werden nur selten angewendet und führen rasche Abnutzung herbei.

Der mögliche Draht ist 0,54 bis 1,5 für 1 Zoll.

Der Draht für die Vorgarnnummer  $N_{fl}$  (englische Flachsnummer) ist nach der Gleichung

$$T_{fl} = (0,75 \sim 1,5) \sqrt{N_{fl}}$$

zu bestimmen.

Für sehr grobe Werggarne nach der schottischen Nummer  $N_s$  gesponnen, lautet die Gleichung für den Draht für 1 Zoll

$$T_s = \frac{(5,195 \sim 10,392)}{\sqrt{N_s}}$$

Der voreilende Spindel hat einen Flügel mit hohlen Armen.

Gewöhnlich ist die Maschine 5- bis 7köpfig, zu 8 Spindeln, die Spulen mit 10'' lichter Höhe und 5'' Durchmesser.

Die Druckwalzen aus Gußeisen und mit Leder überzogen sind paarig auf eine Achse aufgesetzt und mit 180 engl. Pfund belastet.

### III. Das Feinspinnen.

Sehr grobe Jutegarne unter der engl. Flachsnummer  $N_{fl} = 3/4$  spinnt man unmittelbar auf dem Juteflyer mit schärferem Drahte fertig.

Grobe Garne von der Nummer  $N_{fl} = 1/2$  bis 2 werden entweder auf der Hechelspinnmaschine oder auf der Spindelbankspinnmaschine gesponnen.

Die Hechelspinnmaschine ist eine Vereinigung von Spindelbank und Feinspinnmaschine von der gleichen Einrichtung wie die für Flachs (siehe Abb. 703 auf Seite 583).

Schöneres Garn liefert die Spindelbankspinnmaschine, genau wie der Juteflyer gebaut, nur ist die Spindelteilung und die Spulengröße kleiner gehalten, ein schärferer Draht möglich. Die stündliche Lieferung einer Spindel beträgt etwa 1,6 bis 2 Leas, die Spindelzahl der Maschine ist 40 bis 70.

Für die Garne von  $N_{fl} = 2$  aufwärts kommen die in der Jutehechelgarnspinnerei angeführten Trockenspinnstühle in Betracht.

Die Anzahl der Feinspindeln für eine Flyerspindel beträgt ungefähr:

Für Garne von der Nummer	$N_{fl} = 1\frac{1}{2}$	bis	$2\frac{1}{2}$	. . . . .	3	bis	4,0,
„ „ „ „ „	$N_{fl} = 3$	„	5	. . . . .	4,5	„	5,5,
„ „ „ „ „	$N_{fl} = 5$	„	7	. . . . .	6	„	7,5,
„ „ „ „ „	$N_{fl} = 6$	„	12	. . . . .	7	„	8,5.

**Der Spinnplan.** Das Spinnen bezweckt immer die Erzeugung eines Vorgarnes von bestimmter Nummer, aus welchem durch Änderung des Verzuges auf der Feinspinnmaschine Garne verschiedener Nummer innerhalb beschränkter Grenzen gesponnen werden können.

In der Jutewerggarnspinnerei hat man drei Verfahren zur Erzielung einer bestimmten Vorgarnnummer  $N_u$ .

Erstes Verfahren: Es wird angewendet, wenn die Kannen mit dem Vorkardenband der Feinkarde vorgelegt werden.

Die Kannen müssen Bänder von ziemlich gleicher Nummer enthalten, was nur durch eine unveränderliche Tischauflage zu erreichen ist. Die Tischauflage ist bestimmt durch das Auflagegewicht  $G$  in engl. Pfund auf die bestimmte Tuchlänge  $l$  in Yards. Die sich abwickelnde Tuchlänge ist an einem Zeigerapparat (Uhr) an der Grobkarde ablesbar.

Die Tischauflagennummer ist

$$\frac{l}{300 \cdot G}.$$

Bezeichnen  $V$  und  $D$  den Gesamtverzug und die Gesamtdublierung im Spinnsatz, so ist nach der Gleichung: die Liefernummer ist gleich der Vorlagennummer mal Verzug, gebrochen durch die Dublierung — die Vorgarnnummer  $N_a$  ausdrücklich durch

$$N_a = \frac{l}{300 \cdot G} \cdot \frac{V}{D}$$

und daraus das Tischauflagegewicht

$$G = \frac{l}{300 \cdot N_a} \cdot \frac{V}{D}.$$

Besteht der Spinnsatz aus folgenden Maschinen mit den Verzügen und Dopplungen:

Grobkarde . . . . .	Verzug = $V_{k_1}$ ,	Dublierung = $D_{k_1} = 1$ ,
Feinkarde . . . . .	„ = $V_{k_2}$ ,	„ = $D_{k_2}$ ,
I. Strecke . . . . .	„ = $V_I$ ,	„ = $D_I$ ,
II. Strecke . . . . .	„ = $V_{II}$	„ = $D_{II}$ ,
Flyer . . . . .	„ = $V_f$	„ = $D_f = 1$ ,

so ist

$$G = \frac{l}{300 \cdot N_a} \frac{V_{k_1} \cdot V_{k_2} \cdot V_I \cdot V_{II} \cdot V_f}{1 \cdot D_{k_2} \cdot D_I \cdot D_{II} \cdot 1}.$$

Da trotz des Abwiegens der Auflage Unregelmäßigkeiten in der Auflage nicht ganz zu vermeiden sind, gibt dieses Verfahren Ungenauigkeiten, die bei groben Jutegarnen noch zulässig sind. Es macht sich nur notwendig, den Verzug auf der Feinspinnmaschine häufig zu ändern.

Zweites Verfahren: Die Speisung der Feinkarde geschieht mit Bandwickeln von bestimmter Klingellänge  $K$  in Yards. Dieses am häufigsten gebrauchte Verfahren ist einfach und gibt befriedigende Ergebnisse. Der Feinkarde sind 2 oder 3 Wickel vom bestimmten Ansatzgewichte  $A$  in engl. Pfund vorzulegen. Letzteres ist zu bestimmen.

Die Vorlagennummer der Feinkarde ist

$$\frac{K}{300 \cdot A}.$$

Zwischen dieser und der Vorgarnnummer besteht wieder die Beziehung

$$N_a = \frac{K}{300 \cdot A} \cdot \frac{V}{D}$$

und daraus

$$A = \frac{K}{300 \cdot N_a} \cdot \frac{V_{k_2} \cdot V_I \cdot V_{II} \cdot V_f}{D_I \cdot D_{II}}.$$

Aus der Gleichung für das Ansatzgewicht ist zu ersehen, daß der Einfluß der



Vorkarde und die Dopplung der Feinkarde entfallen und somit auch die damit verbundenen Übelstände

Drittes Verfahren: Dasselbe besteht darin, daß man an der I. Strecke einen Klingelapparat für die Klingellänge  $K_I$  anbringt und in die Kannen gleiche Bandlängen einlagert. Nun werden  $D_{II}$  Kannen zu dem Ansatzgewicht  $A_2$  engl. Pfund vereinigt und für 1 Lieferung der II. Strecke vorgelegt.

Die Vorlagennummer für die II. Strecke ist

$$\frac{K_1}{300 \cdot A_2}$$

Die Vorgarnnummer läßt sich wieder ausdrücken durch

$$N_a = \frac{K_1 \cdot V}{300 \cdot A_2 \cdot D}$$

Daraus das Ansatzgewicht

$$A_2 = \frac{K_1 \cdot V}{300 \cdot N_a \cdot D} = \frac{K_1}{300 \cdot N_a} \cdot V_{II} \cdot V_f$$

Dieses Verfahren liefert die besten Ergebnisse, weil das Wiegen erst vor der II. Strecke vorzunehmen ist, wo bereits durch die vorhergehenden Arbeiten Unregelmäßigkeiten ausgeglichen und auch die Batschflüssigkeit fast ganz verdunstet ist. Es ist jedoch umständlich und mit viel Arbeit verbunden und daher nur selten im Gebrauch.

Für die Aufstellung des Spinnplanes für die Garnnummern  $N_{fl} = \frac{3}{4}$  bis 12 bietet die nachstehende Tafel (nach E. Pfuhl) einige Anhaltspunkte:

Garnnummer $N_{fl}$	Vorgarnnummer	Ansatzgewicht in engl. Pfund bei einer Klingellänge von 80 Y. auf der Wickelmaschine	Verzüge						Dopplung auf den Strecken	
			Karden		Strecken			Spinnstuhl	I. Strecke	II. Strecke
			Vorkarde	Feinkarde	I. Strecke	II. Strecke	Flyer			
$\frac{3}{4}$ bis $1\frac{1}{4}$	0,33 bis 0,38	165 bis 220	9	12	3,5	4	5	2,5 bis 4	2	2
$1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$	0,38 bis 0,53	165 bis 176	9	16	4	5	6	4 bis 6	2	4
3 bis $5\frac{1}{2}$	0,61 bis 0,72	121 bis 132	9	16	4,5	5,5	6,5	4,5 bis 7	2	4
	bei Sec. Sorten									
	0,61 bis 0,72	121 bis 132	14	24	5	6	7	5 bis 8	4	4
	bei Prima Sorten									
6 bis 8	0,72 bis 0,84	132 bis 154	14	24	6	7	8	6 bis 10	4	4
	Prima Sorten									
9 bis 12	0,88 bis 1	132 bis 154	14	24	7	8	8	8 bis 12	6	4
	Prima Sorten									

Die Ansatzgewichte auf der Feinkarde sollen behufs guter Zerfaserung nicht zu schwer gewählt werden und bei den Garnnummern  $N_{fl} = \frac{3}{4}$  bis  $2\frac{1}{2}$  ungefähr 176 engl. Pfund und bei allen übrigen Garnnummern 132 engl. Pfund betragen.

Auch die Verzugsgrößen der Maschinen dürfen die erfahrungsmäßigen Grenzwerte nicht überschreiten.

Bei guten und festen Jutesorten sind die Grenzwerte: Vorkarde bis 15, Feinkarde bis 25, I. Strecke bis 7, II. Strecke bis 8, Flyer bis 8,5 und Spinnstuhl bis 11.

Bei minderwertigen und schwachen Jutesorten sollen folgende Grenzwerte eingehalten werden: Vorkarde bis 10, Feinkarde bis 16, I. Strecke bis 4,5, II. Strecke bis 5,5, Flyer bis 6,5 und Spinnstuhl bis 6,5.

Es möge noch die Berechnung für die Aufstellung des Spinnplanes für die Jutegarne  $N_{ft} = 6$  bis 8 hier Aufnahme finden.

Die zu erzeugende Vorgespinnnummer sei  $N_a = 0,75$ , aus welcher bei 8fachem Verzuge auf dem Spinnstuhl die Garnnummer  $N_{ft} = 6$  und bei 10,66 fachem Verzuge die Garnnummer  $N_{ft} = 8$  zu spinnen ist.

Der Vorgang erfolge nach dem zweiten Verfahren, so daß das Ansatzgewicht für die Feinkarde zu berechnen ist.

Die Klingellänge an der Wickelmaschine sei  $K = 80$  Yards, die Verzüge und Doppelungen auf den einzelnen Maschinen des Spinnsatzes seien:

Vorkarde . . . . .	Verzug	$V_{k_1} = 12,3$ ,	Dopplung	$= D_{k_1} = 1$ ,
Feinkarde . . . . .	„	$V_{k_2} = 22,7$ ,	„	$= D_{k_2} = 18$ ,
I. Strecke . . . . .	„	$V_I = 6,8$ ,	„	$D_I = 4$ ,
II. Strecke . . . . .	„	$V_{II} = 5,9$ ,	„	$D_{II} = 4$ ,
Flyer . . . . .	„	$V_f = 7,8$ ,	„	$D_f = 1$ .

Das Ansatzgewicht für die Feinkarde ist

$$A = \frac{K}{300 \cdot N_a} \cdot \frac{V_{k_2} \cdot V_I \cdot V_{II} \cdot V_f}{D_I \cdot D_{II} \cdot D_f} = \frac{80}{300 \cdot 0,75} \cdot \frac{22,7 \cdot 6,8 \cdot 5,9 \cdot 7,8}{4 \cdot 4 \cdot 1} = \underline{157,86 \text{ engl. Pfund.}}$$

Zur Überwachung der Bandnummern und der Vorgespinnnummer ist es angezeigt, diese rechnerisch zu bestimmen, die mit Rücksicht auf die sich ergebenden Abfälle in den einzelnen Maschinen kleine Abweichungen gegenüber den wirklichen Ergebnissen zeigen werden, die aber durch das Nummerwechselrad leicht zu beseitigen sind.

Die Vorlagennummer für die Feinkarde ist

$$\frac{K}{300 \cdot A} = \frac{80}{300 \cdot 157,8} = \underline{0,0016893}.$$

Die Nummer des Feinkardenbandes ist

$$0,0016893 \cdot V_{k_2} = 0,0016893 \cdot 22,7 = \underline{0,038347}.$$

Die Nummer des Streckbandes der ersten Strecke ist

$$0,038347 \cdot \frac{6,8}{4} = \underline{0,0651899}.$$

Die Bandnummer der zweiten Strecke ist

$$0,0651899 \cdot \frac{5,9}{4} = \underline{0,096155}$$

und die Vorgarnnummer

$$0,096155 \cdot 7,8 = \underline{0,75}.$$

Ferner ist die Vorlagennummer für die Vorkarde

$$0,0016893 \cdot \frac{18}{12,3} = \underline{0,00247212},$$

mithin wiegen

$$0,00247212 \cdot 300 = 0,7416 \text{ Yards 1 engl. Pfund}$$

und die Tischauflage für 1 Yard Tuchlänge ist mithin

$$\frac{1}{0,7416} = \underline{1,348 \text{ engl. Pfund.}}$$

Ist der Abfallverlust in der Vorkarde 15 vH, so ist die wirkliche Tischauflage

$$\frac{1,348}{0,85} = \underline{1,58 \text{ engl. Pfund.}}$$

Einfacher ist das theoretische Auflagegewicht für 1 Yard Tuchlänge nach der beim ersten Verfahren erhaltenen Gleichung zu ermitteln, nämlich

$$G = \frac{l}{300 \cdot N_a} \cdot \frac{V_{k_1} \cdot V_{k_2} \cdot V_I \cdot V_{II} \cdot V_f}{D_{k_2} \cdot D_I \cdot D_{II} \cdot D_f} = \frac{1}{300 \cdot 0,75} \cdot \frac{12,3 \cdot 22,7 \cdot 6,8 \cdot 5,9 \cdot 7,8}{18 \cdot 4 \cdot 4 \cdot 1} = \underline{1,348 \text{ engl. Pfund.}}$$

#### IV. Die Nach- und Vollendungsarbeiten in der Jutespinnerei.

Hierher gehören: das Zwirnen, das Haspeln und das Verpacken der Garne und Zwirne.

Das Zwirnen. Einfache Zwirne werden 2-, 3-, selten mehr als 4fädig erzeugt.

Billiger als Hanfbindfäden sind Jutezwirne, die zur Glättung ihrer Oberfläche geschlichtet und hierauf auf der Poliermaschine geglättet werden. Solche Zwirne kommen unter der Bezeichnung „Bindfäden“ in den Handel. So z. B. erzeugt man einfache Packschnüre und Zuckerhutschnüre aus Garn  $N_{fl} = 1$  durch 4- bis 6fädiges Zwirnen auf Zwirnstühlen mit 7 bis 8'' Spindelteilung.

Dickere Zwirne erzeugt man als Doppelzwirne durch Zwirnen von 2 bis 3 einfachen Zwirnen und bezeichnet sie als Schnüre, Litzen und Kordeln. Auch diese werden geschlichtet und poliert. Doppelzwirne sind viel gleichmäßiger.

Für Web- und Nähzwirne werden zumeist nur 2- bis 3fädige einfache Zwirne in Verwendung genommen.

Für gleichmäßige, einfache Zwirne ist das Doppeln eine notwendige Vorarbeit.

Die Zwirndrehung ist entgegen der Garndrehung.

Der Zwirndraht  $T_z$  für 1 engl. Zoll ist bei  $n$ -fädigem Zwirn aus der engl. Garnnummer  $N_{fl}$  und der Drahtziffer  $\beta$

$$T_z = \beta \sqrt{\frac{N_{fl}}{n}} = (1^{3/4} \text{ bis } 2^{3/8}) \sqrt{\frac{N_{fl}}{n}}$$

Für die schottische Nummer  $N_s$  hat man folgende Rechnung durchzuführen: es ist

$$N_{fl} = \frac{L_v}{300 \cdot G}, \quad N_s = \frac{14400 G}{L_v}$$

und

$$N_{fl} \cdot N_s = \frac{L_v}{300 \cdot G} \cdot \frac{14400 \cdot G}{L_v} = 48,$$

daraus

$$N_s = \frac{48}{N_{fl}} \quad \text{oder} \quad N_{fl} = \frac{48}{N_s}$$

und der Zwirndraht für die schottische Garnnummer

$$\underline{T'_z} = (1^{3/4} \text{ bis } 2^{3/8}) \sqrt{\frac{48}{n \cdot N_s}} = \frac{(12,124 \text{ bis } 16,454)}{\sqrt{n \cdot N_s}}$$

Der Jutezwirnstuhl, welcher einseitig, zumeist aber doppelseitig gebaut wird, ist mit der Flügelspindel ausgerüstet und in seinen sonstigen Einrichtungen übereinstimmend mit dem für Flachszwirne.

Jede Spindel­seite hat eine Trommel von 9'' Durchmesser, von welcher mit Bändern die Spindeln angetrieben werden, deren Wirteldurchmesser 2'' ist. Die minutliche Umlaufzahl der Trommeln ist 250 bis 350.

Die Doppelzwirnstühle für Web- und Nähzwirne haben 100 bis 120 Spindeln mit 5'' Spindelteilung und 6'' Hub.

Für die Erzeugung größerer Zwirne und Doppelzwirne sind die doppel­seitigen Zwirnstühle mit 60 bis 90 Spindeln ausgestattet, mit 7'' Spindelteilung und einer Spulengröße 8'' mal 4'' bis 9'' Teilung und Spulen 10'' mal 6''. Für diesen schweren Zwirn­stühle reicht die Bremsung der Spule mit der Schnur­gewichtsbremse nicht mehr aus und ist durch die Backenbremse zu ersetzen, die in Abb. 752 u. 753 gezeichnet ist.

Die Spule *Su* ist auf dem Spulenteller *bs* auf­gesetzt, dessen Stifte *i* in die Löcher der Spulenscheiben greifen. An die Spulen­teller (Brems­scheiben) können die an den Scharnieren *c* befestigten hölzernen Bremsbacken *ba* mit den Flügelschrauben *s* ange­preßt werden. Die Spulen­teller sind auf den naben­förmigen Ansätzen *m* der Spulenbank *SB* auf­gesetzt.

Die Berechnung des Zwirnstuhles nach der schematischen Getriebe­skizze (Abb. 754).

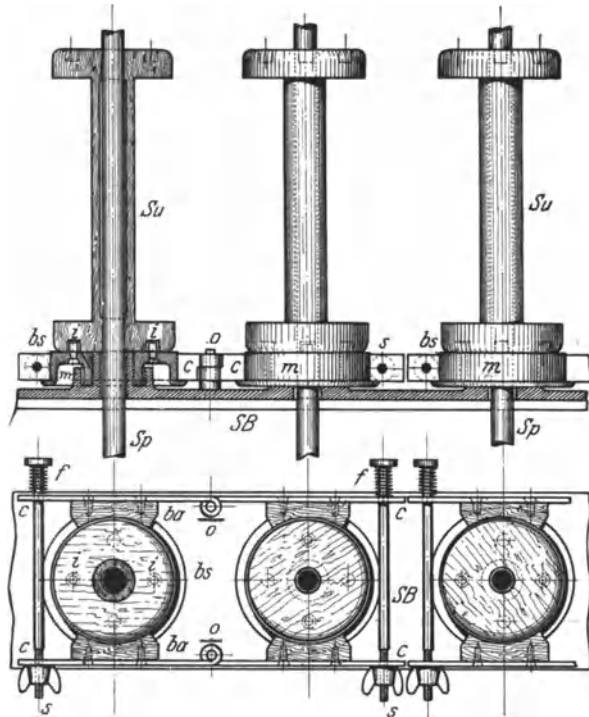


Abb. 752 u. 753. Backenbremse.

Die Spindelteilung ist 5'', der Hub 6''. Die minutliche Umdrehungszahl der Trommel *T* ist  $n = 250$  bis 350.

Der Durchmesser der Trommel ist 9'', der Wirteldurchmesser 2'', der Durchmesser des Lieferzylinders 4''.

Die Zähnezahlen der Räder:

$$z = 40, z_1 = 130, \text{ Drahtwechselrad } Dw = 30 \text{ bis } 80, z_2 = 120.$$

Durch Rechnung soll die Drahtzahl  $T_z$  für 1 Zoll und die stündliche Lieferung der Spindel in Yards bestimmt werden.

Der Draht ist bei  $n_s$  minutlichen Spindelumdrehungen und *l* Zoll minutlicher Lieferung

$$T_z = \frac{n_s}{l},$$

$$n_s = n \cdot \frac{9}{2}, \quad l = 4 \cdot \pi \cdot n \cdot \frac{z}{z_1} \cdot \frac{Dw}{z_2},$$

$$\text{mithin } T_z = \frac{9 \cdot n}{2} \cdot \frac{z_1 \cdot z_2}{4 \cdot \pi \cdot n \cdot z \cdot Dw} = \frac{9 \cdot 130 \cdot 120}{2 \cdot 12,56 \cdot 40 \cdot Dw} = \frac{139,73}{Dw}$$

Für  $Dw = 25, 30, 40, 50, 60, 70, 80$ ,  
ist  $T_z = 5,58, 4,65, 3,49, 2,79, 2,33, 2,00, 1,75$ .

Die stündliche Lieferung der Spindel in Yards ist

$$L_y = \frac{4 \cdot \pi \cdot n}{36} \cdot \frac{z}{z_1} \cdot \frac{Dw}{z_2} \cdot 60 = 0,05368 \cdot n \cdot Dw$$

Für  $Dw = 25, 30, 40, 50, 80$ ,

$$\begin{matrix} n = 250 \\ n = 350 \end{matrix} \quad L_y = \begin{cases} 335,5, 402,6, 536,8, 671,0, 1073,6 \\ 467,9, 563,6, 751,5, 939,4, 1503,0 \end{cases}$$

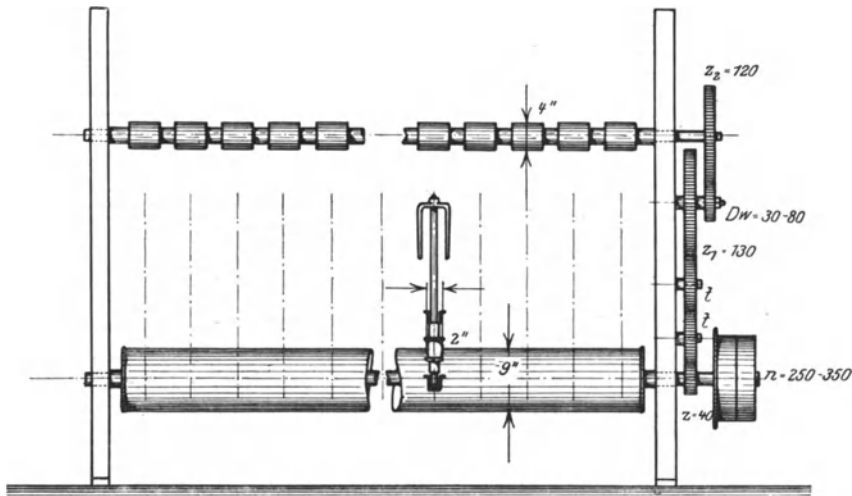


Abb. 754. Getriebeskizze für Zwirnstuhl.

Das Haspeln oder Weifen. Durch das Weifen bringt man Garne und Zwirne in Strähnform.

Schußgarne für Webzwecke werden auch durch Spulen auf Schlauchkopspulmaschinen in Schlauchkops umgewandelt, welche in den Webschützen eingelegt werden.

Die Juteweife ist von gleicher Ausführung wie die Flachsweweife. Sie ist doppel-seitig gebaut, mit 20 Aufsteckstiften für 1 Seite und 7'' Teilung.

Der Haspelumfang ist 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> Yards, die Fadenzahl im Gebinde hängt von der Garnnummer ab (grobe Garne haben weniger Faden, feine Garne mehr Faden im Gebinde), 5 Gebinde geben einen Strähn. Die Strähne werden in Bündeln vereinigt und als solche in den Handel gebracht.

Das Bündel enthält 60000 Yards Fadenlänge.

Die englische Weife für grobe Jutegarne:

Engl. Garnnummer	Fadenzahl im Gebinde	Gebindezahl im Strähn	Strähnlänge
<sup>1</sup> / <sub>4</sub>	15	5	15 · 5 · 2,5 = 187,5 Yards
<sup>1</sup> / <sub>2</sub> bis <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	30	5	30 · 5 · 2,5 = 375 "
1 bis 1 <sup>1</sup> / <sub>3</sub>	60	5	60 · 5 · 2,5 = 750 "
1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> bis 12	120	5	120 · 5 · 2,5 = 1500 "

## Die englische Weife für feine Jutegarne:

Haspelumfang = 1 Faden (thread) = 2,5 Yards,
120 Faden = 300 Yards = 1 Gebinde (lea),
10 Gebind = 3000 Yards = 1 Strähn (hank),
20 Strähn = 60000 Yards = 1 Bündel (bundl).

## Die schottische Weife für grobe Jutegarne:

Haspelumfang = 1 Faden = 2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> Yards,
120 Faden = 300 Yards = 1 Gebind (cut),
2 Gebind = 600 Yards = 1 Strähn (heer),
6 Strähn = 3600 Yards = 1 hank,
4 hanks = 14400 Yards = 1 Spindel (spynkle).

## Die Strähnzahl im Bündel = 60000 Yards:

$N_{fl} = 1/4,$	60000 : 187,5 = 320 Strähne,
$N_{fl} = 1/2$ bis $3/8,$	60000 : 375 = 160 „
$N_{fl} = 1$ bis $1 1/3,$	60000 : 750 = 80 „
$N_{fl} = 1 1/2$ bis 12,	60000 : 1500 = 40 „

Das Packen der gehaspelten Garne. Das Packen besteht in der Vereinigung einer gewissen Anzahl von Strähnen zu einem Teilbündel oder zu einem Bündel. Es geschieht mit der Hand auf der Packbank (Packstuhl) unter Benützung eines Packstockes (Packschlegel).

Der Packstuhl (Abb. 755) ist aus Hartholz. Das Packbrett von 44'' Länge, 14'' Breite, und 2<sup>5</sup>/<sub>8</sub>'' Dicke ruht auf 4 Füßen. An dessen Schmalseiten sind je 3 Eisenstifte von 20<sup>1</sup>/<sub>2</sub>'' Länge verschraubt, deren Längenabstand 37<sup>3</sup>/<sub>4</sub>'' und Breitenabstand 3'' ist. Die Stifte sind oben <sup>3</sup>/<sub>8</sub>'' , unten 1<sup>1</sup>/<sub>4</sub>'' dick.

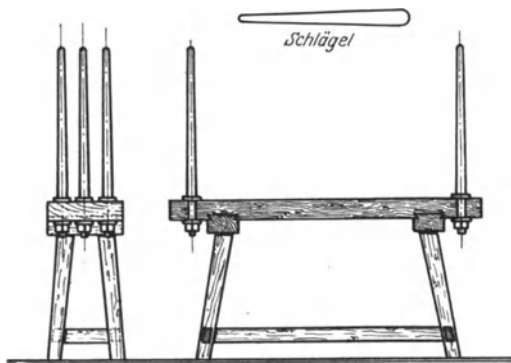


Abb. 755. Packstuhl.

Vor dem Beginn des Packens legt man an 3 bis 4 Stellen des Packbrettes quer darüber mehrfache Gebinde (Strähne) von der Sorte des zu verpackenden Garnes auf, welche nach dem Aufreihen der erforderlichen Strähnzahl auf die Eisenstifte um das Bündel geschlungen und verknotet werden. Sowohl zum Zusammenpressen als auch zum Verknoten der Umschnürungsgebände benützt man den Packstock. Das fertiggeschnürte Bündel wird schließlich von den Stiften abgehoben.

## Die Bündelzahl pro Pack Garn:

$N_{fl} = 1/4,$	für 1 Pack <sup>1</sup> / <sub>16</sub> Bündel = 20 Strähne zu	187,5 Yards,
„ = <sup>1</sup> / <sub>2</sub> bis <sup>3</sup> / <sub>4&gt;,</sub>	„ 1 „ <sup>1</sup> / <sub>8</sub> „ = 20 „ „ 375 „	
„ = 1 „ <sup>1</sup> / <sub>2,</sub>	„ 1 „ <sup>1</sup> / <sub>4</sub> „ = 20 „ „ 750 „	
„ = 1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> „ 3,	„ 1 „ <sup>1</sup> / <sub>2</sub> „ = 20 „ „ 1500 „	
„ = 3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> „ 5,	„ 1 „ 1 „ = 40 „ „ 1500 „	
„ = 5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> „ 8,	„ 1 „ 1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> „ = 60 „ „ 1500 „	
„ = 9 „ 12,	„ 1 „ 2 „ = 80 „ „ 1500 „	

Die Bündelzahl für 1 Pack Zwirn (2- bis 4fädig):

$N_{fl} = 3$  bis  $5^{1/2}$ , für 1 Sack 1 Bündel einfaches Garn,

„ = 6 „ 8 „ „ 1 „ „ 1<sup>1/2</sup> „ „ „

Das Bündelgewicht in engl. Pfund für Garne:

1 Bündel = 60000 Yards = 200 leas.

Aus der Gleichung

$$N_{fl} = \frac{L}{G}$$

ist für  $L = 200$  leas

$$G = \frac{200}{N_{fl}} \text{ Pfund Bündelgewicht.}$$

Für  $N_{fl} = 1/4, 1/2, 3/4, 1, 2, 4,$

ist  $G = 800, 400, 266,66, 200, 100, 50.$

Das Bündelgewicht in engl. Pfund für  $n$ -fädige Zwirne:

In der obigen Gleichung für das Bündelgewicht ist für  $N_{fl}$  zu setzen

$$\frac{N_{fl}}{n}$$

und es wird

$$G_z = \frac{200 \cdot n}{N_{fl}}$$

Wird die Fadenverkürzung um 3—6 vH beim Zwirnen berücksichtigt, so wird das wirkliche Bündelgewicht

$$G_z = (1,03 \text{ bis } 1,06) \cdot \frac{200 \cdot n}{N_{fl}}$$

Für 4<sup>er</sup> 2fach ist

$$G_z = 1,03 \cdot \frac{200 \cdot 2}{4} = 103 \text{ } \ell.$$

## V. Die Erzeugung von Mischgarnen.

Durch Mischen von Jute mit Flachs- und Hanfwerg erzeugt man Mischgarne in der engl. Flachsnummer  $N_{fl} = 3$  bis 7, die fester als Jutegarne und billiger als solche aus Flachs oder Hanf sind. Sie werden zu größeren, ungebleichten Geweben verarbeitet, die nicht nässebeständig sind.

Nach Farbe und Güte verschieden sind das helle und das dunkle Mischgarn.

Helles Mischgarn wird aus einem Gemisch von  $2/3$  möglichst hellfarbiger Jute besserer Sorte und  $1/3$  hellgelbem oder weißem Hanf- oder Flachswerg erzeugt. Das Garn hat ein den trocken gesponnenen Hanfwerg- oder Flachswerggarnen ähnliches Aussehen und wird zu Geweben und Bindfäden verarbeitet.

Die für das Spinnen notwendigen Arbeiten sind im allgemeinen die in der Jutewerggarnspinnerei üblichen. Nur werden Jute und Zumischstoffe bis zur Feinkarde getrennt behandelt. Die Jute ist zu batschen, quetschen und vorzukrempeln. Die Jutevorkardenbänder und die aus dem Zumischstoff erzeugten Vorkardenbänder werden in Kannen, dem Mischungsverhältnis entsprechend, zusammengestellt der Feinkarde vorgesetzt oder die Wickel (bei Wickelspeisung) aus den Bändern gemischt zur Vorlage gebracht. Die weitere Bearbeitung be-

steht aus zweimaligem Strecken, Vorspinnen, Feinspinnen auf dem Trockenspinnstuhl. Zur Erzielung eines gleichmäßig gemischten Garnes sind die Doppelungen größer zu nehmen als in der Jutespinnerei; die Verzüge sollen nicht größer als 6 bis 7 sein.

Werden Mischgarne in Flachsspinnereien hergestellt, wo die Quetschmaschine und die Jutevorkarde nicht vorhanden sind, so hilft man sich in der Weise, daß die Jute nach dem Batschen zur Zerfaserung durch einen Reißwolf gelassen und auf einer Flachskarde mit nur 4 Arbeiter- und Wenderpaaren zu einem Bande geformt wird. Das Mischen der Bänder folgt auf der zweiten Karde oder auf der ersten Strecke.

Weniger geschätzt ist das dunkle Mischgarn. Es wird gemischt aus  $\frac{2}{3}$  aussortierten, mißfarbigen und minderwertigen Juteristen und  $\frac{1}{3}$  Flachswerg, oder wenn es etwas teurer im Preise sein kann, auch im Verhältnis 1 : 1.

Das Verspinnen ist wie bei hellfarbigem Mischgarn durchzuführen.

## 5. Das Verspinnen der Nesselfasern (Nessel, Ramie).

### a) Die Nesselfasern.

Von den ungefähr dreißig Nesselarten (*Urtica*) kommen für die technische Verwertung nur in Betracht:

die gemeine Nessel und  
die chinesische Nessel (*Chinagrass*, Ramie).

#### Die gemeine Nessel.

Die gemeine Nessel, auch Brennessel genannt, ist bereits im 9. Jahrhundert zur Fasergewinnung herangezogen worden. Aus den Nesselfasern wurden nicht nur seidenartige Kleiderstoffe, feine Nesseltücher und Strümpfe, sondern auch Segeltuche und Schiffstau gefertigt. Mit dem Erscheinen der Baumwolle im 18. Jahrhundert verlor die Nesselfaser schnell an Bedeutung und erst während des Weltkrieges waren die Mittelmächte durch den Abschluß vom Auslande gezwungen, sich an die Nessel zu erinnern und die Nesselfaser als Ersatz für Baumwolle zu nehmen.

Von Bedeutung für die Fasergewinnung ist nur die große, hohe oder zweihäusige Brennessel (*Urtica dioica*), die in Mitteleuropa heimisch ist. Sie gehört zu den verbreitetsten Unkräutern, gedeiht an Wegrändern, Umzäunungen und Gräben, besonders üppig in feuchten Auwäldern, an feuchten Häuserstellen, Dungstätten und selbst noch in Höhen von 1800 m.

Zur Kultur der Nessel eignet sich am besten Mittelboden, der mäßig feucht und schattig ist. Die Pflanze dauert 10 bis 15 Jahre an, weshalb eine gründliche Düngung vor dem Einsetzen der Setzlinge notwendig ist. Die Aufzucht aus Samen ist langwierig.

Der gerade Stengel erreicht eine Höhe von 1,5 m bis 3 m und in Auwäldern bis zu 3,8 m, im Querschnitte stumpf vierkantig oder vierrippig, am unteren Ende bleistift- bis kleinfingerdick, mit weißen Haaren und den bekannten Brennborsten bedeckt. Männliche und weibliche Blüten stehen auf verschiedenen Pflanzen.

Die Anpflanzung der Brennessel ist im Frühjahr mit Stecklingen (Setzlinge) vorzunehmen. Die Ernte soll zur Zeit der Fruchtreife, das ist ungefähr Juli und



August stattfinden, weil dann die Fasern vollständig ausgebildet und noch zart und biegsam sind. Die Nesseln sind mit der Sichel knapp über dem Boden abzuschneiden und hierauf zwei Tage auf dem Acker aufgebracht zu trocknen, worauf sich das Entblättern anschließt. Die Blätter werden als Viehfutter oder als Düngemittel verwertet. Da nach dem Abschneiden der Stengel wieder Ausschläge antreiben, kann im Herbste gegebenenfalls ein zweites Mal geerntet werden.

#### Mikroskopisches Aussehen der Nesselfaser.

Die Nesselfaser ist vielgestaltig, also sehr unregelmäßig gebaut. Im allgemeinen gleicht die Zelle der Nesselfaser einer Spindel mit sich verjüngenden Enden. Die Ränder der Zellwand laufen in der Längsansicht zumeist parallel, das Lumen

ist teils enger, teils breiter als die Wanddicke, häufig treten wie bei Hanf wulstige Verschiebungen zugleich mit Längsstreifung auf.

Die mikroskopischen Bilder (Abb. 756) zeigen die Vielgestaltigkeit der Nesselfaser.

Abb. 756a zeigt eine flache, bandförmige Faserzelle, die oft gefaltet und eingeschlagen erscheint und in dieser Gestalt der Baumwollfaser ziemlich gleicht.

Hanfähnlich ist die in Abb. 756 b u. c gezeichnete Faser, mit ihren wulstigen und knotenförmigen Verschiebungen und Streifungen.

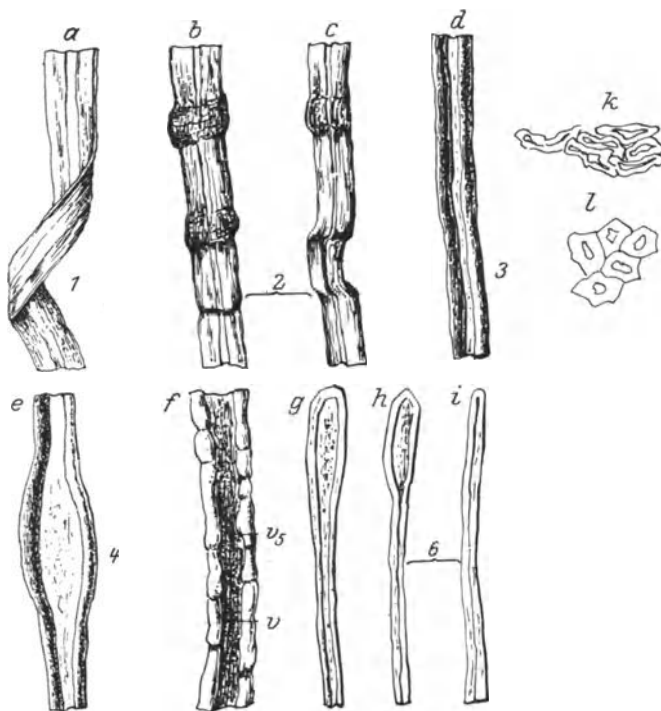


Abb. 756. Nesselfaser.

Manche Faserstellen sind ohne jede Änderung mit parallellaufenden Randlinien (d).

Als besonderes Merkmal ist noch der ungleichmäßige Faserverlauf an einzelnen Stellen hervorzuheben. An manchen Stellen ist die Faser aufgetrieben, bauchig erweitert und auch das Lumen nimmt an der Erweiterung teil (e).

Die in f dargestellte Fasergestaltung, welche ramie-ähnlich ist, ist nur selten anzutreffen; an der Wandung sind kurze Verschiebungen zu sehen, auch Risse und Längsspalten v sind zu erkennen.

Die Faserspitzen *g*, *h*, *i*, gleichen völlig jenen der Hanffaser, sie sind stumpf abgerundet, oft knorrig, selten gegabelt, aber auch löffelförmig.

Die Querschnitte zeigen entweder elliptische, schmale, eingebuchtete, unregelmäßige Formen, entsprechend den bandförmigen Fasern oder abgerundet-eckige und runde Formen, welche den dicken, zylindrischen Fasern eigen sind (*k*, *l*).

Die Länge der Elementarfaser ist im Mittel  $30\mu$ , die Breite 30 bis  $60\mu$ , meist  $40\mu$ .

Die Nesselfaser ist unverholzt, also reiner Zellstoff.

Chemisches Verhalten der Nesselfaser: In Chlorzinkjod wird sie violett, mitunter nur weinrot, in Jod und Schwefelsäure blau.

In Kupferoxydammoniak quillt sie stark auf mit wulstigen Anschwellungen der Innenschichten, nach dem Auflösen und Zerfließen der Wand bleiben die protoplasmatischen Inhaltkörper in Form eines dünnen, gewundenen Fadens zurück.

Die Arbeiten zur Gewinnung der Nesselfaser: Im Jahre 1907 ließen sich Kreisler & Seibold in Wien ein Verfahren zur Fasergewinnung aus den Nesselstengeln schützen, bei welchen durch Kochen mit alkalischen Laugen die Fasern freigelegt wurden. Die erhaltenen Fasern waren spröde, brüchig, wenig geschmeidig und entbehrten aller jener Eigenschaften, welche für die Spinnfähigkeit maßgebend sind.

Besondere Verdienste um die Nesselfasergewinnung erwarb sich Professor Dr. Oswald Richter durch seine vielen mühevollen Arbeiten. Nach persönlichen Mitteilungen erfolgt die Aufschließung der Fasern nach dem nachstehenden, einfachen Verfahren:

Nach dem Einsammeln sind die Nesselstengel auf dem Felde zu übertrocknen, weil die grünen Stengel bei längerem Aufbewahren und der dichten Lagerung leicht faulen und dadurch das Ergebnis an Fasern ganz bedeutend vermindert wird.

In der Fabrik sind die Nesselstengel zunächst in Dörrkammern so weit zu trocknen, daß sie beim Anfassen das Geräusch wie von dünnen Blättern wiedergeben.

Die getrockneten Stengel sind hierauf in einen mit Feuchtluft erfüllten Raum zu bringen und je nach der Luftfeuchtigkeit 20 bis 30 und auch mehr Minuten liegen zu lassen, in luftfeuchten Gegenden genügt schon ein Einlagern in Räumen mit geöffneten Fenstern über Nacht. Durch die Feuchtigkeitsaufnahme treten Quellungen ein, die ein leichtes Abtrennen des Bastes von dem Stengelholze ermöglichen.

Nach diesen physikalischen Vorgängen setzen die mechanischen zur Abscheidung des Stengelholzes und der Oberhautteilchen ein. Diese bestehen in einem Knicken der gefeuchteten Stengel auf einer Knickmaschine mit 24 Riffelwalzen (System Etrich, die Riffelungen parallel zur Walzenachse) und daranschließendes Schütteln auf einer Flachswergschüttelmaschine. Dieses Knicken und Schütteln ist dreimal zu wiederholen, um die Nesselfasern möglichst rein zu erhalten.

Die Faserbündel haben bei guten Nesselsorten eine durchschnittliche Länge von 1,5 m bis 2,5 m und bei sehr guten Aunesselsorten noch mehr.

Zur weiteren Aufschließung der Faserbündel ist ein Bearbeiten auf dem Stampfkalander (Beetle-Maschine) sehr dienlich, ein dem Boken des Flachses

gleichendes Verfahren. Der Beetle-Kalander von ungefähr 1,5 m Arbeitsbreite hat einen gußeisernen, feststehenden Einführtisch, anschließend an diesen ein Einziehwalzenpaar, welches die Faserbündel zwischen die langsam umlaufende Walze und die Stampfhölzer einführt. Die gestampften Faserbündel werden über einen gußeisernen Tisch abgeschoben. Durch das Stampfen sind sie in kleinere und kürzere Bündel zerteilt worden.

Das Ergebnis an reinen Fasern ist bei guten Auwaldnesselsorten bis 7,8 vH des Gewichtes der entblätternen Nesselstengeln, bei anderen Sorten 3 bis 5 vH.

Nesselsorten, welche nicht in schattigen Auwäldern gediehen sind, geben spröde brüchige, also nicht gut spinnbare Fasern.

Durch die vorstehend beschriebenen Arbeiten werden die Fasern in keiner Weise geschädigt, sie behalten ihre die Spinnfähigkeit bestimmenden, natürlichen Eigenschaften bei.

Für das Spinnen feinerer Garne ist die Nesselfaser noch weiter aufzulösen, indem sie in einem Seifenbad behandelt, in Reinwasser gespült und getrocknet wird. Wird an Stelle der Seifenlösung eine schwache Sodalaugung verwendet, so wird die Faser etwas angegriffen und spröde.

Professor Dr. Richter erfand bei seinen Untersuchungen über die Isolierung der Nesselfaser das Verfahren zur Freilegung durch Bakterien. Es sind hierbei Zellulosefreileger und Zellulosezerstörer an der Arbeit. Durch Auslaugen des im Nesselstengel enthaltenen Fruchtzuckers mit kaltem Wasser entzieht man den Zellulosezerstörern die Nahrung, wodurch sie absterben und den Zellulosefreilegern ihre Arbeit ungehindert ausführen lassen.

### b) Die Nesselgarnspinnerei.

Die Nesselfaser wird entweder zu reinen Nesselgarnen oder gemischt mit Baumwolle oder mit Flachs zu Mischgarnen versponnen.

Reine Nesselgarne bis etwa zur Nummer 60 werden aus den besseren Nesselsorten gesponnen, die allen Aufschließungsarbeiten einschließlich des schwachen Kochens in einer Seifenlösung unterzogen worden sind und die Nesselfasern in kurzen, dünnen Faserbündeln als Ergebnis liefern.

Die eigentlichen Spinnereiarbeiten beginnen mit der Bearbeitung auf der Baumwollkarde, dem sich die gleichen Arbeiten wie in der Baumwollspinnerei anschließen.

Die Mischgarne aus 10 vH Baumwolle und auch mehr, vermengt mit Nessel kürzerer Faserlänge, spinnst man in der gleichen Art wie Baumwollgarne.

Mischgarne aus Nessel und Flachswerg mit dem Mischungsverhältnis 1:1 werden nach dem Spinnverfahren der Flachswerggarnspinnerei versponnen.

Nesselgarne finden Verwendung zur Erzeugung von Web- und Wirkwaren.

### c) Die Ramie.

Die Ramiepflanze ist eine nahe Verwandte der gemeinen Brennnessel und unterscheidet sich von dieser durch das Fehlen der Brennhaare. Man kennt von ihr 2 Spielarten, und zwar die nach dem deutschen Botaniker Böhmer benannte Boehmeria nivea und die als tenacissima benannte. Erstere ist in China

heimisch, wächst wild, wird aber größtenteils für die Fasergewinnung angebaut und gedeiht am besten in warmgemäßigem Klima. Wegen der weißfilzigen Unterseite der Blätter führt sie auch den Namen „weiße Nessel“. Ihr abgelöster Bastschlauch gleicht im trocknen Zustande dem Heu (getrocknetes Gras) und daher rührt auch die engl. Bezeichnung „Chinagrass“ für die in den Handel gebrachte Ramie. Die zweite Spielart, gekennzeichnet durch grüne Blätter, heißt „grüne Nessel“. Sie wächst vornehmlich in tropischen Landstrichen und ist heimisch im Sunda-Archipel. Ihr abgelöster Bast wird als Ramie oder Rhea bezeichnet.

Im Handel ist die Bezeichnung „Ramie“ für beide Spielarten allgemein üblich.

Die Ramiepflanze ist mehrjährig und hat die Eigentümlichkeit des Nachtreibens des abgeschnittenen Stengels; sie wächst krautartig und erreicht eine Höhe von 1,5 m bis 2,5 m. Für die Fasergewinnung dürfen die Stengel nicht verästelt sein, was durch dichtes Anbauen erzielt wird.

Die Anpflanzung durch Samen ist langwierig und daher selten und geschieht fast ausschließlich durch Stecklinge oder Wurzelschößlinge. Letztere geben nach 2 bis 3 Monaten wieder Schößlinge, die verpflanzt, nach 6 Monaten faserreiche Stengeln treiben. Da die zur Zeit der Ernte abgeschnittenen Stengel nachtreiben und in feuchtwarmem Klima nach 30 bis 40 Tagen wieder reif zum Schneiden sind, kann 4- bis 5 mal geerntet werden.

Sobald die Blüten erscheinen und die Stengel sich von unten nach oben hin bräunlich färben, ist die Reife zur Ernte erlangt. Die unten etwa fingerdicken Stengel werden dicht über den Boden mit scharfen Messern abgeschnitten und sofort entbastet.

In China ist bei den billigen Arbeitslöhnen das Ablösen des Bastes vom Stengelholz ausschließlich Handarbeit. Kinder und Frauen kratzen oder reiben die Rinde von den frisch geschnittenen Stengeln ab.

Das Entbasten (Entrinden, Dekortikation) möglichst billig auf chemischem oder mechanischem Wege zu bewirken, ist eine schwierige Aufgabe, deren Lösung bisher der Ausbreitung der Ramie-Industrie Grenzen setzte.

Die vorgeschlagenen chemischen Verfahren haben zu keinen nennenswerten praktischen Erfolg geführt. Das Rösten wie bei Flachs ist nicht anwendbar.

Von den vielen „Dekortikations-Maschinen“ zur mechanischen Entbastung der Ramiestengel auf der Plantage, deren Bauart meist durch Preisausschreibungen veranlaßt wurden, hat sich bisher nach dem Ausspruche von Ramie-Pflanzern sowohl in bezug auf Einfachheit als auch Leistung die vom Ingenieur Hubert Boeken in Düren geschaffene Ramie-Entholzungsmaschine am besten bewährt.

Die Einrichtung dieser Maschine ist in der Abb. 757 dargestellt. Die zu entholzenden Stengel werden über den feststehenden, gußeisernen Tisch  $t_i$  den mit der Druckwalze  $d$  zusammenarbeitenden, rundgeriffelten Einziehwalzen  $e_1$ ,  $e_2$  zugeschoben. Durch diese werden die Stengel infolge Quetschens gespalten und den aus den beiden messingenen Brechleisten  $b_1$ ,  $b_2$  gebildeten Brechtrichter zugeführt. Unmittelbar unter diesem schwingt sehr rasch die mit einem Spalt versehene Brechschlinge  $S$  aus Bronze, welche die Stengel knickt und das Stengelholz und Mark in kleine Stücke bricht und den Bast ablöst. Die schnell umlaufende Stiftenscheibe  $J$  schlägt die holzigen Teile ab.

Die Maschine verarbeitet in der Stunde ungefähr 10000 Stengel im Gewichte von 200 kg.

Die auf diese Art gewonnene rohe Bastfaser kommt unter dem Namen „Ramie“ in den Handel. Handelsplätze sind Liverpool und London. Die Rohfasern von 1,5 m bis 2 m Länge von selten weißer, sondern meist gelblichen bis bräunlicher Färbung bilden durch ihre feste Verklebung einen ziemlich steifen Bast.

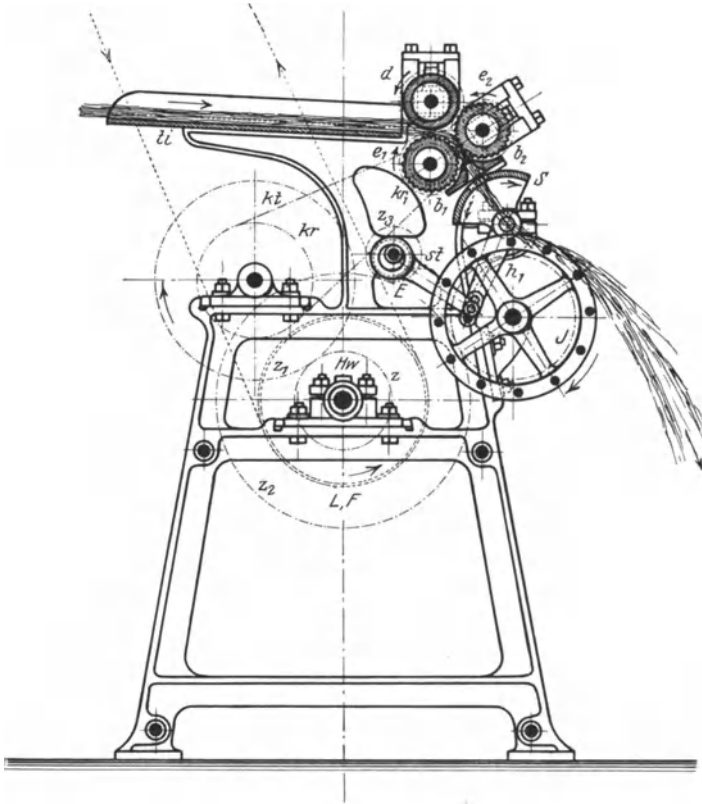


Abb. 757. Entholzungsmaschine.

Die weiße Farbe und der seidenartige Glanz, sowie die hohe Geschmeidigkeit erscheinen erst nach dem Aufschließen (Degummieren) und dem Bleichen.

Die Ramiepflanze gedeiht auch in Indien und Japan. Befriedigende Anbauversuche sind in Algier, Spanien und Italien gemacht worden.

Die Beschaffenheit des Stengels im Querschnitte läßt die Schwierigkeiten der Freilegung der Fasern deutlich erkennen. Das Mark ist von einem starken Holzring umgeben und dieser von der Rindenschicht umschlossen, in welcher auch der Bast Schlauch mit den wertvollen Fasern enthalten ist. Diese sind in Gruppen von 2 bis 5 vereinigt und durch reichliche gummi- und leimartige Stoffe (besonders Pectose, Cutose, Vasculose und pectinsaurer Kalk) verklebt und umschlossen und bereiten der Gewinnung der reinen Ramiefasern aus dem Baste erhebliche Schwierigkeiten.

Das Aufschließen oder Degummieren des Bastes nach größtenteils geschützten Verfahren soll die Fasern von den Verklebungstoffen befreien. Versuche haben ergeben, daß sich der pectinsäure Kalk in verdünnten Säuren (Schwefelsäure, Salzsäure) löst, wobei sich gleichzeitig die Pectose in das leicht lösliche Pectin umwandelt und ferner, daß sich in warmer Kalilauge die Cutose und Vasculose löst.

Nach einem Verfahren wird der Ramiebast in einem Pottasche- und Seifenbade gekocht, ein anderes besteht im Behandeln mit Öl und Kalilauge. Auch der Gährungsprozeß ist in Benützung genommen worden, indem der Bast in große Behälter eingelagert mit Wasser übergossen und ein aus Ramieabfällen und Chlorammonium hergestelltes Gärmittel beigegeben wird. Nach einigen Tagen ist

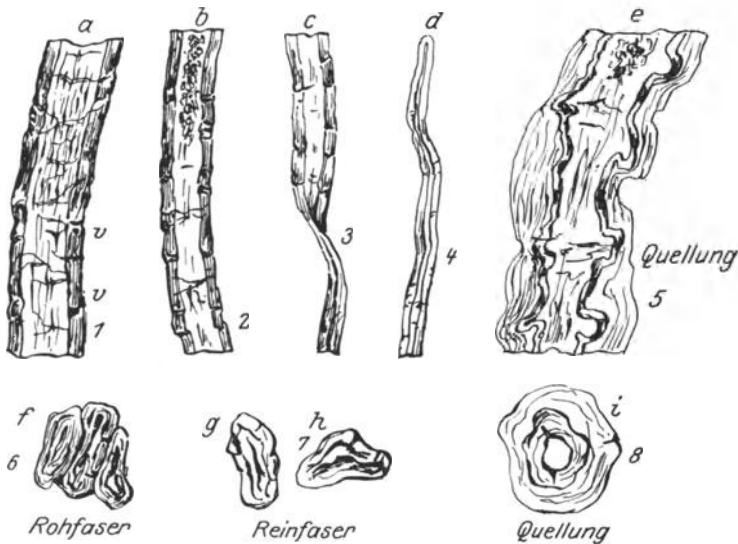


Abb. 758. Nesselfasern.

die Gährung vollendet, worauf durch mehrstündiges Kochen in dünner Ätznatronlauge und Spülen mit Wasser die gelösten Klebstoffe beseitigt sind. Nach dem Trocknen sind die gereinigten Fasern spinnbar. Der Gewichtsverlust beim Aufschließen beträgt 25 bis 40 vH. Das Ergebnis an reinen Fasern beträgt etwa 20 vH.

Die reinen zur Verspinnung gelangenden Ramiefasern sind schön weiß oder schwach gelblich, sind weich, geschmeidig und haben seidenähnlichen Glanz; sie bestehen nicht wie Flachs, Hanf und Jute aus Zellenbündeln, sondern aus einer Faserzelle von 150 bis 250  $\mu$  durchschnittlicher Länge, 40  $\mu$  bis 60  $\mu$  Breite und 12  $\mu$  bis 24  $\mu$  Dicke. Die Fasern haben vorwiegend eine bandförmige Gestalt von gleichmäßiger Breite und ebensolchen Verlauf des Lumens. An manchen Stellen ist die Faser etwas gedreht. Die Zellwand der Faser besteht aus reinem Zellstoff und gibt alle bekannten Reaktionen desselben. Bei Behandlung mit Kupferoxydammoniak quillt die Faser bei starker Verkürzung auf, wobei deren Inhalt unverändert bleibt (Abb. 758). Die chemische Widerstandsfähigkeit, sowie die Zugfestigkeit ist größer als die des Flachses, das spez. Gewicht geringer.

Unter dem Mikroskope erscheint der Faserverlauf bandförmig, mit dünner Wandung und breitem Lumen (von der Breitseite gesehen (Abb. 758 *a, b*), vielen Verschiebungen, Längsstreifungen, Längs- und Querspalten.

In Abb. 758*c* ist eine Drehungsstelle gezeichnet.

Die wegen der großen Faserlänge schwer auffindbaren Faserspitzen (*d*) sind dickwandig und abgerundet.

Die Querschnitte der Rohfaser (*f*) stehen in einzelnen Gruppen zu 2 bis 5 vereinigt.

*g, h* zeigt Querschnitte der reinen Ramiefaser und *i* einen solchen, der durch Kupferoxydammoniak gequollen ist.

#### d) Die Ramiegarnspinnerei.

Die durch die bereits beschriebenen mechanischen und chemischen Vorgänge erhaltene reine Ramiefaser wird je nach deren Faserlänge (Stapellänge) verschiedenartig versponnen, wobei die Verarbeitung auf die Erhaltung der natürlichen Eigenschaften, insbesondere der Faserlänge, besonderes Gewicht legen soll.

Diesbezüglich sind drei Spinnmethoden zu unterscheiden, und zwar:

Verspinnen wie Schappeseide,

Verspinnen wie Langflachs,

Verspinnen nach der Dreizylinder-Baumwolfeingarn-Spinnerei.

Das Verspinnen wie Schappe setzt voraus, daß die Ramie im langstapeligen Zustande gewonnen wird. In diesem Zustande gleicht sie in ihrer äußeren Beschaffenheit sehr der Schappe.

Aus den losen und wirren Fasern wird zunächst auf der in der Schappespinnerei gebräuchlichen Pelzmaschine (Fillingmaschine, siehe Florettseidenspinnerei) ein Pelz gebildet und dieser von dem Abnehmer von der Trommel entsprechend den Einkerbungen in gleich lange Pelzstücke zerschnitten und diese der Kämmaschine zur Ausscheidung der kurzen Fasern übergeben.

Die aus dem Kammzuge geformten Bänder werden wiederholt gedoppelt und gestreckt, hierauf mit schwacher Drehung vorgesponnen.

Das Feinspinnen kann auf trockenem und nassem Wege erfolgen. Trockengespinnte werden bis zur metrischen Nummer  $N_m = 50$ , Naßgespinnte bis  $N_m = 80$  und 100 erzeugt.

Die aus den getrockneten Stengeln gewonnenen Ramiefasern sind weniger spinnfähig und zu Garnen bis etwa  $N_m = 20$  brauchbar. Dagegen lassen sich die Fasern aus den grünen Stengeln zu den feinsten Nummern ausspinnen.

Das Verspinnen wie Langflachs ist ebenfalls nur für langstapelige Ramiesorten anwendbar.

In der gleichen Art wie vorher werden die auf der Pelzmaschine erzeugten Pelzstücke gekämmt und diese auf der Anlegemaschine zu einem Bande geformt, der Ansatz gebildet und der Grobstrecke vorgelegt.

Die weitere Behandlung geschieht genau wie in der Langflachsspinnerei und endigt je nach der Feinheit des Garnes mit dem Trocken- oder Naßspinnen.

Das Verspinnen wie Baumwolle (Dreizylinderspinnerei) kann nur mit gekürzten Fasern vorgenommen werden.

Das „Kotonisieren“ (Kürzen der Fasern) wird mit Ramie oder Ramiekämm-ling auf der Baumwollkarde ausgeführt, wobei ein Teil der natürlichen Eigenschaften verloren geht. Diese Kürzung des Stapels ist notwendig, um ihn dem Zylinderabstand der Streckwerke der Baumwollspinnmaschinen anzupassen.

Auf das Krempeln folgen alle in der Dreizylinderspinnerei notwendigen Arbeiten.

Man erzeugt baumwollähnliche Ramiegarne in den Nummern  $N_m = 10$  bis 80.

Die Verwertung der Abfälle. Die in der Spinnerei sich ergebenden Abfälle werden entweder für sich allein oder mit Baumwolle, oder mit Wolle vermischt versponnen.

Auch zur Erzeugung von gemischten (melierten) Kammgarnen wird Ramie zugesetzt, welche beim nachherigen Färben die weiße Farbe wegen Nichtaufnahme des Farbstoffes beibehält.

Die Verwendung der Ramiegarne. Ramiegarne erzeugen nur wenige Fabriken, weil der ziemlich hohe Preis den Wettbewerb unterbindet.

Deutschlands bedeutendste Ramiespinnerei ist in Emmendingen (Baden). Auch die Schweiz, Frankreich, England, Nordamerika, Japan haben nur wenige Ramiespinnereien.

Ramiegewebe werden namentlich in Frankreich begehrt und erzeugt man Leinwand, Tischwäsche, Hemden, Taschen- und Halstücher, Spitzen und Spitzenvorhänge, Kleiderstoffe, Bett- und Tischdecken, Türvorhänge, Posamenterie-Artikel. Ferner stellt man Ramieplüsche her, verwendet Ramiegarne als Effektfäden in Möbelstoffen, in gemusterten Modestoffen. Die Widerstandsfähigkeit gegen Fäulnis macht Ramie auch für Zeltstoffe und Seilerwaren geeignet.

## e) Anhang.

### I. Sonstige Stengelfasern.

Außer den bereits angeführten Stengelfasern gibt es noch eine größere Anzahl teils heimischer, teils in überseeischen Ländern wachsender Pflanzen, aus deren Stengeln Fasern gewonnen werden. Sie sind für die Textilindustrie von geringer Bedeutung und werden zumeist im Erzeugungslande selbst verbraucht.

Die wichtigsten dieser Stengelfasern mögen kurze Erwähnung finden.

Die Ginsterfaser von den Stengeln und Zweigen des in Europa heimischen Ginsters ist flachsähnlich, aber weniger fest, von gelblicher Farbe und fast glanzlos. In Frankreich werden aus Ginstergespinsten Gewebe erzeugt.

Die Lupinenfaser ist von grauer Farbe, bis 130 mm lang und als Beimengung zu Flachswerggarnen verwertbar.

Die Schilffaser (Kolbenschilf) oder Typhafaser aus den Stengeln des in Sümpfen und an den Teichrändern wildwachsenden Schilfrohes. Die Stengel werden zur Zeit der Fruchtreife abgeschnitten, getrocknet und die Faseraufschließung durch Kochen in Sodalaug bewirkt. Die flachsähnlichen Fasern sind von graulicher Färbung und bis 130 mm lang. Sie wird vermengt mit anderen Bastfasern und auch mit Wollen versponnen.

Die Weidenbastfaser wird aus der von den Stengeln und Zweigen der Weide abgezogenen Rinde gewonnen, welche auch in größeren Mengen in Korb-



flechtereien als Abfall sich ergibt. Die Fasern von ca. 60 mm Länge zeigen ein baumwollähnliches Aussehen. Auch die Rinde der Linden- und Pappelzweige enthält Fasern.

Die Hopfenfaser aus den Stengeln und Ranken der Hopfenpflanze sind hanfähnlich, 200 bis 300 mm lang, zähe und hart und lassen sich schwer aufschließen.

Die Binsenfaser ist sehr fein und wird aus den Stengeln der in sumpfigen Wiesen wild wachsenden Binse gewonnen.

Die Strohfasern aus den Weizen- und Roggenhalmen ist in bezug von Länge und Dicke von großer Unregelmäßigkeit.

Der Gambo- oder Bombayhanf stammt von der über ganz Ostindien verbreiteten Pflanze, die als *Hibiscus cannabinus* benannt ist. Die Fasern sind jenen der Jute ähnlich.

Der Sunnhanf, auch Madrashanf oder ostindischer Hanf ist die Bastfaser der in Indien, auf Java und Borneo heimischen, binsenartigen Klapperschote (*Crotalaria juncea*), welche einjährig bis 1 m Höhe erreicht.

Zur Zeit der Blüte werden die Stengel abgeschnitten und die Fasern entweder durch Rotten, Brechen, Schwingen und Hecheln, oder durch Rotten und Schleifen gewonnen. Die Faser ist dem europäischen Hanfe ähnlich, weniger fest und fein als dieser und ungefähr 500 mm lang. Sie wird zu Seilerwaren, aber auch zu Sackleinwand verarbeitet.

Die Majaguafaser wird aus der Rinde des als *Hibiscus tilaceus* bezeichneten Baumes gewonnen, der an den Küsten und im Innern Nicaraguas in großer Zahl wächst und von den Eingeborenen Majagua genannt wird. Läßt man die Rinde einige Stunden im Wasser liegen, ist der Bast leicht ablösbar.

Aus dem Baste des Baumwollstengels gewinnt man in Nordamerika eine Faser, welche zu Teppichgarn, Sackleinen und Matten verarbeitet wird.

Der Sidahanf, welcher in Indien, China und Australien gedeiht, liefert eine der Jute ähnliche Faser.

Ebenso ist auch die Malvafaser juteähnlich und wird von der auf Kuba wild wachsenden Malva gewonnen.

Die Bauhiniafaser aus dem Baste einiger indischer Schlingpflanzen wie *Bauhinia racemosa* ist von fester Beschaffenheit.

Die Asclepiasfaser, in Indien als Ac-, Veccum- oder Mudarfaser bekannt, ist von ziemlicher Feinheit.

Die Jeteefaser, in Indien aus *Marsdenia tenacissima* gewonnen, ist der Asclepiasfaser ziemlich ähnlich.

Die Cordiafaser wird aus *Cordia latifolia* u. a. in Indien gewonnen und auch als Narvalifaser benannt.

Die als Papiermaulbeerfaser oder Topafaser bezeichnete Faser, aus den Zweigen des in Japan heimischen Papiermaulbeerbaumes, der auch auf der Inseln im Stillen Ozean gedeiht, ist kurzfasernig.

Die Apocynenfaser ist flachsähnlich und wird in Sibirien, Südrußland und Turkestan aus *Apocynum venetum* und *Apocynum sibiricum* gewonnen.

Die Araminafaser aus der Araminapflanze in Brasilien soll ein vorzüglicher Ersatz für Hanf und Flachs sein und wird bereits in einer Fabrik in Sao-Paulo verarbeitet.

## II. Die Blattfasern.

Diese dem Hanfe sehr ähnlichen Fasern sind in den großen und saftigen Blättern und in den Blattscheiden zumeist tropischer Pflanzen eingelagert.

Die langen Fasern, welche sich unter dem Mikroskope als röhrenförmige Zelle zeigen, sind hartgriffig und werden deshalb im Vergleiche mit den weichen Stengelfasern als Hartfasern bezeichnet. Diese Eigenschaft läßt das Verarbeiten zu Garnen und Geweben weniger zu, dagegen sind die Blattfasern vorzüglich geeignet für die Erzeugung von Seilerwaren, Sack- und Segelleinwand, Netzen u. a.

Technische Bedeutung haben die folgenden Blattfasern:

Der neuseeländische Flachs (auch neuseeländischer Hanf genannt) besteht aus den langen und zähen Fasern, die nach der Zerstörung der weichen Blatteile aus den Blättern der Flachslilie gewonnen werden.

Die in Neuseeland heimische Pflanze wird auch in Neu-Süd-Wales, Mauritius, Britisch-Indien und Natal gebaut.

Die Flachslilie wächst bis 2 m hoch, treibt 1 bis 2 m lange und 60 bis 80 mm breite Blätter, aus welchen in grünem Zustande nach dem Abschaben des Blattfleisches, Auslaugen mit Alkalien, Waschen mit Wasser, Trocknen und Hecheln eine dem Flachse ähnliche Faser gewonnen wird.

Die technische Faser ist 1 bis 1,5 m lang, etwas verholzt, daher hart, steif und rauh. Die Farbe ist gelblichweiß bis bräunlichgelb.

Die Fasern sind von jenen des Aloehanfes schwer zu unterscheiden.

Der neuseeländische Flachs ist widerstandsfähig gegen Fäulnis und daher sehr geeignet für Segel- und Tauwerk, Fischnetze, Sackleinwand, Bindfäden und Schnüre.

Der Manilahanf, auch Musa- oder Bananenhaf genannt, wird hauptsächlich von der *Musa textilis*, einer wild wachsenden Bananenart, gewonnen. Sie ist heimisch auf den Philippinen und wird in Indien, auf Java und Borneo gebaut, wächst baumartig und der gerade Stamm wird 5 bis 7 m hoch und bis 0,3 m dick. Der Stamm ist von langen, ineinander gerollten Blattscheiden umhüllt, in welchen die Fasern in großer Menge enthalten sind; aber auch im Stamme finden sich solche vor, so daß der Manilahanf auch zu den Stengelfasern gezählt werden könnte.

Die *Musa textilis* wird durch Wurzelschößlinge gezogen. Nach dreijährigem Wachstum werden zur Blütezeit die Musastämme umgehauen, die Blätter entfernt, die Stämme in 5 bis 8 cm breite Längsstreifen zerschnitten und so lange im Freien liegen gelassen, bis das Stammfleisch in leichte Fäulnis übergegangen ist. Die auf solche Art geretteten Stammteile werden hierauf in einem Stampfwerke unter reichlichem Wasserzuflusse zur Absonderung des faulen Stamm- und Blattfleisches bearbeitet. Nach dem Reinspülen mit Wasser trocknet man die Fasern.

Die getrockneten Fasern werden in 3 Sorten geschieden. Die aus den äußeren Stammteilen gewonnenen Fasern sind die kräftigsten aber auch die gröbsten, die aus den mittleren Teilen sind feiner und weniger fest, die aus den inneren Stammteilen sind noch feiner mit noch geringerer Festigkeit.

Durch das Hecheln werden die Fasern aufgeschlossen, um weiter verarbeitet werden zu können.

Im ungehehlten Zustande hängen die Fasern bastähnlich zusammen und es sind die groben Fasern bis 3 m und darüber, die feineren 1 bis 2 m lang.

Unter dem Mikroskope erscheint die Faser von gleichmäßiger Dicke, mit glattem Aussehen (ohne Streifung), großem Lumen und geringer Wandstärke. Die Faserenden sind sehr spitz und fein. Die Querschnitte sind oval bis kreisrund.

Die starke Verholzung begründet die Steifheit der Fasern. Ihre Färbung ist gelblich bis bräunlichweiß, der Glanz seidenartig. Die sehr zähen und festen Fasern sind von großer Wetterbeständigkeit und macht sie sehr geeignet für die Verwendung zu Seilerwaren.

Der Manilahanf gilt als das beste Seilermaterial zur Erzeugung von Schiffs-  
tauen und Kraftübertragungsseilen aus den groben Sorten, zu Schnüren, Bind-  
fäden, Netzen, Matten, Packdecken aus den mittleren Sorten. Feine Manila-  
sorten zur Erzeugung von Manilahüten, zu Einschußgarn für baumwollene und  
seidene Möbelstoffe.

Der Domingohanf, auch mexikanischer Hanf, Pita- oder Pitehanf, Sisal-  
hanf genannt und als Agavefaser, Zapupe- und Ixtlifaser bezeichnet, stammt aus  
den 1½ bis 2 m langen und bis 20 cm breiten Blättern verschiedener Agave- und  
Pitaarten, die in Südamerika, Mittelamerika (Mexiko) und Westindien gedeihen.

Die Agave wird durch Wurzelschößlinge gezogen. Nach dreijährigem Wachs-  
tum werden die Blätter mit einem Hackemesser abgeschnitten, worauf die Pflanze  
langsam und allmählich abstirbt, wobei noch immer nach jedem Vierteljahr  
ungefähr 10 Blätter abgenommen werden können.

Die geschnittenen Blätter, im ungefähren Gewichte von 1 bis 2 kg, enthalten  
10 bis 25 g Fasern.

Die frischgeschnittenen Blätter werden auf dem Doppelraspador von der  
Fa. Hubert Boeken & Co. in Düren entfasert. Die Maschine hat auf einer Welle  
zwei Eisentrommeln von etwa 0,8 m Durchmesser und 0,3 m Breite, die mit  
radialstehenden Schlagleisten besetzt sind. Die Trommeln laufen mit 300 Um-  
gängen. Vor jeder Trommel ist ein Schlitten angeordnet, der auf der der Trom-  
mel zugewendeten Seite eine federnde Bronzезunge trägt, die durch Drehen der  
Schlittenspindel bis auf 0,1 mm an die Messer der Trommeln herangestellt  
werden kann. An jeder Trommel befindet sich ein Arbeiter. Einer derselben  
läßt ein Blatt bis etwa  $\frac{2}{3}$  seiner Länge zwischen die Bronzезunge und Trommel  
gleiten und hält das andere Blattende fest, wobei die Messer das Blattfleisch  
abschlagen. Hierauf zieht der Arbeiter das Blatt zurück, wodurch noch durch  
Abschaben des restlichen Fleisches die Fasern freigelegt werden. Der zweite  
Arbeiter, welchem nunmehr das Blatt zur vollständigen Zerfaserung übergeben  
wird, erfaßt es bei den Fasern und bietet den noch nicht entfaserten Blatteil  
der zweiten Trommel dar.

Der Doppelraspador verarbeitet in 1 Stunde ungefähr 1000 Blätter, welche  
etwa 15 kg getrocknete Fasern ergeben.

Die aus der Maschine kommenden Fasern werden im Wasser gespült, zum  
Trocknen auf verzinkte Drähte gehangen und hierauf auf Bürstmaschinen  
gebürstet, die den Raspadoren gleichen, nur mit dem Unterschiede, daß die Trom-  
meln Bürsten tragen.

Die bis 1,2 m langen Fasern von blaßgelber Farbe ähneln dem Manilahanf,  
sind aber weniger fest und nicht so glanzreich.

Wegen der großen Wetterbeständigkeit wird Sisalhanf, und zwar grobe Sorten  
zur Erzeugung von Tauen, Seilen, insbesondere Förderseile, bessere und feine

Sorten zu Garnen für grobe Gewebe, zu Teppichen und Einschußgarne für Möbelstoffe und als Stopfmaterial verwendet.

Der Aloehanf, im Handel auch Mauritiushanf genannt, wird aus den Blättern mehrerer Aloearten gewonnen, die auf der Insel Mauritius, in Mittel- und Südamerika heimisch sind.

Die Fasern sind 250 bis 500 mm lang, von gelblichweißer bis weißer Färbung, nicht besonders glänzend, weich und geschmeidig.

Die Aloefasern eignen sich zu Seilerwaren, Bindfäden, Preßtuchen und sonstigen groben Geweben.

Die Sanseveriafaser wird wegen der großen Ähnlichkeit mit der Aloefaser mitunter auch Aloehanf genannt. Sie entstammt den Blättern der im tropischen Afrika (Britisch-Ostafrika), in Ostindien wild wachsenden Sansevieren.

Die dicken, fleischigen Blätter, bis 1,4 m lang, ergeben ungefähr 2 vH Fasern. Das Schneiden der Blätter kann zu jeder Zeit geschehen, da die Pflanze jahrelang ohne jede Arbeit sich überlassen werden kann. Die abgeschnittenen Blätter müssen nicht im grünen Zustande entfasert werden, sondern können längere Zeit liegen bleiben, was gegenüber der Sisalagave ein Vorteil ist.

Als Vorbereitung für die Entfaserung werden die Blätter der Länge nach gespalten und hierauf der Entfaserungsmaschine übergeben. Deren beste Bauart hat Hubert Boeken in Düren geschaffen.

Zu Entfernung des Blattsaftes und anhängender Blattfleischteile wird die erhaltene Fasermasse im Wasser gespült, und zum Trocknen und Bleichen der Sonnenwirkung, auf Drähten hängend, ausgesetzt. Die dadurch hellfarbig und glänzend gewordenen Fasern werden auf Bürstmaschinen entwirrt und zu Ballen verpackt.

Die Fasern gleichen dem Manilahanf und werden wie dieser verarbeitet.

Der Ananashanf, Silkgras und Pineapple-Fiber genannt, ist die Blattfaser der Ananas und der in Gujana heimischen Bromelia karatas.

Die etwa 1 m lange Faser, von weißlicher Färbung und geringem Glanze, ist dem Manilahanf ähnlich, aber etwas gröber, steifer und von geringerer Festigkeit.

Die gröberen Sorten dienen zur Erzeugung von Seilen, Bindfäden und Schnüren, aus den feineren Sorten erzeugt man in Brasilien und Westindien allerlei Gewebe.

Die Carvafaser ist der Faserstoff, welcher aus den langen Blättern der Carvapflanze in Brasilien gewonnen wird.

Die Kultur der Carva hat sich in den letzten 2 Jahrzehnten ganz bedeutend gehoben.

Behufs Gewinnung der Faser läßt man die Blätter ungefähr 2 $\frac{1}{2}$  Wochen im Freien rösten, wobei sich mit einsetzender Gärung die Fasern vom Blattfleische leicht trennen lassen.

Die Blätter von 1,8 bis 2,7 m Länge lassen sich wegen der kurzen und starken Dornen an den Blatträndern schwierig einsammeln. Diese Arbeit wird von Männern ausgeführt; welche die flache Hand mit einer Art Lederpolster bekleiden. Erntemaschinen sind wegen der Dichte des Busches nicht verwendbar. Ein geschickter Arbeiter sammelt in 6 Tagen ungefähr 1000 kg Blätter.

Die Eingeborenen erzeugen aus der Carvafaser Bindestricke zum Umschnüren der Tabakballen und auch rohen Zwirn.

Die Faser hat große Festigkeit und in fabrikmäßigen Betrieben werden Seile, Bindfäden und auch sonstige Erzeugnisse hergestellt, die mit jenen aus Manilahanf wetteifern können.

**Sonstige Blattfasern.** Die Waldwolle bilden die aus den grünen Kiefern- und Föhrennadeln durch Auskochen, Quetschen und Zerfasern gewonnenen Fasern, von 5 bis 50 mm Länge, bräunlicher Farbe und ziemlicher Weichheit.

Die Raphiafaser aus den Blättern der in Südafrika und auf Madagaskar heimischen Raphianadelpalme ist ziemlich lang und für die Herstellung grober Gewebe brauchbar.

Die Palmenblätter verschiedener Palmenarten geben durch Spaltung fadenähnliche Gebilde zur Erzeugung von Geflechtem, groben Geweben und Schnüren.

### III. Die Fruchtfasern.

Bisher ist nur eine einzige in der Textilindustrie verwertbare Fruchtfaser bekannt, und zwar die Kokosfaser.

Die Kokosfaser, auch Coirfaser ist der in der Mittelschicht des Fruchtfleisches befindliche Faserstoff. Die steinharte Schale umhüllt das Fruchtfleisch der etwa kopfgroßen, eiförmigen Nuß der Kokospalme.

Die Kokospalme ist heimisch auf den Inseln der Südsee, auf Ceylon und in Vorderindien.

Zur Fasergewinnung werden die reifen Nüsse gespalten und deren äußere, den Faserbast enthaltende Hülle etwa 2 Monate hindurch im Meerwasser oder in Gruben mit Süß- und Salzwasser gefüllt, gerottet. Ist das Fruchtfleisch in leichte Fäulnis übergegangen, so klopft man es mit Holzschlägeln ab und legt durch Stampfen und Spülen die Fasern frei. Dieselben sind von rotbrauner Färbung, 200 bis 300 mm lang, grob und gegen Feuchtigkeit sehr widerstandsfähig. Durch Wolfen oder Hecheln kann die Kokosfaser verfeinert werden.

Die Kokosfaser wird zu Stricken, Schnüren, Bürsten und als Polstermaterial verarbeitet und zu Garn versponnen, zu Kokosteppichen, Stiegen- und Flurläufem verwoben. Aus gröberen Sorten stellt man Matten und Fußabstreicher her.

### IV. Andere pflanzliche Faser- und Rohstoffe.

Die Torffaser ist eingelagert in dem Torf der Moore, wie solche in Deutschland, Österreich, Ungarn, Rußland, Italien, Frankreich, Holland und England große Flächen bedecken. Der Torf enthält bei noch nicht zu weit fortgeschrittener Verwesung eine aus den Baststrängen der Blätter und Halme bestehende Fasermasse. Von den verschiedenen Torfarten, wie der Moos-, Heide-, Gras- oder Wiesentorf ist letzterer der brauchbarste. Um die Torffaser zu gewinnen, ist der gestochene Torf einem Schlemmen zu unterziehen, wobei durch Gabelrechen-Heber die Fasermasse aus der Flüssigkeit gehoben wird. Nach einem weiteren Waschen und Trocknen folgt das Wolfen, Krempeln und Spinnen.

Die Torffaser wird sowohl für sich als auch mit Wolle vermischt nach dem Streichgarnverfahren versponnen.

Aus reinen Torfgarnen verfertigt man Matten, Laufteppiche und auch Kleiderstoffe. Diese werden auch aus Torfmischgarnen hergestellt.

Die braunfarbigen, bis 150 mm langen Fasern sind ungleich dick, teils weich, teils hart und steif.

Die Holzwolle wird vornehmlich aus Fichten- und Tannenholz in der Weise gewonnen, daß das in kleinere Stücke geschnittene Holz in Natronlauge weichgekocht und von harzigen und anderen Stoffen gereinigt, zerfasert wird. Die erhaltenen Fasern werden gebleicht, gewaschen, getrocknet und nach Art der Baumwollabfallgarnspinnerei versponnen.

Die Kosmoswolle ist ein Gemenge aus Abfallfasern von Flachs, Hanf, Jute, Nessel und anderer Pflanzenfasern mit Wolle. Als Ersatz für Wolle wird sie zu minderwertigen Garnen versponnen.

Wird Flachswerg in Ätznatronlauge gekocht, gebleicht, gewaschen und getrocknet, so erhält man einen kurzen, baumwollähnlichen Faserschaft, der als Flachswolle oder Flachsbaumwolle bezeichnet wird.

Die folgenden pflanzlichen Rohstoffe werden dem Spinnprozeß nicht unterworfen und dienen nur für Flecht- und Webereizwecke.

Das Stroh, zumeist Weizen-, weniger das Maisstroh findet Verwendung für textile Erzeugnisse. Es wird nicht allzu dicht gesät und vor völliger Frucht reife geschnitten und getrocknet. Die Halme liefern, an den Knoten durchschnitten, 250 bis 300 mm lange Stücke. In diesem Zustande wird das Stroh roh oder gebleicht und gefärbt zu Geflechten, Matten und Decken verarbeitet.

Um feinere Fäden aus dem Stroh zu bilden, spaltet man die Halme mit Spaltmesser und verwendet sie als Einschub für Gewebe.

Dreht man derartige Strohfasern im gefeuchteten Zustande zusammen, so können gezwirnte Strohgarne und Strohschnüre erzeugt werden.

Das Schilf, die Binsen und Gräser liefern in ihren Stengeln einen Stoff, der nach dem Trocknen entweder roh oder gefärbt zu verschiedenen Flechtwaren, Decken und Matten verarbeitet wird.

Das Holz der Linden, Pappeln, Weiden u. a. kommt in Form fein gespaltenen, flacher oder runder Stäbchen zur Erzeugung von Rollvorhängen, Decken und anderen flechtartigen Erzeugnissen, sowohl roh als auch gefärbt, zur Verwendung.

Der Kautschuk wird aus dem Milchsaft der Kautschukbäume und Kautschuklianen, die in tropischen Ländern wild wachsen, aber auch angebaut werden, gewonnen.

Als Kautschuk erzeugende Länder sind anzuführen: Brasilien, Mexiko, Ceylon, Java, Sumatra, Samoa, Singapore, Indien, Kongostaat u. a.

Das älteste und noch gegenwärtig gebräuchlichste Verfahren zur Gewinnung des Kautschuks aus dem Milchsaft ist das Anzapfverfahren, wobei die Rinde der Kautschukliane mit einer kleinen Axt oder einem Zapfmesser mit kurzen Einschnitten oder spiralförmigen Schnittbahnen versehen wird, aus welchen der Milchsaft fließt und mit kleinen Bechern aufgefangen in ein größeres Sammelgefäß gebracht wird. Der schnell sich zersetzende Milchsaft muß sofort verarbeitet werden.

Die Verfahren zur Ausscheidung des Kautschuks aus dem Milchsaft sind verschiedenartig. Nach einem älteren wird der durch Stehenlassen verdickte Saft in Gefäßen über Holzfeuer gebracht. Nach einem anderen Verfahren wird der durch Sieben gereinigte Saft in flachen Schüsseln durch Zusatz von wenig Säure zum Gerinnen gebracht und der Kautschuk dabei als flockige Masse aus-

geschieden. Durch Quetschen zwischen Holzwalzen wird diese wasserfrei und als dünner Kuchen zum Trocknen aufgehangen.

Die nach dem älteren Verfahren gewonnenen Kautschukklumpen werden in mehrere Stücke geschnitten und nach Beurteilung des Schnittes in mehrere Sorten geschieden.

Die Eigenschaften des gewonnenen Kautschuks richten sich nach der Pflanzengattung und dem Herstellungsverfahren. Als beste Sorte gilt das Paragummi (Parakautschuk) von der *Hevea brasiliensis* in Brasilien; es ist sehr elastisch. Céara-Kautschuk stammt von der in der Provinz Céara in Brasilien wachsenden als *Manihot-Glaziovii* benannten Kautschukpflanze.

Zur Erzeugung von Textilien kommt als Rohstoff nur das Paragummi wegen seiner großen Elastizität in Betracht. Es wird zu Gummifäden verarbeitet.

Die Gummifäden werden entweder ohne oder mit Umspinnung (Baumwolle oder Seide) zu Schuhelastiks, Gürteln, Bändern, Schnüren, Litzen u. a. verarbeitet.

## B. Die Spinnereizweige für das Verspinnen der tierischen Rohstoffe.

Auch für das Verspinnen der tierischen Faserstoffe sind in erster Richtung jene Eigenschaften maßgebend, welche die Spinnfähigkeit bedingen und in zweiter Richtung das Aussehen und die Beschaffenheit der zu erzeugenden Gespinste und des zu wählenden Spinnverfahrens. Die genaue Kenntnis der Eigenschaften der tierischen Faserstoffe ist also eine unumgängliche Notwendigkeit für das Behandeln der verschiedenen Spinnverfahren.

### Die tierischen Faserstoffe.

Vom wirtschaftlichen Standpunkte betrachtet, halten die tierischen Faserstoffe gleichen Rang mit den pflanzlichen, nur sind sie wegen ihren überlegenen Eigenschaften viel wertvoller.

Es gehören ihnen an die tierischen Wollen und Haare und die Seiden.

### Die tierischen Wollen und Haare.

Die meisten Säugetiere tragen eine Haardecke, die aus zweierlei, durch ihre Eigenschaften gekennzeichnete Haarsorten bestehen: aus den langen, groben und den zwischen diesen befindlichen kürzeren, feineren und weicheren Unter-, Grund- oder Flaumhaaren.

Das Haar erscheint als stäbchen- oder röhrenförmiges Gebilde, das aus dreierlei Zellen besteht: den plättchen- oder schuppenförmigen Außen- oder Oberhautzellen, den langgestreckten, spindelförmigen Innen-, Faser- oder Rindenzellen und den vieleckigen mit Luft gefüllten Markzellen (Markstrang, Markinseln).

Der Baustoff der Haare ist Hornstoff (Keratin), der seiner chemischen Beschaffenheit nach aus 50 Teilen Kohlenstoff, 7 Teilen Wasserstoff, 22 Teilen Sauerstoff, 17,5 Teilen Stickstoff und 3,5 Teilen Schwefel besteht.

Der Gestalt nach sind die Haare schlicht, wellig oder gekräuselt.

Der Glanz erscheint in den Abstufungen von glanzlos bis seidenartig.

Die Festigkeit der Haare ist geringer als die der Baumwolle und Bastfasern und beträgt etwa 11 kg für 1 mm<sup>2</sup> dagegen ist die Dehnbarkeit viel größer und geht über 30 vH hinaus.

Die tierischen Haare und Wollen nehmen stark Feuchtigkeit auf.

Alkalische Laugen, namentlich im kochenden Zustande, greifen die Haare bis zur Lösung an, während sie gegen Säuren nur wenig empfindlich sind. Auf diesem Verhalten beruhen das Waschen und Karbonisieren.

Die Haare und Wollen werden durch die Schur gewonnen.

Merklich feine, wellige und gekräuselte Haare heißen Wollen.

Zu den Haaren und Wollen gehören:

- die Schafwollen,
- die Ziegenwollen,
- die Kamelwollen,
- die Schafkamelwollen,
- die Kuh- und Kälberhaare,
- die Hasen-, Kaninchen- und Biberhaare,
- die Pudelhaare und
- die Roßhaare.

## a) Die Schafwollen.

### I. Allgemeines.

Die Schafwollen wechseln in ihren Eigenschaften nicht nur mit der Schaf- rasse, sondern auch mit den klimatischen Verhältnissen, der Nahrung und der Wartung. Die Wolle stammt von dem Hausschafe, das über den größten Teil der Erde verbreitet ist und die größte Menge aller tierischen Faserstoffe liefert. Mittleres Klima und trockene Weiden sind ihm zuträglich, nasse Witterung und feuchte Nahrung schädlich. Bei günstigen Lebensbedingungen fällt die Wolle besser und feiner aus. Durch Kreuzung verschiedener Schafrassen kann die Wolle veredelt werden.

Alle Schafrassen kann man in 2 Hauptgattungen scheiden, und zwar in:

die Höhen- oder Landschafts- und die Niederungsschafe.

Zu der Hauptgattung der Höhen- oder Landschafts- gehören:

- das deutsche Landschafts-
- das spanische oder Merinoschaf und
- die veredelten Schafe.

Die Wollen dieser Schafrassen sind grob bis sehr fein, mehr oder weniger gekräuselt, im Mittel 60 bis 150 mm, selten bis 250 mm lang.

Das deutsche Landschafts- lebt in Mitteleuropa fast im halbwildem Zustande und befindet sich den größten Teil des Jahres im Freien. Wegen der kräftigen Körperbeschaffenheit wurde der Veredelung dieses Schafes in England viel Aufmerksamkeit gewidmet.

Die Wolle des Landschafts- besteht aus Grannen- und Grundhaaren, ist flachbogig bis wellig, grob, trocken und spröde.

Das Merinoschaf stammt aus dem heutigen Marokko, wurde von den Mauern nach Spanien gebracht und von hier am Ende des 18. Jahrhunderts nach



fast allen europäischen Ländern ausgeführt. Im Jahre 1788 wurden die ersten Merinoschafe in Sydney gelandet.

Die Merinowolle besteht nur aus Flaumhaaren, ist fein, regelmäßig und stark gekräuselt, sanft, fest, elastisch und fettig.

Durch Kreuzung von Merinoböcken mit Landschafen entstand in Sachsen das Elektoralshaf mit der feinsten Wolle, von großer Sanftheit und Geschmeidigkeit. Die Wolle steht zwar nicht allzu dicht, aber der fettige Wollschweiß läßt sich leicht auswaschen.

In Österreich wurde durch Kreuzung das Negrettischaf gezogen, dessen Wolle weniger fein, sanft und geschmeidig als die Elektoralwolle ist, einen schwer löslichen Fettschweiß enthält, aber die Wolle steht sehr dicht und der Wollertrag ist groß.

Durch Kreuzzucht entstanden in Frankreich das Rambouilletshaf und in England das Southdownshaf.

Die veredelten Schafe, zu welchen die vorgenannten durch Kreuzung gezogenen Schafe gehören, wie auch alle übrigen durch Kreuzung mit Merinoschafen entstandenen Rassen in Ungarn, Galizien, Rußland, Südamerika, Kapland und Australien liefern gröbere bis hochfeine Wollen, die alle mehr oder weniger stark durch Schmutz, Schweiß und Wollfett verunreinigt sind.

Durch fortgesetzte Paarung kann die Veredelung der Wolle so weit gebracht werden, daß in der sechsten bis achten Nachkommenschaft ein Unterschied zwischen der veredelten und der Originalmerinowolle nicht mehr feststellbar ist.

Die veredelten Schafe liefern die größte Menge an Wolle für den Handel, denn nicht nur die europäischen Merinowollen, so die deutschen (Schlesien, Sachsen), die französischen (Rambouillet), die ungarischen, galizischen und russischen Merinowollen gehören hierher, sondern auch die überseeischen Merinowollen, wie Kap-, Austral-, La Plata- und Brasilwollen.

Durch die natürlichen Eigenschaften bedungen, so durch die nicht allzu große Länge, durch die mehr oder weniger starke Kräuselung, Weichheit und Feinheit eignen sich die Wollen der Höhenschafe für die Erzeugung von Streich- und weichen Kammgarnen.

Zur Hauptgattung der Niederungsschafe gehören:

das langwollige englische Schaf,

das Marschschaf,

das Heidschaf und

das Zackelschaf.

Die Wollen dieser Schafrassen sind grob bis mittelfein, schlicht oder gewellt, 160 bis 400 und selbst 500 mm lang.

Das langwollige englische Schaf ist in mehreren Rassen als Leicester-, Lincoln-, Teeswater- und Romneyrasse vertreten. Durch Kreuzung der englischen mit Merinoschafen entstanden die Leicester- und Lincolnschafe mit langen, ziemlich feinen und stark glänzenden Wollen, die nach dem schottischen Gebirgszuge benannt, auch Cheviotwollen heißen.

Das schottische Schaf liefert lange, aber grobe Wolle.

Das Marschschaf in den Marschen an der unteren Elbe, Weser und dem Rhein gibt lange, grobe Wollen.

Das Heidschaf oder die Heidschnucke in der Lüneburger Heide und Ostfriesland hat kürzere, meist braune bis schwarze Wollen. Sie kommt unter dem Namen „Bremer Wolle“ in den Handel.

Das Zackelschaf in Ungarn, in der Walachei und Südrußland hat lange, grobe und harte Wollen mit ziemlichem Glanz.

Die langen Wollen der Niederungsschafe eignen sich in den gröberen Sorten für die Erzeugung von Kotzen-, Decken- und Knüpft Teppichgarnen, feinere Sorten für Cheviot- und hartgedrehte Kammgarne.

## II. Die Handelssorten der Wolle und ihre Herkunft.

Die hauptsächlichsten europäischen Sorten kommen aus Deutschland, Tschechoslowakei, Galizien, Ungarn, Rußland, Dänemark, Holland, Belgien, Frankreich, Portugal, Spanien und England.

In Deutschland liefert Schlesien die hochfeinsten Elektoralwollen, während die Sorten aus Sachsen, Westfalen, Pommern, Mecklenburg minder fein sind. Grobe Sorten sind die Weser- und Bremerwollen.

Ungarn liefert weiche Merinosorten für weiches Schußkammgarn geeignet und grobe und feine Zackelwollen, die als Zygayawollen im Handel bekannt sind.

In der Tschechoslowakei, und zwar in Böhmen, Mähren und Schlesien wird das Negrettischaf gezogen, dessen Wolle etwas härter als die ungarische Merinowolle ist. Aus der Slowakei kommen teils Merino-, teils gröbere bis mittel-feine Landwollen.

Die galizische Merinowolle ist geringer als die ungarische.

Rußland hat für die Lieferung feinerer Wollen ein wenig günstiges Klima. Im Innern finden sich reine und gekreuzte Merinos. In den Länderstrichen am Don werden grobe, glanzreiche und lange Wollen gewonnen, die unter dem Namen „Donskoiwollen“ gehandelt werden.

Frankreich hat eine ausgebreitete Schafzucht, liefert aber verhältnismäßig wenig hochfeine Wollsorten. Die französischen Landwollen sind lang, grob, schlicht und nur brauchbar zu groben Garnen für Grobtuche, Decken, Kotzen, Teppiche u. a. Die mittelfeinen Landwollen aus der Picardie und Medoc eignen sich nur zu gewöhnlichen Tüchern und gröberen Flanells. Die hochfeinen Merinowollen stammen von reinen Merinos und Rambouillets.

In Portugal fehlt das Merinoschaf wegen des Mangels an Hochebenen fast vollständig. Die Landwollen sind sehr schweiß- und schmutzhaltig, grob, lang und nervig.

Spanien liefert hochwertige, feine und feste Merinosorten.

Die englischen Schafrassen und ihre Kreuzzuchten liefern sehr schöne, gröbere bis feine und glänzende Wollsorten. Das schottische Schaf trägt lange, grobe Wolle. Die Leicester- und Lincolnrasse geben die langen, feinen und stark glänzenden Cheviotwollen.

Die Balkanländer liefern lange, grobe, ziemlich schweißhaltige, mehr oder weniger glanzreiche Wollen der Zigayarasse.

Die überseeischen Wollen liefern Amerika, Afrika, Australien und Neuseeland.

In Amerika erzeugen die größten Wollmengen Brasilien und vornehmlich die La-Plata-Staaten. Sehr bekannte Sorten sind Buenos-Aires und Monte-

video. Zur Verbesserung der Wollsorten wurden bereits im Jahre 1836 Negrettischafe in die argentinische Republik eingeführt, der dann die Rambouillet-rassen folgten und so entstand durch Kreuzung das Rambouillet-argentinische Schaf. Sehr gute Wollsorten liefern die Kreuzungen des argentinischen Rambouilletshafes mit Australshafen.

Die La-Plata-Wollen (aus Argentinien und Uruguay) sind sehr schweißig und durch Kletten und Disteln stark verunreinigt.

Die Buenos-Aires-Wollen sind fein, stark gekräuselt, weich, aber weniger fest. Dagegen sind die Montevideowollen fester, aber weniger weich und für Kammgarne geeignet.

Wollliefernde Länder in Afrika sind Marokko, Algier, Tunis und Kapland.

Algerien liefert viel feine Merinowollen nach England. Zumeist sind die marokkanischen und tunesischen Wollen lang und fest, aber sie sind stark durchsetzt mit Kletten und sehr sandig.

Die Kapwollen sind kurzstapelig, fein und weich, stark ringelklettig und werden fast ausschließlich rückenwäschig in Ballen verfrachtet. Sie sind für Streichgarne sehr geeignet.

Das Klima in Australien und Neuseeland ist für die Schafzucht sehr günstig. Die beiden Länder liefern nicht nur große Mengen, sondern auch feine bis hochfeinste Wollen, von sehr großer und regelmäßiger Kräuselung, großer Weichheit, Elastizität und Festigkeit. Die Wollen sind sehr schweiß- und fett-haltig und werden als Schweißwollen in Ballen zu 200 kg, als rückengewaschene in Ballen zu 160 kg verschifft. Versandhäfen sind Sydney und Port-Philipp, Haupthandelsplatz ist London. Die Australwollen mit ihren vorzüglichen Eigenschaften werden zu feinen und feinsten Kammgarnen versponnen.

### III. Technische Benennungen der Wollen und Wollabfälle nach ihrer Beschaffenheit und Eignung.

Die gesamte vom Körper eines Schafes geschorene und zusammenhängende Wollmenge heißt Vlies.

Die Wollhaare hängen büschelförmig zusammen und bilden in dieser Form den Stapel.

Hundshaare sind grobe, lange, schlichte und steife, gar nicht oder schlecht färbbare Haare, welche bei Vorhandensein in besseren Wollsorten deren Wert ganz bedeutend vermindern.

Stichel- oder Schielhaare sind kürzere, schlichte, weiß- und glänzend aussehende Haare, die auch nicht anfärben und beim Spinnen Schwierigkeiten bereiten.

Todte Haare sind solche, welche vor der Wollschnur die Haarbälge verlassen haben, rauh, milchweiß trüb und wenig fest sind; sie färben schwer oder gar nicht an.

Abgestorbene Haare entstehen bei langanhaltendem Regen durch Wegspülen des Wollschweißes, wodurch sie an Elastizität, Geschmeidigkeit, Festigkeit und Filzfähigkeit verlieren und beim Spinnen viel Abfall geben.

Schur- oder Naturalwolle ist die von gesunden Schafen durch das Abscheren erhaltene Wolle.

Sterblingswolle ist die von eingegangenen Schafen gewonnene Wolle.

Gerberwolle ist die von eingegangenen und geschlachteten Schafen in Weißgerbereien gewonnene Wolle.

Haut- oder Fellwolle ist die von den Fellen der im gesunden Zustande geschlachteten Schafe abgeschorene Wolle, welche auch Schlacht- oder Blutwolle genannt wird.

Mit Ein- und Zweischurwolle wird die Wolle bezeichnet, je nachdem die Schafe ein- oder zweimal im Jahre geschoren werden. Einschurwollen sind länger als Zweischurwollen.

Gelbe Wolle ist die vom Bauch und den Keulen stammende, vom Urin gelb gefärbte Wolle.

Futterige Wolle ist die vom Unterhals und Brust geschorene, mit Futterresten durchsetzte Wolle.

Lamm- oder Erstlingswolle ist die durch die erste Schur erhaltene Wolle; sie ist an den feinsten Haarspitzen erkennbar.

Jährlingswolle folgt auf die Lammwolle, sie wird durch die zweite Schur gewonnen.

Schweiß-, Schmutz- oder Greasywolle ist die schweißige, fettige und unreine Wolle, die durch Schur des ungewaschenen Schafes erhalten wird. Der Schweiß- und Schmutzgehalt beträgt bis 75 und 80 vH.

Rückenwäschwolle, auch Fleecewolle genannt, ist die auf dem Körper des Schafes gewaschene und hierauf geschorene Wolle.

Scouredwolle ist die auf der Wollwaschmaschine vorgewaschene aber noch nicht ganz reine Wolle. In Australien, Kapland, den La-Plata-Staaten wird die zu verschiffende Wolle zur Verminderung der Frachtkosten derartig vorbehandelt.

Snow-white-Wolle (schneeweiße Wolle) ist die auf der Maschine vollkommen rein gewaschene und in den Handel kommende Wolle.

Croßbredwollen sind lange, stark glänzende Cheviotwollen, die ursprünglich nur in England gegenwärtig auch in den La-Plata-Staaten, Australien und Kapland erzeugt werden.

Bundawolle ist aus den abgetragenen, mit Schaffellen gefütterten Pelzen durch Abscheren erhaltene Wolle.

Streichwollen sind kürzere, mehr oder weniger feine und gekräuselte Wollen zur Erzeugung von Streichgarnen.

Diese Wollen werden entnommen, wenn feine Streichgarne gesponnen werden sollen, den Merinowollen ungarischer, galizischer, schlesischer Herkunft, ferner den französischen Rambouilletwollen, den Kap- und Buenos-Aireswollen. Letztere Sorten werden aber auch als Kammwollen verwendet.

Für die Erzeugung von Decken-, Kotzen- und Köperlauftuchgarnen dienen entsprechend gröbere Streichwollen.

Zackelwollen wie Schurzigaya, bulgarische und anatolische Schurwollen, Donskoiwollen werden nach dem Strickgarn-Spinnverfahren zu Knüpfgarnen zur Herstellung der Knüpftteppiche versponnen.

Kammwollen sind längere (über 50 mm Stapellänge), schlichte, wellige bis stark gekräuselte Wollen und je nach der Verwendung von verschiedener Feinheit. So eignen sich zu hartgedrehten, gröberen Kammgarnen ungarische, bulgarische Zackelwollen, sowie Isländerwolle (eine lange, steife, glanzreiche Wolle mit gutem Grundwuchs, von der Insel Island stammend).

Zu Kammgarn-Cheviotgarnen nimmt man die Croßbredwollen.

Mittel- bis hochfeinste Kammgarne verlangen feine Marken von Kammwollen, zu welchen vornehmlich die Australwollen und von diesen in erster Linie die Port-Philipp-Wollen gehören, ferner Kap-, Buenos-Aires- und Montevideo-Wollen. Bei mittelstapligen, feineren Wollen läßt sich eine Scheidung in Streich- oder Kammwollen nicht machen, weil sie sowohl zu Streich- wie auch Kammgarnen verspinbar sind.

Von den Wollabfällen sind zu erwähnen:

Kämmlinge (Blousse), das sind die beim Kämmen ausgeschiedenen kurzen Wollfasern, vermischt mit griesigen, knötchenförmigen Wollteilchen und pflanzlichen Unreinigkeiten.

Längere Kämmlinge haben die englische Bezeichnung „Backing“, gewöhnliche Kämmlinge heißen „Noils“.

Krempelabfälle sind der Trommelauswurf, der Walzenausputz, Wickel und Stutzen.

#### IV. Die morphologischen und physikalischen Eigenschaften der Wollen.

Das mikroskopische Aussehen der Wolle ändert sich mit der Schafrasse und da wieder, ob es Grund- oder Grannenhaare sind.

Im allgemeinen erscheint das Wollhaar unter dem Mikroskope als ein dichtes, gleichartiges Stäbchen von Hornsubstanz mit schuppigen Oberhaut- oder Epidermiszellen, langgestreckten, spindelförmigen Innenzellen und vieleckigen mit Luft erfüllten Markzellen, die als Markstrang oder als Markinseln deutlich sichtbar sind.

Es mögen einige der vielen Rassenwollsorten mit ihrem mikroskopischen Verhalten folgen:

Die Merinowolle der Merinos und ihrer Abkömmlinge bestehen nur aus Grund- oder Flaumhaaren.

Das feine Wollhaar läßt unter dem Mikroskop sehr deutlich die dütenförmig übereinander geschichteten Schuppen erkennen (Abb. 759), und zwar im Querschnitt nur 1 bis 2, selten mehr, so daß sie zylindrisch oder halbzyklindrisch erscheinen. Die Schuppen sind am Vorderrande verdickt, die Umrißlinien schwach wellig.

Die Oberhaut zeigt leichte Längsstreifungen.

Das Merinohaar ist immer markfrei und ungleich dick.

Die Wollhaare der englischen Leicester- und Newleicesterschafe sind nur Grannenhaare.

Die Haare sind fast gleich dick, die dachziegelförmig sich überdeckenden Schuppen mit zackigen, dickrandigen Umrissen sind deutlich sichtbar (Abb. 760).

Die Markzellen lagern im Innern in Form von Markinseln und schließen sich einige Zentimeter von der Basis zu einem Markzylinder.

Gewöhnliche Landwollen sind ein Gemenge von Flaum- und Grannenhaaren. Erstere sind kürzer, grobbogig und markfrei, letztere sind sehr lang, schlicht und steif, mit einem durchlaufenden, breiten Markzylinder.

Einige mikroskopische Bilder mögen die Eigentümlichkeiten verschiedener Landwollen zeigen.

Das Grannenhaar der ungarischen Landwolle kennzeichnet sich durch die

schmalschildförmigen, an den Schmalseiten geschweiften Schuppen, die 2- bis 3mal so lang als breit sind (Abb. 761).

Das Innere durchzieht ein mehrreihiger Markzylinder.

Die Grundhaare derselben Wollsorte haben sehr dünne, kaum sichtbare, zylindrische oder halbzyklindrische Schuppen, die dachziegelförmig gelagert sind.

Sie sind markfrei, und weil ungekräuselt, von der Merinowolle leicht unterscheidbar.

Ein anderes mikroskopisches Bild zeigt die wallachische Landwolle (Abb. 762).

Das Grannenhaar hat lange, dünne und schmale, am Rande gezähnelte Schuppen.



Abb. 759.

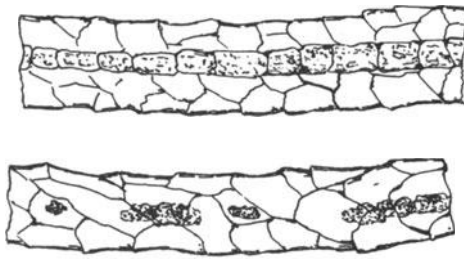


Abb. 760.



Abb. 761.



Abb. 762.

759—762. Wollhaare.

Der Markzylinder ist sehr schmal und besteht aus einer Reihe fast spindelförmiger Markzellen.

Physikalische Eigenschaften. Die Wollen haben sehr verschiedene Eigenschaften, die für die Beurteilung der technischen Brauchbarkeit und daher des Wertes maßgebend sind.

Diese Eigenschaften sind:

Die Farbe der Wollen ist zumeist weiß. Bei den gewöhnlichen Land- und den Niederungsschafen sind auch graue, braune und schwarze Wollen vertreten. Weiße Wollen sind in allen hellen und dunklen Farben ausfärbbar und daher am wertvollsten.

Die Länge der Wollhaare ist nicht nur bei den verschiedenen Schafrassen, sondern auch auf den verschiedenen Körperteilen nicht gleich. Sie ist eine wertvolle Eigenschaft für die Spinnfähigkeit. Sehr kurze Wollen sind schwieriger spinnbar als lange.

Die Kräuselung ist eine scharf hervortretende Eigenschaft der Merinowolle, ist weniger ausgeprägt bei den Landwollen und fehlt den gröberen und ganz groben Wollen. Mit der Anzahl der Kräuselungen auf eine bestimmte Einheitslänge (25 mm) nimmt die Feinheit der Wolle zu.

Die Feinheit ist durch den Durchmesser des Haares bestimmt. Derselbe schwankt zwischen  $10\mu$  bis  $80\mu$  ( $1\mu = 0,001\text{ mm}$ ). Die Feinheit der Wollen verschiedener Rassen als auch an den verschiedenen Körperteilen eines Schafes ist ungleich.

Das Messen der Haardicke geschieht mit einem Mikroskope, dessen Okular mit einer Skala versehen ist und in dieser Ausführung Eriometer genannt wird. Bekannt ist das Eriometer von Dollond.

Die Zahl der Kräuselungen wird mit dem Woll-Kräuselungsmesser (Woll-Klassifikator) bestimmt (Abb. 763). Es ist dies eine auf einem gegabelten Griffe drehbare, sechsseitige Messingplatte, mit 25 mm Seitenlänge. Die 6 Plattenkanten sind verschieden fein gezahnt und die Feinheitsbezeichnungen eingraviert. Die Zahl der Auszahnungen ist übereinstimmend mit der Kräuselungszahl.

Die Feinheitsbezeichnungen sind:

<i>SE</i> = Superelekta . . . . .	mit 32 Auszahnungen, 16,50 bis 17,75 $\mu$ ,
<i>E</i> = Elekta . . . . .	„ 28 „ 17,75 „ 19,00 $\mu$ ,
<i>P</i> = Prima . . . . .	„ 24 „ 20,30 „ 23,00 $\mu$ ,
<i>S</i> = Sekunda . . . . .	„ 20 „ 25,40 „ 28,00 $\mu$ ,
<i>T</i> = Tertia . . . . .	„ 16 „ 28,00 „ 33,00 $\mu$ ,
<i>Q</i> = Quarta . . . . .	„ 12 „ 33,00 „ 40,60 $\mu$ .

Handelsübliche Feinheitsbezeichnungen, vornehmlich bei Kammwollen sind:

<i>A A A</i> = <sup>3</sup> <i>A</i> = Elektawolle,
<i>A A</i> = <sup>2</sup> <i>A</i> = feine Merinowolle,
<i>A</i> = Merinowolle,
<i>B</i> = veredelte Landwolle,
<i>C</i> = feine Landwolle,
<i>D</i> = mittlere Landwolle,
<i>E</i> = ordinäre Landwolle.

Die Festigkeit (Stärke, Nerv) ist für ein Wollhaar 3 bis 40 g. Die Festigkeit für 1 mm<sup>2</sup> beträgt ungefähr 10 bis 12 kg. Schwachnervige Wolle nennt man kraftlos oder mürbe.

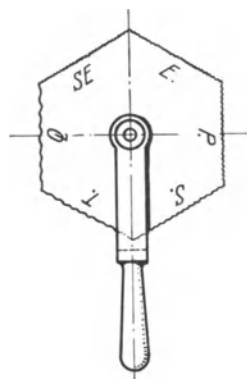


Abb. 763. Wollkräuselungsmesser.

Die Dehnbarkeit (Streckung vor dem Reißen) beträgt ungefähr 30 bis 45 vH. der ursprünglichen Länge.

Die Elastizität äußert sich darin, daß eine mit der Hand zusammengedrückte Wolle nach Aufhören des Druckes den ursprünglichen Raum wieder einnimmt.

Die Sanftheit, Geschmeidigkeit oder Biegsamkeit sind schätzenswerte Eigenschaften der Wolle, die wie die Länge, Festigkeit, Dehnbarkeit und Feinheit auf die Spinnfähigkeit hervorragenden Einfluß üben.

Der Glanz ist bei den verschiedenen Wollsorten in den Abstufungen von Silber- oder Edelmetallglanz bis Seiden- und Glasglanz. Glanzlose Wolle bezeichnet man als trübe Wolle.

Hervortretenden Glanz zeigen die Cheviotwollen, schwachen Glanz haben die Merinowollen.

Die Treue (Gleichförmigkeit) kennzeichnet sich durch gleiche Dicke des Wollhaares in allen Querschnitten und durch gleichmäßigen Kräuselungsverlauf.

Die Filzbarkeit (Krumpffähigkeit) ist die Verschlingungs- und Festhaltefähigkeit der Wolle bei Ausübung von Druckwirkungen bei Anwesenheit

von Wärme und alkalischer oder saurer Flüssigkeiten. Eine wichtige Eigenschaft für das Walken der Wollengewebe.

Die Formbarkeit besteht darin, daß die Wolle bei 100° C in eine Form gepreßt und unter Druck abgekühlt, die angenommene Form ziemlich andauernd beibehält. Wichtig ist diese Eigenschaft für das Pressen der Wollengewebe in der Appretur.

Die Feuchtigkeitsaufnahme der Wolle ist groß, da sie 30 bis 40 vH Feuchtigkeit aufnehmen kann, ohne daß das merklich fühlbar wird. Der im Handel zulässige Feuchtigkeitsgehalt ist für Wollen und für Strichgarne 17, für Kammgarne 18<sup>1</sup>/<sub>4</sub> vH.

Die Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes geschieht durch Konditionieren.

## V. Die Gewinnungsarbeiten der Wolle und deren Vorbereitung für den Handel.

Diese Arbeiten umfassen:

- die Wollwäsche,
- die Schafschur und
- das Sortieren der Wolle.

### A. Die Wollwäsche.

Die Wolle am Körper des Schafes ist durch Schweiß, Wollfett, Urin und Schmutz, sowie durch pflanzliche Teile (Kletten, Strohteilchen, Futterreste) mehr oder weniger stark verunreinigt. Alle die Unreinigkeiten sind in größerer Menge in feinen gekräuselten Wollen, in geringerer Menge in gröberen, schlichten Wollsorten vorhanden.

Soll die Wolle nicht als Schweißwolle, sondern im vorgewaschenen Zustande in den Handel gebracht werden, so werden die Schafe einige Tage vor der Schur, womöglichst bei warmem Wetter, in Flüsse und Teiche getrieben, einige Zeit im Wasser belassen und herumgetrieben, zur Erweichung des Schmutzes. Hierauf wird mit den Händen durch Reiben des Pelzes ein ziemlicher Teil des Schmutzes (Staub, Kot und etwas Schweiß) entfernt. Diese Behandlung des Schafes vor der Schur heißt die Pelz-, Rücken- oder Gutswäsche; wird sie in Flüssen vorgenommen auch Flußwäsche.

In Australien und Kapland haben große Schafzüchtereien zur Ausführung der Rückenwäsche große, gemauerte, heizbare Behälter, in welchen das Wasser bis auf 30° C angewärmt wird; nicht selten setzt man etwas Soda zu. In diesen Behältern werden die Schafe eine Weile herumbewegt, dann der Pelz mit den Händen gerieben. Hierauf treibt man die Schafe einzeln über eine Brücke und spritzt sie dabei mit Spritzröhren ab (Schwemm- und Spritzwäsche).

### B. Die Schafschur.

Vor der Schur gewaschene Schafe sind zum Trocknen des Pelzes auf sonnige Wiesen oder in frisch mit Stroh gestreuten Ställen 3 bis 4 Tage zu halten. Manche Schafzüchter treiben die Schafe nach der Rückenwäsche auf sandige Plätze, damit die Wolle Flugsand aufnimmt und schwerer wiegt.

Das Scheren in einfacher Weise mit der Handschere (Abb. 764) gibt nur eine geringe Leistung, weil ein Arbeiter täglich nur 15 bis 20 Schafe scheren kann.



In den La-Plata-Staaten, Kapland und Australien bedient man sich der amerikanischen Schafschere, welche den Friseurscheren ähnlich ist. Sie wird entweder mit der Hand oder mechanisch betätigt und in letzterem Falle vom Arbeiter mit der Hand geführt. Beim Scheren ist das Schaf an den Füßen gebunden und im Schoß des Arbeiters liegend, beim Maschinenscheren auf einen Tisch liegend und mit den gebundenen Füßen an einer Eisenstange befestigt.

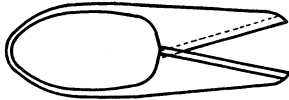


Abb. 764. Schafschere.

Das Scheren ist mit Vorsicht auszuführen, um das Tier nicht zu verwunden, weil an den vernarbten Stellen der Wollnachwuchs unterbleibt.

Wegen der leichteren Sortierung soll das abgeschorene Vlies zusammenhängend bleiben bis auf die „Stücke“, das sind die kürzeren und minderwertigeren Wollhaare von den Füßen, Backen, Stirne und Schwanz. Diese werden entweder gesondert verpackt oder in das gerollte Vlies eingelegt.

Zumeist findet die Schur im Jahre nur einmal statt und gibt die Einschurwolle. Die Zeit hierfür ist von Ende Mai bis Mitte Juni. Der Ertrag an Einschurwolle bei der Elektoralrasse beträgt durchschnittlich beim Mutterschafe 0,8 bis 1,5 kg, beim Widder 1,5 bis 2,2 kg; beim Marschschafe 2 bis 6 kg.

Bei zweimaliger Schur im Jahre erfolgt die erste Schur von Ende April bis Mitte Mai, die zweite im September. Die erste Schur mit 8monatlichem Wachstum gibt die längere Winterwolle, die zweite mit 4monatlichem Wachstum die kürzere Sommerwolle. Bei zweimaliger Schur ist der Wollertrag etwas größer, weil nach der Schur die Wolle am stärksten wächst.

### C. Das Sortieren der Wolle.

Das Sortieren der Wolle wird von den Schafzüchtereien nach Herden, vom Wollhändler und in Spinnereien nach der Feinheit, Farbe, Festigkeit, Weichheit u. a. vorgenommen.

Für das Sortieren wird das Vlies auf dem Sortiertisch ausgebreitet und in folgende Sorten nach den Feinheitsgraden geschieden:

die feinste Wolle haben die Schulterblätter, dann folgen  
 die Wolle von den Flanken,  
 die Wolle von den Halsseiten,  
 die Wolle von den Keulen oder Hosen.

Mindere Sorten sind die Wolle vom:

Nacken,  
 Kreuz,  
 Kehle,  
 Brust,  
 Oberhals,  
 Oberschenkel,  
 Schwanzwurzel,  
 Wolfsbiß,  
 Unterfuß,  
 Vorder- und Hinterkopf.

### b) Die Ziegenwollen (Ziegenhaare).

Zu diesen gehören:  
die Wollen der einheimischen Ziegen,  
die Angorawolle oder Mohair,  
die Kaschmirwolle und  
die Tibetwolle.

Die einheimische Ziegenwolle besteht fast nur aus Grannenhaaren, die als Raufwolle in Weißgerbereien gewonnen, noch die kolbigen Haarzwiebeln aufweist. Die in den Wintermonaten wachsenden Grundhaare fallen im Frühjahr größtenteils aus.

Das mikroskopische Bild läßt querbreite, an den Rändern kaum verdickte Schuppen erkennen, mit welligen Umrissen. In der Faserschicht sind Faserspalten.

Das an der Faserwurzel schmal beginnende Mark nimmt rasch an Dicke zu. Die Markzellen sind dickwandig, schmal und querbreit (Abb. 765). Die Stapellänge ist 100  $\mu$ m und darüber. Das Haar ist grob, schlicht bis flachbogig, glanzreicher und glatter, aber weniger geschmeidig als Schafwolle.

Die Farbe der Ziegenhaare ist weiß, braun und schwarz.

Die Ziegenwolle wird allein zu hartem Kammgarn (Weft) und gemischt mit größeren Schafwollen zu Teppich-, groben Loden-, Kotzen- und Pferddeckengarnen versponnen. Zickelwollen finden Verwendung in der Hutherstellung.

Die Angorawolle oder Mohairwolle liefert die Angora- oder Kämelziege, deren Heimat Kleinasien ist. Seit mehreren Jahren wird sie auch in Frankreich, Spanien und Südafrika gezogen.

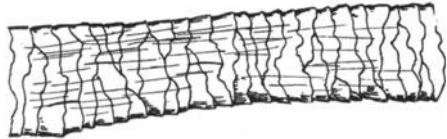
Die Mohairwolle besteht aus Grannenhaaren. Die Schuppen setzen sich dachziegelartig aneinander, sind dünn, querbreit, zylindrisch bis halbzylindrisch, mit geschweift gezähnelten Kanten (Abb. 766).

Das Mohairhaar ist immer markfrei und zeigt Faserstreifen mit großen Faserspalten.

Die Länge des Haares ist 100 bis 300 mm, der Glanz ist stark hervortretend, die Farbe weiß, gelblich, braun bis schwarz, die Form wellig und die Oberfläche glatt.

Mohairgarn findet mannigfache Verwendung, feinere Mohairgarne als Effektschub in Kleiderstoffen, als Zierschub in Möbelstoffen, als Kettengarn für Mohair-

*Flaumhaar*



*Grannenhaar*



Abb. 765.



Abb. 766.



Abb. 767.

Abb. 765—767. Ziegenwollen.

plüsch (Velour d'Utrecht), zur Herstellung der Listergewebe, zur Erzeugung von Schlingenzwirnen (Loops). Größere Mohairgarne werden zur Herstellung der unter den Namen „Ancien“ bekannten Knüpfteppiche verwendet. Viel begehrt ist braune Mohairwolle in der Puppenkopfindustrie; die dabei entstehenden Abfälle sind ein wertvoller Zumischstoff für die Erzeugung glanzreicher Knüpfgarne.

Haupthandelsplatz für Mohair ist Bradford in England.

Die Kaschmirwolle liefert in den Himalayagegenden (Thibet, Bucharei) heimische, klein und zierlich gebaute Kaschmirziege, die seit einigen Jahrzehnten auch in Frankreich gezogen wird.

Die Kaschmirwolle besteht aus Flaumhaaren, die bis zu 20 vH mit dunklen Stichelhaaren durchsetzt sein kann, was den Wert herabmindert.

Die Schuppen sind an der Haarspitze wegen ihrer Feinheit kaum bemerkbar, in der Mitte des Haarstieles sind sie deutlich sichtbar, zylindrisch und hoch, mit verdicktem zahnartigen Schuppenrand (Abb. 767). Grobe Faserstreifen und Faserspalten sind erkennbar.

Die Kaschmirfaser ist markfrei, weich, von weißer oder graulicher Farbe, seidenartigem Glanz und schwach gekräuselt.

Sie wird zu orientalischen Schals, zu feinen Damenstoffen und Hüten verarbeitet und ist ein unentbehrlicher Zumischstoff bei der Herstellung der unter dem Namen „Montagnac“ bekannten Winterrockstoffe.

Die Thibetwolle ist der Kaschmirwolle ähnlich, ist aber etwas gröber, von geringerer Weichheit und matterem Glanze.

Die Thibetziege ist größer als die Kaschmirziege, auch der Wollertrag ist besser.

### c) Die Kamelwollen.

Die Wolle des einhöckerigen Kamels (Dromedar) als auch die des zweihöckerigen Trampeltieres kommt als Kamelwolle in den Handel.

Sie besteht teils aus den weichen, bis 100 mm langen Grundhaaren von sandgelber bis rötlichbrauner Farbe, teils aus den gröberen, dunkelbraunen bis schwarzen, markhaltigen Grannenhaaren.

Die Grundhaare werden zur Erzeugung von Herren- und Damenkleiderstoffen, Wirkwaren wie Socken, Sweater, zu Havelokstoffen und Decken verwendet, die Grannenhaare geben feste Garne, die zu Kamelhaarriemen verarbeitet werden.

### d) Die Schafkamelwollen.

Hierher gehören:

- die Lamawolle,
- die Alpakawolle,
- die Guanakowolle und
- die Vikunyawolle.

Diese Wollen sind nach den Tieren bezeichnet, die nach ihrer Schädel- und Körpergestalt teils den Schafen, teils den Kamelen ähneln, aber kleiner als letztere sind. Sie leben in Südamerika als Haustiere und wild.

Die Lamawolle von dem als Haustier gezogenen Lama (von der Größe des Hirsches und als Lasttier verwendet) ist lang, grob, von dunkelbrauner Farbe und zur Verfertigung von groben Geweben und Stricken verwertbar.

Die Alpakawolle von dem Alpaka, auch Pakotier, das als Haustier gezüchtet wird, hat eine ziemlich feine, bis 200 mm lange Wolle, von rotbrauner bis schwarzbrauner Färbung, welche in ähnlicher Weise wie Kamelhaar verarbeitet wird.

Die Guanakowolle stammt von dem in Südamerika wildlebenden Guanako. Das nicht allzu grobe, lange Haar von dunkelbrauner Farbe kam früher unter dem Namen „Bastard-Vigogne“ in Europa in den Handel.

Die Vicunna wolle von dem kleinsten, in den Bergen Südamerikas lebenden Schafkamel Vicunna ist sehr fein, mit seidenartigen Griff, großer Weichheit, hohen metallischem Glanze, rotbrauner Farbe und guter Filzfähigkeit.

Durch die Jagd wurde das Vicunna fast vernichtet, so daß nur wenig Vicunna- oder Vigognewolle auf den Markt gebracht wird.

Aus der Vicunna wolle werden sehr weiche Schußgarne gesponnen für Umhangtücher. Man erzeugt aus Vicunnagarnen zumeist Trikotwaren (Handschuhe, Strümpfe, Unterleibchen), aus gröberen Garnsorten auch Teppiche.

Gegenwärtig stellt man den Vicunnagarnen ähnliche Nachahmungen her, die als Vigognegarne gehandelt werden und aus einem Gemisch von Wolle und Baumwolle gesponnen sind.

### e) Die Kuh- und Kälberhaare.

Sie werden ähnlich wie die Gerberwolle in den Gerbereien durch Kalken und Raufen gewonnen und zeigen daher meist die Haarzyebel.

Das Kuhhaar besteht nur aus Grannenhaaren. Die Epidermisschuppen sind dünn, querbreit, vorn gezähnt und dachziegelartig gelagert (Abb. 768).

Der Markzylinder ist breit und besteht aus schmalen übereinander geschichteten Elementen mit zwischenliegenden, auffallend hervortretenden Querspalten. Faserstreifen und Faserspalt sind deutlich sichtbar.

Die Kälberhaare (Abb. 769) gleichen im Aufbau dem Kuhhaar, sind gestreift und die Markzellen erscheinen in Markinseln.

Die Kuh- und Kälberhaare sind grob und steif, aber filzfähig und sind von verschiedener Farbe (weiß, rotbraun, schwarz).

Sie werden zu groben Garnen versponnen (grobe Wollen mit Kuh- und Kälberhaaren vermischt) und aus diesen Kotzen, Pferde- und Satteldecken, Laufteppiche, Filze zum Umhüllen von Dampf-, Gas- und Wasserleitungsrohren gefertigt.

*Kuhhaar*



Abb. 768.

*Kälberhaar*

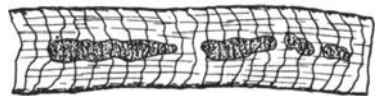


Abb. 769.

### f) Die Hasen-, Kaninchen- und Biberhaare.

Diese Haare werden fast ausschließlich zur Erzeugung von Haarhutfilzen verwendet; selten nur spinnt man sie vermischt mit Baumwolle oder Schafwolle.

Die weißen, weichen Haare des Angorakaninchens oder Seidenhasens dienen sowohl in der Hutherstellung als auch mit Wolle gemischt versponnen, zur Anfertigung von Umhangtüchern, Handschuhen und Strümpfen.

Biber-, Fischotter- und Bisamhaare finden Verwendung für feine Filze oder zum Decken (Plattieren) geringerer Filze.

### g) Die Pudelhaare.

Die Haare der Pudelhunde und Seidenspitze sind wegen der geringen Menge für die Textilindustrie bedeutungslos. Mit Schafwolle vermennt lassen sie sich zu Garnen bis etwa  $N_m = 8$  verspinnen. Sie werden zu Fußdecken und Kotzen verwebt.

### h) Die Kunstwolle (Lumpenwolle).

Die Bezeichnung „Kunstwolle“ läßt die Erzeugung von Wolle auf künstlichem Wege vermuten, wie dies bei der Kunstseide der Fall ist. Kunstwollen sind jedoch durch Zerfasern von Alt- und Neutuchlumpen, von Spinnerei-, Weberei- und Wirkereiabfällen wiedergewonnene Wolle, die von der französischen Textilindustrie die zutreffende Bezeichnung „laine de renaissance“ erhalten haben.

Vor etwa 70 Jahren wurde in England die Herstellung von Kunstwolle aufgenommen; vorher waren die oben erwähnten Ausgangsstoffe, da sie auch nicht zur Papierherstellung verwendet werden konnten, wertlos und bildeten lästige Abfälle. Seit Einführung des Karbonisierens durch Gustav Körber (1851) hat die Kunstwollindustrie einen ganz ungeahnten Aufschwung genommen. Jeder Webwarenfabrikant, welcher billige und dabei doch geschmackvolle Gewebe herstellen wollte, mußte neben den bereits früher zur Verbilligung der Wollmischungen herangezogenen Rauhaare, Stuhl- und Scherhaare, Ausputz usw. zur Kunstwolle als wertvoller Zumischstoff greifen.

Die Kunstwolle teilt man nach dem Grade ihres Gebrauchswertes allgemein in drei Klassen ein, und zwar mit zunehmender Güte in

Mungo,

Extrakt = Alpaka und

Shoddy.

Mungo entsteht durch Zerfasern aller gewalkten Abfälle. Selbst bei schonendster Verarbeitung ist Mungo nur in geringen Faserlängen von 5 bis 20 mm erhältlich, kann allein nicht versponnen werden und bildet daher die geringwertigste Kunstwolle. Nach der Bezeichnung der Abfälle wird auch Mungo bezeichnet als hechtgrau, feldgrün, licht- und dunkelblau, weiß und schwarz usw.

Extrakt oder Alpaka werden aus halbwoollenen Lumpen (eine Fadengruppe aus Wolle, die andere aus Pflanzenfasern) durch Zerstörung der Pflanzenfasern durch Karbonisieren mit verdünnter Schwefelsäure, Salzsäure, Chloraluminium oder Chlormagnesium und nachfolgendes scharfes Trocknen und Bearbeiten im Lumpenwolf gewonnen. Je nachdem nun diese Halbwoollumpen gewalkt oder ungewalkt waren, setzen sie dem Zerfasern einen größeren oder geringeren Widerstand entgegen und liefern Kunstwolle von kürzerer oder größerer Länge. Die Spinnfähigkeit nimmt aber mit der Länge der Fasern bei sonst gleicher Beschaffenheit zu und es liefern ungewalkte Halbwoollumpen eine bessere Kunstwolle als gewalkte. Immerhin erleiden die Fasern durch das Karbonisieren einige Schädigung durch Einbuße an Festigkeit und Elastizität; sie werden spröder und lassen sich noch schlechter walken. Reine Alpakagarne verwendet man daher zu solchen Stoffen, die nur wenig Walke brauchen oder als Unterschuß.

Shoddy wird gewonnen durch Zerfasern von ungewalkten Alt- und Neutuchlumpen, Reste gestrickter, gewirkter und gehäkelter Erzeugnisse, alte Strümpfe, Gestricke, Trikotagen, Schals, Unterjacken, Sweaters, ungefilzte Decken; Teppiche, Umhänge- und Kopftücher, ungewalkte Flanells, Tibets, nicht gefilzte Streichgarnstoffe u. a. m. Tibetkunstwolle liefern feine ungewalkte Kammgarnstoffe und gehört diese zu den höchstwertigen Kunstwollen.

Diese mehr oder weniger losen ungewalkten Gewebe lassen sich auf den Lumpenwölfen verhältnismäßig am besten zerfasern und geben eine wertvolle über 20 mm lange Kunstwolle, die durch das Reißen nur wenig gelitten hat und allein versponnen werden kann.

#### Allgemeine Bemerkungen über Kunstwollen.

Kunstwollen sind immer minderwertiger als Naturwollen, weil sie größere mechanische Abnutzung beim Reißen, sowie eine Verminderung der Länge, Festigkeit, Elastizität und Geschmeidigkeit erlitten haben.

Unter dem Mikroskop sind sie teils an den ausgeborsteten pinselartigen Enden (Abreißstellen) zu erkennen, sowie an abgespaltenen Oberhautzellen, an Bruch und Knickungsstellen, während die verschiedene Farbe nicht immer sichere Anhaltspunkte für die Bestimmung der Kunstwolle bietet. Gewebe aus Mischgarnen zeigen gleichfalls verschiedenfarbige Fasern.

Auch die Walkfähigkeit ist geringer als jene der Naturwollen, und zwar bei Mungo am geringsten.

Kunstwolle wird entweder für sich allein oder mit Schurwolle oder Baumwolle vermengt versponnen. (Kunstwollgarne, manipulierte Kunstwollgarne, manipulierte Streichgarne.)

### Das Verspinnen der Schafwolle.

Vorbemerkungen. In dem Abschnitt über „Schafwolle“ ist schon wiederholt auf die Verwendung der verschiedenen Wollsorten zu Streich- und Kammgarnen hingewiesen und betont worden, daß eine strenge Scheidung der Wollen in Streichwollen und Kammwollen nicht durchführbar ist. Es sei deshalb hier nur nochmals kurz folgendes festgestellt. — Aus Streichgarnen werden Tuche und tuchartige Gewebe hergestellt, welche gewalkt, geraucht, vielfach auch geschert werden, um die Fäden, die Bindung der Gewebe unter einer Flordecke verschwinden zu lassen. Das ist nur möglich bei Verwendung kürzerer feiner und stark gekräuselter Wollen, weil dann mehr Haare im Querschnitt und mehr Haarenden auf bestimmter Länge liegen. Die Haarlänge beträgt 50—150 mm.

Kammwollgarne dienen zur Herstellung glatter Gewebe, bei welchen der Faden, die Bindung, das Muster sichtbar bleiben soll. Man nimmt deshalb dazu lange, schlichte bis schwach gekräuselte Wollen mit Haarlängen von 100—250 mm und darüber. Der Kammgarnfaden soll glatt sein. Das hängt außer von der Länge der Wolle noch davon ab, daß die Fasern möglichst gleich lang sind und parallel liegen. Man scheidet deshalb die kurzen Fasern durch Kämmen aus und unterwirft den Kammzug einem vielmaligen Strecken und Doppeln, was oft 12 und mehrmals wiederholt wird, wenn Mischfarben (Melangen) aus verschiedenen gefärbten Wollen hergestellt werden sollen.

Der Arbeitsgang in der Kammgarnspinnerei ist deshalb ein sehr ausgedehnter. Es folgen aufeinander Sortieren der Wolle, Wolfen, Waschen, Trocknen

und Schmelzen, Krepeln, Vorstrecken, Kämmen, vielmaliges Nachstrecken und Doppeln, Plätten zur Beseitigung der Kräuselung, mehrmaliges Vorspinnen und dann Feinspinnen.

Weit kürzer ist der Arbeitsgang in der Streichgarnspinnerei. Es sollen rauhe, wollige Fäden hergestellt werden, was nur dadurch erreicht werden kann, daß die Haare mehr oder weniger wirr durcheinander liegen. Es entfallen demnach alle Arbeiten, welche sonst zum Parallellegen dienen; die gewaschene und eingefettete Wolle wird nur gekrepelt (gestrichen, daher die Bezeichnung Streichgarnspinnerei), was gewöhnlich dreimal geschieht. Das von der letzten Krepel in voller Maschinenbreite abgelöste Vlies wird in schmale Bänder zerlegt, die durch Würgeln oder Nitscheln in lose runde Fäden ohne Draht verwandelt werden. Dies Vorgarn wird sofort ohne vorheriges Strecken auf dem Streichgarnselfaktor zu Feingarn versponnen. Eine mehr oder weniger rauhe Beschaffenheit der Fäden läßt sich durch Regeln der Geschwindigkeit der Arbeiter an den Krepeln erzielen.

### VI. Die Streichgarnspinnerei.

Streichgarne spinnt man in der metrischen Nummer  $N_m = 0,4$  bis 30, höchstens 35. Hohe Garnnummern sind nur aus feinen Wollsorten, grobe Garne aus gröberen Wollsorten erzeugbar. Garne für Kotzen, Decken, für Knüpfteppeiche spinnt man in den metrischen Nummern  $N_m = 1$ , bis 1,9 und 2. Für Streichgarngewebe und Tuche sind die gebräuchlichen Garnnummern  $N_m = 5$  bis 18. Nur für besondere hochfeine Streichgarngewebe werden Garne über  $N_m = 20$  notwendig.

Daß die Streichgarne nicht von jener Gleichmäßigkeit sein können, wie solche die Kammgarne zeigen, liegt einerseits darin, daß die zu spinnende Wolle sehr ungleichstapelig ist (kurze und lange Wollhaare und mit Streckwerken nicht behandelt werden kann, und somit auch ein Ausgleich von dicken und dünnen Stellen im Fasergebilde durch starkes Doppeln ausgeschlossen ist, andererseits in dem Wagenverzuge des Streichgarnselfaktors, der allein nicht ausreichend ist, Ungleichmäßigkeiten vollständig zu beseitigen. Auch beim Feinspinnen auf der Streichgarn-Ringspinnmaschine (Metier fix) ist durch das zweizylinderpaarige Streckwerk und ohne Dopplung die Beseitigung der ungleichen Fadenstellen nicht möglich.

Bevor die Arbeiten in der Streichgarnspinnerei eingehend besprochen werden, möge eine kurzgefaßte Übersicht einen allgemeinen Einblick verschaffen.

Die in diesem Spinnereizweige zur Verarbeitung kommenden Wollen und auch Wollabfälle sind zum Teil im verschmutzten, zum Teil im gewaschenen und gereinigten Zustande.

Schmutz- oder Schweißwollen sind vorerst vom Schweiß, Wollfett, Kot, Urin, Staub durch Waschen in warmen alkalischen Laugen (Seifen- und Soda-lösungen) zu reinigen und zu trocknen. Sind nebst diesen löslichen Stoffen noch unlösliche mechanische Unreinigkeiten wie Kletten-, Stroh-, Laub- und Stengelteilchen in größerer Menge vorhanden, so sind diese auf mechanischem Wege durch Entkletten oder auf chemischem Wege durch Karbonisieren zu beseitigen.

Nach diesen Reinigungsarbeiten hängt die Wolle noch in Klumpen und Büscheln zusammen und es wäre unmöglich, aus dieser verworrenen Fasermasse

fadenähnliche Gebilde zu erzeugen. Es haben sich daher Arbeiten anzureihen, die in schonendster Weise eine Entwirrung bewirken, wobei ein Kürzen allzu vieler Fasern durch Zerreißen möglichst vermieden werden soll.

Bei diesem Entwirren oder Auflockern wird schon ein Teil der eingeschlossenen mechanischen Unreinigkeiten ausgeschieden. Alle diese Unreinigkeiten wirken nicht nur störend beim Spinnen, da sie Veranlassung zu Fadenbrüchen sind, sondern beeinträchtigen auch das schöne Aussehen der Garne und der aus diesen hergestellten Stoffe.

Durch die Entwirrungsarbeit „das Wolfen“, wird die nach dem Waschen und Trocknen noch büschelförmig zusammenhängende Wolle in kleinere und nur lose zusammenhängende Büschelchen aufgelöst.

Um aber ein Fadengebilde herstellen zu können, genügt die durch das Wolfen erzielte Lockerung der Wolle noch nicht, sondern die erhaltenen Wollbüschelchen sind durch das Krempeln unter Beigabe einer fetthaltigen Emulsion bis zur Einzellegung der Fasern zu lockern und diese in Form eines Vlieses zu bringen (Krempelvlies).

Alle bisher auszuführenden Arbeiten bilden die Vorbereitungsarbeiten in der Streichgarnspinnerei.

Es lassen sich die vorzunehmenden Arbeiten in folgende Gruppen scheiden: Vorbereitungsarbeiten, Vorspinnen und Feinspinnen.

Die Vorbereitungsarbeiten umfassen folgende Arbeiten:

das Waschen und Trocknen der Wolle,  
das Entkletten,  
das Auflockern und Reinigen oder das Wolfen der Wolle,  
das Ölen oder Schmelzen und  
das Krempeln der Wolle.

Daran schließen sich:

das Vorspinnen und  
das Feinspinnen.

Zu den Nacharbeiten gehören das Zwirnen, das Haspeln.

## I. Die Vorbereitungsarbeiten.

### A. Das Waschen und Trocknen der Wolle.

Alle Schweißwollen und rückengewaschenen Wollen sind zu ihrer vollkommenen Reinigung der Fabrikwäsche zu unterziehen, was auch mit fettigen und schmutzigen Wollabfällen, die sich in der Spinnerei ergeben, zu geschehen hat.

Auf dem Festland und in England zieht man das Waschen der Wolle in warmen alkalischen Laugen (vornehmlich Seifenlösungen) mit Verwendung der Wollwaschmaschinen der in Amerika verbreiteten Wäsche mit fettlösenden Mitteln wie Benzin, Schwefelkohlenstoff, Naphtha u. a. vor. Das letztere Verfahren ist bei entsprechenden Vorsichtsmaßregeln weder gesundheitsschädlich für den Arbeiter noch besonders feuergefährlich und bietet große wirtschaftliche Vorteile durch die Wiedergewinnung des größten Teiles der Lösungsmittel. Außerdem gewährt diese Wäsche noch den weiteren wichtigen Vorteil, daß die natürlichen Eigenschaften der Wolle keine Einbuße erleiden und das Wollfett auf einfachstem Wege gewonnen wird.



Dagegen wird beim Waschen der Wolle mit warmen alkalischen Laugen bei zu hoher Temperatur der Waschflüssigkeit oder bei zu starker Lauge immerhin ein kleiner Teil von Wollsubstanz gelöst und durch die Bewegung der Wolle in der Waschlote mittels Rechen ein mehr oder weniger starkes Verfilzen (Bündeln) der Wollbüschel sich einstellen. Es bilden sich dadurch verfilzte Wollsträhnchen, welche beim nachherigen Wolfen der Auflösung größeren Widerstand leisten und zur Kürzung vieler Fasern führen.

Das Waschen selbst besteht bei Schweißwollen aus dem Entschweißen, Entfetten und Spülen, bei rückengewaschenen und fettig-schmutzigen Wollabfällen aus dem Entfetten und Spülen.

Der Wollschweiß löst sich schon im warmen Wasser, besser aber in warmen schwach alkalischen Flüssigkeiten. Dagegen ist für das Entfernen des Wollfettes eine Verseifung durch Anwendung von Seifen- und Sodalösungen notwendig.

Für das Waschen feiner Streichwollsorten empfiehlt sich als Waschlauge eine Seifenlösung, die auf 1000 Liter Wasser 5 bis 8 kg Seife zu enthalten hat. Die Stärke der Seifenlösung hat sich nach der Art und Menge des Wollfettes zu richten. Von milder Wirkung und gut fettlösend ist Salmiakgeist (Ammoniak), von welchem bis 5 vH vom Wollgewichte beizugeben ist.

Minderfeine Wollen wäscht man in einer aus Seifen- und Sodalösung bestehenden Waschflüssigkeit. Man nimmt Ammoniak- oder Solways-Soda, weil letztere frei von Ätznatron ist und die Wolle weniger angegriffen wird.

Die früher gebrauchten Waschmittel wie fauler Urin, Abkochungen von Seifenwurzeln u. a. sind teils aus hygienischen Gründen, teils wegen der Billigkeit der Seife und Soda außer Verwendung gekommen.

Dem Waschen sehr förderlich ist die in der Wolle enthaltene Pottasche.

Um ein Angreifen der Wolle beim Waschen in alkalischen Laugen möglichst zu vermeiden, darf die Temperatur derselben 45 bis 50° C nicht übersteigen. Zudem begünstigen höhere Temperaturen das Filzen der Wolle (strähnige, strickige Wolle).

Die Ansichten bezüglich der durch die Wäsche erhaltenen Reinheit der Wolle gehen ziemlich auseinander, was darin liegen mag, daß auch die Wollen von verschiedener Beschaffenheit sind. Wollen für gröbere Streichgarne werden von manchem Spinner nicht vollkommen reingewaschen gewünscht, weil etwas Fett in der Wolle den Glanz begünstigt und beim Schmelzen (Ölen) der Wolle etwas weniger Öl benötigt wird. Aber es stellt sich bei etwas größerem zurückgebliebenem Fettgehalt (Wollfett) beim Krempeln der Übelstand ein, daß sich die Kratzenbeläge schnell verschmieren und ein öfteres Putzen derselben notwendig wird. Die meisten Spinner stellen die Forderung nach vollkommen reingewaschener, offener und lockerer Wolle, frei von klebrigen, verfilzten oder sonst verwirrten Fasern.

Das Emulsionwaschen in richtiger Weise angewendet wird auch gegenwärtig noch dem Waschen durch Lösungsmittel vorgezogen.

Die Emulsionswäsche beruht auf der Verwendung alkalischer Waschflüssigkeiten (Soda- und Seifenlösungen), in welchen die Wolle so lange verbleibt, bis sich das Wollfett hinreichend verseift hat; die Fortschaffung geht in der Weise vor sich, daß sich das Fett fein mechanisch verteilt und mit der Waschflüssigkeit mengt. Dieser Vorgang wird noch durch den vorher gelösten Schweiß gefördert,

weil auch dieser, gleich der Waschflüssigkeit, als Vermittler der Emulsionsbildung dient. Das Waschbad hat daher seine beste Wirksamkeit, wenn bereits eine gewisse Menge Wolle darin behandelt worden ist und wird erst unbrauchbar, wenn es mit gelöstem Schweiß und eingemengten Fetteilchen gesättigt ist. Da aber auch die in der Wolle vorhandene Pottasche reinigend wirkt, so hat der Erfahrungssatz der Wollwäscher: „Die Wolle wäscht sich in ihrem eigenen Schmutz am besten“ eine Begründung.

Das Entschweißen und Entfetten wird in kleineren Spinnereien getrennt, in großen Betrieben mit neuzeitlichen Einrichtungen gleichzeitig ausgeführt.

Für das Entschweißen genügen schon warme, schwache Laugen, weil der Wollschweiß leicht löslich ist.

Einen Entschweißbottich für kleinere Betriebe zeigt die Abb. 770 u. 771. Der Behälter *B* nimmt die Entschweißflüssigkeit auf. In den Einsatzkorb *E*,

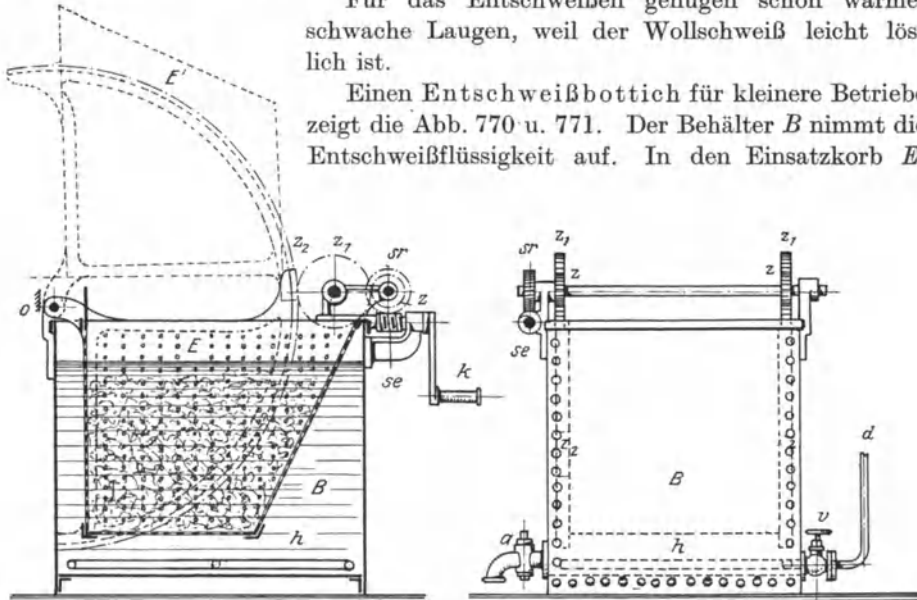


Abb. 770 u. 771. Woll-Entschweißbottich.

dessen Wände gelocht sind, wird die Wolle eingebracht und damit sie nicht aufschwimmt, durch Eintauchen mit den Händen genetzt. Je nach dem Schweiß- und Schmutzgehalt bleibt die Wolle 30 bis 60 Minuten in der Entschweißflüssigkeit liegen. Bei Landwollen, die gewöhnlich nur einen Gehalt an Schweiß und Fett von 8 bis 16 vH haben, genügt  $\frac{1}{2}$  Stunde Einweichzeit. Merinowollen, die nicht selten bis 75 vH an Schweiß und Fett enthalten, bedürfen zur Lösung des Schweißes und eines Teiles des Wollfettes einer Stunde und mehr.

Zur Warmhaltung der Lauge dient die im Behälter befindliche Heizschlange *h*, wobei durch das Ventil *v* die Dampfzufuhr zu regulieren ist.

Nach dem Entschweißen ist der Einsatzkorb mit dem Windwerk durch Drehen der Handkurbel *k* in die Lage *E'* zu bringen und in dieser so lange zu belassen, bis der größte Teil der Flüssigkeit in den Behälter abgefließen ist.

Zur Rostsicherheit muß der Einsatzkorb verzinkt sein.

Das Windwerk besteht aus dem Schneckengetriebe *se*, *sr*, dem Stirnrädergetriebe *z*, *z*<sub>1</sub> und den an den Seitenwänden des Einsatzkorbes befestigten verzahnten Quadranten *z*<sub>2</sub>.

Die schmutzige, unbrauchbar gewordene Lauge ist mit dem Hahne  $a$  abzulassen.

Nunmehr ist aus dem emporgehobenen Einsatzkorbe die entschweißte Wolle zu entnehmen und zum Abquetschen der Schmutzflüssigkeit durch die Wollquetsche (Queezer) zu schicken, damit das nachfolgende Spülen in reinem Wasser schneller und mit geringerem Wasseraufwande vonstatten geht.

Die nasse Wolle ist auf den langsam bewegten Einführlattentisch  $l_1$  der Wollquetsche (Abb. 772 u. 773) in nicht allzu großer Schichtdicke aufzulegen. Beim Durchgang der durch die Quetschwalzen  $O$  wird das Schmutzwasser bis auf 30 und 40 vH abgequetscht. Die untere, mittels des Stirnrädergetriebes  $z, z_1$  von der Hauptwelle mit ungefähr 30minütlichen Umläufen getriebene Walze  $U$

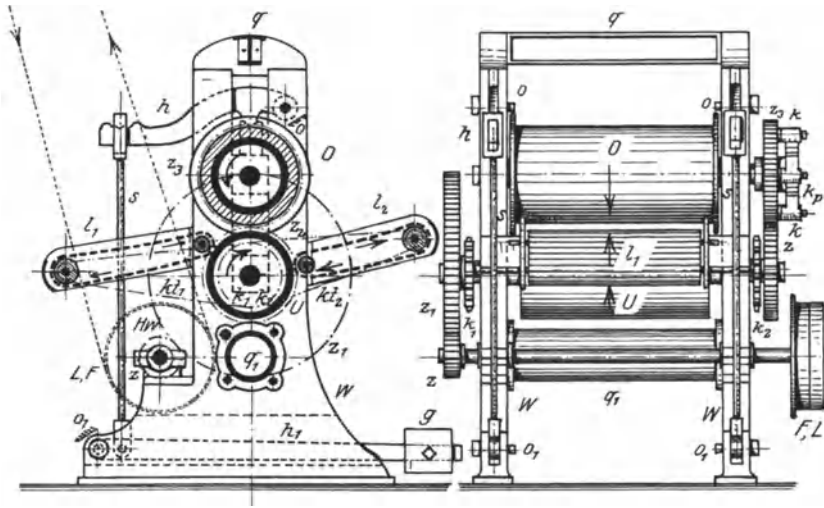


Abb. 772 u. 773. Wollquetsche.

ist aus Gußeisen (bei besseren Ausführungen mit Messing- oder Kupferblech überzogen). Die gußeiserne Oberwalze ist mit einem elastischen Überzug umkleidet und steht unter starkem Druck, der durch das Gewichtshebelwerk  $h, s, h_1, G$  ausgeübt wird und durch Verschiebung des Belastungsgewichtes zu ändern ist. Bei 1 m Walzenlänge soll ein Druck von 7000 bis 8000 kg ausgeübt werden.

Der elastische Überzug der oberen Quetschwalze ist gebildet durch eine mehrmalige Hanfseilumwicklung mit darüber liegender Baumwollseilwicklung. Bei der Anschaffung teurer, aber dauerhafter und für den Betrieb billiger ist die Herstellung der elastischen Umhüllung aus aufgepreßten Filzscheiben.

Da die zwischen den Quetschwalzen hindurchgehende Schichtendicke der Wolle stark wechselt, d. h. bald dünnere, bald dickere Wollklumpen hindurchgehen, muß eine Sicherheitsvorrichtung gegen das Zusammenrollen der Wollklumpen in der Quetschfuge vorgesehen sein. Durch das Zusammenrollen filzt die Wolle und es bilden sich schwer entwirrbare Wollklumpen.

Die Sicherheitsvorrichtung besteht darin, daß die Bewegungsübertragung von der unteren Quetschwalze  $U$  auf die obere  $O$  nicht unmittelbar durch die Stirnräder  $z_2, z_3$  erfolgt, sondern unter Vermittlung der Klinkenkupplung  $kp$  (siehe auch Abb. 774 u. 775). Das Stirnrad  $z_3$  sitzt lose auf dem Zapfen der Ober-

walze und trägt 4 Klinken  $k$ , die mit Blattfedern in die Zähne des auf den Walzenzapfen gekeilten Sperrades gepreßt werden. Gehen Wollklumpen mit kleiner Schichtdicke durch, so bewegen sich Unter- und Oberwalze mit gleicher Umfangsgeschwindigkeit, kommt aber ein solcher mit großer Dicke in die Quetschfuge, so muß sich die Oberwalze durch Mitnahme frei bewegen und die der größeren Schichtdicke entsprechende größere Umfangsgeschwindigkeit annehmen können. In diesem Augenblicke eilt die Oberwalze vor und die Klinken gleiten über die Zähne des Sperrades hinweg.

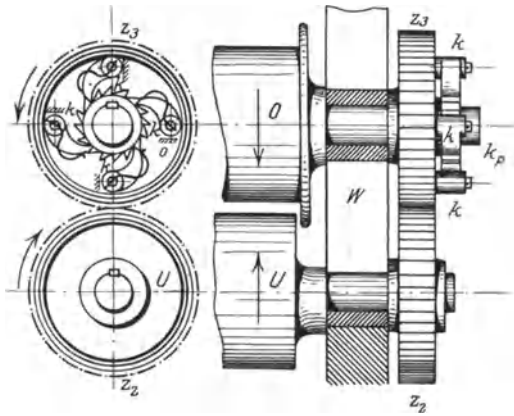


Abb. 774 u. 775. Sicherheitskupplung.

Die abgequetschte Wolle führt der Lattentisch  $l_2$  ab und wirft sie in einen Korb oder Wagen, womit sie der Spülmaschine überbracht wird.

Zweckmäßiger ist das Entschweißen auf dem doppelten Entschweißbottich mit Quetschwerk. Ein solcher in der Ausführung der Sächsischen

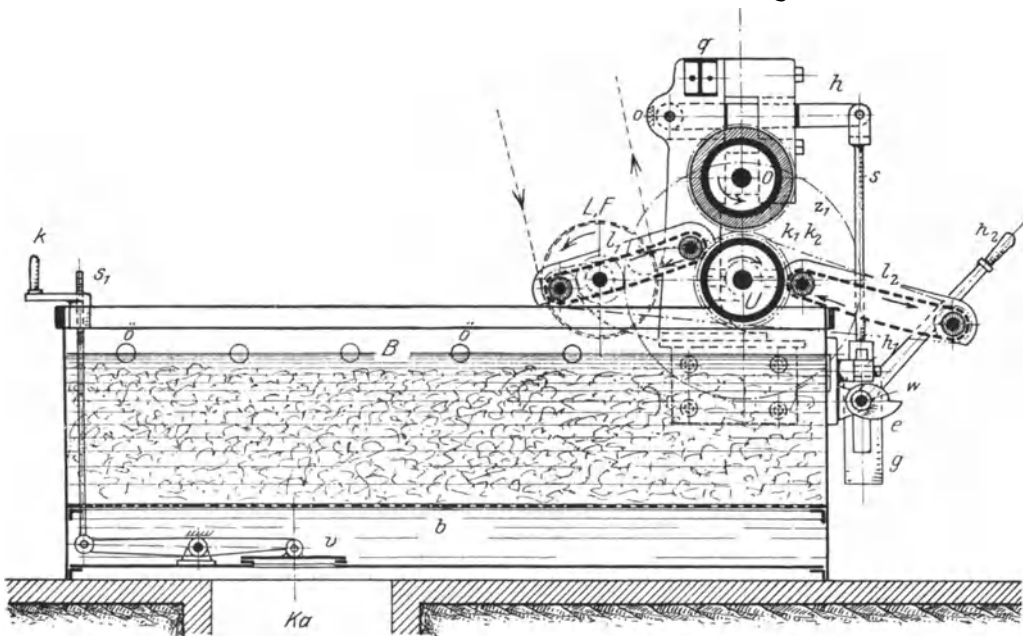


Abb. 776. Doppelter Entschweißbottich mit Quetschwerk.

Maschinenfabrik in Chemnitz ist in den Abb. 776 u. 777 in einem Längen- und Querschnitt dargestellt.

Der Bottich  $B$  ist durch die Mittelwand  $m$  in die beiden Teilbottiche I und II getrennt, so daß stets in dem einen Teilbottich die Wolle eingeweicht, aus dem

anderen entschweißte Wolle entnommen und dem Quetschwerk  $U, O$  übergeben werden kann. Es wird ununterbrochen gearbeitet, die Leistung ist groß und außerdem wird die Entschweißflüssigkeit besser ausgenützt. Die Öffnungen  $\delta$  in der Mittelwand lassen das Überfließen von den einen in den anderen Teilbottich zu. Der Zwischenboden  $b$  aus gelochten Metallplatten ist zwecks zeitweisen Reinigens bequem aushebbar, gestattet das Absetzen von losgelösten Verunreinigungen wie sandige Teile, Kot u. a., welche niedersinken und sich in Form von Schlamm im Raum  $B$  sammeln. Nach je 2 bis 3 Tagen ist der Schlamm durch

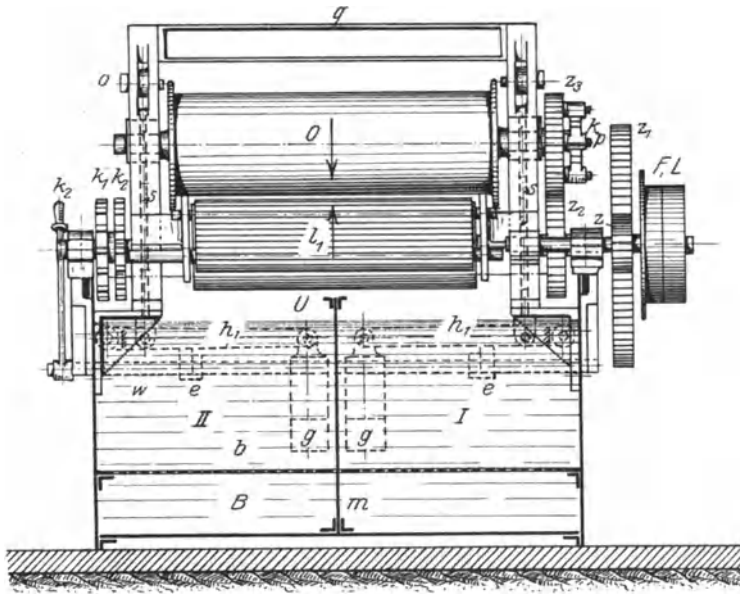


Abb. 777.

Öffnen der Bodenventile  $v$  abzulassen, weil er bei längerem Verweilen einen üblen Geruch entwickelt. Heizschlangen in beiden Teilbottichen haben die Lauge warm zu halten.

Mittels einer Holzgabel entnimmt der Arbeiter die Wolle und legt sie auf den Lattentisch  $l_1$ , welcher sie langsam dem Quetschwerke überbringt. Letzteres hat die gleiche Einrichtung wie die Wollquetsche.

Zum Entlasten der oberen Quetschwalze während längerer Betriebspausen ist durch Hochheben des Handhebels  $h_2$  die Welle  $w$  mit den Exzentern  $e$  zu drehen, wodurch die Belastungshebel  $h_1$  angehoben werden. Wird den Quetschwalzen zu viel Wolle zugeführt, so verstopft sich die Quetschfuge und auch in diesem Falle ist die Oberwalze zu entlasten.

Der Lattentisch  $l_2$  führt die Wolle aus der Maschine.

Das Getriebe der Maschine ist in den Abb. deutlich zu sehen.

In großen Streichgarnspinnereien werden die zu waschenden Wollen auf den Wollwaschmaschinen behandelt, welche sowohl das Entschweißen, Entfetten und auch das Spülen vorzunehmen vermögen. Diese Maschinen führen nach dem großen Fassungsraum des Waschbottichs (4000 bis 5000 Liter) auch den Namen Leviathan-Wollmaschine oder kurzweg „Leviathan“.

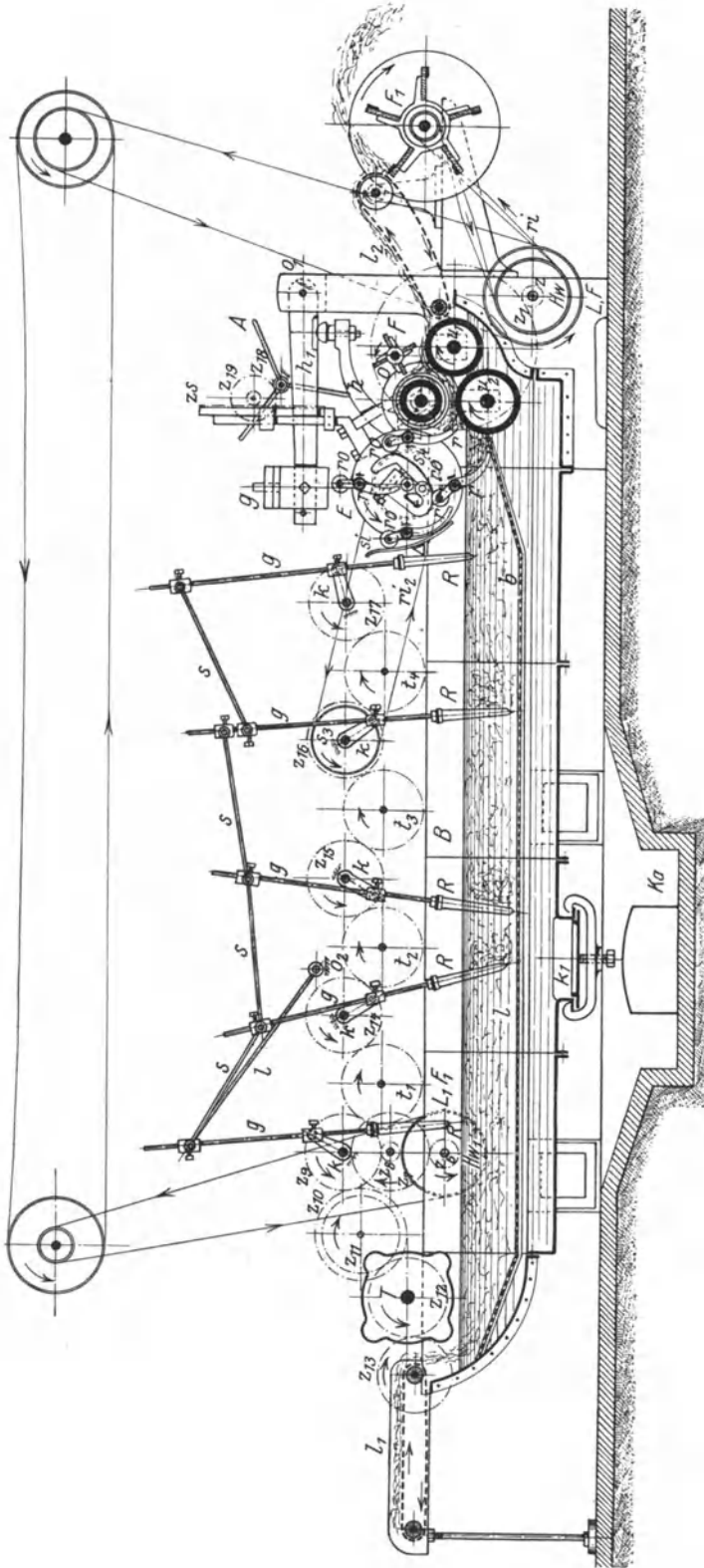


Abb. 778.

Abb. 778 u. 779. Einfacher Leviathan.

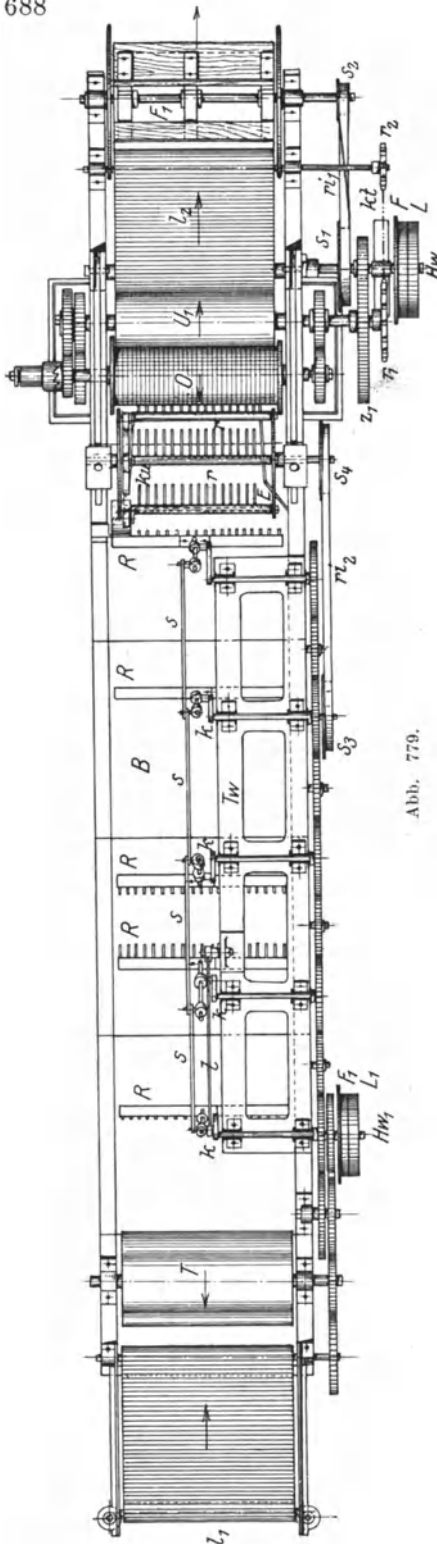


Abb. 779.

Nach dem größeren oder geringeren Gehalt an Schweiß, Wollfett und Schmutz bestehen die Leviathans aus 1 bis 6 Waschbottichen.

Einen einfachen englischen Leviathan in Längenschnitt und Draufsicht zeigen die Abb. 778 u. 779. In dieser Ausführung mit einem Waschbottich können nur wenig verschmutzte Wollen, mit geringem Schweiß- und Fettgehalt, also größere Landwollen, Schurzigaya, Croßbredwollen, Donskoiwollen und ähnliche Sorten mit einem oder zwei Durchgängen hinreichend gut gewaschen werden.

Jeder Leviathan besteht aus den Einführ- und Eintauchvorrichtungen aus den Förderrechen, dem Ausheber, dem Quetschwerk und aus der Abführung.

Die auf den Einführlattentisch  $l_1$  ausgebreitete Wolle wird bei dem Abwerfen in den Waschbottich  $B$  von der aus Kupferblech bestehenden und langsam verlaufenden Tauchtrommel  $T$  in das Waschbad von etwa 45 bis 50° C untergetaucht und genetzt, damit sie, wenn in trockenem Zustand eingebracht, nicht auf der Oberfläche schwimmt, und dadurch mit der Waschlauge zu wenig in Berührung kommt und nicht gehörig rein wird, oder von den Förderrechen bei deren Rückkehr erfaßt und wieder zurückgeschoben wird.

Der Lattentisch ist aus Flacheisenstäben gebildet, die an ihren Enden durch Eisenringelchen gelenkig aneinandergeschlossen sind. Zum Spannen des Lattentisches ist eine seiner Führungswalzen in nachstellbaren Lagern gelagert.

Die Rechen bestehen hier aus 5 Teilen  $R$ , die durch die Kurbeln  $k$  so bewegt werden, daß sie die Wolle mit einer minutlichen Geschwindigkeit von 0,4 bis 0,6 m durch die Waschflotte schieben und der Aushebevorrichtung zubringen. Die Rechen spitzen bewegen sich in einer eigentümlichen Kurve (siehe Abb. 785), die über dem Wasserspiegel, wenn der Rechen

seine Rückkehrbewegung macht, einen flachen Verlauf hat. Um diese Kurve zu erzielen, müssen die durch die Kurbeln bewegten Rechen durch die Stangen  $s$  gelenkig verbunden und an den um den Bolzen  $o_2$  beweglichen Lenker  $l$  angeschlossen sein.

Zur Abscheidung der Unreinigkeiten hat der aus einzelnen gußeisernen Teilen verschraubte Waschbottich einen Zwischenboden  $b$ , aus gelochten Metallplatten. Eine im Bottich befindliche Heizschlange hat die Temperatur der Wasch-

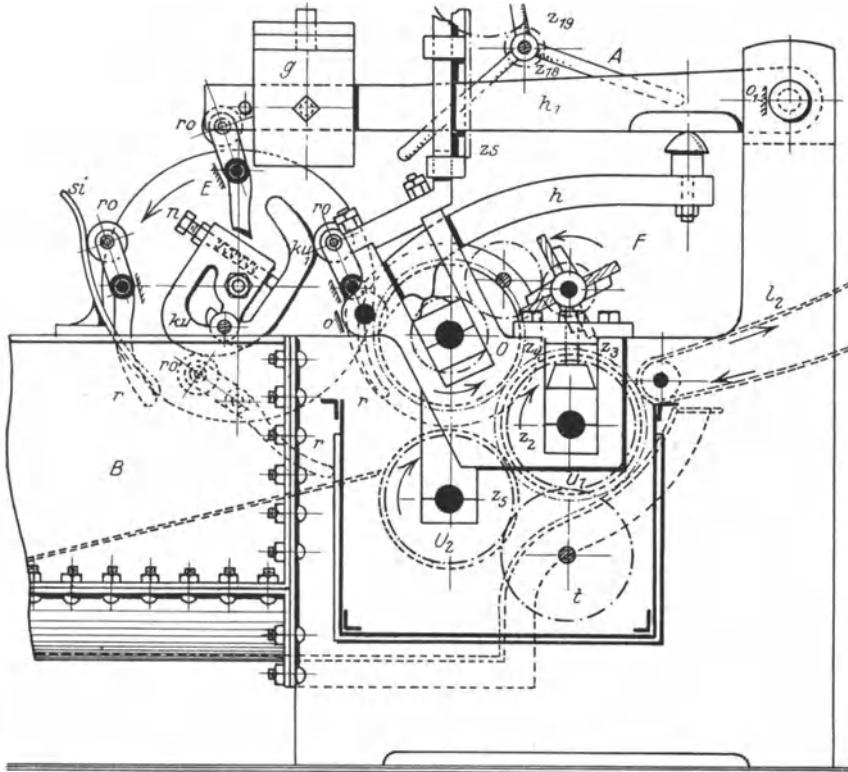


Abb. 780. Ausheber.

flotte auf gleicher Höhe zu halten. Durch Öffnen der Abfallklappe  $k_1$  ist zeitweise der Schlamm mit dem Schmutzwasser abzulassen.

Da der Bottich 5 bis 6 m lang ist, hat die Wolle einen langen Weg mit geringer Geschwindigkeit zurückzulegen, bleibt daher genügend lange Zeit in der Waschflotte, die für die angeführten Wollsorten aus einem Gemisch von Seifen- und Sodalösung besteht, um Schweiß und Fett zu lösen.

Bei zu großer Rechengeschwindigkeit filzt die Wolle zu Strähnchen (strähnige oder strickige Wolle).

Der Ausheber (Elevator) hat die Wolle aus dem Waschbottich herauszuholen und dem Quetschwerk zu übergeben. Der Ausheberantrieb ist ebenso einfach wie sinnreich in seiner Einrichtung und im größeren Maßstab in Abb. 780 gezeichnet. In den beiderseitig des Bottich langsam umlaufenden Scheiben  $E$  sind 4 Ausheberechen  $r$  pendelnd gelagert. An der Stelle, wo sie in die Waschflotte



eintauchen, führen sie sich mit der Rolle  $ro$  an der Schiene  $si$ , die einen Widerstand gegen das Ausweichen beim Aufnehmen der nassen Wolle bietet. Nach dem Verlassen der Schiene legt sich die Rolle an das feststehende Kurvenstück  $ku$  (einseitig angeordnet), dessen Schenkel  $ku_1$  durch die Wirkung einer mit der Schraube  $n$  regelbaren Schraubenfeder nachgiebig ist. Dieses Kurvenstück schreibt dem Ausberechen die Bewegung für das Einbringen der Wolle zwischen die Quetschwalzen  $U_2, O$  vor.

Das Quetschwerk zum Abquetschen der Schmutzflüssigkeit hat 2 angetriebene gußeiserne Unterwalzen  $U_1, U_2$  und eine mit elastischer Umkleidung versehene Oberwalze  $O$ . Letztere wird an ihren beiden Zapfen durch die Gewichtshebelwerke  $h, h_1, g$  stark belastet. Durch Drehen des Armkreuzes  $A$  ist die Oberwalze durch das anschließende Räderwerk  $z_{18}, z_{19}, z_{20}$  und Zahnstange  $zs$ , welche mit einem Ansätze den Hebel  $h_1$  untergreift, zu entlasten.

Die Sicherheitsvorrichtung an der oberen Quetschwalze, damit sie beim Durchgang eines dicken Wollklumpens voreilen kann, besteht hier aus der Zahn-

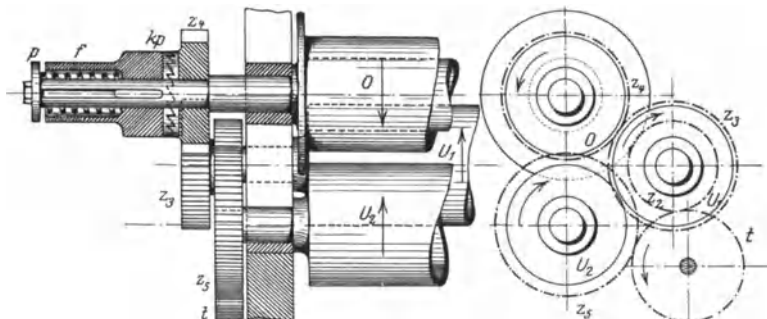


Abb. 781 u. 782. Sicherung für die Quetschwalze.

kupplung  $kp$  (Abb. 781 u. 782), deren eine Kupplungshälfte mit dem lose aufgesetztem Zahnrad  $z_4$  aus einem Stück besteht, dagegen ist die zweite Kupplungshälfte mit Keil und Nut auf der Achse der oberen Quetschwalze verschiebbar. Eine gegen die Platte  $p$  sich stützende starke Schraubenfeder  $f$  hält die Kupplung beim Durchgange dünner Wollschichten geschlossen, so daß die obere Quetschwalze  $O$  von der unteren  $U_1$  durch das Stirnrädergetriebe  $z_3, z_4$  bewegt wird. Gelangt eine dicke Wollschicht in das Quetschwerk, eilt die Oberwalze mit der aufgekeilten Kupplungshälfte vor, wobei sich diese unter Überwindung des Federdruckes in der Achsenrichtung verschiebt und um einen Zahn überspringt. Der Zahnschnitt der Kupplung muß daher entsprechend eingerichtet sein.

Diese Quetschwalzenanordnung mit 2 Unterwalzen und einer Druckwalze quetscht die durchgehende Wolle zweimal nacheinander und gibt eine bessere Wirkung als die Anordnung mit einer Unterwalze.

Die abgequetschte Wolle überliefert die Unterwalze  $U_1$  unter Mithilfe des umlaufenden Abnehmerflügels  $F$  dem Abfühlrattentisch  $l_2$ , der sie wieder dem schnellbewegten Schlagflügel  $F'_1$  zum Schlagen darbietet, wodurch nicht zu stark verfilzte Wollbüschel geöffnet und im lockeren Zustand abgeworfen werden.

Bei sachgemäßem Vorgehen kann man auch auf diesen einfachen Leviathan Entschweißen und Entfetten, wenn es sich um das Waschen wollfettreicherer

Wollen handelt. Man hält dann folgenden Arbeitsgang ein: Durch die bereits gebrauchte, schmutzige Waschflotte läßt man zum Entschweißen eine neue Wollmenge von 500 bis 700 kg hindurchgehen. Hierauf wird ein frisches Seifenbad angesetzt und zwecks Entfernen des Fettes durch Waschen die Wolle nochmals hindurchgelassen.

Für weniger verschmutzte Wollen genügt eine einmaliger Durchgang im Leviathan.

Der Antrieb der Maschine ist geteilt. Die Hauptwelle  $Hw_1$  treibt die Rechen, die Tauchwalze, den Einführlattentisch und den Ausheber; die zweite Hauptwelle  $Hw_2$  setzt das Quetschwerk, den Abführlattentisch und den Schlagflügel  $F'_1$  in Bewegung.

In den Abb. 783 u. 784 sind Querschnitte des Waschbottichs und des Quetschwerkes wiedergegeben.

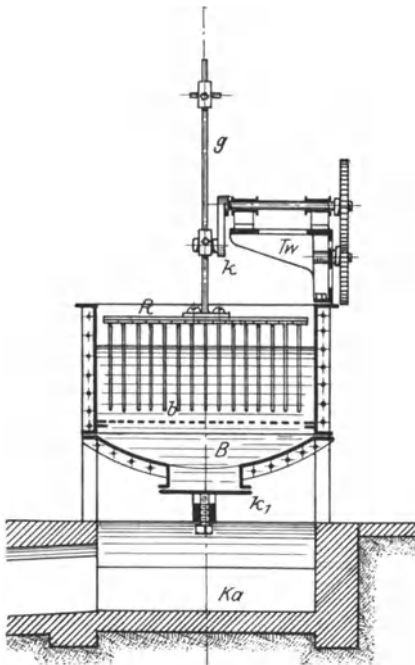


Abb. 783.

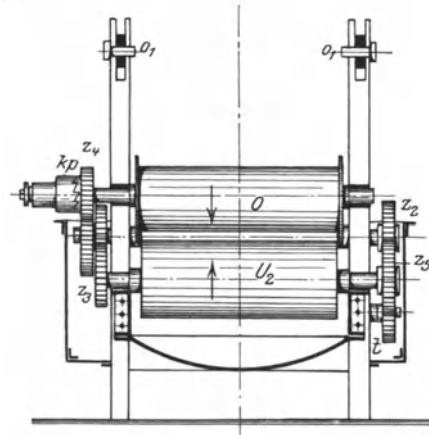


Abb. 784.

Abb. 783 u. 784. Waschbottich u. Quetschwerk, Querschnitte.

Ein Leviathan mit Entschweißbottich von der Fa. F. Bernhardt in Leisnig i. S. ist in den Abb. 785 u. 786 und in den Abb. 787—790 dargestellt.

Der Entschweißbottich  $B_1$  mit Mittelwand  $m$ , Heizrohren  $h_1$ , Bodenventilen  $v$  und Zwischenboden  $b_1$  hat noch die Fangrinne  $fr$ , welche die Quetschwalzen  $U_1, O_1$  des ersten Quetschwerkes untergreift. Dieses ist von üblicher Einrichtung mit Sicherheitsvorrichtung beim Durchgang dicker Wollschichten und in einem getrennt stehenden Bockgestelle angebracht. Die Entlastung der Oberwalze ist durch Niederdrücken des Handhebels  $h_2$  vorzunehmen. Der Lattentisch  $l_1$  führt die entschweißte Wolle dem Quetschwerk und  $l_2$  die vom Schmutzwasser ziemlich befreite Wolle dem Waschbottich  $B_2$  zu.

Dieser hat am Eingange den Staurechen  $r$ , aus welchen der erste Rechen  $R$  die Wolle in nicht allzu großer Menge entnehmen kann und sie dem zweiten

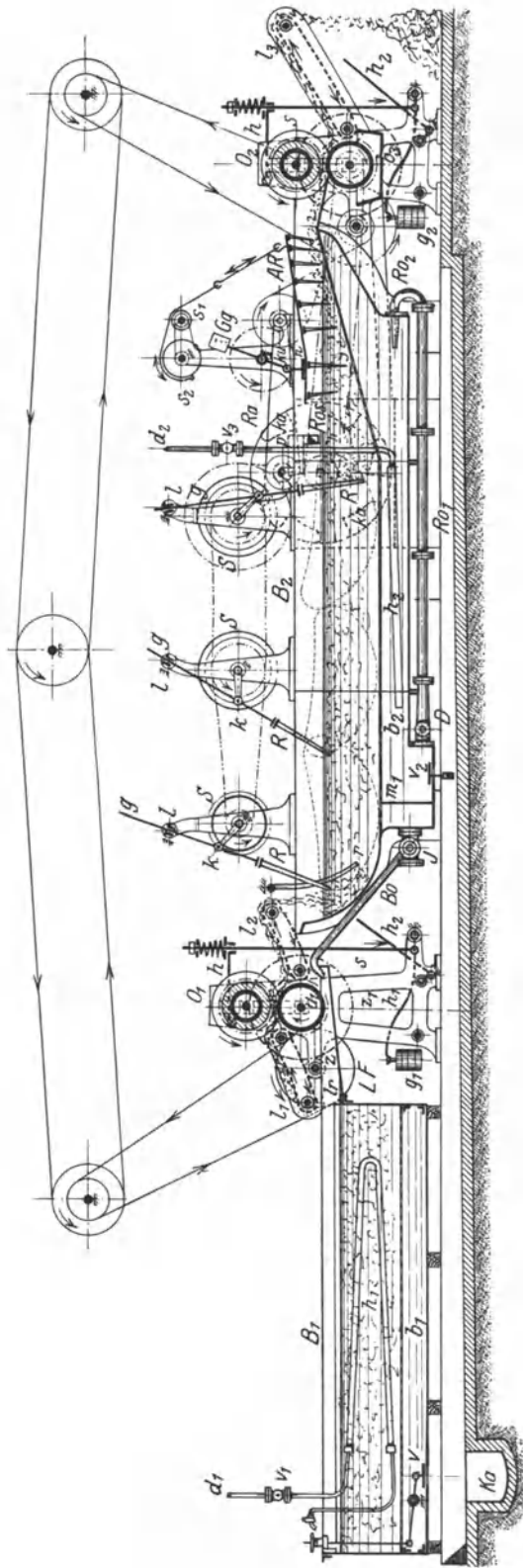


Abb. 785.

Abb. 785—790. Levsthan von Bernhardt.

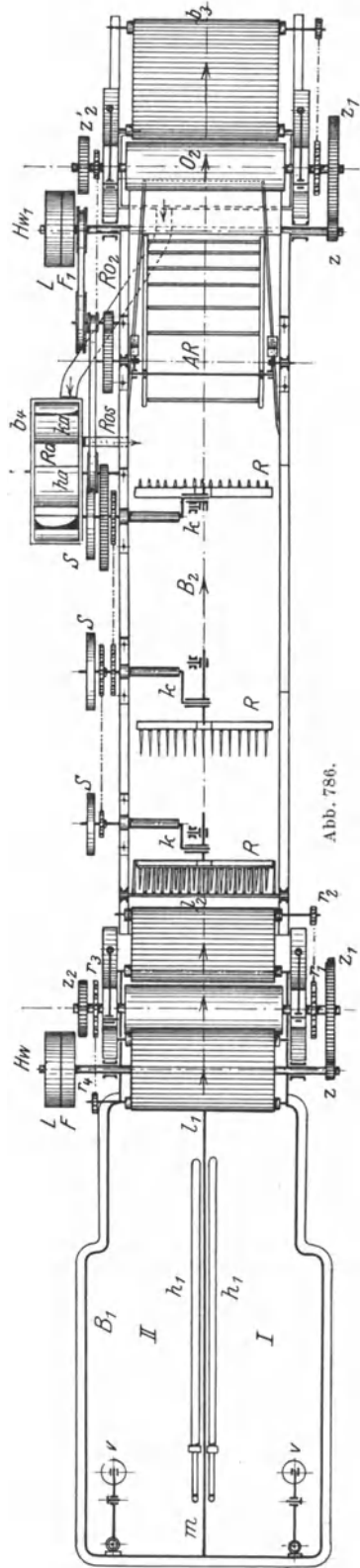


Abb. 786.

Rechen zubringt. Der dritte Rechen führt die Wolle dem Ausheber  $AR$  zu. In Abb. 785 sind die Kurven, in welchen sich die Rechenspitzen bewegen, angedeutet. Der flache Kurventeil muß mindestens 0,1 m über der Wasseroberfläche

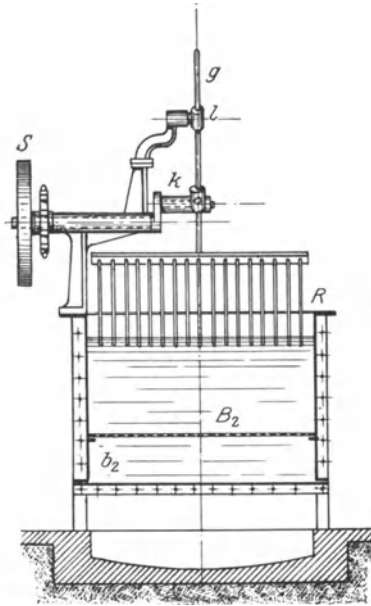


Abb. 787.

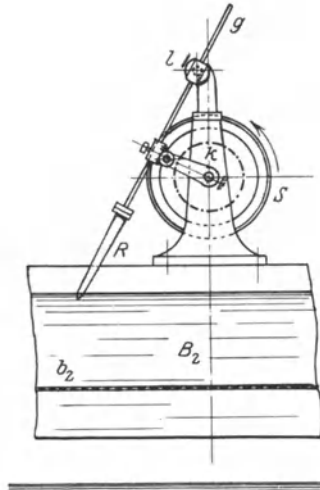


Abb. 788.

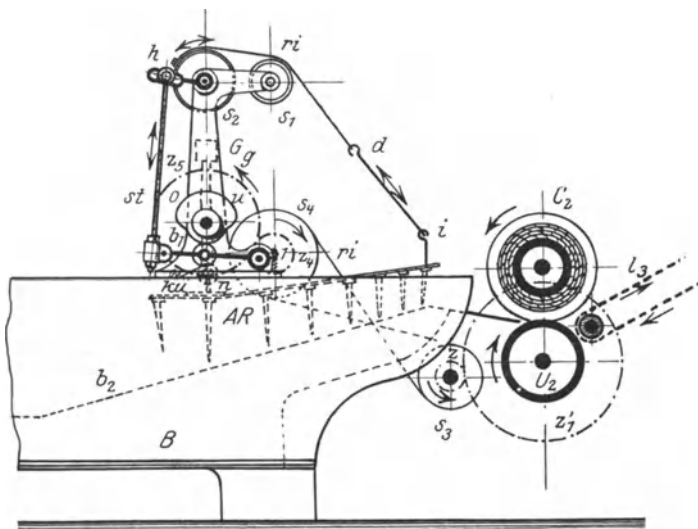


Abb. 789.

liegen, damit die Wolle nicht zurückgenommen wird. Die Rechenstangen  $g$  führen sich in den drehbaren Lagern  $l$ , deren Drehachse nicht senkrecht über der Kurbelachse liegen darf. In den Abb. 787 u. 788 ist die Einrichtung eines Kurbelrechens zu ersehen. Für einen gleichmäßigen Gang des Rechens ist auf die Kurbelwelle ein Schwungrad  $S$  aufgesetzt.

Der Ausheber Abb. 789 ist derart eingerichtet, daß er die Wolle aus dem Waschbottich entnimmt und dem Quetschwerke  $U_2$ ,  $O_2$  zuschiebt. Zu diesem Zwecke ist der gelochte Zwischenboden  $b_2$  am Ende des Waschbottichs ansteigend und der Ausheberechen  $AR$  hat in seiner Bewegung dieser Anordnung Rechnung zu tragen. Er hat zum Herausholen der Wolle sich aus seiner Lage über der Wasseroberfläche zu senken und in die Waschflotte einzutauchen und hierauf sich nach rechts zu bewegen, und zwar dem Zwischenboden entlang, wodurch die ausgehobene Wolle dem zweiten Quetschwerk zugeschoben wird. Das hierzu notwendige Getriebe ist in Abb. 789 gezeichnet. Das Vorderende des Rechenrahmens ist an beiden Seiten mittels der Haken  $l$ , Drahtstangen  $d$  und Riemen  $ri$ , der an der Führungsscheibe  $s_1$  sich führt, an die schwingende Scheibe  $s_2$  gehangen. Deren Bewegung bringt die auf der Achse  $o$  befestigte, langsam umlaufende unrunde Scheibe  $u$  hervor, an welcher mit einer Rolle der einarmige, um Bolzen  $a_1$  drehbare Hebel durch das Gewicht des Ausheberechens anliegt und auf- und

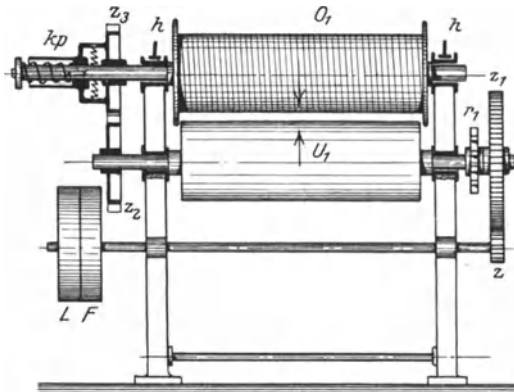


Abb. 790.

niederschwingen muß. Durch die Verbindungsstange  $st$  wird diese Bewegung auf den Hebel  $h$  bzw. auf die Scheibe  $s_2$  übertragen. Dadurch wird der Ausheberechen bei seiner Rechtsbewegung am Vorderende angehoben, um nicht auf den Zwischenboden  $b_2$  aufzu stoßen. Zum Heben und Senken, zum Links- und Rechtsschieben des Ausheberechens ist dieser an seinem Hinterende mit dem Gelenke  $n$  an die um die Achse  $o$  drehbare Kurbel  $ku$  angeschlossen.

Das vom ersten Quetschwerke ausgequetschte Schmutzwasser fließt zur Wiederverwertung durch die Fangrinne  $fr$  in den Entschweißbottich zurück. Ebenso wird auch das Schmutzwasser des zweiten Quetschwerkes durch das unterstellte Becken  $b_3$  aufgefangen und aus diesem durch die Rohrleitung  $Ro_2$  in das Schöpfwerkbecken  $b_4$  geleitet. Das in diesem langsam umlaufende Schöpf rad  $Ra$  mit den Schöpfkannen  $ka$  hebt das Wasser heraus, gießt es in die Pfanne  $p$ , von der es durch die Rohrleitung  $Ro_3$  in den Waschbottich zurückfließt.

Abb. 790 stellt einen Querschnitt durch das erste Quetschwerk dar.

Die gewaschene und vom Schmutz durch Abquetschen befreite Wolle führt der Lattentisch  $l_3$  ab.

Das Waschen auf dieser mit einem Entschweißbottich verbundenen Wollwaschmaschine ist in folgender Weise durchzuführen: Das bereits stark verschmutzte Waschwasser ist aus dem Waschbottich  $B_2$  mit Hilfe des Injektors  $I$  und der anschließenden Rohrleitung  $Ro$  in den Entschweißbottich  $B_1$  überzupumpen, um nun zum Entschweißen ausgenützt zu werden. Vor dem Ansetzen der frischen Waschflotte ist der Waschbottich von dem im Schlammraum befindlichen Schmutz gründlich zu reinigen. Hierzu dient der an dem vertieften Teil des Schlammkastens angebrachte Dampfstrahlapparat  $D$ , der durch die Rohr-

leitung  $R_0$ , mit dem zweiten Ende des Schlammkastens verbunden ist. Wird der Dampfstrahlapparat in Tätigkeit gesetzt, so saugt er kräftig die Schmutzflüssigkeit an und stößt diese durch die Rohrleitung, wodurch im Schlammraume ein wirbelnder Strom erzeugt und der niedergesetzte Schlamm aufgerührt und mit dem Schmutzwasser innig vermischt wird. Ist dieser Zustand erreicht, so ist das Bodenventil  $v_2$  zu öffnen und der Dampfstrahlapparat abzustellen. Die Mittelwand  $m_1$  trennt den Schlammraum vom Saugraum des Injektors, damit beim Überpumpen der Waschflotte in den Entschweißbottich nicht auch der Schlamm mitgenommen wird.

Das Waschen starkschweiß- und fetthaltiger Merinowollen ließe sich auf den beiden vorgeführten Leviathans mit nur einem Waschbottich nicht gut ausführen, um vollkommen rein gewaschene Wolle zu erhalten. Damit die Wolle mit einem Durchgange entschweißt, entfettet und seifenrein gespült werden kann, werden 4 bis 6 Waschbottiche zu einer Maschine vereinigt.

Eine derartige Anordnung, vereinigt mit einem Zupfwolf, zeigt die Abb. 791. Der letztere  $W$  ist in dem Geschoß über dem Waschraum aufgestellt, in welcher auch das Ballenmagazin und der Wollsortierraum untergebracht sind, wodurch die Förderkosten der Wolle innerhalb des Betriebes ganz wesentlich verbilligt werden.

Schweißwollen hängen, aus dem Ballen entnommen, in Klumpen oder doch in größeren Büscheln zusammen. In diesem Zustande könnte die Waschflotte nicht in jene innige Berührung mit der Wollhaaren kommen, welche für die Lösung des

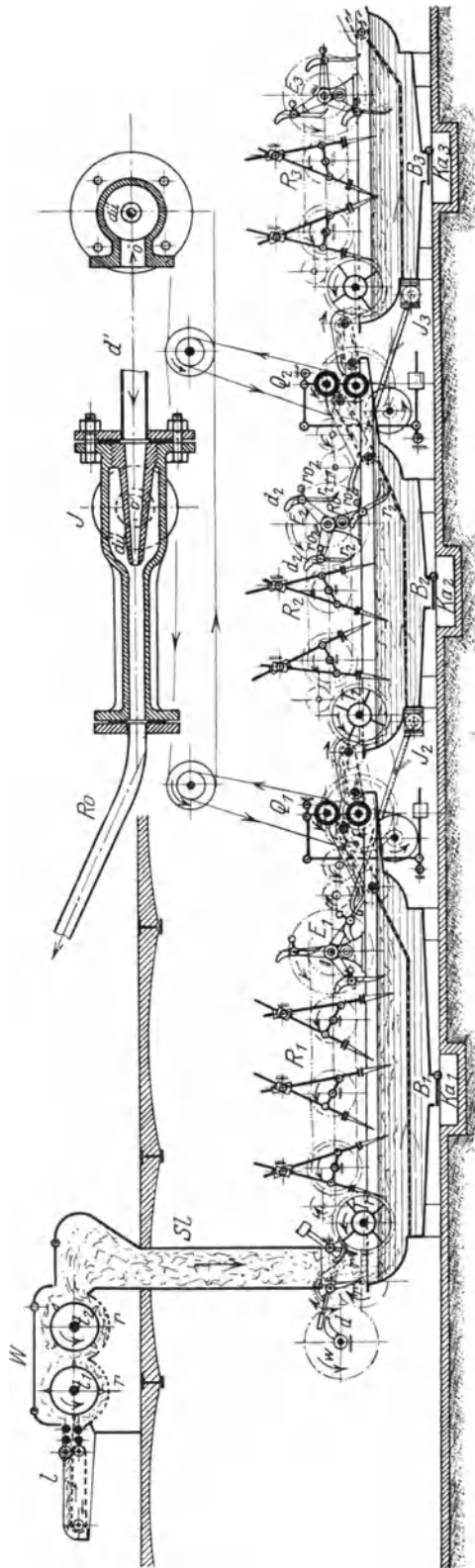


Abb. 791 n. 792. Leviathan mit vorgelegtem Zupfwolf.

Schweißes und Wollfettes, sowie der sonstigen Unreinigkeiten unbedingt notwendig ist, um die Wolle rein, unter bester Ausnützung der aufgewendeten Waschmittel, zu erhalten.

Das Zerzaußen der Wollklumpen in kleinere Wollbüschel auf dem Zupfwolf ist daher sehr anzuraten. Die auf dem Lattentisch *l* aufgebretete Wolle wird schon zwischen den beiden Speisezylinderpaaren, welche unter Druck stehen, geriffelt sind und mit zunehmender Geschwindigkeit arbeiten, etwas auseinandergezogen und im Schlagraum des Wolfes durch die beiden Zupftrommeln  $t_1$ ,  $t_2$  weitgehendst gelöst. Jede dieser mit ungefähr 250 minutlichen Umdrehungen laufende Trommel hat 4 Reihen stumpfkegelförmiger Stahlbolzen und darunter einen aus Eisenstäben oder gelochtem Blech bestehenden Rost *r*. Durch diesen wird ein nicht geringer Teil unlöslicher Unreinigkeiten abgesondert.

An den Auswurf des Wolfes ist das Rohr *Sl* angeschlossen, das an seinem unteren Ende zwei gesteuerte Rechen zum Abschließen und Öffnen der Auswurföffnung hat, um den ersten Waschbottich  $B_1$  zeitweise mit Wolle zu speisen. Die beiden Rechen  $r'$ ,  $r''$ , stehen durch Kette miteinander in Verbindung, und werden durch den Daumen *d* an der Steuerwelle *w* nach abwärts gesenkt, so daß eine nicht allzu große Wollmenge durch die freigewordene Öffnung in den Waschbottich fällt, worauf durch die Wirkung von Gegengewichten die Rechen zum Schließen der Öffnung angehoben werden.

Alle Waschbottiche  $B_1$ ,  $B_2$ ,  $B_3$ ... haben genau die gleiche Einrichtung, bestehend aus: der Tauchtrommel *T*, Rechen  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ ..., Ausheber  $E_1$ ,  $E_2$ ,  $E_3$ ... Quetschwerk  $Q_1$ ,  $Q_2$ ,  $Q_3$ ... mit Zu- und Abfuhr lattentischen. Die Injektoren  $I_2$ ,  $I_3$  dienen zum Überpumpen der Waschflüssigkeit.

Abb. 792 zeigt einen Injektor im Schnitt. Durch das Rohr *d'* strömt Dampf in die Düse *dü*, durch die seitliche Öffnung *ö* wird die Waschflotte angesaugt und durch das Rohr *Ro* in den vorgeschalteten Waschbottich getrieben.

Besteht der Leviathan aus 4 Bottichen, welche für das Waschen der Merinowollen in der Streichgarnspinnerei ausreichen, so wird im ersten Bottich entschweißt, im zweiten vorgewaschen, im dritten fertiggewaschen und im vierten in Reinwasser gespült. Die Temperaturen in den Bottichen sollen sein: 55° C, 49° C, 45° C, 30° C.

In den Entschweißbottich gelangt die bereits in den Bottichen  $B_2$ ,  $B_3$ ... wiederholt benützte Waschflüssigkeit, die noch immer wirksam ist. In dem zweiten Bottich ist eine weniger verschmutzte Waschflotte, die bereits zum Spülen im Bottich  $B_4$  und nach Überpumpen in Bottich  $B_3$  und Waschmittelzusatz (Seifen, auch Sodalösung) zum Fertigwaschen gebraucht worden ist. Das aus dem Spülbottich  $B_4$  in  $B_3$  übergepumpte Wasser erhält Waschmittelzusatz, wird durch Erwärmen mittels eines Heizrohres auf die notwendige Temperatur gebracht und bildet eine reine Waschflotte für die Fertigwäsche. Während die schmutzige Wolle nach und nach ihren Weg durch die Waschbottiche  $B_1$ ,  $B_2$ ,  $B_3$  und dem Spülbottich  $B_4$  (in der Zeichnung nicht aufgenommen) nimmt und mit zunehmender Reinheit in stets weniger verunreinigte Waschflüssigkeiten gelangt, nehmen letztere durch Überpumpen den Weg in entgegengesetzter Richtung. Ein derartiger Waschvorgang heißt „das Waschen mit Gegenstrom“. Erst wenn die Waschflotten stark verschmutzt sind, findet das Überpumpen

statt. Das am meisten verschmutzte Waschwasser im Entschweißbottich ist in den Abwasserkanal  $Ka_1$  zu entleeren.

Das Waschen der Wolle mit Gegenstrom liefert nicht nur tadellose Wäsche, sondern gewährt auch noch wirtschaftliche Erfolge, weil das Wasser 4mal und die Waschmittel 3mal ausgenützt werden, wodurch die Unkosten sich ganz bedeutend ermäßigen.

Es möge noch eine kurze Beschreibung des Aushebers folgen, dessen Einrichtung von den bereits vorgeführten Bauarten abweicht. Deutlich sind die einzelnen Teile am Ausheber  $B_2$  zu sehen. An dem langsam umlaufenden 3armigen Rechenträger sind die 3 Rechen  $r_2$  pendelnd verbolzt. Jeder trägt einseitig den Daumen  $d_2$  und das Gegengewicht  $ro_2$ . Trifft der Daumen des in die Waschflotte eingetauchten Rechens auf die feststehende, aber drehbare Rolle  $Ro$  auf, so machen die Rechenspitzen eine Aufwärtsbewegung, wodurch die Wolle aus dem Bottich entnommen und auf den Lattentisch emporgehoben wird. Dieser bringt sie dem Quetschwerk zu.

Zum Waschen von Schmutz-Merino wollen in Kammgarnspinnereien hat der Leviathan 5 und 6 Waschbottiche, weil die Wolle vollkommen rein gewaschen und seifenrein gespült sein muß. In den aufeinanderfolgenden Bottichen wird entschweißt, vorgewaschen, gewaschen, fertiggewaschen, vorgespült, reingespült. Die Waschflotten in den Bottichen  $B_1$  bis  $B_4$  haben zunehmenden Reinheitsgrad und ihre Temperaturen sollen absteigend sein und ungefähr in folgender Höhe gehalten werden:  $55^\circ$ ,  $49^\circ$ ,  $45^\circ$ ,  $40^\circ$  C. Das Spülwasser im Bottich  $B_5$  mit  $30^\circ$  C Temperatur wird durch das Überführen der Wolle aus  $B_4$  nach und nach Seifenlauge aufnehmen. Um die Wolle seifenrein gespült zu erhalten, ist der sechste Bottich zum Spülen in nicht erwärmtem Reinwasser bestimmt. Die allmähliche Temperaturabnahme der Wasch- und Spülflotten bezweckt eine Abkühlung der Wolle, damit sie weniger filze und ihre natürliche Weichgriffigkeit womöglich beibehalte.

Sehr gebräuchliche Leviathan-Ausführungen sind die von den Firmen Déru in Verviers und Henri Demeuse in Aachen. Diese unterscheiden sich von den bereits besprochenen wesentlich nur durch die Einrichtung der Ausheber.

An dem Leviathan von Déru (Abb. 793 u. 794) ist zunächst zu ersehen, daß je 2 Kurbelrechen  $R, R'$  nebeneinander stets in entgegengesetzter Richtung arbeiten.

Der Trommelausheber  $E$  hat an der langsam umlaufenden Trommel in 6 Armen die Ausheberechen  $r$  gelagert, deren jeder noch mit den Rollen  $ro$  und  $ro'$  versehen ist. Der jeweilig in die Waschflotte eintauchende Ausheberechen legt sich mit der Rolle  $ro$  an die feststehende Leitschiene  $si$  an und findet an dieser Stützung beim Herausheben der Wolle und Führung zur Einbringung derselben zwischen die Walzen des Quetschwerkes  $Q$ . Damit er nach dem Verlassen der Leitschiene  $si$  nicht niedersinkt und die Wolle wieder in den Bottich abwirft, lehnt sich nunmehr die zweite Rolle  $ro'$  an die feststehende Leitschiene  $si'$ , so daß er nach und nach eine geneigtere Lage einnimmt und die Wolle sicher von den Quetschwalzen erfaßt und mitgenommen wird. Der Schlagflügel  $F$  wirft die abgequetschte Wolle in den nächstfolgenden Waschbottich ab.

Henri Demeuse baut Leviathans nach Abb. 795. Der erste, zum Entschweißen bestimmte Bottich  $B_1$  hat zum Einbringen der Wolle am Eingange die Einwurfmulde  $M$ , in welche korbweise eingeschüttet wird.



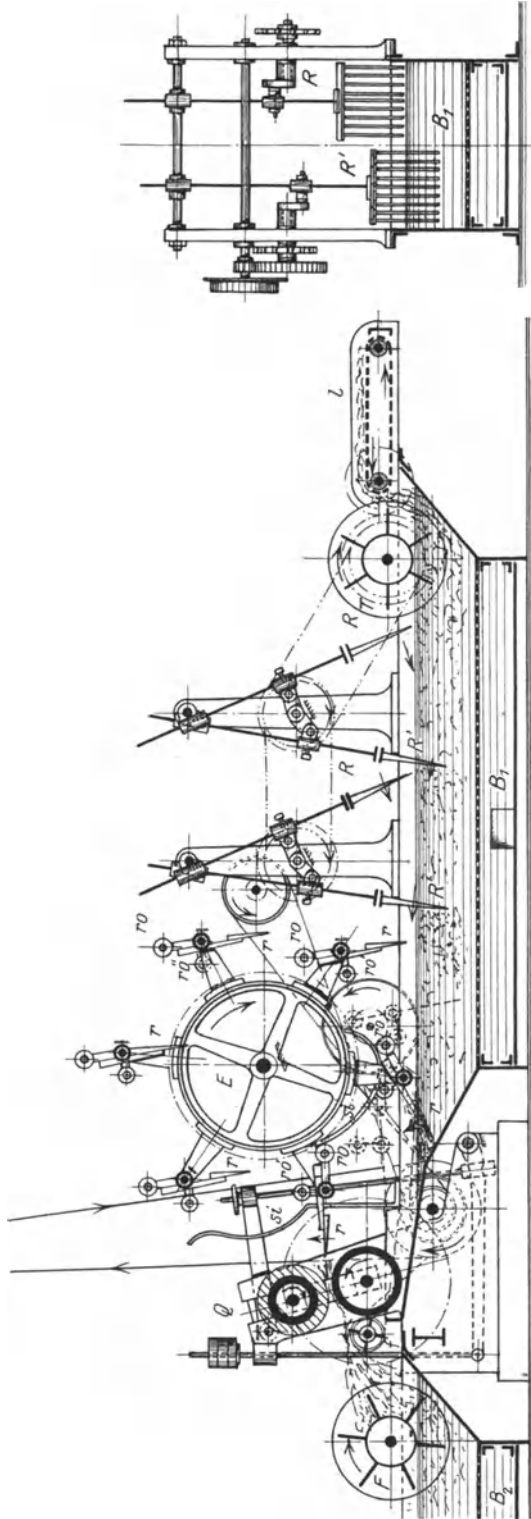


Abb. 793 u. 794. Leviathan von Déru.

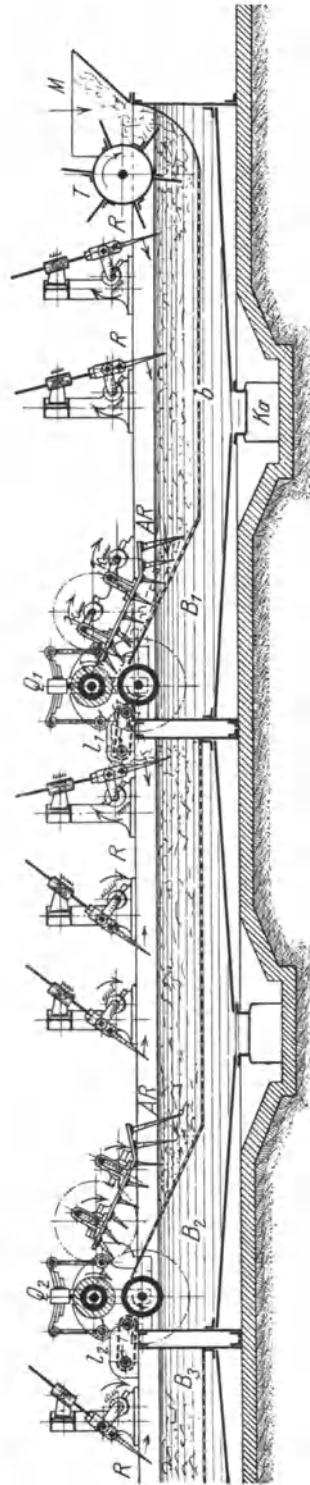


Abb. 795. Leviathan von Demeuse.

Die Tauchtrommel  $T$  hat radialstehende Schaufeln und nimmt partienweise die Wolle mit, so daß der Bottich nie sich überfüllen kann.

Die Rechen  $R$  sind von bekannter Ausführung.

Von einfacher Einrichtung ist der Ausheberechen  $AR$ . Dieser hängt mit Schlitzseisen an den beiden Kurbeln  $k$ , welche ihm die Bewegung vorschreiben. Sobald er eingetaucht hat, wird er längs des schrägansteigenden Zwischenbodens  $b$  geschoben, wobei er sich, um auf diesen nicht aufzustoßen, seitlich an Rollen führt, die an den Innenwänden des Bottichs angebracht sind. Der Ausheberechen schiebt die Wolle dem Quetschwerke  $Q_1$  zu.

Das Quetschwerk von üblicher Einrichtung hat an Stelle von Gewichtshebelbelastung eine solche mit Federn.

Die Überführung der Wolle in den nachfolgenden Waschbottich besorgt ein Lattentisch, das Überpumpen der Waschflotte geschieht mit Injektoren.

Der Leviathan mit einem Langrechen bewährt sich besonders für das Waschen sehr langstapeliger Wollen. Das Waschen langer Wollen mit Kurbelrechen führt selbst bei mäßiger Rechengeschwindigkeit nicht selten zum Filzen, namentlich bei etwas heißeren Flotten. Der Langrechen läßt bei geringerer Geschwindigkeit noch immer die gleiche Leistung wie der Kurbelrechen zu. Außerdem wird bei ersterem die Wolle zwischen den einzelnen Rechenreihen gehalten und sozusagen fast zwangsläufig durch die Waschflotte bewegt und dabei nur mit lindem Druck gepreßt. Dagegen ist bei dem Kurbelrechen die Wolle beim Vorwärtsschieben einer größeren Pressung ausgesetzt und diese ist Ursache des stärkeren Filzens.

Der Langrechen (Abb. 796 u. 797) besteht aus zwei Rechenholmen  $h$ , an welchen die einzelnen Rechen befestigt sind. Der Ausheberechen  $AR$  ist gelenkig angeschlossen. Dieser Rechen arbeitet in der Weise, daß er sich zum Eintauchen senkt, hierauf gegen das Quetschwerk  $Q_1$  bewegt, wobei das Vorderende des Ausheberechens angehoben wird. Diese Bewegung schiebt die Wolle durch die Flotte den Quetschwalzen zu. In seiner äußersten Stellung am Quetschwerk angekommen, wird er aus der Flotte gehoben und gegen den Eingang des Waschbottichs bewegt. Die Rechenbewegung in wagerechter Richtung führen die Kurbeln  $k$  aus, die mit der Schubstange  $S$  an die Bolzen  $a$  der Rechenholme angeschlossen sind, die Bewegung in senkrechter Richtung die langsam umlaufende unrunde Scheibe  $u$ , die an der Rolle  $ro$  des um Bolzen  $o$  drehbaren Hebels  $H$  anliegt und durch dessen Verbindung mit der Scheibe  $s$  durch die Kette  $kt$  diese in schwingende Bewegung versetzt. Auf der gleichen Achse mit  $s$  sitzen auch die Ketten-scheiben  $s_1$  (siehe auch Abb. 797). An diesen sind die Ketten  $kt_1$  befestigt, deren anderen Enden an die Rechenholme geschlossen sind. Zur Übertragung der Hub- und Senkbewegung auf das andere Ende des Langrechens dienen die über die Ketten-scheiben  $s_2$  geführten Kettenszüge  $kt'_1$ . Zum Heben und Senken des Vorderendes des Ausheberechens ist dieser mit den Ketten  $kt_2$  an die Scheiben  $s_3$  geschlossen, die an der schwingenden Bewegung teilnehmen.

Die Dampfstrahlpumpen  $D$  mit den anschließenden Rohrleitungen  $Ro$  sind für das Reinigen der Schlammkasten bestimmt.

Das Schöpfrad  $Ra$  fördert das vom Quetschwerk abgepreßte Wasser in den Waschbottich zurück.

Das Spülen der Wolle im reinen Wasser erfolgt immer, wenn die Wolle

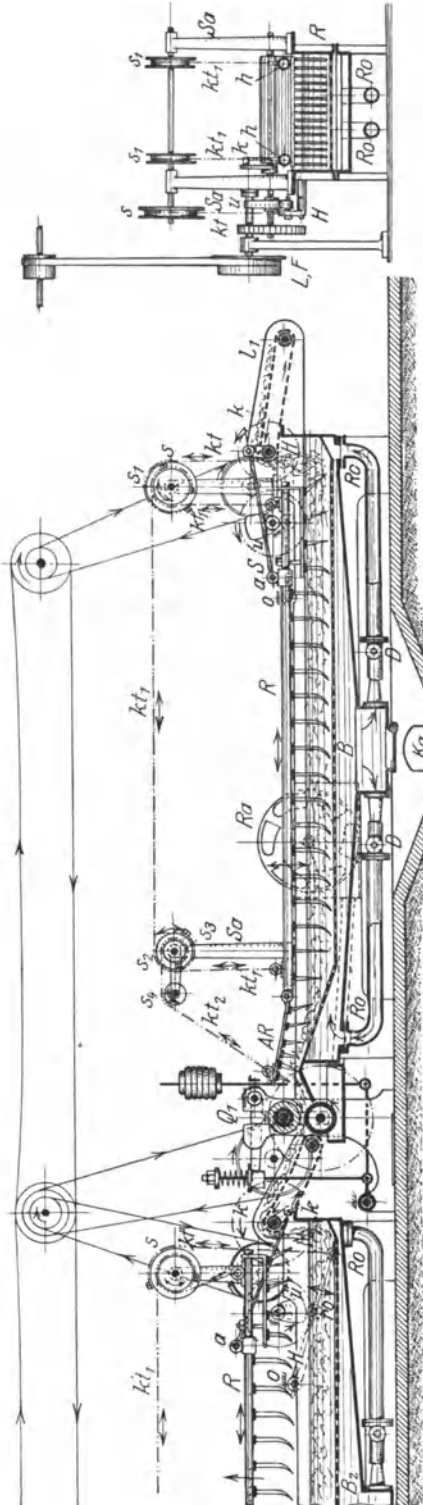


Abb. 796 u. 797. Leviathan mit Langrechen.

in Entschweißbottichen vorbehandelt, oder auf einem einfachen Leviathan entschweißt und entfettet und anschließend rein gespült werden soll. Kalkhaltige Gerberwollen, gefärbte Wollen werden zur Beseitigung des Kalkes bzw. von Farbstoffen gespült. Das Spülgesehieht stets im Frischwasser.

Die hierzu dienenden ovalen Spülmaschinen haben zur Bewegung der Wolle im Spülbottich Kurbelrechen, welche sich mit größerer Geschwindigkeit bewegen als die der Leviathans, weil im kalten Wasser auch bei größerer Rechengeschwindigkeit ein Filzen der Wolle ausgeschlossen ist.

Zum Spülen entschweißter, vorgewaschener und gefärbter Wollen, die also im nassen Zustande der Spülmaschine zugebracht werden, eignet sich eine solche mit zwei Kurbelrechen (Abb. 798 u. 799).

Der ovale Bottich *B* aus Holz oder Eisen hat inmitten den Einbau *m*. Die Lagerung der beiden Kurbelrechen *R* und *R'* und ihres Getriebes nimmt der gußeiserne Bogenständer *S* auf. Im Zwischenboden *b* des Bottichs, unterhalb der Rechen sind Metallroste *r* eingesetzt, welche sich ablösende mechanische Unreinigkeiten in den Schlammraum gelangen lassen.

Während des Spülens fließt aus einem Rohr stetig eine reichliche Wassermenge zu. Es wird nur immer eine gewisse Menge an Wolle in den Bottich gebracht und diese rein gespült. Der an die Oberfläche aufschwimmende Schmutz fließt durch das Sieb *s* und den Überlauf *ü* in den Kanal *Ka* ab. Um aber stetig einen Teil des im Schlammraum sich absetzenden schweren Schmutzes abzuleiten und mithin seltener zum

Reinigen des Bottichs genötigt zu sein, ist einseitig im Bottichboden eine Öffnung  $\delta$ , die mit dem Kanal  $k$  durch das Überlaufrohr  $r$ ,  $r_1$  in Verbindung steht. Durch letzteres fließt der dünnflüssige, von der Strömung mitgenommene Schlamm in den Abwasserkanal  $Ka$  ab. Durch Verschieben des Überfallrostens  $r_1$  ist die Höhe des Wasserstandes regelbar.

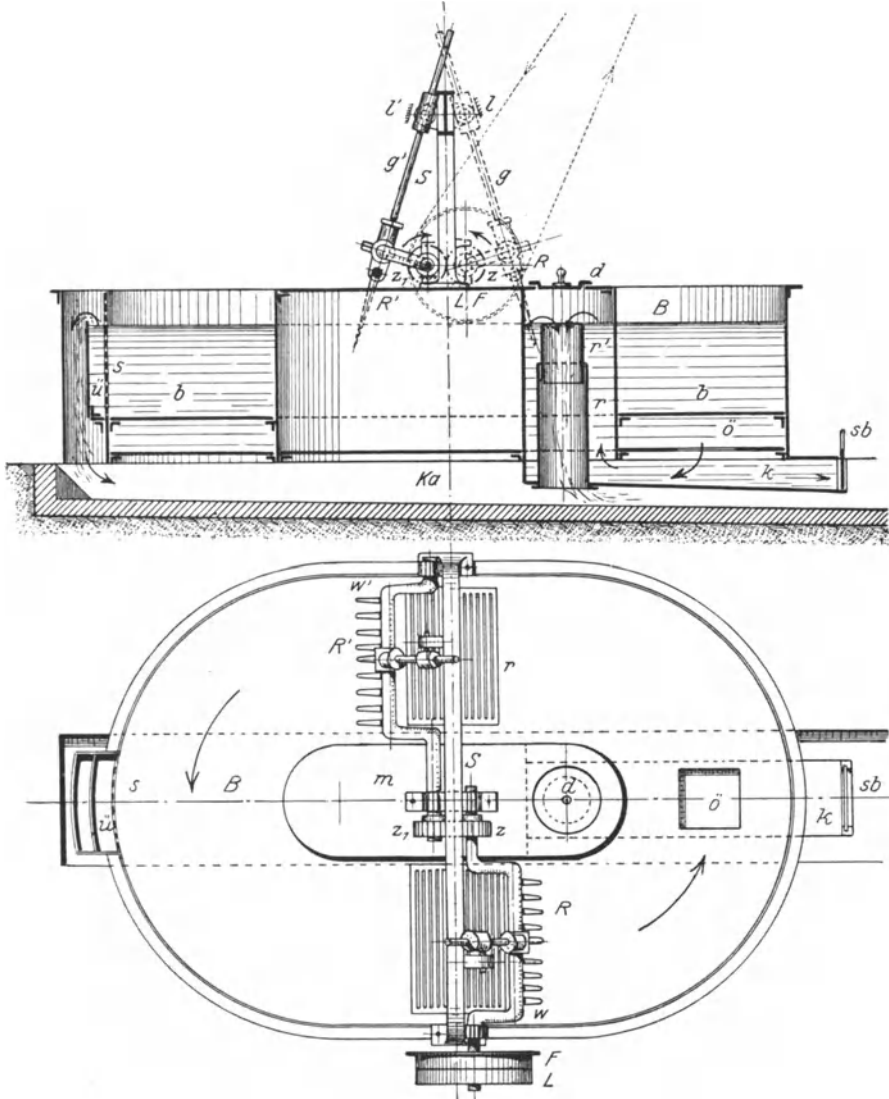


Abb. 798 u. 799. Spülbottich.

Zeitweise ist der Bottich zu reinigen, wofür der Ablasschieber  $sb$  zu öffnen, die Roste  $r$  auszuheben und der Bottich mit Wasser durchzuspülen ist.

Die Rechenkurbelwellen  $w$ ,  $w'$  bewegen sich mit ungefähr 50 minutlichen Umdrehungen.

Für das Beseitigen des Kalkes aus Gerberwollen, der nicht selten

bis 15 und 20 vH beträgt, wird ein Behandeln auf dem Klopfwolf mit anschließendem Spülen verbunden.

Durch das Klopfen geht schon ein großer Teil des Kalkes durch den Rost des Wolfes ab. Der restliche Teil ist durch Spülen im Wasser, dem etwas Salzsäure zuzusetzen ist, zu entfernen.

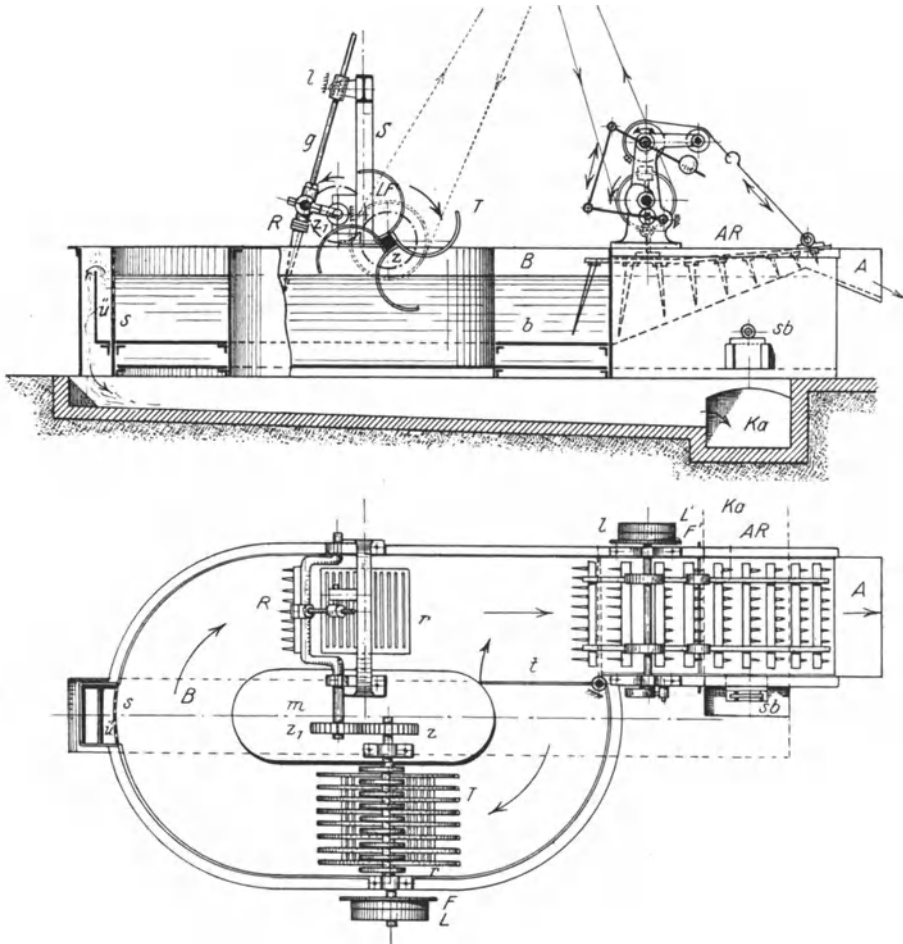


Abb. 800 u. 801. Spülbottich mit Ausheber.

Da die geklopfte Wolle im trockenen Zustande dem Spülbottich überbracht wird und an der Wasseroberfläche schwimmen würde, ist es angezeigt, eine ovale Spülmaschine mit Tauchflügel *T* (Abb. 800 u. 801) in Verwendung zu nehmen, weil das Untertauchen der Wolle mit den Händen nicht nur unbequem ist, sondern auch langsamer vonstatten geht. Der Tauchflügel, aus gebogenen Flach-eisenstäben hergestellt, taucht die Wolle tief ein und netzt sie so vollkommen, daß sie nicht mehr aufschwimmt. Im Verein mit dem Rechen wird die Wolle im Bottich, in dem mit Salzsäure angesäuertem Wasser, ohne Wasserzufluß, ungefähr 20 Minuten energisch herumgetrieben. Während dieser Zeit hat sich der Kalk gelöst.

Um die Gerberwolle vollständig kalkrein zu spülen, ist nur die angesäuerte Flotte durch Öffnen des Schiebers *sb* abzulassen und hierauf unter Frischwasserzufluß ca. 10 bis 15 Minuten zu spülen. Nach dem Ablassen der Spülflotte ist die Wolle mit Holzgabeln aus dem Bottich zu heben.

Ist aber, wie bei der vorstehenden Bauart, ein Ausheber *AR* an den Spülbottich angeschlossen, so besorgt dieser das Herausholen der Wolle. Der Ausheber ist in einen an dem Bottich angefügten Kanal eingebaut, der während des Spülens durch den Klappflügel *t* geschlossen ist, sich also in der Lage *X'* befindet. Für das Ausheben der Wolle bringt man den Klappflügel in die Stellung *t*, worauf der Kurbelrechen dieselbe in den Aushebekanal treibt. Gleichzeitig ist auch der Ausheber durch einen besonderen Riemtrieb in Tätigkeit zu setzen.

Die Wollwäsche mit fettlösenden Mitteln wie Schwefelkohlenstoff und Naphtha, wodurch der Schweiß und das Wollfett beseitigt wird, findet im Großbetrieb immer mehr und mehr Eingang. In Amerika hat diese Waschmethode in Lohnwäschereien bereits große Ausbreitung gefunden. Auf dem europäischen Festlande stehen ihrer Einführung noch große Schwierigkeiten entgegen, welche die staatlichen Behörden wegen der Explosions- und Feuergefährlichkeit solcher Betriebe und auch aus hygienischen Gründen machen. Gibt es doch viele Betriebe anderer Industriezweige, die die gleichen Gefahren in sich schließen und aus Notwendigkeitsgründen doch behördlich zugelassen werden müssen.

Der Vorgang dieser Wollwäsche besteht darin, daß die zu reinigende Wolle in eine aus mehreren aufrechtstehenden Kesseln bestehende Batterie festgepreßt eingebracht wird. Die luftdicht verschließbaren Kessel sind sowohl untereinander als auch mit einer Pumpenanlage durch Rohrleitungen verbunden.

Mit der Pumpe wird längere Zeit Schwefelkohlenstoff oder Naphtha durch die in den Kesseln befindliche Wolle getrieben, wobei sich Schweiß und Fett lösen. Um letztere abzuscheiden, läßt man nunmehr mit einer Umschaltleitung die Lösungsmittel durch erhitzte Blasen ziehen, wo sie verflüchtigt und in einer anschließenden Kühlanlage verdichtet werden. In der Blase bleibt der Schweiß und das Wollfett zurück. Um die Lösungsmittel vollständig auszutreiben, pumpt man schließlich noch Warmluft durch die Kessel.

Die nach dem Herausnehmen der Wolle aus den Kesseln noch in dieser befindlichen Schmutzteile werden beim nachfolgenden Spülen mit dem Schmutzwasser abgehen.

Wie leicht einzusehen ist, bietet diese Wollwäsche viele Vorteile. Der größte Teil der Lösungsmitteln wird wiedergewonnen, wodurch sich die Washkosten ungemein verbilligen. Die Wolle leidet keinen Schaden an ihren natürlichen Eigenschaften, fällt sehr rein gewaschen aus, bleibt offen und locker und läßt sich beim Wolfen leicht lösen.

Das Entwässern der Wolle nach dem Waschen bezweckt auf mechanischem Wege bestmöglichst die nach dem Ausquetschen der Wolle auf einer Wollquetsche oder durch das Quetschwerk der Wollwaschmaschine noch verbliebene restliche Wassermenge zu entfernen. Nach dem Abquetschen beträgt der Wassergehalt noch immer bis zu 50 vH des Wollgewichtes. Durch das Ausschleudern der Wolle auf Zentrifugen läßt sich der Wassergehalt bis auf ungefähr 30 vH vermindern.

Das Entwässern oder Zentrifugieren ist eine sehr wichtige Vorarbeit für das eigentliche Trocknen der Wolle mit natürlich oder künstlich erwärmter Luft. In jedem Falle wird die Trockenzeit gut entwässerter Wolle kürzer sein und die Weichgriffigkeit und Geschmeidigkeit derselben weniger ungünstig beeinflusst werden; außerdem sind die Trockenkosten bei Verwendung künstlich erwärmter Luft, wegen der Ersparnis an Heizstoff viel geringer.

Die zum Ausschleudern dienenden, als Zentrifugen (Schleudermaschinen, Hydro-Extrakteure) bezeichneten Entwässerungsmaschinen sind so bekannt, daß sich eine Besprechung erübrigt. Es sei nur auf die Gefahren im Zentrifugenbetriebe hingewiesen, die ganz außerordentlich groß sind. Trotzdem die Zentrifugen-Bauanstalten auf dem Schutzmantel eine Tafel anbringen, auf welcher das höchste Belastungsgewicht und die höchstzulässige Umlaufzahl des Zentrifugenkessels angegeben sind, werden diese wichtigen Angaben viel zu wenig beachtet. Wird der Arbeiter nicht entsprechend belehrt, so nimmt er eine ihm gut dünkende Menge Wolle und bringt diese in die Zentrifuge, beachtet auch nicht kleine Schäden an den einzelnen Teilen, die sich durch natürliche Abnutzung nach und nach einstellen. Nicht selten kommt es vor, daß zur Erhöhung der Leistung eine größere Riemenscheibe auf die Vorgelege- oder die Hauptwelle aufgesetzt wird, um dem Zentrifugenkessel mit erhöhter Umlaufzahl laufen zu lassen. Folgen der Unterlassungen sind das Zerreißen des Kessels, Durchschlagen des Schutzmantels und daraus entstehende schwere Beschädigungen und gar nicht selten auch Tötung des Arbeiters.

Um derartige, schreckliche Folgen möglichst zu vermeiden, sind vor allem das größte Belastungsgewicht und die zulässige Umdrehungszahl genau nach den Angaben des Fabrikanten einzuhalten. Was ist nun unter höchstem Belastungsgewicht zu verstehen? Darunter ist das Gewicht der im Kessel befindlichen nassen Wolle während des Anlaufens der Zentrifuge in dem Momente zu verstehen, wo die höchstzulässige Umdrehungszahl erreicht worden ist. Ist beispielsweise das höchste Belastungsgewicht mit 40 kg angegeben, so können in den Kessel mehr als 40 kg nasse Wolle, etwa 50 kg bis 55 kg eingelagert werden; die zulässige höchste Umdrehungszahl sei 900 i. d. Minute. Während des langsamen Anlaufens bis zu dem Augenblicke, wo 900 Umdrehungen erreicht sind, wird schon viel Wasser ausgeschleudert und das Beschickungsgewicht auf das höchste Belastungsgewicht gebracht. Durch Versuche ist das Beschickungsgewicht zu ermitteln.

Das Trocknen der geschleuderten Wolle bezweckt die weitere Entfernung des Wassers bis zu dem Gehalt lufttrockner Wolle.

Zum Trocknen dient erwärmte, mäßig bewegte Luft. Dabei ist zu beachten, daß die Temperatur nicht höher als 50 bis 60° C betragen darf, weil beim Überschreiten dieser Grenze die Wolle einen harten und barschen Griff annimmt, weniger geschmeidig ausfällt, spröde wird, einen Teil ihrer natürlichen Elastizität verliert und dadurch in der Spinnfähigkeit zurückgeht, die auch durch größere Ölzugabe beim Schmelzen nicht verbessert werden kann.

In kleinen Streichgarnspinnereien mit nur geringer Leistung hilft man sich zur Verbilligung der Trockenkosten, indem man die Wolle auf Drahtbürden, die auf Gestellen aufgelegt sind, in mäßiger Schichtendicke von 0,1 bis 0,15 m gleichmäßig aufbreitet und durch die natürliche Luftwärme trocknen läßt. Geschieht das unter Dachböden oder in gedeckten Schuppen, so dauert zwar das

Trocknen längere Zeit, aber die Wolle wird weichgriffig und geschmeidig ausfallen. Rascher geht das Trocknen in freier Luft vonstatten, aber wenn dabei die Wolle den Sonnenstrahlen ausgesetzt ist, wird sie spröder und härter. Zudem ist das Trocknen der Wolle in freier Luft vom Wetter abhängig.

Im fabrikmäßigen Betriebe, welcher immer große Leistung verlangt, sind ausschließlich Trockenmaschinen im Gebrauche. Von den vielen in Benutzung stehenden Wolltrockenmaschinen sind jene vorzuziehen, die bei geringstem Brennstoffaufwand die größtmögliche Leistung, bei bestmöglicher Erhaltung der natürlichen Eigenschaften der Wolle erzielen lassen. Die zum Trocknen künstlich erwärmte Luft streicht mit einer minutlichen Geschwindigkeit von ca. 6 m durch die dünn aufbereitete Wollschicht.

Eine der einfachsten Wolltrockenmaschinen ist die Pulttrockenmaschine von Petrie (Abb. 802), welche bei uns weniger, aber in England noch häufig zum Trocknen langer, grober Wollen verwendet wird.

Zu oberst in dem aus Eisenblech (seltener aus Holz) hergestellten Trockenkasten *Ka* sind die Drahhorden *H* aufgelegt und mit Wolle beschiekt. Sie sind pultförmig aneinandergereiht und von einem Randblech umfaßt, welches das Abfallen von Wolle verhindert. Unterhalb der Horden liegen die mit Dampf geheizten Rohre *h* zur Erwärmung der Luft. Die Mittelwand *m* scheidet den Warmluftraum in zwei Teilräume, in welchen die Windflügel *w* die durch die in den Stirnwänden befindlichen Öffnungen *o* einströmende Luft in wirbelnde Bewegung versetzen, wodurch das Trocknen gefördert wird. Da die Heizrohre sich nur in ziemlicher Nähe der Drahhorden anbringen lassen und die Warmlufttemperatur die angegebene Grenze zumeist übersteigt, wird die Wolle hartgriffig getrocknet.

Für das Trocknen grober, langer und schlichter Wollen, die durchgehends offen, d. h. nicht verworren und verfilzt aus der Wäsche kommen, leistet diese einfache Trockenmaschine ganz gute Dienste. Die Warmluft durchstreicht ohne besonderen Widerstand die lockere Wollschicht, das Trocknen erfolgt ziemlich gut und rasch. Feinere Wollen, die immer mehr verfilzt sind, lassen die Luft auch bei geringerer Schichtendicke nur schwer hindurch und bedürfen selbst bei häufigen Umwenden einer längeren Trockenzeit; dadurch werden sie barsch und spröde.

Bei großer Leistung werden mehrere Pulttrockenmaschinen in einem Trockenraum (Abb. 803 u. 804) aufgestellt, die erforderliche Warmluft mit dem Ventilator *V* durch den Lufterhitzer *K* getrieben und erhitzt und weiter durch

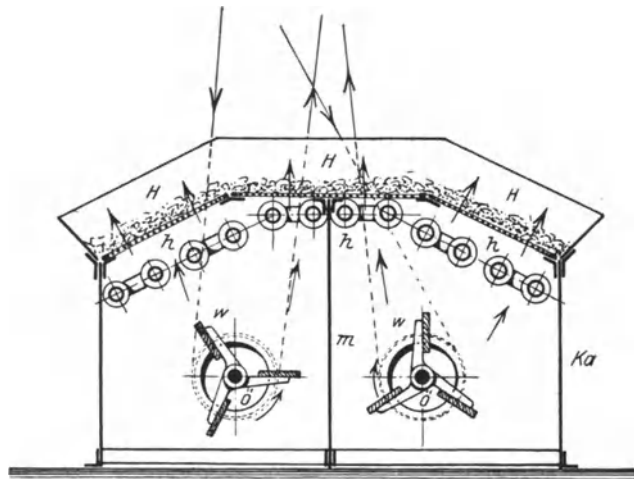


Abb. 802. Pulttrockenmaschine von Petrie.



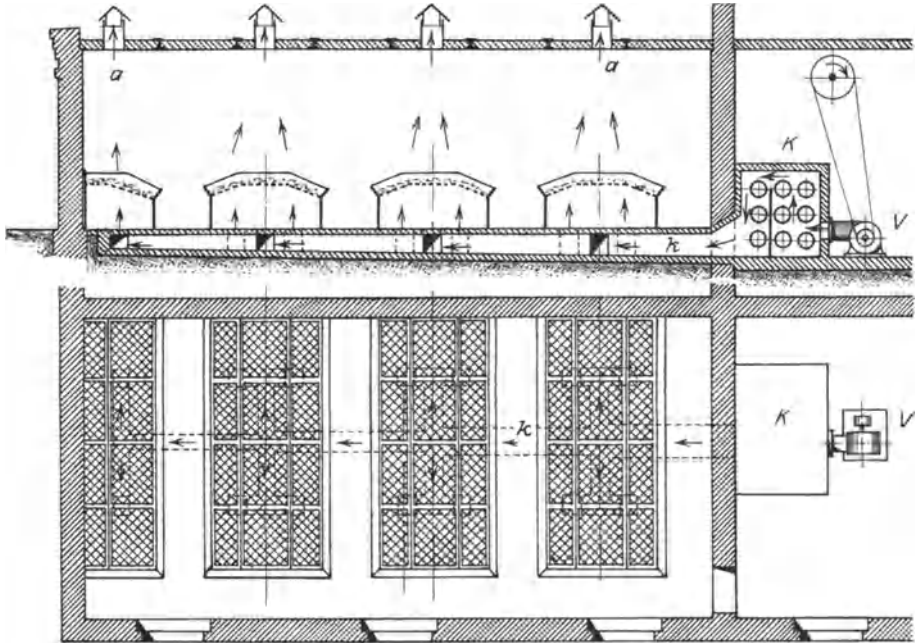


Abb. 803 u. 804. Aufstellung von Pulttrockenmaschinen.

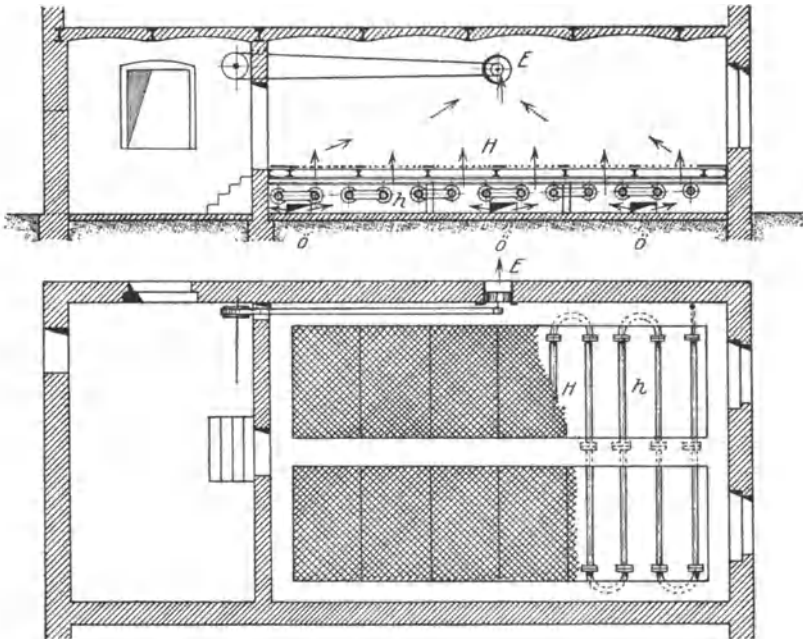


Abb. 805 u. 806. Hürdentrockenkammer.

Kanalleitungen  $k$  in die Trockenkästen geführt. Durch Schieber sind die Kanäle absperrbar.

Die verbrauchte, mit Feuchtigkeit erfüllte Luft zieht durch die Abluftrohre  $a$  ab oder wird durch einen Exhaustor ins Freie gepreßt.

Eine ähnlich wirkende Trockenanlage ist in Abb. 805 u. 806 dargestellt. Diese wird als Hürden-Trockenkammer bezeichnet. Ungefähr 1 m über dem Boden liegen auf einem Traggerüste die Drahhorden  $H$  mit Bedienungsgängen. Durch die mit Schieber regelbaren Öffnungen  $\sigma$  strömt die Außenluft infolge des Exhaustorzuges mit genügender Geschwindigkeit ein, erhitzt sich an den mit Dampf geheizten Rohren  $h$  und durchströmt mit einer Temperatur von 50 bis 60° C die in etwa 0,15 m dicker Schicht auf den Hürden ausgebreitete Wolle. Von Zeit zu Zeit ist während des Trocknens die Wolle zu wenden.

Die beiden Trockenanlagen haben den Übelstand, daß die Arbeiter während des Beschickens und Abräumens der Horden von großer Hitze belastigt werden.

Besser und auch günstiger für das Trocknen der Wolle arbeiten die Wolltrockenmaschinen mit bewegter Wolle im Trockenkasten. Die Bewegung

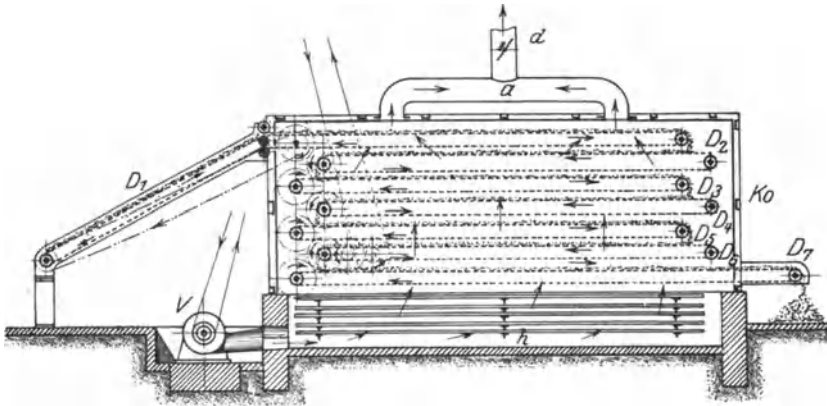


Abb. 807. Trockenmaschine von Mac Naught.

der Wolle geschieht entweder mit Drahttüchern oder bei turmartigen Trockenkasten durch Falleinrichtungen. Diese Maschinen trocknen mit Gegenstrom, da Wolle und Trockenluft in entgegengesetzten Richtungen bewegt werden; es kommt die naß eingeführte Wolle mit Luft von geringer Temperatur in Berührung und in dem Maße als dieselbe im Trocknen fortschreitet, in Räume mit zunehmender Lufttemperatur. Weil schließlich die fast trockene Wolle in den Bereich der heißesten Luft kommt, verliert die Wolle an Weichgriffigkeit und Elastizität. Auch die Wärmeausnützung ist nicht besonders günstig.

Eine der ältesten, aber noch immer viel in Verwendung stehende Gegenstromtrockenmaschine ist die von Mac Naught (Abb. 807). In dem Trockenkasten  $Ka$  bewegen sich eine größere Anzahl von über Leitwalzen geführten, endlosen Drahttüchern  $D_1—D_7$  in entgegengesetzten Richtungen.

Auf das erste Drahttuch  $D_1$ , das teilweise außerhalb des Trockenkastens geführt ist, ist die Wolle in mäßig hoher Schicht auszubreiten. Dieses Einführungstuch wirft die Wolle am Ende auf das darunter befindliche und in entgegengesetzter Richtung wandernde Drahttuch  $D_2$  ab. Bei diesem Abwerfen erfolgt gleichzeitig auch ein Wenden der Wolle. Dieser Vorgang wiederholt sich, bis schließlich das unterste letzte Drahttuch  $D_7$  die Wolle aus dem Trockenkasten führt.

Die zum Trocknen notwendige Luftmenge fördert der Ventilator in den Raum mit den Heizrohren  $h$ . Die Heißluft nimmt ihren Weg nach aufwärts, durchzieht

die einzelnen Wollschichten und entzieht diesen das Wasser. Schließlich geht sie mit Feuchtigkeit gesättigt durch die Abluftrohre *a*, mit einstellbarer Drosselklappe, ab. Bei höherer Leistung ist zum Absaugen der Abluft ein Exhaustor anzubringen, der dann den Ventilator unnötig macht. Durch diese Anordnung wird die Wärmeausnutzung etwas weniger günstig.

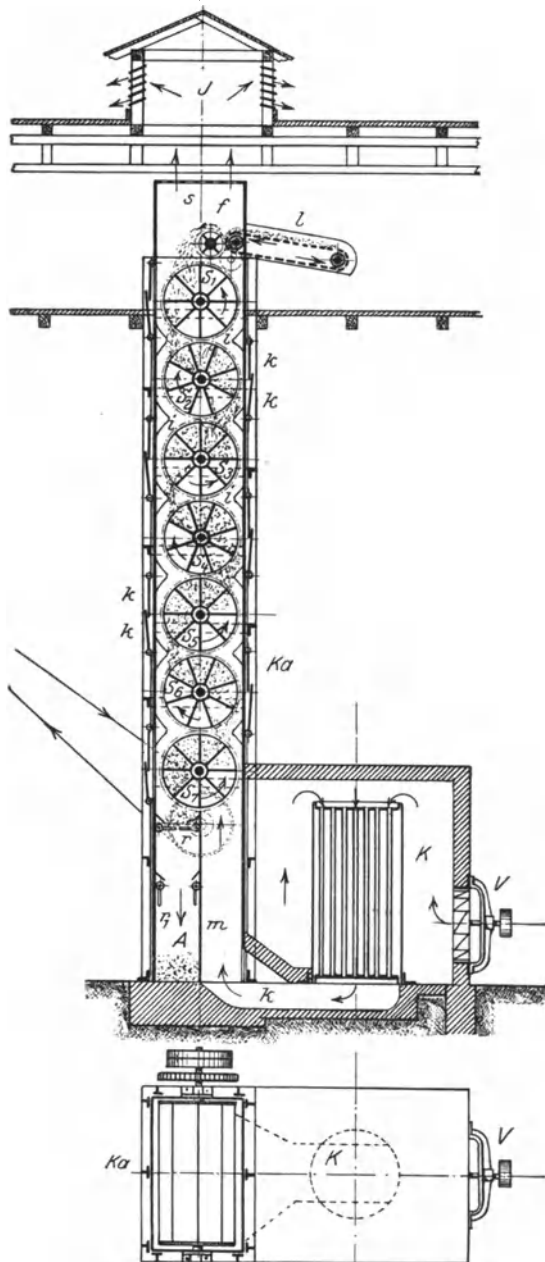


Abb. 808—810. Trockenmaschine v. Martin.

Die von unten nach oben durch den natürlichen Auftrieb strömende Heißluft wird im Erhitzer *K* erzeugt. Die verbrauchte Luft zieht durch die mit einem Drahtgeflecht *s* abgeschlossene Öffnung des Trockenkastens und weiter durch die Jalousielaterne *J* ab.

An Stelle der Heizrohre kann ein Luftheritzungskessel angebracht sein.

Die Wolltrockenmaschine von Célestin Martin in Verviers mit turmartigem Trockenkasten (Abb. 808—810) trocknet gleichfalls mit Gegenstrom.

Zu oberst im Trockenkasten wird auf dem Einführlattentisch *l* die Wolle aufgelegt und von der Flügelwalze *f* entnommen und in das erste Schaufelrad *S*<sub>1</sub> locker eingeworfen. Die im Trockenkasten befindlichen Schaufelräder *S*<sub>1</sub>—*S*<sub>7</sub> drehen sich langsam in entgegengesetzten Richtungen. Die Wolle fällt von Schaufelrad zu Schaufelrad, wobei die Führungsstücke *i* zum regelmäßigen Füllen der Schaufelzellen dienen und die federnd gelagerten Klappen *k* ein Verstopfen verhindern. Das letzte Schaufelrad *S*<sub>7</sub> wirft die trockene Wolle auf die Kipprechen *r*, diese entleeren sie bei ihrem Niedersinken auf die Kipprechen *r*<sub>1</sub>, welche sie in den Raum *A* abwerfen. Aus diesem ist die Wolle zeitweise durch eine verschließbare Türe herauszunehmen.

Die von unten nach oben durch den natürlichen Auftrieb strömende Heißluft wird im Erhitzer *K* erzeugt. Die verbrauchte Luft zieht durch die mit einem Drahtgeflecht *s* abgeschlossene Öffnung des Trockenkastens und weiter durch die Jalousielaterne *J* ab.

Eine ähnliche Trockenmaschine mit turmförmigem Trockenkasten und eingebauter Kipprechenanordnung stammt von der Fa. Déru in Verviers.

Zu den besten, neuesten und leistungsfähigsten Wolltrockenmaschinen gehören jene mit Gleichstromtrocknung. Es bewegen sich Wolle und Heißluft in gleicher Richtung derart, daß die nasse Wolle mit der Heißluft von höchster Temperatur und nach dem Grade ihrer fortschreitenden Trockenheit stufenweise mit Luft von abnehmender Temperatur in Berührung kommt. Die Wolle bleibt dabei weichgriffig, geschmeidig und verliert fast gar nichts an ihren natürlichen Eigenschaften. Zudem ist die Wärmeausnutzung sehr vollkommen, so daß ein Brennstoffaufwand von 150 kg Kohle für das Trocknen von etwa 1000 kg Wolle ausreicht.

Die Fa. Friedrich Haas in Lennep (Rheinland) zählt zu den Firmen, welche zuerst mit einer brauchbaren Gleichstromtrockenmaschine auf dem Markte erschienen ist. In einem Längenschnitt und einer Draufsicht ist die Maschine in den Abb. 811 bis 813 dargestellt. Der Trockenkasten besteht je nach der stündlichen Leistung aus 5 bis 10 Trockenkammern  $T_1$  bis  $T_8$  und ebensovielen Heizkammern  $H_1$  bis  $H_8$ . In diesen sind Rippenheizrohre  $R$  eingebaut, welche

mit Dampf von der Leitung  $d$  gespeist werden, um die zum Trocknen dienende Luft zu erwärmen. Jede Heizkammer steht mit den benachbarten Trockenkammern durch die Öffnungen  $\delta_1, \delta_2$  in Verbindung. Die letzte Trockenkammer  $T_8$  ist durch die Rohrleitung  $R_1$  mit der ersten Heizkammer  $H_1$  verbunden. An der Decke jeder

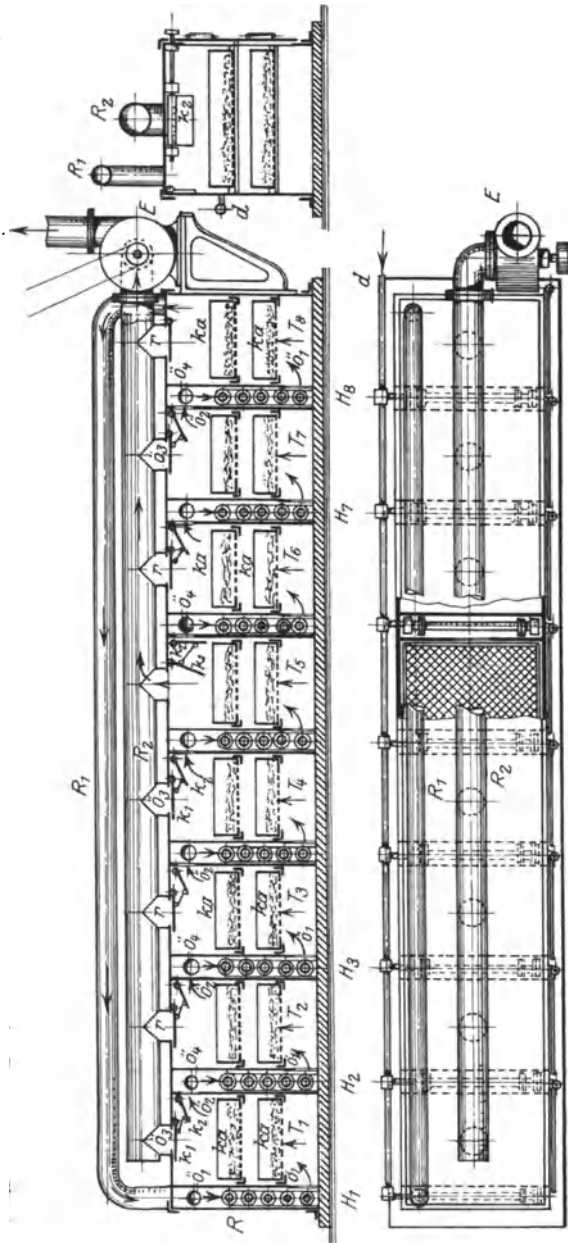


Abb. 811—813. Gleichstromtrockenmaschine von Haas.

Trockenkammer schließt ein Rohrstutzen  $r$  an das Abluftrohr  $R_2$  an, an dessen rechtem Ende der saugend wirkende Exhaustor  $E$  angeschlossen ist. Jede Heizkammer ist durch eine verschließbare Öffnung  $\delta_4$  mit der Außenluft zu verbinden. Die Öffnungen  $\delta_3$  der Rohrstutzen, sowie die Öffnungen  $\delta_2$  in den Seitenwänden der Heizkammer sind durch die Klappen  $k_1, k_2$  verschließbar. Die Klappen sind gelenkig miteinander verbunden, so zwar, daß, wenn eine die Öffnung verschließt, die andere ihre Öffnung freigibt.

Die nasse Wolle wird im Trockenkasten  $ka$  lose geschichtet eingebracht und mit diesen in die Trockenkammern eingeschoben. Die Trockenkasten sind aus einem Rahmenwerk mit Drahtgeflecht hergestellt und ruhen auf Winkelschienen. Zum Einbringen der Trockenkasten in die höheren Lagen ist ein Wagen mit Anhebevorrichtung vorhanden.

Die Betriebsführung muß in folgender Weise geübt werden. Unter der Annahme, daß sich die Maschine bereits im Betriebszustande befinde, sei die Trockenkammer  $T_5$  mit nasser Wolle beschickt worden. Der Arbeiter hat sofort die Klappen  $k_1$  und  $k_2$  in dieser Kammer so zu verstellen, daß die Öffnung  $\delta_3$  freigegeben bzw. die Verbindung der Kammer mit dem Abluftrohr  $R_2$  hergestellt, dagegen die Öffnung  $\delta_2$  verschlossen bzw. die Verbindung der Trockenkammer  $T_5$  mit der Heizkammer  $H_6$  unterbrochen wird. Hierauf ist von der Öffnung  $\delta_4$  der letzteren der Abschlußdeckel zu entfernen, wodurch die Außenluft einströmt und sich an den Heizkörpern in  $H_6$  erwärmt. Die Luft nimmt dann weiter ihren Weg durch die Trockenkammer  $T_6$ , erhöht in der Heizkammer  $H_7$  ihre Temperatur, zieht durch die Trockenkammer  $T_7$ , erhöht in der Heizkammer  $H_8$  neuerdings ihre Temperatur und tritt aus der Trockenkammer  $T_8$  durch das Rohr  $R_1$  in die Heizkammer  $H_1$ , um sich noch weiter zu erhitzen und durchzieht  $T_1, H_2, T_2, H_3, T_3, H_4, T_4, H_5, T_5$  und strömt schließlich durch den offenen Rohrstutzen in das Abluftrohr  $R_2$ . Da sich die Lufttemperatur in jeder Heizkammer erhöht, so wird in den Trockenkammern  $T_6, T_7, T_8, T_1$  bis  $T_5$  Warmluft von zunehmender Temperatur, also in  $T_6$  die heißeste Luft sein. Da in dieser Trockenkammer die nasse Wolle eingebracht worden ist, wird viel Wasser aufgenommen. Die Trockenkammer  $T_6$  enthält fast fertiggetrocknet Wolle,  $T_7$  solche von geringerer Trockenheit und in der gleichen Weise nimmt die Trockenheit in den folgenden Trockenkammern bis  $T_5$  stufenweise ab.

Nach ungefähr halbstündiger Trockendauer wird die fertig getrocknete Wolle aus der Trockenkammer  $T_6$  entnommen, hierauf nasse Wolle eingebracht, die Umstellung der Klappen vollzogen. Und so hat der Arbeiter in halbstündigen Zeiträumen die Umstellung von Trockenkammern zu Trockenkammer vorzunehmen.

In gleicher Weise arbeitete die Hordentrockenmaschine von Schilde von der Fa. Benno Schilde in Hersfeld. In einem Trockenkasten sind die Hordenkasten übereinander eingebracht und werden durch ein selbsttätig wirkendes Hebewerk mit Zeitregelung immer nur eine Stufe höher gehoben und in der obersten Stellung angelangt, nach einer bestimmten Trockendauer seitlich aus dem Trockenkasten geschoben. In dem untersten Teil desselben, wo die nasse Wolle eingebracht wird, hat die Luft die höchste Temperatur, oben die geringste.

### B. Das Entkletten.

Kletten sind die Fruchtköpfchen gewisser Disteln- und Kleearten, welche beim Weiden der Schafe in die Haardecke gelangen und sich verfilzen. Die erbsen- bis bohnen großen, harten und festen Kletten mit gar keinen oder nur wenigen Widerhäkchen, als Nuß- oder Steinkletten bezeichnet, werden zumeist auf mechanischem Wege aus der Wolle entfernt, dagegen sind die zarten, leicht zerbrechlichen Ringelkletten besser auf chemischem Wege zu beseitigen. Im allgemeinen gehören zu den Kletten alle in den Wollen befindlichen pflanzlichen Unreinigkeiten wie alle Überreste von Stroh-, Futter-, Stengel- und Laubteilen.

Diese Verunreinigungen machen nicht nur Schwierigkeiten beim Spinnen, sondern stören das schöne Aussehen der Garne und Gewebe und beschädigen namentlich die Beschläge der Krempeln.

Beide Verfahren, sowohl das mechanische als auch das chemische Entkletten wirken ungünstig auf die Wolle ein. Beim mechanischen Entkletten werden viele Wollfasern zerrissen und nur ein Teil der Kletten ausgeschieden, also eine vollkommene Reinigung nicht erzielt; beim chemischen Entkletten, das im Karbonisieren besteht, erleiden insbesondere feinere Wollen eine Einbuße an ihren natürlichen Eigenschaften, wie Glanz, Weichheit, Elastizität, Festigkeit und Dehnung. Insbesondere trägt zur Herabminderung dieser Eigenschaften zu starkes Säuern oder zu heißes Trocknen bei, so daß die Wolle auch spröder und mürber wird. Infolgedessen ist das Karbonisieren mit Vorsicht und großer Aufmerksamkeit auszuführen.

Das mechanische Entkletten für das Beseitigen der groben Nuß- oder Steinkletten, die vornehmlich in langstapeligen Wollen vorkommen, wird wegen des geringen Erfolges bezüglich der Reinheit immer weniger geübt. Nur in Kammgarnspinnereien werden mit Ringelkletten stark durchsetzte Kämmlinge hier und da noch auf dem Klettenwolf gereinigt um einen höheren Verkaufspreis zu erzielen.

Die bekannteste Bauart des Klettenwolfes stammt von Célestin Martin in Verviers.

Nach dem gleichen Grundgedanken ist auch der Klettenwolf der Fa. O. Schimmel & Co. in Chemnitz gebaut (Abb. 814). Im wesentlichen besteht die Maschine aus den beiden Trommeln  $T_1$  und  $T_2$  mit einem Durchmesser von 0,4 bis 0,8 m, die mit hohen Umdrehungszahlen laufen (und zwar bewegt sich bei 0,4 m Durchmesser die Trommel  $T_1$  mit ungefähr 700 minutlichen Umläufen,  $T_2$  mit 170). Der Trommel  $T_1$ , die mit Stiftleisten und Schlagschienen besetzt ist, fällt die Aufgabe zu, die mit Lattentisch  $l$  und Stiftwalzen-Muldenspeisung  $e$ ,  $m$  gespeiste, klettige Wolle in möglichst kleine Büschelchen zu lockern, wodurch einerseits ein erheblicher Teil mechanischer Verunreinigungen durch die Rostspalten des verstellbaren Rostes  $r$  unter Mitwirkung des vom Exhaustor erzeugten Luftstromes ausgeschieden werden, andererseits können dieselben leichter von der Kratzenwalze  $k$  und der Bürstwalze  $b$  in die tangential gestellten und feinzahnigen Schienen  $si$  der Klettentrommel  $T_2$  eingestrichen werden.

Die Umfangsgeschwindigkeiten der Kratzen- und der Bürstwalze müssen kleiner als die der Klettentrommel sein. Beim Vorbeieilen des letzteren an der Bürstwalze werden die Wollbüschelchen von den scharfspitzigen Zähnen der

Schienen erfaßt und mitgenommen und die über den Trommelumfang herausragenden Teile in dünner Schicht aufgebürstet. Die fast berührend an die Klettentrommel angestellten, mit ungefähr 500 minutlichen Umdrehungen bewegten Messerwalzen  $m_1$ ,  $m_2$  schlagen einen ziemlich großen Teil der Ringel- und Nußkletten nebst Faserbündelchen ab und führen sie neuerlich der ersten Trommel  $T_1$  zu. Hierzu kann für die Messerwalze  $m_2$  auch der gestrichelt angedeutete Lattentisch  $l_1$  mit anschließender Flügelwalze  $f$  benutzt werden, welche die ausgeschiedenen Teile auf den Einführlattentisch  $l$  abwerfen.

Die mit etwa 950 Umdrehungen bewegte Bürstwalze  $b_1$  bürstet die ziemlich von Kletten gereinigte Wolle aus den Zahnschienen der Trommel heraus und wirft sie durch die Auswurföffnung  $A$ .

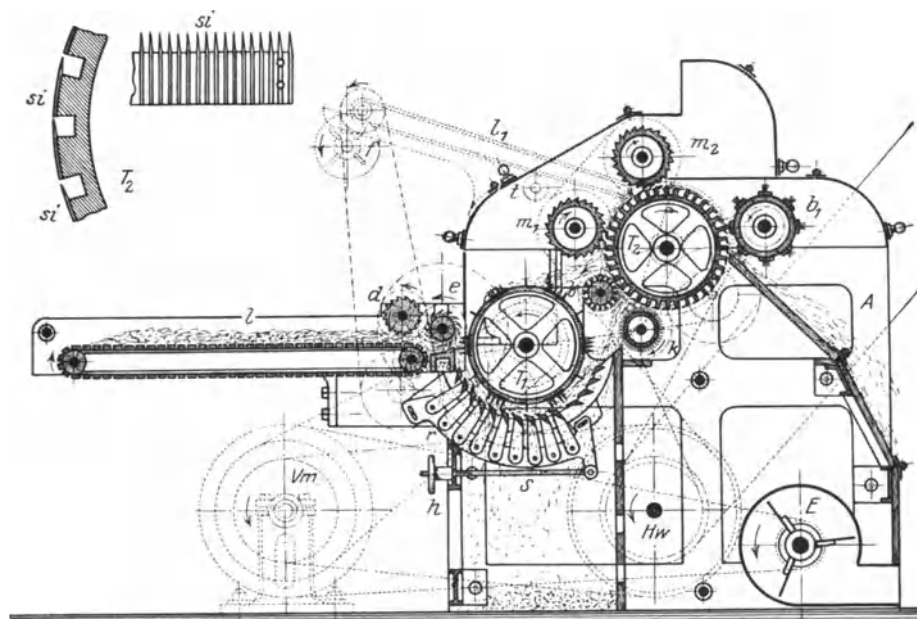


Abb. 814. Klettenwolf von O. Schimmel & Co.

Die Muldenspeisung mit der Stifteneinziehwalze  $e$  ist der Speisung mit zwei Riffelzylindern vorzuziehen, weil bei ersterer weniger Wollfasern infolge der kräftigen Wirkung der Trommel  $T_1$  durch Zerreißen gekürzt werden können.

Das Getriebe ist aus der Abb. 814 zu ersehen. Die Vorgelegewelle  $Vw$  ist nach den örtlichen Verhältnissen an passender Stelle anzuordnen.

Die Maschine wird mit Trommelbreiten von 0,8, 1,0 und 1,2 m gebaut.

Bei 0,4 m Trommeldurchmesser und 0,8 m Breite ist die stündliche Leistung der Maschine 80 bis 100 kg und der Kraftbedarf 2 bis 3 PS.

Durch das chemische Entkletten werden Wollen vollkommen rein von pflanzlichen Beimengungen. Besonders klettenreich sind die Kolonialwollen aus Australien, vom Kap und Südamerika.

Das chemische Entkletten beruht auf dem verschiedenen Verhalten der Wolle und pflanzlicher Stoffe gegenüber Säuren. Schwache Säurelösungen greifen Wolle fast gar nicht an, wirken dagegen bei höherer Temperatur zerstörend auf

Pflanzenstoffe ein. Säurelösungen sind wasserentziehende Mittel, die eine Art Verkohlung einleiten, wodurch die pflanzlichen Stoffe brüchig und mürbe werden und durch mechanische Bearbeitungen (Schlagen und Klopfen) gänzlich beseitigt werden können. Man nennt den chemisch-physikalischen Vorgang zur Zerstörung der pflanzlichen Teile in Wollen „das Karbonisieren“.

Das billigste wasserentziehende Mittel ist Schwefelsäure, in verdünntem Zustande verwendet, dann auf höhere Temperatur gebracht und in diesem Zustande nur kurze Zeit wirkend, übt sie auf die Wolle fast keinen schädigenden Einfluß, zerstört aber pflanzliche Teile.

Eine ähnliche Wirkung zeigen auch Salzsäuregas, wie auch Chloraluminium- und Chlormagnesiumlösungen. Ersteres wirkt wie Schwefelsäure unmittelbar

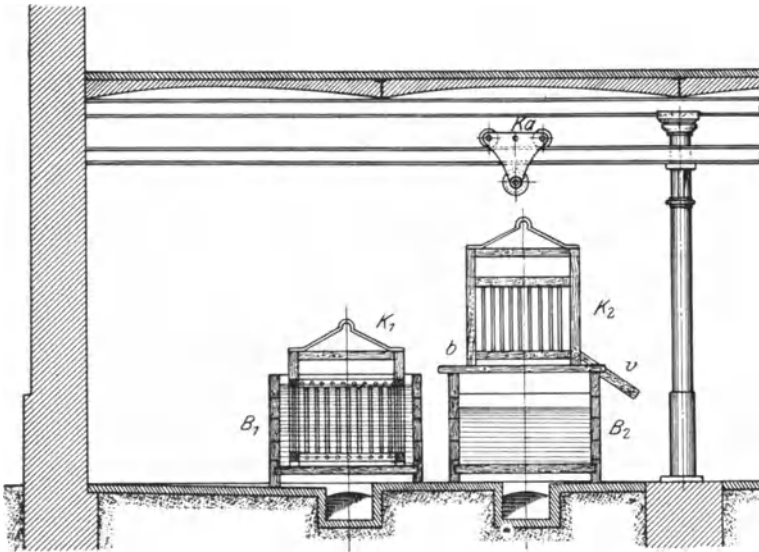


Abb. 815. Karbonisieren. Einsäurebottiche.

wasserentziehend, dagegen wirken die beiden letzteren mittelbar, indem sie sich bei einer Temperatur von ungefähr  $125^{\circ}$  bis  $130^{\circ}$  C in Wasserdampf, Tonerde und Salzsäure spalten und letztere die Zerstörung der Pflanzenstoffe bewirkt.

Der Vorgang des Karbonisierens zerfällt in das Einsäuern, Ausschleudern, Trocknen (Fertigkarbonisieren), Klopfen, Entsäuern, Spülen und Trocknen der Wolle.

Das Einsäuern geschieht in Holzbottichen  $B_1$ ,  $B_2$  (Abb. 815), die mit Bleiblech ausgekleidet sind. Beim Karbonisieren mit verdünnter Schwefelsäure von  $2^{\circ}$  bis  $3^{\circ}$  Bé bleibt die in den Lattenkasten  $K_1$ ,  $K_2$  eingebrachte Wolle, wenn sie Steinkletten enthält, 1 Stunde und länger, wenn sie mit Ringelkletten verunreinigt ist, ungefähr  $\frac{1}{2}$  Stunde in den Säurebottichen.

Für ein ununterbrochenes Arbeiten sind zwei Bottiche notwendig. Während, wie in der Abbildung dargestellt, in dem Bottich  $B_1$  die Wolle in verdünnter Säure weicht, ist aus dem zweiten Bottich der Lattenkasten mit gesäuerter Wolle ausgehoben und ruht auf den Balken  $b$  zum Abtropfenlassen. Durch dieses wird ein Teil der Säurelösung wieder gewonnen. Das Ausheben und Niedersenken der



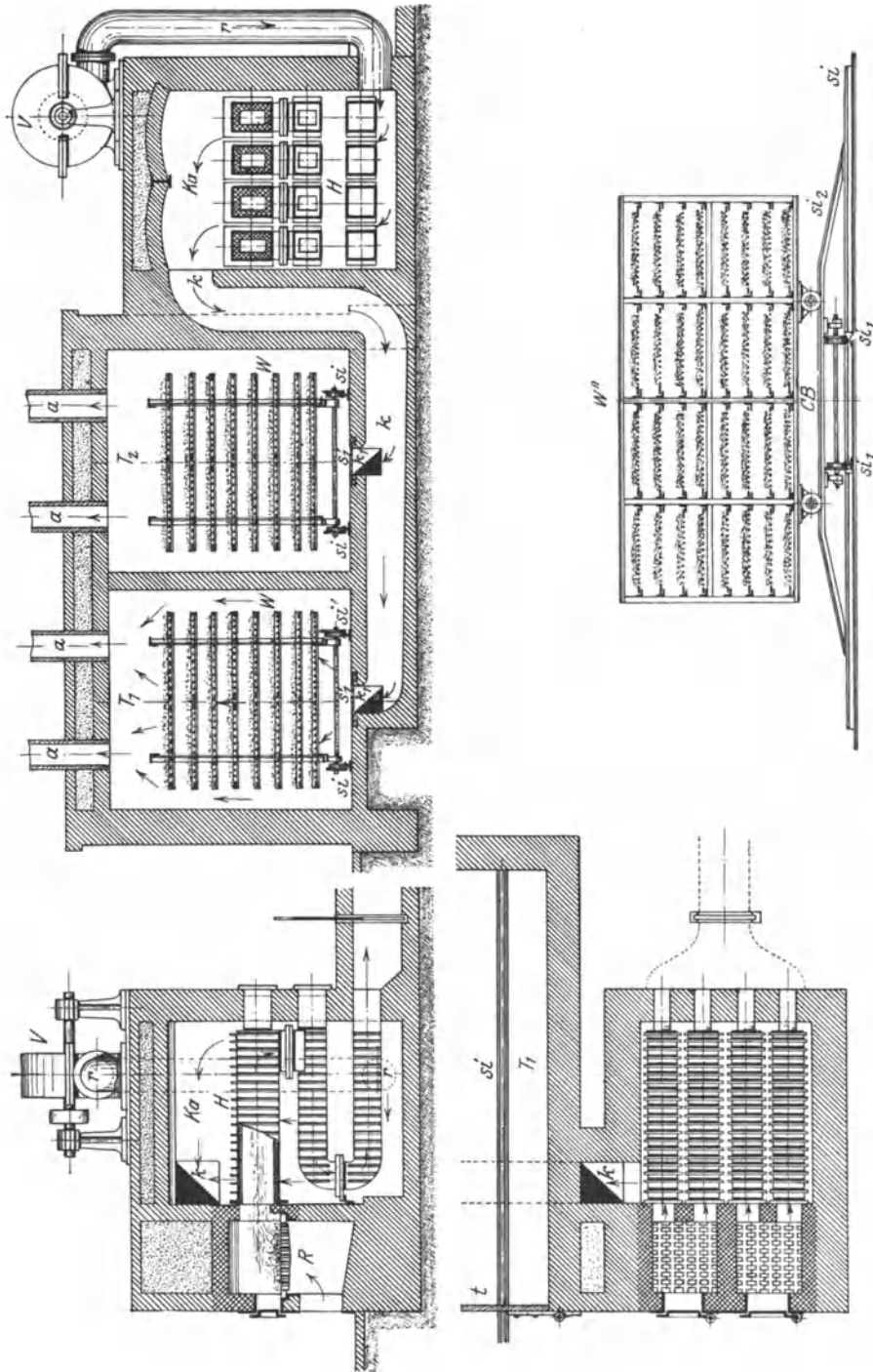


Abb. 816—819, Karbonisierofen.

Lattenkasten geschieht mit einem an der Laufkatze *ka* angebrachten Flaschenzuge.

Nach dem Abtropfen ist die Verschußtüre  $v$  des Lattenkastens für das Herausnehmen der Wolle zu öffnen.

Zur bestmöglichen Abscheidung der Säurelösung ist nun die Wolle auf einer Zentrifuge gut zu schleudern. Der Zentrifugenkessel muß mit Blei ausgeschlagen oder wie alle Teile der Maschine, welche mit der Säure in Berührung kommen, mit einem widerstandsfähigen Anstrich versehen sein.

Die Zerstörung der pflanzlichen Stoffe erfolgt erst während des Trocknens der gesäuerten und geschleuderten Wolle bei 70 bis 90° Temperatur, indem durch diese hohe Lufttemperatur das Wasser der Säurelösung schneller verdunstet als die Säure und diese wirkt nun in kürzester Zeit zerstörend auf die pflanzlichen Stoffe ein, die mürbe und leicht zerreiblich gemacht, sich durch Behandeln in einem Klopfwolle leicht entfernen lassen. Dieses Trocknen, auch Fertig- oder Auskarbonisieren genannt, läßt sich in jeder Wolltrockenmaschine vornehmen, deren Heizfläche durch Zuschalten von Heizrohren die Erreichung der oben angegebenen Lufttemperatur zuläßt.

In größeren Betrieben hat man hierzu besondere Karbonisieröfen. Ein solcher Ofen mit Lufterhitzer, Abb. 816 bis 819, zeigt die Einrichtung, bei welcher der Ventilator  $V$  die Luft zur Erhitzung durch die Kammer  $Ka$  preßt, die sich an den gußeisernen, innen gefeuerten Rohren  $H$  erhitzt und durch den Kanal  $k$  in die Karbonisierkammern  $T_1, T'_1$  überströmt.

Die Roste  $R$  werden mit Kohle gefeuert. Die Heizgase durchziehen die Heizrohre, deren erster Strang mit Schamotteziegeln bekleidet ist und gehen durch den Fuchs in die Esse ab.

Aus dem Heißluftkanal  $k$  wird die Trockenluft durch die Verteilungskanäle  $k_1$  und Schieber  $s_1$  in die Karbonisierkammern geleitet, in welchen, auf Schienen  $s_i$  geführt, die mit gesäuerter Wolle beladenen Hordenwagen  $W$  eingefahren sind. Für einen ununterbrochenen Betrieb sind zwei Kammern und drei Hordenwagen notwendig. Angenommen, es sei der Wagen in die Kammer  $T_1$  erst eingefahren worden, dann wird der Heißluftschieber  $s_1$  geöffnet, so daß die Heißluft von unten nach oben durch die Wolle und gesättigt mit Wasser durch die Abluftrohre  $a$  ins Freie zieht; gleichzeitig ist der Schieber  $s'_1$  in der zweiten Kammer zu schließen und der Hordenwagen so lange noch in dieser zu belassen, bis die Temperatur auf 40° C gefallen und inzwischen auch die Säuredämpfe abgezogen sind. Alsdann ist nach Öffnen der Tür der Wagen  $W'$  auszufahren und mit Hilfe der Wechselbühne  $CB$  der dritte Wagen  $W''$  mit gesäuerter Wolle einzufahren. Jeder Wagen bleibt ungefähr  $\frac{3}{4}$  bis 1 Stunde in der Karbonisierkammer. Der außerhalb befindliche dritte Wagen ist zu entleeren und mit gesäuerter Wolle frisch zu beschicken.

Die Draithorden in jeder Abteilung des Wagens sind zweiteilig und, auf den Winkelschienen sich führend, leicht einzubringen.

Die Wechselbühne ist ein fahrbarer Wagen mit beiderseits nach abwärts gebogenen Schienen  $s'_2$ ; er führt sich auf den parallel zu den Karbonisierkammern gelegten Schienen  $s_1$ .

Sofort nach dem Trocknen oder Fertigungskarbonisieren sind durch Behandeln der Wolle in einem Klopfwolle oder in einem Schüttler (Shaker) die mürbe gewordenen pflanzlichen Stoffe durch Klopfen zu entfernen.

Um nun noch die Säurereste, die bei längerer Einwirkung die Wolle angreifen

würden, zu beseitigen, ist die Wolle in der ovalen Spülmaschine in einem Sodabade von 2° Bé etwa 15 bis 20 Minuten und hierauf 10 Minuten in Reinwasser zu spülen. Dabei bildet sich aus Schwefelsäure und Soda das in Wasser leicht lösliche Glaubersalz, das beim Spülen mit dem Wasser abgeht. Diesen Vorgang nennt man das Entsäuern oder Neutralisieren der Wolle.

Ein daran schließendes Ausschleudern und Trocknen der gespülten Wolle beendigen das Karbonisieren.

Immerhin wird durch die Einwirkung der Schwefelsäure und der hohen Trockentemperatur die Wolle in ihren für das Spinnen maßgebenden Eigenschaften etwas geschädigt und es soll daher das Karbonisieren feiner Wollsorten unterlassen werden. Bei letzteren, die fast ausschließlich die zarten und leicht zerbrechlichen Ringelketten enthalten, sollen erst die daraus gefertigten Gewebe karbonisiert werden, um das Spinnen nicht zu erschweren.

Etwas schonender als Karbonisiermittel wirken Chloraluminium- und Chlormagnesium als wässrige Lösungen von 6 bis 7° Bé. Nur ist hier beim Fertigungskarbonisieren eine Temperatur von 125 bis 130° C erforderlich, um die auf die Pflanzenteilchen zerstörend wirkende Salzsäure zu bilden. Ein Entsäuern ist hier nicht notwendig und es genügt ein Spülen mit Wasser. Hierauf Schleudern und Trocknen.

### C. Das Lockern und Reinigen oder das Wolfen der Wolle.

Im rohen Zustande haben die einzelnen Wollsorten einen verschiedenen Grad an Lockerheit und Reinheit. Lange Wollen sind zumeist von großer Lockerheit und enthalten weniger mechanische Unreinigkeiten als die sehr verworrenen und verfilzten feinen und kürzeren Wollen.

Durch das Waschen sind die löslichen Unreinigkeiten weggeschafft worden, aber jene mechanischer Natur wie Futterreste, Kletten, Stroh-, Laub- und Stengelteilchen bleiben zum größten Teile zurück.

Sind Wollen mit Sand, Staub oder wie bei Gerberwollen mit Kalk durchsetzt, so sind schon vor dem Waschen diese Unreinigkeiten abzusondern.

Um nun die Wolle für das Verarbeiten geeignet vorzubereiten, ist sie in schonender Weise in kleinere Wollbüschel zu zerteilen, wobei die Kürzung der Fasern durch Zerreißen möglichst vermieden werden soll.

Bei dieser Lockerungsarbeit durch Teilen und Zerzausen größerer Wollbüschel in kleinere werden viele der eingeschlossenen Unreinigkeiten freigelegt und nebst einer nur geringen Menge von Haaren als „Wolfabfall“ (Wolfdurchschlag) abgeworfen; so geht Lockern und Reinigen gleichzeitig vor sich. Der Wolfabfall wird neuerdings gereinigt und minderwertigen Spinnpartien zugemischt.

Diese Auflockerungs- und Reinigungsarbeit nennt man wegen der wolfszahnartigen Form der die Lockerung bewirkenden Teile „das Wolfen“.

Außer dem Lockern und Reinigen dient das Wolfen zum Mischen, Melangieren und Ölen der Wollen.

Unter Mischen oder Gattieren ist das Vermengen rohweißer Wollen verschiedener Güte, unter Melangieren das Vermengen verschiedenfarbiger Wollen zur Erzielung einer bestimmten Mischfarbe, die durch unmittelbares Färben nicht erzeugbar ist, zu verstehen.

Diese verschiedenartigen Arbeiten des Wolfens stehen nicht selten in einem so engen Zusammenhange, daß sie gemeinschaftlich ausgeführt werden.

Die zur Ausführung der vorbeschriebenen Arbeiten zu benützendenden Wölfe sind nicht von gleicher Einrichtung, sondern zeigen Abweichungen, die namentlich durch die Beschaffenheit der Wolle und durch besondere Anforderungen bedingt sind.

So bedient man sich zum Lockern und Reinigen nicht allzu verworrener staubiger, sandiger und kalkhaltiger Wollen des Klopfwolfes oder einer ähnlich wirkenden Reinigungsmaschine; zum Auflösen sehr verfilzter Wollen, sowie zum Kürzen langer Wollen ist der Reißwolf sehr dienlich; für das Lockern und Reinigen auf schonendem Wege für alle Wollsorten, sowie für das Mischen und Melangieren eignet sich vorzüglich der Krempelwolf. Für das Ölen der Wolle steht ein Ölwolf im Gebrauche und für besondere Anforderungen zusammengesetzte Wölfe.

Es soll nun auf die Einrichtung und Verwendbarkeit der verschiedenartigen Wölfe näher eingegangen werden.

Der Klopfwolf (Abb. 820 und 821), wirkt auflösend und reinigend durch die mit 300 bis 350 minutlichen Umläufen bewegten Klopferwellen  $S_1, S_2$ , welche die mittels Lattentisch  $l$  und Speisezylinder  $e, e$  eingeführte Wolle (Wollabfälle) in dem vom Verdeck  $V$  nach oben und vom Stabrost  $R$  nach unten abgeschlossenen Klopfraume einige Minuten im Fluge schlagend bearbeiten. Dabei wird die Wolle ohne die geringste Schädigung der Fasern gelockert und die dadurch freiwerdenden Unreinigkeiten wie Staub, Sand, Kalk, Stroh-, Laub- und Stengelteilchen, Futterreste und sonstiger Schmutz durch die Rostspalten abgeworfen. Der Auswurf von Fasern ist bei richtig bemessenen Rostspalten nur gering. Eine bessere Reinigung von staubförmigen Teilchen wird durch Einbau eines Exhaustors  $E$  im Rostraume erzielt, der in einen Kanal  $Ka$  ausbläst.

Ist, wie hier, zur Einführung der Wolle ein Speiselattentisch vorgesehen, so ist nach dem Einbringen einer gewissen Wollmenge die Bewegung desselben durch Anheben des Handhebels  $h_1$ , wodurch das Rädchen  $t$  den Eingriff in das Speisezylinderrad  $z_2$  verläßt, einzustellen.

Sobald die Wolle genügend geklopft ist, hat der Arbeiter durch Ziehen am Ringe  $r$  die Auswurfklappe  $K$  zu öffnen.

Die über dem Lattentisch befindliche und angetriebene, gekehrte Druckwalze  $d$  schützt einerseits den Arbeiter vor Verletzungen an den Händen, weil er mit diesen nicht an die Speisezylinder herankommen kann, andererseits drückt sie die durchgehende Wolle zu einer dünnen Wollschicht zusammen, die von den Speisezylindern leicht erfaßt werden kann.

Die untere, glatte Speisewalze ist von der zweiten Klopferwelle durch die Riemenübertragung  $s_4, s_5$  und Rädergetriebe  $z, z_1$  angetrieben. Ein Stirnrädergetriebe  $z_2, z_2'$  übermittelt die Bewegung auf den oberen zur besseren Klemmwirkung geriffelten Speisezylinder, der durch Stange  $st$ , Hebel  $h$  und Gewicht  $g$  stark belastet ist.

Die Klopferwellen (Schlägerwellen) haben 6 Reihen 22 bis 25 mm starker Stahlstäbe, ihr Durchmesser ist 500 bis 600 mm. Durch das Ineinandergreifen der Schlagstäbe beider Klopferwellen wird das Öffnen und Lockern der Wollbüschel wesentlich gefördert.

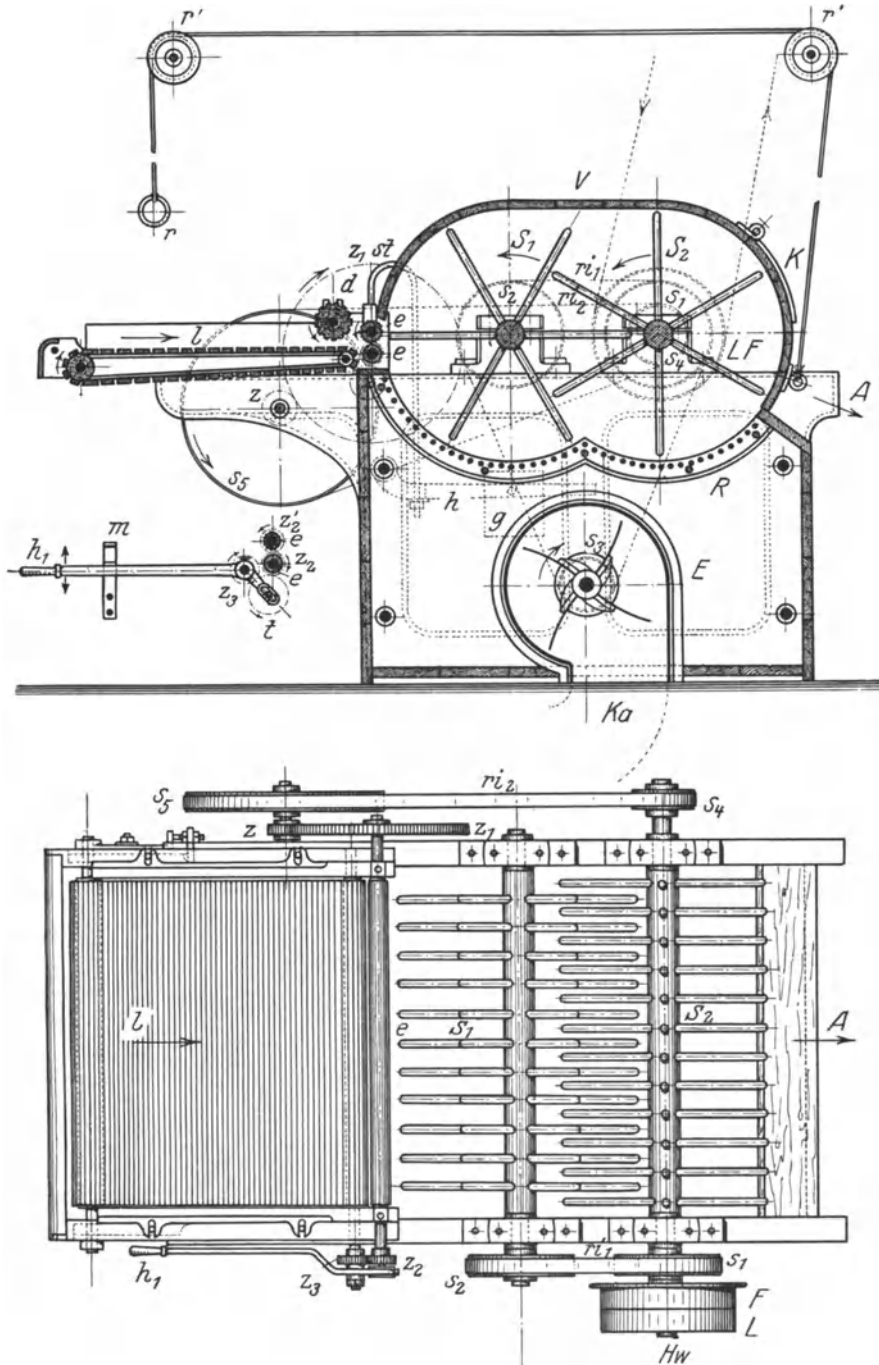


Abb. 820 u. 821. Klopfwolf.

Der Klopfwolf wird in Arbeitsbreiten von 600 bis 1250 mm gebaut.  
 Der Kraftbedarf beträgt je nach der Arbeitsbreite 0,75 bis 1,5 PS.

Der Klopfwolf eignet sich vornehmlich zum Lockern und Reinigen nicht zu sehr verworrener Wollen, die von Staub, Sand, Kalk und den sonstigen bereits angeführten Unreinigkeiten befreit werden sollen, ferner zum Entstauben gefärbter Wollen, zum Reinigen der in der Streichgarnspinnerei sich ergebenden Wollabfälle.

Der Klopfwolf mit Einwurffrichter *E* (Abb. 822), benötigt keine Speisezylinder, enthält somit keine Stelle, wo die Wolle, wenn auch nur kurze Zeit im geklemmten Zustande geschlagen wird, so daß bei dieser Einrichtung auch feine, zarte Wollen ohne jedwede Beschädigung geklopft werden können.

Zur Erhöhung der Lockerungswirkung ist vor dem Roste *R* noch der Stabrechen *J* eingebaut, den die Schlagstäbe der ersten Klopferwelle durchstreichen.

Ist die Wolle hinreichend geklopft, so ist durch Ziehen am Handgriffe *h* die Klappe *K* zum Auswerfen der Wolle zu öffnen.

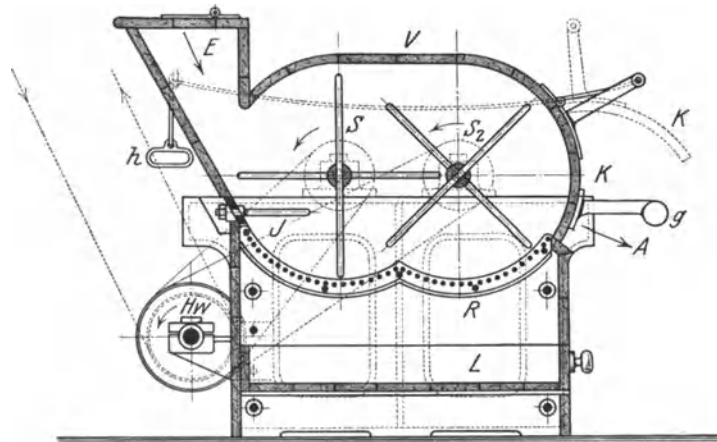


Abb. 822. Klopfwolf.

Klopfwölfe für größere Leistungen werden mit 3 Klopferwellen gebaut.

Bei den vorgeführten Klopfwölfen wird das Speisen und die Zeitdauer des Klopfens dem Ermessen des Arbeiters überlassen, wodurch bei nicht gehöriger Aufmerksamkeit die einzelnen Beschickungsmengen Verschiedenheiten in der Lockerung und Reinheit zeigen. Um sich von der Achtsamkeit des Arbeiters unabhängig zu machen, versieht man den Wolf mit einem Speise- und Auswurfswerk, das durch einen Zählapparat gesteuert wird.

An Stelle des Stabrostes kann für kürzeres Wollmaterial auch gelochtes Blech angeordnet sein, um durch dessen kleine Öffnungen allzuviel guten Abfall zu vermeiden.

Eine bedeutende Verbesserung des Klopfwolfes ist in der Fasergut-Reinigungsmaschine zu erkennen, die in den Abb. 823 und 824 wiedergegeben ist.

Die zu reinigende Wolle wird durch das an der einen Stirnwand ausgebrachten Einwurfröhr *E* ununterbrochen in kleinen Mengen eingeführt und gelangt in den Klopfraum, in welchen die Klopferwelle, mit 250 bis 300 minutlichen Umdrehungen umlaufend, durch die kräftige Schlagwirkung der Stäbe die Locke-

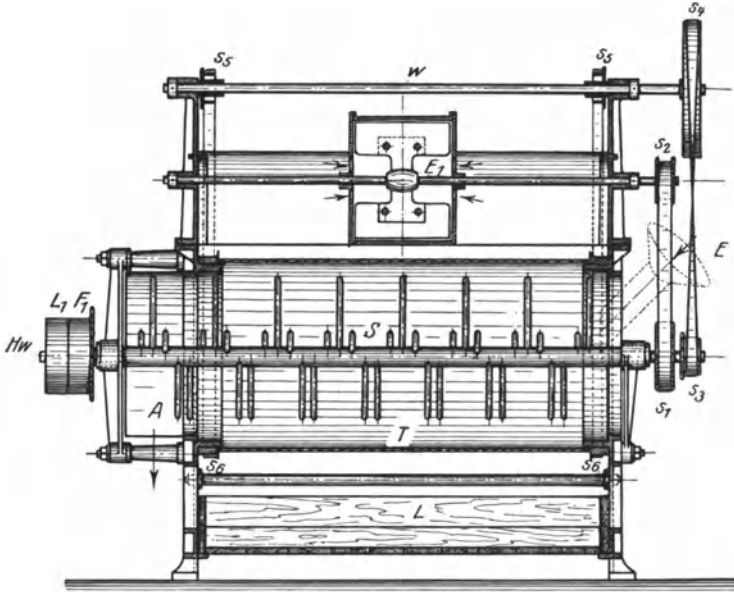


Abb. 823.

Abb. 823 u. 824. Fasergut-Reinigungsmaschine.

reinigung und Reinigung bewirkt. Die Schlagstäbe sind in Schraubenlinien eingesetzt, wodurch das Fasergut nach und nach der Auswurföffnung  $A$  zugeführt wird.

Die größeren Unreinigkeiten werden durch die kleinen Maschen der Siebtrommel  $T$  ausgeworfen, die die Klopferwelle umschließt und entgegengesetzt zu dieser langsam umläuft. Diese Bewegung verhindert ein einseitiges Ansetzen der ausgeworfenen Unreinigkeiten, also ein Verstopfen des Siebes. Die feinen, staubförmigen Unreinigkeiten fördert der Exhaustor  $E_1$  durch das Ausblaserohr  $r$  ins Freie.

Die Schmutzlade  $L$  ist zur Entleerung des Durchschlages ausziehbar.

Die mit dem Klopfraume in Verbindung stehenden Räume sind nach außen durch Blechverkleidungen abgeschlossen.

Die mit Los- und Festscheibe  $L_1, F_1$  angetriebene Klopferwelle überträgt die Bewegung durch die Riemenübersetzung  $s_1, s_2$  auf die Exhaustorwelle und durch die Riemenübersetzung  $s_3, s_4$  auf die Welle  $w$  und weiter mittels Riemenübertragung  $s_5, s_6$  auf die Siebtrommel.

Diese Reinigungsmaschine liefert wegen der langen Klopferwelle und der großen Siebtrommelfläche viel bessere Ergebnisse in bezug auf Lockerheit und

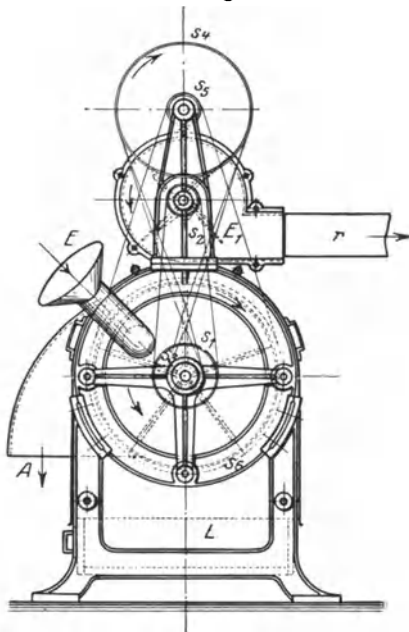


Abb. 824.

Reinheit der behandelten Faserstoffe als der einfache Klopfwolf und übertrifft auch dessen Leistung ganz bedeutend infolge des ununterbrochenen Betriebes.

Es können auf dieser Maschine nicht nur weniger vorworrne Wollen und Wollabfälle wie Krempelauswurf, Krempelputz mit Vorteil gelockert und gereinigt werden, sondern auch Kämmlinge, Baumwollabfälle, Kunstwolle, weil selbst bei kurzstapeligem Fasergut wegen der engmaschigen Siebtrommel nur wenige Fasern ausgeworfen werden.

Beim Reinigen von Spinnkehricht wickeln sich Fadenstücke auf die Klopferwelle und müssen zeitweilig durch Abschneiden entfernt werden.

Die Reinigung unterstützt auch wirksam die im Inneren der Siebtrommel befindlichen Versteifungsschienen, gegen welche das Fasergut geschleudert wird. Die Dauer der Reinigung ist durch Änderung der Umlaufzahl der Siebtrommel regelbar.

Der Kraftbedarf ist ungefähr 1,5 bis 2 PS.

Eine dem Klopfwolf ähnliche Maschine ist die Abfall-Reinigungsmaschine, vornehmlich geeignet zum Reinigen von Wollabfällen, Krempelputz, Trommelauswurf, Spinnkehricht, Baumwollabfall, also von lockeren Faserstoffen, die lediglich nur zu reinigen sind. Diese Maschine besteht, wie Abb. 825 zeigt, aus einer Klopferwelle  $S$  von 1 bis 1,3 m Länge und bis 1,6 m Durchmesser, die sich mit nur 60 minutlichen Umläufen bewegt und bei dieser geringen Umlaufzahl ausreichend schlagend wirkt, um aus den losen Fasern die Unreinigkeiten herauszuklopfen. Diese fallen durch die langsam bewegte und im entgegengesetzten Sinne laufende Siebtrommel  $T$  ab (minutliche Umdrehungszahl ungefähr 20).

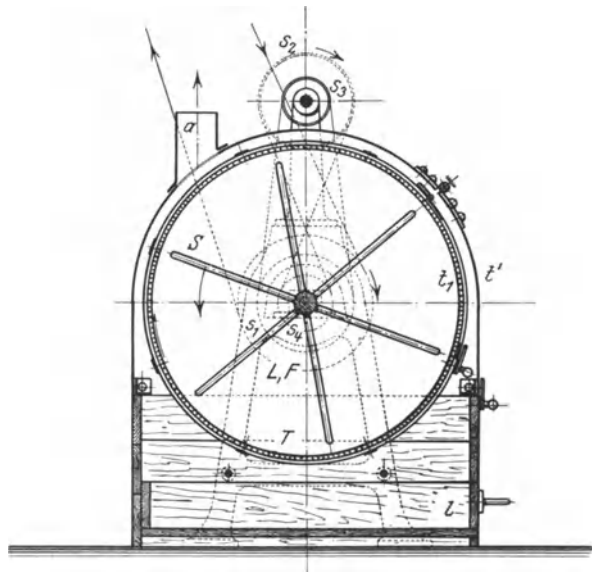


Abb. 825. Abfallreinigungsmaschine.

Diese Maschine reinigt, weil sie die Fasern nur durch Schlagwirkung bearbeitet, sehr schonend.

Sind sehr staubige Abfälle zu behandeln, so ist die Maschine ummantelt und mit einem Abzugstutzen  $a$  versehen.

Die Maschengröße des Trommelsiebes ist 5 mm im Quadrat, wird aber für kurzfasrige Abfälle auch kleiner genommen.

Das zu reinigende Fasergut im Gewichte von 6 bis 10 kg je nach der Größe der Maschine wird durch die verschließbaren Öffnungen  $t'$ ,  $t_1$  in der Ummantelung und Siebtrommel eingebracht und nach einer Klopfdauer von 6 bis 10 Minuten herausgeholt. Die Maschine läßt nur einen unterbrochenen Betrieb zu.

Der Kraftbedarf ist gering und schwankt zwischen 0,2 bis 0,4 PS.



Der Zupf- und Schlagwolf (Abb. 826), hat zur Lockerung Schlagtrommeln  $T_1$ ,  $T_2$ , auf welchen je 4 Reihen kurzer und stumpfer Stahlbolzen befestigt sind, die etwas dichter stehen als die Schlagstäbe der Klopfwelle des Klopfwolfs. Sie bewegen sich sehr rasch mit ungefähr 360 minutlichen Umläufen. Die Stifte der ersten Schlagtrommel zupfen schon durch ihre hohe Schlagwirkung an der Klemmstelle des aus Riffelzylindern bestehenden zweiten Speisezylinderpaares Wollbüscheln ab, schlagen diese durch die Lücken des Stiftenrechens  $i$ , wo eine abermalige Öffnung erfolgt. Die so geteilten Wollbüschel werden gegen die gelochten Blechroste  $R$  geschleudert und Unreinigkeiten in den Rostraum abgeworfen. Ein weiteres Zerzupfen findet an der Stelle statt, wo sich die Stifte der Schlagtrommeln bei ihrer Bewegung durchstreichen.

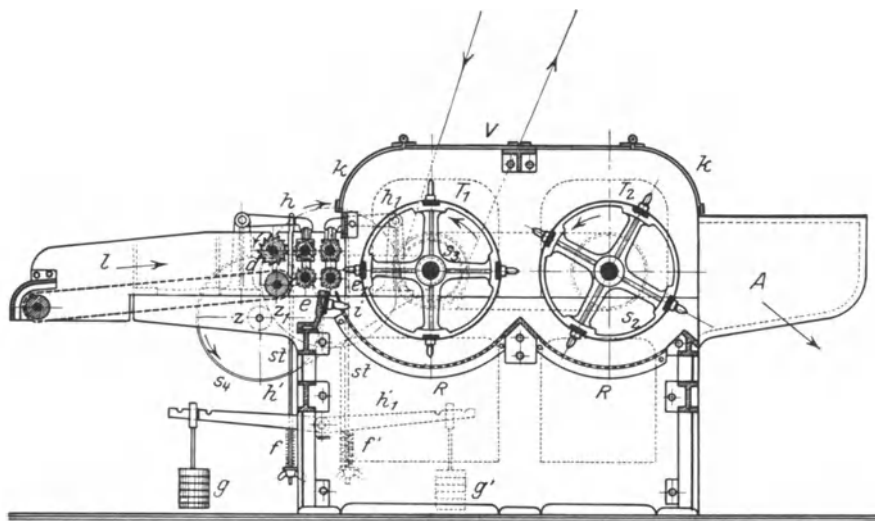


Abb. 826. Zupf- und Schlagwolf.

Schließlich schleudert die zweite Trommel die in kleinere Büschel gelockerte Wolle durch die Auswurföffnung  $A$ .

Die Druckwalze  $d$  dient den gleichen Zwecken, wie die am Klopfwolfe.

Die beiden geriffelten Speisezylinderpaare  $e$ ,  $e_1$  sind durch die gezeichneten Hebelbelastungen mit zwischengeschalteten Schraubenfedern nachgiebig belastet.

Das Getriebe für die Bewegung der einzelnen Teile ist in der Abbildung deutlich dargestellt.

Vornehmlich gebraucht wird der Zupf- und Schlagwolf zum Lösen und Reinigen von Schweißwollen vor dem Waschen (siehe S. 695/96), um das Eindringen der Waschflüssigkeit und damit das Lösen des Schweißes und Wollfettes zu beschleunigen, und durch die Ausscheidung von erdigen, staubigen Teilen, von Kot und anderem Schmutz die Waschflotte vor allzu starker Verschmutzung längere Zeit zu schützen. Zudem wird aber auch ein geringer Teil von Futterresten, Kletten, Stroh-, Laub- und Stengelteilchen entfernt.

Die Maschine eignet sich aber auch zum Lösen und Reinigen von langfaserigem Kammgarn-Krempelausputz und gefärbten Wollen.

Der Zupf- und Schlagwolf, dessen Arbeitsbreite gewöhnlich 1,25 m ist, wird auch mit 3 Schlagtrommeln gebaut.

Der ungefähre Kraftbedarf ist 2,5 PS, die stündliche Leistung 300 bis 450 kg.

Handelt es sich um das Lockern und Reinigen sehr verworrener Wollen oder solcher, welche durch das Waschen, durch Kochen beim Färben verfilzt und strickig geworden sind oder wie bei gewissen langstapeligen Wollsorten mit sehr verworrenem Grundwuchs, so ist hierzu ein Wolf mit kämmender und reißender Wirkung allein imstande, eine gründliche Auflockerung zu bewirken.

Die Einrichtung eines Reißwolfes ist in der Abb. 827 wiedergegeben. Der Einführlattentisch *l*, die Druckwalze *d* und das Speisezylinderpaar *e*, *e* in be-

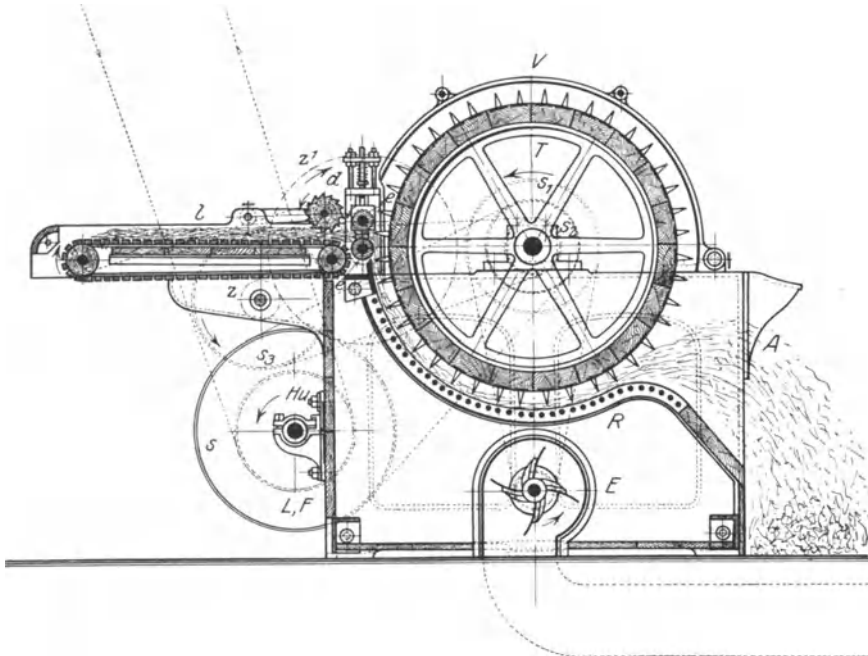


Abb. 827. Reißwolf.

kannter Ausgestaltung führen mit einer minutlichen Geschwindigkeit von 2,5 bis 3,5 m die Wolle der Reißtrommel *T* zu. Diese, von gewöhnlich 0,9 m Durchmesser, läuft mit 500 bis 600 Umdrehungen, was einer Sekundengeschwindigkeit von 23,5 bis 28 m entspricht.

Da die Wolle nur mit geringer Geschwindigkeit von den Speisezylindern im geklemmten Zustande der mit radial stehenden Stahlstiften besetzten Trommel dargeboten wird, die bei ihrer hohen Geschwindigkeit die Wolle kämmend durchheilt, wird selbst die verworrenste Wolle geöffnet und über den Rost *R* hinweggeschleift, wobei die Unreinigkeiten abgestrichen und durch die Rostspalten abgeworfen werden. Daß bei dieser gewalttätigen Lockerungsarbeit auch viele Fasern zerrissen werden, ist begreiflich. Die Reißtrommel schleudert die gelockerte, d. h. in kleine Büschel geteilte Wolle durch die Auswurföffnung *A* ab.

Je nach den zu verarbeitenden Wollen sind die spitzen Trommelstifte 40 bis 50 mm lang, keglig geformt, in schmiedeeisernen Schienen eingesetzt und mit

diesen auf dem starken Holzbelag der Trommel befestigt; die Teilung ist zu-  
meist 30 mm.

Der untere, glatte und angetriebene Speisezylinder überträgt durch ein  
Stirnrädergetriebe die Bewegung auf den belasteten, geriffelten Oberzylinder.

Bei langstapeligen Wollen ist ein Stabrost, bei kurzstapeligen ein mit kleinen  
Löchern oder Schlitzten versehener Blechrost unter der Trommel angeordnet.

Oben ist die Trommel von einer aufklappbaren Haube *V* abgedeckt, um  
zeitweise die Trommelstifte vom Schmutz zu reinigen.

Bei staubigen Wollen trägt der im Rosträume eingestellte Exhaustor *E*  
ganz wesentlich zur besseren Reinigung bei.

Zur Erreichung der hohen Umlaufszahl der Reißtrommel ist es angezeigt,  
das Übersetzungsvorgelege gleich an der Maschine anzubringen.

Das Getriebe ist aus der Zeichnung zu ersehen. Gibt ein einmaliger Durch-  
gang der Wolle nicht einen hinreichenden Grad von Lockerheit, so ist sie wieder-  
holt durchzulassen. Dies ist auch notwendig, wenn lange, grobe Wollen für ein  
besseres Verspinnen gekürzt werden müssen.

Außer den vorgenannten Arbeiten findet der Reißwolf auch zum Mischen  
und Ölen von Wollen Verwendung.

Die gebräuchlichen Arbeitsbreiten sind 0,6 bis 1,25 m.

Der Kraftbedarf, der von der Arbeitsbreite und der Trommelgeschwindigkeit  
abhängt, ist 1 bis 2,5 PS.

Das Festhalten der Wolle an der Reißstelle ist für eine befriedigende Locke-  
rung von großer Wichtigkeit. Bei zu geringer Klemmung der Wolle durch die  
Speisezylinder gehen ganze Wollklumpen ungeteilt durch die Maschine und  
es wird dann auch die Reinigung nicht besonders sein; dasselbe zeigt sich auch  
bei der Zylinderspeisung und ungleicher Beschickung des Lattentisches, weil  
an den Stellen mit höherer Schichtendicke stärker geklemmt und daher besser  
geloockert wird.

Auch lang- und kurzstapelige Wollen kann man mit der gleichen Speise-  
und Klemmeinrichtung nicht gleich gut lockern und reinigen.

Die in Abb. 827 gezeichnete Zylinderspeisung ist gebräuchlich für mittel-  
stapelige Wollen. Für eine möglichst gleiche Lockerung empfiehlt es sich, einen  
Speiser dem Reißwolf vorzuschalten, der eine ziemlich gleichmäßige Tisch-  
auflage gewährleistet.

Für langstapelige, strickige Wollen, welche dem Auflockern einen großen  
Widerstand entgegensetzen, müssen zum sicheren Festhalten zwei Riffelzylinder-  
paare mit stark belasteten Oberzylindern angeordnet sein (Abb. 828).

Sollen dabei die Fasern weniger zerrissen werden, so ist eine belastete Stiften-  
speisewalze *e* mit gußeiserner Mulde *m* (Abb. 829) an Stelle der Speisezylinder  
anzubringen, weil die Fasern der von den Trommelstiften erfaßten und mit-  
genommenen Wollbüschel durch die Stifte ohne besonderen Widerstand hin-  
durchgezogen werden.

Bei Verarbeitung kurzstapeliger und verworrener Wollen ist für eine gute  
Lockerung die Klemm- oder Festhaltestelle möglichst nahe an den Spitzenkreis  
der Reißtrommel heranzulegen. Solche Ausführungen sind Zylindermulden-  
speisung Abb. 830 mit belastetem Riffelzylinder *e* und Mulde *m* und die Klavier-  
muldenspeisung Abb. 831, welche auch beim Auflegen von Hand, also bei nicht

vollkommen gleichmäßiger Tischauflage, durch die belasteten Tasten  $m$  gleichmäßige Klemmwirkung sichert.

Der Doppelreißwolf Abb. 832 gibt eine höhere Leistung, weil infolge zweier Lockerungsstellen mit gegebenenfalls nur einmaligem Durchgange die Wolle hinreichend gelockert wird.

Der Einführlattentisch  $l$  bringt das Fasergut dem ersten Speisezylinderpaar (erste Lockerungsstelle) zu, welches es der im Uhrzeigersinne umlaufenden Reiß-

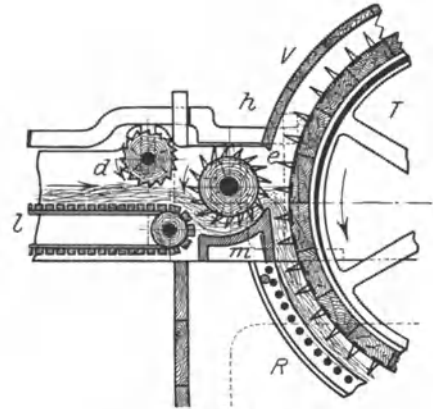
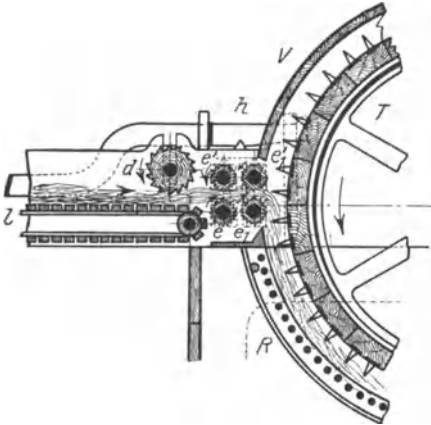


Abb. 829.

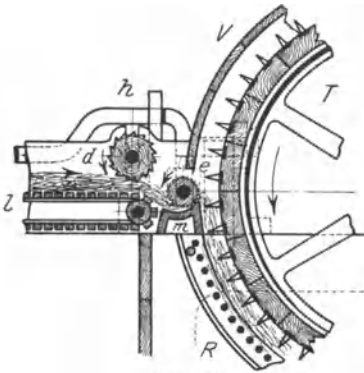


Abb. 830.

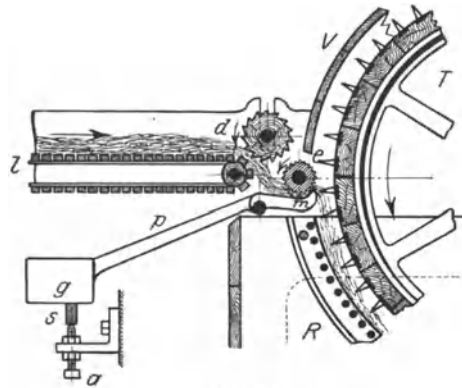


Abb. 831.

trommel  $T$  darbietet. Diese wirft die vorgelockerten Wollbüschel auf den Lattentisch  $l_1$ , von welchem sie das zweite Speisezylinderpaar (zweite Lockerungsstelle) abnimmt und der Reißtrommel zuwendet. Die Siebtrommel  $S_1$  dient einerseits zum Verdichten der Wollschicht, andererseits durch ihre Verbindung mit dem Exhaustor  $E$  mittels des Rohres  $r_1$  zur Staubabsaugung. Der Exhaustor bläst in den Staubkanal  $Ka$  aus.

Die Reißtrommel wirft die gelockerte Wolle auf den Abföhlattentisch  $l_2$ , an welchem die Siebtrommel  $S_2$  und die Druckwalze  $d_1$  angestellt sind und dem bekannten Zwecke dienen. Der Auswurfraum ist durch die Blechverschaltungen  $b$  abgeschlossen.

Der Mischreißwolf Abb. 833, zur Verarbeitung von Wollmischungen

und Melangen. Werden verschieden lange Wollen in ihren natürlichen Farben oder gefärbt zu einer Spinnpartie vermischt, so kann sich, wenn am Wolfe nicht entsprechende Einrichtungen vorgesehen sind, beim Auswerfen die gelockerte

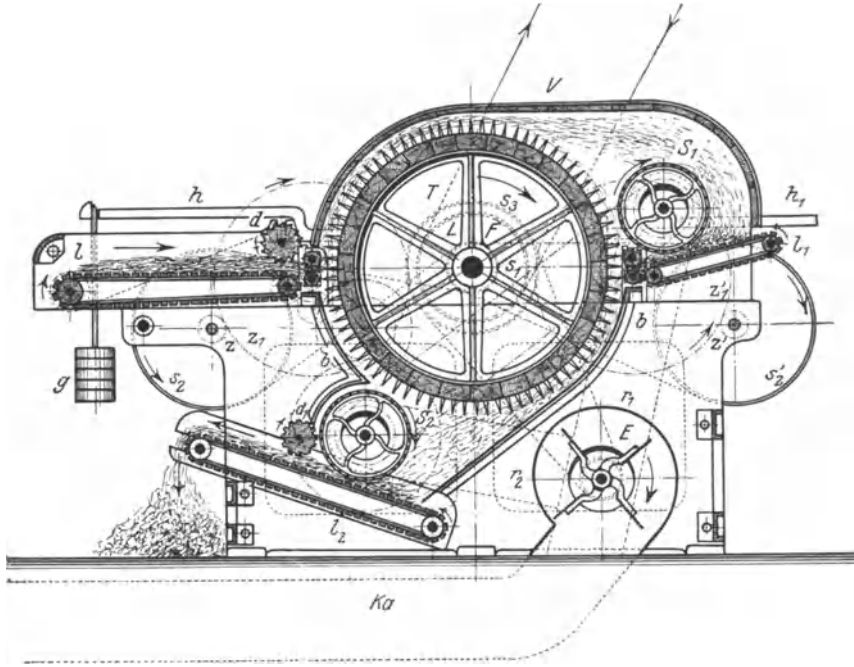


Abb. 832. Doppelreißwolf.

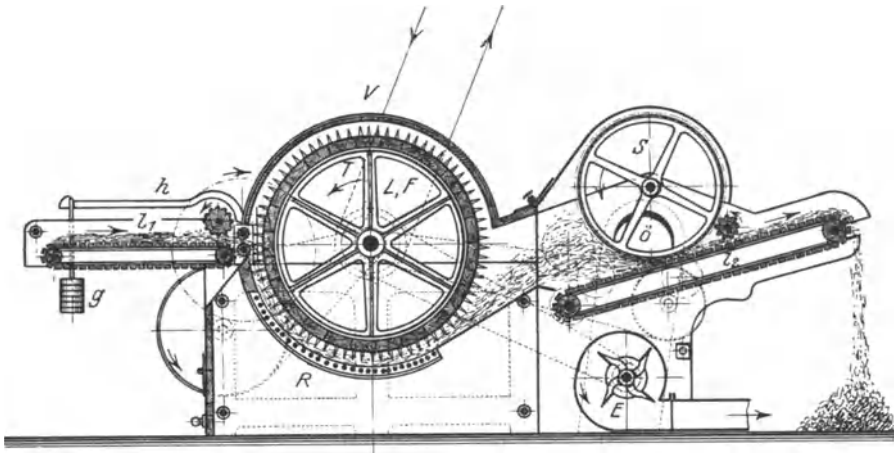


Abb. 833. Mischreißwolf.

Wolle wieder mehr oder weniger absondern, weil die schwereren Wollbüschelchen weiter geschleudert werden als die leichteren. Diesem Trennen begegnet man, indem das Auswurfscld durch Anbringung einer stellbaren Klappe an der Auswurfscldung oder durch Anordnung einer Siebtrommel begrenzt wird.

Die letztere Einrichtung zeigt Abb. 833; im Auswurfsraum ist die Siebtrommel  $S$  eingebaut. Die sonstige Einrichtung ist die des einfachen Reißwolfes. Die Siebtrommel gestattet durch ihre Verbindung dem Exhaustor auch die Staubabsaugung.

Ist an der oberen Kante der Auswurföffnung eine Blechklappe drehbar aufgehoben und unter verschiedenen Winkeln einstellbar, so prallen die ausgeschleuderten Wollbüschelchen von dieser ab und fallen senkrecht nieder, wodurch gleichfalls ein Trennen der Mischung vermieden wird.

Bei diesem Wolfe wird das Lockern, Reinigen und Mischen gleichzeitig vollzogen.

Der vereinigte Reiß- und Klopfwolf Abb. 834, zum Reinigen stark verunreinigter Wollabfälle, Kunstwolle, Seidenabfälle (Bourette), bietet den

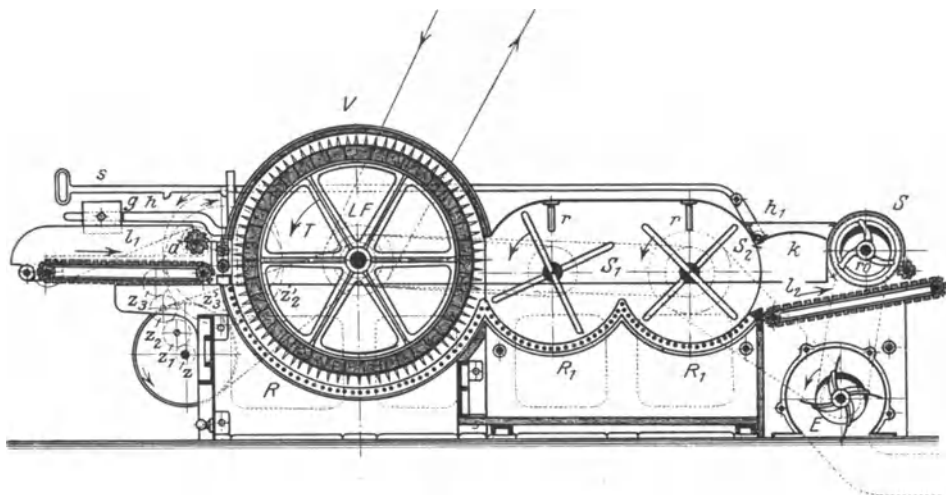


Abb. 834. Reiß- und Klopfwolf.

großen Vorteil, daß mit einmaligem Durchgang eine vollkommene Reinigung erzielt wird. Denn der Reißwolf lockert bereits hinreichend vor und scheidet schon einen Teil der Unreinigkeiten durch einen Rost  $R$  ab, worauf die beiden Klopferwellen  $S_1$ ,  $S_2$  des angeschlossenen Klopfwolfes durch ihre kräftige Schlagwirkung die Reinigungsarbeit fortsetzen. Die Siebtrommel in Verbindung mit dem Exhaustor bewirken die Entfernung aller staubigen Teilchen.

Bei besonders unreinem Stoff ist die zwischen dem Klopfwolfe und der Siebtrommel  $S$  befindliche Klappe  $k$  durch Rechtsstoßen der Stange  $s$  zu schließen, um die Klopfdauer zu verlängern.

Zu erwähnen ist noch, daß die über den Klopferwellen angebrachten Stiftenrechen  $r$  viel zur Lockerung und Reinigung beitragen.

Bemerkenswert ist ferner der unabhängige Antrieb der Speisezylinder, der selbst bei dicker Auflage auf den Lattentisch  $l_1$  ein sicheres Einziehen des Faserstoffes gewährleistet. Bei dem gewöhnlichen Triebwerk, wo vom Unterzylinder durch ein Stirnrädergetriebe der Oberzylinder angetrieben wird, kommen bei dicker Auflage die Räder außer Eingriff und der Oberzylinder bleibt ohne Bewegung, wodurch sich eine Stauung einstellt, die beseitigt werden muß.

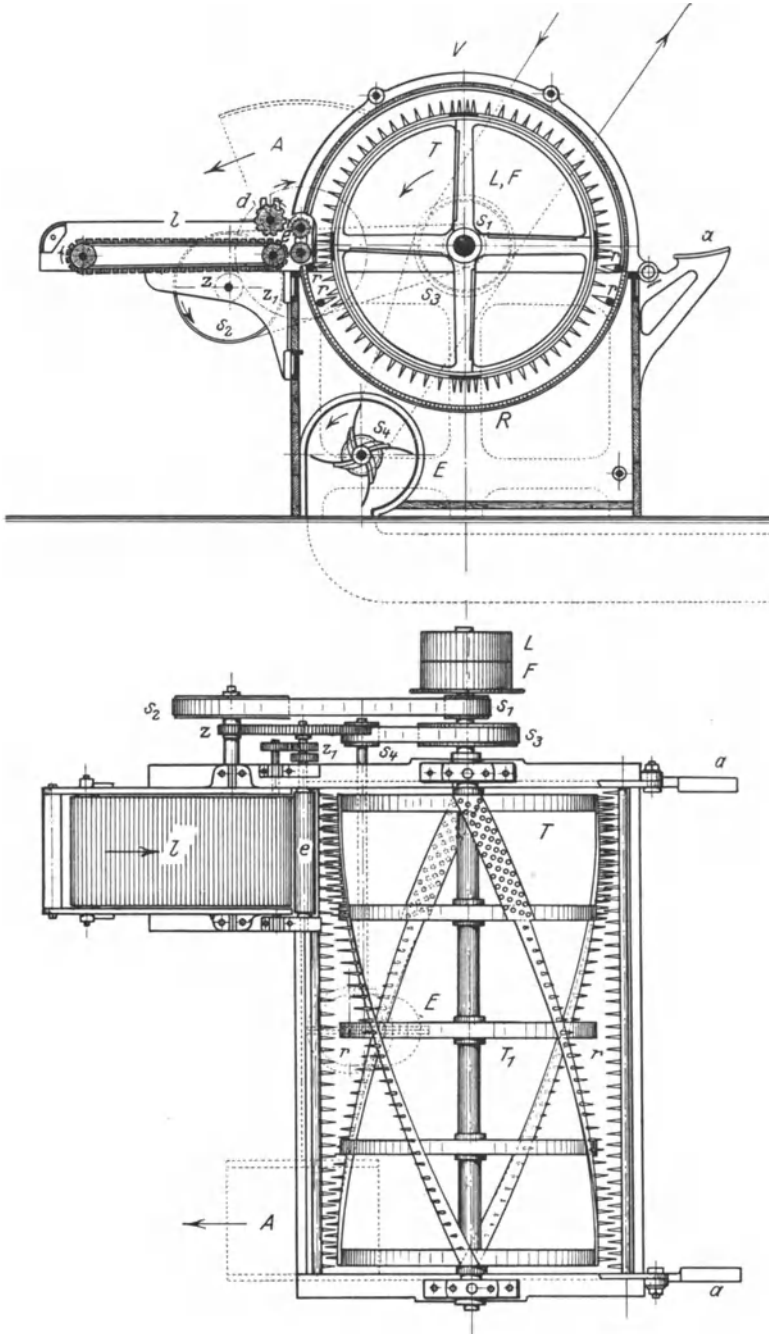


Abb. 835 u. 836. Flügelwolf.

Bei dem in der Abbildung gezeichneten unabhängigen Zylinderantrieb wird sowohl der Unterzylinder durch das Stirnrädergetriebe  $z_2, z'_2$ , als auch der Oberzylinder durch das Räderwerk  $z_3, z'_3$  getrieben.

Die Abmessungen der einzelnen Teile sind:

Durchmesser der Speise- oder Entreezylinder .	=	60 mm,
Trommeldurchmesser mit Holzbelag . . . . .	=	955 „
Durchmesser des Spitzenkreises der Reißstifte	=	1027 „
Durchmesser der Klopfer- oder Schlägerwellen	=	550 „
Siebtrommeldurchmesser . . . . .	=	300 „
Durchmesser des Exhaustorflügels . . . . .	=	350 „

Die Reißtrommel bewegt sich mit 500 Umdrehungen bzw. mit 27 m in der Sekunde.

Der Schraubenreißwolf oder Flügelwolf Abb. 835 und 836 kennzeichnet sich durch eine 1,7 m lange Reißtrommel  $T$ , deren Mantel aus einem Gerippe von Tragarmen oder Tragscheiben besteht, auf welchem vier in Schraubenlinien verlaufende Flacheisenschienen festgemacht und mit Stiften besetzt sind. Der erste 400 mm breite Trommelteil, welchem der Lattentisch  $l$  mit dem Speisezylinderpaar  $e$  die Wolle zuführt, hat 4 Stiftenreihen, der übrige Trommelteil nur 1 Stiftenreihe je Schiene. Die Trommelstifte durchstreichen bei der Drehbewegung der Trommel die elastisch gelagerten Stiftrechen  $r$ . Durch diese Ausgestaltung der Lockerungsorgane können selbst sehr verfilzte, also schwer zu öffnende Wollen (die beim Waschen und Färben stark filzig geworden sind) besser und schonender als auf den gewöhnlichen Reißwolf gelockert und gereinigt werden. Aber auch alle sonstigen in der Streichgarnspinnerei sich ergebenden Wollabfälle, insbesondere der stark verschmutzte Krempelausputz werden wegen der großen Rostfläche  $R$  auf dem Flügelwolf reiner als auf dem Reißwolf erhalten.

Durch die Schleuderkraft des Flügels wird die Wolle durch die Auswurföffnung  $A$  geworfen.

Im Rostraum kann bei staubigem Material auch der Exhaustor in Tätigkeit gesetzt werden.

Bei 300 bis 400 minutlichen Flügelumdrehungen und 1 m Flügeldurchmesser benötigt der Schraubenwolf etwa 2,5 bis 3 PS.

Der Schraubenreiß- und Klopffwolf Abb. 837 und 838, zum Auflockern von verschmutzten, farbigen und karbonisierten Wollen, von Wollabfällen, Krempelausputz, Kuh- und Kälberhaaren, Torf und anderen Faserstoffen.

Bei diesem Wolfe wird wie bei der Reiß- und Klopffwolfe das verworrene Fasergut zunächst durch eine Reißtrommel  $T$  geöffnet und hierauf durch eine Klopferwelle  $T_1$  zur Entfernung der Unreinigkeiten energisch geklopft. Die Reißtrommel und die Schlagstäbe sind auf eine gemeinsame, mit 700 minutlichen Umläufen bewegte Welle aufgesetzt.

Der Flügel wird vom Lattentisch  $l$  und dem Speisezylinderpaar  $e$  mit Wolle versorgt, lockert und reinigt und wirft durch die Auswurföffnung  $A$  aus.

Die Schlägerstäbe stehen in Schraubenlinien und fördern das Gelockerte dem Auswurf zu. Infolge der langen Schlägerwelle und der großen Fläche des Rostes  $R$  wird die Lockerung und Reinigung bedeutend bessere Ergebnisse liefern als bei dem Reiß- und Klopffwolf.

Sind die Fasern nach einmaligem Durchgange nicht genügend rein, so ist es mit Umgehung des Reißflügels durch dem am Verdecke befindlichen Ein-



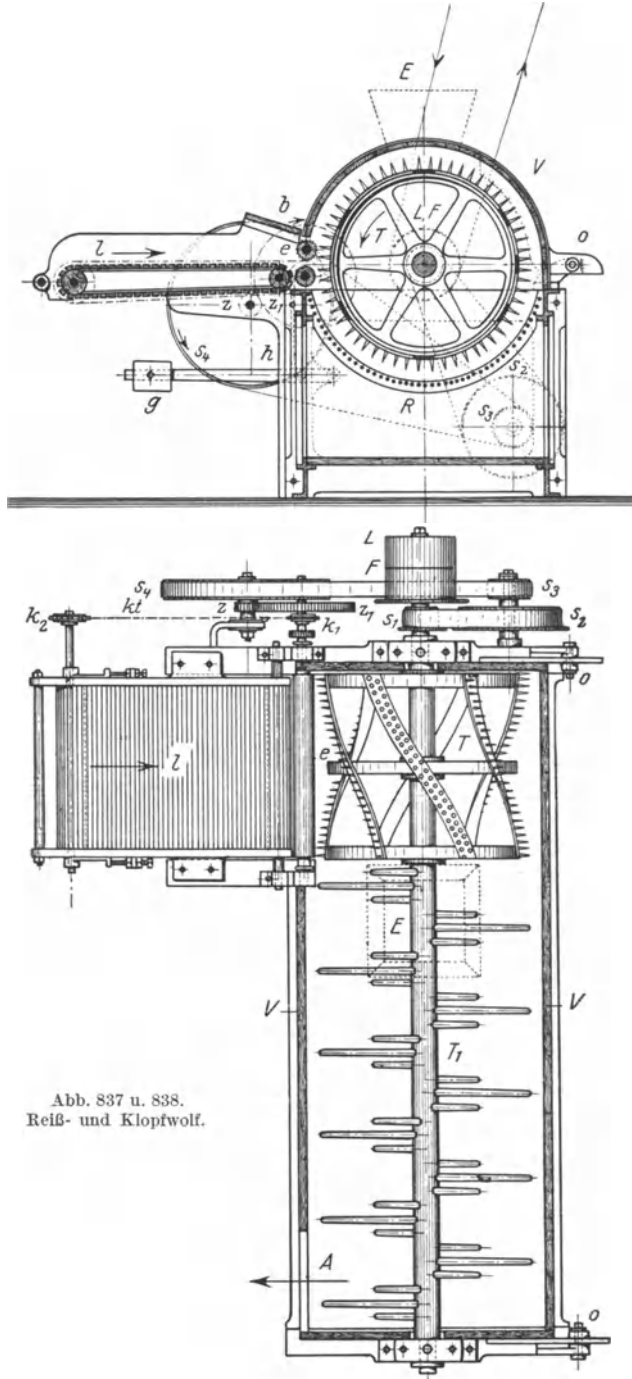


Abb. 837 u. 838.  
Reiß- und Klopfwolf.

wurfrichter  $E$  zur neuerlichen Reinigung durch die Wirkung der Klopferwelle einzubringen.

In der Nähe der Auswurföffnung kann im Rostraume ein Exhaustor zur Staubabsaugung angebracht sein.

Der Schraubenreiß- und Klopfwolf wird in 2 Größen gebaut, und zwar:

Länge der Klopfer- oder Schlägerwelle 1,9 und 2,5 m;

Durchmesser des Reißflügels 0,65 m;

Breite des Zuführlattenstisches 0,45 und 0,6 m.

Der Kraftbedarf ist 1,5 bis 2 PS.

Der Krepelwolf ist eine englische Erfindung und aus der Wollkrepel hervorgegangen.

Der einfache Reißwolf mit nur einer Arbeitsstelle (Klemmstelle der Speisezylinder), an welcher die Lockerung erfolgt, besitzt nur eine geringe Speisefähigkeit, d. h. die vorzulegende Wollschicht darf nicht hoch sein und folglich ist auch die Leistung nur mäßig. In vielen Fällen muß man die Wolle wiederholt durch die Maschine schicken, um einen befriedigenden Erfolg zu erhalten.

Erhöht man zur Hebung der Leistung die Geschwindigkeit der Reißtrommel, so geht dies auf Kosten der Haare, die durch die dabei auftretende sehr große Reißwirkung durch Zerreißen von vielen Fasern in ihrer Güte eine starke Ein-

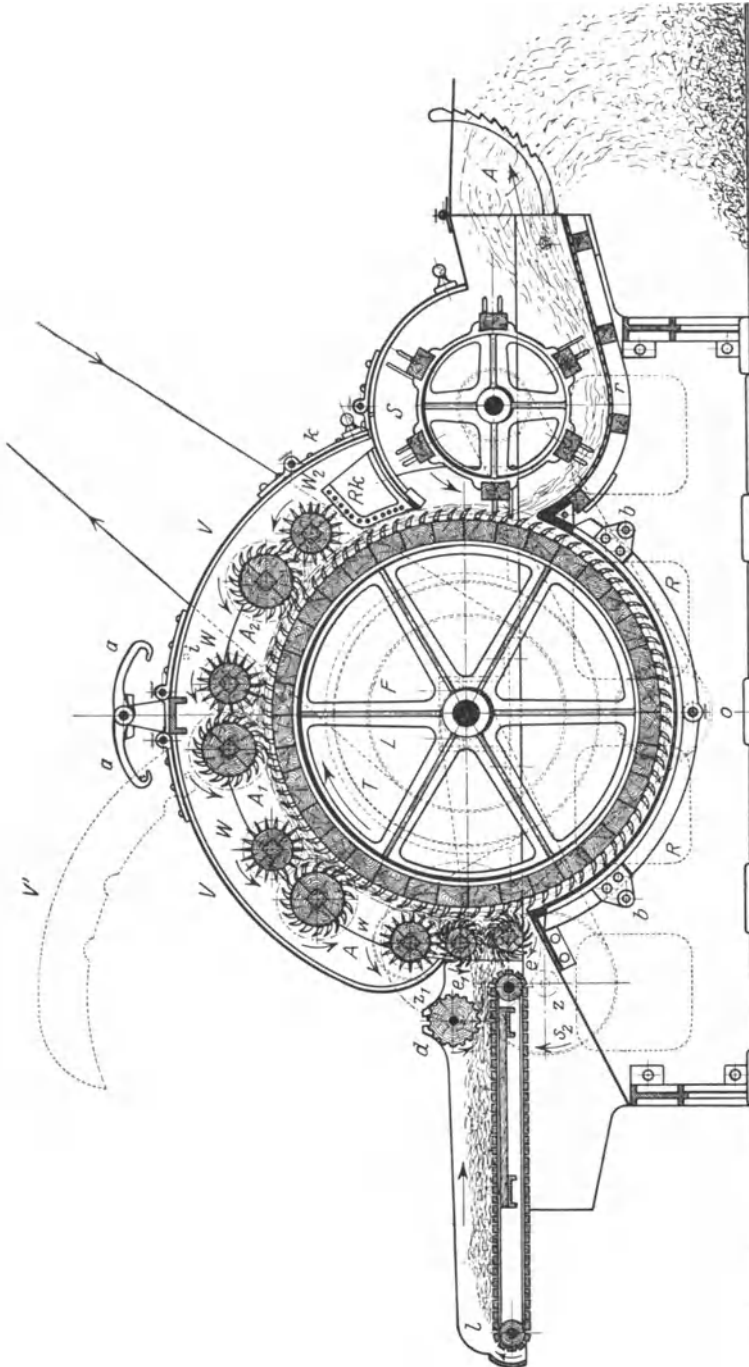


Abb. 839. Krempelwolf.

buße erleiden. Ferner sind auch die Ergebnisse beim Mischen und Melangieren keine günstigen.

Der Krempelwolf (Abb. 839), nimmt auf dem langsam bewegten Lattentisch *l* (3 bis 4 m in 1 Minute) eine 20 cm hohe Wollschicht auf und führt sie

unter Verdichtung durch die getriebene, gekehrte Druckwalze  $d$  den mit hakenförmigen Stiften besetzten Speisewalzen  $e$ ,  $e_1$  zu.

Die obere Speisewalze empfängt von der Trommel  $T$  die Bewegung mittels der Riemenübersetzung  $s_1$ ,  $s_2$  und Stirnräderübersetzung  $z$ ,  $z_1$  und übermittelt diese durch Stirnräder an die untere Speisewalze und an die Wenderwalze  $w$ . Die beiden Speisewalzen bewegen sich mit geringer und mit der Lattentischbewegung übereinstimmender Geschwindigkeit. Die Stiftenstellung beider Walzen ist in entgegengesetzter Richtung und daher auch ihre Wirkungsweise eine verschiedene.

Die Trommel  $T$  von 1,2 m Durchmesser hat in dem starken Holzbelag gleichfalls hakenförmige Stifte eingeschlagen, die mit ihren Spitzen in der Bewegungsrichtung liegen; sie bewegt sich je nach der Beschaffenheit der Fasern mit 130 bis 180 und nur selten mit mehr minutlichen Umdrehungen, also mit einer sekundlichen Umfangsgeschwindigkeit von 8 bis 11,5 m. Die Geschwindigkeit der Trommel des Krempelwolfes ist ungefähr nur  $\frac{1}{3}$  jener des Reißwolfes, woraus sich die viel geringere Reißwirkung und die äußerst schonende Lösung der Büschel auf ersteren erklärt.

Die Wirkungsweise des Krempelwolfes. An der Berührungsstelle der unteren Speisewalze  $e$  und der Trommel  $T$  haben die Hakenstifte beider Walzen gleiche Stellungsrichtung, die schneller laufende Trommel nimmt die Wolle ab und führt sie mit.

Zwischen der oberen Speisewalze  $e_1$  und der Trommel wird der Faserstoff von den Trommelzähnen durchstrichen und dabei die von der Speisewalze gehaltenen Wollbüschel schonend gelöst, weil die Fasern nicht geklemmt sind und zwischen den Zähnen der Speisewalze hindurchgleiten können. An dieser Stelle setzt also die Lockerungsarbeit bereits ein. Da ein Teil der Wolle von  $e_1$  mitgenommen wird und sich diese Walze bei fortgesetzter Arbeit so voll füllen würde, daß sie unfähig wäre, vom Lattentisch weitere Wolle abzunehmen, wird sie von der darüber liegenden, schneller bewegten Wenderwalze  $w$ , die mit radial stehenden Stiften besetzt ist, entleert. Diese Walze nimmt also die Fasern aus den Zähnen der oberen Speisewalze und wendet sie der Trommel zu, die sie mitnimmt.

Die Trommel führt nun die Wolle an eine nächste Lockerungsstelle, die sich dort befindet, wo sie mit seinen ringartigen Stiftenreihen in jene der angestellten Walze  $A$ , des Arbeiters, greift. Diese bewegt sich im Vergleich zur Trommel nur langsam und da ihre Hakenstifte entgegengesetzt gerichtet stehen zu denen der Trommel, so werden hier die Wollbüschel neuerdings einer Auflösung unterworfen. Um sie arbeitsfähig zu erhalten bzw. vor dem Füllen zu bewahren, ist noch eine dritte Walze, der Wender, mit radialen Stiften angeordnet, die sich schneller als die Arbeiterwalze, aber langsamer als die Trommel bewegt und daher erstere entleert und die Fasern der letzteren zuwendet.

Für die vollkommene Lösung der Wolle sind mehrere solcher Arbeitsstellen am oberen Trommelumfange vorgesehen, und zwar sind bei dem Durchmesser der Trommel von 1,2 m drei Arbeiter- und Wenderpaare, bei 0,9 m Durchmesser zwei Arbeiter- und Wenderpaare angeordnet.

Zur Vermeidung des Auswerfens von Wollflocken ist der Krempelwolf oben von den aufklappbaren Verdecken  $V$  abgeschlossen. In der Hochlage  $V'$  werden diese mit ihren Stiftzapfen von den Hakenarmen  $a$  gehalten.

Der hinter dem letzten Wender befindliche Rostkorb *Rk* nimmt einen Teil ausgeworfener Unreinigkeiten auf und kann zum Entleeren, bei geöffneter Klappe *k*, herausgenommen werden.

Der unter der Trommel befindliche Rost *R* läßt den größeren Teil der Unreinigkeiten abfallen. Zum leichten Reinigen sind die beiden Rostteile nach dem Entfernen der Vorstecker *b* um *o* niederklappbar. Es gibt auch Ausführungen für seitliches Ausziehen des Rostes.

Infolge der hakenförmigen Trommelstifte würden die gelösten Wollflocken, von diesen teilweise gehalten, nicht vollständig ausgeworfen werden, weshalb zur Abnahme eine schnellumlaufende Abstreichwalze *S* (auch Läuferwalze genannt) an die Trommel herangestellt ist. Diese Walze besteht aus einem Gerippe von Eisenscheiben, auf welchen 6 bis 8 Hartholzbalken befestigt sind, die abwechselnd mit 2 Stiftenreihen oder einer Stiftenreihe und einem gezahnten Lederstreifen besetzt sind. Ihre Umfangsgeschwindigkeit ist ungefähr 3- bis 4mal größer als die der Trommel, und da ihre Stifte deren Zahnreihen durchstreichen, werden die Wollflocken vollständig abgenommen und durch die Auswurföffnung *A* geschleudert.

Durch den Rost *r* unterhalb der Läuferwalze können noch abfallende Unreinigkeiten sich absondern.

Die bemerkenswertesten Eigenschaften des Krempelwolfes sind: große Speisefähigkeit und damit verbunden große Leistung; die nicht hohen Umfangsgeschwindigkeiten der an der Lockerungsarbeit teilnehmenden Stiftenwalzen bewirken eine schonende Auflösung, ohne daß viele Fasern durch Reißen gekürzt werden; die hakenförmige Krümmung der Stiften (Zähne) gewährt ein leichtes Einstechen in die Wollbüschel und ein sicheres Erfassen derselben, so daß die Lösung viel vollkommener als bei allen übrigen Wölfen und daher auch die Reinigung viel günstiger ist. Auf dem Krempelwolf können sowohl Wollen mit offenen als auch verworrenen und verfilzten Stapel einwandfrei gelockert und gereinigt werden und mit Recht verdient er den Namen „Wollöffner“.

Besonderen Vorteil bietet der Krempelwolf bei der Herstellung von Mischungen und Melangen, ohne Unterschied, ob diese nur aus Wollen oder aus diesen mit Zumengung von Wollabfällen, Kunst- und Baumwolle, Baumwollabfällen, Seidenabfällen oder anderen Fasern bestehen. Die Vermischung ist nach den gewonnenen Erfahrungen viel inniger als beim Reißwolfe, die Melangen fallen viel gleichmäßiger aus.

Selbstverständlich muß auch bei Verwendung des Krempelwolfes zur Herstellung von Mischungen und Melangen der Stoff 2- bis 3mal, auch 4mal durch die Maschine geschickt werden.

Bei großen Misch- und Melangepartien von über 1000 kg benützt man zur Arbeitersparnis den sogenannten Drehwolf; d. i. ein Krempelwolf, der um eine Achse um 180°, ähnlich wie eine Drehscheibe, drehbar ist. Dadurch wird bei wiederholtem Durchgange das Übertragen der Wolle von der Auswurfseite auf die Speiseseite erspart und der Arbeitslohn vermindert. Nach jedesmaligem Durchgange ist der Wolf zu verstellen und abwechselnd die Trommel mit offenem und gekreuztem Riemen anzutreiben (beide Rientriebe sind vorhanden). Große Mischpartien verlangen einen großen Raum für das Wollen.

In neuzeitlichen Streichgarnspinnereien wird für den gleichen Zweck an den Auswurfsraum des Krempelwolfes ein Saugrohr angeschlossen und mit der Öffnung eines Exhaustors verbunden, letzterer fördert die Wollbüschel in an

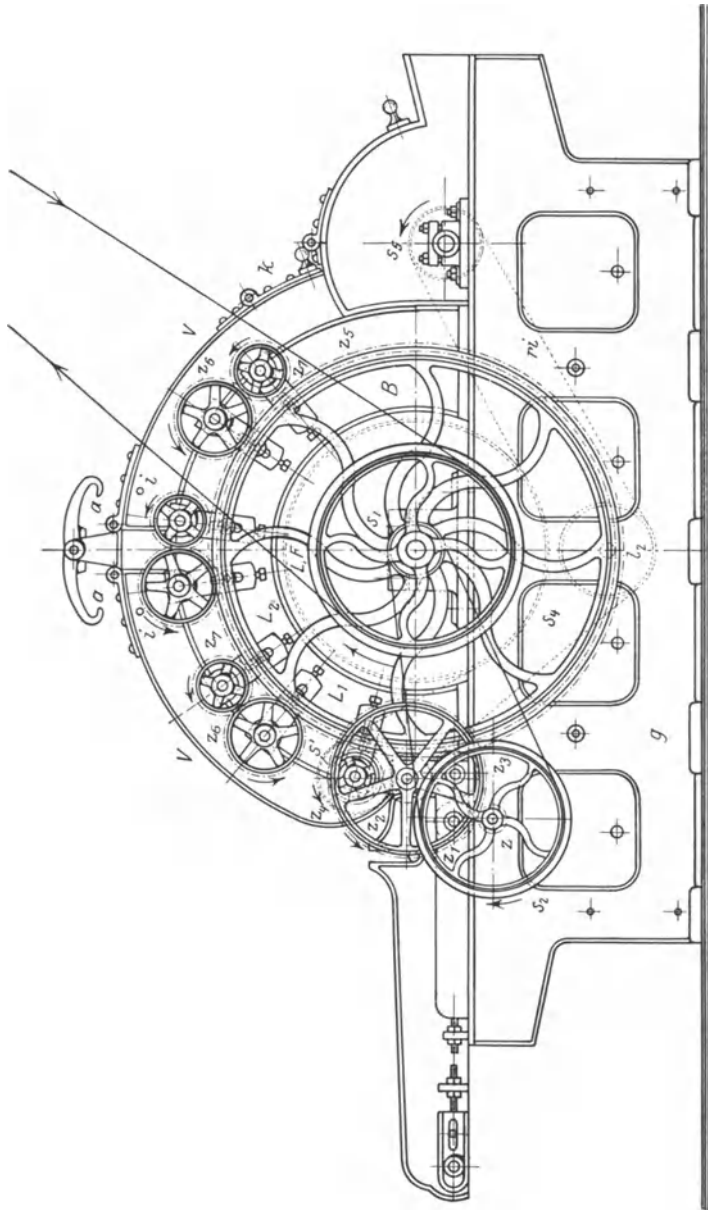


Abb. 840. Krempelwolf. Getriebskizze.

der Decke hängende Verteilungsrohre von 400 mm Durchmesser (Weißblechrohre), welche je nach der Stellung der in den Abzweigstellen der Rohre angebrachten Klappen ihren Weg zur Speiseseite des Wolfes nehmen; oder wenn genügend gewolft ist, in die Mischkammer getrieben werden, wo die Wolle bis

zu ihrer weiteren Verarbeitung aufgemischt liegen bleibt. Es ist dies eine in der Baumwollputzerei längst gebräuchliche Einrichtung, die nun auch in der Wollspinnerei verwertet wird.

Diese Einrichtung verhindert auch das Aussondern der Mischung oder Melange. Sonst sind für den gleichen Zweck noch besondere Einrichtungen am Krepelwolle notwendig.

Die Arbeitsbreite ist 1 bis 1,2 m, die stündliche Leistung bei Wolle 100 bis 140 kg, bei Kunstwolle 150 bis 180 kg.

Der Kraftbedarf beträgt je nach Arbeitsbreite und Umlaufzahl der Trommel 2 bis 3 PS.

Die Bezeichnung Krepelwolle rührt von der der Krepel entnommenen Anordnung der Arbeiter und Wender her.

Das Getriebe des Krepelwolfes (Abb. 840). Die Trommel, mit Los- und Festscheibe  $L$ ,  $F$  angetrieben, überträgt die Bewegung durch Riemen- und Räderübersetzungen auf die einzelnen Teile.

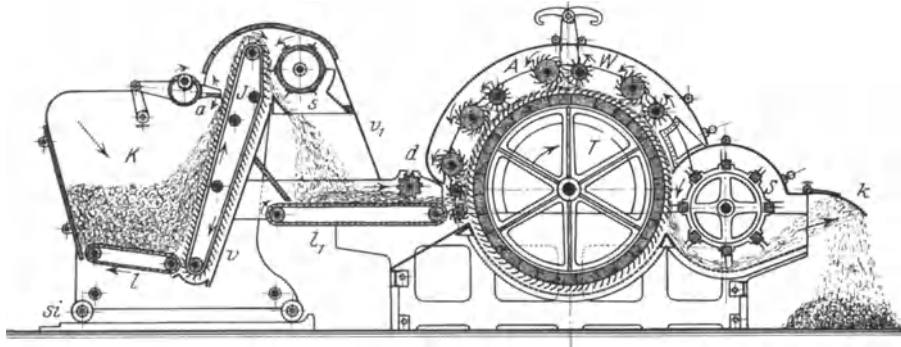


Abb. 841. Krepelwolle mit selbsttätiger Speisung.

Der Antrieb der Speisewalzen und der Wenderwalze  $w$  geschieht durch die Riemenübersetzung  $s_1$ ,  $s_2$  und das Rädergetriebe  $z_1$ ,  $z_2$ ,  $z_3$ ,  $z_4$ .

Wegen des großen Widerstandes beim Lockern sind die Arbeiter- und Wenderwalzen durch Zahnräder getrieben. Das große, auf der Trommelwelle aufgesetzte Doppelzahnrad  $z_5$  greift in die auf den Arbeiterwalzen sitzenden Räder  $z_6$  wie auch in jene der Wenderwalzen  $z_7$  ein.

Die Läuferwalze wird durch den über die Scheiben  $s_4$ ,  $s'$ ,  $l_2$ ,  $s_5$  geführten Riemen getrieben.

Zur Lagerung der Arbeiter- und Wenderwalzen ist wie bei der Krepel auf jeder Gestellwand ein gußeiserner, halbkreisförmiger Lagerbock, „Krepelbogen“ genannt, aufgesetzt und in der Abbildung mit  $B$  bezeichnet. Die Lagerkörper  $L_1$  und  $L_2$  der Arbeiter- und Wenderwalzen sind derartig auf dem Krepelbogen befestigt, daß sie sowohl in konzentrischer als auch in radialer Richtung verstellbar sind. Dadurch ist die genaue gegenseitige Lage der Trommel und der Arbeiter- und Wenderwalzen einzustellen.

Der Krepelwolle mit selbsttätiger Speisung (Abb. 841) bewährt sich für große Leistungen, da zu seiner Bedienung nur ein Arbeiter genügt.

Der Speiser nimmt in seinem Wollkasten  $K$  eine große Wollmenge auf, so daß er nur zeitweise zu beschicken ist. Der langsam bewegte Lattentisch  $l$  führt

auch noch bei fast entleertem Kasten die Wolle dem Stiftenlattentuche  $J$  zu. Dieses nimmt eine dicke Schicht mit, deren Überschuß von den auf- und niederschwingenden Abstreikkamm  $a$  in den Kasten zurückgeworfen wird. Auch durch diesen Vorgang wird ein weiteres Vermengen bewirkt. Die schnelllaufende Schlägerwalze  $s$  entnimmt aus  $T$  die Wolle und wirft sie auf den Zuführtisch  $l_1$  des Krempelwolfes.

Die aufgebretete Wollschicht auf diesen ist gleichmäßiger als bei Handauflage und infolgedessen auch die Lockerheit.

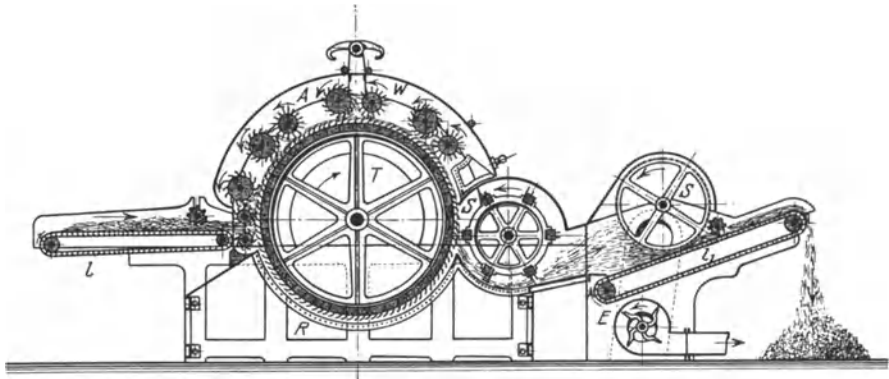


Abb. 842. Krempelwolf.

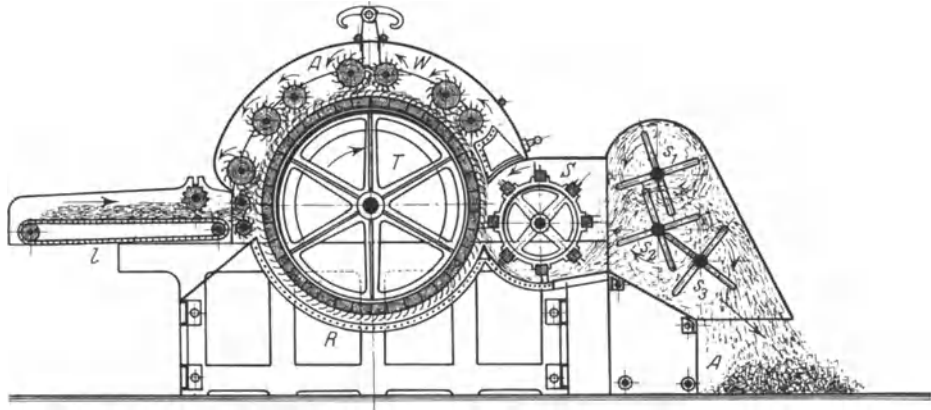


Abb. 843. Melangier-Krempelwolf.

Der großen Leistung wegen hat der Krempelwolf drei Arbeiter- und Wenderpaare.

Die stellbare Auswurfsklappe  $k$  verhindert bei der Herstellung von Mischungen und Melangen das Absondern.

Der Krempelwolf mit Siebtrommelabführung und Exhaustor (Abb. 842) ist vorteilhaft, wenn ein nur beschränkter Raum für die Aufstellung zur Verfügung ist oder wenn Mischungen und Melangen zu erzeugen sind.

Durch den Einbau der Siebtrommel  $S_1$  wird der Auswurfraum verkürzt und einem Trennen der Mischung vorgebeugt. Bei staubhaltigen und gefärbten Wollen leistet der Exhaustor  $E$  gute Dienste.

Der Melangier-Krempelwolf (Abb. 843) für die Herstellung sehr heikler und gleichmäßiger Melangen hat ein abgeschlossenes Auswurfelfeld mit drei eingebauten, rasch umlaufenden Klopferwellen  $s_1$ ,  $s_2$ ,  $s_3$ . Letztere vermengen die von der Läuferwalze  $S$  abgeschleuderte Fasern nochmals innig und werfen sie durch die Öffnung  $A$  ab.

Die vereinigten Wölfelassen die Vornahme der verschiedenen Vorbereitungsarbeiten in der Streichgarnspinnerei, wie das Klopfen, Auflösen und Mischen in einem Durchgange zu und finden in gewissen Betrieben vorteilhafte Anwendung.

Der Klopf- und Krempelwolf (Abb. 844) läßt sich vornehmlich für Mischungen und Melangen aus staubhaltigen und farbigen Wollpartien, die nicht allzu stark verworren oder verfilzt sind, verwenden.

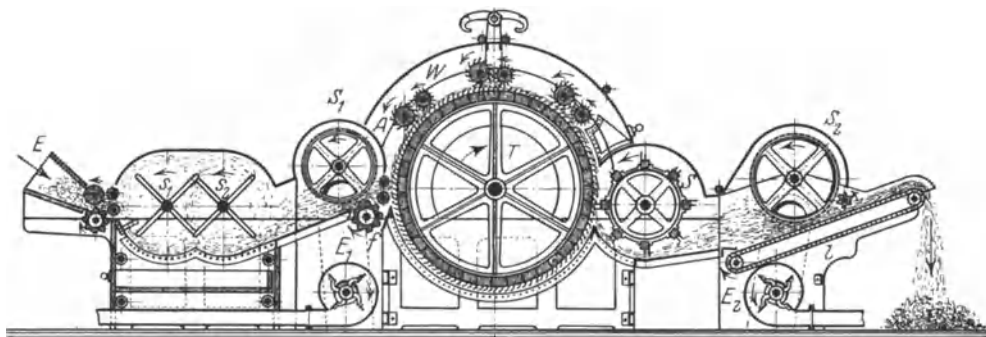


Abb. 844. Klopf- und Krempelwolf.

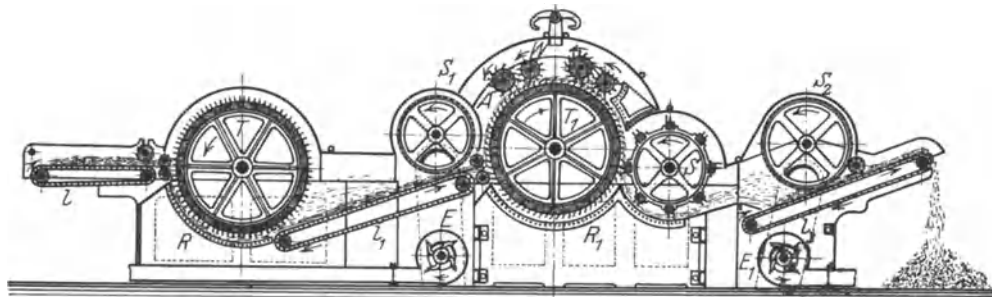


Abb. 845. Reiß- und Krempelwolf.

Der am Eingang der Maschine befindliche Klopfwolf mit Trichterzuführung  $E$  schlägt mit den beiden Klopferwellen  $s_1$ ,  $s_2$  die Wolle kräftig im Fluge, ohne den Fasern Schaden zuzufügen, wobei durch den Rost die größeren Unreinigkeiten abfallen und durch die Siebtrommel  $S_1$  mit Exhaustor  $E_1$  ein Großteil der staubförmigen Unreinigkeiten abgesaugt wird.

Die gekahlte Zuführwalze  $f$  mit den anschließenden Speisezyindern bringen das Fasergut an die Trommel  $T$  des Krempelwolfes, der die eigentliche Auflösungsarbeit vornimmt. Er ist mit 3 Arbeiter- und Wenderpaaren, mit Siebtrommel  $S_2$  und Exhaustor  $E_2$  ausgestattet.

Der Reiß- und Krempelwolf (Abb. 845) eignet sich besonders für Mischungen und Melangen aus schwer lösbaren, also verworrenen und durch das Waschen und Färben verfilzten Wollen.



Die Reißtrommel  $T$  wirft die vorgelockerte Wolle auf dem mit geringer Geschwindigkeit bewegten Lattentisch  $l_1$ . Die an ihn anschließenden Speisewalzen übertragen sie an die Trommel  $T_1$  des Krempelwolfes. Mit Hilfe der Siebtrommeln  $S_1$ ,  $S_2$  und der Exhaustoren  $E$ ,  $E_1$  werden die staubförmigen Unreinigkeiten abgesaugt.

#### D. Das Ölen der Wolle.

Diese wichtige Arbeit, auch mit Einfetten, Schmalzen, Schmelzen und Spicken benannt, bezweckt hauptsächlich, der Wolle für das Krempeln einen höheren Grad von Schlüpfrigkeit, Gleitfähigkeit und Schmiegsamkeit zu verleihen und dadurch zu verhüten, daß bei dieser kräftigen Lösungsarbeit, die die Wollbüschelchen in die einzelnen Haare trennt, diese möglichst wenig beansprucht und nicht etwa durch Zerreißen gekürzt werden. Der Widerstand beim Vereinzeln wird einerseits durch die Verworrenheit oder Verschlingung der Fasern, andererseits auch durch die rauhe Oberfläche der Wollhaare infolge der Schuppen hervorgebracht.

Die geölte Wolle läßt sich nicht nur gut krempeln, sondern, weil sie gleitfähiger ist, auch beim Feinspinnen gleichmäßiger verziehen.

Die Güte des zum Schmelzen zu wählenden Öles richtet sich vornehmlich nach der Güte der Wolle bzw. nach der Güte des zu erzeugenden Garnes. Für Wollen zu hochfeinen Streichgarnen nimmt man zum Ölen vergälltes Olivenöl und Sesamenöl. Mittelfeine bis grobe Wollen zu ebensolchen Garnen schmelzt man mit dem billigeren Olein (Elain); für grobe und minderwertige Wollabfälle, die zu billigen Garnen verarbeitet werden, verwendet man Walköle oder Extraktöle (Schwarzöl, Blauöl); für sehr minderwertige Spinnpartien bedient man sich auch der Mineralöle (Bakusine), denen man seifenartige Lösungen zusetzt.

An gut brauchbare Schmelzöle werden folgende Anforderungen gestellt: sie müssen dünnflüssig und leicht verteilbar sein; die vollständige Säurefreiheit ist eine Gewähr, daß die Krempelbeläge sicher vor Rostbildung sind; das Öl muß frei von solchen Bestandteilen sein, die Ursache zum Ranzigwerden sind (der ranzige Geruch teilt sich auch den Garnen mit und ist schwer oder gar nicht entfernbar); harzige Beimengungen im Öle führen bei längerem Lagern der gesponnenen Garne zur Bildung eines schwerlöslichen, lackartigen Überzuges, der durch Waschen oft schwer zu lösen und zu beseitigen ist; die wichtigste Forderung, die an ein gutes Schmelzöl gestellt wird, ist die vollkommene Verseifbarkeit. Denn das beim Spinnen der Wolle beigegebene Öl muß bei strähnfarbigen Garnen vor dem Färben und auch sonst aus dem Gewebe ausgewaschen werden.

Das Olivenöl (durch Zusatz von Rosmarinöl vergällt) ist leicht verseifbar, ebenso bieten Olein und Extraktöle keine besonderen Schwierigkeiten bei ihrer Ausscheidung. Bakusine, zumeist in der Shoddy-spinnerei verwendet, lassen sich nur äußerst schwer verseifen.

Elain (Olein) ist die bei der Stearinherstellung abfallende Ölsäure. Es muß frei von Säure sein, um die Kratzenbeläge nicht anzugreifen und frei von Stearin, um diese nicht nach kurzer Zeit zu verschmieren.

Die Walköle oder Extraktöle werden aus den seifehaltigen Abwässern der Naßappreturanstalten (Wäscherei und Walke) durch Absetzenlassen und Aus-

scheidung des Fettschlammes mit Schwefelsäure und daran schließendes heißes Pressen gewonnen. Je weniger unverseifbare Öle enthalten sind, desto brauchbarer sind sie.

Außerdem erzeugt man noch eine größere Anzahl verschiedener Schmelzmittel, die jedoch nicht immer empfehlenswert sind.

Um die teuren Öle zu umgehen, hat man versucht, die Wolle ohne Öl zu verspinnen, indem man sie mit Wasser netzte oder mit Wasserdampf anfeuchtete; das Ergebnis war ungünstig. Die Versuche führten aber dazu, einen Teil des Öles durch Wasser oder seifenartige Lösungen zu ersetzen. Und tatsächlich werden schon seit vielen Jahren die Schmelzflüssigkeiten aus Ölen mit Wasser-, Seifenwasser- oder Sodalaugenzusatz bereitet.

Diese Zusätze geben eine bessere Ausbreitungsmöglichkeit des Öles und lassen eine bessere Verseifung bei der Garn- oder Stückwäsche erwarten.

Das zum Bereiten der Schmelze genommene Wasser soll weich sein, also Regen- oder mineralölfreies Kondenswasser; hartes Wasser gibt Anlaß zur Bildung von fettsaurem Kalk, der die Krempelbeläge verschmiert. Zu viel Zusatz an Seifenwasser zur Schmelze führt zu demselben Übelstande.

Die zum Schmelzen notwendige Ölmenge richtet sich nach der Beschaffenheit der Wolle. Im allgemeinen verlangen feine Wollen mehr Öl als grobe, weil bei Voraussetzung gleichen Gewichtes erstere eine größere Oberfläche aufweisen als letztere. Ebenso lehrt die Erfahrung, daß gefärbte Wollen mehr Schmelze erfordern als weiße und naturfarbige.

Feine, gefärbte Wollen benötigen ungefähr 6 bis 8 vH des Wollgewichtes an Olivenöl mit 10 bis 15 vH Wasserzusatz. Mittelfeine bis grobe Wollsorten verlangen 5 bis 7 vH des Wollgewichtes an Öl. Wählt man als solches Elain, so genügen 8 bis 10 vH des Wollgewichtes als Wasserzusatz.

Einige Rezepte zur Bereitung der Schmelze. Für 100 kg feine Streichwolle: 10 kg Olivenöl, 12 kg Kondenswasser (lauwarm) und 1,5 kg Seife.

Für 100 kg mittelfeine Streichwolle: 8 kg Olein, 10 kg Kondenswasser (lauwarm) und 0,75 kg Salmiak.

Das Ölen der Wolle wird entweder mit Hand- oder Maschinenarbeit durchgeführt. Diese Arbeit ist in der Wollspinnerei von großer Wichtigkeit, da ein sorgfältiges Schmelzen die Grundlage für ein gutes Spinnen ist. Ungleichmäßig geschmelzte Wolle gibt ungleiches Garn und viel Fadenbruch beim Spinnen.

In kleinen Streichgarnspinnereien wird das Ölen noch häufig in einfachster ölverschwendender Weise von Hand ausgeführt. Dabei wird die Wolle auf dem aus Steinplatten bestehenden Fußboden (Zementfußboden greift das Öl an) in Schichten von 0,2 bis 0,3 m Höhe übereinander gebreitet und auf jede Wollschicht mit einer Spritzkanne (Schmelzkanne) die Schmelzflüssigkeit aufgesprengt. Die gesamte Wollschichthöhe wird nicht größer als 1 m gemacht. Um nun die Schmelze gleichmäßig in der Wolle zu verteilen, nimmt der Arbeiter mit den Händen senkrechte Schichten aus dem Wollhaufen ab und legt sie auf den Einführlattentisch eines Reiß- oder Krempelwolfes auf; durch die Bearbeitung in diesen Maschinen mengt sich das Öl innig mit der Wolle.

Dieses Schmelzen ist eine schmierige Arbeit, die der Arbeiter nur ungern ausführt und infolgedessen manche Mängel an sich hat. So z. B. nimmt er zu-

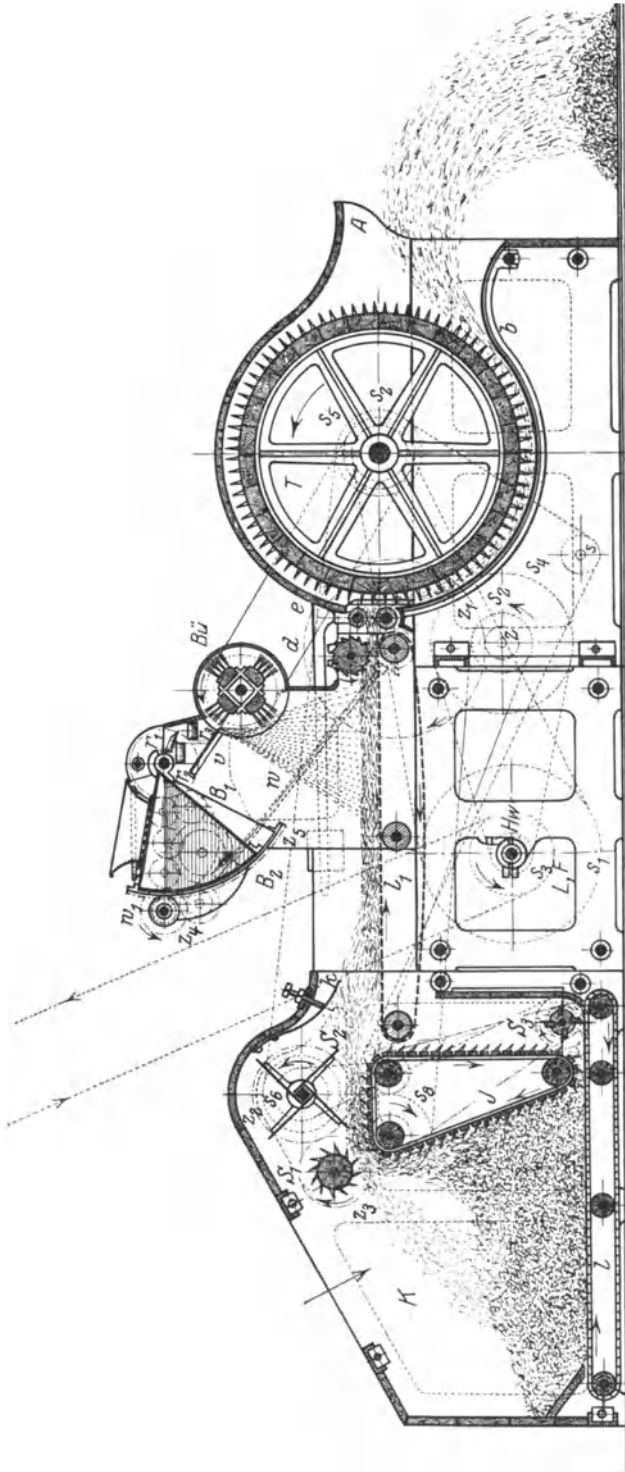


Abb. 846. Ölwohl.

meist zu dicke Wollschichten, so daß der obere Teil derselben beim Besprengen mit der Schmelze davon zu viel bekommt, der untere Schichtenteil dagegen wenig oder gar nichts. Es kann dann auch das darauffolgende Wollen eine vollkommen gleichmäßige Verteilung der Schmelze in der Wolle nicht erwarten lassen.

Dieser Übelstand, sowie die Verbilligung der Arbeit durch große Leistung hat zu Einrichtungen geführt, die an dem Reiß- oder Krempelwolf angebracht sein können, oder es sind diese Wölfe mit einer besonderen Speise- und Oleinsprengvorrichtung versehen und werden als Ölwohle bezeichnet.

Als Grundsatz hat bei diesen Einrichtungen zu gelten, die Wolle in dünner Schicht zu schmelzen und in den Wolf mit entsprechender Geschwindigkeit einzuführen, um eine befriedigende Leistung zu erzielen.

Die an bestehenden Reiß- oder Krempelwölfen anbringbaren Schmelzvorrichtungen bestehen

aus einem über den Einführlatten befindlichen Rohr, mit 1 oder 2 Reihen kleiner Löcher an der Unterseite. Durch eine Ölpumpe wird aus einem Behälter die Schmelzflüssigkeit in das Rohr gepreßt und durch die kleinen Öffnungen in Tropfen auf die Wolle gesprengt.

Eine bedeutend gleichmäßigere Verteilung der Schmelze in der zu mischenden Wollpartie gewährt der Öl- oder Schmelzwolf Abb. 846. Er besteht aus 3 Teilen: dem selbsttätig wirkenden Speise- und Auflegeapparat, dem Einölapparat und dem Mischapparat.

Der Speise- und Auflegeapparat gleicht schon den früher beschriebenen.

Die über den Lattentisch  $l_1$  angeordnete Ölvorrichtung besteht aus den beiden Behältern  $B_1$ ,  $B_2$ , die entweder mit der vorbereiteten Schmelze gefüllt sind, oder, wenn diese erst in der Maschine bereitet werden soll, ist der eine Behälter mit Öl, der andere mit Wasser (Seifenwasser) beschickt. Die Fülltrichter der Behälter haben ein gelochtes Bodenblech, das Unreinigkeiten zurückhält. Die um eine gemeinschaftliche Achse drehbaren Behälter werden zum Ausgießen der Schmelze von der schrägliegenden Welle  $w$  und einem anschließenden Wechselrädergetriebe, ferner durch die Welle  $w_1$ , Zahnräder  $z_4$ , welche in die verzahnten Segmente  $z_5$ , an den Behältern befestigt, eingreifen, nach aufwärts bewegt. Der Behälter  $B_2$  gießt durch sein Ausgußröhrchen unmittelbar in die Rinne  $r_2$ , der Behälter  $B_1$  durch die Zwischenrinne  $r_1$  in die Rinne  $r_3$  aus. In den Rinnen  $r_2$  und  $r_3$ , welche über die Arbeitsbreite der Maschine reichen, verteilen sich die Flüssigkeiten gleichmäßig und laufen durch Einkerbungen an deren Vorderseiten auf das darunter befindliche, schräg gestellte Blech  $v$ , wo sie sich vermischen. Von diesem entnimmt die streichend angestellte und schnell umlaufende Bürstenwalze  $Bü$  die Schmelzflüssigkeit und schleudert sie als feinen Regen auf die auf den Lattentisch  $l_1$  befindliche dünne Wollschicht.

Das Mischungsverhältnis von Öl und Wasser läßt sich durch Wechselräder einstellen. Ebenso ist auch das Verhältnis der Schmelze zur Wollmenge regelbar.

Dann folgt ein Reißwolf oder ein Krempelwolf, die an Stelle des Rostes eine Blechmulde  $b$  unterhalb der Trommel angeordnet haben.

Der Ölwolf wird auch ohne Speise- und Auflegeapparat, also für Handauflage gebaut.

Jeder Reiß- und Krempelwolf kann mit dem gut wirkenden Einölungsapparat ausgerüstet werden.

Die Umdrehungszahl der Trommel und die Leistung sind gleich der des gewöhnlichen Reiß- und Krempelwolfes.

Werden zu einer Spinnpartie nur verschiedene Wollsorten, Wollabfälle und Kunstwollen, selbstverständlich im gereinigten Zustande genommen, so findet das Wolfen, Ölen und Mischen mit 3 oder 4 Durchgängen durch den Wolf statt.

Dagegen ist beim Mischen von Wollen mit Baumwolle ein etwas abweichendes Verfahren beim Schmelzen einzuhalten, weil Baumwolle keine Feuchtigkeit verträgt und sich zu Knollen ballt. Es sind die Wollen getrennt von der Baumwolle zu schmelzen und mit einmaligem Durchgang durch den Wolf zu schicken. Hierauf wird die Baumwolle ohne Schmelze durch den Wolf gelassen und zugemischt. Schließlich wird die Mischung zur innigen Vermengung noch 3- bis 4mal gewolft.

Ein anderer Vorgang beim Schmelzen und Mischen von Wollen, Kunstwolle und Baumwolle ist folgender:

Die Wolle für sich vorwollen und hierauf mit Wasser besprengen; Kunstwolle und Öl zugeben und wollen; Baumwolle vorwollen und zumischen; alsdann durch 3 bis 4 Woldurchgänge innig vermischen.

Es ist nicht vorteilhaft, große Mischpartien zu schmelzen, weil bei längerem Lagern in der Mischungsabteilung, namentlich im Sommer, das der Schmelze beigegebene Wasser an der Oberfläche des Mischhaufens verdunstet und ein Teil in den tiefer liegenden Schichten sich absetzt, welche ungewöhnlich stark gefeuchtet werden. Diese unregelmäßige Verteilung der Feuchtigkeit in der Wolle führt zu Mißständen beim Krempeln und Vorspinnen.

Es soll daher die Mischpartie nur so groß genommen werden, daß sie in 1 bis 2 Tagen aufgearbeitet werden kann. In amerikanischen Spinnereien werden große Mischpartien in Fässer gefüllt und diese zeitweise in ihrer Lage geändert, um ein ungleiches Absetzen der Feuchtigkeit zu verhindern.

Die Mischungsabteilungen zur Aufnahme der fertig gestellten Mischpartien, die nahe der Kremperei angelegt sein sollen, sowie diese selbst, sind mäßig warm zu halten, da das Wollhaar in der Wärme eine größere Geschmeidigkeit besitzt. Außerdem erstarrt bei niedriger Temperatur die Schmelze und der Arbeitswiderstand beim Krempeln wird größer. Aus Erfahrung weiß man, daß in der kalten Jahreszeit an Montagen und nach Ruhetagen, wenn der Arbeitsraum nicht gut vorgewärmt worden ist, das Krempeln und Spinnen viel schlechter vor sich geht.

#### E. Das Krempeln der Wolle.

Wie in den bereits angeführten Spinnereizweigen, so auch in der Streichgarnspinnerei, ist durch das Krempeln, das auch mit Streichen, Kratzen, Schrubbeln und Schrobblen bezeichnet wird, die Fertigauflösung der Wolle bis zur Einzelnlegung (Isolierung) der Fasern zu vollführen.

Wohl in keinem der vielen Spinnereizweige spielt das Krempeln eine so bedeutende Rolle wie in der Streichgarnspinnerei. Es ist die grundlegende Arbeit des Streichgarnspinnverfahrens. Während man in der Baumwoll-, Leinen- und Jutespinnerei auf der Krempel aus dem Faserstoff ein Band hergestellt und dessen Unregelmäßigkeiten durch wiederholtes Doppeln und Strecken beseitigt, so daß kein Vorspinnen ein in jeder Hinsicht brauchbares, gleichmäßiges Vorgespinnst erzielt wird, ist es in der Streichgarnspinnerei nicht möglich, Fehler in dem Krempelerzeugnis auszugleichen. Es kann das hierfür notwendige Doppeln und Strecken keine Anwendung finden. Da, wie schon auf S. 680 erwähnt, das Krempelvlies durch Teilen in schmale Bändchen zerlegt wird, welche durch Würgeln = Nitscheln in runde Fäden (Vorgarn) verwandelt werden, muß das Krempelvlies von großer Ausgeglichenheit sein, d. h. jede Flächeneinheit muß das gleiche Gewicht haben, wenn das Vorgarn Gleichmäßigkeit im Faden und in der Nummer aufweisen soll.

Um ein Krempelvlies von bestmöglicher Ausgeglichenheit und Reinheit herzustellen, ist ein aufeinander folgendes zwei- bis dreimaliges Krempeln, je nach der Beschaffenheit der Wolle, unbedingt notwendig.

Grobe, schlichte Wollen lassen sich wegen ihrer geringen Verworrenheit

leichter krepeln und da man aus ihnen nur gröbere Garne spinn, an die keine besonderen Ansprüche bezüglich Gleichmäßigkeit gemacht werden, reicht ein zweimaliges Krepeln zumeist aus. Feine, stets mehr oder weniger stark gekräuselte Wollen sind wegen ihrer Verworrenheit immer schwer zu vereinzeln; sie werden ausschließlich zu mittel- bis hochfeinen Streichgarnen ausgesponnen, die einen höheren Gleichmäßigkeitsgrad besitzen und möglichst rein von kleinsten Unreinigkeiten sein sollen. Hier ist daher ein dreimaliges Krepeln erforderlich.

In der Wollspinnerei können wegen der größeren Faserlänge und Kräuselung der Wollhaare nur Walzenkrepeln zur Verwendung kommen. Die in der Baumwollspinnerei ausschließlich gebrauchte Deckelkarde würde mit ihrer großen geschlossenen Kratzenfläche die Wollfasern in ganz kurze Fäserchen zerreißen.

In allen bisher vorgeführten Spinnereizweigen (Baumwoll-, Flachs-, Hanf- und Jutespinnerei) liefert die Krepel den Faserstoff in Bandform ab (Bandkrepel). Die Krepelmaschinen in der Streichgarnspinnerei sind Flor-krepeln; bei ihnen wird der Faserstoff in einer dünnen, über die ganze Arbeitsbreite der Krepel reichenden Faserfläche (Flor) abgeführt und diese entweder durch Übereinanderwickeln zu einem Pelze verdichtet oder in ein Breitband umgewandelt oder auch in ganz schmale Florbänder zerteilt, die dann durch eine Rollwirkung zu dem Vorgarnfaden verdichtet werden.

Für das zwei- bis dreimalige Krepeln der Wolle in der Streichgarnspinnerei sind 2 bis 3 zusammen arbeitende Maschinen notwendig, die einen Krepel-satz (Krepelassortiment) bilden; man hat Zweimaschinen- und Dreimaschinensätze.

Die einzelnen Maschinen eines Satzes sind im allgemeinen von gleicher Bauart und weisen nur Unterschiede in der Ausgestaltung der Speise- und Ablieferungseinrichtungen und in der zunehmenden Feinheit der Kratzenbeläge auf.

Die einzelnen Maschinen im Satz haben verschiedene Bezeichnungen. Die erste Maschine heißt Vorkrepel, Grob- oder Reißkrepel und auch Schrubbelmaschine; die zweite Mittelkrepel und wenn sie mit einem Langpelzapparat versehen ist, Pelzkrepel. Die dritte im Satze führt die Bezeichnungen: Feinkrepel, Vorspinn- und Kontinuekrepel.

Der Zweikrepelsatz besteht aus einer Reiß- und aus einer Vorspinnkrepel.

Durch die Bezeichnung der letzten Krepel im Satz mit Vorspinnkrepel wird zum Ausdruck gebracht, in welchem engen Zusammenhange das Krepeln mit dem Vorspinnen in der Streichgarnspinnerei steht; das ist auch das Kennzeichnende des Streichgarnspinnverfahrens. Die Vorspinnkrepel hat unmittelbar den Vorspinnapparat (Florteiler) angeschlossen, woraus die Wichtigkeit einer guten Krepelarbeit für das Vorspinnen zu erkennen ist. Fehler in der Krepelerei lassen sich weder beim Vorspinnen noch beim Feinspinnen beseitigen.

In keinem Spinnereizweige werden Faserstoffe von derartig verschiedenen Eigenschaften verarbeitet wie in der Streichgarnspinnerei. Nicht nur in bezug auf den Stapel, sondern auch in bezug auf Feinheit, Weichheit, Elastizität und Festigkeit sind die Wollen sehr verschiedenartig. Zudem kommt noch der Umstand in Betracht, daß ein Großteil von Streichgarnen nicht aus einer Wollsorte, sondern aus mehreren mit Zumengung der beim Krepeln sich ergebenden Ab-

fälle erzeugt werden. Daher ist auch die Ausgestaltung der Krempelmaschinen und ihre Vereinigung zu einem Satze sehr mannigfaltig.

Die Kratzen, welche die eigentliche Entwirrungsarbeit auszuführen haben, begegnen beim Verarbeiten der Wollen einem größeren Arbeitswiderstand als dies bei Baumwolle der Fall ist. Die Kratzen an Streichgarnkrempeln sind daher aus stärkerem Stahldraht auszuführen. Mit Rücksicht auf den zu überwindenden Widerstand haben sie verschiedene Ausführungsformen, nach welchen sie



Abb. 847. Sägezahnkrazen.

zu unterscheiden sind in: Sägezahnkratzen, Wolfszahnkratzen und Drahtkratzen.

Die Sägezahnkratzen (Abb. 847) sind aus nachgelassenem flachen Stahldraht erzeugt, der sägezahnartig mit stumpfen Zahnspitzen gestanzt ist. Diese Zahnform ist für großen Arbeitswiderstand geeignet, kann aber beim Stumpfwerden nicht nachgeschliffen werden. Die Sägezahnkratze wird in Rollen geliefert und dient zum Beziehen der Vorreißerwalze (Klettenwalze) und der grob auflösend wirkenden Walzen.

Die Wolfszahnkratzen sind zumeist in Leder eingestochen und die u-förmigen Häkchen aus Flachdraht oder Sektoraldraht. Das Kratzentuch, aus 4 bis 5 mit Kautschukleim zusammengeklebten Baumwollstofflagen bestehend, wird zuweilen auch verwendet. Kräftigere Wolfszahnkratzen (Abb. 848) sind in Lederunterlage eingesetzt, die Hakenschenkel ohne knieförmige Abbiegung und zur größeren Schärfe die Häkchenspitzen schief geschnitten.



Abb. 848. Wolfszahnkratze.

Abb. 849. Feine Wolfszahnkratze.

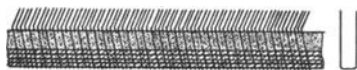


Abb. 850. Gefütterte Kratze.

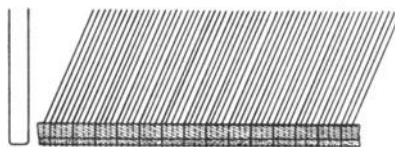


Abb. 851. Volantkratze.

Für die Speisewalzen (Einziehwalzen) der Mittel- und Vorspinnkrempel nimmt man feinere Wolfszahnkratzen aus Rund- oder Sektoraldraht (Abb. 849), die u-förmigen Häkchen sind in den Schenkeln knieförmig abgebogen und in Leder eingesetzt.

Die Wolfszahnkratzen sind stets in Bandform und da sie zumeist auf kleinkalibrige Walzen aufgezogen werden, nur 25 bis 30 mm breit. Sie sind nicht nachschleifbar.

Die Drahtkratzen für das Beziehen der Fang-, Wender- und Arbeiterwalzen, Putzwalzen, für die Trommel und den Abnehmer sind Bandkratzen, deren Kratzentuch aus 4 bis 5 verleimten Stoffbändern besteht. Die u-förmigen Häkchen mit knieförmigen Schenkeln sind aus Runddraht hergestellt. Über dem Kratzentuch liegt eine dicke, bis an das Häkchenknie reichende Wollfilzlage

(Abb. 850), welche den Häkchen nicht nur einen elastischen Widerstand bietet, sondern auch das Ausputzen der beim Krempeln sich in die Kratzbeläge einschleibenden kurzen Fasern und Schmutzteilchen wesentlich erleichtert. Die Feinheit oder Nummer des Kratzenbelages hat sich nach dem beim Arbeiten auftretenden Widerstand zu richten, der bei groben und langen Wollen größer als bei feinen und kurzen ist. Für grobe Wollen eignen sich Kratzen von der Nummer 6, 12 bis 18, für mittelfeine Wollen solche von der Nummer 18 bis 26 und für feine Wollen von der Nummer 24 bis 34. Die Drahtkratzen sind beim Stumpfwerden der Häkchenspitzen nachzuschleifen.

Die Volantkratze Abb. 851 hat keinen Anteil an der Auflösearbeit, sondern nur die Bestimmung, die in dem Trommelbelag sich tief einschleibenden Fasern über die Häkchenspitzen herauszuheben, damit sie von der Abnehmerwalze sicher übernommen werden. Zu diesem Zwecke streicht die Volantwalze etwas in die Häkchen des Kratzenbelages der Trommel und damit ein Verbiegen oder Brechen derselben vermieden wird, müssen die Volantkratzen sehr biegsam und elastisch sein. Erreicht wird diese Forderung durch feinen Stahldraht und große Schenkellänge. Letztere beträgt gewöhnlich 27 mm. Da die Volantkratze wie eine Bürste zu wirken hat, benötigen die Schenkel die knieförmige Abbiegung nicht. Zumeist wird die Volantkratze als Blattkratze hergestellt und die Häkchen unter einem Neigungswinkel von 70 bis 75° in Leder eingesetzt. Bei besseren Sorten ist die Unterseite des Leders mit einem dünnen Wollfilz gefüttert. Auch die Volantkratze in Bandform auf Kratzentuch hat in der Streichgarnspinnerei Eingang gefunden.

Die Einrichtung und Arbeitsweise der Streichgarnkrempeln soll in der Reihenfolge: Grobkrempel, Mittelkrempel und Vorspinnkrempel erörtert werden.

Die Arbeitsbreite dieser Krempeln beträgt in normalen Ausführungen 1,15, 1,25, 1,4, 1,5, 1,65, 1,75, 1,85, 2,00 m, der Trommeldurchmesser 1,05 bis 1,25 m mit Beschlag. Je nach dem Trommeldurchmesser und jenem der Wender- und Arbeiterwalzen sind 4 bis 6 solcher Walzenpaare am oberen Umfang der Trommel angeordnet. Längere Wollen benötigen größere Durchmesser der Arbeiter- und Wenderwalzen.

Die allgemeine Einrichtung und Anordnung der an der Arbeit teilnehmenden Walzen ist ähnlich jener der Baumwoll-Walzenkrempel Abb. 240 auf S. 148. Nur die Art der Vorlage und Einführung des Faserstoffes, die Ablieferform desselben ist abweichend. Ein weiterer Unterschied ist das Fehlen des Verdeckes über den Arbeiter- und Wenderwalzen an der Streichgarnkrempel. Wolle ist nicht so leichtflüchtig wie Baumwolle und daher eine Abschließung entbehrlich.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen über die Streichgarnkrempeln möge zunächst behandelt werden.

Die Reißkrempel (Vorkrempel, Grobkrempel, Schrubbelmaschine), welche in Abb. 852 in einem Längenschnitt dargestellt ist.

Ist diese Maschine, wie aus der Abbildung zu ersehen ist, für Handspeisung eingerichtet (zumeist sind für das Versorgen der Reißkrempel selbsttätig wirkende Speiseapparate vorgeschaltet), so breitet die Arbeiterin (Schrubblerin) auf dem Lattentisch *l* die geölte und gewolft Wolle in einer Schichtdicke von 0,1 bis 0,12 m Höhe mit den Händen gleichmäßig auf.



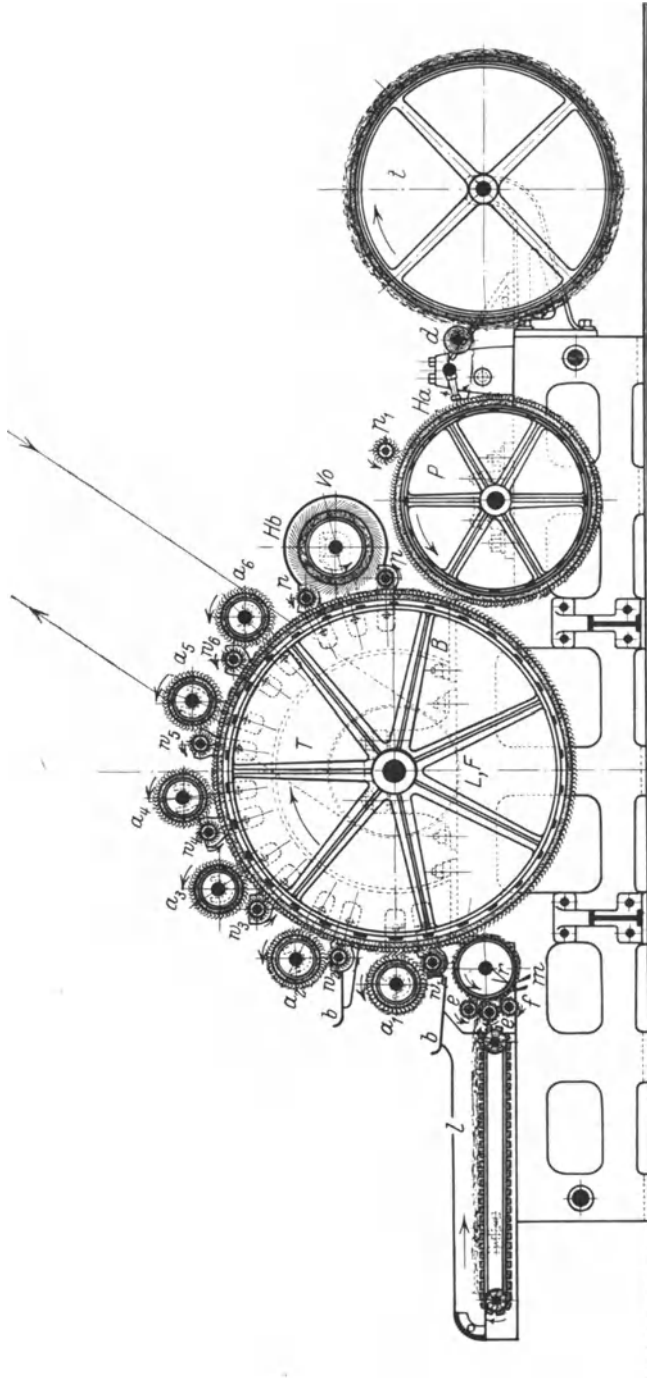


Abb. 852. Reißkempel mit Pelztrömel.

Die mit Sägezahnrad bezogenen beiden Speisezylinder  $e$  von 65 mm Durchmesser nehmen die Wolle vom Lattentisch ab und bieten sie zur Vorauflösung der Vorreißerwalze  $Vr$  dar. Lattentisch und Speise- oder Einziehzyylinder (Entréezylinder) bewegen sich mit 0,12 bis 0,42 m in 1 Minute.

Die Vorreißerwalze (Klettenwalze, briseur), mit 210 bis 250 mm Durchmesser und Sägezahnbelag, hat um die Vorauflösung der Wolle in kleine Faserbündelchen zu vollbringen, mit ihren kräftigen Zahnspitzen die Wolle mit großer Geschwindigkeit kämmend und teilend zu durchstreichen. Ihre minutliche Geschwindigkeit ist 55 bis 75 m, sie bewegt sich 160 bis 600 mal schneller als die Speisezylinder. Die Stellung der Zähne des Belages der oberen

Speisewalze und der Vorreißerwalze ist gleichgerichtet, weshalb die rascher laufende Vorreißerwalze die Speisewalze entleert. Dagegen ist an der Berührungsstelle der

unteren Speisewalze die Zahnstellung eine entgegengesetzt gerichtete und der Vorreißer wirkt kämmend und auflösend. Da der Vorreißer einen Teil der Wolle dabei mit sich nimmt, der andere Teil auf der Speisewalze verbleibt, würde sich diese nach und nach vollfüllen und speiseunfähig werden. Dies verhindert die berührend zwischen unterer Speisewalze und Vorreißerwalze eingestellte Fangwalze  $f$ , die sich schneller als erstere und langsamer als letztere bewegt. Sie entleert mithin die Speisewalze, gibt die Wolle an die Vorreißerwalze ab und kann auch als Putzwalze aufgefaßt werden. Weil sie aber auch das Auswerfen von Faserflocken verhindert, führt sie gewöhnlich die Bezeichnung „Fangwalze“. Ihr Belag ist Sägezahndraht.

Die Vorreißerwalze in Zusammenarbeit mit den Speisewalzen zerbricht Kletten, Stroh-, Laub- und Stengelteilchen und heißt daher auch Klettenwalze oder Brechwalze (*briseur*). Die zerbrochenen Teilchen fallen zum Teile ab, zum Teile streifen die an die Klettenwalze fast berührend angestellten beiden Stahlmesser (Klettenmesser)  $m$  mit ihren stumpfschneidigen Kanten diese ab.

Schon auf der Vorreißerwalze breitet sich die Wolle in einer dem Geschwindigkeitsverhältnis zwischen ihr und den Speisewalzen entsprechend dünnen Schicht aus. Deren Höhe muß beim Übergange auf die Trommel  $T$  noch herabgemindert werden, damit die kurzen oberen Häkchenschenkel des Trommelbelages die dünne Faserschicht durchstreichen können. Diese weitgehende Ausbreitung der Wolle auf der Kratzenfläche der Trommel fordert eine hohe Umfangsgeschwindigkeit derselben. Je nach der Festigkeit der Wolle und dem gewünschten Ausfalle des zu erzeugenden Streichgarnes läßt man bei 1250 mm Durchmesser die Trommel mit 100 bis 150 minutlichen Umdrehungen bzw. mit 390 bis 590 m Umfangsgeschwindigkeit in der Minute laufen. Gegenüber der Vorreißerwalze bewegt sie sich 6- bis 9mal schneller und nimmt, da die Häkchen gleichgerichtet stehen, in 6- bis 9mal dünnerer Schicht die Wolle von der Vorreißerwalze auf.

Die eigentliche Arbeit zur Einzellegung verrichten die Trommel und die Arbeiter  $a_1$  bis  $a_6$  durch ihre an der Berührungsstelle entgegengesetzt gerichtete Stellung der Kratzenhäkchen. Die minutliche Umfangsgeschwindigkeit der Arbeiterwalzen schwankt zwischen 2,6, 6,0 und 9,0 m, so daß die Trommelgeschwindigkeit 70- bis 180mal größer ist. Dieser große Geschwindigkeitsunterschied gibt eine kräftige kratzende Wirkung. Die Drehbewegung beider Walzen führt hinter ihrer Berührungslinie zu der bereits auf S. 149 bemerkten Aufbürstung der Fasern, welches die Ursache der mehr oder weniger rauhen Beschaffenheit des Krempelflores ist. Mit der Steigerung der Arbeitergeschwindigkeit nimmt die Rauheit bzw. die verworrene Lage der Fasern im Flore zu. Bei verminderter Arbeitergeschwindigkeit wird, wie der technische Ausdruck lautet, ein gut im Strich liegender Flor erhalten, also ein solcher mit gut vereinzelter Fasern. Beide Kratzenwalzen nehmen je einen Teil der Fasern mit sich und müssen für die Erhaltung ihres arbeitsfähigen Zustandes durch abnehmend wirkende Kratzenwalzen entleert werden.

Für das Entleeren der Arbeiterwalzen ist vor jeder eine kleinkalibrige Wenderwalze  $w_1$  bis  $w_6$  gelagert, deren Häkchen zu jenen der Trommel und der Arbeiterwalzen eine gleichgerichtete Stellung haben. Diese Wender von 77 mm Durchmesser bewegen sich mit 95 bis 130 m Minutengeschwindigkeit und nehmen

den Arbeitern die Fasern ab. Die Trommel mit ihrer viel größeren Geschwindigkeit entleert die Wenderwalzen. An dieser Übernahmestelle findet auch ein Umkrepeln und Knicken der Fasern statt, wodurch ebenfalls zur Rauhgigkeit des Krepelflores beigetragen wird.

Um auch der Trommel die Fasern, welche nunmehr völlig vereinzelt sind, abzunehmen, sind dieselben durch eine sehr schnell umlaufende, mit Volantkratzen beschlagene Walze *Vo* aus dem Trommelbeslag herauszuheben, damit sie von dem angestellten Abnehmer *P* sicher aufgenommen werden.

Für die möglichst gründliche Entleerung der Trommel ist die Volantwalze mit ihren sehr biegsamen langen und feinen Drahthäkchen in den Kratzenbelag des Tambours etwas eingreifend einzustellen und ihre Geschwindigkeit um 25 bis 30 vH größer zu wählen als die der Trommel. Die Volantwalze, welche für den angegebenen Zweck bei der Baumwollkrepel nicht notwendig ist und daher fehlt, ist die schnellstlaufende Walze an der Streichgarnkrepel und heißt auch „Schnellwalze“. Durch das Streichen ihrer Drahthäkchen an denen der Trommel bleiben sie scharf, so daß die Volantwalze nicht nachzuschleifen ist. Die hohe minutliche Umfangsgeschwindigkeit von 500 bis 650 und 800 m würde durch Fliehkraftwirkung dahin führen, daß viele Fasern ausgeworfen werden, was durch die Volanthaube *Hb* verhütet wird. In dieser Hülle wirkt die Volantwalze wie ein Ventilatorflügel, von außen Luft ansaugend, wodurch schädliche, auf die Gleichmäßigkeit des Trommelflores wirkende Wirbelungen hervorgebracht werden können, wenn die Volanthaube nicht möglichst dicht abschließt. Die Einzelausführung derselben wird noch behandelt werden. Die Regelung der Volantgeschwindigkeit hängt nicht nur von der Beschaffenheit der Wolle, sondern auch noch von anderen nicht einwandfrei geklärten Umständen ab, ist daher schwierig und erfordert viel Erfahrung. Die Antriebscheibe für den Volant ist eine gußeiserne Riemenscheibe mit Holzbelag, um durch Aufnageln von Riemenstücken die Geschwindigkeit ändern zu können.

Zur Reinhaltung des Volantbeschlages von mitgenommenen Fasern dienen die beiden Volantputzwalzen *p*, von welchen die obere mit Beslag 67 mm, die untere 70 mm im Durchmesser mißt. Sie übermitteln die abgenommenen Fasern der Trommel. Ihre Häkchenrichtung muß an den Berührungsstellen mit Volantwalze und Trommel eine gleichstehende sein.

Günstig für eine gute Reinhaltung des Volants ist es, diesen mit Volantkratzenblätter zu beschlagen, weil an deren Stoßstellen häkchenfreie Fugen ein besseres Herausheben der mitgenommenen Fasern gewährleisten. Bei 4 Volantblättern ist der Walzendurchmesser 200, bei 5 Blättern 285 und bei 6 Blättern 300 mm.

Der Volant verrichtet also eine wichtige Vorbereitungsarbeit für das Abnehmen der Wolle aus dem Kratzenbelag der Trommel durch die Abnehmerwalze *P*. Nach den aufgestellten Grundsätzen über die Wirkungsweise zweier zusammenarbeitender Kratzenwalzen, müssen deren Häkchen gleichgerichtet stehen, um durch die schneller bewegte Kratze die Fasern abzunehmen. Diese Kratzenstellung läßt sich hier nicht verwenden, weil bei der ohnehin hohen Trommelgeschwindigkeit die abnehmend wirkende Kratzenwalze mit noch höherer Geschwindigkeit sich bewegen müßte, wodurch einerseits viele Fasern abgeschleudert würden, andererseits der Trommelflor auf noch größerer Fläche

in so dünner und unhaltbarer Schicht ausgebreitet werden würde, daß er beim Weiterleiten zerreißen müßte. Vielmehr ist der Trommelflor zu seinem festeren Zusammenschluß zu verdichten. Aus allen diesen Gründen hat die Abnehmerwalze eine verhältnismäßig geringe minutliche Umfangsgeschwindigkeit von 6,3, 8 bis 10,8 m und zu dem Trommelbelag entgegengesetzt gerichteter Kratzenhäkchen. Dadurch staut die schnellaufende Trommel die über seine Häkchen spitzen herausgehobenen Fasern in den Abnehmerbelag ein. Wegen der entgegengerichteten Häkchenstellung an der Berührungsstelle beider Walzen findet auch eine kratzende oder kämmende Wirkung statt, weshalb die Abnehmerwalze auch als Kämmwalze und Peigneur bezeichnet wird. Auch die Benennungen „kleine Trommel, Streichtrommel“ sind üblich. Der Durchmesser derselben ist 0,745 bis 0,875 m.

Da die Abnehmerwalze sich 50- bis 90 mal langsamer als die Trommel bewegt, tritt eine in demselben Verhältnisse wachsende Verdichtung des Flores ein und der letztere erhält eine hinreichende Festigkeit, um von der rasch auf- und niederschwingenden, feingezahnten Hackerschiene *Ha* abgenommen und ohne allzu großer Bruchgefahr, auf eine kurze Strecke freihängend, weitergeleitet werden kann.

Der Abnehmerflor kann nach seiner Abnahme durch verschiedenartige Einrichtungen, entweder durch Übereinanderwickeln zu einer dickeren, watteähnlichen Fasermasse, welche „Pelz, Vlies oder seltener Fell“ genannt wird, umgewandelt und in dieser Form dem Speisetisch der nächstfolgenden Krempel vorgelegt werden oder er wird zu einem 250 bis 300 mm breiten Faserbande zusammengezogen und als solches in aneinanderschließenden Lagen auf dem Lattentisch der nachfolgenden Krempel aufgebracht.

In der Abb. 852 wird ein Faserpelz durch Übereinanderwickeln des Krempelflors auf der Pelztrommel *t* gebildet. Diese muß sich mit einer der Abnehmergeschwindigkeit nahezu gleichen bewegen, und zwar derart, daß der Flor zwischen Hacker und Pelztrommel weder mit zu starker noch mit zu schwacher Spannung geleitet wird, weil im ersteren Falle ein oftmaliges Reißen, im letzteren Falle durch Faltigwerden sich dicke und dünne Stellen im Pelze einstellen.

Die an den Abnehmer angestellte Putzwalze  $p_1$  (120 mm Durchmesser) hält diesen rein von ansetzenden Fasern.

Die vorstehende Krempel mit nur einem Abnehmer und daher Einpeigneurkrempel benannt, eignet sich für die Erzeugung aller Streichgarne in allen Feinheitsnummern.

Krempeleinzelheiten Abb. 853.

Der Lattentisch *l* ist durch Spannlager *L* bei Lockerwerden der Tischriemen nachspannbar.

Die Einziehzyylinder und Fangwalze *e* und *f* sind aus Schmiedeeisen, der Sägezahndraht in Schraubengangnuten eingesetzt.

Die Vorreißerwalze *Vr* ist eine hohle Gußwalze (Abb. 854) mit eingesetztem Stirnboden mit Zapfen. Der Sägezahnbelag ist wie bei den Einziehzyindern aufgezo-gen. Die Lager sind verstellbar zum richtigen Heranstellen derselben an die Einziehzyylinder.

Die Klettenmesser sind mit Schrauben in die richtige Lage an die Vorreißerwalze zu bringen.

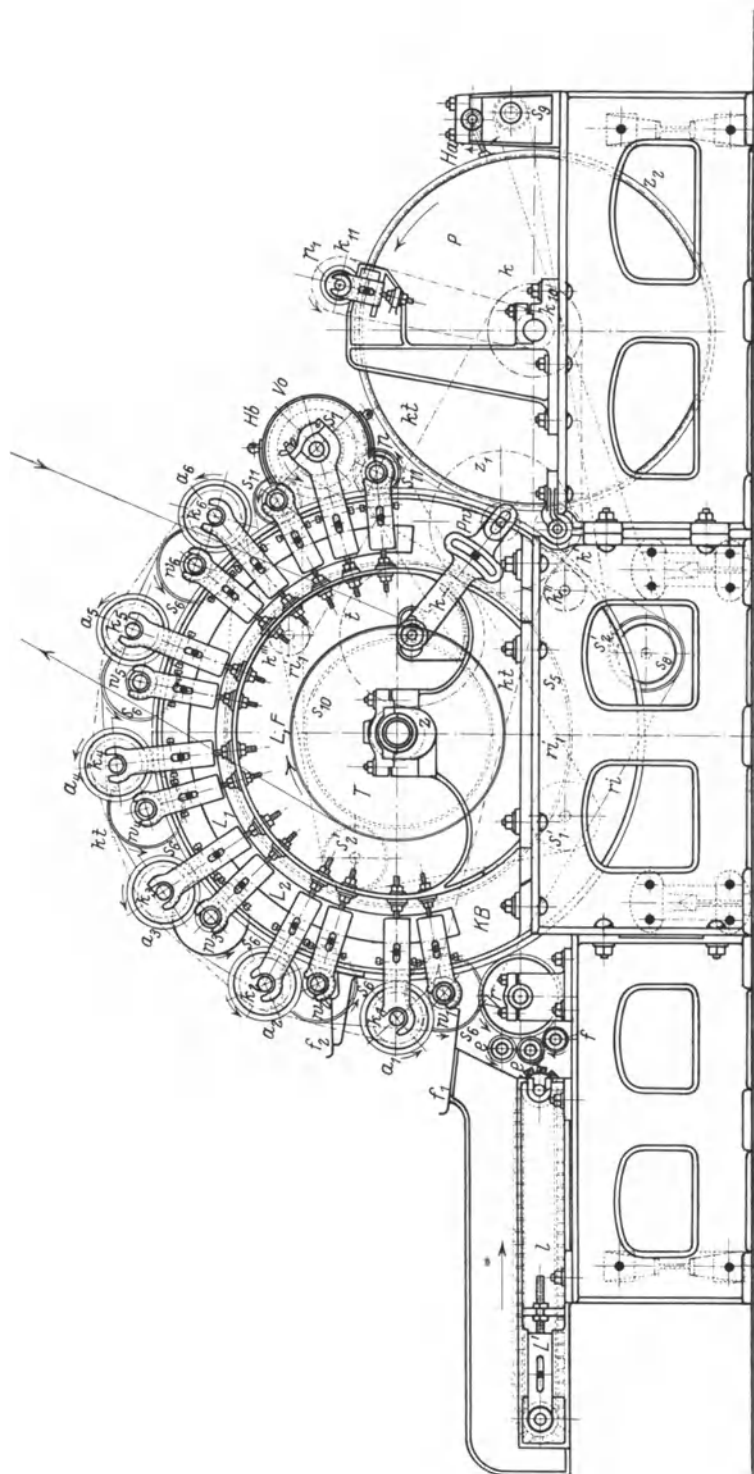


Abb. 863. Reißkrempe.

Die Wenderwalzen sind aus Mannesmannrohr hergestellt. Zum Festnageln der Bandkratze sind an den Walzenrändern Holzzäpfchen eingesetzt.

Die Arbeiterwalzen sind entweder wie die Wenderwalzen oder als Gipswalzen (siehe Abb. 855 und 856) ausgeführt. Auf einer Welle sind die gußeisernen Stirnböden  $S$  befestigt und zwischen diesen das Blechrohr  $ro$  eingelegt. Auf diesen sind mehrere hohle, dreikantige Blechleisten  $l'$  gleichmäßig verteilt und um dieselben Draht  $d$  gewickelt und dadurch ein Gerippe zur Aufnahme des Gipsbelages gebildet. Nach dem Trocknen wird die Gipsschicht abgedreht und poliert. In den meisten Fällen zieht man die Gipswalzen vor. Sie sind leichter als die Eisenwalzen, lassen an jeder Stelle das Eintreiben der Kratzen-

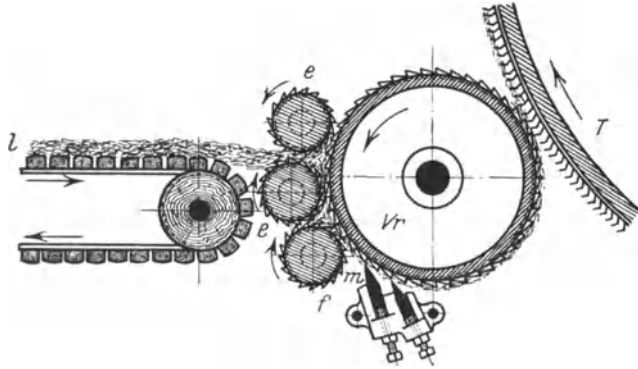


Abb. 854. Zuführung der Wolle. Vorreißer.

des Gipsbelages gebildet. Nach dem Trocknen wird die Gipsschicht abgedreht und poliert. In den meisten Fällen zieht man die Gipswalzen vor. Sie sind leichter als die Eisenwalzen, lassen an jeder Stelle das Eintreiben der Kratzen-

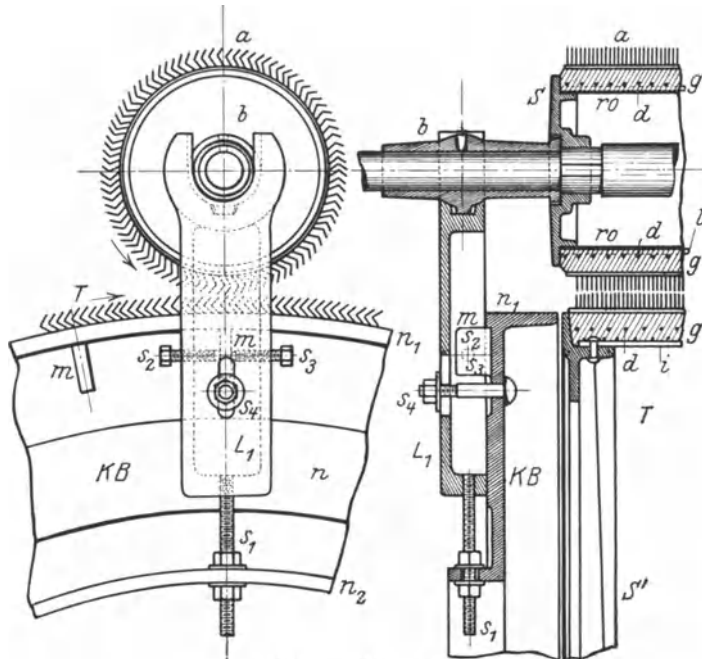


Abb. 855 u. 856. Arbeiter.

nägel zu und sind bei ungleicher Abnutzung der Walzenzapfen leicht abdrehabar. Die Kratzenbeläge haben eine nachgiebige Auflagefläche und etwa durch den Belag dringendes Öl greift die Gipsschicht nicht an.

Die Trommel wird sowohl in Eisen als auch in Gips hergestellt. Eiserne

sind außen abgedreht und geschliffen und müssen genau ausgerichtet sein. Bei Gipstrommeln sind auf Speichenscheiben Flacheisenstäbe vernietet, diese mit Draht bewickelt und Gips aufgetragen.

Die Abnehmer zeigen gleiche Ausführung wie die Trommel, die Volantputzwalzen haben dieselbe Ausführung wie die Wenderwalzen.

Der Volant Abb. 857 bis 860 hat einen Holzbelag auf den gußeisernen Stirnböden  $S_2$  befestigt, auf welchem die Volantblätter genagelt sind.

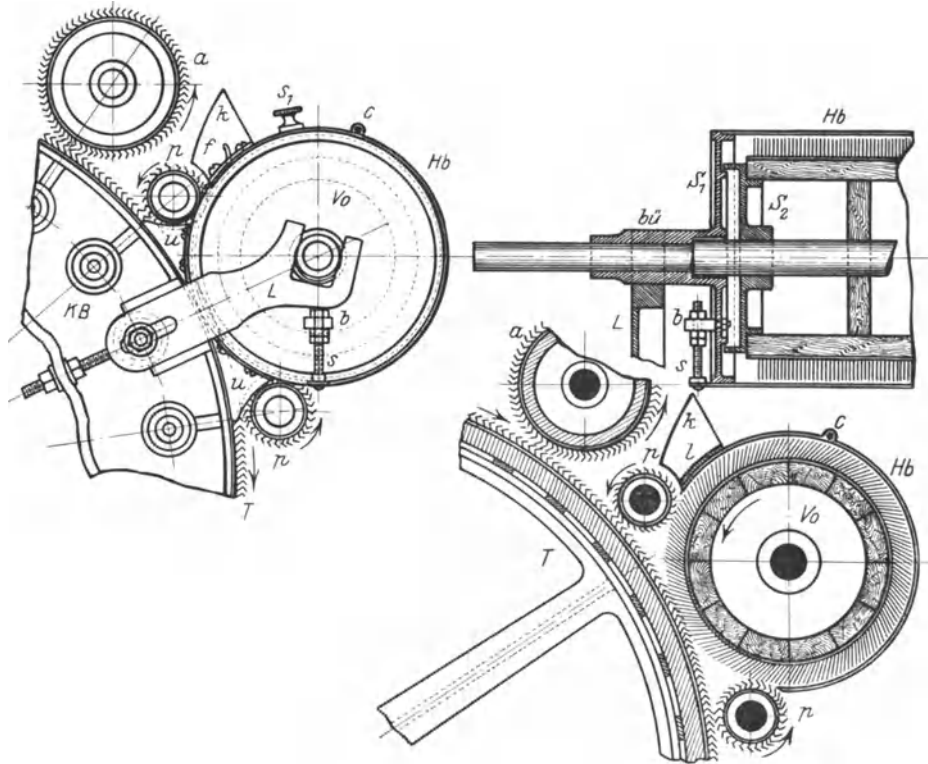


Abb. 857—859. Volant.

Die Wender-, Arbeiter-, Volantputzwalzen, sowie der Volant sind nach jedem Schleifen der Kratzen mit Hilfe von Stellblechen (feine Flachstahllamellen) sowohl gegenseitig als auch an die Trommel richtig anzustellen. Daher müssen die Zapfen der genannten Walzen in Lagerkörper eingebracht sein, die sowohl radial als auch konzentrisch zur Trommel verstellbar sind. Deutlich ist die Einrichtung zur Verstellung der Walzenlager in Abb. 856 zu ersehen. Zur Aufnahme dieser sind die kreisförmigen, gußeisernen Krepelbögen  $KB$  (siehe auch Abb. 856) bestimmt, welche auf den Gestellwänden der Krepelmaschine mit Verschraubung befestigt sind. In der Abb. 855 und 856 ist die Lagerung der Arbeiterwalze  $a$  gezeichnet, die in gleicher Ausführung auch für die übrigen Walzen gilt. Die Walzenzapfen sind in Langbüchsen  $b$  mit kugelförmiger Ringwulst eingelegt und mit dieser in den oben offenen Lagerkörper  $L_1$  eingeschoben. Diese Lagerung in Kugelbüchsen ist eine nachgiebige. Damit sich Fasern nicht

um die Zapfen wickeln können, greift der Büchsenring in eine Ausnehmung des Walzenbodens  $S$  ein. Die Lagerkörper sind mit der an ihrem unteren Ende befestigten Schraube  $s_1$ , die durch eine Öffnung im Krempelbogenrande hindurchtritt, mit Mutter und Gegenmutter in radialer Richtung verstellbar. Zur Verstellung in konzentrischer Richtung für das Aneinanderstellen zweier Walzen sind in den Seitenwangen des Lagerkörpers die Schrauben  $s_2$  und  $s_3$  eingelassen, die sich an Lappen  $m$  stützen, welche am Krempelbogen angegossen sind. Zum Festhalten der Lagerstellung dient die Schraube  $s_4$ .

Die Volanthaube (Volanthülle, Volantabdeckung) ist ein Fasernflugfänger. Durch die hohe Umfangsgeschwindigkeit des Volants und des hohen Beschlages wird ein starker Luftstrom erzeugt, der dort, wo er mit jenem der Trommel zusammentrifft, Wirbelungen hervorbringt, die Fasern fortreißen, die als „Flug“ die Krempelsäle erfüllen, sich an den Maschinen absetzen, in andersfarbige Spinnpartien gelangen, auch gesundheitsschädlich sind.

Durch die Volanthülle wird nicht nur diesen Übelständen abgeholfen, sondern auch das Ergebnis (Rendement) der Spinnpartie verbessert.

Die Schimmelsche Volanthaube Abb. 857 bis 859 sucht die Volantwalze möglichst gut nach außen abzuschließen. Bei Vorhandensein einer Hülle wird Luft namentlich seitlich angesaugt und bei nicht hinreichend gutem seitlichem Abschluß werden bei Pelzkrempeln die Pelze, bei Vorspinnkrempeln die Vorgarnfäden an den Rändern dünner. Die Volanthaube aus Eisenblech  $Hb$  ist mit den Schrauben  $s_1$  an den gußeisernen Scheiben  $S_1$ , die mit den Volantlagerbüchsen  $bü$  aus einem Stück gefertigt sind, befestigt und eng an die Beschlagspitzen herangestellt. Da auch die Stirnböden der Volantwalze mit Rändern solche an  $S_1$  übergreifen und außerdem noch Winkelstücke  $u$  abschließend zwischen LagerbüchSENScheiben und den Krempelbögen eingesetzt sind, ist eine gute seitliche Abschließung erzielt. Die Blechhaube besteht aus 2 um die Scharniere  $c$  drehbaren Teile, dessen rechter nach Lösen der Schrauben  $s$  leicht aufklappbar ist. Die untere Kante dieses Haubenteiles reicht bis an den Spitzenkreis der unteren Volantputzwalze heran und sichert auch hier guten Abschluß. Eine vollkommen dichte Abschließung ist wegen der Kratzenbeläge, durch deren Häkchenlücken kleine Luftmengen hindurchstreichen können, nicht erzielbar, aber es ist auch Vorsorge getroffen, daß diese ohne nachteilige Wirkung wieder nach außen treten können. Zu diesem Zwecke ist an dem linken Haubenteile der Blechkasten  $k$  genietet, durch dessen mit einem feinen Drahtnetz belegten Schlitz die eingeschlossene Luft ausgetrieben wird. Die Kastenwand verhindert deren Anprall an die letzte Arbeiterwalze  $a$ . Die Ränder des linken Haubenteiles pressen die Federklemmen  $f$  an die LagerbüchSENScheiben  $S_1$ .

Die von der letzten Arbeiterwalze durch den Trommelluftstrom abgerissenen Fasern nimmt die obere Volantputzwalze  $p$  auf und gibt sie an die Trommel ab, so daß sich diese nicht außen an der Hülle absetzen können. Abgesetzter Flug würde, zeitweise mitgerissen, im Trommelflor Unregelmäßigkeiten erzeugen.

Durch die Verbindung der Volanthaube mit den Volantlagern folgt sie jeder Verstellung der Volantwalze und kann beim Putzen der Krempel mit dieser ausgehoben werden.

Eine andere gute Ausführung einer Volanthaube von der Firma G. Josephs Erben in Bielitz ist in der Abb. 860 wiedergegeben.



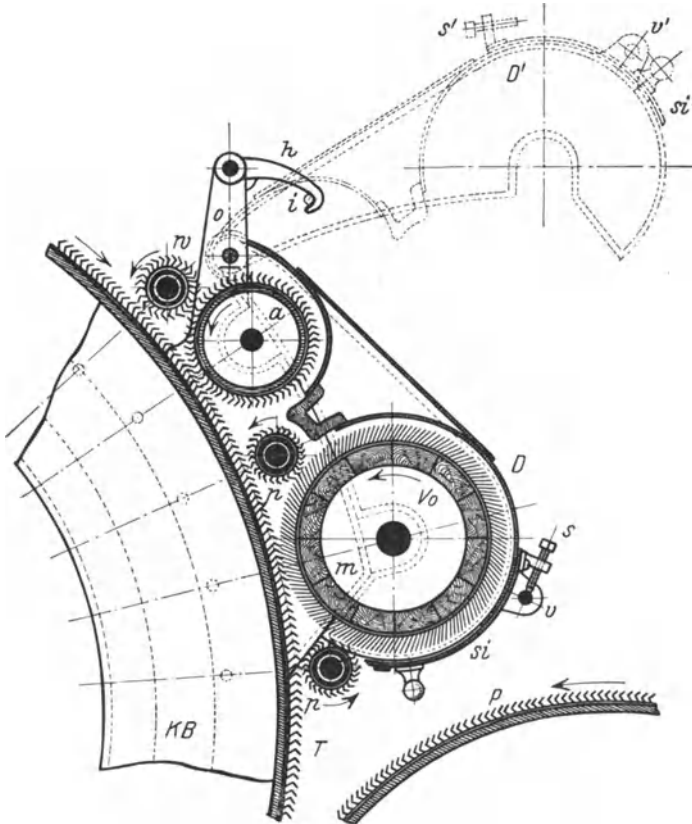


Abb. 860.

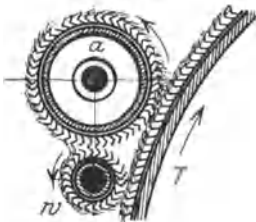


Abb. 861.

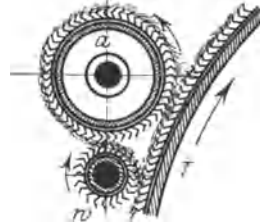


Abb. 863.

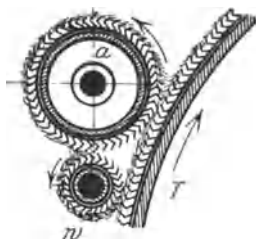


Abb. 862.

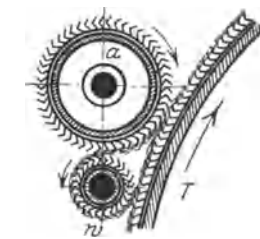


Abb. 864.

Abb. 861—864. Arbeiter und Wender.

Auf den beiderseitigen Krempelbögen *KB* befinden sich Aufsatzstücke *m*, auf welchen sich der Volantdeckel *D* im geschlossenen Zustande auflegt. Derselbe ist um die Bolzen *o* aufklappbar und braucht beim Ausheben des Volants nicht abgehoben zu werden, was ein Vorteil ist, weil bei dem schweren Deckelgewicht immerhin Beschädigungen an der Volant- oder Abnehmerwalze vorkommen können. Der Volantdeckel aus Eisenblech mit Seitenschildern

umschließt die letzte Arbeiterwalze, die obere Volantputzwalze *p* und die Schnellwalze *Vo*. Um die Volanthülle möglichst nahe an die untere Volantputzwalze anstellen zu können, ist der Abschlußschieber *si* mit den Schrauben *s* einzustellen. Letztere stützen sich auf der Stange *v*. Durch das Rückschieben des Schiebers ist die Überwachung der Volantwalze leicht möglich. Der ausgehobene Volantdeckel wird durch Vorlegen der Haken *h* an den Stiften *i* gehalten.

Schließlich sei an Hand der Abb. 861 bis 864 noch auf die

Wirkung der Arbeiter, Wender- und Trommel bei verschiedener Relativbewegung aufmerksam gemacht

Die häufigst anzutreffende Relativbewegung dieser Walzen (Abb. 861) ist die, daß sich die Wender- und Arbeiterwalze an ihren Berührungstellen mit der Trommel in deren Richtung bewegen. Es findet zwischen Trommel und Arbeiter ein Einzellegen der Fasern durch kämmende Wirkung statt, wobei die von der Trommel an den Arbeiter abgegebene Faserschicht verdichtet und durch den schnellbewegten Wender sehr stark verzogen wird.

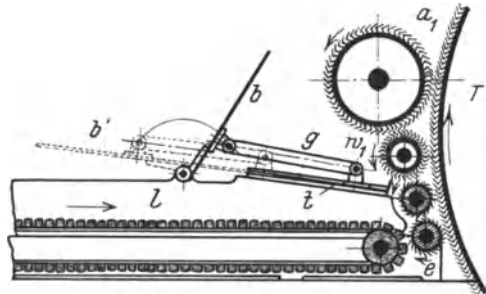


Abb. 865.

Abb. 865—869. Gefahrlose Beseitigung des Auswurfes.

Bewegt sich der Wender in entgegengesetzter Richtung zur Trommel (Abb. 863) mit etwas geringerer Geschwindigkeit als der Arbeiter, so wird die abgenommene Faserschicht auf ersterem verdichtet und gewendet, so daß die Bezeichnung „Wender“ zutreffender ist. Es wird der Faserstoff inniger gemischt und durch die Trommel gut verzogen.

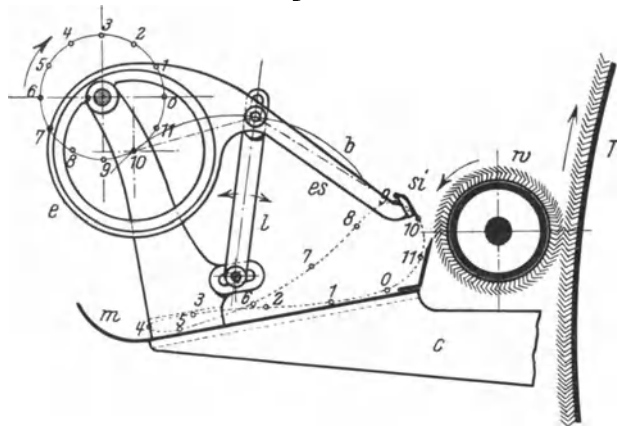


Abb. 866.

Wird die gleiche Bewegungsrichtung an den Berührungsstellen beibehalten (Abb. 862) und der Wender langsamer bewegt als der Arbeiter und ist letzterer etwas schneller laufend, so tritt eine starke Verdichtung der Fasern auf der Wenderwalze auf. Durch die schnellaufende Trommel wird die Verdichtung durch den starken Verzug gelöst und eine gründliche Durcharbeitung des Faserstoffes bewirkt.

Die Vereinzlungsarbeit ist um so wirksamer, je größer der Geschwindigkeitsunterschied zwischen Trommel und Arbeiter ist. Ein größerer Geschwindigkeitsunterschied zwischen diesen Walzen wird hervorgebracht, wenn der Arbeiter sich verkehrt bewegt (Abb. 864). Für kurzstapelige Faserstoffe, wenn dieselben stark verfilzt sind, wird diese eine sehr gute Auflösung herbeiführen.

Der Hackerantrieb ist wie an der Baumwollkrempelel durchgebildet.

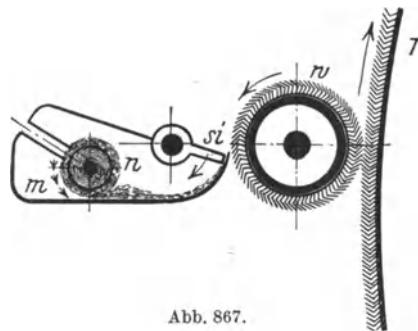


Abb. 867.

Der Hackerantrieb ist wie an der Baumwollkrempelel durchgebildet.

Schutzeinrichtungen an der Krempelel. Die ersten beiden Wenderwalzen an der Krempelel, insbesondere an der Grobkrempelel, werfen viele Abfall-

stoffe, wie kurzen Faserstaub, Fäserchen, zerbrochene Kletten-, Stroh-, Laub- und Stengelteilchen aus, die, um nicht auf die vom Lattentisch zugeführte Wolle geworfen zu werden, in Fangblechen in Abb. 865 mit  $b$  bezeichnet, in Abb. 853 mit  $f_1$  und  $f_2$  aufgenommen werden. Beim Wegnehmen dieser Abfallstoffe mit der Hand tritt immer die Gefahr schwerer Verletzungen des Arbeiter durch die schnellbewegte Wenderwalze auf.

Eine sehr bewährte Einrichtung für das gefahrlose Reinigen des Tischfangbleches  $t$  nach System C. Diedrich ist in der Abb. 865 dargestellt. Über

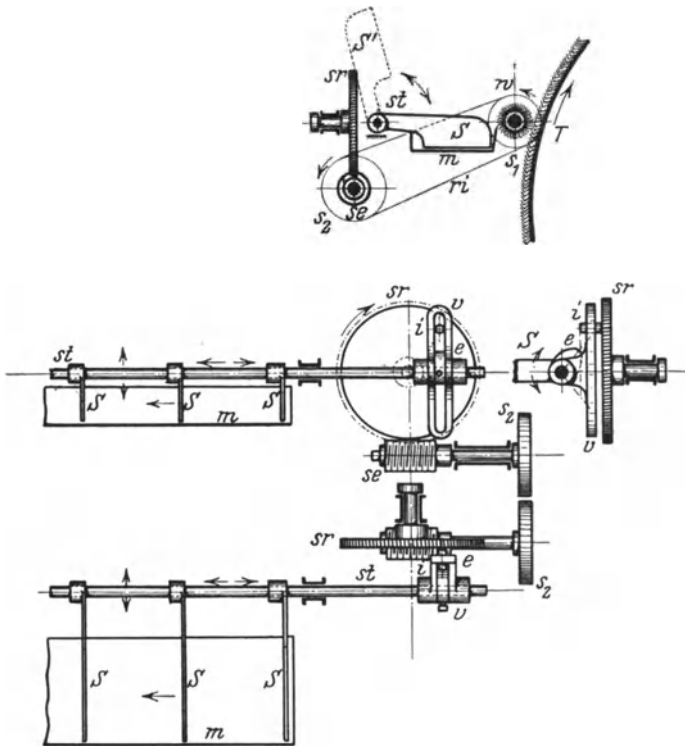


Abb. 868—870.

Für das Entfernen des ausgeworfenen Abfalles der zweiten Wenderwalze sind verschiedene Anordnungen in Gebrauch.

Die Firma G. Josephys Erben Bielitz hat an ihren Krempeln eine blecherne Fangmulde  $m$  (Abb. 866), in welcher die Streichschiene  $si$ , durch das Exzentere und Lenker  $l$  bewegt, den Abfall zurückstreift, so daß er ohne Gefahr entfernt werden kann.

Eine sehr einfache Einrichtung für den gleichen Zweck hat die Sächsische Maschinenfabrik in Chemnitz Abb. 867. In der Fangmulde  $m$  bringt die langsam umlaufende Streichschiene  $si$  den Abfall an die Wickelwalze  $n$  heran und nimmt diese ruckweise mit, so daß eine Aufwicklung desselben erfolgt. Zeitweise ist die Abfallwickelwalze herauszuheben und zu reinigen.

Die Firma G. Josephys Erben ordnet an der Krempel auch vollständig selbsttätig arbeitende Putzvorrichtungen für die Wenderfangbleche an. In den Abb. 868 bis 870 sind die allgemeine Anordnung und die Einzeleinrichtungen gezeichnet.

dem Lattentisch  $l$ , die Wenderwalze  $w_1$  unterfangend, ist in Nuten geführt das Fangblech eingebracht, das durch Stangen  $g$  mit dem drehbaren Schutzblech  $b$  verbunden ist. Öffnungen in letzterem lassen die Anhäufung des Schmutzes vom Arbeiterstande beobachten.

Für das Reinigen dreht man das Schutzblech nach  $b'$ , wodurch das Fangblech um 150 mm vom Wender entfernt wird und nun die Reinigung gefahrlos vollzogen werden kann.

Die Abb. 868 läßt die Lage der Wenderwalze  $w$  und der Fangmulde  $m$  zur Aufnahme des ausgeworfenen Abfalles erkennen. In letzterer befinden sich Blechschieber  $S$ , die durch ihre Doppelbewegung den Schmutz bis an das linke Ende derselben verschieben, wo er in einen Fangkorb abgeworfen wird. Die Schieberbewegung findet in der Weise statt, daß deren an der Stange  $st$  mit Schrauben befestigtem Schieberbleche in axialer Richtung um einen Betrag bewegt werden, der größer als die Entfernung voneinander ist, hierauf werden sie durch eine kleine Drehbewegung der Stange in die Lage  $S'$  hochgedreht und in dieser Stellung in ihre Anfangslage zurückbewegt. Zur Ausführung dieser Bewegung ist auf einem Ende der Stange das Schlitzzeisen  $v$  lose auf-

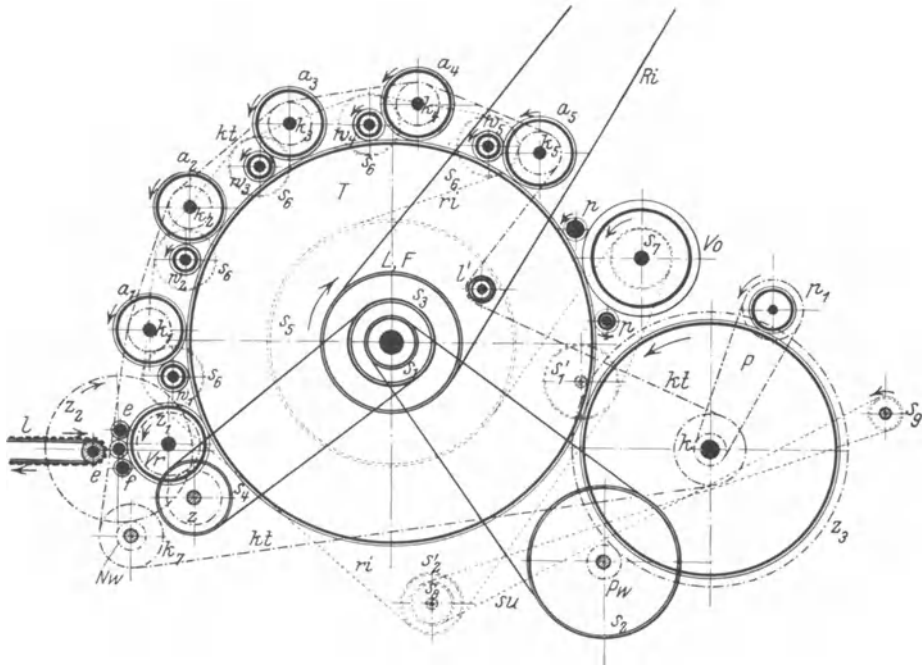


Abb. 871. Krepelgetriebe.

geschoben, in welchem das Exzenter  $e$  liegt. Eine von der Wenderwalze mit Riemen  $ri$  getriebene Schnecke  $se$  überträgt die Bewegung auf das Schneckenrad  $sr$ , welches mit dem Stift  $i$  in das Schlitzzeisen eingreift. Die Hin- und Herbewegung der Schieberstange bewirkt der Stift mit dem Schlitzzeisen, das Hochdrehen und Senken der Schieberbleche der Kurbelstift beim Auftreffen und Verlassen des Exzenters  $e$ .

Das Krepelgetriebe ist gewöhnlich nach Abb. 871 durchgebildet. Alle einzelnen bewegten Teile empfangen ihre Bewegung von der Trommelwelle, welche von der Hauptwelle mittels Riemen  $Ri$  und Los- und Festscheibe  $L, F$  angetrieben ist. Die üblichen Umdrehungszahlen der Trommel sind 100 bis 150. Dieselbe hat sich nach der Beschaffenheit der Wolle und nach der Güte des zu erzeugenden Garnes zu richten. Hohe Umlaufszahlen geben große Leistung, aber ein schlechtes Krepelerzeugnis. Eine günstige Umlaufszahl ist 130.

Bei minderwertigen Wollsorten und solchen Wollabfällen wird man die Umlaufzahl auf 100 herabsetzen müssen, um brauchbares Garn zu erzeugen.

Um den Krempelflor in gewünschter Feinheit durch Verziehen des auf den Lattentisch ausgebreiteten bestimmten Gewichtes Wolle zu erhalten, müssen die am Krempelverzuge teilnehmenden Teile, das sind die Einziehzyylinder  $e$  und die Abnehmerwalze  $P$  im Abhängigkeitsverhältnisse bewegt werden. Der Bruchwert aus der Abnehmergeschwindigkeit (Liefergeschwindigkeit) und Einziehwalzengeschwindigkeit (Vorlegegeschwindigkeit) bestimmt den theoretischen Krempelverzug. Dieser soll auch unverändert bleiben, wenn für verminderte oder vermehrte Leistung die Abnehmergeschwindigkeit verkleinert oder vergrößert werden muß. Bei der Grobkrempel ist zur Abhängigmachung der Einziehzylingergeschwindigkeit von der Abnehmergeschwindigkeit auf der Abnehmerachse ein Kettenrad  $k$  aufgesetzt, von welchem mittels der endlosen Kette  $kt$  das Kettenrad  $k_7$  gemeinschaftlich mit dem Verzugswechselrade  $Nw$  getrieben die Bewegung durch letzteres auf das Zylinderrad  $z_2$  überträgt. Dieses sitzt auf dem Zapfen der unteren Einziehwalze. Von hier aus erfolgt durch Stirnräderübersetzungen einerseits die Bewegungsübertragung auf die obere Einziehwalze, andererseits auf die hintere Lattentischwalze. Die Änderung der Größe des Krempelverzuges geschieht durch Aufstecken von Verzugswechselrädern.

Die Abnehmerwalze wird von der Trommelwelle mit den über die Scheiben  $s_1, s_2$  gelegten Riemen und der Stirnräderübersetzung  $Pw, z_3$  getrieben. Durch Wechseln der Zähnezahlen des Lieferwechselrades  $Pw$ , welches in das Rad  $z_3$  einkämmt, ist die Liefergeschwindigkeit bzw. die Leistung zu verändern.  $Pw$  wird mit zunehmender Zähnezahl dem Abnehmer größere Geschwindigkeiten erteilen.

Wie bereits auf S. 141 ausgeführt, ist die Kämmung zwischen der Trommel und den Arbeiterwalzen und zwischen Trommel und Abnehmer ein Maß für die Durcharbeitung. Bis zu einer bestimmten Höchstgrenze wächst letztere mit der Kämmung. Bei zu hoher Kämmung tritt eine ganz merkliche Kürzung der Fasern ein. Weil sich die Kämmung zwischen den angegebenen Teilen in gleichbleibendem Verhältnis mit Rücksicht auf die verschiedenen Eigenschaften der Wollsorten innerhalb gewisser durch die Erfahrung bestimmter Grenzen ändern lassen soll, treibt der Abnehmer durch die Kette  $kt$  auch die Arbeiterwalzen  $a_1$  bis  $a_5$  an. Man erkennt, daß alle langsamlaufenden Kratzenwalzen der Krempel von dem mit geringer Geschwindigkeit bewegten Abnehmer getrieben werden und ein ziemlich einfaches Getriebe hierfür ausreichend ist. Man ersieht ferner, daß mit dem Auswechseln des Lieferwechselrades sich auch die Kämmung ändert, und zwar wird sich mit zunehmender Zähnezahl diese vermindern. Es läßt sich mithin mit einer guten Kämmung nicht auch große Leistung verbinden.

Der Vorreißer  $Vr$  wird von der Trommel durch einen über die Scheiben  $s_3, s_4$  geführten Riemen und die anschließende Räderübersetzung  $z, z_1$  getrieben. Dieses einfache, aber fast ausschließlich an Wollkrempeln verwendete Getriebe hat den Nachteil, daß bei starker Auflage auf den Lattentisch sich die Vorreißerwalze mit Faserstoff so überfüllt, daß der Riemen außerstande ist, den großen Arbeitswiderstand zu überwinden und von den Riemenscheiben abgleitet.

Da nun bei verklemmter, ruhigstehender Vorreiberwalze die Einziehzyylinder Faserstoff stetig zuführen, wickelt dieser auf den Zylindern und muß bei abgestellter Krempel gewaltsam aus jenen herausgerissen werden. Auch im Krempelflor treten Unregelmäßigkeiten ein. Besser durchdacht ist der Vorreiberantrieb an der Wanderdeckelkarde für Baumwolle (siehe Abb. 232 auf S. 168). Bei dieser wird von der Trommel mittels Riemenübertragung die Vorreiberwalze und von hier mit Riemen- und Räderübersetzung die Abnehmerwalze und schließlich von dieser der Einziehzyylinder getrieben. Fällt bei überfülltem Vorreiber dessen Antriebsriemen ab, so bleiben sowohl die Abnehmer- wie auch die Speisewalze stehen, was sofort bemerkt wird; außerdem sind keine nachteiligen Folgen damit verbunden.

Die mit großer Geschwindigkeit bewegten Wenderwalzen  $w_1$  bis  $w_5$  und der Volant  $V_0$  werden von der auf der Trommel befestigten, großen Riemenscheibe  $s_5$  und Riemen  $ri$  gemeinsam getrieben. Zum Nachspannen desselben dient die Spansscheibe  $s'_1$ .

Von diesem Getriebe wird auch der schnellbewegte Hacker betätigt, indem vom Riemen  $ri$  auch die Scheibe  $s'_2$  und gemeinsam mit ihr auch die Rillenscheibe  $s_8$  bewegt und durch ein Lederseil  $s_u$  die Bewegung auf die Rillenscheibe  $s_9$  bzw. auf die Hackerwelle übertragen wird.

Durch ein dem Wendergetriebe ähnliches werden auch die beiden Volantputzwalzen  $p$  getrieben.

Die Abnehmerputzwalze  $p_1$  empfängt ihre Bewegung mittels Kette von einem auf der Abnehmerachse aufgesetztem Kettenrade.

Anstatt der Bewegungsübertragung mittels Riemen von der Trommel auf die Abnehmerwalze wird auch die in Abb. 853 gezeichnete Stirnräderübertragung  $z, t, z_1, Pw, z_2$  ausgeführt, die genauer arbeitet. Für das Aufsetzen des Lieferwechsellrades  $Pw$  mit verschiedenen Zähnezahlen ist dasselbe in dem verstellbaren Hebel  $h$  zu befestigen.

Die Speisevorrichtungen an der Reißkrepel. Die grundlegende Arbeit für ein möglichst gleichmäßiges Gespinnst von bestimmter Feinheitnummer bildet die Verteilung des Faserstoffes vom bestimmten Gewichte auf eine bestimmte Tischfläche der ersten Krempel. Die Tischauflage oder die Vorlagennummer ist für eine Spinnpartie in konstant bleibender Größe zu erhalten.

Die Aufbereitung des Wollgewichtes auf den Lattentisch der Grobkrepel von Hand aus durch die Arbeiterin (Schrubberin) ist seit der Einführung selbsttätig arbeitender Speiseapparate (Selbstaufleger, wool-feeder) fast ganz verlassen worden, weil bei letzteren die genaue Durchführung dieser wichtigen Arbeit von dem Willen und der Achtsamkeit der Arbeiterin ganz unabhängig ist.

Die selbsttätigen Speisevorrichtungen arbeiten entweder derartig, daß sie die Wolle auf den Lattentisch in einer Schicht von gleichbleibender Höhe und Dichte aufbreiten, oder sie in dünner Schicht der Trommel zuführen oder ein bestimmtes Gewicht an Wolle auf die Tischfläche vorlegen und gleichmäßig verteilen. Einrichtungen ersterer Art heißen „Selbstaufleger“, letzterer Art „Speise- und Wiegeapparate“.

Der ziemlich verbreitete Selbstaufleger von Bohle Abb. 872 eignet sich für kurzstapelige Wollen, Wollabfälle und Gemische von diesen mit Kunst-

wollen. Bei langfaserigen Wollen wickeln die mit Sägezahndraht bezogenen Walzen.

Die in den Kasten  $Ka$  in größerer Menge eingebrachte Wolle fördern die gekehrten Walzen  $r_1$  bis  $r_3$  der langsam bewegten Speisewalze  $S$  zu, die eine unregelmäßig dicke Wollschicht mit sich nimmt. Die im entgegengesetzten Sinne zur ersteren etwas schneller bewegte Abstreichwalze  $as$  nimmt den Wollüberschuß ab und wird von dem schwingenden Abstreichkamm  $k$  entleert. Durch die genäherte oder entferntere Anstellung der Abstreichwalze an die Speisewalze ist die der Krempel zuzuführende Wollschicht zu regeln. Die mit

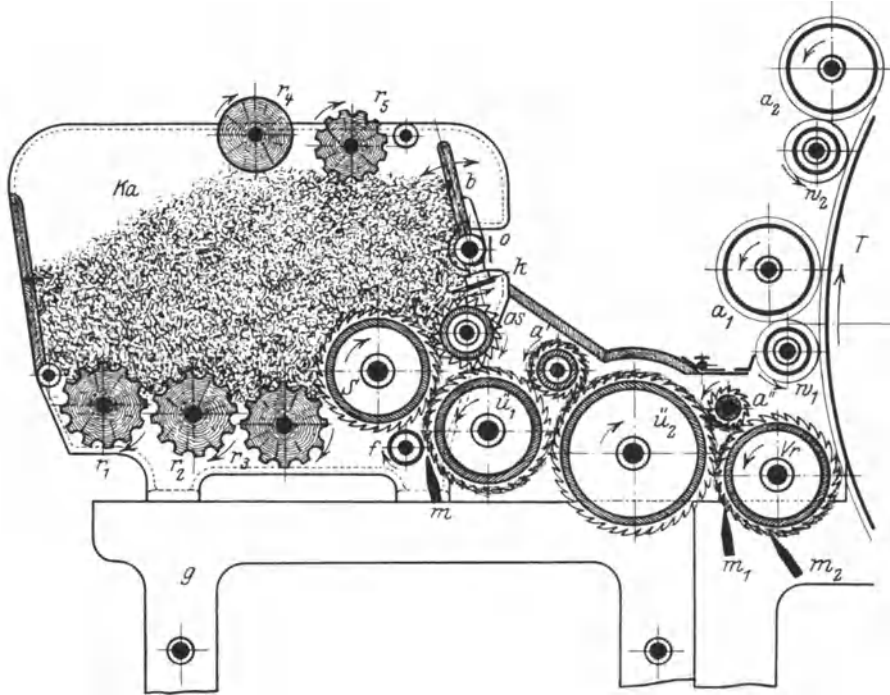


Abb. 872. Selbstaufleger von Bohle.

zunehmender Geschwindigkeit bewegten Übertragungswalzen  $\ddot{u}_1$ ,  $\ddot{u}_2$  mit angeschlossener Vorreißwalze  $Vr$  überbringen die durch sie verzogene Wollschicht in kleiner Schichtenhöhe an die Krempeltrommel  $T$ .

Um gleichzeitig eine gute Voröffnung der Wolle vor deren Übergabe an die Trommel zu erzielen, sind die Arbeiterwalzen  $a'$ ,  $a''$  berührend an die Übertragungswalzen angestellt und mit geringerer Geschwindigkeit als diese bewegt. Ihr Sägezahnbelag und ihre Relativbewegung vollführen eine Lösung in Faserbündelchen. Diese Einrichtung heißt auch „Vorreiß- oder Droussierapparat“. Die umlaufende glatte Fangwalze  $f$  verhindert das Auswerfen von Faserbüscheln.

Die Klettenmesser  $m$ ,  $m_1$ ,  $m_2$  streifen Unreinigkeiten ab.

Das mit dem Abstreichkamm mitschwingende Brett  $b$  bringt mit den langsam bewegten Walzen  $r_4$ ,  $r_5$  die vorgedrückte Wolle in die Füllkastenmitte.

Die Speise- und Wiegeapparate in verschiedenen Ausführungsformen gegenwärtig allgemein zum selbsttätigen Speisen der Reißkrepel im Gebrauch

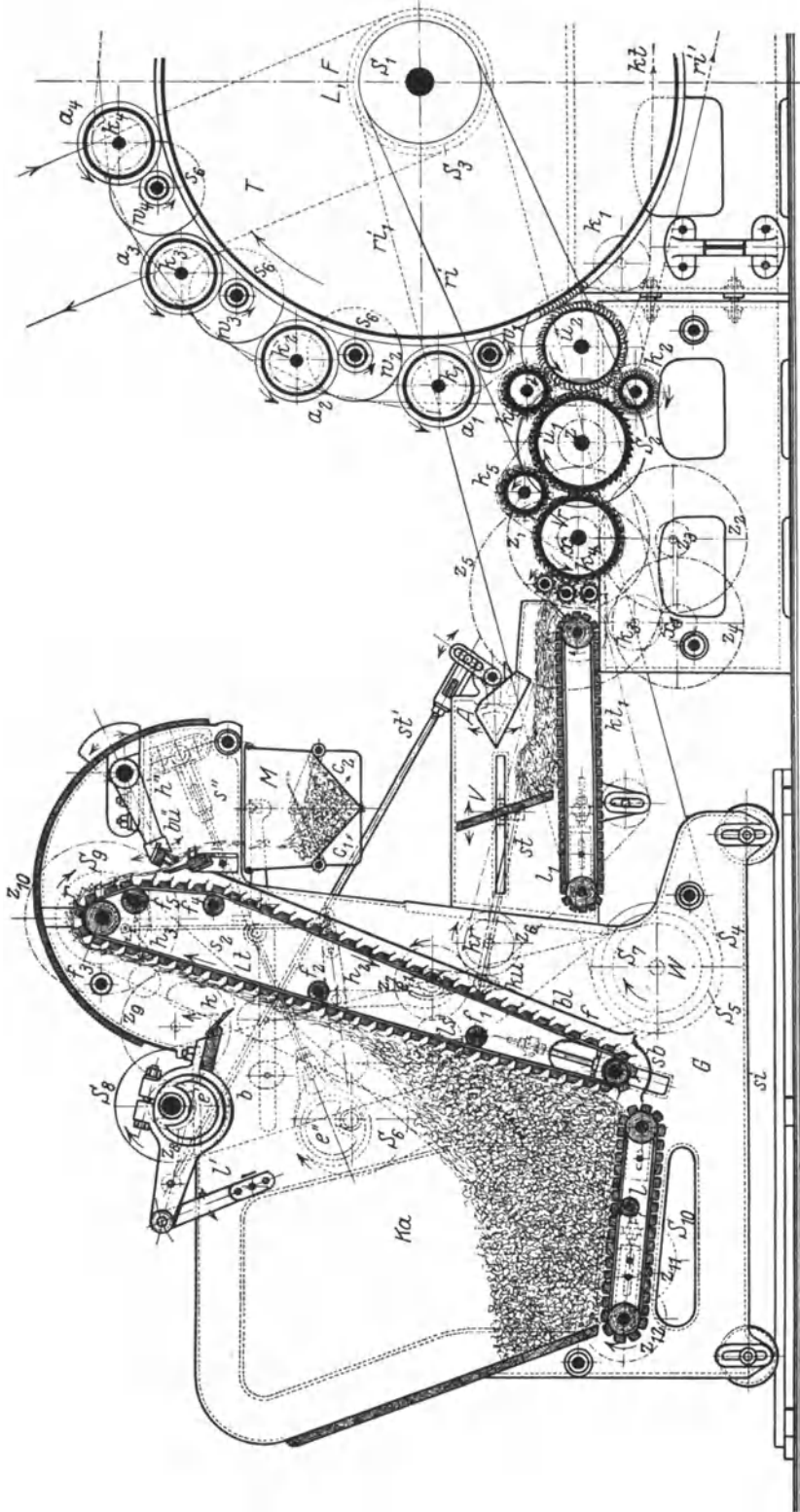


Abb. 873.  
Abb. 873—875. Krempel mit Speise- und Wiegeapparat.



und sowohl für kurz- als auch langstapelige Wollsorten, Wollabfälle, Kunstwollen gleich gut verwendbar, arbeiten durch die Vorlage und Ausbreitung eines einstellbaren, bestimmten Wollgewichtes auf den Einführlattentisch der Krempel viel genauer als die Selbstaufleger.

Ihre Arbeitsweise besteht in dem Zubringen einer gleichmäßig über die Arbeitsbreite der Maschine reichenden Wollmenge, die in eine Wagschale ab-

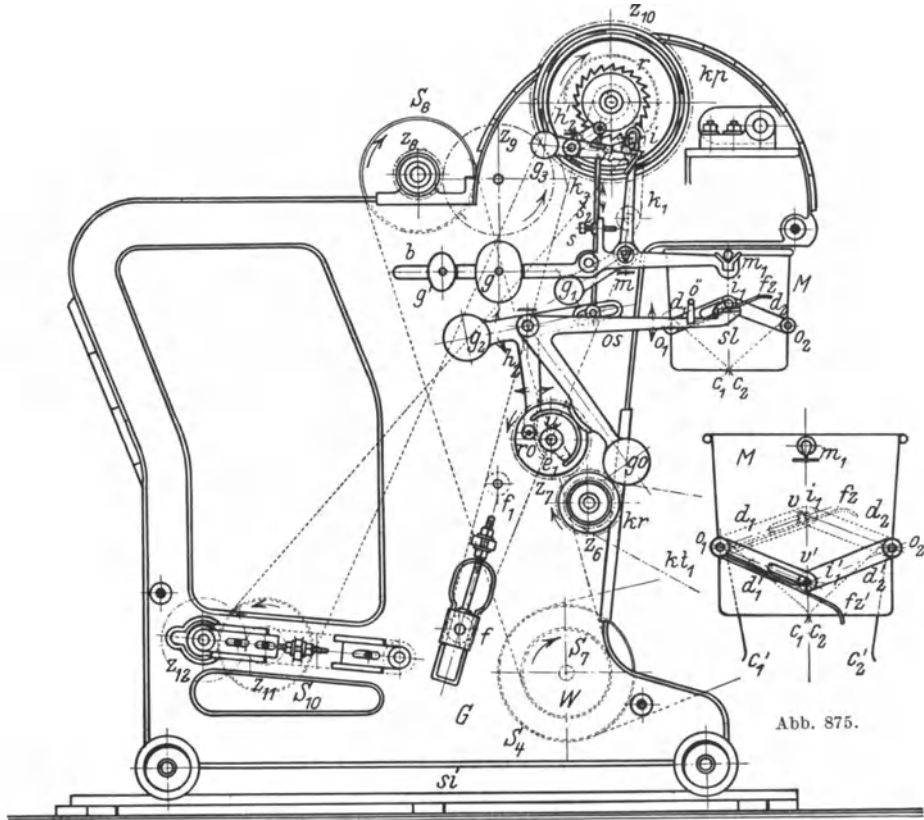


Abb. 874.

geworfen und gewogen auf den Lattentisch fällt, auf diesen durch ein Verteilbrett vorgeschoben und durch den Ausgleicher verdichtet wird.

Sehr bekannt ist der Speise- und Wiegeapparat von Tatham, der in der Bauart der Firma G. Josephys Erben in Bielitz in den Abb. 873 bis 875 in einem Längenschnitt und einer Ansicht dargestellt ist.

Die von der Arbeiterin korbweise in den Füllkasten *Ka* eingetragene Wolle nimmt das mit nur geringer Geschwindigkeit bewegte Nadeltuch *Lt* als eine unregelmäßig dicke Wollschicht mit sich, die nach dem Abstreichen des Überschusses durch den in einer Kurvenbahn bewegten Abstreichkamm *k* vollends ausgeglichen, mit gleicher Schichthöhe bei ihrer Weiterführung durch eine auf- und niederschwingende, mit Stiften und Borstenbüscheln besetzte Leiste *bü* aus dem Nadeltuche herausgehoben und in die Wagschale *M* abgeworfen wird.

Die Wagschale ist an die beiden Wagebalken  $b$  gehangen und unten durch die beweglichen Bodenklappen  $c_1, c_2$  abgeschlossen. Das zu speisende Wollgewicht ist durch die Schiebegewichte  $g, g'$  an den Wagebalken genau einstellbar. Sobald die Wagschale das Wollgewicht aufgenommen hat, senkt sie sich und veranlaßt dadurch das Einstellen der Nadeltuchbewegung, damit Wolle nicht nachgespeist werden kann, weil sich sonst das bestimmte Wollgewicht ändern würde und beeinflußt außerdem noch ein Getriebe zum Öffnen der Bodenklappen, so daß die Wolle auf den Lattentisch  $l_1$  niederfällt. Das in diesen Augenblick ganz links befindliche Verteilbrett  $V$  schiebt nunmehr die Wolle dem auf- und niederschwingenden Ausgleicher und Verdichter  $A$  zu, der sie auf den Lattentisch zu einer gleich hohen Schicht preßt.

Nachdem die Wagschale die Wolle abgeworfen hat, beginnen sich deren Bodenklappen zu heben und in dem Zeitpunkte, wo die Wagschale geschlossen ist, nimmt das Nadeltuch für die neue Beschickung seine Bewegung wieder auf.

Das Getriebe für das Öffnen und Schließen der Wagschale und das In- und Außerbetriebsetzen des Nadeltuches ist in Abb. 873 und 874 sehr deutlich zu erkennen.

Das Getriebe für die Betätigung des Nadeltuches  $Lt$ . Die oberste Nadeltuchwalze  $f_3$  wird von dem von der Hauptgetriebewelle  $W$  des Speiseapparates abzweigenden Riementrieb über die Scheiben  $S_7, S_8$ , Stirnräderübersetzung  $z_8, z_9, z_{10}$  und einer mit letzterem verbundenen Bremskupplung  $kp$  mit Blattfedern in Bewegung gesetzt.

Senkt sich nach aufgenommenem Wollgewicht die Wagschale, so stößt die im aufrechtstehenden Arme des Wagebalkens befindliche Schraube  $s$  auf den um den Wagebalkenzapfen drehbaren Hebel  $h_1$  und dreht diesen ein wenig im Uhrzeigersinne. Der in seinem Schlitz befestigte Stift  $i$  gibt nun den Hebel  $h_3$  frei, der sich wegen seines Gewichtsangusses  $g_3$  mit der Nase  $n$  in das Sperrrädchen  $r$  einlegt und mit diesem auch die oberste Nadeltuchwalze an der Weiterbewegung hemmt. Die äußere Bremskupplungshälfte bewegt sich weiter und schleift auf der inneren.

Ist die Wagschale nach der Entleerung geschlossen worden, so trifft das Exzenter  $e_1$  auf den Winkelhebel  $h_2$  auf, dessen zweiter Arm durch die Stange  $s_2$  mit dem Hebelchen  $h'_2$  verbunden, dieses niederbewegt, wodurch das Hebelchen  $h_3$  tiefgedrückt wird und mit seiner Nase  $n$  das Sperrrad  $r$  verläßt. In diesem Augenblick setzt die Nadeltuchbewegung wieder ein. Diese Lage des Hebelchens  $h_3$  wird durch das Vorlegen des Stiftes  $i$ , vermöge des am Hebel  $h_1$  wirkenden Gewichtzuges  $g_1$  gesichert.

Das Getriebe zum Öffnen und Schließen der Bodenklappen  $c_1, c_2$  der Wagschale  $M$ . In der geschlossenen Lage halten sich die Bodenklappen mit einer Verriegelungseinrichtung, die außerhalb einer Schalenwand angebracht ist. Sie besteht aus den beiden mit den Klappenachsen  $o_1, o_2$  verbundenen Hebeln  $d_1, d_2$ , die sich an ihren Enden mit Stift  $i_1$  und Schlitz führen. Eine an Hebel  $d_1$  genietete Blattfeder  $fz$  legt sich mit ihren Zahn  $v$  vor den Stift  $i$  und hält die Klappen in geschlossener Lage.

Zum Öffnen und Schließen dieser Verriegelung befindet sich an den durch die langsam umlaufende unrunde Scheibe  $u$  zum Auf- und Niederschwingen gebrachten Winkelhebel  $os$  ein die Blattfeder  $fz$  übergreifender Bolzen  $\delta$ , der

sogenannte Öffner und ferner noch ein vorspringender Ansatz  $sl$ , der Schließer.

Bald nach der Einstellung der Nadeltuchbewegung verläßt der Gewichtarm  $go$  des Hebels  $os$  die unrunde Scheibe  $u$  und sinkt rasch nieder, wodurch der Öffner die Feder  $fz$  mit ihrem Zahn von dem Stifte  $i_1$  abreißt, so daß nunmehr bei gelöster Verriegelung die Klappen niederfallen und der Schaleninhalt entleert wird.

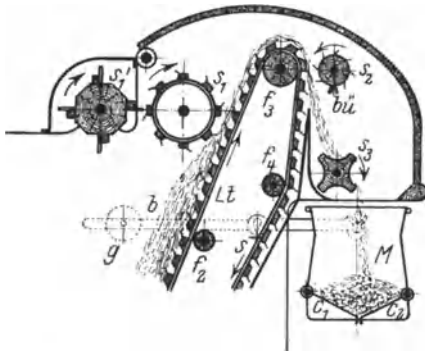


Abb. 876.

Abb. 876—878. Speise- u. Wägeapparate.

Bei der Weiterbewegung hebt die unrunde Scheibe bzw. zunächst die an ihr verstellbare Rolle  $ro$  den Winkelhebel  $os$ , wobei der den Verriegelungsstift untergreifende Schließer  $sl$  diesen und mit ihm die beiden Klappenhebel anhebt und die Bodenklappen in ihrer geschlossenen Lage verriegelt.

Der Speiseapparat wird durch den Riemen  $ri_1$  von der Trommel der Grobkrempel angetrieben. Sein sonstiges Triebwerk ist in den Abbildungen deutlich zu ersehen.

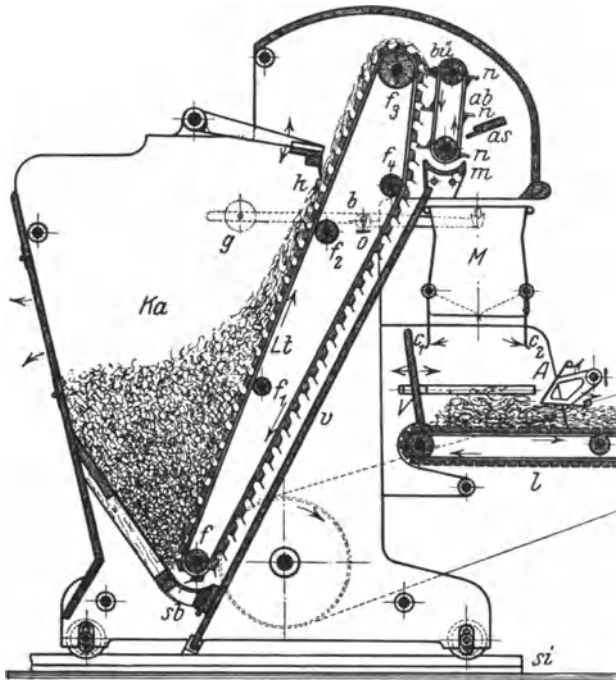


Abb. 877.

Für längeres Fasergut, insbesondere für lange Wollen in einzelnen Zweigen der Streichgarn- und Kammgarnspinnerei ist ein größerer Raum für den Füllkasten notwendig und als Abstreichkamm wie auch als Abnehmekamm dürfen nur solche mit Exzenter- und Lenkerbewegung (siehe Abb. 873) gewählt werden, um das lange Fasergut aus den Nadeln des Nadeltuches leicht herauszustreichen.

Für kurze Spinnstoffe ist das Nadeltuch geneigter zu führen, dagegen lassen sich langfaserige Stoffe besser aus steilen Fördertuchen herausheben.

Für manche Faserstoffe eignen sich zum Abstreichen und Abnehmen auch Stiftenwalzen  $s_1, s_2$  Abb. 876. Die Abstreichwalze wird durch die mit Leder-



mit größerer Geschwindigkeit als die Vortrommel, dagegen mit geringerer Geschwindigkeit als die Haupttrommel zu bewegen hat.

Die Fangwalze  $f_1$  verhindert das Auswerfen von Faserflocken, die Walze  $p$  reinigt die Übertragwalze.

Sämtliche Kratzwalzen sind entweder mit Sektordraht- oder mit größeren Runddrahtkratzwalzen beschlagen.

Die vereinigte Vorreiber- und Vortrommeleinrichtung Abb. 880 hat an den Speisewalzen  $e$  angereicht die Vorreiberwalze  $Vr$  mit der Fangwalze  $f$

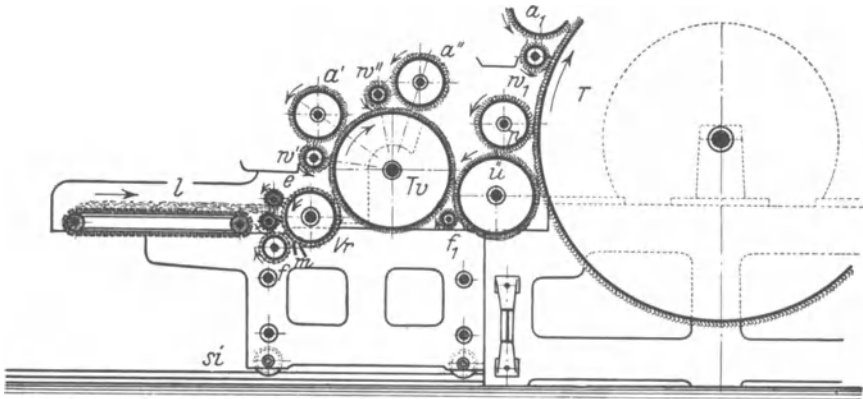


Abb. 879.

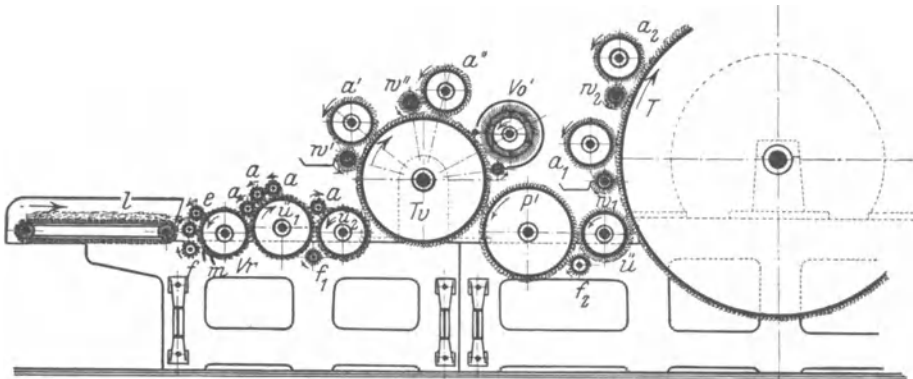


Abb. 880.

Abb. 879 u. 880. Pelzsetzkrempel mit Vortrommel.

und den Klettermessern  $m$ , ferner die mit zunehmenden Geschwindigkeiten bewegten Übertragwalzen  $u_1$ ,  $u_2$ , mit welchen die langsam laufenden Arbeiterwalzen  $a$  zusammenarbeiten und eine sehr weitgehende Auflösung bewirken. Alle diese Walzen haben Sägezahnbelag. Die Fangwalze  $f_1$  ist mit Sektoralband bezogen.

Die Vortrommel  $Tv$  mit zwei Arbeiter- und Wenderwalzen  $a'$ ,  $w'$  und  $a''$ ,  $w''$  verrichtet eine Vorarbeit, weil die Entleerung von  $Tv$  durch die Abnehmerwalze  $P'$  erfolgt, die auch eine kämmende Wirkung ausübt, also wie ein Abnehmer arbeitet. Ihr muß ein Volant  $Vo'$  vorgeschaltet sein.

Die Übertragwalze  $u$ , etwas schneller als die Abnehmerwalze laufend, über-

bringt den abgenommenen Flor der Haupttrommel  $T$ . Die Fangwalze  $f_2$  verhindert das Auswerfen von Fasern.

Das Tischauflagegewicht wird je nach der zu spinnenden Garnnummer mit 0,8 bis 2 kg für 1 qm Tischfläche gewählt.

Die Übertragung der Wolle von der Grobkrempel auf die Mittel- und Vorspinnkrempel ist eine wichtige Sache, die einerseits von der Stapellänge und Kräuselung der Wolle, andererseits von dem zu erzeugenden Garn abhängig sein wird. Auch für die Herstellung von Mischgarnen aus Mischungen verschiedener Wollsorten und Wollabfällen, für die Erzeugung von Melangegarnen durch Mischen verschiedenfarbiger Wollen ist die Art der Wollübertragung von Krempel zu Krempel von Einfluß.

Die verschiedenen Formen der Wollübertragung zwischen den einzelnen Krempeln eines Satzes sind:

- der Pelz,
- der Pelzwickel und
- die Bandform.

Die Einrichtungen zur Pelz- oder Vliesübertragung. Unter der Bezeichnung „Pelz oder Vlies“ wird eine 2 bis 3 cm dicke, flächenartige Krempelwatte verstanden, die durch Übereinandertafeln des Krempelflors entsteht. Die Pelzbildung erfolgt in der Weise, daß der Krempelflor nach seiner Ablösung von der Abnehmerwalze auf die Pelztrommel  $t$  (Abb. 852) in vielen übereinanderliegenden Lagen gewickelt wird. Dabei stellt sich infolge der großen Dopplung eine gute Ausgeglichenheit im Pelze ein.

Die Pelztrommel, aus Speichenscheiben mit Holzmantel bestehend, hat zum besseren Festhalten der ersten Flurlage mehrere Juteleinwandstreifen in axialer Richtung aufgenagelt.

Die mit ihren Zapfen auf schrägen Tragarmen liegende Druckwalze  $d$  aus Holz preßt die Lagen aufeinander.

Damit für eine bestimmte Garnnummer gleich schwere Pelze erhalten werden, hat bei der Beschickung des Lattentisches durch die Arbeiterin diese eine vorgewogene Wollmenge auf eine bestimmte Tischfläche in gleichmäßiger Schicht auszubreiten. Je nach dem notwendigen Pelzgewichte (abhängig von der Garnnummer) genügen 2 bis 3 Tischauflagen. Sind diese aufgearbeitet, so reißt die Arbeiterin mit dem Finger oder mit einem Messer den Pelz in axialer Richtung auf und nimmt ihn von der Trommel ab.

Versorgt ein Speise- und Wiegeapparat die Grobkrempel mit Wolle, so macht ein Klingelsignal die Arbeiterin auf das rechtzeitige Durchreißen des Pelzes aufmerksam.

Der Durchmesser der Pelztrommel ist abhängig von der Art der Pelzvorlage auf der nachfolgenden Krempel. Legt man dieser den Pelz derart vor, daß dessen Fasern in der gleichen Richtung wie auf der vorhergehenden Krempel eingeführt und von den Kratzenwalzen kämmend bearbeitet und gestrichen werden, so nennt man diese Art der Krempelspeisung „Längsfaser- oder Parallelfaserspeisung“ oder „Speisung ohne Kreuzung“.

Der Durchmesser der Trommel wird dann möglichst groß bis zu 2 m gewählt, um lange Pelze zu erhalten, so daß sich bei deren aneinanderschließenden Vorlegen weniger Stoßfugen ergeben als bei kurzen Pelzen. Zum Aufwickeln des

langen Pelzes dient eine an der Pelztrommel anliegende Wickelwalze. Die Fugen an den zusammenstoßenden Enden zweier Pelze sind immer Anlaß zu ungleich dicken Stellen in dem sich bildenden Krempelflor, weshalb solche gern vermieden werden.

Eine andere Art der Pelzvorlage auf der nächsten Krempel ist die, daß man den Pelz um  $90^\circ$  gedreht vorlegt, so daß die Fasern senkrecht zu ihrer Lage auf der vorhergehenden Krempel gekratzt werden. Die Vorlage geschieht also mit Kreuzung der Fasern und wird daher als „Querfaserspeisung“ oder „Speisung mit Kreuzung“ bezeichnet. Der Pelztrommeldurchmesser muß dann so groß gewählt werden, daß dessen Umfang gleich der Arbeitsbreite oder einem mehrfachen der nachfolgenden Krempel ist.

Bei dem nicht besonders großen Trommeldurchmesser hat sich nach dem Durchreißen und Abnehmen des Pelzes die Erscheinung gezeigt, daß dessen Länge bei gekräuselten Wollen sich verkürzt, bei schlichten Wollen dagegen sich verlängert. Ist der Pelz aber zu schmal oder zu breit, so wird die Tischauflage eine ungleichmäßige sein. Dieser Ungenauigkeit der Pelze bei verschiedenen Wollmischungen hilft man durch eine ausdehbare Pelztrommel ab, deren Durchmesser verändert werden kann. Der Holzbelag der Trommel besteht aus mehreren Teilstücken, die an ihren beiden Enden gußeiserne Führungsstücke befestigt haben, die sich zwischen radialstehenden Rippen an den Stirnböden der Trommel führen. Ein auf jeder Seite der Trommelachse dreh- und feststellbarer Kurvenkranz, in dessen Schlitzen die Zapfen der Führungsstücke greifen, erlaubt eine gleichzeitige Verstellung der Teilstücke des Trommelmantels.

Die Längsfaserspeisung wird immer dann gewählt, wenn man aus einer einzigen Wollsorte ein Garn erzeugt, welches ein mehr glattes Aussehen haben soll. Wird eine raue Garnoberfläche gewünscht, wie sie die Tuchweberei fordert, so muß die Kreuz- oder Querfaserspeisung zur Anwendung kommen. Bei letzterer werden die Fasern, da sie parallel zur Achse der Kratzenwalzen liegen, von den Kratzenhäkchen entweder geknickt oder in alle möglichen Schräglagen gebracht, so daß der Krempelflor infolge der kreuzenden Faserlagerungen ein sehr verworrenes Aussehen mit vielen herausragenden Faserspitzen zeigt, den der Spinner als rauhen Flor bezeichnet. Aus rauhem Krempelflor erzeugtes Garn zeigt gleichfalls eine raue Oberfläche.

Als weiterer günstiger Erfolg der Querfaserspeisung ist ein inniges Vermengen oder besser gesagt, ein Durcheinandermengen der Fasern zu verzeichnen.

Für die Erzeugung von Mischgarnen (Mischungen aus verschiedenen Wollsorten, auch Zumischungen von Wollabfällen), manipulierten Garnen (Mischungen von Wollen mit Kunstwollen) und Melangegarnen (Mischungen von verschiedenfarbigen Wollen und solchen Wollabfällen) bewährt sich ganz besonders die Speisung mit Kreuzung.

Der selbsttätige Pelzbrecher oder Matelasbrecher ist in der Abb. 881 in einer allgemeinen Anordnung, in der Abb. 882 und 883 in Einzeleinrichtung gezeichnet.

Die Tätigkeit des Pelzbrechers besteht im wesentlichen darin, daß nach dem Aufwickeln einer bestimmten, einstellbaren Florlänge, also nach einer bestimmten Anzahl von Florlagen die gezahnten Brechklappen  $k'_1$ ,  $k'_2$  durch ein Zählwerk zum Aufklappen gebracht werden und dadurch den Pelz aufreißen.

Das Brechen erfolgt immer an der Stelle, an welcher das Abzugwalzenpaar  $a'$ ,  $a''$  angeordnet ist, das den aufgerissenen Pelz an einem Ende erfaßt, mitnimmt und in den Kasten  $K$  ablegt.

Die Brechklappen  $k_1$ ,  $k_2$  (Abb. 882) mit den gezahnten Brechschienen  $bs_1$ ,  $bs_2$  sind mit den Scharnieren  $c_1$ ,  $c_2$  drehbar am Trommelmantel befestigt und tragen an der Innenseite die Zahnsegmente  $s_1$ ,  $s_2$ , die miteinander im Eingriff sind. In geschlossener Stellung halten sie die an den Zahnsegmenten angreifenden Schraubenfedern  $f_1$ , die mit den anderen Enden an den Trommelmantel befestigt sind.

Die Brechklappe  $k_2$  trägt die Konsole  $cs$  mit der Scheibenrolle  $ro$ . Trifft diese bei bewegter Trommel auf das in ihre Drehebene durch ein besonderes Getriebe verschobene Stelleisen  $u$  auf, so zwingt dieses durch seine Kurven-

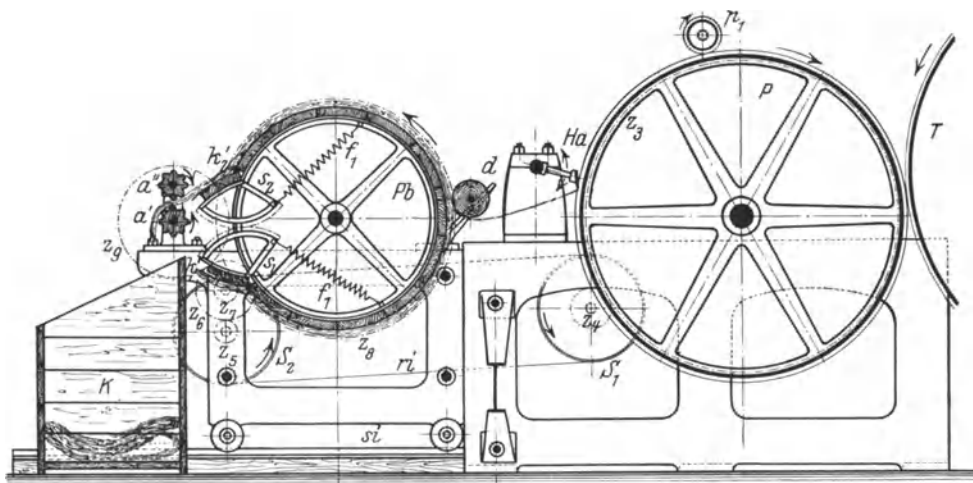


Abb. 881.

Abb. 881—883. Pelzbrecher.

begrenzung die Brechklappen zum Drehen nach außen, wodurch der Pelz fast geradlinig aufgerissen wird.

Das wagerechte Verschieben des an den beiden Bolzen  $fü$  geführten Stelleisens  $u$  nach einer bestimmten Umdrehungszahl der Trommel bewirkt ein Zählwerk. Dieses besteht aus der auf der Trommelachse aufgesetzten, eingängigen Schnecke  $se$ , und der Zählerscheibe  $Z$ , die mit geringer Umdrehungszahl bewegt wird. Ihre beiden Scheibenteile haben nur auf halbem Umfange die Verzahnungen  $sr_1$ ,  $sr_2$ . Durch Verstellung ist der verzahnte Umfang  $sr_1$ ,  $sr_2$  zu verkürzen und zu verlängern und diese Veränderung der Zahnbogenlänge mit den Schrauben  $s'$  festzuhalten. Verläßt die um den Bolzen  $b$  drehbare Zählerscheibe mit ihrer Verzahnung die Schnecke  $se$ , so erhält sie durch Wirkung des mit ihr verschraubten Belastungsgewicht  $g$  eine Beschleunigung, so daß beim Auftreffen des an ihr befestigten Stiftes  $i$  auf das verstellbare Ansatzstück  $a$  die Stange  $s$  angehoben wird. Dadurch gibt deren oben befindliches Verriegelungsstück  $n_1$  den mit dem Stelleisen  $u$  verbundenen Verriegelungskopf  $n$  frei und die Schraubenfedern  $f$  an dem Verbindungsbolzen drücken das Stelleisen in die Bewegungsebene der Scheibenrolle  $ro$ , so daß nunmehr in der bereits



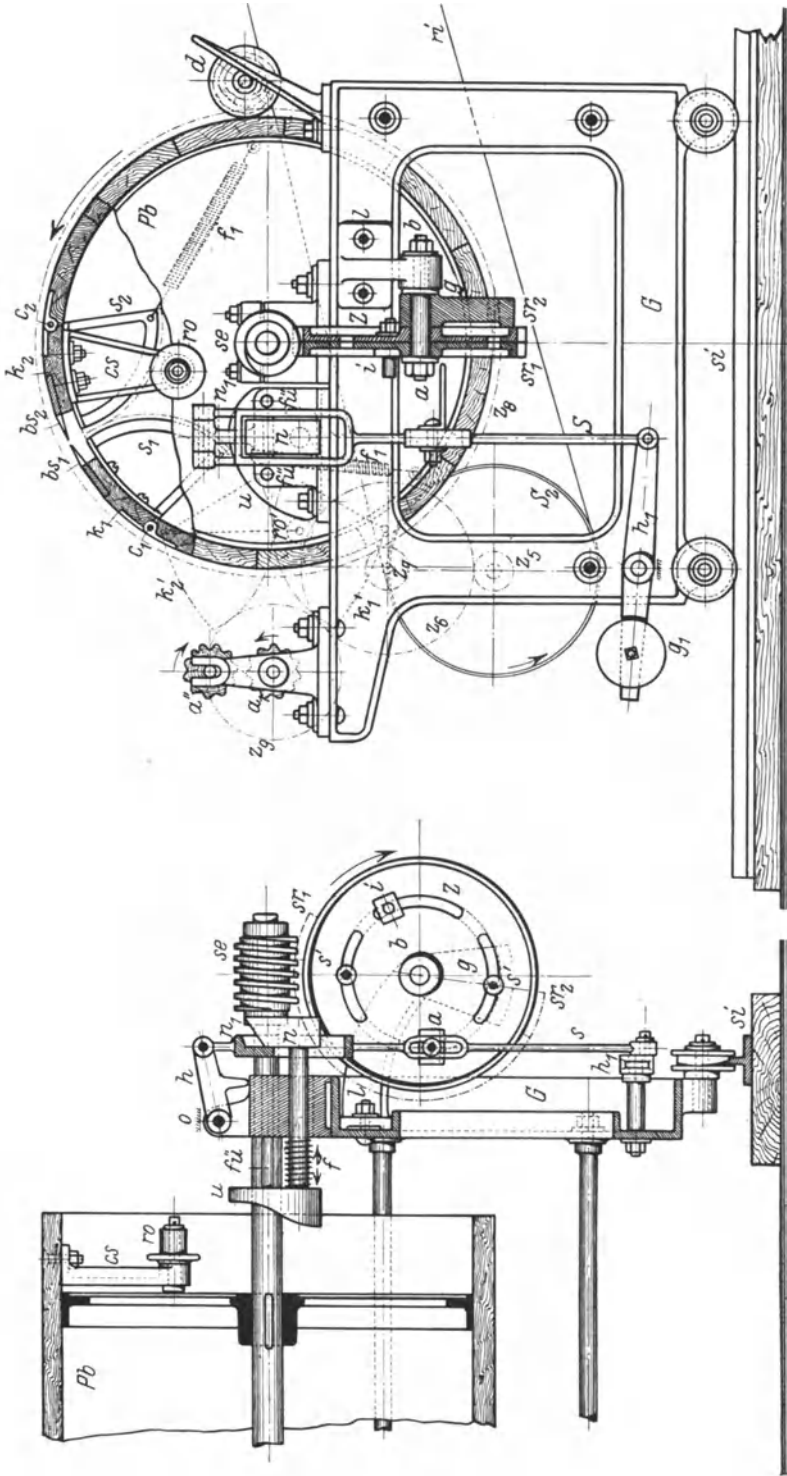


Abb. 882 u. 883.

geschilderten Weise die Brechklappen nach außen gedrückt werden und den Pelz aufreißen. Während sich die Rolle  $ro$  auf der Kurvenbahn des Stelleisens bis in die Stellnug  $ro'$  weiter bewegt, lehnt sie sich mit dem Scheibenrand pressend an die seitliche kurvenförmige Wandung desselben an, drängt es nach rechts zum Schließen der Verriegelung. Indessen hat die Scheibenrolle das Stelleisen verlassen und die Brechklappen gehen durch den von den Schraubenfedern  $f_1$  ausgeübten Zug in ihre geschlossene Stellung zurück.

Die Verriegelungsstange  $s$  wird durch ihre gelenkige Verbindung mit den Hebeln  $h, h_1$  geführt. Der Hebel  $h$  begrenzt mit einem nasenförmigen Ansatz beim Aufstützen auf den Lagerkörper des Stelleisens das Niedersinken der Verriegelungsstange. Das Belastungsgewicht  $g_1$  am Hebel  $h_1$  dient als Ausgleich zum leichteren Anheben derselben.

Beim Verstellen der beiden Zählerscheiben zur Verminderung oder Vergrößerung des verzahnten Umfanges, damit weniger oder mehr Florlagen zu einem Pelz gewickelt werden, ist das Fallgewicht  $g$  richtig einzustellen.

Der Antrieb der Pelztrommel wird vom Peigneurrade  $z_3$  durch die Räder- und Riemenübersetzung  $z_1, S_1, S_2, z_5, z_6, z_7, z_8$  auf die Pelztrommel und durch  $z_6, z_9$  auf die Abzugwalze  $a'$  übermittelt.

Der Pelzbrecher ist fahrbar auf den Schienen  $si$  zum Abschieben von der Krempel.

Der Pelzbrecher liefert sehr gleichmäßige Pelze bei vollkommener Unabhängigkeit von dem Willen der Arbeiterin und entlastet diese, um andere Verrichtungen nicht zu versäumen. Hat die Krempel einen Speise- und Wiegeapparat vorgeschaltet, so ist ein Signalapparat überflüssig.

Der Bohlesche Speiseregler ist für gleiche Pelze mit dem Pelzbrecher zu vereinigen.

Die Pelzwickelapparate dienen zur Erzeugung längerer Pelze. Mit der Pelztrommel lassen sich bei dem größten noch möglichen Trommeldurchmesser von 2 m nur Pelzlängen bis 6 m herstellen. Die kurzen Pelze geben, wie bereits hervorgehoben, Unregelmäßigkeiten im Krempelflor. Mit den Pelzwickleinrichtungen lassen sich Langpelze bis zu 40 m Länge herstellen. In der Streichgarnspinnerei geht man über 18 bis 20 m Pelzlänge nicht hinaus. In der Walkfilzindustrie werden solche bis 40 m und mehr gebraucht.

Je nachdem mit Längs- oder Querfaserspeisung gearbeitet werden soll, sind die Pelzwickelapparate von verschiedener Einrichtung.

Zu den Pelzwickelapparaten mit Längsfaserspeisung gehören:

der Langpelzapparat und

der Pelzwickelapparat mit Flortafler.

Der Langpelzapparat Abb. 884 nimmt den Flor zur Übereinanderdoppelung auf einem endlosen, über Haspelwalzen  $t$  zickzackgeführten Segelleinentuch  $S$  auf, wobei der sich bildende Pelz von der Druckwalze  $d$ , der Führungswalze  $f$  und der Spannwalze  $g$  verdichtet wird. Hat der Pelz sein durch die Anzahl der Tischauflagen bestimmtes Gewicht erreicht, so reißt die Arbeiterin ihn durch und legt die obere Reißleiste um die auf den aufklappbaren Armen  $A$  mit ihren Zapfen aufliegende Wickelwalze herum. Durch Mitnahme derselben durch das Segelleinentuch wird der Pelz aufgewickelt.

Die schwere Spannwalze  $g$  hält das Segelleinentuch in Spannung. Die Geschwindigkeit des Tuches muß mit der Abnehmergeschwindigkeit überein-

stimmen, weshalb das Getriebe vom Abnehmerrade  $z_3$  seine Bewegung empfängt, welche durch Stirnräder und Riemen  $ri$  mittels eines Wendegetriebes  $z_6$ ,  $z_7$ ,  $z_8$  und den Übertragern  $t'$ ,  $t''$  auf die an den unteren Haspelwalzen befindlichen Stirnräder  $z_9$  übertragen wird.

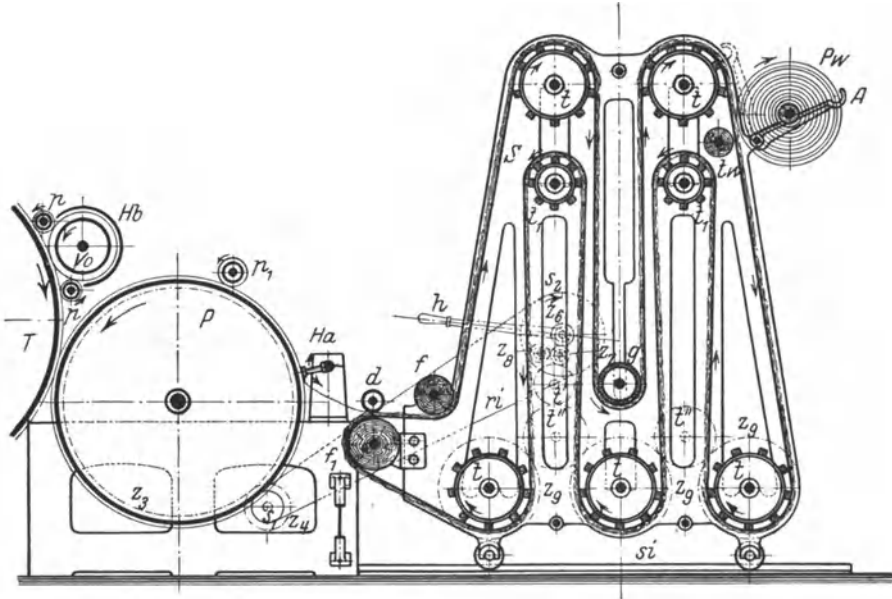


Abb. 884.

Abb. 884—887. Langpelzapparate.

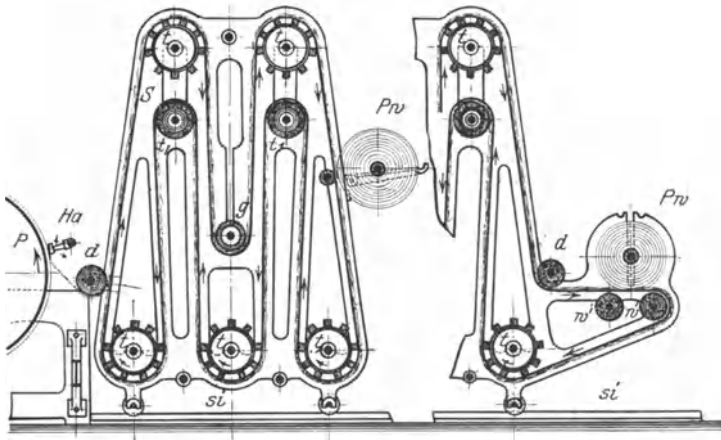


Abb. 885 u. 886.

Für das Abnehmen des Pelzes läßt man das Leinentuch zur leichteren Lösung in verkehrter Richtung laufen und stellt zu diesem Zwecke mit dem Handhebel  $h$  das Wendegetriebe um.

Auf Wunsch wird der Langpelzapparat mit Signaleinrichtung oder mit selbsttätig wirkendem Brechwerk ausgestattet; er ist fahrbar eingerichtet.

In den Abb. 885 und 886 sind häufige Ausführungsformen der Tuchführung und Anordnungen der Wickelvorrichtung gezeichnet.

Für kurze und schlichte Faserstoffe, wie Cheviot, Kunstwolle ist es angezeigt, das Tuch nicht in senkrechter, sondern in wagerechten Bahnen zu führen, um ein Reißen oder Dehnen des Pelzes durch Eigengewicht zu vermeiden. Ein Langpelzapparat mit wagerechter Tuchführung ist in der Abb. 887 dargestellt. An jenen Stellen, wo der Pelz von dem wagerecht laufenden Tuch abfallen könnte, sind zur Unterstützung Lattentische  $l_1, l_2, l_3$  angeordnet, die sich mit jenem in gleicher Richtung und mit gleicher Geschwindigkeit bewegen.

Der Pelzwickelapparat mit Flortafler (Abb. 888) eignet sich für nicht zu lange Wolle und gestattet eine fortlaufende Pelzbildung bei Krempeln mit Bandspeisung. Der Langpelzapparat erzeugt nur einen Pelz von bestimmter Länge, der nach seiner Fertigstellung abzunehmen ist, um einen neuen bilden zu können. Der Pelzwickelapparat mit Flortafler läßt die Bildung langer Pelze

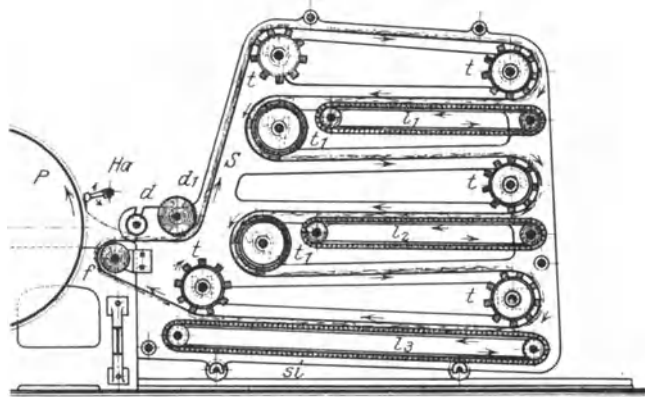


Abb. 887.

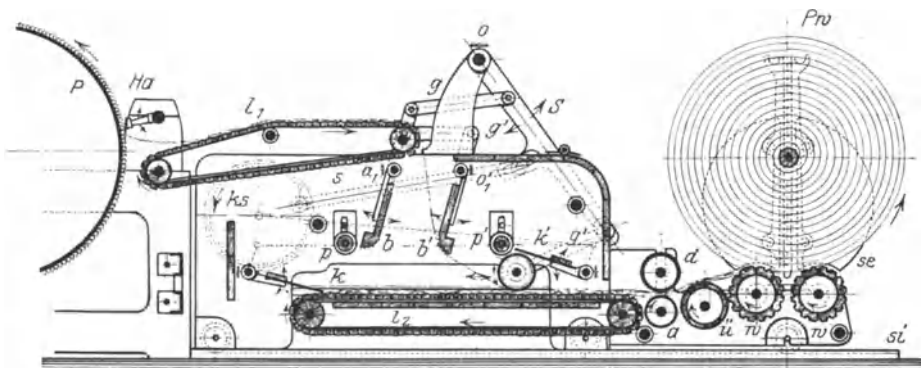
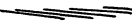


Abb. 888.

mit veränderlichen Längen und die Abnahme derselben zu beliebiger Zeit zu. Seine Arbeitsweise beruht auf der schuppenförmigen Übereinanderlagerung des in einzelne Florstücke getrennten Vlieses auf einem langsam bewegten Lattentisch, der das jeweilig fertiggestellte Pelzstück dem Wickelwerk zuführt.

Der vom Abnehmer  $P$  abgetrennte Flor wird von dem Lattentische  $l_1$  aufgenommen und weitergeführt, bis er an dessen Ende frei nach abwärts fällt und dabei von den hin- und herschwingenden Brettern  $b, b'$  auf den darunter befindlichen Lattentisch  $l_2$  gefaltet wird. Die hin- und herbewegte blecherne

Mangelwalze  $m$ , welche sich stets in entgegengesetzter Richtung zu den Brettern mit einer Geschwindigkeit bewegt, die größer als die des Flores ist, bewirkt mit diesen die Abtrennung eines Florstückes und drückt dessen abgetrenntes Ende auf den Lattentisch  $l_2$ . Das freie Anfangsende des Florstückes fällt nach unten und legt sich auf die bereits gebildete Florschicht auf. Beim Zurückgehen der Mangelwalze kommt diese an die andere Seite des Flores, trennt von diesem nach entgegengesetzter Richtung wie vorher ein Stück ab und mangelt den Rand auf die vorher abgetrennte Florschicht. Da während dieser Vorgänge der Lattentisch  $l_2$  sich langsam gegen das Wickelwerk hin bewegt, wird durch das stetig sich wiederholende Abtrennen und Tafeln der abgerissenen Florstücke ein schuppenförmiges () Übereinanderlegen derselben zu einem Pelze erfolgen, dessen Dicke von der Geschwindigkeit des Lattentisches  $l_2$  abhängig ist. Bei verminderter Geschwindigkeit fällt der Pelz dicker aus und umgekehrt.

Damit bei der Umkehrbewegung der Mangelwalze die vorher gefalteten Florstücke nicht wieder mitgerissen werden, legen sich die auf- und nieder-schwingenden Lederklappen  $k, k'$  auf die Enden auf und halten sie fest. Die Mangelwalze rollt immer unter die gehobene Lederklappe ein. Die Reinhaltung der Mangelwalze von anhaftenden Fasern besorgen neben den Lederklappen noch die Putzwälzchen  $p, p'$ .

Der abziehende Pelz wird durch die Druckwalze  $d$  verdichtet und über die Überführungswalze  $ü$  den ununterbrochen angetriebenen Wickelwalzen  $w, w$  zugeleitet und auf ein Wickelholz zu dem Pelzwickel  $Pw$  gewickelt.

Um das Flortafeln durch einen schädlichen Luftzug nicht zu stören, ist der Apparat durch ein aufklappbares Verdeck abgeschlossen.

Das Getriebe für die Mangelwalze und die Tafelbretter bildet das von der Kurbelscheibe  $ks$  durch die Schubstange  $s$  betätigte Hebelwerk  $S, g, g'$ . Ebenso werden durch ein ähnliches Getriebe auch die Lederklappen von der Kurbelscheibe aus in Bewegung erhalten.

Durch Wechselräder ist die Geschwindigkeit der einzelnen Teile, dem Faserstoff angepaßt, zu regeln.

Bei langfaserigen Spinnstoffen wäre das Brechen mit den schwingenden Brettern nicht befriedigend durchführbar, so daß der Pelzwickelapparat mit Flortafelung sich nur für mittellange und kurze Faserstoffe eignet, welche zu nicht allzu feinen Garnen versponnen werden. Als solche sind anzuführen kurze und mittellange Wollen, Kunstwollmischungen, Baumwolle und Baumwollabfall in der Vigogne-, Baumwollstreichgarn- und Barchentspinnerei.

Da der Apparat fahrbar ist, kann er beim Putzen der Krempel oder anderen notwendigen Verrichtungen von dieser abgeschoben werden.

Der Pelzwickelapparat für Querfaserspeisung wird auch als Kreuzpelzapparat, Vliesquerleger und nach den Namen des engl. Erbauers als „Blamire-Apparat“ bezeichnet (Abb. 889 bis 893). Ebenso wie die Pelztrommel für Querfaserspeisung bewirkt auch dieser eine Ausgeglichenheit des Pelzes in der Breite, bietet aber den Vorteil, Pelze von verschiedener Breite herstellen zu können, so daß man mit der Wahl der Arbeitsbreite der nachfolgenden Krempel nicht beschränkt ist.

Im wesentlichen besteht der Apparat aus zwei endlosen übereinanderliegenden und langsam bewegten Lattentischen  $L_1, L_2$ , von welchen der erstere den

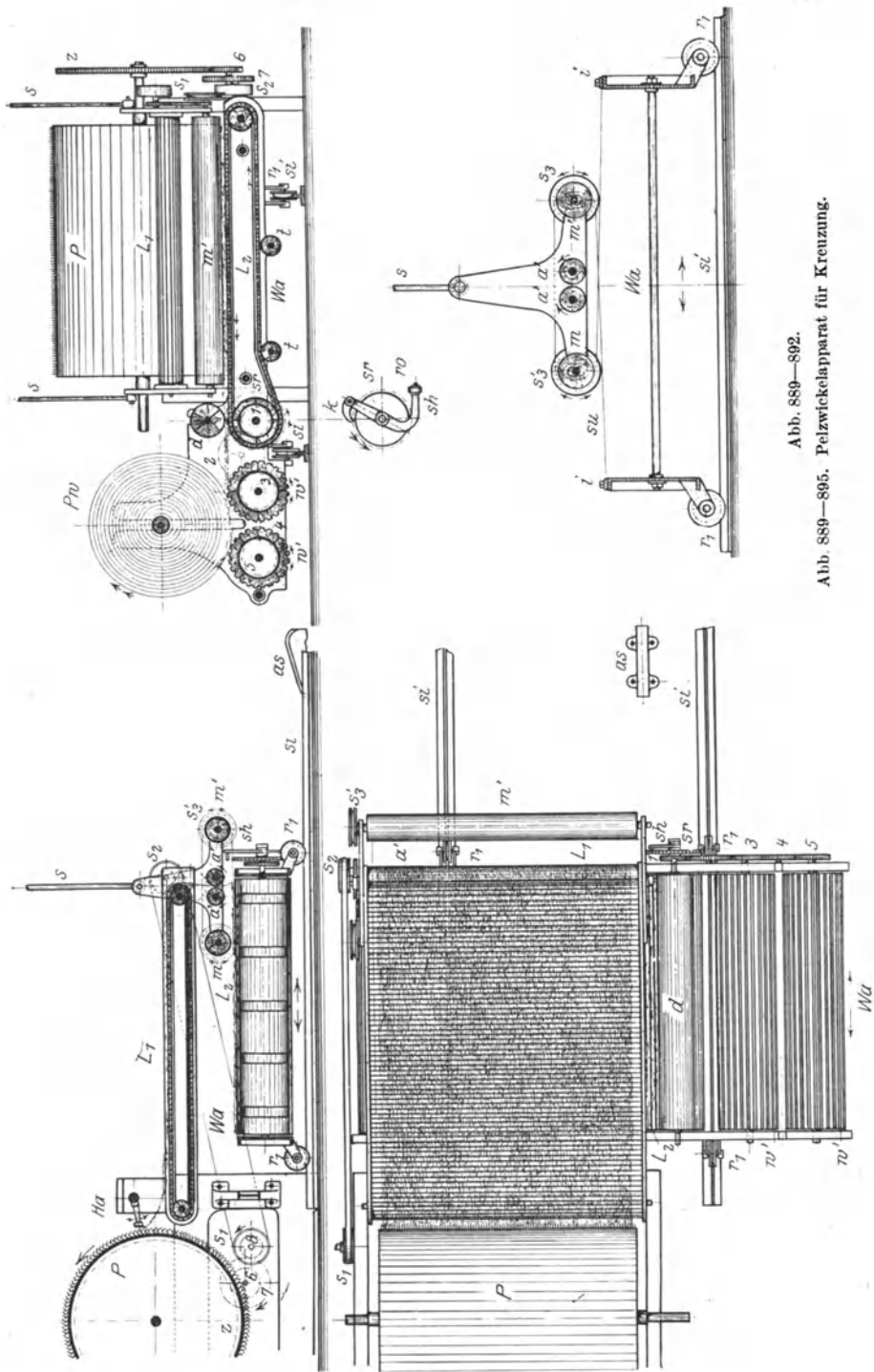


Abb. 889—892. Pelzwickelapparat für Kreuzung.  
Abb. 889—895. Pelzwickelapparat für Kreuzung.

vom Abnehmer  $P$  abgekämmten Flor aufnimmt, weiterführt und am Ende abfallen läßt, wo er von dem Zugwalzenpaar  $a', a'$  erfaßt und auf  $L_2$ , der sich in derselben Richtung hin- und herbewegt, aufgetafelt wird. Der untere Lattentisch macht neben dieser Bewegung noch eine zweite in senkrechter Richtung (also senkrecht zur Längsachse der Krempel), entweder ruckweise durch ein Schaltgetriebe oder mit sehr langsamer ununterbrochener Bewegung. Durch diese Doppelbewegung in zwei aufeinander senkrechten Richtungen wird der Flor zickzackförmig hin- und hergetafelt, so daß am Ende des unteren Lattentisches ein Pelz entsteht, der von den gekehlten Wickelwalzen  $w', w'$  zu dem Pelzwickel  $Pw$  gewickelt wird.

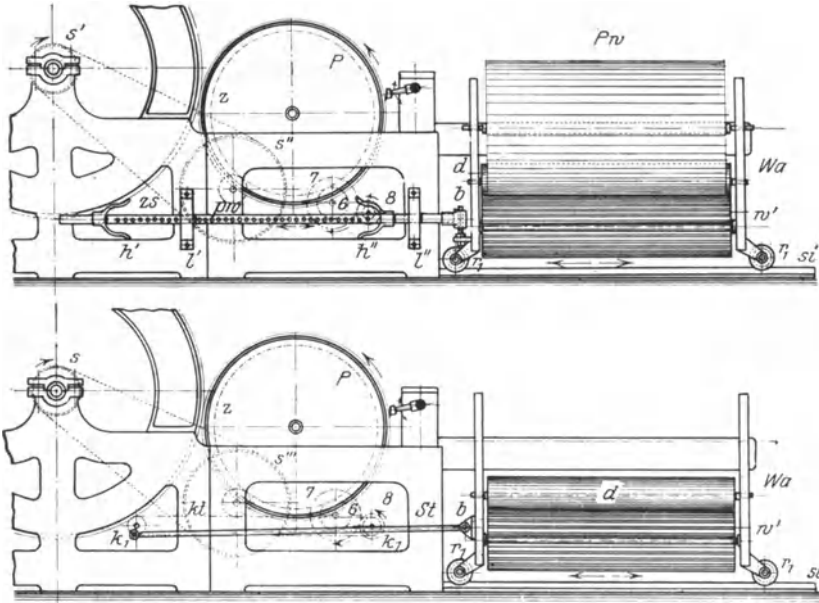


Abb. 894 u. 895.

Da der Lattentisch  $L_1$  nahe an den Abnehmer heranreicht, wird der abgenommene Flor nur kurz freihängend geführt und kann selbst dann, wenn er aus kurzen und schlichten Fasern gebildet ist, durch Eigengewicht nicht reißen und löcherig werden. Das ist ein ganz besonderer Vorzug des Kreuzpelzapparates, der daher für das Verspinnen von kurzfasrigen Spinnstoffen, wie Mungo- und Shoddykunswollen, Kuh- und Kälberhaaren unentbehrlich ist. Der Flor liegt ferner frei vor den Augen und es können Fehler leicht gesehen werden. Die Tischwangen von  $L_1$  tragen an ihren Enden noch Schilder, die mit den Stangen  $s$  an der Decke befestigt sind und die Abzugwalzen  $a', a'$  sowie die Mangelwalzen  $m'$  eingelagert haben. Letztere pressen die Florlagen nieder und müssen, um diese nicht mitzureißen, sich stets in der Fahrriichtung des auf den Schienen  $si$  geführten Wagens  $Wa$  bewegen, welcher den Lattentisch  $L_2$  und das Wickelwerk eingelagert hat. Damit bei der Umkehrbewegung des Wagens sich auch die Drehrichtung der Mangelwalzen ändert, ist um deren Seilscheiben  $s'_3, s'_3$  das Seil  $su$  herumgeführt (Abb. 892) und mit seinen Enden an dem Wagenwagen befestigt.

Die Hin- und Herbewegung des Wagens wird entweder durch ein Mangelgetriebe oder durch ein Kettengetriebe bewirkt.

Das Mangelgetriebe in Abb. 894 zeigt die an den Bolzen  $b$  des Wagens angelenkte, in den Lagerstücken  $l', l''$  geführte Mangelzahnstange  $zs$  im Eingriff mit dem Mangelrade. Letzteres treibt der Abnehmer  $P$  durch die Räderübersetzung  $z, 6, 7, 8$  an; an der Welle des Rades  $8$  sitzt das in der Abbildung nicht bezeichnete Mangelrad. Da dessen Drehrichtung immer dieselbe bleibt, wird je nach der Lage über oder unter der Mangelzahnstange, diese nach links oder rechts verschoben. Die Überleitung des auf einer Pendelwelle befindlichen Mangelrades von oben nach unten und umgekehrt bewirken die an den Enden der Mangelzahnstange aufgesetzten Hörner  $h', h''$ . Je nach deren gegenseitigen Entfernung ist die Pelzbreite kleiner oder größer.

Das Kettengetriebe zur Wagenbewegung (Abb. 895) hat die Wagenstange  $St$  an den Zapfen eines Kettengliedes der über die Kettenräder  $k_1, k'_1$  endlos geführten Kette  $kt$  angelenkt. Vom Abnehmer  $P$  aus treibt das Räderwerk  $z, 6, 7, 8$  das Kettenrad  $k'_1$  an.

Der Kreuzpelzapparat ist hauptsächlich für Zweikrempelsätze bestimmt, wo er den Vorteil bietet, einen voll ausgeglichenen Pelz zu liefern, der jederzeit abnehmbar ist. Legt man zwei solcher Pelze gedoppelt der Vorspinnkrempel vor, so stellt sich noch ein weiterer Ausgleich ein. Gegenüber dem Zweikrempelsätze mit Bandübertragung hat er noch den Vorzug, daß die Krempeln unabhängig voneinander arbeiten und ebenso auch geputzt und geschliffen werden können.

Die Bandübertragungsapparate zur Überführung des Krempelflores im verdichteten Zustande in Form eines 250 bis 500 mm breiten Bandes gestatten einen ununterbrochenen Krempelbetrieb, verbunden mit gleichmäßiger Tischauflage. Stoßfugen wie beim Speisen von Pelzen und die dadurch verursachten Unregelmäßigkeiten kommen bei der Bandübertragung nicht vor.

Durch diese selbsttätige Faserüberführung von Krempel zu Krempel wird auch an Bedienung und an Arbeitslohn gespart. Wohl hat man beim Erscheinen der Bandüberführungen den Vorwurf gemacht, daß bei Störungen an einer Krempel, beim Putzen und Schleifen der ganze Krempelsatz außer Betrieb gestellt werden muß. Die Erfahrungen mit diesen Einrichtungen haben aber gezeigt, daß die Betriebsunterbrechungen die gleichen wie bei den anderen Übertragungsverfahren sind. Mit den Bandübertragungsapparaten lassen sich sowohl kurz- wie auch langfaserige Wollen und Wollabfälle, Baumwollen, Kunst-

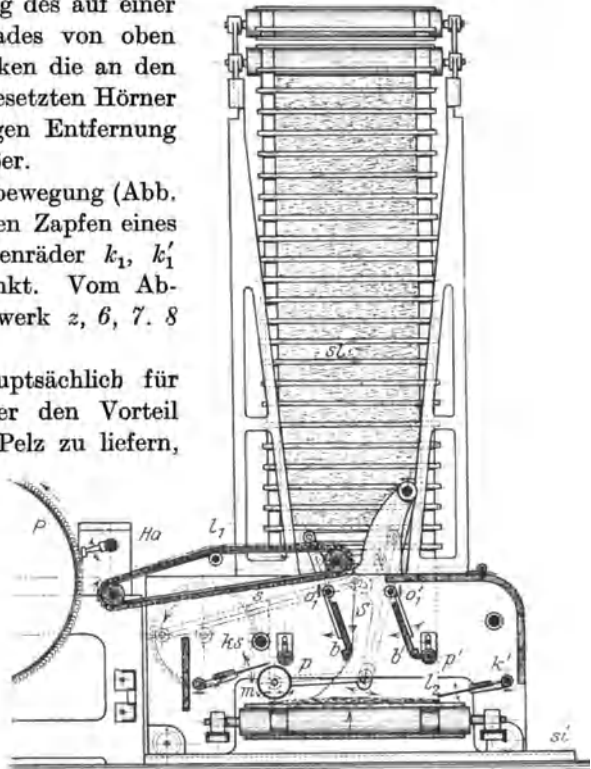


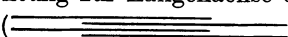
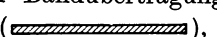


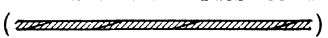
Abb. 896. Bandübertragung ohne Kreuzung.



wollen und deren Mischungen von Krempel zu Krempel überbringen und sind diese gegenwärtig an fast allen Krempelsätzen in Verwendung. Sie gestatten wieder das Speisen der einzelnen Krempeln mit parallel- oder querliegenden und auch mit schrägliegenden Fasern.

Grundsätzlich arbeiten die Bandübertragungsapparate, ob sie nun für Längs-, Quer- oder Schrägfaserspeisung dienen, in der Weise, daß der vom Abnehmer abgenommene Flor auf ein dahinterliegendes Lattentuch zu einem Bande aufgelegt oder aufgetafelt und von diesem seitlich zur Krempel abgeführt wird, wo es, von Steiggattern nach aufwärts getragen, auf einem wagerecht geführten Segelleinen- oder Lattentuch zu dem Speiselattentuch der nächsten Krempel gebracht wird. Von dem wagerechten Lattentuch wird das Vliesband von einem hin- und herschwingenden Lattentuchpaar abgenommen und auf den Speiselattentisch zickzackförmig aufgetafelt.

Ein Bandübertragungsapparat für Längsfaserspeisung mit Flortafler von der Firma Oscar Schimmel & Co. in Chemnitz (Sachsen) ist in der Abb. 896 wiedergegeben.

Der vom Abnehmer  $P$  kommende Flor wird von dem Lattentuch  $l_1$  den schwingenden Brettern  $b, b'$  zugeliefert, welche im Vereine mit der hin- und herbewegten Mangelwalze  $m$  (genau wie auf S. 773 erörtert) die abgerissenen Florstücke auf das Lattentuch  $l_2$  tafeln. Letztere bewegt sich mit nur geringer Geschwindigkeit in senkrechter Richtung zur Längsachse der Krempel, so daß die in der Mitte sich übergreifenden () Florlagen sich auch schuppenförmig in der Längsrichtung des Lattentuches zu einem Bande zusammenschließen. Bei vielen derartigen Bandübertragungsapparaten ist der Querschnitt des Bandes flachrechteckig () , wodurch beim Auf-tafeln eines derart gestalteten Bandes auf den Speiselattentisch der nächsten Krempel sich an den Überlappungsstellen dicke Stufen () bilden, die immerhin zu Unregelmäßigkeiten Anlaß sind. Bei der vorstehenden Einrichtung mit Flortafelung, mit in der Mitte sich übergreifenden Florlagen, wird der Bandquerschnitt abgeschrägte Enden () zeigen. Bei Auftafeln eines solchen Bandes, schließen sich die Tafellagen wulstlos () zu einer gleichmäßig dicken Speisevorlage aneinander.

Das Lattentuch  $l_2$  führt das fertige Band dem Steiglattentuchpaar  $sl$  zu. Die Einrichtungen zum Überführen des Bandes von einer Krempel zur anderen und zu dessen Auftafelung in Querlagen auf dem Speiselattentisch der letzteren sind die gleichen wie bei den nachfolgenden Ausführungen.

Durch die Flortafelung bedingt, kann diese Bandübertragung nur bei Verarbeitung von kurzstapeligen Faserstoffen wie Shoddy, Kämmlinge, mittellange Wollen und Baumwolle Verwendung finden.

Bandübertragung für Querfaserspeisung Abb. 897 bis 899. Der vom Abnehmer  $P$  abgenommene Flor wird von der schrägliegenden Walze  $a$ , welche mit einem Schnurtrieb bewegt wird, abgezogen und fällt von dieser auf das darunter langsam laufende Lattentuch  $l_1$ , so daß der abfallende und durch das Lattentuch seitlich abgezogene Flor die ganze Breite desselben ausfüllt und im Weiterführen ein breites Faserband gebildet wird, das die Druckwalze  $d$  verdichtet. Das so erhaltene Längsfaserband (weil die Fasern in dessen Längsrichtung liegen) wird zwischen den beiden Steiglattentüchern  $l_2, l'_2$  in die Höhe

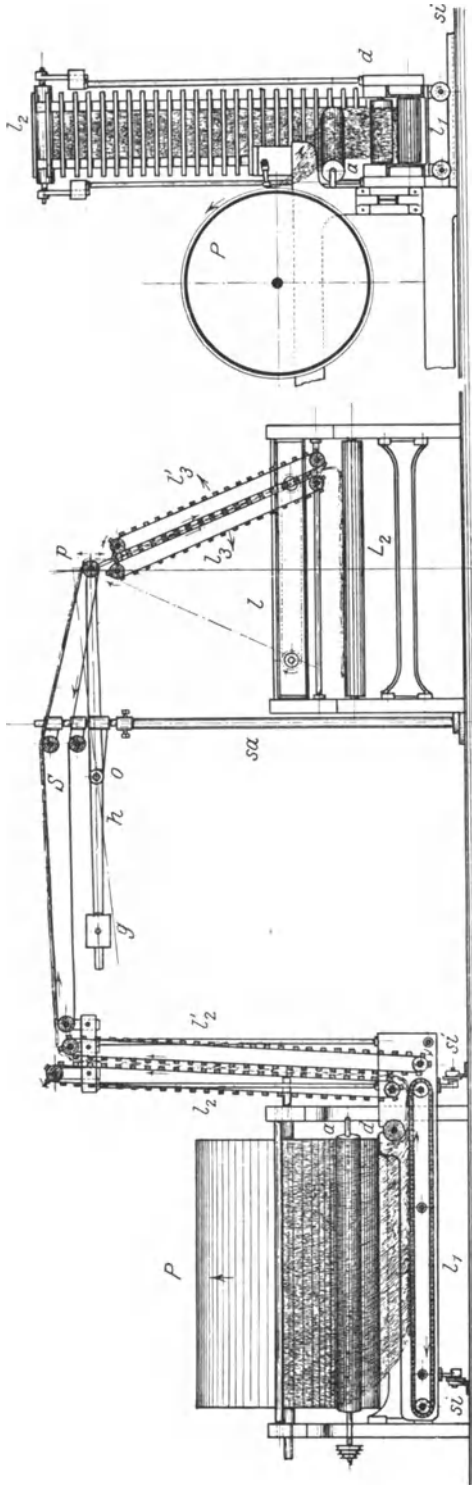


Abb. 898.

Abb. 897-901.  
Bandübertragung mit Kreuzung.

2. Krempel

Abb. 897.

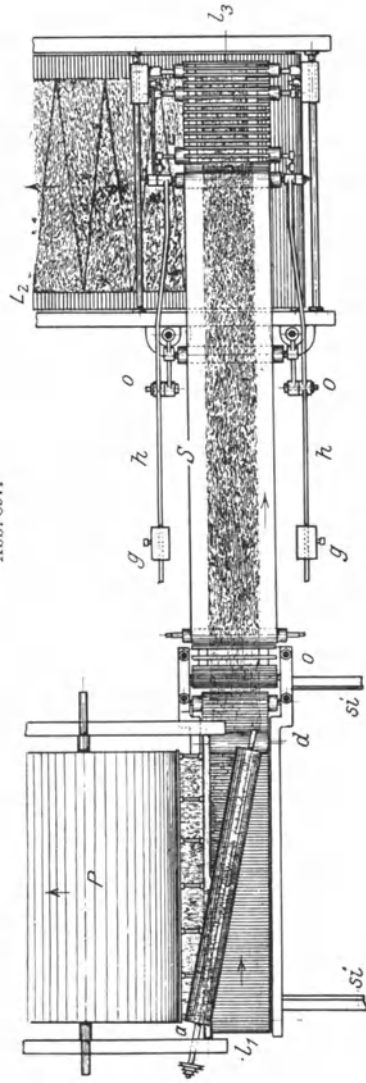


Abb. 899.

1. Krempel

geführt und hierauf von der entweder an Säulen *sa* oder an der Decke des Arbeitsraumes hängenden Lattentuchbrücke *S* aufgenommen und zur nächsten

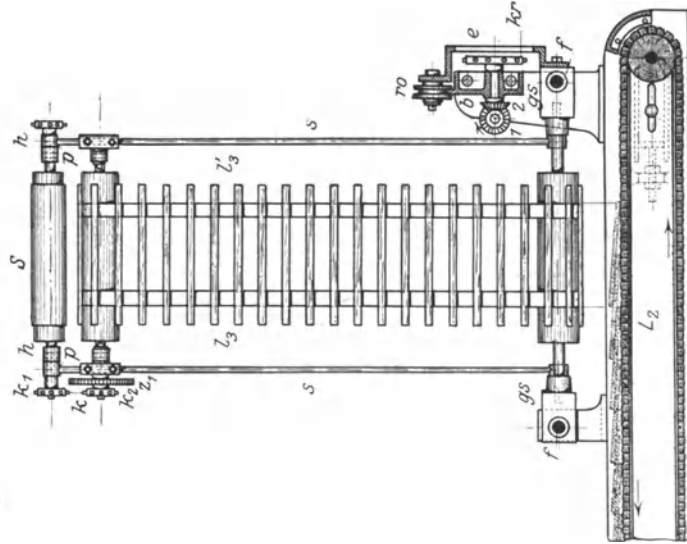


Abb. 901.

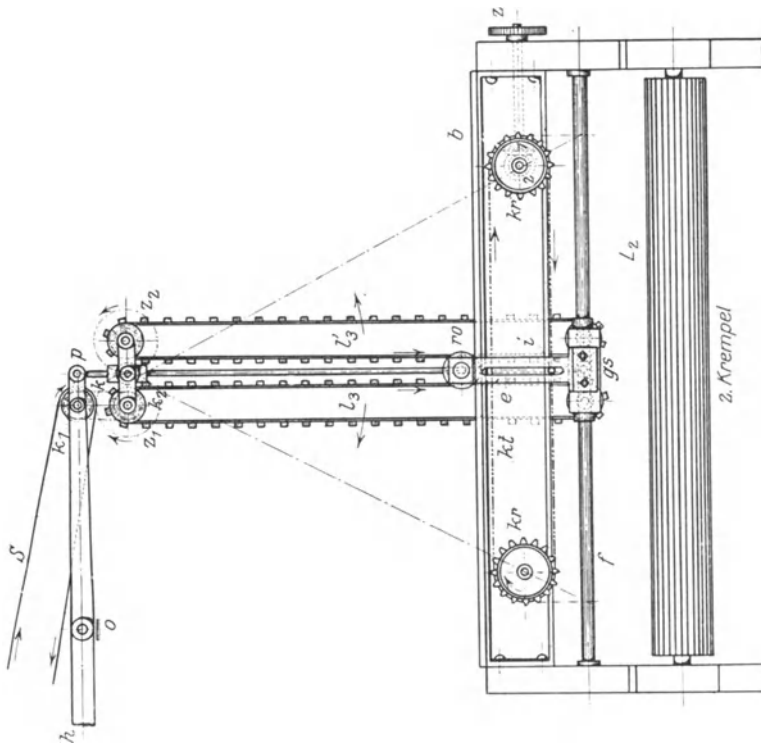


Abb. 900.

Krempel geführt. Die gelenkig an die Lattentuchbrücke angeschlossenen, hin- und herschwingenden Lattentücher  $l_3$ ,  $l'_3$  nehmen das Band zwischen sich, führen

es nach abwärts zu Aufbereitung in Querlagen auf den Speiselattentisch  $L_2$  der parallel geschalteten Krempel (hier 2. Krempel). Durch die Schwingbewegung der Lattentische in der der Querrichtung des Speiselattentuches und durch dessen langsame fortschreitende Bewegung werden die Bandlagen zickzackförmig sich überdeckend, zu einer dicken Pelzschicht aufgebracht, den Speisezylindern zugeführt. Die Fasern des aufgetriebenen Bandes liegen also in der Querrichtung des Speiselattentisches.

In den Abb. 900 und 901 sind Einzelheiten zur Bewegung der schwingenden Lattentücher gezeichnet. Letztere sind zwischen den Stangen  $s$  drehbar eingelagert, die ihrerseits bei  $p$  an die mit Gewichten  $g$  beschwerten Hebel  $h$  angebolzt und mit den unteren Enden gelenkig an die an den Führungsstangen  $f$  gleitenden Backen  $gs$  angeschlossen sind. Die rechte Backe trägt das sich mit einer Rolle  $ro$  auf dem Verbindungsbalken  $b$  führende Schlitzisen  $e$ , in dessen Schlitz der Bolzen  $i$  eingreift, der an einem Kettengliede der endlos über die Kettenräder  $kr$  gelegten Kette  $kt$  befestigt ist. Von dem Getriebe der Einziehzylinder zweigt ein Räderwerk zum Antriebe der Räder  $z$ ,  $1$ ,  $2$  bzw. der Kette ab.

Da sich die Backen an den Verbindungsstangen  $f$  wagrecht führen, müssen sich die Anhängelbolzen  $p$  der Stangen  $s$  beim Schwingen der Lattentücher  $l_3$ ,  $l'_3$  nach unten hin bewegen können und sind deshalb in den um  $o$  drehbaren Gewichtshebeln  $h$  eingesetzt.

Die Bewegung der Lattentücher  $l_3$ ,  $l'_3$  in ihrer Längenrichtung wird mittels Kettenübertragung von der oberen Führungswalze des Steiglattentisches  $l'_2$  auf die vordere Führungswalze des Leinentuches  $S$  übermittelt und von hier aus durch eine Räderübersetzung auf die oberen Führungswalzen der Lattentücher übertragen.

Die beiden mit Bandübertragung verbundenen Krempeln sind nebeneinander gestellt und deren Zwischenraum unter der Lattentuchbrücke begehbar. Die Anordnung kann aber auch für Hintereinanderstellung der Krempeln getroffen werden (siehe Abb. 934).

Die fahrbare Bandübertragungseinrichtung gestattet wieder ein Abfahren für das Putzen und Schleifen der Krempel.

Da das Band stets unterstützt und zwischen Lattentüchern gehalten von einer Krempel zur anderen geführt wird, kann auf der vorstehenden Einrichtung lang- und kurzfasriger Spinnstoff verarbeitet werden.

Alle diese Florüberführungseinrichtungen zwischen den Krempeln eines Satzes werden je nach der Beschaffenheit des Faserstoffes, dem Aussehen und der Feinheitsnummer des zu spinnenden Garnes verschiedenartig vereinigt. Geeignete Verbindungen werden nach der Behandlung der Mittel- und Vorspinnkrempel folgen.

Die Mittelkrempel Abb. 902 unterscheidet sich von der Grobkrempel durch das Fehlen der Vorauflöseeinrichtung und durch die Feinheit der Kratzenbeläge der Walzen. Die Vorreiberwalze ist entbehrlich, weil die Tischvorlage aus bereits vereinzelt Fasern besteht. Zur Speisung dienen die beiden Einziehwalzen  $e$ , die mit gröberem Sektoraldraht beschlagen sind; die obere Speisewalze hält der erste Wender  $w_1$  von Fasern rein. Die Kratzenbeläge sind um zwei Nummern (franz. Numerierung) feiner zu wählen als die der Grobkrempel, um ein weiteres Auflösen zu bewirken.

Die Florübertragung kann die gleiche wie an der Grobkrempel sein. In vorliegender Zeichnung ist an die Mittelkrempel ein Langpelzapparat angeschlossen; sie heißt dann „Pelzkrempel“.

Die Vorspinnkrempel (Feinkrempel, Kontinuekrempel. Ihre Einrichtung ist in Abb. 903 dargestellt. Wenn das Speisen nicht mit einem Bandübertragungsapparat geschieht, so ist hierfür ein Doppelwickeltisch vorgesehen, dem zwei Pelzwickel  $Pw$ ,  $Pw'$  vorgelegt werden. Dieses Doppeln bezweckt einen

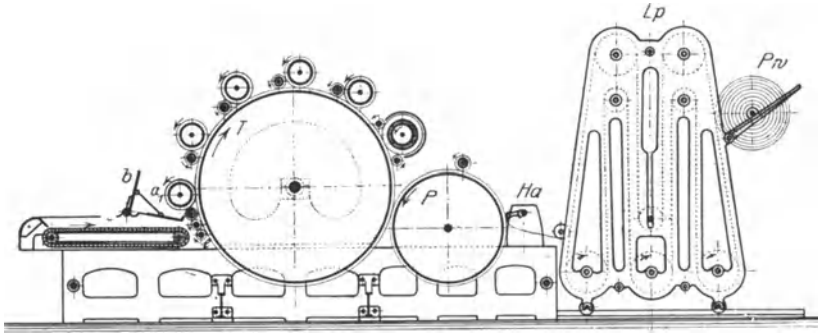


Abb. 902. Mittelkrempel.

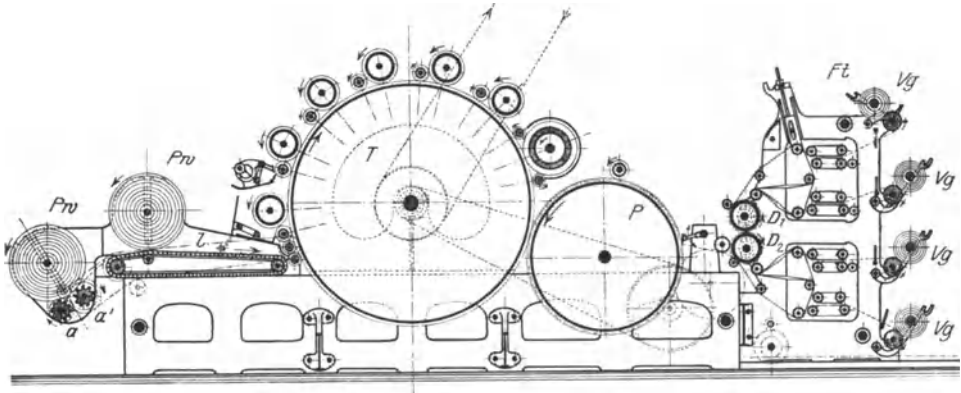


Abb. 903. Vorspinnkrempel.

höheren Grad der Ausgeglichenheit in die Speisevorlage zu bringen, damit auch das Garn weniger dicke und dünne Stellen zeige.

Der vordere Pelzwickel wird von den angetriebenen Walzen  $a$ ,  $a'$  zum Abwickeln gebracht, der hintere von dem langsam bewegten Lattentuch  $l$ .

Die Belege der Kratzenwalzen sind um zwei Nummern (franz. Numerierung) feiner zu nehmen als die vorangehenden Krempel.

Alle übrigen Teile sind genau die gleichen wie an der Mittelkrempel.

Der zum Vorspinnen dienende Florteiler  $Ft$  übernimmt unmittelbar den Krempelflor.

Auf diese vorbereitenden Arbeiten folgt

## II. Das Vorspinnen.

Das Vorspinnen in der Streichgarnspinnerei vollzieht sich in grundverschiedener Weise von dem in der Baumwollspinnerei. In letzterer wird aus dem

Streckbände durch wiederholtes Verfeinern und Drehen auf dem Baumwollflyer das Vorgespinnst erzeugt. In der Streichgarnspinnerei wird dagegen der in seiner ganzen Breite vom Abnehmer abgenommene Krempelflor in seiner Längenrichtung, je nach der gewünschten Vorgarnnummer, in eine große Anzahl schmaler und gleich breiter Florstreifen durch eine besondere Teilvorrichtung zerlegt und da diese einen flachrechteckigen Querschnitt und, aus nur lose verschlungenen Fasern bestehend, nur eine geringe Festigkeit haben, durch Zusammenrollen unter Druck in einen fadenähnlichen Körper überführt. Dieses Zusammenrollen unter Druckausübung bezeichnet der Spinner als „Nitscheln, Würgeln oder Frottieren“, es bezweckt nicht nur die Überführung des Florstreifens in einen zylindrischen Körper, sondern auch die Verdichtung der Fasern in demselben zu seiner größeren Festigung.

Das Enderzeugnis dieser Vorgänge ist ein mehr oder weniger grober, loser und ungedrehter Vorgespinnstfaden, der kurzweg Vorgespinnst genannt wird.

Da die Verfeinerung durch Teilung des Flors in Streifen erfolgt und das Drehen ganz unterbleibt, ist dieser Vorgang zur Erzeugung des Vorgarnes mit dem Vorspinnen im technologischen Sinne nicht gleich zu werten. Infolgedessen dürfen, strenggenommen, die zur Ausführung dieser Vorgänge dienenden und mit dem Namen „Florteiler“ belegten Maschinen nicht zu den Vorspinnmaschinen gezählt werden.

Der Erfinder des Florteilers ist Ernst Geßner in Aue (Sachsen), während der Belgier Célestin Martin, dem auch die Erfindung zugeschrieben wird, nur Verbesserungen an dem Geßnerschen Florteiler vornahm.

Gegenwärtig ist eine große Zahl von verschiedenen Florteilern mit Einrichtungen für die mannigfaltigen Anforderungen in der Praxis im Gebrauche.

Grundsätzlich besteht jeder Florteiler aus der Teilvorrichtung für Bänder von 7 bis 60 mm Breite, deren, je nach der Arbeitsbreite der Krempel, 20 bis 180 vorhanden sind; ferner aus dem Nitschel-, Würgel- oder Frottierzeuge und aus dem Wickelwerk zur Aufwicklung der Vorgespinnstfäden auf die Vorgarnwalzen.

Zur Teilung dienen entweder endlose, über Nuten-, Führungs- und Spannwalzen geführte Lederriemchen oder Stahlbänder, so daß man sie in Riemchen- und Stahlbandflorteiler scheidet.

Die Riemchenflorteiler haben sich nach den Erfahrungen ihrer mehr als 40jährigen Verwendungszeit für die Verarbeitung aller in der Streichgarnspinnerei gebrauchten Faserstoffe bestens bewährt, so daß sich sowohl Wollen, Wollabfälle, Kämmlinge, Kunstwollen, Kuh-, Kälber- und Ziegenhaare, wie auch Baumwolle und Baumwollabfälle mit gleich gutem Erfolge vorspinnen lassen.

Die verschiedenen Ausführungen der Riemchenflorteiler unterscheiden sich vornehmlich durch die Riemchenführung.

Je nachdem, ob jeder Vorgespinnstfaden durch ein eigenes Riemchen gebildet wird oder für alle Vorgarnfäden nur ein einziger Riemen vorhanden ist, lassen sich die Riemchenflorteiler noch scheidet in:

Vielriemchenflorteiler und

Einriemchenflorteiler.

Die Vielriemchenflorteiler sind gebräuchlicher, ihre Riemchenführungen sehr mannigfaltig.

Die Riemchenbreite ist für grobe Decken- und Kotzengarne in den metrischen Nummern  $\frac{1}{4}$  bis 2 ungefähr 30 bis 60 mm, für grobe Teppich- und Haargarne in den metrischen Nummern 1 bis 4... 20 bis 35 mm, für Knüpfgarne (für geknüpftete Teppiche) Nummern 2 bis  $3\frac{1}{2}$ ... 15 bis 20 mm, für Streichgarne Nummern  $3\frac{3}{4}$  bis 6... 10 bis 18 mm, Nummern 7 bis 15... 8 bis 10 mm, Nummern 16 bis 25... 7 bis 9 mm. Dabei ist für die niedrige Garnnummer stets die größere Riemchenbreite zu wählen. Diese Angaben gelten nur ganz allgemein, da sich die Riemchenbreiten auch nach der Tischauflage zu richten haben.

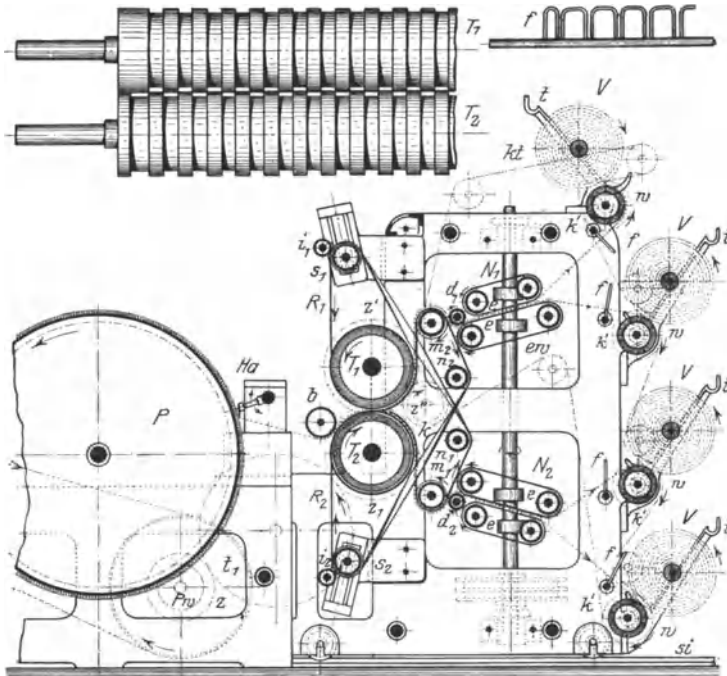


Abb. 904—906. Vielriemenflorteiler nach Geßner.

Der älteste, aber noch gegenwärtig im Gebrauche stehende Riemchenflorteiler hat die ursprünglich von E. Geßner geschaffene und von Célestin Martin verbesserte Bauart Abb. 904.

Der von der Hackerschiene  $Ha$  in seiner vollen Breite abgenommene Flor wird unter der Druckwalze  $b$  hindurch zwischen die beiden angetriebenen Nutenwalzen (Teilwalzen, Divisionswalzen)  $T_1$ ,  $T_2$  eingeführt (siehe auch Abb. 905). In deren Nuten führen sich die in zwei Gruppen zu scheidenden Riemchen  $R_1$ ,  $R_2$ . Die Riemchen der Gruppe  $R_1$  sind die ungeradzahigen (1, 3, 5, 7 usw.); sie führen sich in den Nuten der Teilwalze  $T_1$  und gehen an der Berührungsstelle beider Teilwalzen auf die Ringwülste der unteren über, nehmen weiter ihren Weg über die genutete Führungswalze  $m_1$  über die glatte  $n_1$ , wo sie um  $180^\circ$  geschränkt der genuteten Spannwalze  $s_1$  zulaufen und hierauf zur Teilwalze  $T_1$  zurückkehren. Die aus den geradzahigen Riemchen bestehende Gruppe  $R_2$  wird über  $T_2$ ,  $m_2$ ,  $n_2$ ,  $s_2$ , in entgegengesetzter Richtung laufend,

geführt. Von der Berührungsstelle beider Teilwalzen aus bewegen sich die Riemchen, mit gleicher Geschwindigkeit nach auf- und abwärts laufend, ungefähr wie die Messerschenkel einer Schere und teilen dadurch den eingezogenen und zwischen ihnen liegenden Krempeflor in ebensoviele Florstreifen als Riemchen vorhanden sind. Jedes Riemchen nimmt einen solchen mit sich, der während der kurzandauernden Klemmwirkung zwischen diesen und der Teilwalze an ersteres angepreßt wird.

Um nun diese Florstreifen durch Nitscheln in den runden Vorgarnfäden umzuwandeln und diesen zu festigen, ist jeder Riemchengruppe ein Nitschelwerk (Würgel-, Frottierwerk)  $N_1, N_2$  zugewiesen. Dasselbe ist aus zwei übereinander liegenden, über eiserne Rohrwalzen gespannt geführte Lederhosen (Nitschelhosen) gebildet, die sich, aufeinander gepreßt, in zwei senkrechten Richtungen bewegen. Die Bewegung in der eingezeichneten Pfeilrichtung hat die von den Walzen  $d_1, d_2$  abgenommenen Florstreifen zwischen den Lederhosen hindurch zu fördern. Die darauf senkrecht gerichtete Bewegung, die also in der axialen Richtung der Lederhosen erfolgt, bewirkt das Rollen oder Runden, wobei der nötige Druck zum Verdichten und Festigen von den gepreßt aufeinander liegenden Hosen hervorgebracht wird. Für das Rollen müssen sich die beiden Hosen mit gleicher Geschwindigkeit in stets entgegengesetzten Richtungen bewegen. Für eine bessere Rollwirkung werden die Lederhosen auch genutet und gerippt.

Weil zwei Nitschelwerke vorhanden sind, wird der Florteiler auch als Zweinitschler bezeichnet.

Die aus jedem Nitschelwerke austretenden Vorgarnfäden werden, in je zwei Teile geteilt, je einer Wickelwalze  $w$  zugeleitet, um von dieser auf die Vorgarnwalze  $V$  aufgewickelt zu werden. Dabei wird jeder Vorgarnfaden durch die Lücken, zwischen den auf eine eiserne Achse befestigten Drahtbügeln, einzeln geführt, und da diese als Fadenführer  $f$  (siehe auch Abb. 906) bezeichnete Einrichtung eine langsame Bewegung in axialer Richtung macht, wird jeder Vorgarnfaden in sich kreuzenden Windungen zu einer Spule gewunden (Abb. 907). Die Zapfen der Vorgarnwalzen führen sich an den Walzenträgern  $t$ .

Die Riemchenschränkung verhindert an den Stellen, wo die florführenden Riemchenteile sich mit den rückkehrenden, entleerten kreuzen, ein Mitreißen von Fasern, weil erstere mit ihren Schmalseiten zwischen den letzteren ohne Berührung hindurchlaufen können. Die Schränkung der Riemchen ist die von C. Martin getroffene Verbesserung an dem Geßnerschen Florteiler.

Durch die Spannwalzen  $s_1, s_2$  sind die durch Dehnung sich lockernden Riemchen nachzuspannen. Die angestellten Druckwalzen  $i_1, i_2$  halten diese sicher in den Nuten.

Zur Reinhaltung der Riemchen von mitgenommenen Fasern müssen die Nitschelhosen an diese streichen.

Auch die Nitschelhosen sind nachspannbar.

Da der Krempeflor an den Leisten (Rändern) wegen den Beschlagrändern an den Kratzenwalzen, zackig ist, ist er für die Vorgarnbildung unbrauchbar und muß ausgeschieden werden. Zu diesem Zwecke sind die beiden äußersten Riemchen gewöhnlich doppelt so breit wie die übrigen, um die unregelmäßig breiten, ausgezackten Florleisten abzunehmen und nach dem Durchgang der



Nitschelhosen auf schmale Vorgarnrollen zu wickeln, die zeitweise zu entleeren sind. Die beiden Riemchen heißen „Eckriemchen“. Ein Florteiler für beispielweise 120 Vorgarnfäden wird nach der Riemchenzahl näher bezeichnet: „mit 120 guten und 2 Eckfäden“.

**Das Florteilergetriebe.** Da die Geschwindigkeiten des Abnehmers der Krempel und des Florteilers übereinstimmen müssen, wird vom ersteren die Bewegung entnommen, und zwar werden die Teilwalzen durch die Stirnräderübersetzung  $z, t_1, s_1$  getrieben. Das Rädchen  $z$  sitzt auf dem Zapfen des Lieferwechselrades  $Pw$ , damit sich mit der Veränderung der Abnehmergeschwindigkeit im gleichen Verhältnis auch die des Florteilers ändert.

Die Teilwalzen übertragen durch Rädergetriebe die Bewegung auf die Führungswalzen  $m_1, n_1, m_2, n_2$  und durch die Räder  $z', z''$  auf der Kattenrad  $k$ ,

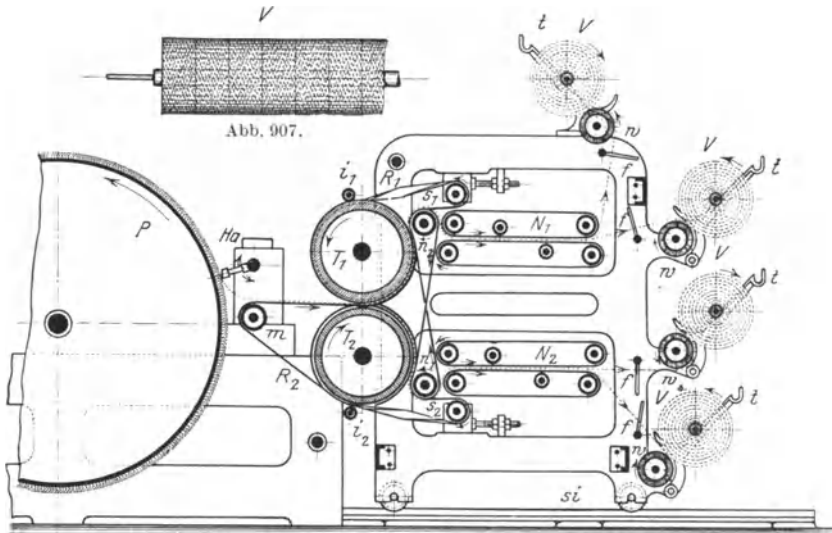


Abb. 908. Vielriemchenflorteiler mit breiten Nitschelhosen,

welches mit der endlosen Kette  $kt$  die Wickelwalzen  $w$  treibt. Auch die fortlaufende Bewegung der Nitschelhosen wird von Räderübersetzungen von den Teilwalzen übermittelt.

Für die axiale Hin- und Herbewegung der Nitschelhosen ist außerhalb einer Gestellswand die senkrecht gelagerte Welle  $ew$  angeordnet, die von der Krempeltrommel mittels Riemen- oder Seilübertragung angetrieben, ungefähr mit doppelt so hoher Umlaufzahl sich bewegt. Für jede Nitschelhose ist auf dieser Welle ein Exzenter  $e$  aufgesetzt, das mit kugelförmigen Gelenkstücken in Verbindung gebracht ist mit dem Querstück der Nitschelhosenwalzen. Die Exzenter haben verstellbare Exzentrizität, um den Hub der Nitschelhosen für verschiedene Nitschelwirkung verändern zu können.

Der Außendurchmesser der Teilwalzen ist gewöhnlich 250 mm.

Die Riemchenschränkung bietet noch den Vorteil, daß abwechselnd beide Riemchenseiten florführend sind und gleichmäßig abgenützt werden, so daß sie eine längere Betriebsdauer hindurch benützlich sind. Man nennt sie daher rückenläufige Riemchen.

Für schwer nitschelndes Fasermaterial wie grobe, schlichte Wollen, Kuh- und Kälberhaare, minderwertige Kunstwollen (Mungo) mit kurzen, ungekräuselten, kraftlosen und spröden, unelastischen Fasern sind für eine zweckentsprechende Nitschelwirkung breite Nitschelhosen notwendig und gegebenenfalls auch zwei Nitschelhosenpaare hintereinander zu schalten.

Eine Einrichtung dieser Art zeigt der in Abb. 908 dargestellte Florteiler von G. Josephs Erben in Bielitz, der auch eine andere Riemchenführung hat.

Damit der leicht reißbare Flor auf dem Wege von der Hackerschiene *Ha* bis zu den Teilwalzen (seichtgeschnittene Ringnutenwalzen)  $T_1$ ,  $T_2$  durch Eigengewicht nicht reißen und löcherig werden kann, ist die Riemchengruppe  $R_2$  über die nahe an den Abnehmer herangestellte Walze  $m$  geführt. Diese Riemchen bilden eine Unterstützungsfläche für den Flor.

Die Riemchen  $R_2$  nehmen ihren Weg von der Walze  $m$  weiter in ihrer Laufrichtung über die Ringwülste der Teilungswalze  $T_1$ , über die genuteten Führungswalzen  $n_2$ ,  $n_1$ , Spannwalze  $s_2$  und laufen von hier aus geschränkt den Teilwalzennuten  $T_2$  und schließlich der genuteten Führungswalze  $m$  zu.

Die Riemchen  $R_1$  bewegen sich in entgegengesetzter Richtung, und zwar, die Ringnuten der Teilwalze  $T_1$  verlassend, über die Ringwülste von  $T_2$ , Führungswalzen  $n_1$ ,  $n_2$ , Spannwalze  $s$ , und mit Schränkung zur Teilwalze  $T_1$  zurück.

Die Schränkung der Riemchen bezweckt hier nur die Rückenläufigkeit.

Die an die Teilungswalzen angestellten Druckwalzen  $i_1$ ,  $i_2$  verhindern das Heraustreten der Riemchen aus den Ringnuten.

Die Hosen der beiden Nitschelwerke  $N_1$ ,  $N_2$  sind sehr breit und durch innenliegende Unterstützungswalzen aneinandergedreßt.

Die Florteiler mit Teilungswalzen, deren Ringnuten nur der Dicke des Riemchens entsprechend, also seicht eingedreht sind, haben den Nachteil einer die Dauerhaftigkeit der Riemchen schädigenden Streckung. Beim Übertritt derselben aus den Ringnuten der einen Teilungswalze auf die Ringwülste der anderen wird der Unterschied der Halbmesser zu einem Geschwindigkeitsunterschied führen, der auf die Riemchen streckend wirkt. Da diese nicht aus vollkommen gleichartigem Stoff bestehen, wird die Streckung verschiedene Größe haben. Es müssen dann zum Anspannen der locker gewordenen Riemchen auch die übrigen übermäßig angespannt werden (alle Riemchen einer Serie haben nur eine Spannwalze), wodurch einerseits der Kraftverbrauch vergrößert und andererseits die Dauerhaftigkeit der Riemchen vermindert wird.

Diesen Übelständen wird durch tief geschnittene Ringnutenwalzen bei geeigneter Riemchenführung abgeholfen.

Der Florteiler der ehemaligen Firma Oscar Schimmel & Co. in Chemnitz ist mit solchen tiefnutigen Teilwalzen ausgestattet (Abb. 909 und 912). Diese sind aus einzelnen gußeisernen Scheiben gebildet, die auf einer Stahlachse befestigt sind. Indem die Riemchen von den Spannwalzen  $s_1$ ,  $s_2$  weg über die als Differentialwalzen bezeichneten Walzen  $o_1$ ,  $o_2$  nach den Teilwalzen  $T_1$ ,  $T_2$  geführt werden, kommen sie nur an den äußeren Umfang derselben zur Anlage, so daß eine Streckung unterbleibt.

Die Riemchen  $R_1$ , von der Spannwalze  $s_1$  kommend, bewegen sich über die genutete Differentialwalze  $o_1$ , Teilwalze  $T_2$ , Nutenführungswalze  $m_1$ , glatte

Führungswalze  $n_1$  zur Spannwalze zurück. Die Riemenschränkung zwischen den beiden letzten Walzen bedingt deren Rückenläufigkeit; denn die Schränkung kreuzt mit den florführenden Riemchenteilen an Stellen, wo der Flor

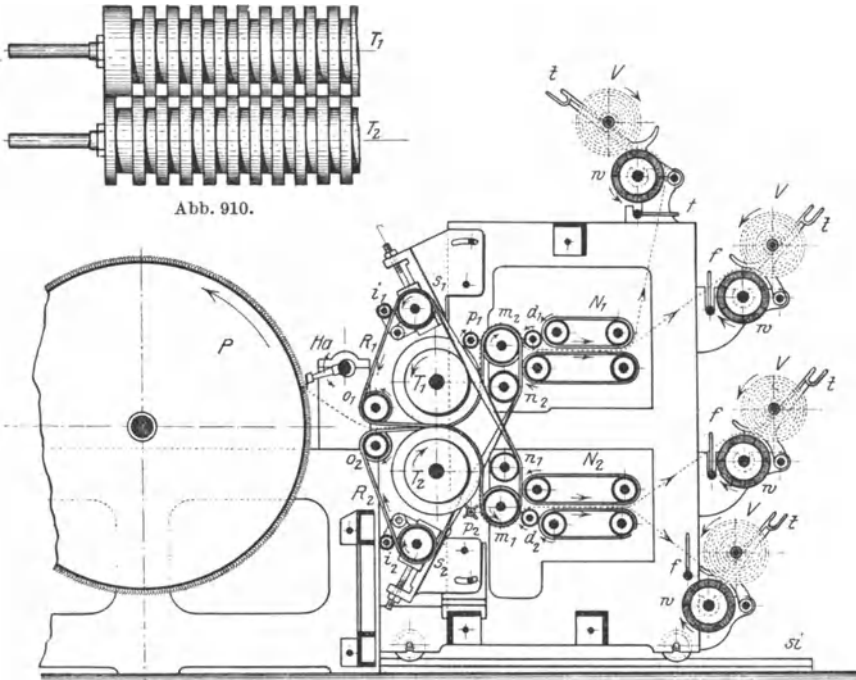


Abb. 910.

Abb. 909.

Abb. 909—912. Florteiler mit tiefnutigen Teilwalzen.

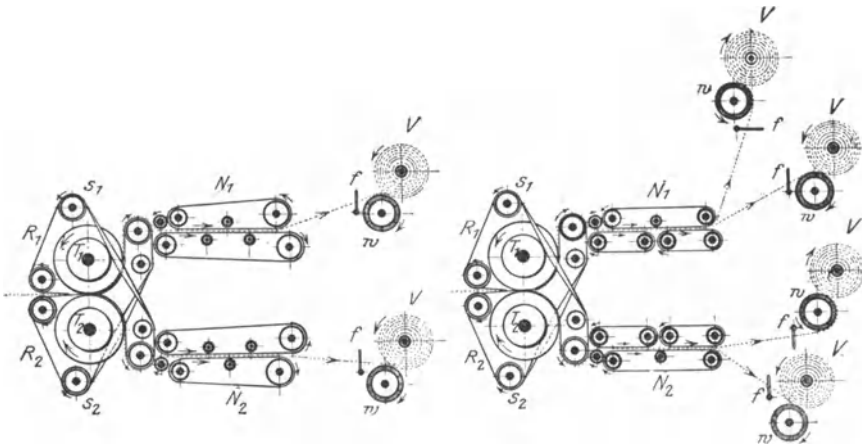


Abb. 911.

Abb. 912.

noch zwischen der Teilungswalze und dem Riemchen geklemmt gehalten wird und Fasern nicht mitgerissen werden können.

Da die geschränkten Riemchenteile auf den Grund der Teilungswalzen

streifen und beide sich an dieser Stelle in derselben Richtung bewegen, werden niederfallende Fasern stetig mitgenommen und die Teilwalzen von Faserflug reingehalten. Würden Riemchen und Teilwalzen entgegengesetzte Bewegungsrichtungen haben, so streifen erstere den mitgenommenen Faserflug an letztere ab, der dann wulstförmig gerollt und zeitweilig mitgerissen, Unregelmäßigkeiten im Vorgarne erzeugt. Damit beim Nachspannen dieses Streifen auf dem Grunde der Teilungswalzen unverändert bleibt, sind die Lager der Spannwalzen parallel zur Richtung der geschränkt laufenden Riemchenteile verstellbar.

Die beiden an den Teilungswalzen anliegenden Wälzchen  $p_1$ ,  $p_2$ , welche nebst ihrer Drehbewegung noch eine hin- und hergehende machen, verhindern ein Anhaften der Florstreifen an jenen. Die Hin- und Herbewegung bewirkt ein Reinhalten von ansetzendem Schmutz. Damit sich bei langstapeligen Wollen abfallende Fasern nicht auf das untere Wälzchen wickeln können, wird dieses nicht glattrund, sondern mit Leisten versehen.

Ein weiterer Vorzug in der Riemchenführung liegt darin, daß an der Stelle, an welcher die Florstreifen an das Nitschelwerk übergeben werden, die flachlaufenden Riemchenteile senkrecht zu den Nitschelhosen geführt werden, wodurch deren Abnahme sanft und sicher vor sich geht.

Die übrige Einrichtung ist dieselbe wie bei den vorher angeführten Florteilern. Bei den tiefnutigen Teilwalzen ist die Riemchenlänge auch kürzer und die Dehnungsfähigkeit geringer.

In den Abb. 911 und 912 sind noch Sonderausführungen von Zweinitschelflorteilern der Maschinenfabrik O. Schimmel gezeichnet.

Für schwer nitschelbare Faserstoffe, wie grobe Kunstwollen (die durch Zerfasern von Kotzen- und Deckenlumpen gewonnen werden), grobe Wollen, Ziegen-, Kuh- und Kälberhaaren, von welchen erstere zu grobem Schußgarn für die Herstellung von billigen Kotzen wieder verwertet werden, letztere zur Erzeugung von grobnumerigen Haargarnen dienen, ist der in Abb. 911 dargestellte Florteiler mit sehr breiten Nitschelhosen und nur zwei Vorgarnwickelwalzen bestimmt.

Bei großer Fadenzahl und nur zwei Nitschelwerken ist wegen des geringen Abstandes der Vorgarnfäden nur ein Nitscheln mit geringem Hube ausführbar, um das Zusammenrollen benachbarter Fäden zu verhindern. Um aber doch eine genügende Nitschelwirkung zu erzielen bzw. den Vorgarnfäden eine ausreichende Festigkeit zu verleihen, stattet man den Florteiler, wie in Abb. 912 gezeichnet, mit abgestufter Nitschelung aus. Auch Doppelnitschelwerke mit zwei Paar hintereinander geschalteten Nitschelhosen sind für den gleichen Zweck in Verwendung.

In der Vigognespinnerei, wo Gemische von Baumwollen mit feineren Wollsorten zu den Vigognegarnen (Imitatgarne) versponnen werden, empfehlen sich Florteiler mit Walzennitschelwerken Abb. 913.

Die Nitschelwalzen sind mit Leder überzogen und machen eine Drehbewegung zum Fortführen der Vorgarnfäden, eine axiale zum Rollen derselben. Die Reibungsflächen sind hier kleiner als bei Nitschelhosen, was zulässig ist, weil das angegebene Fasergemisch aus leicht nitschelbaren Faserstoffen besteht. Die Einrichtung des Walzennitschelwerkes ist einfacher als die mit Nitschelhosen.

Der Florteiler mit vier Nitschelzeugen (Viernitschler) liefert festeres Vorgespinst als der Zweinitschler.

Je haltbarer das Vorgarn ausfallen soll, ein desto wirksameres Nitscheln ist erforderlich und dies wird erzielt durch große Reibungsflächen der Nitschelhosen. Bei Zweinitschelflorteilern kann man, wie bereits angedeutet worden ist, die Nitschelhosen sehr breit machen oder mehrere hintereinander anordnen. Doch ist dies bei größerer Vorgarnfadenzahl nicht mehr gut möglich, weil die in geringer Entfernung voneinander zwischen den Hosen liegenden Fäden durch die Rollbewegung leicht zusammenlaufen und durch die sich bildenden Doppelfäden zeitraubende Störungen entstehen.

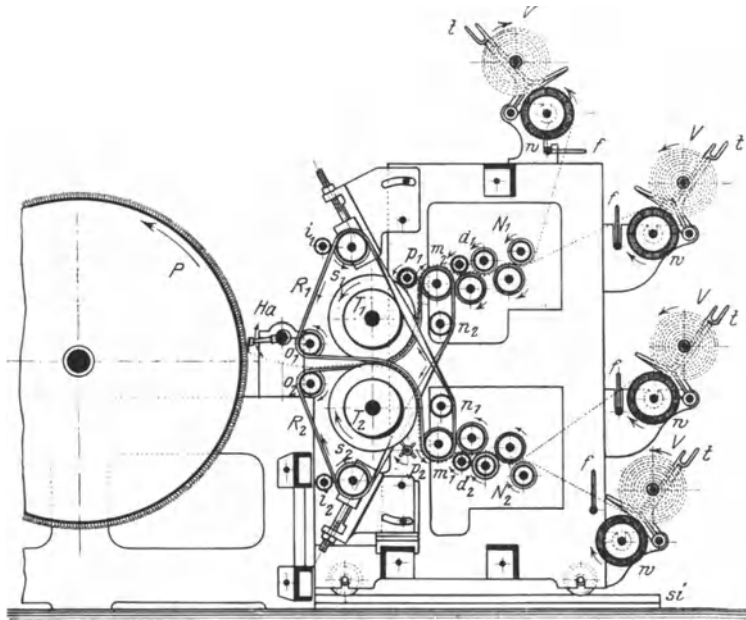


Abb. 913. Florteiler mit Walzennitschelwerk.

Bei Zweinitschlern beträgt der Abstand zweier benachbarter Florstreifen nur eine Riemchenbreite, dagegen bei dem Viernitschler drei Riemchenbreiten, so daß die Nitschelhosen einen größeren axialen Ausschub machen können, ohne ein Zusammenrollen von Fäden befürchten zu müssen. Florteiler mit vier Nitschelwerken sind daher nicht nur für eine größere Anzahl von Vorgarnfäden, sondern auch für schwer nitschelbare Faserstoffe zu empfehlen.

Ein Florteiler mit vier Nitschelwerken der Maschinenfabrik O. Schimmel ist in Abb. 914 wiedergegeben. Die Riemchenführung ist genau die gleiche wie bei den vorangehenden Florteilern, nur sind hier 4 Riemchengruppen. Die Gruppe  $R_1$  enthält die Riemchen 1, 5, 9, 13, 17 usw., die Gruppe  $R_2$  die Riemchen 2, 6, 10, 14 usw., die Gruppe  $R_3$  die Riemchen 3, 7, 11, 15 usw., die Gruppe  $R_4$  die Riemchen 4, 8, 12, 16 usw.

Von den 4 Nitschelwerken  $N_1$  bis  $N_4$  sind die inneren wagerecht, die äußeren schräg gelagert, um die Wickelwerke leicht bedienbar anordnen zu können.

Die Gestellwände bestehen aus zwei Teilen, von welchen der eine Teil die

Teilwalzen und die Riemchenführung, der andere die Nitschel- und Wickelwerke aufnimmt. Für das Einziehen der Riemchen, für das Reinigen und Ausbessern sind dadurch sowohl die Riemchen wie auch die Nitschelwerke bequem zugänglich.

Ein kleiner Übelstand an diesem Florteiler ist die ungleiche Länge der Riemchen und die damit verbundene verschiedene Dehnungsfähigkeit. Die Länge der Riemchen der Gruppen  $R_1, R_4$  ist größer als die von  $R_2, R_3$ , so daß sich erstere mehr dehnen, wodurch die Riemchenbreite gegebenenfalls merklich verkleinert wird.

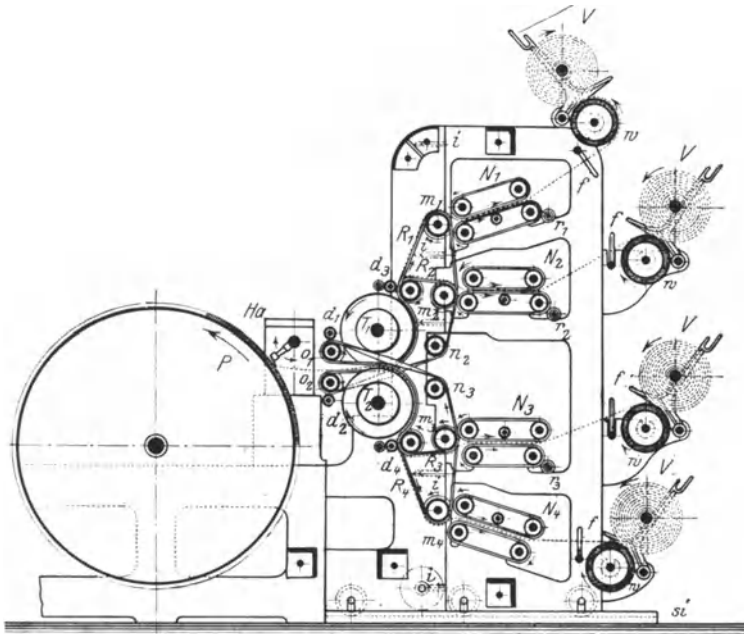


Abb. 914.

Abb. 914 u. 915. Florteiler mit Nitschelwerken.

Die an den unteren Lederhosen der Nitschelwerke  $N_1, N_2, N_3$  anliegenden, mit Tuch überzogenen Fangwalzen  $r_1, r_2, r_3$  wickeln gebrochene Vorgarnfäden auf, damit sie nicht in die tiefer liegenden Fadenpartien gelangen können und weitere Fadenbrüche und sonstige Störungen verursachen.

Der Viernitschelflorteiler der Firma G. Josephys Erben Abb. 915 hilft durch eine besondere Riemchenführung der ungleichen Riemchenlänge und auch dem Übelstande ab, daß wie bei der vorangehenden Einrichtung die nach unten laufenden Riemchen die Florstreifen auf ziemlich langer Strecke freihängend führen, wodurch sich durch Dehnen derselben Unterschiede in der Vorgarnnummer ergeben und man gezwungen ist, die Vorgarnwalzen der nach abwärts laufenden Riemchen auf einen zweiten Selfaktor verspinnen zu müssen.

Es sind nur halb so viele Riemchen vorhanden als Vorgarnfäden zu bilden sind, so daß also jedes an der Bildung zweier Vorgarnfäden teilnimmt, und zwar einmal unten, einmal oben. Die Riemchen sind in zwei Gruppen  $R_1, R_2$  geführt.

Die Riemchen der Gruppe  $R_1$  nehmen folgenden Weg: Von unten kommend in den Nuten der Teilungswalze  $T_1$ , um  $T_2$  herum über die Führungswalze  $n_2$  geschränkt bis zur Führungswalze  $m_2$ , weiter über die Führungswalzen  $m_1, n'$  und um einen Nutengang versetzt, in den Nuten der Teilungswalze  $T_2$ , um  $T_1$  herum über die Führungswalze  $n_1$ , mit Schränkung bis zur Walze  $m_4$ , weiter flachbändig über die Führungswalzen  $m_1, m_1, n'$  zurück zur Teilungswalze  $T_1$ .

Die Riemchengruppe  $R_2$  nimmt den Weg nach den in der Zeichnung eingezeichneten Buchstaben  $R_2$ .

Beide Gruppen bilden in ihrer Führung um die Teilwalzen eine der Ziffer 8 ähnliche Figur.

Die Schränkung der Riemchen ist hier notwendig, um die an der Innenseite aufgenommenen Florstreifen nach außen zu wenden für das Abnehmen durch die Abnehmerwalze und Nitschelwerk. Die Schränkung macht aber die Riemchen auch rückenläufig und verhindert gleichzeitig das Abfallen oder Ablösen der Florstreifen an den unteren Riemchenteilen; dadurch ist die Bildung von ungleich feinem Vorgarn ausgeschlossen.

Dadurch, daß die

Riemchen  $R_1$  oben über die Führungswalzen  $m_2, m_1$  auf kürzerem Wege, unten über die Führungswalzen  $m_4, m_5, m_6$  auf längerem Wege geführt sind und die gleiche Führung auch die Riemchen  $R_2$  haben, ist gleiche Riemchenlänge und theoretisch auch gleiche Dehnung in allen Riemchen erzielt.

Sonst bietet dieser Florteiler die gleiche Einrichtung, wie sie an Viernitschlern allgemein üblich ist.

In der Abbildung ist auch das gesamte Getriebe zu ersehen.

Der Florteiler mit sechs Nitschelwerken (Abb. 916) wird bei sehr großer Vorgarnfadenzahl wegen der besseren Nitschelwirkung, der geringeren Gefahr des Zusammenwürgels benachbarter Fäden und leichteren Verteilens der Fäden auf den Vorgarnwalzen gewählt, trotzdem die hohe Bauart die Bedienung erschwert. Für 150 bis 180 Vorgarnfäden kommen auf jede Vorgarnwalze 25 bzw. 30 Fäden.

Die beiden Teilungswalzen  $T_1, T_2$  sind tiefgeschnittene Ringnutenwalzen.

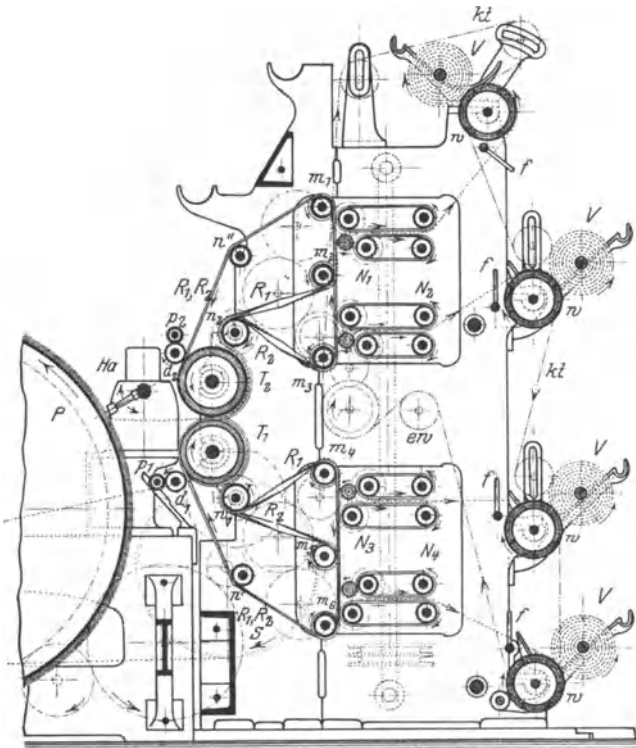


Abb. 915.

Jede Riemchengruppe (untere und obere) besteht aus 3 Riemchen  $R_1, R_2, R_3$  bzw.  $R_4, R_5, R_6$ . Die Riemchen von ungleicher Länge haben partienweise ähnliche Führung über die Führungs- und Spannwalzen. Die untere Riemchengruppe ist in folgender Weise geführt: Von der Walze  $o_1$  kommend über die großkalibrigen Scheiben der Teilwalze  $T_2$ , in den Nuten der Führungswalze  $c_2$  und weiter, entsprechend den drei zugeordneten Nitschelwerken  $N_4, N_5, N_6$ , über die Spannwalzen  $m_1, m_2, m_3$ , gemeinschaftlich über die genutete Leitwalze  $n_1$  und von hier aus mit Schränkung zur Walze  $o_1$ , mit Durchgang der Nuten zurück. Durch die Schränkung arbeiten die Riemchen rückenläufig. Zur Verhinderung des Ansammelns von Faserflug in den Nuten, streichen die Riemchen auf deren Grund.

Die obere Riemchengruppe wird in gleicher Weise nach oben geführt.

Die sonstige Einrichtung zeigt bekannte Ausführung.

Der Einriemenflorteiler ist eine Erfindung des belgischen Ingenieurs Bolette (Abb. 917 und 918). Durch einen einzigen, langen, endlosen Riemen  $R$ , der geschickt zwischen den Teilungswalzen  $T_1, T_2$ , Spannwalzen  $m_1, m_2$  und den

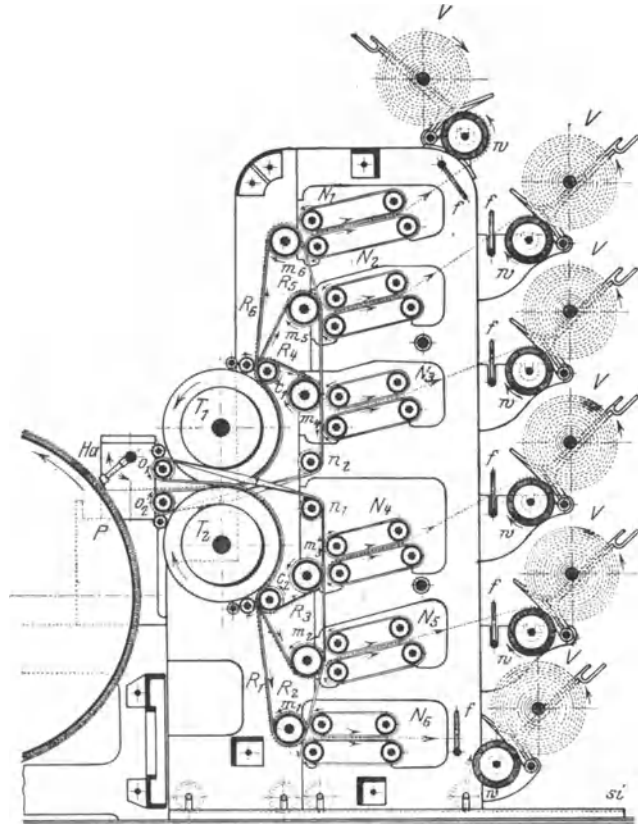


Abb. 916. Florteller mit 6 Nitschelwerken.

Leitrollen  $r_1, r_2$  geführt ist, soll die Teilung des Kreppeflors in schmale Florstreifen bewirkt und den an den Vielriemenflorteilern vorkommenden Übelständen abgeholfen werden. Als solche sind anzuführen, daß beim Nachspannen der Riemchen durch die dabei eintretende Dehnung die Riemchenbreite schmaler und diese Veränderung an allen Riemchen nicht eine gleichmäßige sein wird, wodurch ungleiches Vorgarn entsteht. Ferner nehmen die stärker gespannten Riemchen von den schlaffer gespannten Fasern ab, die Unregelmäßigkeiten in den Vorgarnfäden verursachen. Durch das zu straffe Anspannen der Riemchen, um alle einer Gruppe angehörigen mit genügender Spannung zu führen, erhöht sich der Kraftbedarf der Vielriemenflorteiler ziemlich bedeutend.

Ist nur ein einziger hin- und hergeführter Riemen vorhanden, so gleichen



sich nach dem Nachspannen Spannungsunterschiede in den einzelnen Riementeilern während des Betriebes nach und nach aus. Der Riemen von 80 m und

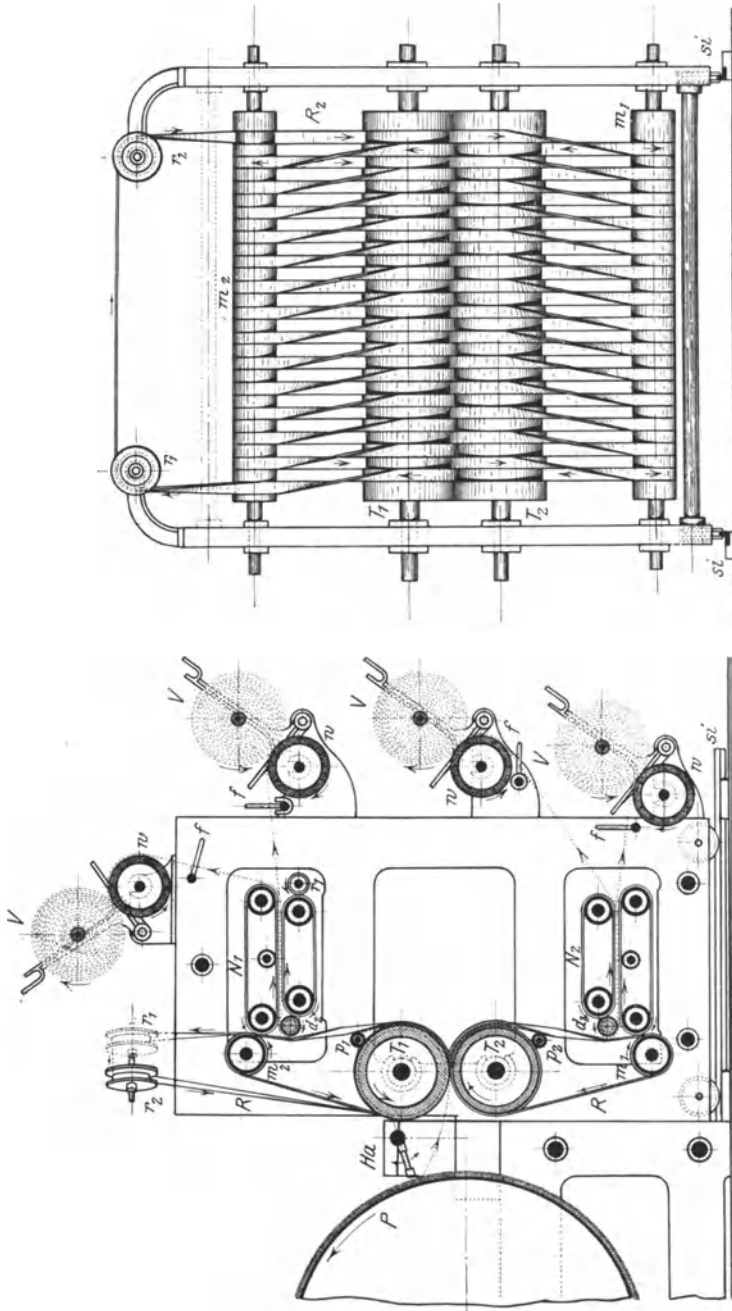


Abb. 918.

Abb. 917 u. 918. Einriemenfortleiter.

Abb. 917.

noch größerer Länge kann nur durch Kitten und Nähen von vielen Riementstreifen gewonnen werden, die nicht immer von gleicher Beschaffenheit sein

können. Beim Spannen werden sich manche Stellen mehr dehnen und die Breite geringer werden, was jedoch die Gleichmäßigkeit der Vorgarnfäden nicht ungünstig beeinflusst, weil der Riemen an der Bildung sämtlicher Fäden teilnimmt und Fehler sich erst nach einer großen Fadenlänge zeigen werden. Beim Vielriemenflorteiler wird bei einer angenommenen Riemenlänge von 3 m ein von einer schmalen Riemenstelle herrührender Fehler sich nach je 3 m Fadenlänge kenntlich machen, dagegen beim Einriemenflorteiler mit einem 80 m langen Riemen nach je 80 m Fadenlänge wiederkehren.

Ein weiterer Vorzug des Einriemenflorteilers ist das einfache, wenig Zeit beanspruchende Einziehen eines neuen Riemens. Man hat bloß den Anfang des neuen Riemens mit dem Ende des alten zu verbinden und den Florteiler anlaufen zu lassen, wodurch ersterer eingezogen wird. Als Nachteil ist die geringe Dauerhaftigkeit des Riemens anzuführen.

Die Riemenführung ist zur Deutlichmachung auch in der Rückenansicht in Abb. 918 gezeichnet. Der Riemen  $R$  nimmt seinen Weg von der unteren Spannwalze  $m_1$  kommend, in den Ringnuten der Teilungswalze  $T_2$  über die Ringwülste der Teilwalze  $T_1$  und tritt nach der Schränkung flachbändig in die um eine Riemenbreite seitlich liegende Nute der oberen Spannwalze  $m_2$  über und läuft in die Ringnute der Teilwalze  $T_1$  ein, um nach kurzem Wege über die Ringwülste der Teilwalze  $T_2$ , geschränkt, flachbändig in die zunächst seitlich liegende Ringnut der unteren Spannwalze  $m_1$  überzutreten. Die anschließenden Riemenzüge machen gleiche Wege, bis schließlich der letzte Riemenzug nach oben über die Leitrolle  $r_1$  und weiter über die Leitrolle  $r_2$  anschließend an den ersten Riemenzug geführt wird.

Durch die Riemenschränkungen werden die Florstreifen den Nitschelwerken  $N_1, N_2$  zum Abnehmen dargeboten. Für schlecht nitschelnde Spinnstoffe sind breite Nitschelhosen vorzusehen, da deren axiale Bewegung nur einen Hub gestattet, der kleiner als die Riemenbreite sein muß, weil sonst leicht benachbarte Vorgarnfäden vereinigt werden.

Der Einriemenflorteiler kann nur als Zweitnitschler gebaut und vornehmlich für kurzstapelige Faserstoffe Verwendung finden.

Die Putzwalzen  $p_1, p_2$  halten die Teilungswalzen rein von Fasernflug. Die Fangwalze  $r_1$  wickelt gebrochene Vorgarnstücke auf.

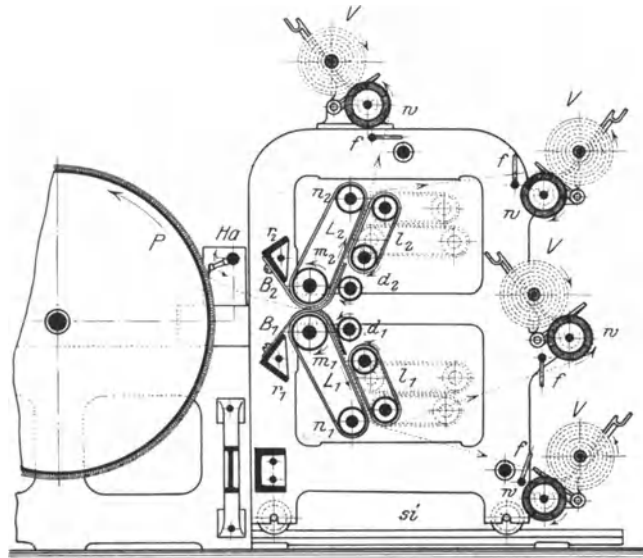


Abb. 919.

Abb. 919 u. 920. Stahlbandflorteiler.

Die Stahlbandflorteiler haben an Stelle der Riemchen dünne Stahlbänder von nicht allzu großer Länge. Der Stahlbandflorteiler ist eine Erfindung des Ingenieurs Emil Béde in Verviers (Belgien). Durch die Verwendung von Stahlbändern zur Teilung suchte der Erfinder die teureren und raschem Verschleiß unterworfenen Lederriemchen durch einen widerstandsfähigeren Stoff zu ersetzen.

Der erste im Jahre 1872 von der Firma Béde & Co. erbaute Stahlbandflorteiler (Abb. 919), hatte an den die Gestellwände verbindenden Querbalken  $r_1$ ,  $r_2$  die Stahlbändergruppen  $B_1$ ,  $B_2$  befestigt, welche zwischen den beiden in den eingezeichneten Pfeilrichtungen bewegten Lauflederhosen  $L_1$ ,  $L_2$  sich kreuzend eingeführt sind. Die Stahlbänderenden werden von den umlaufenden Walzen  $d_1$ ,  $d_2$  an die Laufledertücher gepreßt und die Bänder selbst

in Spannung erhalten. Der zwischen ihnen eingezogene Krepelflor wird an der Kreuzungsstelle in Streifen geteilt, die zwischen den Laufledertüchern und den Nitschelhosen  $l_1$ ,  $l_2$  gewürgelt, als Vorgarnfäden auf die Vorgarnwalzen  $V$  gewickelt werden.

Für schwer nitschelbare Faserstoffe stellt man an die Laufledertücherzweihosige Nitschelwerke, gestrichelt gezeichnet, an.

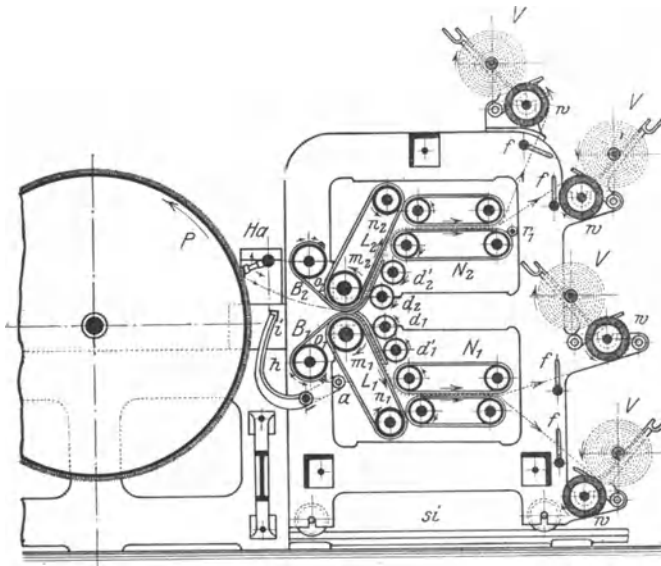


Abb. 920.

Die Erfahrung mit feststehenden Stahlbändern hat gezeigt, daß sich an der Eingangsseite des Flors in den Winkeln der kreuzenden Stahlbänder abgestoßene Fasern anhäufen, die zeitweise knollenförmig mitgenommen, dicke Stellen im Vorgarne ansetzen.

Bollette beseitigte diesen Übelstand, indem er den Stahlbändern eine kleine Hin- und Herbewegung erteilte.

Der Stahlbandflorteiler System Bolette (Abb. 920) hat für die langsame Hin- und Herbewegung der Stahlbänder schwingende Walzen  $o_1$ ,  $o_2$ , an welche diese befestigt sind. Durch diese Bewegung werden die in den Winkelfugen der Stahlbänder sich ansammelnden Fasern stetig abgestrichen und mitgenommen. Die Druckwalzenpaare  $d_1$ ,  $d_1'$ ,  $d_2$ ,  $d_2'$  halten die Bänder im gespannten Zustande.

Um beim Reißen des Flors zwischen dem Abnehmer und dem Teilungsapparat, was bei der Verarbeitung von minderwertigen, kurzstapeligen Wollabfällen und Mungokunstwollen nicht selten vorkommt, denselben bequem

an der Kreuzungsstelle der Stahlbänder einzubringen, ist zwischen den drehbaren Armen  $h$  die Schiene  $i$  eingesetzt. Mit dem an der Achse befestigten Arm  $a$  ist die Schiene zum Einführen des Flors zu heben.

Die Stahlbandflorteiler sind nur als Zweinitschler ausführbar, so daß der Abstand der Vorgarnfäden im Nitschelwerke nur gering ist. Es lassen sich daher nur kurzfasrige Wollen verarbeiten. Da die Bänder keine fortschreitende Bewegung an ihrer Kreuzungsstelle machen, also die scherenartige Wirkung wie bei den Riemchen unterbleibt, so kann ein Teilen nur bei kurzen, schlichten Fasern mit gutem Erfolge erzielt werden. Aus diesen angeführten Gründen eignen sich die Stahlbandflorteiler nur für die Verarbeitung mungoartiger Faserstoffe.

**Allgemeine Bemerkungen über Florteiler.** Damit die Vorgarnspulen beim Feinspinnen auf der Zylinderspinnmaschine, auf dem Selfaktor und auf der Streichgarnringspinnmaschine voll ausgenützt werden, muß deren Spindelzahl durch die Zahl der Vorgarnfäden auf einer Vorgarnwalze teilbar sein.

Damit die Feinspinnmaschine das vom Florteiler gelieferte Vorgarn stetig aufarbeitet, ist eine Leistungsübereinstimmung notwendig. Man rechnet für grobe Streichgarne für 1 Vorgarnfaden 7 bis 10 Selfaktorspindeln, für mittlere Streichgarne 4 bis 7 Spindeln, für feine Streichgarne 3 bis 5 Spindeln.

**Die Zweipeigneurkrepeln.** Bei den bisher behandelten Krepeln wurden die Fasern aus der Trommel von einem Abnehmer abgenommen. Beim Putzen dieser als Einpeigneurkrepel bezeichneten Maschinen machte man die Erfahrung, daß sich im Ausputze der Trommel noch sehr viele wertvolle Fasern vorfinden, woraus geschlossen wurde, daß dessen Entleerung durch einen Abnehmer eine unvollständige ist. Durch die Anordnung eines zweiten Abnehmers mit einer etwas tiefer in die Trommelhaken streichenden Volantwalze wurden die tiefer sitzenden Fasern herausgehoben und von jenem aufgenommen. Der damit erzielte Erfolg war zunächst eine um 40 bis 70 vH (je nach der Wollsorte) erhöhte Leistung, weil durch die vollkommenere Entleerung der Trommel aufnahmefähiger bzw. die Krepel speisefähiger wurde. Weitere Folgeerscheinungen waren ein selteneres Putzen der Krepel, was wesentlich zur Schonung der Krepelbeläge beitrug und ferner die durch die Doppelung der beiden Flore erzielte größere Gleichmäßigkeit, die sowohl im Vorgarn als auch im Feingarn zum Ausdruck kommen muß.

Bei der Prüfung der beiden Flore zeigte es sich, daß der Flor des ersten Abnehmers aus den gröberen und längeren Fasern, der Flor des zweiten Peigneurs aus den feineren und kürzeren Fasern (die leichter in die Häkchenlücken eingleiten) bestand und auch reiner war. Diese Erscheinung wurde ursprünglich dazu benützt, aus dem oberen Flor Kettengarne und aus dem unteren Schußgarne zu spinnen, indem ein Peigneur vorne (unter den Einziehwalzen), der andere hinten angeordnet und jedem ein Florteiler zugewiesen war.

Die mit der Zweipeigneurkrepel verbundene große Leistung im Verein mit den übrigen Vorzügen eröffnete die Aussicht auf allgemeine Einführung für alle in der Streichgarnspinnerei verwendbaren Faserstoffe, alle Garnsorten und Garnnummern. Die Erfahrungen zeigten aber, daß Garne über den metrischen Nummern 12 bis 14 nicht mehr genügend gleichmäßig ausfallen.

Gegenwärtig führt man entweder jeden der beiden Flore getrennt von den beiden Abnehmern ab und leitet sie gedoppelt weiter oder beide Flore werden

auf einem der Abnehmer gedoppelt und von diesem von der Hackerschiene

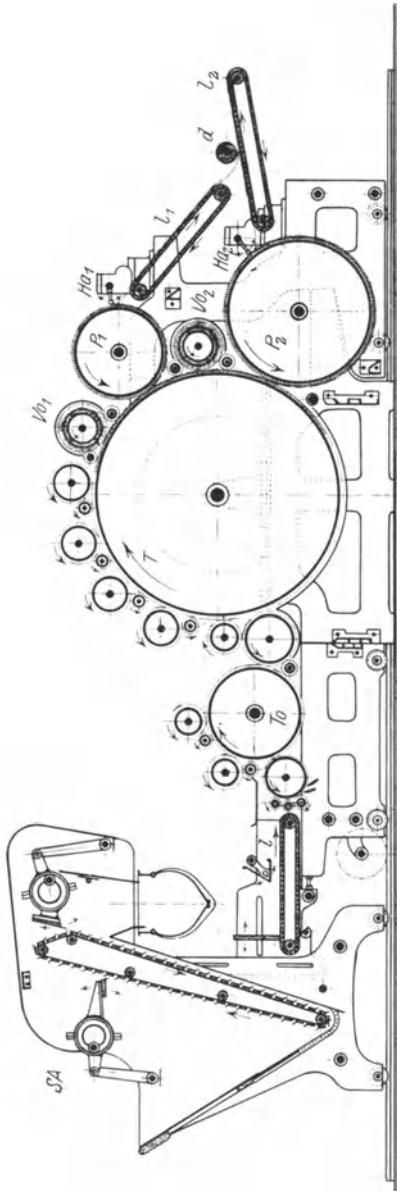


Abb. 921. Zweipeigneurkrempe mit getrennter Florabnahme.

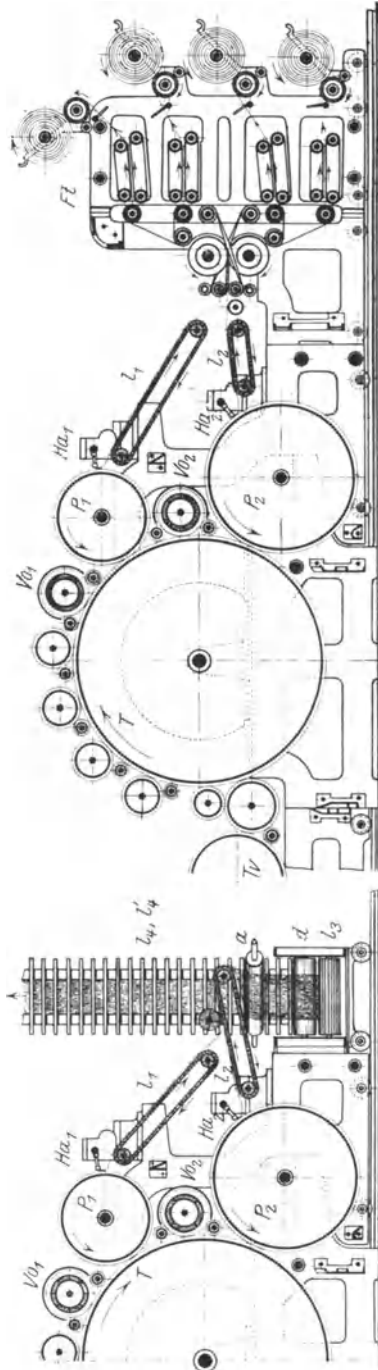


Abb. 922 u. 923. Zweipeigneurkrempe.

abgenommen. Demgemäß unterscheidet man:

- die Zweipeigneurkrempe mit getrennter Florabnahme und
- die Zweipeigneurkrempe mit vereinter Florabnahme.

Die Zweipeigneurkrepel mit getrennter Florabnahme (Abb. 921) hat an jeden der beiden Abnehmer  $P_1$ ,  $P_2$  einen Hacker  $Ha_1$ ,  $Ha_2$ , welcher den Flor an das Lattentuch  $l_1$  bzw.  $l_2$  abliefern. Auf letzterem werden beide Flore unter der Druckwalze  $d$  vereinigt.

Der Volant  $Vo_1$  streicht nur leicht in dem Trommelbelag und bereitet die Abnahme des Flores durch  $P_1$  vor, während die gleiche Arbeit der tiefer streichende Volant  $Vo_2$  für  $P_2$  verrichtet.

Damit die von den Lattentüchern aufgenommenen Flore bei ihrer Weiterförderung weder reißen noch löcherig werden, müssen diese durch dichte Lagerung der Fasern genügende Festigkeit haben, d. h. die Flore müssen genügend dick sein. Sie verdicken sich noch weiter durch das Doppeln, so daß aus dem vom Lattentuch  $l_2$  weitergeführten Krepelflor nur grobes Vorgarn, passend für die metrischen Feingarnnummern bis 6, erzeugt werden kann.

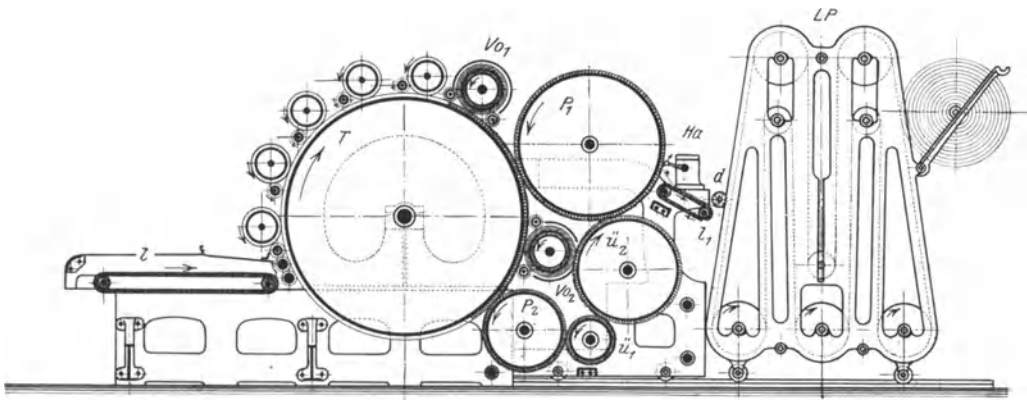


Abb. 924. Zweipeigneurkrepel nach Beran.

Die Zweipeigneurkrepel mit getrennter Florabnahme kann wieder mit den verschiedenen Übertragungseinrichtungen versehen werden. So z. B. ist in der Abb. 922 die Verbindung mit einem Bandübertragungsapparat für Querfaserspeisung und in Abb. 923 mit einem Florteiler dargestellt.

Die Zweipeigneurkrepel mit vereinter Florabnahme System Beran (Abb. 924) unterscheidet sich von der vorangehenden wesentlich dadurch, daß beide Flore auf einem der Abnehmer vereinigt und in diesem verdichteten Zustande von der Hackerschiene abgenommen werden. Weil die Flore bis zur Abnehmestelle von den Häkchenspitzen der Kratzenbeläge getragen werden, bleibt ihr Zusammenhang gesichert, so daß weder Risse noch Löcher entstehen können, selbst dann nicht, wenn die Flore durch großen Krepelverzug sehr dünn gehalten werden. Man kann daher auf der Zweipeigneurkrepel mit vereinter Florabnahme feinere Vorgarne, ausreichend für das Spinnen von Garnen bis zur metrischen Nummer 12 auch noch 14, herstellen.

Auch hier muß jedem der beiden Abnehmer  $P_1$ ,  $P_2$  eine Volantwalze  $Vo_1$ ,  $Vo_2$  vorgeschaltet sein.

Der größer bemessene obere Abnehmer führt den Flor dem Hacker  $Ha$  unmittelbar zu.

Der untere Abnehmer  $P_2$  übergibt den Flor an die schnellerlaufende Übertragwalze  $\ddot{u}_1$ , von welcher derselbe durch die rascher bewegte zweite Übertragwalze  $\ddot{u}_2$  abgenommen und in den Belag des oberen Abnehmers  $P_1$  eingestrichen wird. Der Volant  $V_{O_2}$  muß auch in den  $\ddot{u}_2$  streichen, um die Fasern herauszuheben für deren sichere Abgabe an  $P_1$ .

Wichtig und die Beransche Anordnung kennzeichnend ist, daß beide Abnehmer mit vollkommen entleerten Arbeitsflächen an die Trommel herankommen und daher große Aufnahmefähigkeit haben.

In der Abbildung ist die Krepel mit einem Langpelzapparat ausgestattet; es kann aber jede andere Übertragungseinrichtung benützt werden.

Um die größere Leistung auch für feinere Garne über  $N_m = 14$  ausnützen zu können, wird die Grob- und die Pelzkrepel mit zwei Abnehmern nach Beran, die Vorspinnkrepel mit einem Abnehmer versehen.

Die Zweipeigneureinrichtungen lassen sich an jeder bestehenden Krepel

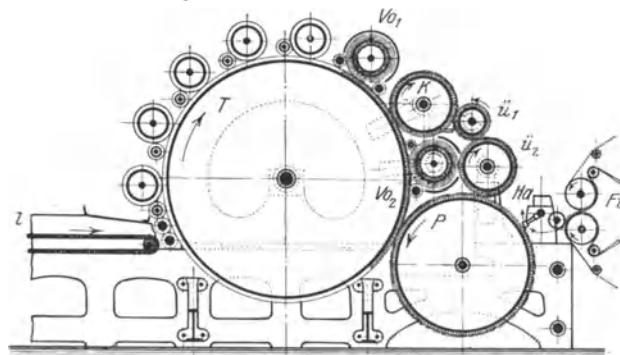


Abb. 925. Universalkrepel von Josephys Erben.

mit nur geringfügigen Änderungen anbringen.

Ein Nachteil an der Berankrepel ist das schwierige Einstellen und Beaufsichtigen des Volants  $V_{O_2}$ .

Krepeln mit Sondereinrichtungen, die eine bessere Vereinzelung und vermehrte Leistung geben sollen. Diese Krepeln

tauchten erst nach der Erfindung der Zweipeigneurkrepel auf, wahrscheinlich in der Absicht, deren Wirkung noch zu übertreffen. Von den vielen Ausführungen seien herausgegriffen:

die Universalkrepel der Firma G. Josephys Erben in Bielitz und

die Reform-Universalkrepel von A. Braun in Hergenrath (bei Aachen).

Die Universalkrepel von G. Josephys Erben (Abb. 925) läßt eine der Beran-Krepel ähnliche Walzenanordnung erkennen. Die Krepel kann als Zweipeigneurkrepel mit getrennter und vereinter Florabnahme arbeiten.

In der Abbildung ist die letztere Anordnung dargestellt. Der obere Abnehmer  $K$  bewegt sich in verkehrter Drehrichtung und wirkt nicht nur abnehmend, sondern wegen der größeren Geschwindigkeit zwischen ihm und der Trommel auch kräftig kämmend, wodurch die oben liegenden Fasern besser vereinzel werden und dabei Klettenteilchen, Schillhaare, harte Spinnfäden (bei manipulierten Mischungen) durch eine kleinkalibrige Kratzwalze (nicht eingezeichnet), die zwischen  $K$  und  $\ddot{u}_1$  berührend angestellt ist, ausgeworfen und in einer Blechmulde aufgefangen werden. Durch das Ausscheiden dieser Unreinigkeiten fällt der Flor viel reiner aus und das Spinnen geht bei weniger Fadenbrüchen viel rascher. Die letztgenannte kleine Kratzwalze muß entgegengesetzt gerichtete Häkchen zu jenen der Walze  $K$  haben und schneller laufen als diese.

Die mit zunehmenden Geschwindigkeiten laufenden Übertragungswalzen  $\ddot{u}_1, \ddot{u}_2$  überbringen den Flor vom oberen Abnehmer auf den unteren  $P$ , der also mit Fasern bereits beladen zur Abnahme der vom Volant  $Vo_2$  herausgehobenen Fasern an die Trommel herankommt. Aus dem unteren Abnehmer nimmt der Hacker  $Ha$  den Krepelflor ab.

Der Volant  $Vo_2$  streicht auch in die Übertragungswalze  $\ddot{u}_2$  zur Reinhaltung derselben.

Da der Abnehmer  $P$  mit Fasern gefüllt an die Trommel herankommt, ist er von weniger Aufnahmefähigkeit. Dadurch bleibt die Leistung unter derjenigen der Beran-Krempel. Die Firma G. Josephy gibt die Mehrleistung der Universalkrempel gegenüber der Einpeigneurekrempel mit ungefähr 25 bis 50 vH an.

Soll die Universalkrempel als Zweipeigneurekrempel mit getrennter Florabnahme für die Erzeugung gröberer Vorgarne arbeiten, so ist an jedem Abnehmer ein Hacker und ein Lattentuch angeordnet.

Die Reform-Universalkrempel System A. Braun (Abb. 926) kennzeichnet sich durch die beiden an die Trommel  $T$  angestellten, als Kämmwalzen  $K_1, K_2$  arbeitenden Nebentrommeln, deren Umfangsgeschwindigkeiten nahezu mit jener von  $T$  übereinstimmen.

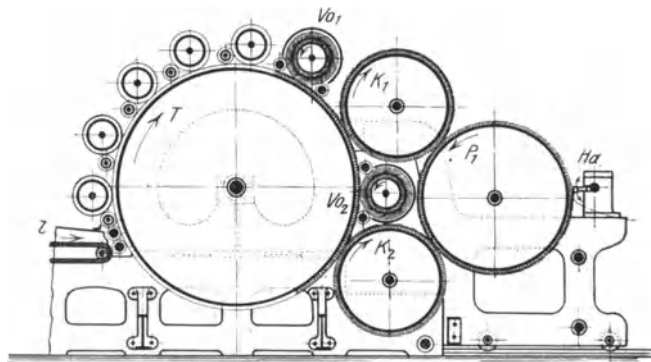


Abb. 926. Reform-Universalkrempel von Braun.

Durch die ganz bedeutende Relativgeschwindigkeit zwischen diesen Walzen werden die von den Volants  $Vo_1, Vo_2$  aus dem Trommelbelag herausgehobenen Fasern sehr kräftig gekämmt, insbesondere filzige und strickige Wollen gut gelöst. Dabei werden aber auch viele Fasern gekürzt, so daß diese kräftige Bearbeitung nur für kurzfasrige Spinnstoffe zu empfehlen ist.

Die beiden Kämmwalzen streichen die aufgenommenen Fasern unter neuerlicher Kämmwirkung in den langsam laufenden, groß bemessenen Abnehmer  $P$  ein. Streicht der Volant  $Vo_2$  auch noch in die Kämmwalze  $K_2$ , so wird deren Faserabgabe an den Abnehmer wesentlich erleichtert.

**Neuere Krempelmaschinen.** Zu diesen gehört die im Jahre 1914 erschienene Hartmann-Gilljam-Krempel.

Sie stellt eine neue Krempelanordnung dar, nach langjährigen Bestrebungen in der Absicht geschaffen, die der gewöhnlichen Krempel mit großer Trommel anhaftenden Nachteile zu beseitigen. Diese, hervorgerufen durch die hohe Umfangsgeschwindigkeit der Trommel, bestehen in der gewaltsamen Arbeitswirkung beim Auflösen der Faserbüschel und in dem Auswerfen vieler Fasern als Flug. Diese Nachteile machen sich besonders bemerkbar beim Krempeln von kurzstapeligen, verworrenen Faserstoffen, wie Wollabfälle, Kunstwolle und Ersatzfaserstoffe.



Bei der gewöhnlichen Krempel mit großer Trommel beträgt die Umfangsgeschwindigkeit in der Minute 450 bis 600 m. Diese ungemein hohe Geschwindigkeit bringt eine gewaltsame Wirkung hervor, die sich in der bedeutenden Beanspruchung der Fasern während des Auflöserns äußert und durch das Kürzen vieler zum Ausdruck kommt. Weitere Folgeerscheinungen sind geringere Festigkeit im Garne, schlechtere Verzugsfähigkeit beim Spinnen, vermehrter Abfall.

Die hohe Trommelgeschwindigkeit ist nur mit großem Durchmesser erzielbar und verursacht ferner noch große Fliehkräfte, die das Auswerfen von Fasern als Flug bewirken.

Ungünstig wirken auch die durch die hohe Geschwindigkeit erzeugten Luftwirbelungen.

Um bei der gewöhnlichen Krempel das Auflösen etwas schonender auszuführen, hat man ein Vorwerk (Avant-train) vor der Trommel eingebaut, um durch eine stufenweise Steigerung der Arbeitsgeschwindigkeiten die Arbeitswirkung zu mildern.

Die Bestrebungen zur Beseitigung der nachteiligen Wirkungen der gewöhnlichen Krempel, insbesondere beim Bearbeiten kurzstapeliger, verworrener

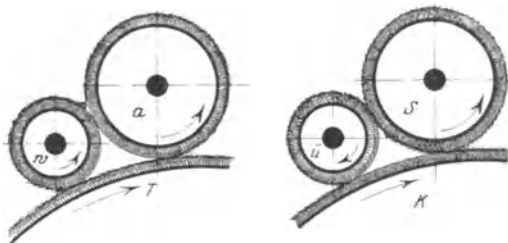


Abb. 927.

Abb. 928.

Abb. 927—929. Gilljamkrepel.

Faserstoffe führten schon vor Jahren zur Kunstwollkrepel mit klein bemessenen Kratzwalzen.

Josef Gilljam in M.-Gladbach hat in der nach ihm benannten Krempel, die von der Sächs. Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann gebaut wird, durch die Anordnung der Kratz-

walzen und ihrer Geschwindigkeitsverhältnisse eine Arbeitswirkung erzielt, die den praktischen Forderungen vollkommen entspricht.

Um den Unterschied der Wirkungsweise der die Auflösung vollführenden Kratzwalzen bei der gewöhnlichen und der Gilljamkrepel klar hervorzuheben, mögen die beigefügten Abb. 927 bis 929 dienen.

Die gewöhnliche Anordnung der Kratzwalzen in Abb. 927 arbeitet in der Weise, daß die mit der größten Geschwindigkeit bewegte Trommel *T* das aufgenommene Fasergut an die Arbeiterwalze *a* heranbringt. Letztere kann Fasern nur aufnehmen, wenn ihre Geschwindigkeit kleiner als die der Trommel ist. Der dadurch bedingte große Geschwindigkeitssprung und die entgegengesetzt gerichteten Kratzhäkchenstellungen an der Berührungsstelle wirken kämmend und verziehend auf die zwischen ihnen befindlichen Faserbündelchen ein. Einen Teil der Fasern nimmt die Arbeiterwalze auf, den anderen Teil führt die Trommel weiter, sofern deren Geschwindigkeit jene der Arbeiterwalze um die Größe der Faserlänge übertrifft. Diese Voreilung der Trommel würde auch für das Auseinanderziehen der Fasern genügen. Tatsächlich ist aber die Voreilung 70- bis 180fach, so daß das Auseinanderziehen zu rasch und folglich zu gewaltsam erfolgt und viele Fasern zerrissen und gekürzt werden.

Die Wenderwalze *w* hat die Fasern der Arbeiterwalze abzunehmen, damit dieselbe arbeitsfähig erhalten wird. Zu diesem Zwecke müssen an der Berührungs-

stelle die Kratzenhäkchen gleiche Stellungsrichtung haben, während das Geschwindigkeitsverhältnis nur eine untergeordnete Rolle spielt. Denn bei überwiegender Wendergeschwindigkeit werden die Fasern aus der Arbeiterwalze herausgehoben, bei überwiegender Arbeitergeschwindigkeit in den Belag der Wenderwalze eingestrichen. Bei kurzstapeligen Fasern kann daher der Wender langsamer als bei langfaserigen laufen.

Zur Entleerung der Wenderwalze durch die Trommel muß neben der gleichen Häkchenrichtung an der Berührungsstelle dessen Voreilung zumindest eine Faserlänge betragen.

Aus diesen Darlegungen ist ersichtlich, daß die hohen Umfangsgeschwindigkeiten der Trommel- und Wenderwalze nicht nur allein viele Fasern als Flug auswerfen und die Ausbeute der Spinnpartie vermindern, sondern die der Trommel noch außerdem schädigend auf die Fasern einwirkt.

Die Abb. 928 stellt die Anordnung der Kratzenwalzen nach

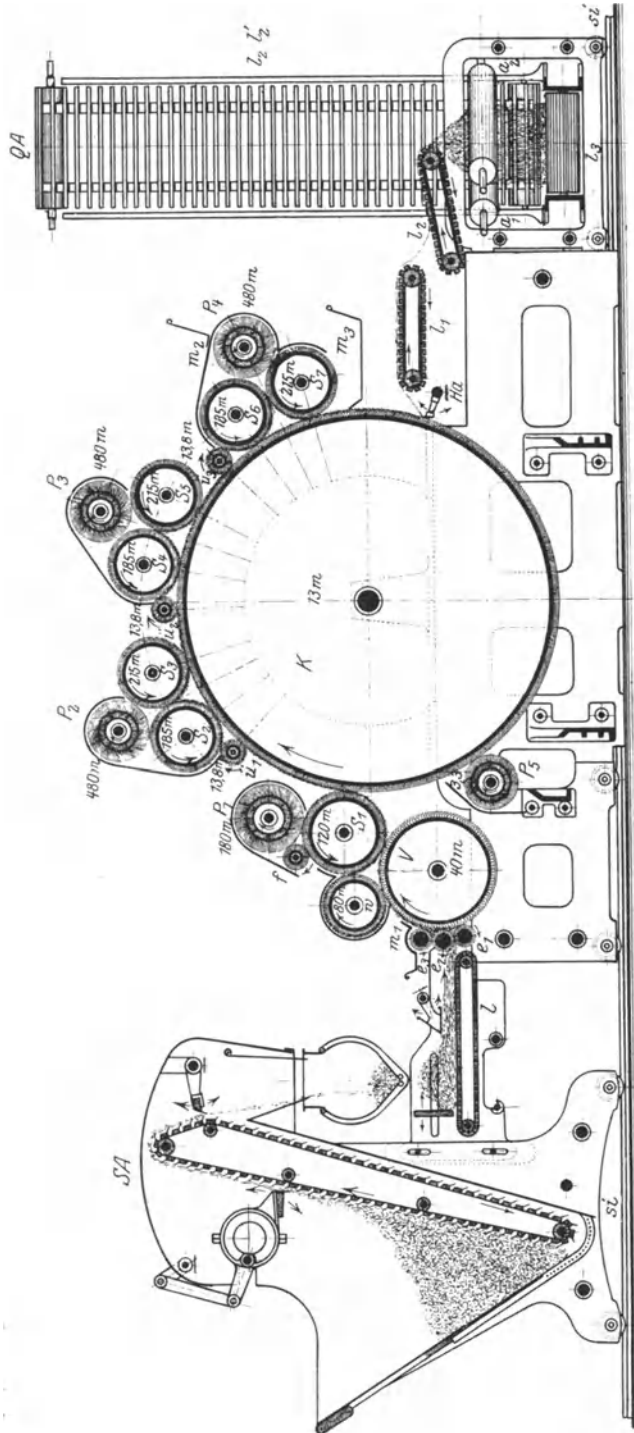


Abb. 928.

Gilljam dar. Man ersieht sofort die Umkehrung der Häkchenstellungen und die Umkehrung der Drehrichtung der Wenderwalze  $\ddot{u}$ . Um die Arbeitswirkung beurteilen zu können, müssen noch die Geschwindigkeitsverhältnisse bekannt sein. Bezüglich dieser sei bemerkt, daß die Kämmwalze  $K$ , welche an Stelle der Trommel getreten ist, sich abnehmerartig mit geringer Geschwindigkeit bewegt, die Übertragungswalze  $\ddot{u}$  (frühere Wenderwalze) sich nur unmerklich schneller dreht und die Streichwalze  $S$  (frühere Arbeiterwalze) mit großer Geschwindigkeit läuft. Die durch diese Walzenanordnung erzielte Arbeitswirkung ist grundverschieden von der der gewöhnlichen Anordnung.

Aus der langsamlaufenden Kämmwalze übernimmt die Übertragungswalze die Fasermasse und überbringt sie der Streichwalze. An deren Berührungsstelle mit der Kämmwalze findet infolge der entgegenstehenden Kratzenhäkchen und des großen Geschwindigkeitsunterschiedes die Isolierarbeit statt. Man erkennt daraus, daß die Trommel und die Arbeiterwalze der gewöhnlichen Krempel hier ihre Rolle vertauscht haben. Der kleine Durchmesser der Streichwalze erleichtert außerordentlich die Übergabe des Faserstoffes an die groß bemessene Kämmtrommel. Den größeren Teil der Fasern nimmt die letztere auf und bewegt sie nur langsam weiter, so daß dieselben von den Häkchen der Streichwalze wiederholt durchstrichen werden, daher die auflösende Wirkung eine ganz vorzügliche sein wird. Da die minutliche Umfangsgeschwindigkeit der Kämmtrommel ungefähr 13 m und die der Streichwalze zwischen 180 bis 200 m beträgt, ist der Geschwindigkeitssprung zwischen ihnen bedeutend kleiner als bei den gleichartig arbeitenden Walzen der gewöhnlichen Krempel und das Durcharbeiten erfolgt daher viel schonender.

Auch die Flugbildung durch Auswerfen von Fasern ist hier nahezu vermieden, weil die Kämm- und Übertragungswalze mit ihren geringen Geschwindigkeiten merkliche Fliehkräfte nicht entwickeln können und selbst die der kleinkalibrigen, schnellaufenden Streichwalze ohne störenden Einfluß sind.

Gilljam hat zur Erhöhung der Arbeitsleistung an die Streichwalze noch eine zweite angeschlossen und dadurch in der Walzengruppe 3 Arbeitsstellen für das Auflösen geschaffen.

Nach diesen Erläuterungen möge auf die Einrichtung der Hartmann-Gilljamkrempel näher eingegangen und gleich bemerkt werden, daß sich diese Maschine in ihrer neuesten Ausführung für alle in der Streichgarnspinnerei verwendbaren Spinnstoffe mit kurzem oder mittlerem Stapel eignet.

Die Hartmann-Gilljam-Reißkrempel (Abb. 929) unterscheidet sich von der gewöhnlichen wesentlich durch die langsamlaufende Kämmtrommel  $K$ , deren Beschlagspitzen entgegen der Drehrichtung stehen und drei an ihrem oberen Umfange gelagerte Walzengruppen.

Jede Gruppe besteht aus 4 Walzen, und zwar sind mit  $\ddot{u}_1$  die Übertragungswalze, mit  $S_2, S_3$  die Streichwalzen und mit  $P_2$  die Volant- oder Putzwalze der ersten Gruppe bezeichnet; übereinstimmend sind auch die zweite und dritte Gruppe in ihren Bezeichnungen. Die Berührungsstellen der Streichwalzen, sowie die mit der Kämmtrommel sind die Arbeitsstellen, an denen gekratzt wird, so daß jede Walzengruppe 3 Arbeitsstellen enthält.

Die Walzendurchmesser mit Einschluß des Beschlages sind: Übertragungswalzen 82 mm, Streichwalzen 232 mm, Volantwalze 198 mm, Kämmtrommel 1252 mm.

Die Umfangsgeschwindigkeiten der Walzen (auch in der Abbildung eingeschrieben) sind:

Übertragungswalzen 13,8 m Minutengeschwindigkeit, erste Streichwalze (in jeder Gruppe) 185 m, zweite Streichwalze 215 m, Volantwalze 480 m, Kämmtrommel 13 m.

Die Volantwalzen sind hier Putzwalzen zum Reinhalten der Streichwalzen und sind von Blechhauben umschlossen.

Bezüglich der Feinheitsnummer der Kratzenbeschläge ist zu bemerken, daß die Streichwalzen hier die Arbeit der Trommel der gewöhnlichen Krempel verrichten, die Kämmtrommel jene der Arbeiter und des Abnehmers, vornehmlich letztere. Mithin muß der Beschlag der Kämmtrommel um zwei Nummern feiner sein als jener der Streichwalzen. In der Praxis hat sich herausgestellt, daß es zweckmäßig ist, die zweite Streichwalze feiner als die erste zu beschlagen, weil sie das Spinngut besser von der ersten Streichwalze abnimmt.

Der Kratzenbeschlag der Kämmtrommel bildet die Grundlage für die Kratzenbeschläge der übrigen Walzen. So z. B.:

22er	Belag	Kämmtrommel	mit	20er	bis	22er	Belag	für	Streich-	und	Volantwalzen,
24er	„	„	„	„	„	22er	„	24er	„	„	„
28er	„	„	„	„	„	26er	„	28er	„	„	„

Nach diesen allgemeinen, das Wesen der Gilljamkrepel kennzeichnenden Erläuterungen, soll nunmehr auf die Einzeleinrichtungen und die Arbeitsweise näher eingegangen werden.

Ein Speise- und Wiegeapparat *SA* bringt das Spinngut auf das Speiselattentuch *l*.

Die Speisewalzen  $e_2, e_3$  führen es an die Vorwalze *V* (412 mm Durchmesser, 40 m Minutengeschwindigkeit), die in dünner Schicht die Fasern an die Streichwalze  $S_1$  führt.

Die zwischenliegende Wenderwalze *w* (186 mm Durchmesser, 80 m Minutengeschwindigkeit) mit entgegengesetzter Häkchenstellung zur Vorwalze wirkt kämmend und wirft Unreinigkeiten in die Fangmulde  $m_1$  ab. Teilweise werden von ihr die Fasern mitgenommen, teilweise nur etwas über die Häkchenspitzen der Vorwalze emporgerichtet und von dieser und der Wenderwalze durch die mit 120 m Minutengeschwindigkeit laufende Streichwalze  $S_1$  (272 mm Durchmesser) abgenommen.

Letztere streicht die Faserschicht in den Belag der Kämmtrommel *K* ziemlich vollständig ein. Etwa tiefer sitzende Fasern und Unreinigkeiten hebt die Volantwalze  $P_1$  (180 m Minutengeschwindigkeit) heraus. Die Blechhaube und die Fangwalze *f* verhindern den Auswurf von Fasern.

Die Kämmwalze führt das Fasergut an die Übertragungswalze  $\ddot{u}_1$  der ersten Streichwalzengruppe heran, welche in bereits beschriebener Weise dasselbe kämmend und streichend bearbeitet.

Zur Vermehrung der Arbeitswirkung sind drei Streichwalzengruppen der Kämmtrommel zugeordnet. Mit der Streichwalze  $S_1$  inbegriffen hat die Krempel 10 Arbeitsstellen. Verglichen mit der gewöhnlichen Krempel, die höchstens 6 Arbeitsstellen aufnehmen kann, wird die Gilljamkrepel einen besser durchgearbeiteten und reineren Krempelflor liefern.

Aus der Kämmtrommel nimmt der Hacker *Ha* mit einer Bewegung von unten

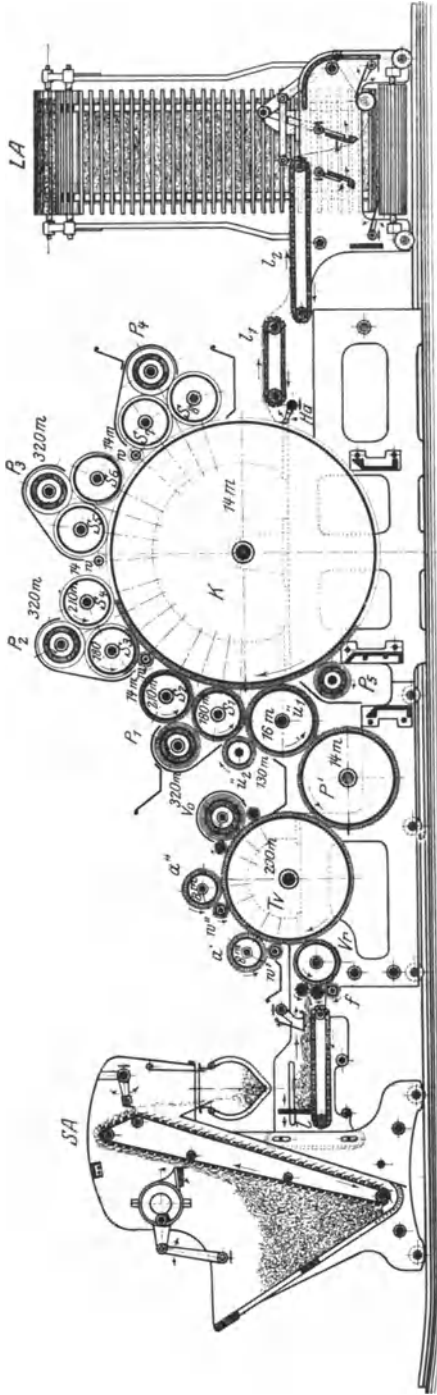


Abb. 930. Hartmann-Gilljam-Reißkrempele.

nach oben den Krempelflor ab. Besonders günstig für die Abnahme ist die große Kämmtrommelfläche.

Zur Reinhaltung der Kämmtrommel dient die Putzwalze  $P'_6$ , die fast alle Rückstände, wie Kletten, Schaben, Stroh-, Laub- und Stengelteilchen entfernt. Ihr Durchmesser ist 132 mm, die minutliche Geschwindigkeit 3,3 m.

Die Putzwalzen  $P_1$  bis  $P_5$  erhalten die lange Arbeitsfähigkeit der Gilljamkrempele, die weniger oft zu putzen ist als die gewöhnliche Krempele.

Die Überführung des Krempelvlieses zur nächsten Krempele erfolgt am besten mit einem Bandübertragungsapparat. Hier ist ein solcher für Querfaserspeisung vorgesehen.

Die Hartmann-Gilljam-Reißkrempele (Abb. 930) mit Vorwerk ist für ganz besonders schwer lösliche Faserstoffe bestimmt.

Von der Vortrommel  $Tv$  nimmt der Abnehmer  $P'$  den Flor ab, welchen die Überführwalze  $ü_1$  zum großen Teile in die Kämmtrommel  $K$  einstreicht. Um  $ü_1$  vollständig zu entleeren ist die Überführwalze  $ü_2$  vorgesehen.

Zur besseren Durchführung der Auflösearbeit sind hier vier Streichwalzengruppen mit 12 Arbeitsstellen angeordnet.

Ein Bandübertragungsapparat mit Flortafler für Längsfaserspeisung überbringt das Vlies der nächsten Krempele.

Die Vorzüge der Gilljamkrempele bestehen, kurz zusammengefaßt, in hervorragend guter Aufarbeitung des Spinnungsgutes, Ausscheidung der Unreinigkeiten ohne Faserverluste, bedeutender Herabsetzung der Ausputzarbeit und nebst Zeit- und Ausbeutegewinn wesentliche Erhöhung der Leistung.

Für das Verarbeiten von kurz- und mittelstapeligen, verworrenen Spinnstoffen, wie Wolle, Wollabfälle, Kunstwolle, Baumwollabfall und Mischungen aus diesen ist nicht nur einzig und

allein die Gilljamkrempe geeignet, sondern sie ersetzt in jedem Falle den Dreikrempelsatz.

Da sich bei der Gilljamkrempe nicht weitgehende auf die Krempearbeit Bezug habende Veränderungen vornehmen lassen, wird sie fast ausschließlich als Reißkrempe verwendet. Nur bei der Erzeugung grober, in ihrer Nummer gleichbleibender Garne kann sie auch als Vorspinnkrempe gebraucht werden. Zumeist wird aber auch für solche Garne die Zweipeigneurkrempe mit ihrer großen Leistung als Vorspinnkrempe vorgezogen.

Die Einpeigneurkrempe liefert aber besseren Flor und um diesen Vorteil auch bei größerer Beschickung zu erhalten, ist die Vorspinnkrempe mit einer Einführungseinrichtung, ähnlich jener in der Gilljam-Reißkrempe (Abb. 929) versehen. In dieser Ausführung wird sie als Vorspinnkrempe System Hartmann Gilljam (Abb. 931) bezeichnet.

Die Einführungseinrichtung bezweckt die Bildung eines regelmäßigen Flors, der von der großen Fläche der Trommel *T* zur Weiterverarbeitung übernommen wird.

Die beiden Speisewalzen  $e_1$ ,  $e_2$  übernehmen vom Speiselattentuch  $L_2$  die Fasermasse und bieten sie der Vorwalze *V* (280 mm Durchmesser, 40 m Minutengeschwindigkeit) dar. Da sie oben herum läuft, ist das Abfallen von Fasern un-

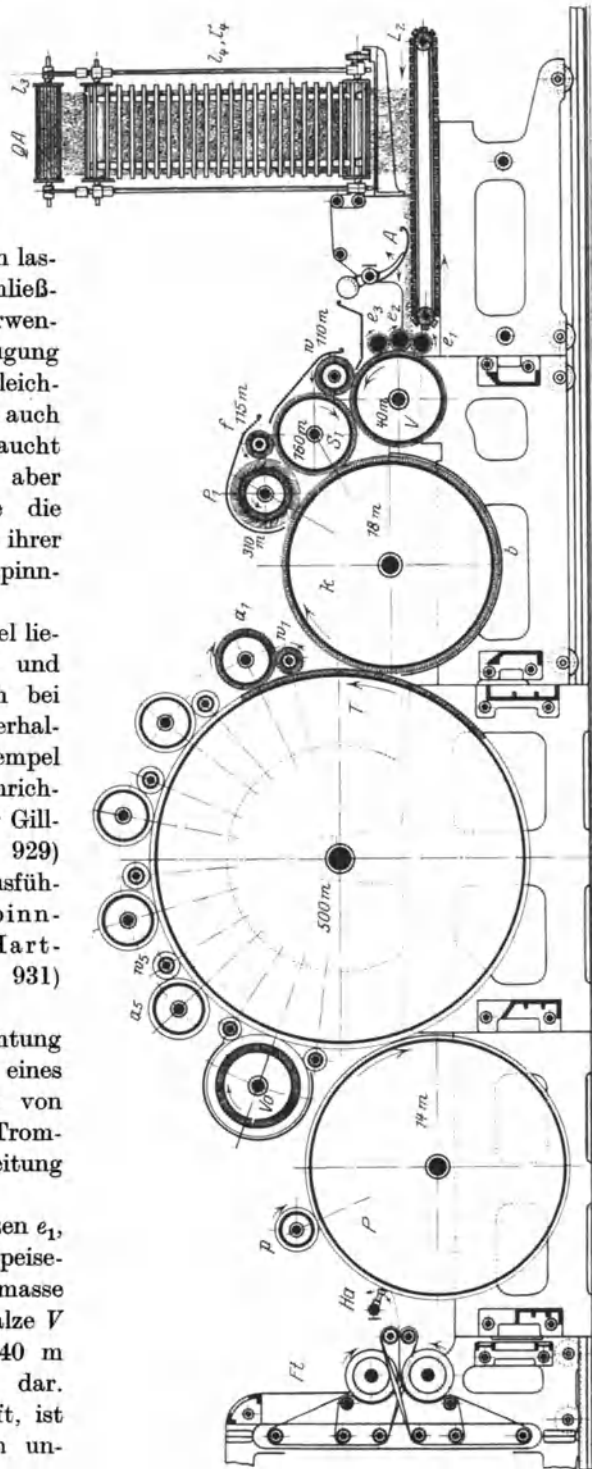


Abb. 931. Hartmann-Gilljam-Vorspinnkrempe.

möglich. Alle diese Walzen sind zweckmäßig mit englischen Runddrahtkratzern zu beziehen.

Die an die Vorwalze angestellte Wenderwalze mit grobem Belag und 110 m minutlicher Geschwindigkeit wirkt kämmend, nimmt einen Teil der Fasern mit und gibt denselben an die Streichwalze  $S_1$  (250 mm Durchmesser, 160 m Minutengeschwindigkeit) ab. Den anderen Teil überbringt die Vorwalze.

Die Streichwalze staut und streicht den Spinnstoff in die kleine Kämmtrommel  $k$  (18 m Minutengeschwindigkeit) ein, aus welcher ihn die Trommel vollständig herausnimmt.

Die Putzwalze  $P_1$  (310 m Minutengeschwindigkeit) hält die Streichwalze und auch die kleine Kämmtrommel rein. Die Fangwalze  $f$  mit der Blechhaube verhindert das Aufwerfen von Fasern.

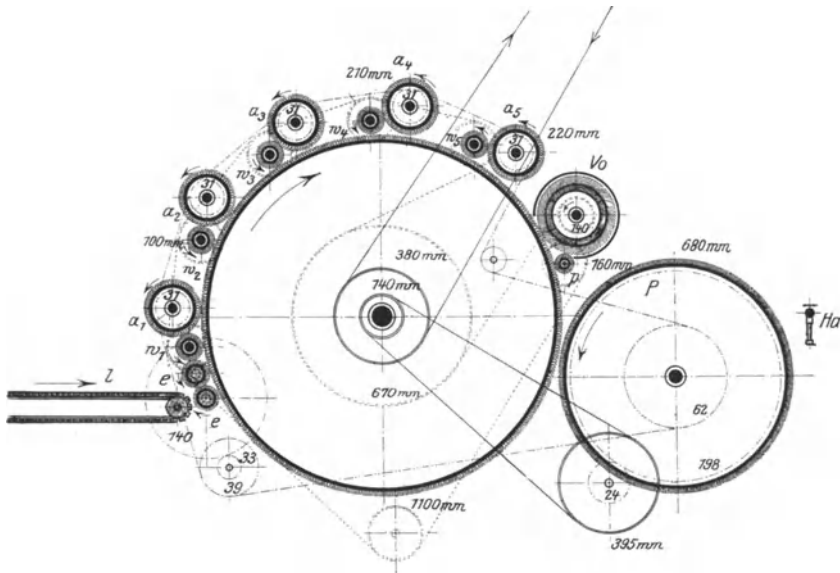


Abb. 932. Noppenkrepel.

Die übrige Einrichtung ist die der gewöhnlichen Krepel mit angeschlossenen Florteiler  $Ft$ .

Die Nigger- oder Noppenkrepel zur Erzeugung der für das Spinnen der Noppengarne (Knotengarne) notwendigen Noppen aus Wolle, Baumwolle und Seide. Noppen sind kleine durch Rollen erzeugte Faserkügelchen, die in allen Farben hergestellt und der Unterlagsmischung zugemengt, im Garne, an verschiedenen Stellen eingeschlossen, knotige Ansätze bilden. Insbesondere werden Knotengarne viel für Damenkleiderstoffe, aber auch für Herrenpaletotstoffe verwendet.

Die Niggerkrepel (Abb. 932) hat die gleiche Einrichtung wie die Mittelkrepel und unterscheidet sich von dieser nur dadurch, daß der Abnehmer eine zur Trommel gleichgerichtete Häkchenstellung hat und die Arbeiterwalzen nicht berührend an die Trommel gestellt sind. Für die von den Kratzwalzen auszuübende Rollwirkung ist deren gegenseitige Einstellung von maßgebendem Einfluß.

Alle Wenderwalzen sind berührend an die Trommel gestellt.

Der erste Arbeiter soll etwas öffnen und berührt daher die Trommel, alle übrigen haben zunehmenden Abstand um 2 mm, so daß der Abstand zwischen dem fünften Arbeiter und Trommel 8 mm beträgt.

Ebenso sind auch die Abstände zwischen den Wendern und Arbeitern um 2 mm zunehmend und es wird mithin der Abstand zwischen den fünften Wender und fünften Arbeiter 10 mm sein.

Der Volant steht in der gewöhnlichen Einstellung zur Trommel.

Der Abstand zwischen Trommel und Abnehmer muß mindestens 2 mm sein und ist nach der Noppengröße zu verändern.

Der Hacker ist abgestellt.

Der auf einer Reißkrepel vorbehandelte Faserstoff wird der Niggerkrepel vorgelegt. Man soll zu Beginn diese nur schwach speisen, bis sich sämtliche Kratzwalzen mit Fasern gefüllt haben und hierauf stark speisen.

Der Faserstoff wird nunmehr zwischen der Trommel und den Wendern und zwischen jenem und dem Abnehmer zu Faserkügelchen gerollt, die zwischen den beiden letzten Walzen abfallen.

Für kleinere Noppen hat man denselben Vorgang 2- bis 3mal zu wiederholen, wobei der Abnehmer der Noppengröße entsprechend einzustellen ist.

Auch dann, wenn die Noppen noch verschiedene Größe haben, läßt man dieselben mehrere Male die Niggerkrepel durchlaufen.

Um die Noppen für ihre Weiterverarbeitung widerstandsfähiger zu machen, hat man mehrere Verfahren.

Ein solches besteht darin, daß man die Noppen wenig mit dünner Leimlösung tränkt, hierauf in diesem Zustande auf der Abfallreinigungsmaschine (s. S. 721) klopft und auf kleinmaschigen Hürden zum Trocknen aufbreitet.

Nach einem anderen Verfahren bringt man die Noppen in eine Noppenreib- oder Frottiermaschine. Diese besteht aus einem feststehenden zylindrischen Trog, der mit Leder ausgekleidet ist und oben eine über seine ganze Breite reichende Einwurfmulde und seitlich eine axiale mit Deckel verschließbare Aufwurföffnung hat. Eine innen rasch umlaufende gekehrte Hartholzwalze wirkt verdichtend auf die Noppen ein.

Die Noppengarnerzeugung. Die Noppen sind zunächst der Unterlagsmischung beizumengen und innig mit dieser zu vermischen. Gewöhnlich mengt man 20 bis 25 vH Noppen bei. Dieser Vorgang kann auf folgenden zwei Wegen durchgeführt werden.

Die Unterlagsmischung wird zur Auflockerung einmal durch eine Reißkrepel geschickt und hierauf unter Zugabe der Noppen auf dem Krepelwolf vermischt. Die Mischung wird nunmehr auf einem Dreikrempelsatz, auf welchem alle Wender und Arbeiter größeren Abstand von der Trommel haben, verarbeitet.

Als Speiseapparat ist der von Bohle nicht zu empfehlen, weil die Sägezahnwalzen viele Noppen abfallen lassen. Die Arbeiterin muß diese zeitweilig unter der Krepel hervorkehren und auf den vorgelegten Pelz der Pelzkrepel streuen.

Sollten die Noppen zu groß sein, so genügt es, auf der Vorspinnkrepel den ersten Arbeiter etwas näher an die Trommel heranzustellen, um die Noppengröße durch Abarbeiten zu vermindern.



Die Abstände zwischen den Walzen der Krempel sind ungefähr:

Wendertrommel 3 mm,

Arbeitertrommel 5 mm und

Wenderarbeiter 3 bis 4 mm.

Der zweite Weg zum Vermischen der Noppen mit der Unterlagsmischung besteht im Aufstreuen derselben auf die Speiseschicht der Grobcrempel vermittels der in der beistehenden Abb. 933 gezeichneten Streueinrichtung.

Auf dem über dem Speiselattentuch  $l$  liegenden Lattentuch  $l_1$  werden die Noppen aufgegeben und langsam den Sägezahnwalzen  $e_1, e'_1$  zugeführt und von der berührend angestellten und schnellumlaufenden Drahtbürstenwalze  $Bü$  nach unten geworfen. Das Drahhäkchenband ist in steilen Schraubenwindungen aufgezogen.

Das Feinspinnen der Noppengarne erfolgt auf dem Selfaktor. Vigogne-

knotengarne kann man bis zur metrischen Nummer 18 spinnen, darüber hinaus tritt infolge der Noppen ein oftmaliges Brechen der im Spinnen begriffenen Fäden ein.

**Vereinigung der  
Krempeln von Zwei-  
und Dreimaschinensät-  
zen mit den verschiede-  
nen Übertragungsein-  
richtungen. Für die vie-  
len bestehenden Zu-**

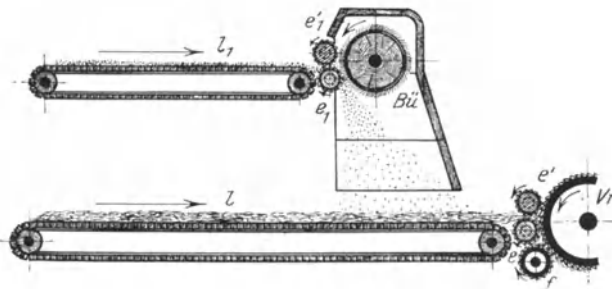


Abb. 933. Streueinrichtung für Noppencrempeln.

sammenstellungen mögen folgende allgemeine Weisungen vorausgeschickt werden:

Für grobe, schlichte Wollen mit ihren weniger verschlingungsfähigen Fasern, die nur einen losen Pelz von geringer Festigkeit geben, eignet sich besser die Bandübertragung. Dagegen lassen sich kurzfasrige, wenig gekräuselte Wollen, Kunstwollen, Baumwolle, wie auch längerstapelige feine, gekräuselte Wollen sowohl in Pelz- wie auch in Bandform von Crempel zu Crempel übertragen.

Bei der Pelzübertragung stellen sich an den Anschlußstellen der Pelze kleine Unregelmäßigkeiten in der Faseranhäufung ein, die auch im Feingarne erkennbar sein können. Für möglichst gleichmäßige Streichgarne ist die Bandübertragung vorzuziehen.

Ob nun ein Zwei- oder Dreimaschinensatz zu wählen ist, entscheidet die Beschaffenheit des Faserstoffes, die Garnnummer und die Güte des zu erzeugenden Streichgarnes.

Für das Crempeln von groben, schlichten Wollen, die sich wegen ihrer geringen Verschlingungen leicht öffnen lassen, genügt ein Zweimaschinensatz. Dieser ist auch ausreichend für das Spinnen grober Garne aus Wollen und Haaren, solcher von minderer Güte aus Kunstwollen, Baumwollen und Baumwollabfällen.

Alle feineren, mehr oder weniger gekräuselten Wollen und Wollabfälle, die ja immer ein verworrenes und verschlungenes Fasergewirre bilden und bei ihrer schweren Isolierbarkeit doch schonend gekrempelt werden müssen, sowie für

bessere Kunstwoll- und Baumwollstreichgarne und solchen manipulierten Garnen können nur auf dem Dreimaschinensatz erzeugt werden.

Es mögen nun einige Zusammenstellungen von Zwei- und Dreimaschinensätzen folgen.

Zweimaschinensätze:

Für Decken-, Kotzen-, Tierhaargarne und sonstige grobe Wollgarne, grobe Kunstwoll- und Baumwollgarne:

Grobkrempe! mit Speise- und Wiegeapparat, Vorwerk, Bandübertragung für Querfaserspeisung (auch mit Flortafler).

Vorspinnkrempe! mit Zweinitschler.

Die Krempe!n mit Nebeneinanderstellung.

Für mittelfeine und gröbere Wollgarne und Cheviotgarne aus feineren Croßbredwollen, solchen Garnen aus Mischungen von Wolle, Kunstwolle, Baumwolle zu Tuch- und Buckskingeweben:

Grobkrempe! mit Speise- und Wiegeapparat, Vorwerk, Bandübertragung für Längsfaserspeisung.

Vorspinnkrempe! mit Viernitschler.

Die Krempe!n mit Nebeneinanderstellung.

Für Baumwollstreichgarne in den engl. Nummern 1 bis 4:

Grobkrempe! (Zweipeigneurkrempe!) mit Speise- und Wiegeapparat, Bandübertragung für Querfaserspeisung.

Vorspinnkrempe! (Zweipeigneurkrempe!) mit Viernitschler.

Die Krempe!n mit Hintereinanderstellung. Die Walzen sind abgedeckt.

Für Baumwollstreichgarne  $N_e = 4$  bis 8 und Baumwollabfallgarne der gleichen Nummern:

Grobkrempe! (Zweipeigneurkrempe!, die Walzen abgedeckt), mit Speise- und Wiegeapparat, Vorwerk, Bandübertragung für Längsfaserspeisung.

Vorspinnkrempe! (Zweipeigneurkrempe!, die Walzen abgedeckt) mit Viernitschler.

Die Krempe!n mit Nebeneinanderstellung.

Dreimaschinensätze:

Für Streichgarne, Kunstwoll- und manipulierte Garne:

Grobkrempe! mit Speise- und Wiegeapparat, Droussiereinrichtung, Pelzbrecher (Querfaserspeisung).

Mittelkrempe! mit Langpelzapparat.

Vorspinnkrempe! mit Doppelwickeltisch und Viernitschler.

Die Krempe!n mit Nebeneinanderstellung.

Oder:

Grobkrempe! mit Speise- und Wiegeapparat, Bandübertragung für Querfaserspeisung (Hintereinanderstellung).

Mittelkrempe! mit Pelzwickelvorrichtung (mit Flortafler).

Vorspinnkrempe! mit Doppelwickeltisch und Viernitschler.

Ein anderer Streichgarmsatz.

Grobkrempe! mit Speise- und Wiegeapparat, Langpelzapparat.

Mittelkrempe! mit Doppelwickeltisch und Bandübertragung für Querfaserspeisung.

Vorspinnkrempe! mit Viernitschler.

Die Krepeln mit Nebeneinanderstellung.

Für die Verarbeitung feiner und mittelfeiner Wollsorten, ebensolcher Wollabfälle, Kämmling, Mischungen von Wollen mit Wollabfällen, Kunstwollen und Baumwollen:

Grobkrepel mit Speise- und Wiegeapparat, Pelzbrecher.

Mittelkrepel mit großer Pelztrommel.

Vorspinnkrepel mit Doppelwickeltisch und Viernitschler.

Die Krepeln mit Nebeneinanderstellung.

Für Wollgarne:

Grobkrepel mit Speise- und Wiegeapparat, Bandübertragung für Querfaserspeisung.

Mittelkrepel mit Langpelzapparat.

Vorspinnkrepel mit Doppelwickeltisch und Viernitschler.

Für Wolle, Wollabgänge und Kunstwolle:

Grobkrepel mit Bohlespeiser, Bandquerfaserübertragung.

Mittelkrepel mit Bandlängsfaserübertragung (Flortafler).

Vorspinnkrepel mit Viernitschler.

Die Krepeln mit Nebeneinanderstellung.

Für Wollgarne:

Grobkrepel mit Speise- und Wiegeapparat, Bandlängsfaserübertragung.

Mittelkrepel mit Langpelzapparat.

Vorspinnkrepel mit Doppelwickeltisch und Viernitschler.

Die Krepeln mit Nebeneinanderstellung.

Für Wolle, Kunstwolle und Gemische:

Grobkrepel mit Speise- und Wiegeapparat, Vorwerk, Bandlängsfaserübertragung.

Mittelkrepel mit Pelzwickelapparat (Flortafler).

Vorspinnkrepel mit Doppelwickeltisch und Viernitschler.

Die Krepeln mit Nebeneinanderstellung.

Für die Verarbeitung kurzer Wollen, Kunstwollen:

Vorkrepel (Zweipeigneurkrepel) mit Speise- und Wiegeapparat, Blamire-Pelzwickelapparat.

Mittelkrepel mit Doppelwickeltisch und Bandlängsfaserübertragung.

Vorspinnkrepel (Zweipeigneurkrepel) mit Viernitschler.

Die Krepel mit Nebeneinanderstellung.

Oder:

Grobkrepel (Zweipeigneurkrepel) mit Speise- und Wiegeapparat, Bandlängsfaserspeisung.

Mittelkrepel (Zweipeigneurkrepel) mit Langpelzapparat.

Vorspinnkrepel (Zweipeigneurkrepel) mit Viernitschler.

Für Wolle, Wollabgänge, Kunstwolle und Mischungen:

Der Dreikrepelsatz (Abb. 934 bis 937) mit Bandquerfaserübertragung von Krepel zu Krepel.

Der Flor der ersten Krepel führt das Lattentuch  $l'$  über die schräg liegende Walze  $a$  unter Wendung um  $90^\circ$  dem Lattentuche  $l_1$  zu, von welchen derselbe in Bandform durch die Steiglattentücher  $l_2$ ,  $l_2'$  dem Übertraglattentuch  $l_3$  übergeben und den Schwinglattentüchern  $l_4$ ,  $l_4'$  zugeleitet wird. Diese tafeln das

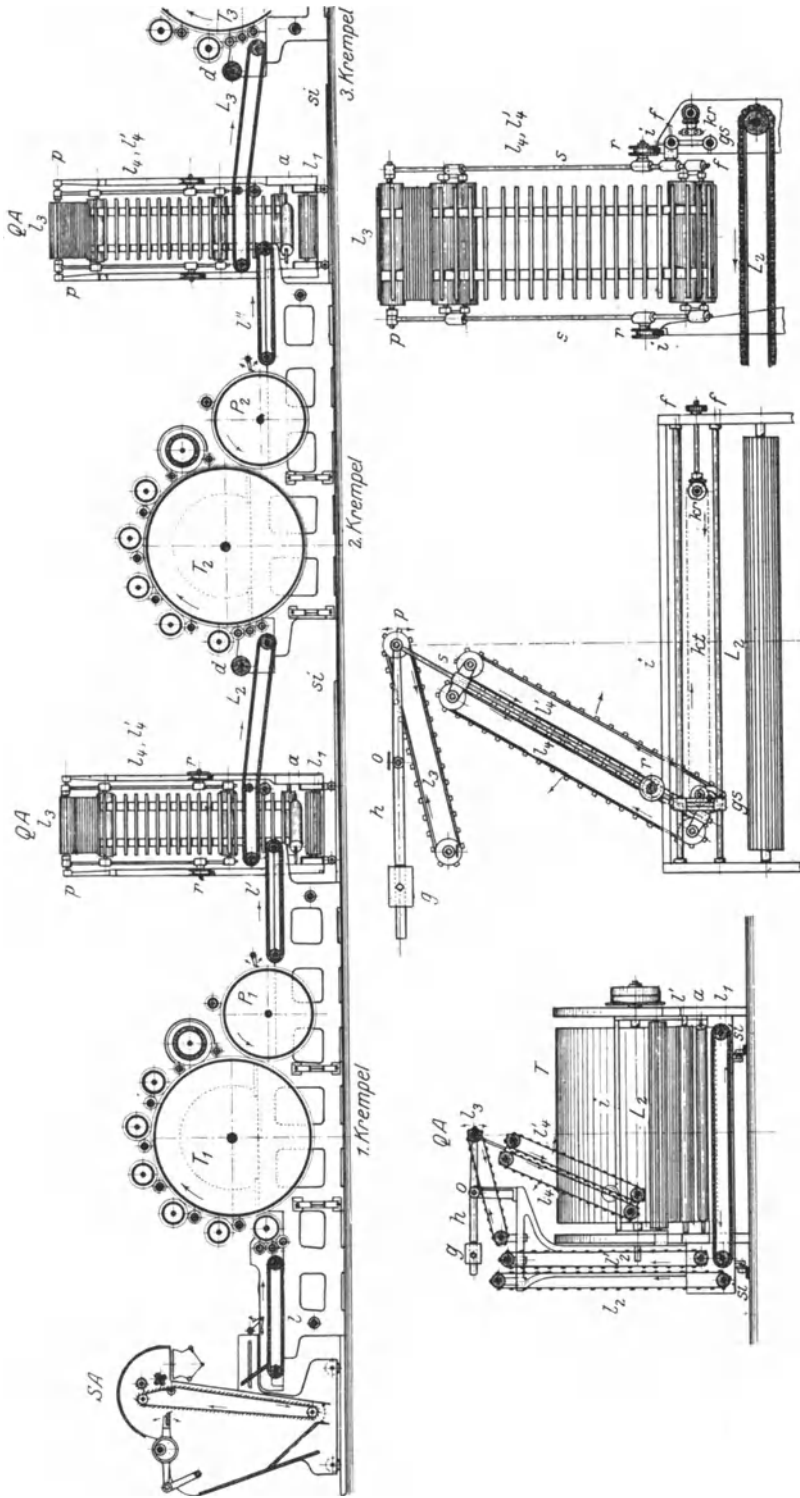


Abb. 934—937. Dreikrempelsatz.

Band auf das Speiselattentuch  $L_2$  der zweiten Krempel. In gleicher Art wird das Band der zweiten Krempel auf die dritte übertragen.

Die Tragstangen  $s$  der Schwinglattentücher führen sich mit den an ihren befestigten Rollen  $r$  auf den Schienen  $i$ . Die Hin- und Herbewegung führt die über die Kettenräder  $kr$  gelegte endlose Kette  $kt$  aus, die mit einem an der Kette befindlichen Stift in das an den Führungsstangen  $f$  gleitende Schlitzzeisen  $gs$  eingreift. Diese ist in gelenkiger Verbindung mit einer der Tragstangen  $s$ .

Die Hintereinanderstellung der Krempel benötigt weniger Raum als die Nebeneinanderstellung.

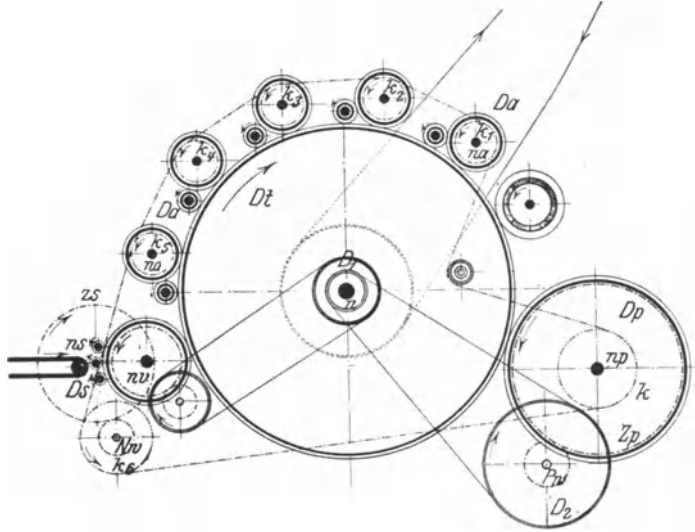


Abb. 938. Getriebskizze für Grobkrepel.

### Die Berechnung der Streichgarnkrepel.

Diese soll auf die Grob- und Vorspinnkrepel unter Benützung der Getriebskizzen Abb. 938 und 939 bezogen werden.

Grobkrepel Abb. 938.

Die Durchmesser der Kratzenwalzen:

Trommel  $D_t = 1200$  mm,  
 Abnehmer  $D_p = 710$  mm,  
 Arbeiter  $D_a = 188$  mm,  
 Speisewalzen  $D_s = 65$  mm.

Die Riemchenscheiben:  $D_1 = 150$  mm,  $D_2 = 420$  mm.

Die Zähnezahlen der Räder:

Nummer- oder Verzugswechselrad  $Nw = 18$  bis 40,  
 Lieferwechselrad  $Pw = 16$  bis 40,  
 Abnehmerrad  $Z_p = 230$ ,  
 Speisewalzen- oder Zylinderrad  $Z_s = 130$ ,  
 Kettenrad  $k = 40$ ,  $k_1 = 34$ ,  $k_2 = 32$ ,  $k_3 = 30$ ,  $k_4 = 28$ ,  $k_5 = 26$ ,  $k_6 = 34$ .

Die minutlichen Umdrehungszahlen:

Trommel  $n = 120$ ,  
 Abnehmer  $= n_p$ ,  
 Arbeiter  $= n_a$ ,  
 Speisewalzen  $= n_s$ .

Für den Spinner von Wichtigkeit ist der Krepmpelverzug bzw. die denselben bestimmende Zähnezahzahl des Nummerwechselrades, die Kämmlung zwischen den kratzend wirkenden Walzen und die Lieferung der Krepmpel.

Der Krepmpelverzug und das Nummerwechselrad:

Die Größe des Krepmpelverzuges (siehe die Berechnung der Deckelkarde auf S. 138) ist bestimmt durch die Gleichung

$$V = \frac{\text{Minutliche Umfangsgeschwindigkeit des Abnehmers}}{\text{Minutliche Umfangsgeschwindigkeit der Speisewalze}}$$

oder die Bezeichnungen eingeführt.

$$V = \frac{D_p \cdot \pi \cdot n_p}{D_s \cdot \pi \cdot n_s} = \frac{D_p \cdot n_p}{D_s \cdot n_s}.$$

Aus dem Getriebe ist

$$\frac{n_p}{n_s} = \frac{z_s \cdot k_6}{n_w \cdot k}.$$

Mithin

$$V = \frac{D_p \cdot z_s \cdot k_6}{D_s \cdot n_w \cdot k} = \frac{710 \cdot 130 \cdot 34}{65 \cdot n_w \cdot 40} = \frac{1207}{n_w} = \frac{k_o}{n_w}.$$

Die Verzugskonstante  $k_o = 1207$  ist nicht halb so groß als bei der Baumwollwalzenkarde (siehe auf S. 151), was auf den Feinheitsunterschied von Wolle und Baumwolle zurückzuführen ist.

Bringt man die Vliesnummern  $N_1$ ,  $N_2$  mit den zugehörigen Verzügen  $V_1$  und  $V_2$  in die Beziehung

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2},$$

so ergibt sich unter Berücksichtigung von

$$V_1 = \frac{k_o}{N_{w_1}} \quad \text{und} \quad V_2 = \frac{k_o}{N_{w_2}}$$

die für den Spinner praktisch verwertbare Gleichung

$$\frac{N_{w_2}}{N_{w_1}} = \frac{N_1}{N_2},$$

welche besagt, daß die Nummerwechselräder im umgekehrten Verhältnis zu den Vliesnummern stehen.

Mit dem der Grobkrepmpel beigegebenen Satz Nummerwechselrädern  $Nw = 18$  bis 40 lassen sich Krepmpelverzüge in den Grenzen

$$\underline{V_{\max}} = \frac{1207}{18} = \underline{67},$$

$$\underline{V_{\min}} = \frac{1207}{40} = \underline{30}$$

einstellen. Ist der Verzug zu groß, so fällt das dadurch bedingte Vlies zu dünn und löcherig aus und wird beim Abnehmen durch den Hacker sehr oft reißen. Bei zu kleinem Verzuge bzw. bei zu dickem Vlies überfüllt sich der Abnehmer und wirft viele Fasern ab. Feine, gekräuselte Wollen lassen größere Verzüge

zu, weil selbst dünne Vliese infolge der innigen Verschlingung der Fasern genügenden Halt gegen das Durchschlagen der Hackerschiene haben. Größere, schlechte Wollen sind wegen ihrer geringeren Verschlingungsfähigkeit mit geringeren Verzügen auf der Grobkrempel zu behandeln. Durch Änderungen der Zähnezahzahl des Nummerwechselrades ist das Mittel zur Änderung der Vliesdicke gegeben.

Die Kämmung, ein Maß für den Grad der Fertigauflösung der Wolle in der Krempel, ist insbesondere in der Streichgarnspinnerei von hervorragender Bedeutung, weil das Krempelvlies die Grundlage für den mehr oder weniger guten Ausfall des Garnes bildet. Die Kämmung ist nicht nur allein abhängig von der Relativbewegung der zusammen arbeitenden Kratzenwalzen, sondern auch von der Feinheit bzw. Stichdichte der Kratzenbeläge.

Wenn man sich vor Augen hält, daß von zwei sich berührenden Kratzenwalzen die langsamer bewegte zurückhaltend auf den Faserstoff und die schnellerlaufende kämmend auf diesen einwirkt, so können in der Grobkrempel die Vorreiberwalze und die Trommel als kämmend wirkende Kratzenwalzen festgestellt werden.

Kämmstellen sind sonach zwischen Speise- und Vorreiberwalze, Arbeiterwalzen und Trommel, Abnehmer und Trommel.

Die Kämmung zwischen Speise- und Vorreiberwalze fällt für die Beurteilung des Isolierungsgrades außer Betracht, weil die weite Zahnstellung der mit Sägezahndraht bezogenen Vorreiberwalze die Wolle nur in Faserbündel aufzulösen vermag.

Ungemein wichtig ist die Kämmung zwischen den Arbeiterwalzen und der Trommel, weil sie für die Isolierung des Faserstoffes am maßgebendsten ist. Mit der Trommel arbeiten bei der in Betracht stehenden Krempel 5 Arbeiterwalzen. Die Zähnezahzahl der diese treibenden Kettenräder  $k_5$  bis  $k_1$  wächst (in der Laufrichtung der Trommel gesehen) um 2 Zähne, um die Kämmwirkung für die schonende Lösung des Faserstoffes stufenweise zu steigern. Sei allgemein die Kämmung zwischen den Arbeiterwalzen und der Trommel mit  $K_{at}$  bezeichnet, so ist rechnerisch die Kämmungszahl für 1 cm Faserlänge bestimmt durch die Gleichung

$$K_{at} = \frac{\text{Minutliche Umdrehungszahl der Trommel}}{\text{Minutliche Umfangsgeschwindigkeit der Arbeiterwalze in cm}}$$

oder

$$K_{at} = \frac{n}{u_a}.$$

Es ist weiter

$$u_a = D_a \cdot \pi \cdot n_a$$

und aus dem Getriebe rechnet sich

$$n_a = n \cdot \frac{D_1}{D_2} \cdot \frac{P_w}{z_p} \cdot \frac{k}{k_5 \text{ bis } k_1} = 120 \cdot \frac{150}{420} \cdot \frac{P_w}{230} \cdot \frac{40}{k_5 \text{ bis } k_1} = 7,453 \frac{P_w}{k_5 \text{ bis } k_1},$$

somit

$$u_a = 18,8 \cdot 3,14 \cdot 7,453 \cdot \frac{P_w}{k_5 \text{ bis } k_1} = 439,97 \frac{P_w}{k_5 \text{ bis } k_1}$$

und

$$K_{at} = \frac{120 \cdot (k_5 \text{ bis } k_1)}{439,97 \cdot P_w} = \underline{\underline{0,2727 \frac{(k_5 \text{ bis } k_1)}{P_w}}}.$$

Die Kämmung erhöht sich mithin mit der Zähnezah der Kettenräder, welche die Arbeiterwalzen bewegen und vermindert sich mit zunehmender Zähnezah des Lieferwechselrades.

Für  $P_w = 40$  ergibt sich für die erste Arbeiterwalze die geringste Kämmungszahl

$$\underline{K_{at_1}} = 0,2727 \cdot \frac{26}{40} = \underline{0,177},$$

indem nur 17,7 vH der Kratzenhäkchenspitzen der Trommel ein Zentimeter des von der Arbeiterwalze rückgehaltenen Faserstoffes kämmend durchstreichen.

Dagegen ist die Kämmungszahl bei der fünften Arbeiterwalze, also für  $k_1 = 34$

$$\underline{K_{at_5}} = 0,2727 \cdot \frac{34}{40} = \underline{0,232},$$

so daß 23,2 vH Häkchen der Trommel 1 cm Faserstoff durchkämmen.

Für  $P_w = 16$  ergibt sich für diese beiden Arbeiterwalzen die größte Kämmung, und zwar:

$$K_{at_5, \max} = 0,2727 \cdot \frac{26}{16} = \underline{0,443} \quad \text{und} \quad K_{at_1, \min} = 0,2727 \cdot \frac{34}{16} = \underline{0,58}.$$

Mit der zulässigen Größe der Kämmung wird nicht nur die Fertigauflösung gehoben und ein vollkommen durchgearbeitetes, also knötchenfreies Krempelvlies erzielt, sondern auch ein solches, das rein von mechanischen Unreinigkeiten ist und ein gutes Garn sicher erwarten läßt.

Verworrene Wollen (feine, gekräuselte Wollen) müssen mit einem Lieferwechselrade mit kleinerer Zähnezah, offene Wollen können mit einem solchen größerer Zähnezah gearbeitet werden.

Die Kämmung hat aber auch Einfluß auf die mehr oder weniger gleichgerichtete Faserlage im Krempelvlies. Bei höherer Kämmung haben die Fasern eine bessere Strichlage im Vlies und es läßt sich aus einem solchen glatten Vlies auch ein weniger rauhes Streichgarn erzeugen, wie es für gewisse glatte Streichgarngewebe erwünscht ist. Durch die Regelung der Kämmung mittels Änderung der Zähnezah des Lieferwechselrades hat man ein wichtiges Mittel zur Hand, mit Rücksicht auf ein glattes oder rauhes Streichgarn, dem Krempelvlies eine entsprechende Faserlagerung zu geben.

Die Kämmung zwischen Abnehmer und Trommel ist bestimmt durch die Gleichung

$$K_{pt} = \frac{\text{Minutliche Umdrehungen der Trommel}}{\text{Minutliche Abnehmer-Umfangsgeschwindigkeit in cm}} = \frac{n}{u_p}.$$

Es ist

$$u_p = D_p \cdot \pi \cdot n_p \cdot D_p \cdot \pi \cdot n \cdot \frac{D_1}{D_2} \cdot \frac{P_w}{z_p}$$

und

$$K_{pt} = \frac{D_2 \cdot z_p}{D_p \cdot \pi \cdot D_1 \cdot P_w} = \frac{420 \cdot 230}{71 \cdot 3,14 \cdot 150 \cdot P_w} = \frac{2,889}{P_w}.$$

Für  $P_w = 16$  ist die größte Kämmung  $K_{pt \max} = \frac{2,889}{16} = \underline{0,18}$ ,

und für  $P_w = 40$  die kleinste  $K_{pt \min} = \frac{2,889}{40} = \underline{0,07}$ ,



Die Kämmung zwischen diesen Walzen ist viel geringer als zwischen Arbeitern und Trommel, steht aber in ihrer Größe wieder im umgekehrten Verhältnis zur Zähnezahl des Lieferwechselrades.

Aus diesen Betrachtungen über die Kämmwirkung in der Streichgarnkrepel ist die ausschließliche Einflußnahme durch das Lieferwechselrad zu erkennen.

Soll die Größe der Kämmung zweier oder mehrerer Krepeln verglichen werden, so hat man die Häkchenspitzendichte für 1 cm<sup>2</sup> (Besteck oder Stichdichte) der Kratzenbeläge in der Rechnung zu berücksichtigen. Es geht dann die Kämmung  $K$  in den Kämmungsgrad  $J$  über.

Setzt man die Stich- oder Häkchendichte  $d$ , so ist ganz allgemein

$$J = K \cdot d = \frac{n}{u} \cdot d,$$

worin  $n$  die minutliche Umdrehungszahl der kämmenden Kratzenwalze und  $u$  die Umfangsgeschwindigkeit der rückhaltenden Walze in cm in 1 Minute bedeuten.

Seien bei sonst gleichen Abmessungen der Krepeln eines Dreimaschinen-satzes die Stichdichten der Kratzenbeläge  $d_1, d_2, d_3$ , so sind

$$J_1 = \frac{n}{u} \cdot d_1, \quad J_2 = \frac{n}{u} \cdot d_2, \quad J_3 = \frac{n}{u} \cdot d_3$$

und

$$J_1 : J_2 : J_3 = d_1 : d_2 : d_3,$$

d. h. die Kämmungsgrade stehen im geraden Verhältnis zu den Stichdichten.

Mit Rücksicht auf die allmähliche Erhöhung der Kämmungsgrade auf den einanderfolgenden Krepeln, was für eine vollkommene Durcharbeitung des Faserstoffes unbedingt notwendig ist, nehmen die Belagnummern um je 2 Nummern zu. Sind die Trommeln des Krepelsatzes mit den Belagnummern 16, 18, 20 ausgerüstet und deren Stichdichten

$$d_1 = 35 \text{ Häkchenspitzen auf 1 cm}^2,$$

$$d_2 = 40 \quad \text{,,} \quad \text{,,} \quad 1 \quad \text{,,}$$

$$d_3 = 48 \quad \text{,,} \quad \text{,,} \quad 1 \quad \text{,,}$$

so verhalten sich die Kämmungsgrade

$$J_1 : J_2 : J_3 = 35 : 40 : 48.$$

Somit

$$\frac{J_2}{J_1} = \frac{40}{35} = 1,14; \quad \frac{J_3}{J_1} = \frac{48}{35} = 1,37; \quad \frac{J_3}{J_2} = \frac{48}{40} = 1,2.$$

Diese Zahlenwerte geben genauen Aufschluß über das allmähliche Wachsen der Kämmungsgrade, indem sie den um 14 vH größeren Grad der zweiten Krepel, den um 37 vH größeren der dritten Krepel gegenüber der ersten zeigen und ebenso den um 20 vH höheren Kämmungsgrad der dritten Krepel gegenüber der zweiten erkennen lassen. Diese Zahlen weisen auch darauf hin, wie ungemein wichtig die richtige Wahl der Kratzenbeläge ist.

Die Berechnung der Leistung soll nicht etwa in der Absicht geschehen, um die stündliche Menge an Wolle in Kilogramm zu erfahren, was ja durch Wiegen viel genauer festgestellt werden kann, sondern sie soll den Weg weisen, wie durch die Zähnezahl des Lieferwechselrades die Leistung der Krepel zu ändern ist. Bei billigen Garnsorten, bei denen es weniger auf das Aussehen ankommt, wird man zur Verbilligung die Krepel für Höchstleistung einstellen.

Die Leistung der Krempel steht im geraden Verhältnis zur Abnehmergeschwindigkeit. Bezeichnet  $N_v$  die Vliesnummer und  $L$  die minutliche Lieferlänge in Meter, so findet man aus der allgemeinen Nummerformel das minutliche Vliesgewicht in Kilogramm

$$G = \frac{L}{1000 \cdot N_v}$$

oder  $G_s$  als stündliche Leistung

$$G_s = \frac{L}{1000 \cdot N_v} \cdot 60.$$

$L$  ist gleichbedeutend mit der minutlichen Abnehmergeschwindigkeit, so daß gesetzt werden kann

$$L = u_p = 0,71 \cdot 3,14 \cdot n_p = 0,71 \cdot 3,14 \cdot n \cdot \frac{D_1}{D_2} \cdot \frac{Pw}{z_p} = 0,4154 \cdot Pw$$

und es ist dann

$$\underline{G_s} = \frac{0,4154 \cdot Pw \cdot 60}{1000 \cdot N_v} = 0,024924 \frac{Pw}{N_v}.$$

Wiegt z. B. 1 m Vlies einer 1,6 m breiten Grobcrempel 15 g, so ist die Vliesnummer  $N_v = 0,0666$  metrisch. Die theoretische stündliche Leistung ist nach der letzten Gleichung unter Annahme  $Pw = 30$

$$G_s = 0,024924 \cdot \frac{30}{0,0666} = \underline{11,23 \text{ kg}}.$$

Aus der Gleichung für das stündliche Liefergewicht geht die Einflußnahme des Lieferwechselrades hervor, wonach die Lieferung im geraden Verhältnis mit dessen Zähnezahzahl wächst.

Gewöhnlich handelt es sich um die Frage, wie ändert sich bei gleichbleibender Vliesnummer die Leistung bei Änderung der Zähnezahzahl des Lieferwechselrades. Für die Lieferwechselräder mit den Zähnezahlen  $Pw_1$ ,  $Pw_2$  gelten die Gleichungen

$$G_{s_1} = 0,024924 \cdot \frac{Pw_1}{N_v},$$

$$G_{s_2} = 0,024924 \cdot \frac{Pw_2}{N_v}$$

Durch Division wird erhalten

$$\frac{G_{s_1}}{G_{s_2}} = \frac{Pw_1}{Pw_2}.$$

Die Liefergewichte stehen daher im geraden Verhältnis zu den Zähnezahlen der Lieferwechselräder.

Angenommen mit  $Pw_1 = 30$  Zähne liefert die Grobcrempel stündlich 11,23 kg; diese Leistung soll zur rascheren Lieferung des Garnes auf 12,73 kg erhöht werden. Mit wieviel Zähnen ist  $Pw_2$  zu wählen?

$$\frac{Pw_2}{Pw_1} = \frac{12,73}{11,23},$$

daraus 
$$\underline{Pw_2} = Pw_1 \cdot \frac{12,73}{11,23} = 30 \cdot \frac{12,73}{11,23} = \underline{34 \text{ Zähne}}.$$

Vergleicht man die Rechnungsergebnisse über Kämmung und Leistung, so kommt die wichtige Rolle des Lieferwechselrades beim Krempeln deutlich zum Ausdruck. Die Kämmung, ein Maß für die Beurteilung der Fertigauflösung, wird mit zunehmender Zähnezahzahl des Lieferwechselrades kleiner, dagegen die Leistung größer.



Die minutlichen Umdrehungszahlen:

Trommel  $n = 120$ ,

Abnehmer  $= n_p$ ,

Arbeiter  $= n_a$ ,

Speisewalzen  $= n_s$ .

Die Mittelkrempele ist von gleicher Einrichtung wie die Vorspinnkrempele, so daß die Rechnungsergebnisse für beide Gültigkeit haben.

Der Krempeleverzug und das Nummerwechselrad: Der Verzug

$$V = \frac{D_p \cdot n_p}{D_s \cdot n_s}.$$

Aus dem Getriebe ist

$$\frac{n_p}{n_s} = \frac{z_s}{Nw} \cdot \frac{60}{30}.$$

daher

$$V = \frac{D_p}{D_s} \cdot \frac{z_s \cdot 60}{Nw \cdot 30} = \frac{670 \cdot 100 \cdot 60}{64 \cdot Nw \cdot 30} = \frac{2093,75}{Nw} = \frac{k}{Nw}.$$

Die Verzugskonstante  $k = 2093,75$  ist hier viel größer als bei der Grobkrempele.

Der größte Verzugs für  $Nw = 18$  ist

$$V_{\max} = \frac{2093,75}{18} = \underline{116,32},$$

der kleinste für  $Nw = 36 \dots$

$$V_{\min} = \frac{2093,75}{36} = \underline{58,16}.$$

Da die Nummer des Vlieses der Vorspinnkrempele bestimmend für die Vorgarnnummer ist, muß die Verzugsgröße innerhalb weiter Grenzen veränderlich sein und auch auf höhere Werte eingestellt werden können als bei der Grobkrempele.

Die Beziehung zwischen Nummer und Nummerwechselrad drückt die bekannte auf S. 538 abgeleitete Gleichung

$$\frac{Nw_2}{Nw_1} = \frac{N_1}{N_2}$$

aus.

Die Kämmung: In der Vorspinnkrempele sind die Berührungsstellen der Speise-, Arbeiter- und Abnehmerwalze mit der Trommel die Stellen, an denen die Kämmung erfolgt.

Kämmung zwischen Speisewalze und Trommel:

$$K_{st} = \frac{n}{u_s};$$

$u_s$  ist die minutliche Umfangsgeschwindigkeit der Speisewalze in Zentimeter.

$$u_s = D_s \cdot \pi \cdot n_s.$$

Aus dem Getriebe ist

$$n_s = n \cdot \frac{D_1}{D_2} \cdot \frac{D_3}{D_4} \cdot \frac{Pw}{z_1} \cdot \frac{z_2}{z_p},$$

mithin

$$\underline{K_{st}} = \frac{D_4 \cdot z_1 \cdot z_p}{D_s \cdot \pi \cdot D_3 \cdot Pw \cdot z_2} = \frac{430 \cdot 74 \cdot 234}{64 \cdot 3,14 \cdot 145 \cdot Pw \cdot 30} = \frac{85,17}{Pw}.$$

Für  $Pw = 30$  ist  $K_{st \max} = \frac{85,17}{30} = \underline{2,8}$ ,

„  $Pw = 40$  ist  $K_{st \min} = \frac{85,17}{40} = \underline{2,1}$ .

Die Kämmung hat hier einen ganz bedeutenden Wert, da die von der Speisewalze gehaltene Fasermasse für 1 cm 2,1mal von sämtlichen Trommelhaken-  
spitzen durchkämmt wird.

Kämmung zwischen Arbeiterwalzen und Trommel: Bei der Grob- und Mittelkrempe nehmen die Zähnezahlen der die Arbeiterwalzen treibenden Kettenräder  $k_5$  bis  $k_1$  um 2 Zähne ab, das Gegenteil ist bei der Vorspinnkrempe der Fall.

Die Kämmungszahl ist

$$K_{at} = \frac{n}{u_a},$$

$$u_a = D_a \cdot \pi \cdot n_a.$$

Aus dem Getriebe rechnet sich

$$n_a = n \cdot \frac{D_1}{D_2} \cdot \frac{D_3}{D_4} \cdot \frac{Pw}{z_1} \cdot \frac{z_2}{z_p} \cdot \frac{k}{k_5 \text{ bis } k_1}$$

und daher

$$\underline{K_{at}} = \frac{D_4 \cdot z_1 \cdot z_p \cdot k_5 \text{ bis } k_1}{D_a \cdot \pi \cdot D_3 \cdot Pw \cdot z_2 \cdot k} = \frac{430 \cdot 74 \cdot 234 \cdot k_5 \text{ bis } k_1}{18,8 \cdot 3,14 \cdot 145 \cdot Pw \cdot 30 \cdot 40} = \underline{0,7249 \cdot \frac{k_5 \text{ bis } k_1}{Pw}}.$$

Man erhält die größte Kämmungszahl für  $k_5 = 34$  und  $Pw = 30$  für die erste Arbeiterwalze mit

$$\underline{K_{at_5 \max}} = 0,7249 \cdot \frac{34}{30} = \underline{0,82};$$

und die kleinste für  $k_5 = 34$  und  $Pw = 40$  mit

$$\underline{K_{at_5 \min}} = 0,7249 \cdot \frac{34}{40} = \underline{0,616}.$$

Ebenso für die letzte Arbeiterwalze, deren Kettenrad  $k_1 = 26$  Zähne hat,

$$\text{für } Pw = 30 \dots \dots \dots \underline{K_{at_1 \max}} = 0,7249 \cdot \frac{26}{30} = \underline{0,628},$$

$$\text{,, } Pw = 40 \dots \dots \dots \underline{K_{at_1 \min}} = 0,7249 \cdot \frac{26}{40} = \underline{0,47}.$$

Vergleicht man diese Kämmungszahlen mit jenen der Grobkrempe, so sind die der letzteren viel kleiner.

Die Kämmung zwischen Abnehmer und Trommel:  $K_{pt} = \frac{n}{u_p}$ ;  $u_p$  ist die minutliche Umfangsgeschwindigkeit der Abnehmerwalze in Zentimeter.

$$u_p = D_p \cdot \pi \cdot n_p.$$

Aus dem Getriebe ist

$$n_p = n \cdot \frac{D_1}{D_2} \cdot \frac{D_3}{D_4} \cdot \frac{Pw}{z_1} \cdot \frac{z_2}{z_p}.$$

Mithin

$$K_{pt} = \frac{D_4 \cdot z_1 \cdot z_p}{D_p \cdot \pi \cdot D_3 \cdot Pw \cdot z_2} = \frac{430 \cdot 74 \cdot 234}{67 \cdot 3,14 \cdot 145 \cdot Pw \cdot 30} = \frac{8,1362}{Pw}.$$

$$\text{Für } Pw = 30 \text{ ist } K_{pt \max} = \frac{8,1362}{30} = 0,27,$$

$$\text{,, } Pw = 40 \text{ ist } K_{pt \min} = \frac{8,1362}{40} = 0,20.$$

Diese Kämmungszahlen weisen viel höhere Werte als bei der Grobkrempe auf.

Bezüglich der Leistung der Vorspinnkrempe sind die bei der Grobkrempe entwickelten Gesetze maßgebend.

Die Berechnung des Florteilers.

Bringt man den Krempelverzug  $V$  der Vorspinnkrempel, die Pelzlänge  $L$  in Meter, das Gewicht  $G$  in Kilogramm des vorgelegten Doppelpelzes, die metrische Vorgarnnummer  $N$ , die Anzahl der Vorgarn erzeugenden Riemchen  $R$ , den Krempelverlust mit  $p$  vH vom Pelzgewichte in Beziehung, so läßt sich die Grundgleichung für die Berechnung des Florteilers aufstellen.

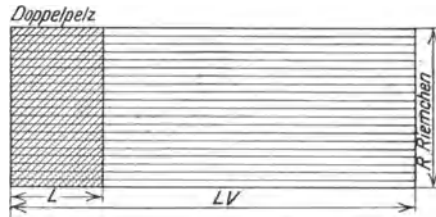


Abb. 940.

Aus dem vorstehenden Diagramme Abb. 940 geht hervor, daß aus  $L$  Meter Pelz . . .  $V \cdot L$  Meter Krempelvlies und aus diesem durch Teilen mit  $R$  Teilungsriemchen . . .  $V \cdot L \cdot R$  Meter Vorgespinnt erhalten werden.

1 m Vorgespinnt von der Nummer  $N$  wiegt  $\frac{1}{N}$  Gramm, folglich ist das Gewicht des aus dem Doppelpelze hervorgegangenen Vorgespinntes

$$V \cdot L \cdot R \cdot \frac{1}{N} \text{ Gramm.}$$

Mit Einbeziehung des Verlustes in der Krempel und dem Florteiler (Randfäden) muß das Gewicht des Vorgespinntes gleich dem Pelzgewichte abzüglich des Abfalles sein, somit muß die Gleichung bestehen

$$V \cdot R \cdot L \cdot \frac{1}{N} = 1000 G \left(1 - \frac{p}{100}\right),$$

oder

$$\frac{V \cdot L \cdot R}{N} = 10 \cdot G (100 - p).$$

Schreibt man die Gleichung in der Form

$$\frac{V \cdot L \cdot R}{10 \cdot G \cdot (100 - p) \cdot N} = 1$$

und faßt man  $L, R, G, p$  als konstante Größen auf, so daß man

$$\frac{L \cdot R}{10 \cdot G (100 - p)} = k_o$$

also einer Konstanten gleich setzen kann, so erscheint die obige Gleichung in der vereinfachten Form

$$k_o \cdot \frac{V}{N} = 1.$$

Nun ist aber der Krempelverzug

$$V = \frac{k}{Nw},$$

worin  $k$  die Verzugskonstante und  $Nw$  die Zähnezahle des Nummerwechsellrades bedeuten.

Dieser Wert von  $V$  in die obige Gleichung eingeführt, gibt

$$k_o \cdot \frac{k}{Nw \cdot N} = 1$$

und  $k_o \cdot k = C$  zu einer neuen unveränderlichen Größe zusammengefaßt, gibt schließlich die Gleichung zur Berechnung des Nummerwechselrades

$$\frac{C}{Nw \cdot N} = 1$$

oder

$$\underline{C = Nw \cdot N.}$$

Diese Gleichung besagt, daß das Produkt aus dem Nummerwechselrade und der zugehörigen Vorgespinntnummer einem konstanten Wert entspricht.

Für den praktischen Gebrauch ist folgende Auswertung dieser Gleichung vorzunehmen:

Erzeugt man mit dem Nummerwechselrade  $N_{w_1}$  die Vorgarnnummer  $N_1$ , so verlangt die Vorgespinntnummer  $N_2$  ein Nummerwechselrad mit  $N_{w_2}$  Zähnen. Es bestehen die beiden Gleichungen

$$C = N_{w_1} \cdot N_1,$$

$$C = N_{w_2} \cdot N_2.$$

Durch Division verschmelzen die beiden Gleichungen in

$$1 = \frac{N_{w_1} \cdot N_1}{N_{w_2} \cdot N_2}$$

oder

$$\underline{\frac{N_{w_2}}{N_{w_1}} = \frac{N_1}{N_2}.}$$

Das ist die bereits auf S. 815 erhaltene Gleichung zur Berechnung der Zähnezahzahl des Nummerwechselrades. Diese Übereinstimmung sagt nichts anderes, als daß das Nummerwechselrad der Vorspinnkrempele auch bestimmend für die vom Florteiler erzeugte Vorgespinntnummer ist.

Häufig tritt die Frage auf, welche Vorgespinntnummern lassen sich auf einer bestehenden Vorspinnkrempele mit einem Florteiler von bestimmter Riemenzahl erzeugen.

Für die Beantwortung dieser Frage, sei eine Vorspinnkrempele von 1450 mm Arbeitsbreite und ein Florteiler mit 140 guten und 2 Leistenriemchen angenommen. Die Pelzlänge sei  $L = 11,8$  m, das Gewicht des vorgelegten Doppelpelzes  $G = 7,5$  kg, der Krempele- und Florteilerverlust (Verlust durch die Eck- oder Leistenriemchen)  $p = 5,5$  vH.

Die Verzugskonstante der Krempele sei  $k = 1440,28$  und es stehe ein Satz Nummerwechselräder  $Nw = 18 \sim 36$  zur Verfügung.

Aus der Verzugsgleichung

$$V = \frac{1440,28}{Nw}$$

berechnet sich der größte und kleinste ausführbare Verzug

$$\text{für } Nw = 18 \dots \dots \dots V_{\max} = \frac{1440,28}{18} = \underline{80},$$

$$\text{„ } Nw = 36 \dots \dots \dots V_{\min} = \frac{1440,28}{36} = \underline{40}.$$

Aus der Grundgleichung

$$\frac{V \cdot L \cdot R}{10 \cdot G \cdot (100 - p) N} = 1$$

ist die Vorgespinnnummer

$$N = \frac{V \cdot L \cdot R}{10 \cdot G (100 - p)} = \frac{V \cdot 11,8 \cdot 140}{10 \cdot 7,5 (100 - 5,5)} = \underline{0,2331 \cdot V}.$$

Für  $V = V_{\max} = 80$  ist  $N_{\max} = 0,2331 \cdot 80 = \underline{18,65 \text{ metrisch}}$ ,

„  $V = V_{\min} = 40$  ist  $N_{\min} = 0,2331 \cdot 40 = \underline{9,33 \text{ metrisch}}$ .

Bei konstant kleibendem Pelzgewichte kann man auf der vorliegenden Vorspinnkrempe die Vorgarnnummern von 18,65 bis 9,33 spinnen.

Wollte man z. B. die Vorgespinnnummer  $N_2 = 12$  metrisch spinnen, so muß man zur Berechnung des entsprechenden Nummerwechselrades zur Gleichung

$$\frac{Nw_2}{Nw_1} = \frac{N_1}{N_2}$$

greifen.

Da für  $N_1 = N_{\min} = 9,33$  das Nummerwechselrad  $N_{w_1} = 36$  notwendig war, so folgt nach Einsetzung der Ziffergrößen aus obiger Gleichung

$$Nw_2 = Nw_1 \cdot \frac{N_1}{N_2} = 36 \cdot \frac{9,34}{12} = 27,96 \simeq \underline{28 \text{ Zähne}}.$$

Aus der Gleichung

$$N = \frac{V \cdot L \cdot R}{10 \cdot G (100 - p)}$$

ist weiter zu ersehen, daß mit dem Ändern des Pelzgewichtes eine Beeinflussung der Vorgespinnnummer in dem Sinne sich einstellt, daß mit dessen Zunahme die Nummer größer wird.

Für gewöhnlich weicht man von dem größten Pelz- oder Speisegewicht nicht ab, weil sich sonst bei gleichbleibender Kämmung die Leistung vermindert, nur in Ausnahmefällen, wo man mit den vorhandenen Nummerwechselrädern nicht auskommt, sucht man durch Ändern des Pelzgewichtes abzuweichen.

Berechnung der Riemchenzahl im Florteiler für eine Mittelnummer des Vorgarnes.

Es soll auf der für das voranstehende Beispiel bezugnehmenden Vorspinnkrempe die mittlere Vorgarnnummer  $N = 6$  bei einem mittleren Verzug  $V = 60$  und  $G = 9$  kg für den Doppelpelz erzeugbar sein. Wie groß muß die Riemchenzahl im Florteiler sein?

Aus der Grundgleichung

$$\frac{V \cdot L \cdot R}{10 \cdot G (100 - p) \cdot N} = 1$$

ist

$$R = \frac{10 \cdot G (100 - p) \cdot N}{V \cdot L} = \frac{10 \cdot 9 (100 - 5,5) \cdot 6}{60 \cdot 11,8} = \underline{72 \text{ Riemchen}}.$$

Bei der vorhandenen Arbeitsbreite = 1450 mm hat der Florteiler zu erhalten:

72 gute Riemchen zu 19,5 mm breit und

2 Leistenriemchen zu 23 mm breit.

Die möglichen Nummergehen sind

$$\text{bei } V_{\max} = 80 \text{ und } V_{\min} = 40$$

nach der Gleichung

$$N = \frac{V \cdot L \cdot R}{10 \cdot G \cdot (100 - p)} = \frac{V \cdot 11,8 \cdot 72}{10 \cdot G (100 - 5,5)} = \underline{0,0999 \cdot V}$$



für  $V = V_{\max} = 80 \dots N_{\max} = \underline{8 \text{ metrisch}}$ ,

„  $V = V_{\min} = 40 \dots N_{\min} = \underline{4 \text{ metrisch}}$ .

Behält man das ursprüngliche Gewicht des Doppelpelzes mit  $G = 7,5 \text{ kg}$  bei, so verschieben sich die Nummerngrenzen nur wenig.

Es ist dann

$$N = \underline{0,1199 \cdot V}$$

und für  $V = V_{\max} = 80 \dots N_{\max} = \underline{9,6 \text{ metrisch}}$ ,

„  $V = V_{\min} = 40 \dots N_{\min} = \underline{4,8 \text{ metrisch}}$ .

In Streichgarnspinnereien mit einer geringen Anzahl von Krempelsätzen ist man oft genötigt, auf einem Satz Vorgespinste von sehr abweichenden Nummern spinnen zu müssen. Man trifft in der Weise Abhilfe, daß man 2 bis 3 Teilungswalzen für verschiedene Riemchenbreiten für einzelne Krempelsätze zur Verfügung hat und diese je nach der zu spinnenden Vorgarnnummer wechselt.

Stets ist zu beachten, daß man hohe Vorgarnnummern auf Vorspinnkrepeln mit großem Verzug und grobe auf solchen mit geringerem Verzug arbeiten soll.

### III. Das Feinspinnen.

Die in der Streichgarnspinnerei zur Erzeugung des Feingarnes in Verwendung stehenden Maschinen lassen sich in absetzend spinnende und in ununterbrochen spinnende einteilen.

Absetzend spinnende Maschinen sind:

- der Streichgarnselfaktor und
- die Zylinderspinnmaschine.

Ununterbrochene spinnende Maschinen sind:

- die Streichgarnringsspinnmaschine und
- die Schlauchcopsspinnmaschine.

#### A. Die absetzend spinnenden Maschinen.

Diese Maschinen nehmen in der Streichgarnfeinspinnerei den breitesten Raum ein, weil sie sowohl Kettgarn und Schußgarn in jeder beliebigen Feinheit und Drehung aus den verschiedenen Wollsorten mit wenigen Ausnahmen erzeugen lassen.

Als die wichtigste und verbreitetste Feinspinnmaschine gilt

**1. Der Streichgarnselfaktor**, auch Streichgarnselbstspinner genannt. Es ist ein reiner Wagenspinner, weil das Verfeinern oder Ausziehen des Vorgarnes durch den ausfahrenden Wagen vollzogen wird, wobei das eine Fadenende durch ein Zylinderpaar festgehalten ist. Ein Zylinderstreckwerk wie beim Baumwollselfaktor kann nicht im Gebrauch genommen werden, weil das Vorgarn aus sehr ungleich langen Fasern besteht.

Wegen der leichten Regelung der Fadenspannung und der Drehung während des Verziehens lassen sich auf dem Streichgarnselfaktor sowohl Kettgarne als auch Schußgarne in den in der Streichgarnspinnerei zulässigen Nummerngrenzen spinnen. Nur grobe Schußgarne aus kurzstapeligen, groben Fasern sind nicht spinnbar, weil während des Abschlagens und des Windens sehr viele Faden

reißen und die durch das Anknöten entstehenden Zeitverluste die Leistung so bedeutend beeinträchtigen, daß ein wirtschaftliches Arbeiten ausgeschlossen ist.

Die durch den ausfahrenden Wagen zu erreichende Verzugsgröße ist beschränkt auf die Grenzwerte  $V = 1,05$  bis 2, höchstens 3. Bei zu großem Verzug fällt das Garn schnittig, d. h. mit vielen dünnen Stellen behaftet aus. Man soll daher selbst bei langstapeligen, also gut verzugsfähigen Wollen einen 2fachen Verzug nicht überschreiten, wenn es sich um die Erzeugung guter Garne handelt.

Infolge der geringen Verzugsmöglichkeit muß die Vorgespinnnummer entsprechend hoch gehalten werden.

Der allgemeine Vorgang beim Spinnen auf dem Streichgarnselfaktor. In Abb. 941 ist der Längenschnitt des Selfaktors gezeichnet, unter dessen Zuhilfenahme der Arbeitsvorgang beschrieben werden soll.

Die Vorgarnwalzen  $Vw''$  sind auf die Abtreibtrommel  $at$  aufgelegt und lehnen sich mit ihren Endzapfen an die an der Zylinderbank  $ti$  befestigten Lagerarme  $la$ . Die Vorgarnfäden durchlaufen einzeln die Führungsdrähte der feststehenden Fadenführerstange  $Ff$ , Abb. 942, sind weiter zwischen den Einzugszylindern  $zi$  und Druckzylindern  $d$  hindurchgeführt, laufen den Spindelspitzen zu und sind am unteren Teile der Spindeln  $Sp$  befestigt.

Die Spindeln sind einreihig in den fahrbaren Spindelwagen  $W$  eingesetzt und machen dessen Ausfahrt (nach rechts) und Einfahrt (nach links) mit. Die Wagenauszuglänge ist gewöhnlich 1,65 bis 1,85 m.

Der Spinnvorgang spielt sich auch hier in zwei scharf getrennten Hauptperioden ab, die als Wagenausfahrt und Wageneinfahrt bezeichnet werden.

Jede Hauptperiode umfaßt zwei Einzelperioden, die während des Spinnens deutlich erkennbar sind.

Die erste Hauptperiode dient dem eigentlichen Spinnen und besteht aus den beiden Perioden:

- I. die Wagenausfahrt,
- II. das Nachdrehen.

In der zweiten Hauptperiode werden die gesponnenen Fäden auf den Spindeln in Kötzerform aufgewunden. Auch hierzu sind die beiden folgenden Teilperioden notwendig, und zwar:

- III. das Abschlagen,
- IV. die Wageneinfahrt.

Die beiden Hauptperioden zusammen genommen bilden ein Wagenspiel.

Es mögen nun die Arbeitsvorgänge in den vier Perioden gekennzeichnet werden.

**I. Periode: die Wagenausfahrt.** Mit Beginn der Ausfahrt des Spindelwagens beginnt auch die Abtreibtrommel ihre Drehbewegung zum Abwickeln der Vorgarnfäden von den Vorgarnwalzen und ebenso setzen auch die Einzugszylinder ein, um die Vorgarnfäden den sich entfernenden Spindeln nachzuliefern. Gleichzeitig mit der Ausfahrbewegung fangen auch die Spindeln an, sich mit mäßiger Geschwindigkeit zu bewegen, um die Fäden so weit zu festigen, daß sie durch Eigengewicht nicht reißen, aber an Verzugsfähigkeit nichts einbüßen.

Ist nach einer entsprechenden Vorgarnlieferung der Wagen mit den Spindeln in deren Stellung  $Sp'$  gelangt, so stellen die Abtreibtrommel und die Einzugszylinder

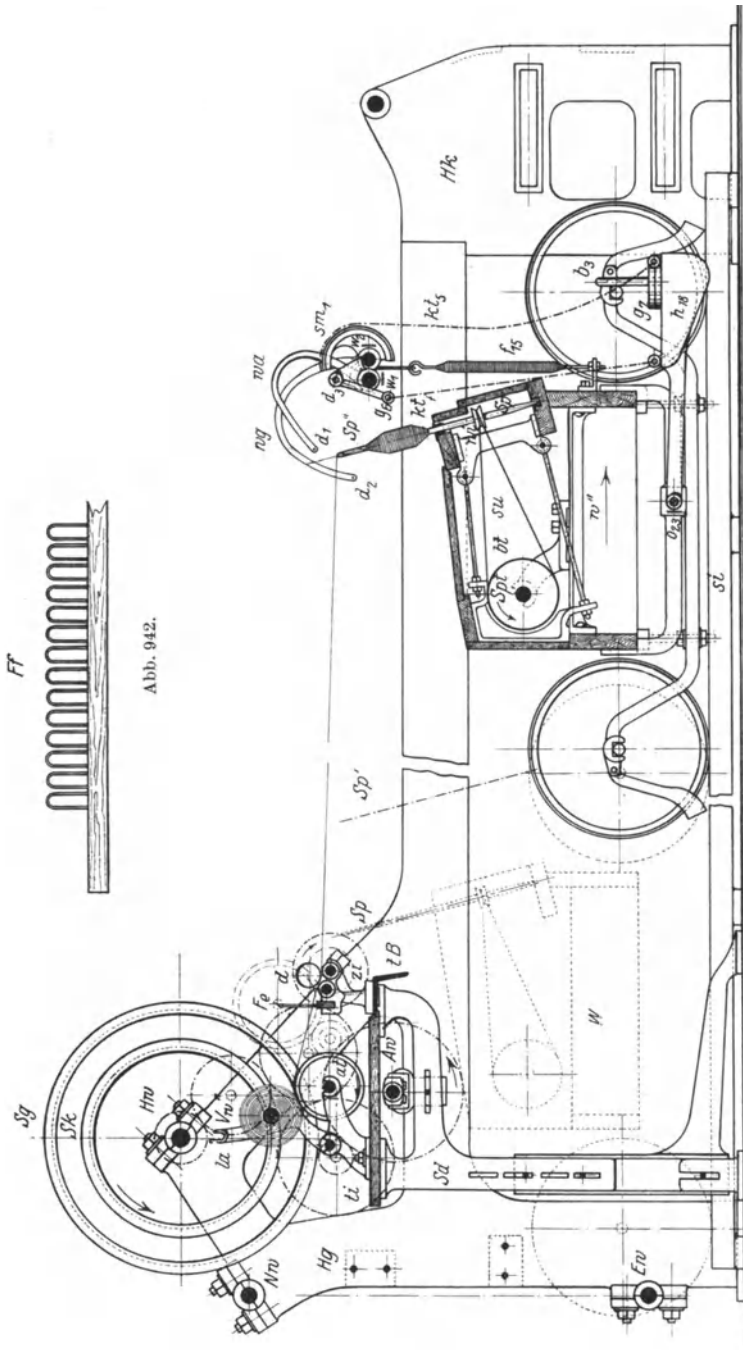


Abb. 941. Streichgarnselfaktor von Josephys Erben.

die Bewegung ein, während der Wagen und die Spindeln ihre Bewegung fortsetzen. Da nun die Vorgarnfäden von den Einzugszylindern festgehalten werden, dagegen die anderen Enden mit dem Wagen sich unter zunehmender Spindel-

geschwindigkeit weiter bewegen, werden sie in die Länge gezogen (verfeinert durch Wagenverzug) und durch Draht gefestigt. Dieser darf aber nur von solcher Größe sein, daß die Verzugsfähigkeit der Fäden nicht unterbunden wird.

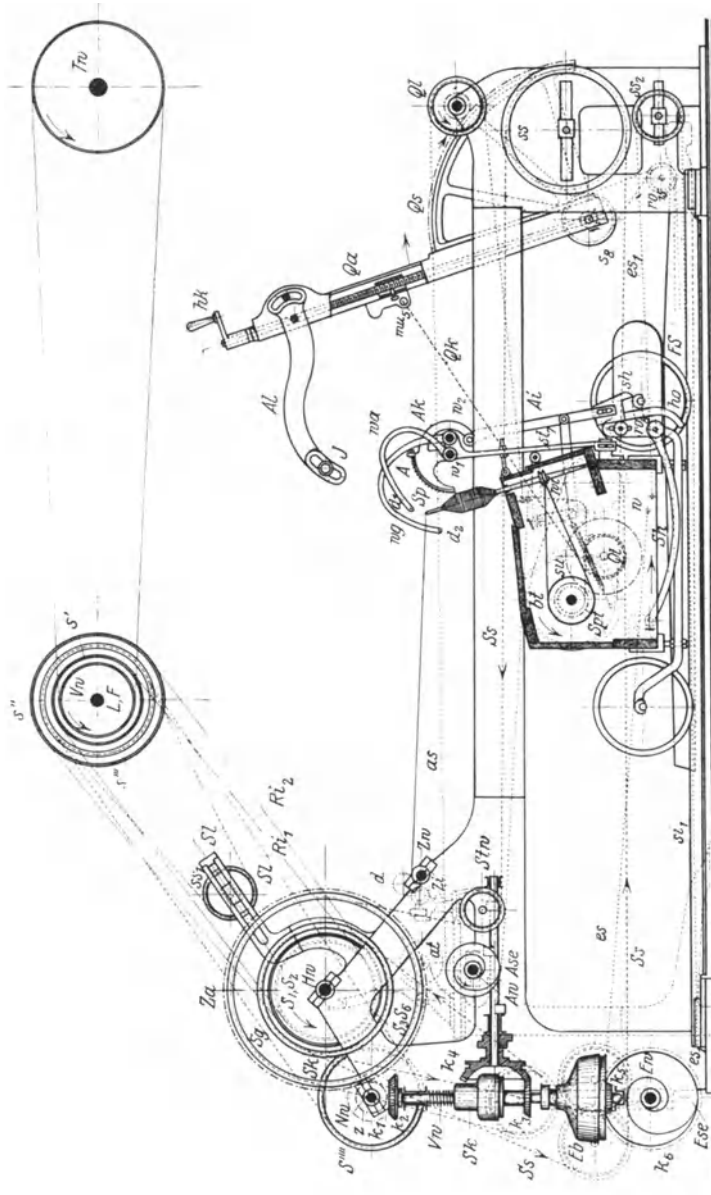


Abb. 943-950. Antrieb des Streichgarnseifaktors.

Gelangt der Wagen mit den Spindeln in die Stellung  $Sp''$ , so stellt derselbe seine Fahrbewegung ein, aber die Spindeln setzen mit neuerdings erhöhter Spindelgeschwindigkeit die Drehbewegung fort.

**II. Periode: das Nachdrehen.** Die Spindelbewegung nach dem Wagenstillstand in seiner Endstellung mit erhöhter Geschwindigkeit gibt den Fäden den

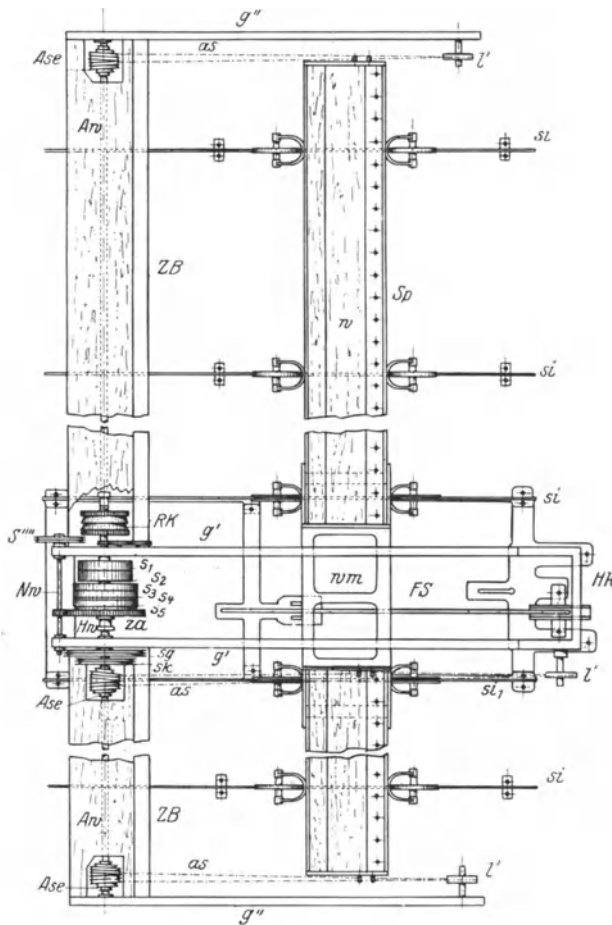
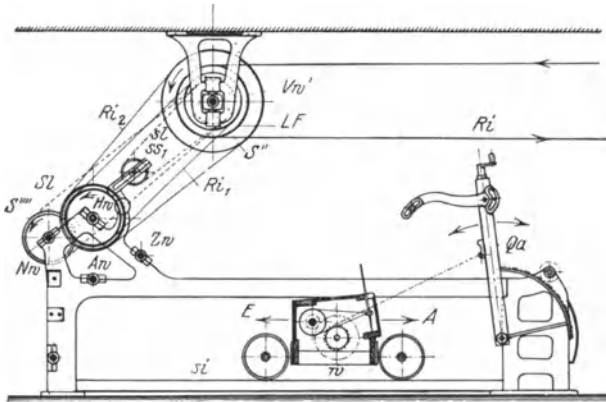


Abb. 944 u. 945.

zu ihrer Festigung notwendigen Fertigdraht. Würde man diesen schon während der Wagenausfahrt zu erteilen suchen, so würden durch die dadurch sich einstellende verminderte Verzugsfähigkeit die meisten Fäden reißen. In der zweiten Periode ist also der Fertigdraht zu erteilen, der je nach der Feinheitnummer und ob Kett- oder Schußgarn gesponnen wird, eine größere oder geringere Zeitdauer erfordert.

Wie aus den Arbeitsvorgängen der beiden ersten Teilperioden zu ersehen ist, muß der Streichgarnselfaktor, der mit reinem Wagenverzuge das Verfeinern der Vorgarnfäden während des Spinnens bewirkt, mit drei stufenförmig sich erhöhenden Spindelgeschwindigkeiten arbeiten, um während der Wagenausfahrt die Verzugsfähigkeit der im Spinnen befindlichen Fäden zu erhalten.

### III. und IV. Periode.

Die beiden Perioden umfassen alle Vorgänge zum Winden der gesponnenen Fäden zu Kötzern auf den Spindeln und diese Vorgänge spielen sich wie am Baumwollselfaktor ab (siehe S. 345).

Es gibt eine große Zahl von Streichgarnselfaktoren, die in ihrer Arbeitsweise keine grundsätzlichen Unterschiede aufweisen und sich nur in ihrer baulichen Ausführung unterscheiden.

In letzterer Hinsicht ist sehr einfach in seiner Bauweise

der Streichgarnselfaktor von G. Josephys Erben in Bielitz. Der Selfaktor ist nach der Anordnung Platt gebaut und für mittelfeine und feine Streichgarne, für Kunstwoll- und Vigognearne mit dreifacher Spindelgeschwindigkeit, dagegen für gröbere Streichgarne, Tierhaargarne, dann für Barchent- und Baumwollabfallgarne mit zweifacher Spindelgeschwindigkeit ausgestattet.

Das Vorgelege und Ausrückung. Die Vorgelegewelle  $Vw'$  (Abb. 943, 944 und 946) wird von der Hauptwelle  $Tw$  mit 250 Umdrehungen bewegt. Für längere Unterbre-

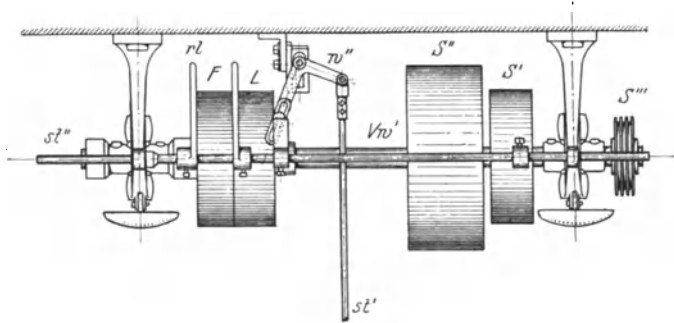


Abb. 946.

brechungen des Selfaktorbetriebes ist das Vorgelege durch Ziehen am Handgriffe  $h$  (Abb. 947) abzustellen; dadurch kommt dann der Riemen  $Ri$  auf die Losscheibe  $L$ .

Von der Vorgelegswelle treiben die Riemenscheiben  $S'$ ,  $S''$  mit den Riemen  $Ri_1$ ,  $Ri_2$  die auf der Hauptwelle  $Hw$  befindlichen Riemenscheiben  $S_1$ ,  $S_2$  bzw.  $S_3$  bis  $S_6$  (Abb. 944) an, die Seilscheibe  $S'''$  mit Doppelseil  $Sl$  die auf der Nebewelle  $Nw$  sitzende Seilscheibe  $S''''$ .

Die Hauptwelle  $Hw$  (Abb. 948). Ihre Einrichtung ist für dreifache Spindelgeschwindigkeit getroffen. Sie ist in der I. und II. Periode in Tätigkeit.

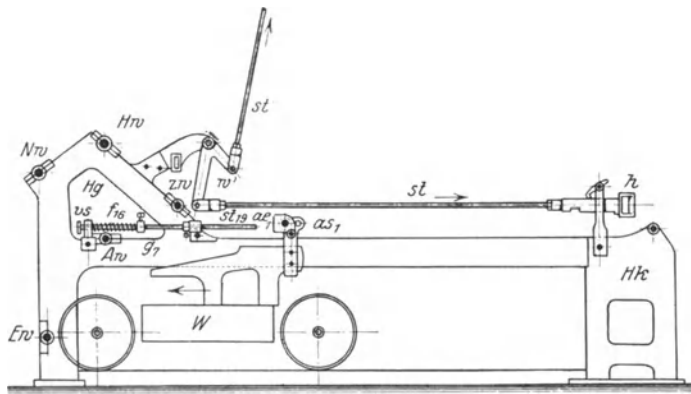


Abb. 947.

Vor Beginn der Wagenausfahrt befinden sich die beiden Riemen  $Ri_1$ ,  $Ri_2$  auf den Losscheiben  $S_1$ ,  $S_3$ .

Zu Beginn der Wagenausfahrt wird von der Steuerwelle  $Stw$  (Abb. 950) der Riemen  $Ri_1$  auf die Riemenscheibe  $S_2$  gebracht, die durch die eingebaute Schleifederkupplung Abb. 949, bestehend aus dem Sperrädchen  $sr$ , Schleiffeder  $f$  und der in der Riemenscheibe gebolzten Klinke  $k$  die Bewegung auf die Hauptwelle  $Hw$  überträgt. Da im Augenblick der Riemenüberführung die Hauptwelle mit dem aufgekeilten Sperrädchen sich im Ruhezustande befinden und die

Riemenscheibe  $S_2$  mit ihrer Bewegung einsetzt, legt sich die Klinke durch den Schleiffederdruck in das Sperrrädchen ein und nimmt die Hauptwelle mit.

Auf der Langnabe von  $S_2$  sitzt mit Federkeil das Stirnrädchen  $z_1$  (Wechselrad), das zum Antriebe der Einziehzyylinder und der Wagenauszugschwelle  $Aw$  (Abb. 941) dient.

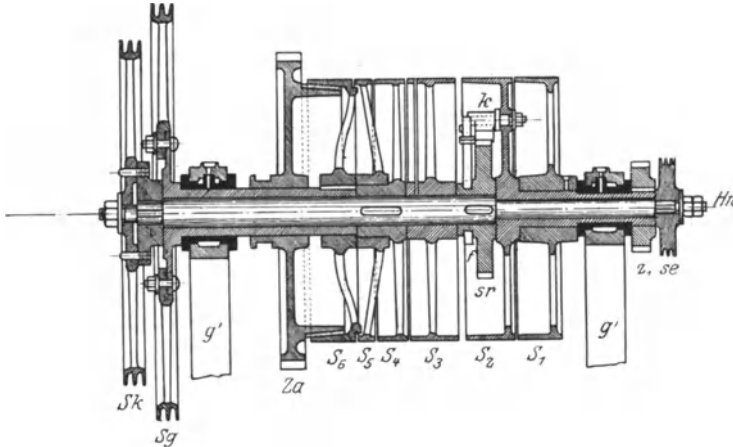


Abb. 948.

Die am linken Hauptwellenende auswechselbar aufgebrachte kleine Zwirn- oder Twistwirtelscheibe  $Sk$  erteilt mittels eines Seiltriebes den Spindeln die erste Spindelgeschwindigkeit.

Wird der zweite Riemen  $Ri_2$  von der Losscheibe  $S_3$  auf die auf der Hauptwelle aufgekeilte Festscheibe  $S_4$  gebracht, so wird infolge des größeren Übersetzungsverhältnisses der Scheiben  $S''$  (Deckenvorgelege) und  $S_4$  die Hauptwelle und mit ihr die kleine Twistwirtelscheibe in raschere Bewegung versetzt und die zweite (höhere) Spindelgeschwindigkeit ausgeübt.

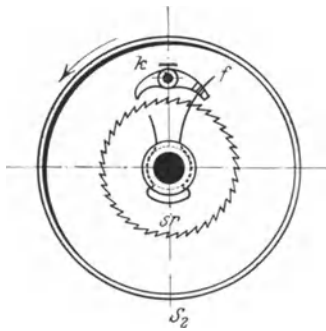


Abb. 949.

In dem Augenblick der Riemenüberführung auf  $S_4$  und der dadurch erhöhten Umdrehungszahl der Hauptwelle wird durch die voreilende Schleiffeder die Klinke  $k$  aus dem Sperrrädchen  $sr$  ausgehoben, so daß sich die Scheibe  $S_2$  mit dem Stirnrädchen  $z_1$  zum Wagenauszugsbetriebe unabhängig bewegen kann. Für den Wagenbetrieb muß während der I. Periode der Riemen  $Ri_1$  auf Scheibe  $S_2$  verbleiben.

Für die dritte Spindelgeschwindigkeit (höchste) ist der Riemen  $Ri_2$  über die Zwischenscheibe  $S_5$  hinweg auf die Scheibe  $S_6$  zu bringen. Sie ist festgekeilt auf einer lose auf der Hauptwelle sitzenden Langbüchse, an deren linkem Ende der große Twistwirtel  $Sg$  auswechselbar befestigt ist.

Die schmale Zwischenscheibe  $S_5$  erleichtert das Überleiten des Riemens  $Ri_2$  von Scheibe  $S_4$  auf Scheibe  $S_6$  dadurch, daß schon beim Aufliegen desselben auf  $S_4$  teilweise auch  $S_5$  umfaßt und in Drehbewegung versetzt wird.

Auf der Langbüchse der großen Twistwirtelscheibe ist auch lose aufgesetzt das Abschlagrad *Za*, das von der Nebenwelle *Nw* angetrieben, sich in entgegengesetzter Richtung zur Hauptwelle bewegt. Ihre scheibenförmige Randleiste ist beledert und bildet mit der inneren Scheibenfläche von *S<sub>6</sub>* eine als Abschlagbremse bezeichnete Reibungskupplung. Zur Zeit des Abschlagens wird durch Anpressen von *Za* an *S<sub>6</sub>* die Kupplung geschlossen und dadurch *S<sub>6</sub>* mit dem großen Twistwirtel in eine zur Hauptwelle entgegengesetzte Drehrichtung zwecks Rückdrehens der Spindeln versetzt. Noch vor dem Schließen der Abschlag-

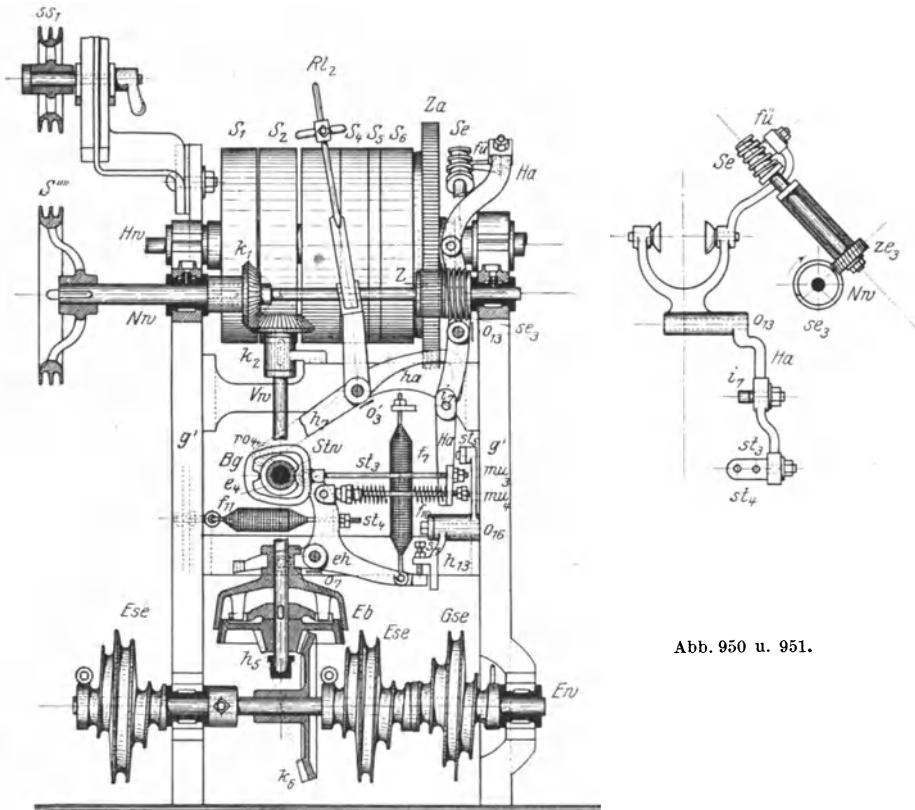


Abb. 950 u. 951.

bremse, und zwar nach Beendigung des Nachdrahtes kehrt der Riemen *Ri<sub>2</sub>* auf die Losscheibe *S<sub>3</sub>* zurück und da er dabei über die Zwischenscheibe *S<sub>5</sub>* und über Scheibe *S<sub>4</sub>* für die zweite Spindelgeschwindigkeit gehen muß, so werden die Spindeln allmählich angehalten und werden stoßlos in die entgegengesetzte Drehrichtung für das Abschlagen übergeleitet.

Die Bewegung der beiden Twistwirtelscheiben *Sg*, *Sk* wird durch das Spindeltriebseil (Twistwirtelseil) *Ss* (Abb. 952 und 943) auf die Spindeln durch folgende Seilführung übertragen: Als Doppelstrang ist es über die Leitscheibe *l<sub>1</sub>*, große Twistwirtelscheibe *Sg*, Leitscheibe *l<sub>2</sub>* und kleine Twistwirtelscheibe *Sk* in den eingezeichneten Pfeilrichtungen geleitet. Vom kleinen Twistwirtel ablaufend, ist ein Seilstrang über die Leitscheibe *l<sub>3</sub>*, der zweite Seilstrang über Leitscheibe *l<sub>4</sub>* und weiter wieder als Doppelstrang über die im Wagenmittelstück



gelagerte Leitscheibe  $l_5$ , Seilscheibe  $S_7$  über die im kleinen Headstock wagerecht verstellbare Spannscheibe  $ss$  und über diese hinweg zur Leitscheibe  $l_1$  geführt. Die Seilscheibe  $S_7$  ist auf der im Wageninnern gelagerten Spindeltrommelwelle  $Spt$  befestigt, die auch die Schnurtrommel  $bt$  aus Weißblech trägt. Von dieser treiben die Spindelschnuren  $su$  auf die Spindelwirtel  $wi$  (Abb. 943).

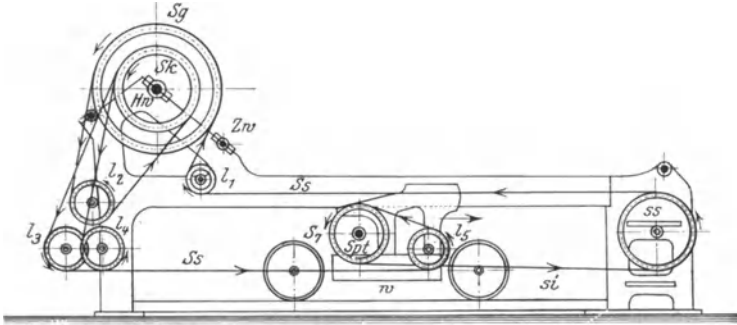


Abb. 952. Antrieb des Spindelseiles

Am rechten Ende der Hauptwelle, mit Federkeil und Doppelmutter befestigt, befindet sich die Schnecke  $se$  bestimmt zum Antriebe des Drahtzählers bekannter Bauart.

Die Nebenwelle ( $Nw$  Abb. 943 und 950) ist nur in der III. und IV. Periode in Tätigkeit. In diesen

beiden Perioden versorgt sie alle in Arbeit tretenden Teile mit Bewegung; die Hauptwelle ist nicht tätig.

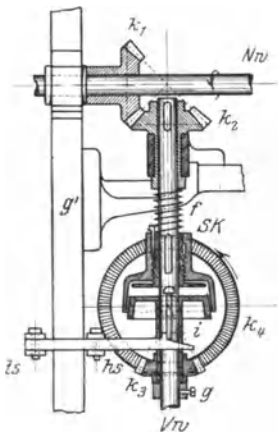


Abb. 953.

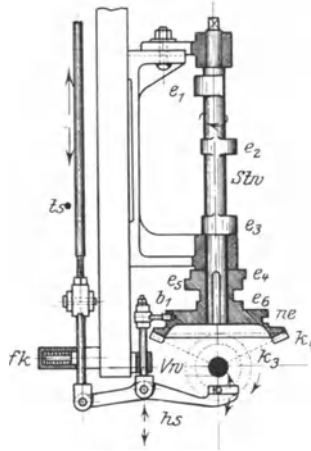


Abb. 954.

Abb. 954—959. Steuerung.

Die Nebenwelle leitet ihre Bewegung durch die Kegelhäderübersetzung  $k_1, k_2$  auf die senkrechte Welle  $Vw$ , durch das Stirnrad  $z$  auf das Abschlagrad  $Z_a$  und durch die Schnecke  $se_1$  auf den „Moderateur“ über.

Die Welle  $Vw$  (Abb. 943 und 953) trägt in der Mitte die Schaltkupplung  $SK$ , welche mit dem Kegelhädergetriebe  $k_3, k_4$  auf die Steuerwelle  $Stw$  übersetzt und am unteren Ende die Einzugsbremse  $Eb$ , die mit dem Kegelhädergetriebe  $k_5, k_6$  die Bewegung auf die Wageneinzugswelle  $EW$  übermittelt.

Die Steuerwelle  $Stw$  (Abb. 954) hat die Aufgabe, die in den beiden Hauptperioden in und außer Tätigkeit tretenden Teile richtig zu steuern. Die Haupt-

Wie bereits bekannt, wird  $Nw$  von dem Dekkenvorgelege mittels Doppelseil  $Sl$ , das über die Seilscheiben  $S''', S''''$  und Spannscheibe  $ss_1$  geschlungen ist, angetrieben. Die Nebenwelle läuft beständig.

Die Nebenwelle leitet

perioden sind scharf gekennzeichnet durch die Wagenausfahrt und die Wageneinfahrt.

Das Schaltzeug und die Steuerwelle sind in ihrer Einzeleinrichtung in den Abb. 954 bis 859 wiedergegeben.

Die Steuerwelle ist an der Innenseite der rechten Headstockwange unterhalb der Wagenauszugswelle  $Aw$  gelagert und hat 7 Exzenter mit folgender Bestimmung:

- $e_1$  für die Einlösung der Lieferzylinder;
- $e_2$  zur Ein- und Auslösung der Wagenausfahrt;
- $e_3$  zur Ein- und Auslösung der ersten Spindelgeschwindigkeit;
- an der Nabe des Kegelrades  $k_4$  angearbeitet sind:
- $e_4$  zur Sicherung des Abschlaghebels gegen frühzeitiges Einfallen;
- $e_5$  hält während der Wagenausfahrt die Einzugsbremse geöffnet;
- $e_6$  zur Einlösung der dritten Spindelgeschwindigkeit nach Beendigung der Wagenausfahrt;
- $ne$  Nutenexzenter zur Verschiebung des Schalthebels  $hs$ .

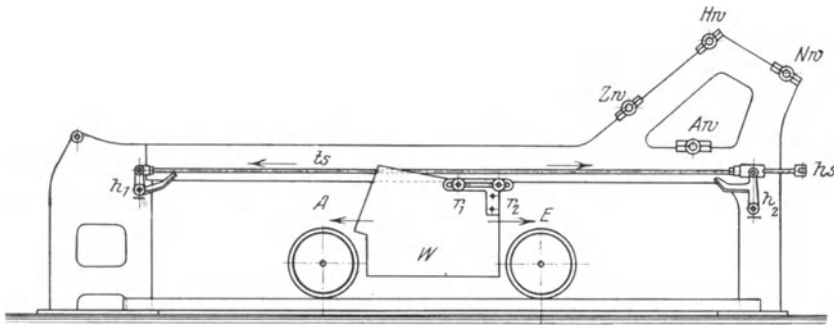


Abb. 955.

Diese Exzenter haben gegenseitig eine bestimmte zugeordnete Lage. Eine Exzentergruppe führt die in Tätigkeit kommenden Teile für die Wagenausfahrt, die andere Gruppe für die Einfahrt, weshalb sich die Steuerwelle während eines Wagenspieles zweimal um je  $\frac{1}{2}$  Drehung bewegen muß, und zwar knapp vor Beendigung der Wagenaus- und Einfahrt.

Es muß demnach die jeweilige Drehbewegung der Steuerwelle von der Wagenbewegung abhängig gemacht und durch eine Schalteinrichtung der Größe nach auf eine halbe Umdrehung eingestellt werden.

Diese Schalteinrichtung, auch Schaltkupplung  $SK$  genannt, besteht aus zwei Kupplungshälften. Die obere ist durch Gewinde mit dem Schaltteller verbunden und dieser mit Keil verschiebbar auf der Welle  $Vw$  aufgesetzt. Die zwischen dem Lager des Kegelrades  $k_2$  und der oberen Kupplungshälfte eingelegte Schraubenfeder  $f$  drängt stets zum Kupplungsschluß. Die untere Kupplungshälfte, auch als Schaltkonus bezeichnet, ist mit einer Langbüchse lose auf Welle  $Vw$  aufgeschoben und gegen Verschiebung nach abwärts durch den Stelling  $g$  gesichert. Das am unteren Ende der Langbüchse befestigte Kegelrad  $k_3$  kämmt in das doppelt so große Kegelrad  $k_4$  ein, das auf die Steuerwelle gekeilt ist. Infolge dieser Übersetzung 1:2 macht bei geschlossener Schaltkupplung bei

einer Umdrehung der Welle  $Vw$  die Steuerwelle nur  $\frac{1}{2}$  Umdrehung. Es muß deshalb eine Einrichtung vorgesehen sein, die abhängig von der Wagenbewegung bzw. von den Endstellungen des Wagens die Schaltkupplung für je eine Umdrehung der Welle  $Vw$  geschlossen hält. Die Einrichtung besteht aus der außerhalb der rechten Headstockwange an den Hebeln  $h_1, h_2$  angebolzten Schaltstange  $ts$ , welche an dem rechten Ende den Schalthebel  $hs$  angelenkt hat; ferner aus den beiden Rollen  $r_1, r_2$ , die an einem Stelleisen im Wagenmittelstück verstellbar befestigt sind. Der Schalthebel  $hs$  ist an seinem freien Ende mit einer schrägen Auflauffläche versehen, auf welcher sich zur Offenhaltung der Schaltkupplung der Schaltstift  $i$  stützt. Dieser führt sich in einer Öffnung der unteren Kupplungshälfte.

Die Arbeitsweise ist folgende: Fährt der Wagen in der Richtung  $A$  auswärts, so wird knapp vor beendigter Wagenausfahrt die Schaltstange durch Aufstoßen der Rolle  $r_1$  auf den Hebel  $h_1$  in der gleichen Richtung verschoben und die Lage des Schalthebels verändert, so daß dessen freies Ende außerhalb des Bewegungskreises des Schaltstiftes zu liegen kommt (Abb. 956). Der Schaltstift, der bisher sich zwischen Schaltplatte und Schalthebel stützte und die

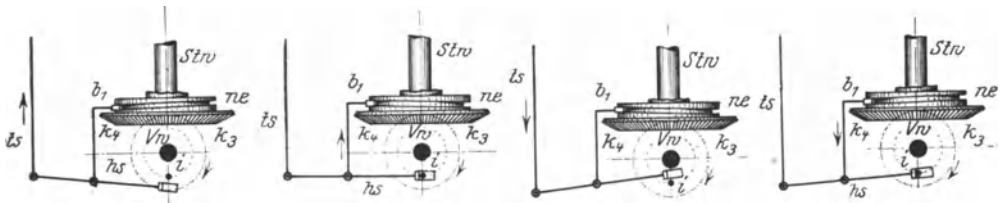


Abb. 956—959.

Schaltkupplung offen gehalten hat, verliert nunmehr die Stützfläche des Schalthebels und durch den Druck der Feder  $f$  schließt sich die Schaltkupplung und die Drehbewegung der Welle  $Vw$  überträgt das Kegelrädergetriebe  $k_3, k_4$  auf die Steuerwelle. Diese kann nur  $\frac{1}{2}$  Umdrehung ausführen, weil der in das Nutenexzenter  $ne$  eingreifende Gleitbolzen  $b_1$  durch seine gelenkige Verbindung mit dem Schalthebel, diesen mit seinem freien Ende in die Bewegungsbahn des Schaltstiftes bringt und derselbe an der Auflauffläche emporsteigt und die Schaltkupplung öffnet (Abb. 957). Die Schaltung und Bewegung der Steuerwelle erfordert an Zeit nur den Bruchteil einer Sekunde.

In gleicher Weise stößt kurz vor beendigter Wageneinfahrt (Richtung  $E$ ) die Wagenrolle  $r_2$  auf den Hebel  $h_2$ , die Schaltstange verschiebt sich in der Wageneinfahrtrichtung, der Schalthebel gelangt dadurch mit seinem freien Ende innerhalb des Bewegungskreises des Schaltstiftes zu liegen (Abb. 958), so daß er seine Stützfläche verliert und die Kupplung durch den Federdruck sich schließt. Es erfolgt nun die zweite Halbdrehung der Steuerwelle. Während dieser stellt das Nutenexzenter  $ne$  durch die Verschiebung des Gleitbolzens  $b_1$  das freie Schalthebelende in die Bewegungsbahn des Schaltstiftes, der beim Auflaufen angehoben wird und dadurch die Schaltkupplung wieder öffnet (Abb. 959).

Die jeweilige Stellung der Schaltstange  $ts$  wird durch den Kolben im Federkasten  $fk$  gesichert.

Nach dieser allgemeinen Beschreibung des Getriebewerkes soll auf die Tätigkeit der einzelnen Getriebe in den 4 Perioden näher eingegangen werden.

**I. Periode: die Wagenausfahrt.** Der Wagen bewegt sich während seiner Ausfahrt mit ungleichförmiger Geschwindigkeit; bei Beginn fährt er beschleunigt, vermindert bei Zylinderausschluß (Stillsetzen der Vorziehzylinder) seine Geschwindigkeit und legt von hier aus verzögernd seinen Weg zurück, um stoßlos in die Ruhestellung überzugehen.

Die Lieferzylinder setzen mit Beginn der Wagenausfahrt mit ihrer Bewegung ein und liefern die Vorgarnfäden in einer durch die Vorgarn- und Feingarnnummer bestimmten Länge den Spindeln nach.

Die Spindeln beginnen bei der Wagenausfahrt ihre Drehbewegung mit der ersten Spindelgeschwindigkeit, nach Zylinderausschluß setzt die zweite Spindelgeschwindigkeit ein und je nach der Verzugsfähigkeit der Vorgarnfäden tritt während der letzten noch zurückzulegenden Wagenstrecke, stets aber nach Wagenstillstand die dritte Spindelgeschwindigkeit in Tätigkeit.

Der Aufwinderdraht verbleibt in Ruhe und befindet sich oberhalb der Fäden, die Gegenwinderarme *wg* mit dem Gegenwinderdraht unterhalb derselben (Abb. 941).

Das Wagengetriebe und die Wagenbewegung. Für die Erzielung eines guten gleichmäßigen Garnes muß die Wagenbewegung während der Vorgarnlieferung von der Zylinderbewegung abhängig gemacht werden. Sind die Geschwindigkeiten nicht in Übereinstimmung, so hängen entweder die Vorgarnfäden durch oder werden zu sehr gestreckt, was in beiden Fällen schädlich wirkt und Reißen der Fäden oder Spitzenbildung im Garn zur Folge hat.

Zur Übertragung der Wagenbewegung von der Hauptwelle aus ist an der Langbüchse des auf dieser sitzenden Riemenscheibe  $S_2$  (Abb. 948) das Stirnrad  $z_1$  gekeilt, welches durch das Rädergetriebe  $z_1, t_1, t_2, wa_1, wa_2$  die Bewegung auf  $wa_3$  überträgt (Abb. 960 bis 963), und ein zweites Getriebe  $z_1, t_1, t_2, z_2$ , welches die Bewegung auf die Zylinderwelle *Zw* übermittelt, an welche die Lieferzylinder zu beiden Seiten des großen Headstockes angeschlossen sind. Von der Zylinderwelle aus wird unter Vermittlung der Schleiffederkupplung *FK* die Bewegung durch das Übersetzungsgetriebe  $z_3, t_3, z_4, z_5$  auf das Rad  $wa'_3$  weitergeleitet.

Die beiden Räder  $wa_3, wa'_3$  bilden mit den angegossenen Randscheiben eine Reibungskupplung *KK*, deren rechte Kupplungshälfte mit Federkeil auf der Langbüchse der rechten Wagenkupplungshälfte *WK* aufgesetzt ist (Abb. 963), dagegen ist die linke Reibungskupplungshälfte nur lose aufgeschoben. Durch den Kautschukpuffer *Pu*, der durch die doppelte Mutter *Mu* gesichert ist, wird die Reibungskupplung andauernd geschlossen gehalten. Die von der Zylinderwelle angetriebene Reibungskupplungshälfte  $wa'_3$  bewegt sich durchschnittlich doppelt so schnell als die Reibungskupplungshälfte  $wa_3$ . Durch diese Getriebeanordnung ist die Wagenbewegung während der Vorgarnlieferung von der Zylinderwelle aus ermöglicht und dadurch, daß  $wa'_3$  mit fast doppelt so großer Geschwindigkeit als  $wa_3$  getrieben wird, können kleinere Wagenauszugschnecken *Ase* auf der Wagenauszugswelle *Aw* zur Anwendung kommen, was gegenüber großer Auszugschnecken vorteilhaft ist. Denn bei großen Schnecken muß deren Verstellung bei Veränderung der Zylinderlieferung erfolgen.

Für den Beginn der Wagenausfahrt ist zur Inbewegungsetzung der Wagen-

auszugswelle  $Aw$  die auf ihr angebrachte Wagenkupplung  $WK$  zu schließen. Dies besorgt das Exzenter  $e_2$  der Steuerwelle  $Stw$ , die vor beginnender Ausfahrt  $1/2$  Umdrehung ausführt. Dabei verschiebt das Exzenter  $e_2$  den um Bolzen  $o_1$  drehbaren Hebel  $hw$ , der die Nabennut der linken Wagenkupplungshälfte umfaßt, nach rechts und schließt die Kupplung, worauf die Auszugswelle sich in

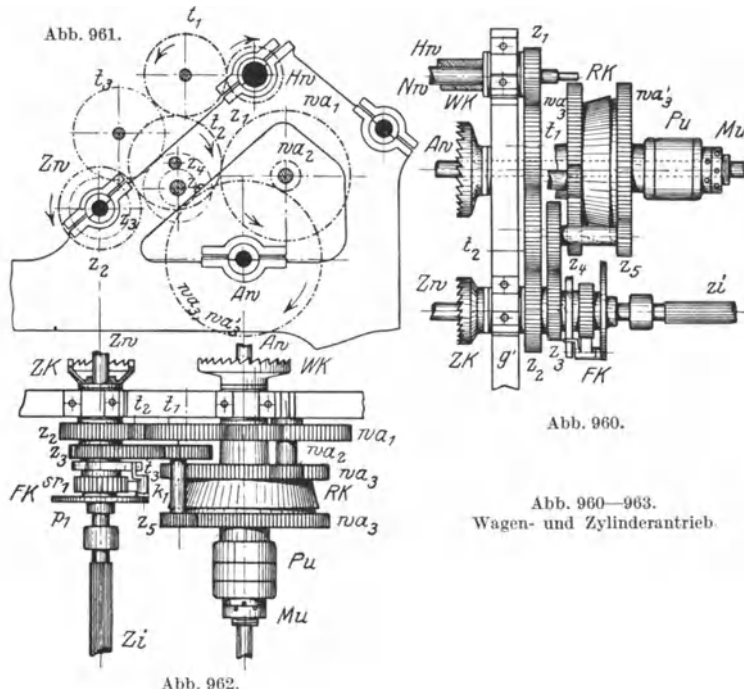


Abb. 960—963.  
Wagen- und Zylinderantrieb.

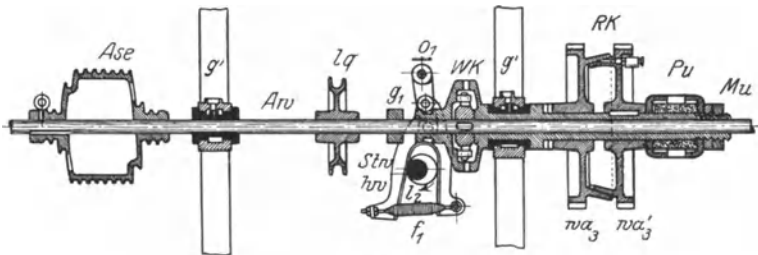


Abb. 963.

Bewegung setzt, weil die rechte Kupplungshälfte von der Zylinderwelle aus durch das auf  $wa_3'$  übersetzende Getriebe in Bewegung ist.

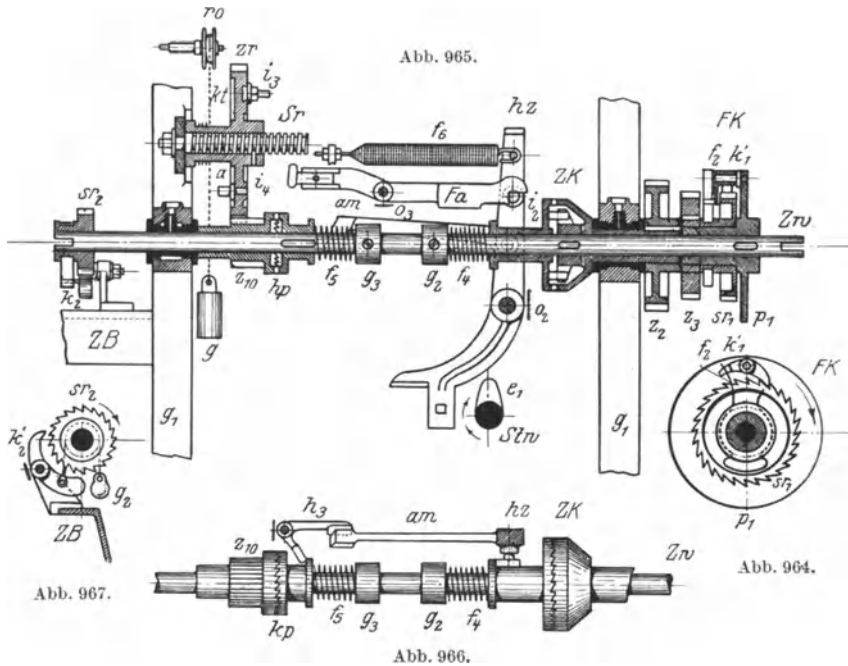
Die Wagenkupplung ist eine vereinigte Klauenzahnkupplung. Inmitten ist auf der Wagenauszugswelle eine Mitnehmerscheibe aufgekeilt, in deren Ausnehmungen die beiden an der linken Kupplungshälfte befindlichen Klauen eingreifen.

Der Kupplungshebel  $hw$  besteht aus zwei durch die Schraubenfeder  $f_1$  miteinander verbundenen Teilen, welche das Exzenter  $e_2$  zangenartig umgreifen.

Diese Einrichtung bildet eine Sicherheitseinrichtung gegen Bruch, wenn beim Kupplungsschluß die Zähne aufeinander treffen und erst nach geringer Weiterdrehung ineinander greifen können. Dabei dehnt sich die Feder  $f_1$  und verhindert einen Bruch des Kupplungshebels.

Während der Vorgarnlieferung kann der Wagen mit 1,3 bis 2,6 mal größerer Geschwindigkeit laufen als nach Zylinderausschluß oder während der Verstreckung.

Nach erfolgter Vorgarnlieferung werden die Lieferzylinder stillgesetzt (Zylinderausschluß) und nunmehr bewegt sich der Wagen mit verminderter Geschwindigkeit, weil die Wagenauszugswelle jetzt von der Hauptwelle mit dem Übersetzungsgetriebe  $z_1, t_1, t_2, wa_1, wa_2, wa_3$  mit verminderter Umdrehungszahl



getrieben wird. Dabei wird das vorher in Tätigkeit gewesene Zwischengetriebe  $z_3, z_4, z_5$  durch die Schleiffederkupplung  $FK$  einflußlos gemacht. Diese ist in Abb. 964 in einem Schnitte dargestellt und besteht aus der auf der Zylinderwelle mit Keil befestigten Klinkenscheibe  $p_1$  mit der Klinke  $k_1'$ . Auf der Langbüchse der Klinkenscheibe ist lose aufgesetzt das Sperrädchen  $sr_1$  in fester Verbindung mit dem Rade  $z_3$ . In der Nabennut des ersteren ist die Schleiffeder  $f_2$  geklemmt gehalten. Während der Vorgarnlieferung bewegt sich gemeinschaftlich mit der Zylinderwelle die Klinkenscheibe in der eingezeichneten Pfeilrichtung, wobei die Klinke  $k_1'$  durch die Schleiffeder in das Sperrädchen eingelegt gehalten und dieses das Rad  $z_3$  mitnehmend durch das Getriebe  $z_4, z_5$  die Zylinderbewegung auf  $wa_3'$  übermittelt.

Gelangt die Zylinderwelle nach beendigter Vorgarnlieferung in Ruhestellung, so wird auch die Klinkenscheibe stillgesetzt, dagegen rückwirkend von  $wa_3'$  das Rad  $z_3$  mit  $sr_1$  in verminderter Drehbewegung verharren, wobei die Schleiffeder die Klinke aus letzterem ausgehoben hält.

Zur Bewegung des Wagens  $W$  (Abb. 963) sind an den beiden Enden und inmitten der Wagenauszugswelle  $Aw$  die Auszugschnecken  $Ase$  befestigt und an diese die Wagenauszugsseile  $as$  geknotet, deren andere Enden an den Wagen angeschlossen sind. Die Seile sind über Leitscheiben geführt. Diese dreifache Seilführung gewährleistet eine gleichmäßige Parallelbewegung des Wagens. Die Auszugschnecken haben von deren Mitte ausgehende schraubenförmige Seilnuten, die an den Enden in Spiralnuten übergehen. Durch diese Form erteilen die Schnecken den Wagen während der Ausfahrt die entsprechenden Geschwindigkeiten, indem sich das obere Seiltrumm der Auszugsseile auf das untere Seiltrumm abwickelt.

Durch das Wechselrad  $z_1$  auf der Hauptwelle (Abb. 948) lassen sich die Zylinder- und Wagengeschwindigkeit gleichzeitig ändern und es bestimmen die Wechselräder  $wa_1$ ,  $wa_2$  die Wagengeschwindigkeit während der Verstreckung des Fadens. Werden mit den letzteren auch die Räder  $z_4$ ,  $z_5$  gewechselt, so beeinflußt dies sowohl Lieferung als Verstreckung. Dadurch ist es möglich, die für den Spinnstoff und den Zweck günstigsten Verhältnisse auszunützen und die Leistungsfähigkeit des Selfaktors zu heben. Die Zähnezahlen der Wechselräder sind:

$$z_1 = 28, 30, 32, 34, 36, 38; wa_1 = 76, 80, 84; wa_2 = 10 \text{ bis } 15; \\ z_4 = 40, 41, 42; z_5 = 16 \text{ bis } 19; z_2 = 50; z_3 = 33.$$

Es möge noch bezüglich der auf der Wagenauszugswelle aufgebrauchten Reibungskupplung  $RK$  bemerkt werden, daß während der Vorgarnlieferung die beiden Kupplungsteile aufeinander schleifen, weil sich  $wa'_3$  ungefähr doppelt so schnell als  $wa_3$  bewegt. Zur Verhütung des Warmlaufens sind die Bremsflächen zu schmieren.

Nach beendigter Vorgarnaussgabe laufen die beiden Kupplungsteile gleich schnell und bei einem etwa auftretenden Hindernis wird ein Bruch der Teile durch Schleifen der Kupplung verhindert.

Bei Anwendung von Differential-Rädergetrieben für den doppelten Wagenantrieb (während der Vorgarnlieferung und während der Verstreckung) ist das Verhältnis der Wagengeschwindigkeiten während und nach der Vorgarnaussgabe nicht regelbar, sondern die Wagengeschwindigkeit sinkt nach Zylinderausschluß auf die Hälfte der früheren.

Die Auslösung der Wagenausfahrt bzw. das Stillsetzen des Wagens am Wegende führt wieder das Exzenter  $e_2$  der Steuerwelle aus, indem durch deren zweite Halbdrehung der Hebel  $hw$  nach links gestellt und die Wagenkupplung  $WK$  geöffnet wird.

Die Auszugswelle  $Aw$  trägt noch den Stelling  $g_1$  und den Leitwirtel  $lq$  für das Quadrantenseil  $qs$  (siehe Abb. 963).

Das Zylindergetriebe und das Abtreibzeug. Anschließend an die Headstockwangen (großer Headstock) sind auf den in gleichen Abständen gestellten Ständern  $Sd$  (Abb. 941) die Zylinderbank  $ZB$  und das Abtreibbrett (Tisch) befestigt. In den Stanzen der Zylinderbank sind die beiden Lieferzylinder  $zi$  gelagert, auf welchen die Druckzylinder abhebbar aufliegen. Bei Fadenbruch in der Zylindernähe müssen für das Andrehen der Bruchenden die Druckzylinder abgehoben werden. Angetrieben ist der Vorderzylinder, der durch ein Stirn-

rädergetriebe den Hinterzylinder mitbewegt. Der Antrieb erfolgt durch das bereits bekannte, von der Hauptwelle *Hw* abzweigende Rädergetriebe  $z_1, t_1, t_2, z_2$  (siehe Abb. 960) auf die Zylinderwelle *Zw*, an welcher zu beiden Seiten des großen Headstockes die glatten oder geriffelten Vorderzylinder gekuppelt sind. Bei einreihiger Zylinderanordnung müssen die Druckzylinder mit Zäpfchen in Lagerschlitze eingelagert sein zur Sicherung gegen Abrollen.

In Ausnehmungen der Stanzen ist die hölzerne Fadenausführerlatte mit den eingeschlagenen Drahtbügeln eingesetzt und dient diese als Fadenführer *Ff* bezeichnete Einrichtung zur Einzelführung der Vorgarnfäden.

Das Abtreibzeug besteht aus der Abtreibtrommel *at* aus Weißblech oder Holz und dem zugehörigen Rädergetriebe. Letzteres (Abb. 968 und 969), ist an den Außenwänden des Selfaktors angeordnet, wobei von dem Vorderzylinder die Bewegung durch die Räder  $z_6, z_7, z_8, z_9$  auf die Abtreibtrommelwelle übertragen wird. Durch Wechseln der Räder  $z_8 = 29$  bis 35 und  $z_9 = 56, 57$  ist die Liefergeschwindigkeit der Abtreibtrommel, entsprechend der Beschaffenheit des Vorgespinnstes und sonstigen Anforderungen regelbar.  $z_7 = 80, z_9 = 100$ . Die Vorgarnwalzen *Vw''*, mit ihren Zäpfchen, an den an der Stange *st'''* befestigten Lagerarmen *la* sich anlehnend, liegen auf der Abtreibtrommel auf und werden bei deren Drehbewegung abgerollt und die Vorgarnfäden den Spindeln zugeliefert.

Die Bewegung der Lieferzylinder setzt gleichzeitig mit der Wagenbewegung ein, dauert aber nur für die Lieferung einer bestimmten Vorgarnlänge an, welche aus der Vor- und Feingarnnummer rechnerisch bestimmbar ist. Soll z. B. bei einer Auszugslänge = 180 cm aus der Vorgarnnummer 10 die Feingarnnummer 12 gesponnen werden, so ist der notwendige Verzug

$$V = \frac{12}{10} = 1,2 = \frac{180}{7},$$

woraus die Lieferlänge *l* des Vorgarnes sich bestimmt durch

$$\underline{l = \frac{180}{1,2} = 150 \text{ cm.}}$$

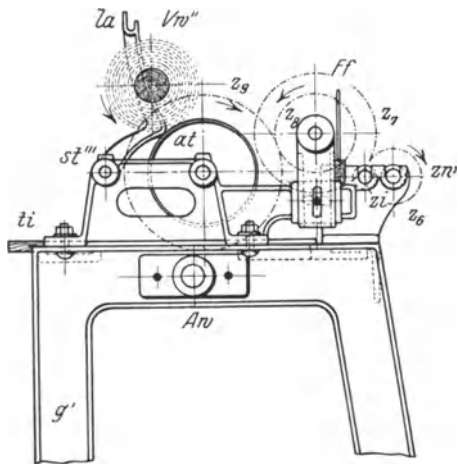


Abb. 968.

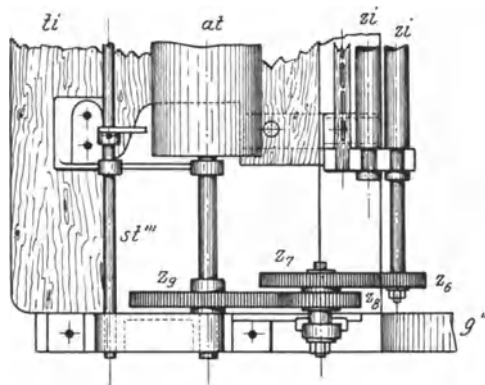


Abb. 969.

Abb. 968. u. 969. Betrieb des Abtreibzeuges.



Die von der Hauptwelle ausgehende Bewegung wird bei geschlossener Zylinderkupplung *ZK* (Abb. 960 und 962) auf die Zylinderwelle *Zw* übertragen. Auf der Langbüchse der rechten Kupplungshälfte ist das Rad  $z_2$  aufgekeilt. Das Schließen der Kupplung besorgt das Exzenter  $e_1$  der Steuerwelle *Stw*, welche sich knapp vor beendigter Wageneinfahrt um  $\frac{1}{2}$  Umdrehung bewegt hat. Dabei drückt das Exzenter den unteren Arm des Zylinderhebels *hz* nach links, die linke Zylinderkupplungshälfte wird von diesem frei, und die sich an den Stelling  $g_2$  stemmende Schraubenfeder  $f_4$  bringt die Kupplung zum Schluß, worauf die Zylinder ihre Bewegung beginnen. Gleichzeitig mit dem Kupplungsschluß legt sich die um den Bolzen  $o_3$  drehbare Falle *Fa* vor dem Stift  $i_2$  im oberen Zylinderhebelarme und sichert jenen. Die Umdrehungszahl der Zylinderwelle muß aber der Vorgarnlieferung bei jeder Wagenausfahrt entsprechen und wird durch eine besondere Einrichtung bestimmt, welche als Vorgarnzähler benannt ist.

Der Vorgarnzähler hat die Bestimmung, nach Lieferung der richtigen Vorgarnlänge die Zylinderkupplung zu öffnen, damit die Zylinder ihre Bewegung einstellen. Die Einrichtung alter Ausführung besteht aus der auf der Zylinderwelle aufgebrauchten Zahnkupplung *kp* Abb. 965, deren rechte Hälfte mit Federkeil aufgesetzt ist, dagegen ist die linke Kupplungshälfte lose aufgeschoben und stützt sich am Headstocklager der Zylinderwelle. Mit ihrer Nabenverzahnung  $z_{10}$  treibt sie bei geschlossener Kupplung *kp* das Zählerrad *zr*, welches sich mit Hilfe des in ihrer Nabe eingesetzten Stiftes  $i_4$  an der feststehenden Schraubenspindel *Sr* nach rechts schraubt. Trifft dabei der in einer Nut verstellbare Stift  $i_3$  auf den linken Arm der Falle *Fa* auf, so verläßt diese den Stift  $i_2$  des Zylinderhebels und die an ihm wirkende Zugfeder  $f_6$  bringt dessen oberen Arm nach links, nimmt dabei die linke Zylinderkupplungshälfte mit und die Kupplung öffnet sich.

Das Schließen und Öffnen der Zahnkupplung *kp* bewirkt der am Zylinderhebel *hz* angegossene Arm *am* Abb. 966, der sich mit seinem abgeschrägten Ende an das gleichgeformte Ende des Winkelhebels  $h_3$  anlehnt. Bei geöffneter Zylinderkupplung ist auch *kp* geöffnet, weil der zweite Arm von  $h_3$ , sich gegen den Nabenrand des rechten Kupplungsteiles stützend, den Federdruck von  $f_5$  nicht zur Wirkung kommen läßt. Wird beim Schließen der Zylinderkupplung der obere Arm des Zylinderhebels nach rechts gedreht, so hebt sich das abgeschrägte Ende des angegossenen Armes *am*, wodurch der Winkelhebel frei und durch den Federdruck von  $f_5$  die rechte Hälfte von *kp* zum Schließen verschoben wird. In diesem Augenblick beginnt das Zählerrad die Drehbewegung. Nach dem Öffnen der Zylinderkupplung *ZK* und mit ihr auch der Zählerkupplung *kp* bringt die an der Zählerradnabe befestigte, über die Rolle *ro* gelegte Kette *kt* mit dem Belastungsgewichte *g* das Zählerrad *zr* in die Anfangslage zurück, die durch den Anschlagstift *a* und einem feststehenden Anschlagpuffer festgelegt wird. Die Länge der Vorgarnlieferung ist durch Verstellen des Stiftes  $i_3$  in der Nut der Zählerrades zu bestimmen.

Es sei hier noch darauf aufmerksam gemacht, daß beim Abschlagen durch die entgegengesetzte Drehrichtung der Hauptwelle auch das Rädchen  $z_3$  rückgedreht und dadurch die Federkupplung *FK* durch Einlegen der Klinke  $k'_1$  in das Sperrädchen  $sr_1$  geschlossen wird, wodurch auch die Zylinderwelle zur

Rückdrehung gezwungen wird. Bei kurzstapeligem Faserstoff ist dies vorteilhaft, bei längerem unnötig. Für den letzteren Fall wird das Rückdrehen der Zylinderwelle durch eine Lederbandklinkenkupplung verhindert, die in Abb. 967 dargestellt ist. Sie besteht aus dem am linken Ende der Zylinderwelle  $Zw$  befestigten Sperrädchen  $sr_2$ , in dessen Nabennut ein Lederband, mit Gewicht  $G_2$  belastet, eingelegt ist. Das andere Lederbandende ist mit der Klinke  $k'_2$  verbunden. Bei der Rückbewegung der Zylinderwelle wird das Gewicht angehoben, die Klinke fällt in das Sperrädchen und hemmt die weitere Rückdrehung. Ist für kurzen Spinnstoff eine Zylinderrückdrehung erwünscht, so ist die Klinke  $k'_2$  zu entfernen.

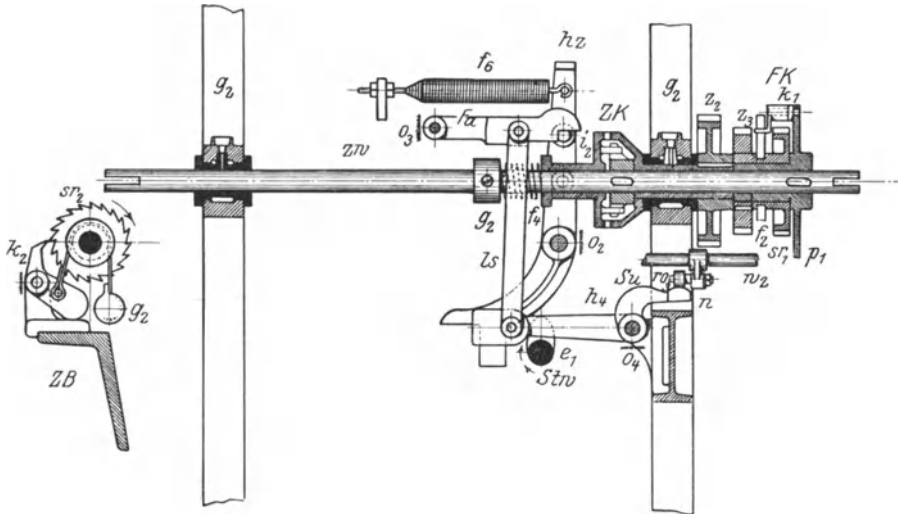


Abb. 972.

Abb. 970.

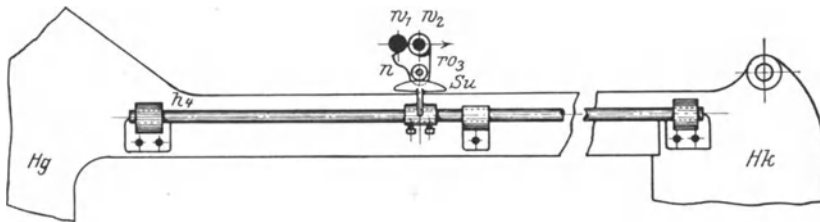


Abb. 971.

Abb. 970—972. Vorgarnzähler.

Einfacher ist die Einrichtung des Vorgarnzählers neuer Bauart (Abb. 970 bis 972).

Die Schließung der Zylinderkupplung erfolgt in gleicher Weise kurz vor Beendigung der Wageneinfahrt durch das Exzenter  $e_1$  an der Steuerwelle  $Stw$ .

Neu ist das Getriebe zum Öffnen der Kupplung bei Beendigung der Vorgarnlieferung. Innerhalb der rechten Headstockwange liegt die mit Zentimeterteilung versehene Achse  $o_4$ . Der Nullpunkt stimmt mit der Spindelstellung bei ganz eingefahrenem Wagen überein. Die Vorgarnlieferlänge ist durch Verstellen des Schuhs  $Su$  auf  $o_4$  einzustellen. Für das auf S. 841 berechnete Bei-

spiel ist dieser auf Teilstrich 150 einzustellen. Drückt die auf der Gegenwinderwelle mittels Hängestück  $n$  angebrachte Rolle  $ro_3$  während der Wagenausfahrt den Schuh nieder, so erhält die Achse  $o_4$  und der an ihr befestigte Hebel  $h_4$  eine kleine Verdrehung, welche von dem Gelenkstück  $ls$  übertragen, die Falle  $Fa$  von dem Stifte  $i_2$  am Zylinderhebel abhebt, worauf die Zugfeder  $f_6$  durch Linksziehen desselben die Kupplung öffnet.

Beim Einfahren des Wagens pendelt das Hängestück  $n$  nach rückwärts aus und die Rolle  $ro_3$  gleitet einflußlos über den Schuh  $Su$  hinweg.

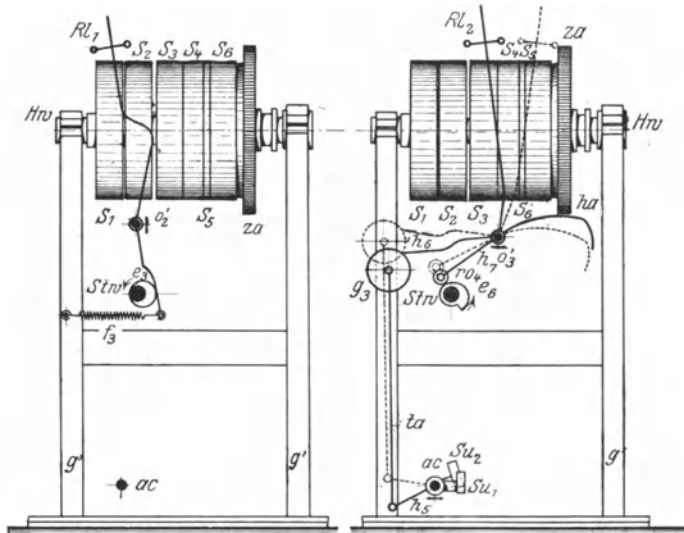


Abb. 973.

Abb. 974.

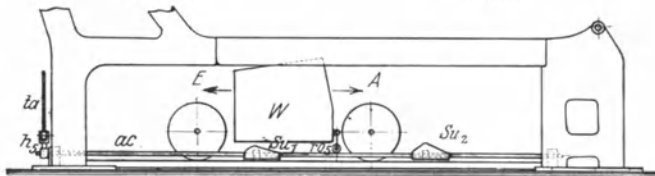


Abb. 975.

Abb. 973—977. Antrieb für 1, 2, 3 Spindelgeschwindigkeit.

Das Spindelgetriebe und die Spindelgeschwindigkeiten. Der Streichgarnselfaktor bewirkt die Verfeinerung der Vorgarnfäden durch Wagenverzug. Um während der ganzen Wagenausfahrt die Verzugsfähigkeit der Fäden möglichst gut zu erhalten und dabei ihnen doch eine genügende Festigung durch Draht zu erteilen, muß die Spindelgeschwindigkeit abgestuft erhöht werden. Deshalb sind Selfaktoren für das Spinnen von mittleren bis zu den feinsten Garnnummern mit drei, solche für gröbere Nummern mit zwei Spindelgeschwindigkeiten auszurüsten, weil erstere einen größeren Draht erfordern.

Mit der kleinsten Umdrehungszahl (900 bis 2700 minutlich) oder der ersten Spindelgeschwindigkeit laufen die Spindeln während der Vorgarnlieferung. Nach Zylinderausschluß setzt die nächsthöhere oder zweite Spindelgeschwindigkeit (1200 bis 3600 minutliche Umdrehungen) ein. Bei gut verzugsfähigem

Spinnstoff läßt man noch auf der letzten Wegstrecke die höchste oder dritte Spindelgeschwindigkeit (3100 bis 4300 minutliche Umdrehungen) arbeiten, um die Nachdrahtperiode zu verkürzen und die Leistung zu erhöhen. Nach beendeter Wagenausfahrt legt das Exzenter  $e_6$  der Steuerwelle die dritte Spindelgeschwindigkeit ein, um den Fertigdraht in möglichst kurzer Zeit zu erzielen.

Die Spindelbewegung wird von der großen und kleinen Twistwirtelscheibe  $Sg$ ,  $Sk$  entnommen; das zugehörige Getriebe ist bereits auf S. 833 beschrieben worden. Durch die geeignete Riemenführung der von dem Deckenvorgelege auf die Hauptwelle treibenden beiden Riemen  $Ri_1$ ,  $Ri_2$  werden nebst dem Wagen- und Zylinderbetriebe auch die Spindeln mit Bewegung versorgt.

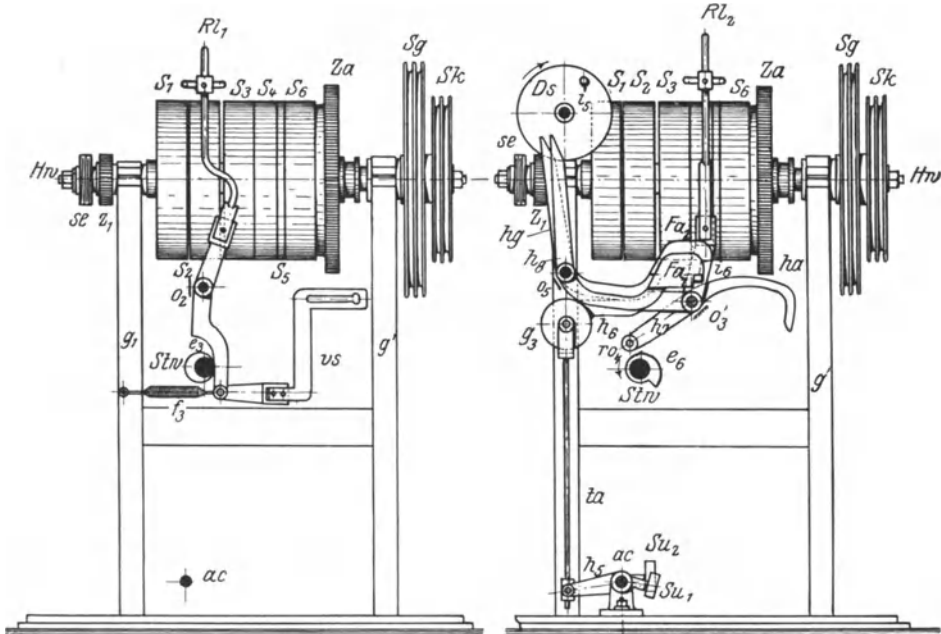


Abb. 976.

Abb. 977.

Die erste Spindelgeschwindigkeit setzt mit Beginn der Wagenausfahrt dadurch ein, daß durch die vorangehende Drehung der Steuerwelle um  $1/2$  Umdrehung das Exzenter  $e_3$  den um Bolzen  $o_2$  drehbaren Riemenleiterhebel  $Rl_1$  (Abb. 973 bis 975, 976 bis 977) mit dem Riemen  $Ri_1$  von der Losscheibe  $S_1$  auf die Scheibe  $S_2$  der Hauptwelle  $Hw$  überleitet. Durch die in  $S_2$  eingebaute Schleiffederkupplung (Abb. 949) wird die Hauptwelle und der auf ihr befestigte kleine Twistwirtel in Bewegung versetzt und diese durch das Triebseil  $Ss$  (Abb. 952) auf die im Wageninnern gelagerte Spindeltrummelwelle  $Spt$  und weiter durch die Spindelschnüre auf die Spindeln übertragen.

Mit dem Überleiten des Riemens  $Ri_1$  von  $S_1$  auf  $S_2$  treibt letztere durch das Stirnrädchen  $z_1$  auch auf das Wagen- und Zylindergetriebe.

Der Riemen  $Ri_1$  hat wegen des Wagenbetriebes während der ganzen Ausfahrt (I. Periode) auf der Riemenscheibe  $S_2$  zu verbleiben.

Die zweite Spindelgeschwindigkeit löst der ausfahrende Wagen ein, wie vorher dargelegt ist, indem die an ihm im Wagenmittelstück pendelnd be-

festigte Rolle  $ro_5$  beim Auftreffen auf den verstellbar befestigten Schuh  $Su_1$  die Achse  $ac$  etwas dreht, wodurch der Hebel  $h_5$  mit der angelenkten Stange  $ta$  angehoben und der mit Hebel  $h_6$  verbundene Riemenleiter  $Rl_2$  nach rechts gedreht, den Riemen  $Ri_2$  von der Losscheibe  $S_3$  über die an der Hauptwelle mit Keil befestigte Festscheibe  $S_4$  schiebt. Da letztere mit größerer Übersetzung von dem Deckenvorgelege getrieben ist, bewegt sich jetzt die Hauptwelle und mit ihr der kleine Twistwirtel  $Sk$  mit höherer Umdrehungszahl und folglich auch die Spindeln.

Diese Lage des Riemenleiters  $Rl_2$  über  $S_4$  legt die um den Bolzen  $o_5$  drehbare Falle  $Fa_1$  fest, die sich dem Stifte  $i_6$  am Riemenleiterhebel vorlegt und ein Rückdrehen desselben durch das Belastungsgewicht  $G_3$  verhindert.

Infolge der erhöhten Geschwindigkeit der Hauptwelle löst die in Riemenscheibe  $S_2$  eingebaute Schleiffederkupplung durch Ausheben der Klinke  $k_2$  aus dem Sperrädchen  $sr$  die Verbindung zwischen der Hauptwelle und Riemenscheibe  $S_2$ , so daß auch nach Einsetzen der zweiten Spindelgeschwindigkeit die Wagenbewegung unbeeinflusst bleibt. Die Aushebung der Klinke erfolgt durch den Druck der Schleiffeder  $f$  auf den rechten Klinkenarm. Weil sich  $S_2$  und  $sr$  mit verschiedenen Geschwindigkeiten bewegen, schleift die Feder  $f$  auf der Nabe des Sperrädchens.

Die dritte Spindelgeschwindigkeit kann während und nach Beendigung der Wagenausfahrt eingelöst werden.

Die Einlösung während der Ausfahrt geschieht beim Auftreffen der am Wagen befindlichen Rolle  $ro_5$  (Abb. 975) auf den zweiten auf der Achse  $ac$  verstellbar befestigten Schuh  $Su_2$ , der wegen seiner größeren Höhe durch das bereits bekannte Zwischengetriebe  $h_5$ ,  $ta$ ,  $h_6$  den Riemenleiter  $Rl_2$  mit dem Riemen  $Ri_2$  noch weiter nach rechts über die Riemenscheibe  $S_6$  stellt. Diese ist auf der Langbüchse der großen Twistwirtelscheibe  $Sg$  mit Keil befestigt, so daß nunmehr letztere die Bewegungsübertragung auf die Spindeln übernimmt. Der größere Durchmesser des großen Twistwirtels bedingt eine größere Spindelgeschwindigkeit.

Während dieser in Tätigkeit ist, wird infolge der Führung des Twistwirtelseiles vom großen zum kleinen Twistwirtel auch dieser mit der Hauptwelle mitgenommen.

Soll die Einlösung der dritten Spindelgeschwindigkeit nach Beendigung der Wagenausfahrt erfolgen, so ist der Schuh  $Su_2$  auszuschalten, indem er um  $180^\circ$  nach abwärts an der Achse  $ac$  gedreht wird. Die Überstellung des Riemenleiters  $Rl_2$  von Scheibe  $S_4$  über  $S_6$  bewirkt dann das Exzenter  $e_6$  der Steuerwelle (diese wird kurz vor Beendigung der Wagenausfahrt um  $1/2$  Umdrehung bewegt), das die Rolle  $ro_4$  am Hebel  $a_7$  nach aufwärts schiebt und weil dieser mit dem Bolzen des Riemenleiters in fester Verbindung ist, dessen Verstellung über  $S_6$  vollzieht.

Die Stellung des Riemenleiters  $Rl_2$  über Scheibe  $S_6$  sichert die zweite Falle  $Fa_2$ .

**II. Periode: das Nachdrehen.** Außer Tätigkeit sind: der Wagen, die Zylinder und das Windergetriebe.

Die Spindeln setzen mit der dritten Geschwindigkeit die Bewegung fort, um den Fäden den zu ihrer vollen Festigung notwendigen Draht zu geben. Für das Spinnen von Kette dauert das Nachdrehen länger an als für Schußgarn. Ebenso wird nach der Drahtgleichung  $T = \alpha \cdot \sqrt{N}$  die Dauer des Nachdrehens sich mit zunehmender Garnnummer  $N$  erhöhen.

Damit in der Spinnperiode (I. und II. Periode) eines jeden Wagenspieles den Fäden ein gleichbleibender Draht erteilt wird, muß die Spindelbewegung eine ganz bestimmte Zeit andauern, so daß das Nachdrehen übereinstimmend mit dieser unterbrochen werden muß. Diese Aufsicht übt der Drahtzähler aus.

Der Drahtzähler alter Bauart ist hinten am großen Headstock angeordnet und in den Abb. 978 und 979 wiedergegeben.

Die am rechten Ende der Hauptwelle  $Hw$  befestigte Schnecke  $se$  treibt durch Schneckenrad  $ze$ , Stirnrädergetriebe  $z_{11}$  bis  $z_{14}$  die rechte Hälfte der Drahtzählerkupplung (Zahnkupplung)  $kp_1$  an. Wird zur Beendigung der Ausfahrt die

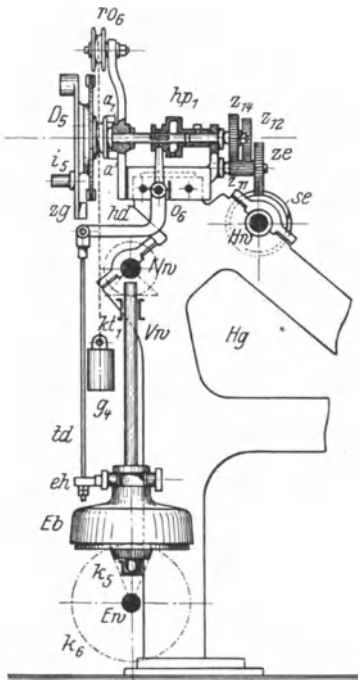


Abb. 978.

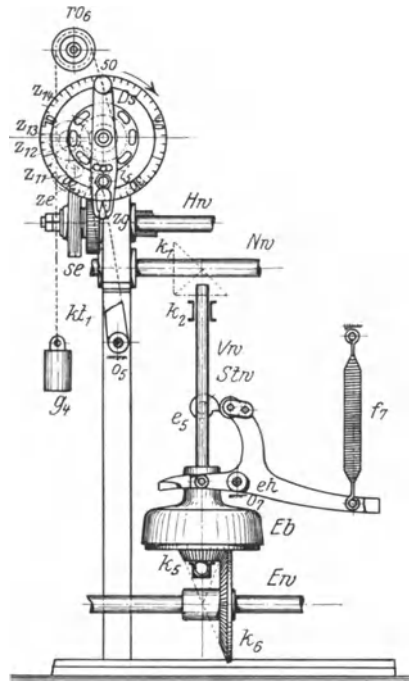


Abb. 979.

Abb. 978 u. 979. Drahtzähler.

Einzugsbremse  $Eb$  durch Heben des Einzugsbremshebels  $eh$  geöffnet, so wird mit diesem auch die Stange  $td$  angehoben, wobei der mit ihr verbundene Winkelhebel  $hd$  die Drahtzählerkupplung schließt. Die Zählerscheibe  $Ds$  mit dem Stellstift  $i_5$  beginnt ihre Drehbewegung in dem eingezeichneten Pfeilsinne. Trifft dieser in kurzer Folge auf die Fallenhebel  $h_8, h_9$ , so machen dieselben eine Linksdrehung, wodurch die Fallen  $Fa_1, Fa_2$  den Stift  $i_6$  im Riemenleiterhebel  $Rl_2$  freigeben und letzterer vermöge der Gewichtswirkung  $G_3$  in die Lage über die Losscheibe  $S_3$  zurückkehrt. Damit hört die Drehbewegung der Spindeln auf und das Nachdrehen ist beendet.

Für die Drahtgröße ist die Stellung des Stiftes  $i_5$  an der Zählerscheibe maßgebend. Diese hat am Rande eine Teilung von 0 bis 50. Der Stift ist fest auf dem verstellbaren Zeiger  $zg$ . Ein Anschlagstück  $a_1$  an der Zählerscheibe, welches sich an jenes  $a'$  am Gestelle anlegt, legt die Nullage (tiefster Punkt der Zähler-

scheibe) fest. Je näher der Stift  $i_5$  an den Nullstrich herangestellt ist, desto größer fällt der Draht aus.

Zu Beginn der Wageneinfahrt hat sich die Einzugsbremse geschlossen, wodurch die Stange  $td$  tief gezogen und die Zählerkupplung  $kp_1$  geöffnet wird. Nunmehr ist die Zählerscheibe frei und die an ihrer Nabe befestigte Kette  $kt_1$ , welche über die Rolle  $ro_6$  geleitet ist, bringt sie mit dem Gewichte  $G_4$  in die Anfangsstellung zurück.

Der neue Drahtzähler ist viel handlicher, weil die Teile zur Einstellung

der Drahtgröße am Spindelwagen angebracht sind (Abb. 980 und 981) gezeichnet im Ansehen vom kleinen Headstock.

Die Drahtzählerscheibe  $D'_s$  empfängt bei geschlossener Zählerkupplung (Zahnkupplung)  $kp_1$  durch ein doppeltes Schneckenrädergetriebe  $se_1, ze_1$  von der im Wagen gelagerten Spindeltrommelwelle  $Spt$  ihren Antrieb. Das Schließen und Öffnen der Zählerkupplung besorgt der auf letzterer lose aufgesetzte Konus  $ko$ , welcher bei Beendigung der Wageneinfahrt nach links verschoben, durch das von ihm betätigte Hebelwerk 1, 2, 3, 4, 5 die Zählerscheibe mit der oberen Kupplungshälfte senkt und zum Eingreifen in die untere bringt. Mit Beginn der Wageneinfahrt wird die Kupplung

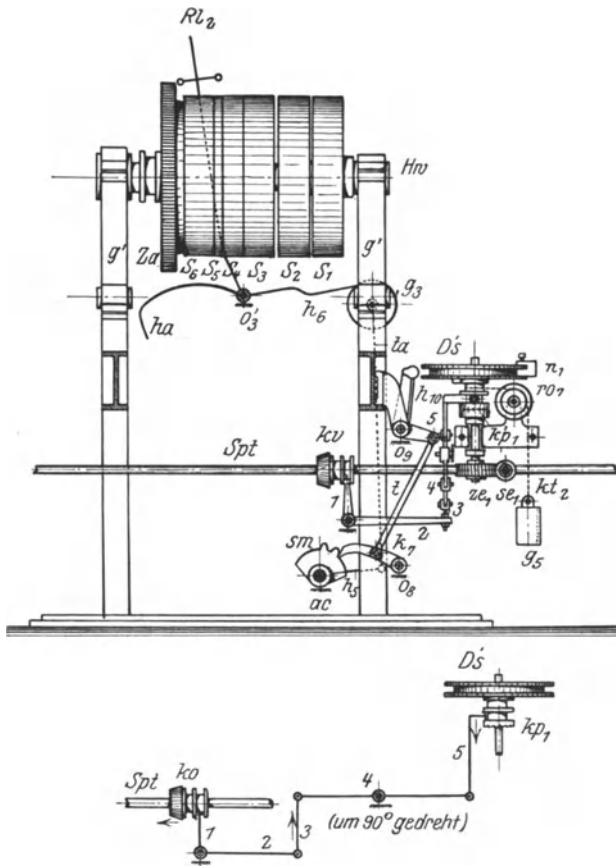


Abb. 980 u. 981.

Abb. 980—983. Drahtzähler.

geöffnet, so daß während der I. und II. Periode die Zählerscheibe sich in Drehbewegung befindet. Alle diese Teile mit dem über die Rolle  $ro_7$  geführten Gewichtskettenzug  $kt_2$ ,  $G_5$  sind am Wagen angebracht. Bei Öffnung der Drahtzählerkupplung  $kp_1$  bringt das Gewicht die Zählerscheibe in die durch Anschlagstück bestimmte Anfangsstellung.

Zur Festlegung der Riemenleiterstellungen  $Rl_2$  über den Riemenscheiben  $S_4$  (zweite Spindelgeschwindigkeit) und  $S_6$  (dritte Spindelgeschwindigkeit) ist am Vorderende der Achse  $ac$  ein zweizahniges Segment  $sm$  befestigt, an dessen Zähne sich die um Bolzen  $o_8$  drehbare Klinke  $k_7$  anlegt. In ihrer Lage zwischen

den Zähnen sichert sie die Riemenleiterstellung über  $S_4$ , in der gezeichneten Lage am zweiten Zahn die Stellung über  $S_6$ . Sobald die Zählerscheibe bei ihrer Drehbewegung mit der stellbaren Nase  $n_1$  auf den am kleinen Headstock gelagerten, um  $o_9$  drehbaren Winkelhebel  $h_{10}$  auftrifft, wird durch die angelenkte Stange  $t$  die Klinke  $k_7$  angehoben, das Zahnsegment  $sm$  frei, und das am Verbindungsgestänge zwischen  $ac$  und  $h_6$  wirkende Gewicht  $G_3$  bringt den Riemen-

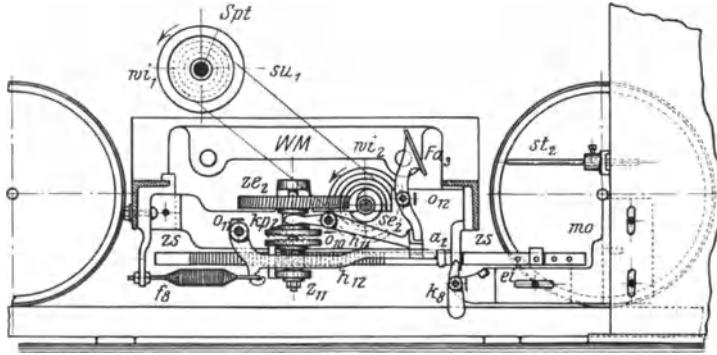


Abb. 982.

leiter  $Rl_2$  mit dem Riemen  $Ri_2$  auf die Losscheibe  $S_3$ . Damit ist die Spindelbewegung eingestellt und das Nachdrehen beendet.

Durch Verstellen der Nase  $n_1$  an der Drahtzählerscheibe  $D'_s$  läßt sich der Draht verändern.

Das Wagenrückganggetriebe. Beim Spinnen schärfer gedrehter Garne tritt während des Nachdrehens eine Verkürzung der Fäden ein, hervorgebracht durch den Draht, die viele Fadenbrüche im Gefolge hätte, wenn nicht durch eine besondere Einrichtung ein langsames Zurückgehen des Wagens zur Ausgleichung der Fadenverkürzung getroffen wäre.

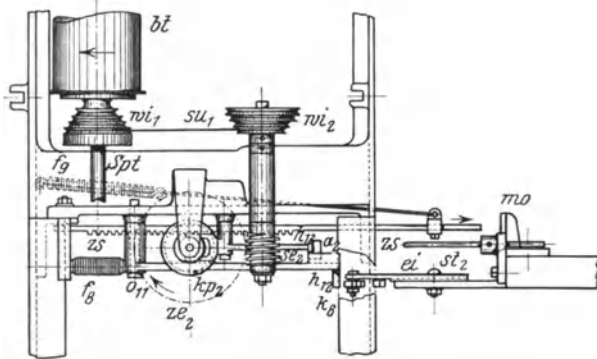


Abb. 983.

Diese besondere Einrichtung, welche das langsame Einwärtsschieben des

Wagens bewirkt, heißt Wagenrückganggetriebe (Abb. 982 und 983).

Von der Spindeltrommelwelle  $Spt$  wird durch die mehrstufige Wirtelscheibe  $wi_1$ , Schnur  $su_1$  die Wirtelscheibe  $wi_2$  mit der Schnecke  $se_2$  und durch diese das Schneckenrad  $ze_2$  getrieben. Letzteres ist mit einer Zahnkupplungshälfte  $kp_2$ , wie auch die zweite Kupplungshälfte mit der Nabenverzahnung  $z_{11}$ , lose auf einem im Wagenmittelstück  $WM$  befestigten Bolzen aufgesetzt. Während der I., III. und IV. Periode wird die Kupplung durch den Hebel  $h_{11}$ , welche den oberen Kupplungshals umfaßt, dadurch geöffnet gehalten, daß dessen rechter



Arm mit seinem Ansatz am Ende, einen solchen  $a_2$  am Hebel  $h_{12}$  unterfaßt und dieser unter der Zugwirkung der Feder  $f_8$  steht.

Gegen Ende der Wagenausfahrt schiebt sich das rechte Ende des Hebels  $h_{12}$  über die Pendelklinke  $k_8$  hinweg auf das Stelleisen  $ei$ , wodurch der Hebel  $h_{11}$  mit seinem Ansatz von jenem des Hebels  $h_{12}$  freigegeben, der Kupplungsschluß erfolgen könnte, wenn dies nicht die auf  $h_{11}$  aufstützende Falle  $Fa_3$  verhindern würde. Erst beim Auftreffen dieser auf die verstellbare Stange  $st_2$  schließt sich die Kupplung und beginnt auch deren untere Hälfte die Drehbewegung. Die in ihre Nabenverzahnung eingreifende und im Wagenmittelstück geführte Zahnstange  $zs$  wird nach rechts verschoben bis an das am kleinen Headstock befestigte Anstoßstück  $mo$ . Da eine weitere Verschiebung gehemmt ist, die Kupplung im Bewegungszustande sich befindet, rollt deren Nabenverzahnung an der festliegenden Zahnstange in der Wageneinfahrtsrichtung ab. Da der Kupplungstragbolzen am Wagenmittelstück befestigt ist, muß auch der Wagen dieser Bewegung folgen.

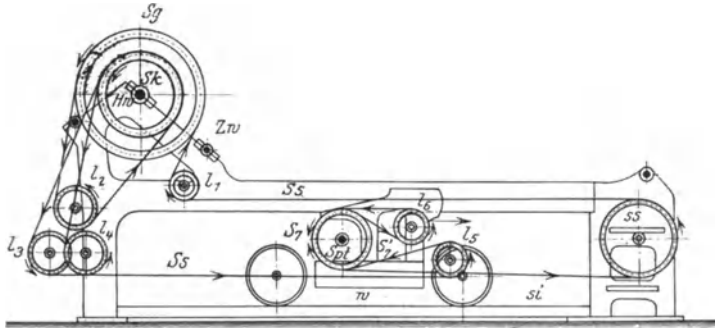


Abb. 984.

Abb. 984—986. Getriebe für Rechts- und Linksgang der Spindeln.

Durch Verstellung der Stange  $st_2$  kann die Dauer und die Größe des Wagenrückganges eingestellt werden.

Beim Einfahren des Wagens in der IV. Periode gleitet der Hebel  $h_{12}$  über das Stelleisen und die rückpendelnde Klinke  $k_8$  ab, die Feder  $f_8$  kommt wieder zur Wirkung und zieht mit  $h_{12}$  auch den rechten Hebelarm von  $h_{11}$  tief, wodurch die Kupplung geöffnet und durch Einfallen der Falle  $Fa_3$  in diesem Zustande gesichert wird. Nunmehr zieht die an der Zahnstange  $zs$  wirkende Feder  $f_9$  diese in die Anfangsstellung.

Das Getriebe für Rechts- und Linksdraht. Soll der Streichgarnselfaktor für das Spinnen von Kett- und Schußgarn dienen, was zumeist der Fall ist, so muß den Spindeln Rechts- und Linksdrehung erteilt werden können. Ist für diesen Drehungswechsel nicht eine besondere Einrichtung vorgesehen (siehe Abb. 984), so müssen bei Änderung der Spindeldrehrichtung sämtliche Spindelschnuren umgeschürzt werden, was immerhin eine lästige und zeitraubende Arbeit ist und einen größeren Verbrauch an Spindelschnuren erfordert.

Durch eine besondere, in Abb. 985 und 986 gezeichnete Spindelseilführung über die beiden im Wagenmittelstück gelagerten Leitscheiben  $l_5$ ,  $l_6$  kann, wie nachfolgend gezeigt wird, durch Umsetzen zweier Schrauben in wenigen Mi-

nuten die Drehrichtung der Spindeltrommelwelle bzw. der Spindeln gewechselt werden.

Das Twistwirtelseil  $S_8$  ist durch die Anordnung der beiden Leitscheiben  $L_5, L_6$  über die beiden Seilscheiben  $S_7, S_7'$  derartig herumgeführt, das erstere stets in der normalen Drehrichtung  $1$ , die letztere in der entgegengesetzten Richtung  $2$  sich drehend bewegt. Die Seilscheibe  $S_7'$  ist lose auf der Langbüchse des Lagers  $L_1$ . Die Sperrräder  $sr_3, sr_4$  der Abschlagschleiffederkupplung  $AS$  und der Quadrantenschleiffederkupplung  $QS$  müssen sich stets in der normalen Drehrichtung  $1$  bewegen und sind daher mit der Seilscheibe  $S_7$ , auf der Langbüchse  $bü$  festgekeilt. Diese selbst ist lose auf den Bronzebüchsen  $bü_1$  der Spindeltrommel-

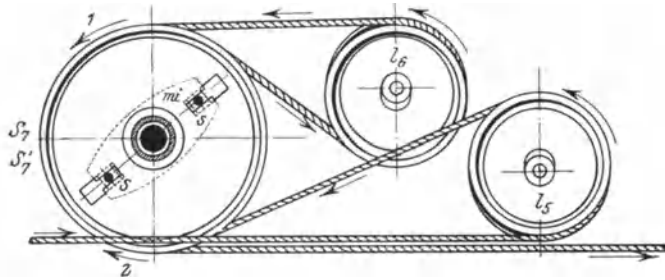


Abb. 985.

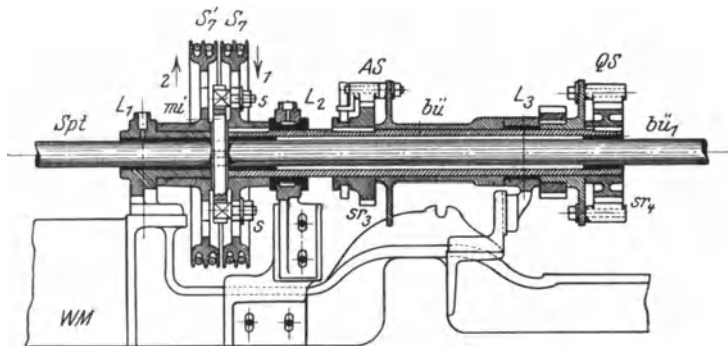


Abb. 986.

welle  $Spt$  aufgesetzt. Zwischen den beiden Seilscheiben  $S_7, S_7'$  ist mit Keil das Mitnehmerstück  $mi$  auf der Spindeltrommelwelle befestigt.

Ist, wie in der Abbildung dargestellt, das Mitnehmerstück mit den Schrauben  $s$  mit der Seilscheibe  $S_7$  verbunden, so bewegt sich die Spindeltrommelwelle  $Spt$  in der Richtung  $1$  für die Rechtsdrehung der Spindeln. Diese verkehren ihre Drehrichtung, sobald die beiden Schrauben umgesetzt und die Seilscheibe  $S_7'$  mit dem Mitnehmerstück verbunden wird, weil dann die Spindeltrommelwelle der Drehrichtung  $2$  folgen muß.

Die Filzbandspindelschmierung (Abb. 987 und 988). Das untere Fußlager der Spindel läßt eine gute Schmierung zu, dagegen fließt durch das obere Halslager das Schmieröl ab, wird von der Spindel während der Drehbewegung abgeschleudert, durchtränkt und verdirbt dabei die Spindelschnuren und beschmutzt die Maschine und den Fußboden. Zur Vermeidung des Warm-

laufens der Spindeln müssen die Halslager oft geschmiert werden und der Ölverbrauch und die Ölverschwendung ist unverhältnismäßig groß.

Bei der Filzbandschmierung reicht ein einmaliges Ölen für viele Wochen aus. Vor dem an der Außenseite des Plattbandes *P* offenen Spindellager liegt an den Spindeln *Sp* ein mit Öl getränktes Filzband *fd* an, welches am Stahlband *bd* befestigt ist. Dieses ist in den Nuten des Plattbandes geführt und mit Schraube *Sr*<sub>1</sub> und Flügelmutter *mu*<sub>1</sub> zu verstellen. Es genügt, einmal im Tage die Verstellung um den Bruchteil eines Millimeters vorzunehmen. Das Ölen des Filzbandes geschieht durch Eintropfen von Öl in die Löcher *ö*.

Für jede Wagenseite ist eine solche Filzbandschmierung vorgesehen.

Die zweite Hauptperiode umfaßt die Vorbereitungen für das Aufwickeln und dieses selbst, um die in der ersten Hauptperiode gesponnenen Fäden in Kötzerform auf die Spindeln zu winden.

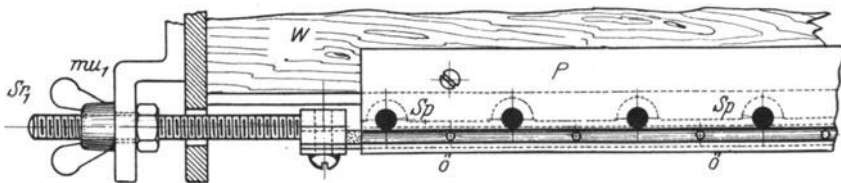


Abb. 987.

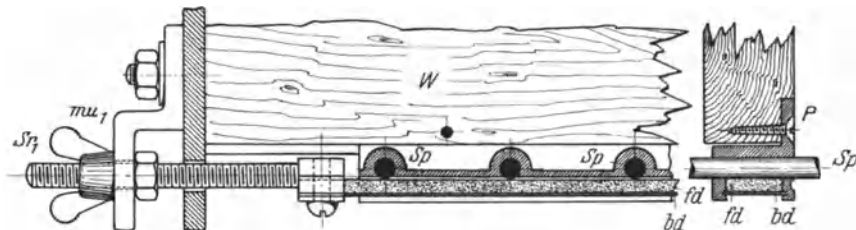


Abb. 988.

Abb. 987 u. 988. Filzbandschmierung der Spindelhaltslager.

Die hierzu notwendigen Arbeitsvorgänge spielen sich wie beim Baumwollselfaktor ab (siehe S. 356 bis 359).

Um Wiederholungen zu vermeiden, sollen nur jene Getriebe behandelt werden, die in ihrer Einrichtung von jenen des Baumwollselfaktors wesentlich abweichen.

**III. Periode: das Abschlagen.** Außer Tätigkeit sind: der Wagen und die Lieferzylinder.

Beim Abschlagen haben sich die Spindeln für das Abwickeln des von der Spindel- bis zur Kötzerspitze reichenden Fadenstückes um einige Umdrehungen rückläufig zu bewegen und die Winderarme haben sich mit dem Winderdraht so tief zu senken, daß die Fäden der Kötzerspitze zulaufen.

Unmittelbar nach der Beendigung des Nachdrehens muß die rückläufige Spindelbewegung einsetzen, zu welchem Zwecke durch Anpressen des auf der Hauptwelle *Hw* lose sitzenden Abschlagrades *Za* (Abb. 948 und 951) an die Riemenscheibe *S*<sub>6</sub> die Abschlagbremse zu schließen ist. Da das Abschlagrad von der Nebenwelle *Nw* durch das Stirnrad *z* seine Bewegung erhält, dreht es

sich entgegengesetzt zur Hauptwelle und der große Twistwirtel übermittelt durch das Spindelseil diese rückläufige Bewegung auf die Spindeltrommelwelle.

Das Schließen der Abschlagbremse führt der Abschlaghebel  $Ha$  aus, der in seinem oberen gabelförmigen Arm Zäpfchen eingesetzt hat und mit diesen in die Nabennut des Abschlagrades eingreift. Um den Bolzen  $o_{13}$  ist der Abschlaghebel drehbar; durch einen lapfenförmigen Ansatz in seinem unteren Teile gehen die beiden Stängelchen  $st_3, st_4$  hindurch, mit den Doppelmuttern  $mu_3, m_4$  an ihren rechten Enden. Das Stängelchen  $st_3$  hat am linken Ende den das Exzenter  $e_4$  der Steuerwelle umfassenden Bügel  $Bg$  befestigt, dagegen ist das linke Ende von  $st_4$  an den Einzugsbremshebel  $eh$  gebolzt. Wird zur Beendigung der Wageneinfahrt dieser zur Öffnung der Einzugsbremse  $Eb$  im Uhrzeigersinne etwas gedreht, so spannt sich die auf  $st_4$  aufgeschobene Schraubenfeder  $f_{10}$  und übt auf den Abschlaghebel einen Druck aus, der aber zur Vermeidung eines vorzeitigen Schließens der Abschlagbremse schon in der I. Periode seine Wirkung nicht äußern kann, weil dies das Stängelchen  $st_3$  mit den am Abschlaghebel anliegenden Doppelmuttern  $mu_3$  verhindert. Erst nach der Halbdrehung der Steuerwelle  $Stw$ , vor Beendigung der Wagenausfahrt, fällt die Bügelnase in den Ausschnitt des Exzenters  $e_4$ , wodurch die Doppelmutter  $mu_3$  den Abschlaghebel so weit freigibt, daß der Federdruck der Feder  $f_{10}$  das untere Ende desselben nach rechts drücken und die Abschlagbremse schließen könnte, wenn dies nicht eine Sicherheitsvorrichtung gegen das frühzeitige Abschlagen in der II. Periode verhindern würde. Diese Sicherheitsvorrichtung bildet der an der Achse  $o'_3$  des Riemenleiterhebels  $Rl_2$  befestigte, hakenförmige Hebel  $ha$ , der beim Einsetzen der dritten Spindelgeschwindigkeit sich vor dem Stift  $i_7$  am Abschlaghebel legt.

Erst in dem Augenblick, wo zur Beendigung der II. Periode der Riemenleiter  $Rl_2$  zur Losscheibe  $S_3$  der Hauptwelle zurückkehrt, verläßt  $ha$  den Stift  $i_7$ , und nunmehr zwingt der Druck der Feder  $f_{10}$  den Abschlaghebel zum Schließen der Abschlagbremse.

Um beim Übergang vom Nachdrehen zum Abschlagen, wo sich die Umkehrung der Spindeldrehrichtung vollzieht, schädliche Stöße im Spindelgetriebe zu vermeiden, ist die Abschlagbremse mit einer Vorrichtung, *Moderateur* genannt, ausgestattet. Dieser besteht aus einer von der Nebenwelle durch das Schneckenradgetriebe  $se_3, ze_3$  bewegten keglig geformten Schnecke  $Se$ , in deren Schraubennut sich die am oberen Abschlaghebelende angebolzte Fühlklinke  $fü$  führt. Diese steigt in der sich verjüngenden Schneckengangnut aufwärts, so daß sich das Schließen der Abschlagbremse allmählich und sanft vollzieht und der volle Schluß erst nach dem Freiwerden der Fühlklinke erfolgt. Die Schnecke  $Se$  kann auf dem Bolzen verschoben werden, um je nach Bedarf den *Moderateur* kürzer oder länger wirken zu lassen.

Beim Öffnen der Abschlagbremse fällt die Fühlklinke in ihre Anfangsstellung.

Die beiden Stängelchen  $st_3, st_4$  sind nur der Deutlichkeit halber in Abb. 950 untereinander gezeichnet, statt nebeneinander wie in Abb. 951.

Das Senken des in die Winderarme eingezogenen Winderdrahtes bis zur Kötzerspitze wird während der Spindelrückdrehung dadurch bewirkt, daß durch die Abschlagschleiffederkupplung  $AS$  (Abb. 989 und 990), die mit deren Klinkenscheibe  $p_3$  aus einem Stück hergestellte Spiralkettenrolle  $Ro_1$  die

an ihr befestigte Aufwindersenkungskette *At* aufwickelt. Diese ist mit dem zweiten Ende an dem, auf der Winderwelle *w<sub>1</sub>* befestigten Senkungssegment *A*

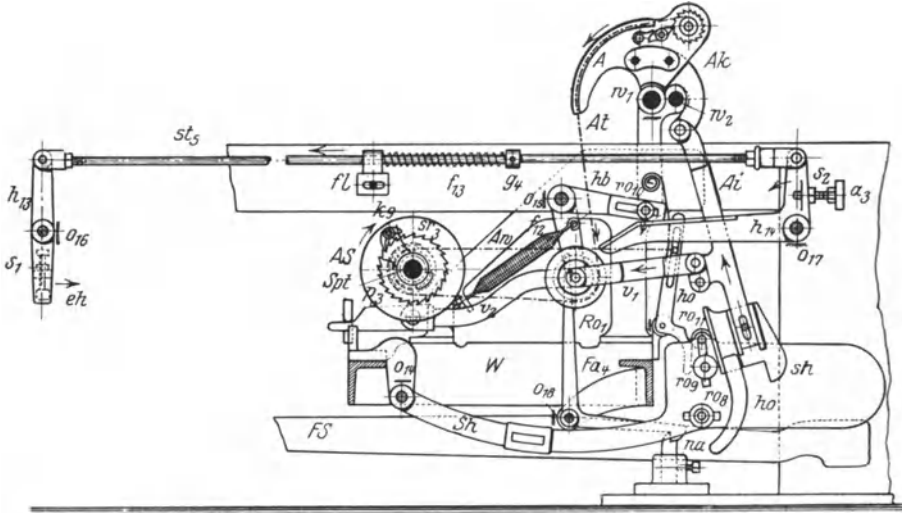


Abb. 989.

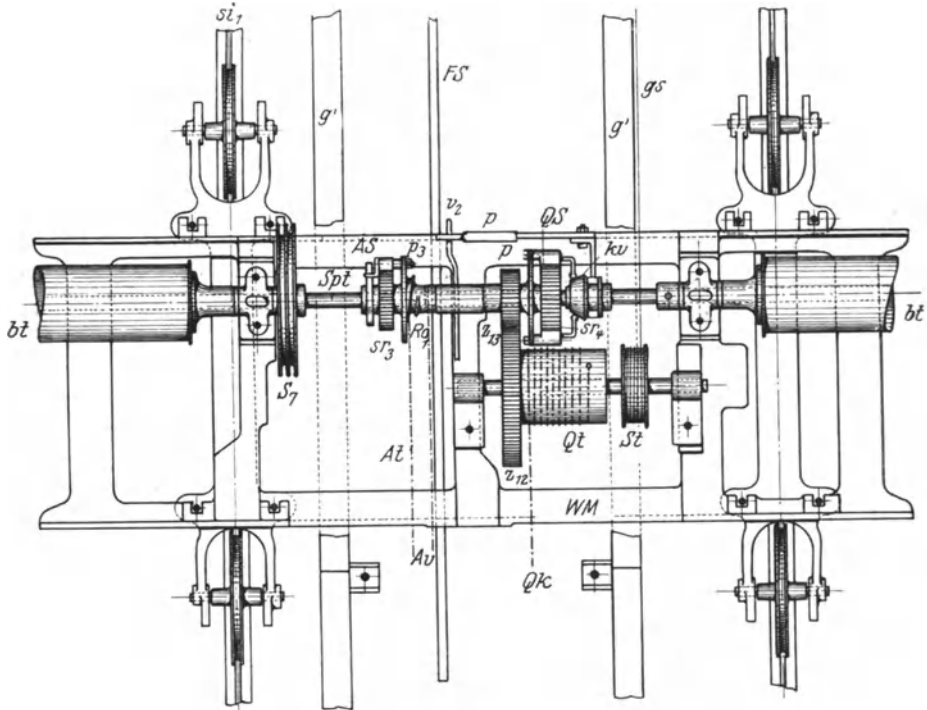


Abb. 990.

Abb. 989 u. 990. Antrieb für Abschlagen.

angeschlossen, so daß dieses tiefgezogen und die Winderwelle *w<sub>1</sub>* nach links gedreht wird. Da diese Bewegung auch die Winderarme mitmachen, wird der

Winderdraht gesenkt. Seine jeweilige Senkungsgröße wird dadurch begrenzt, daß mit der Linksdrehung der Winderwelle auch das auf dieser festsitzende Knie  $Ak$  mitgenommen wird und die angebolzte Aufsitzstange (Stelze)  $Ai$  hochgehoben, sich mit dem am unteren Ende befindlichen Schuh auf die obere Rolle  $ro_9$  des Schleppehebels  $Sh$  aufsetzt und die Stellung des Aufwinderdrahtes für die Wageneinfahrt festlegt.

Die Abschlagschleiffederkupplung besteht aus dem Sperrädchen  $sr_3$ , welches auf der Spindeltrommelwelle mit Keil aufgebracht ist, in der Nabennut die Schleiffeder geklemmt trägt und aus der Klinkenscheibe  $p_3$  mit der Klinke  $k_9$ , aus einem Stück mit der Spiralkettenrolle  $Ro_1$ . Beim Rückdrehen der Spindeltrommelwelle  $Spt$  in der eingezeichneten Pfeilrichtung legt die mit  $sr_3$  voreilende Schleiffeder die Klinke in das Sperrädchen ein, wodurch die Verbindung der Spindeltrommelwelle mit der Spiralkettenrolle hergestellt ist. Beginnen mit der Wageneinfahrt die Spindeln ihre Drehbewegung in der früheren Richtung, so wird diese Verbindung durch Ausheben der Klinke  $k_9$  aus  $sr_3$  infolge des Schleiffederdruckes gelöst.

Das Einschieben der Stelze  $sh$  über die Rolle  $ro_9$  des Schleppehebels bewirkt die am Winkelhebel  $hb$  angreifende Schraubenfeder  $f_{12}$  und die Verbindung von  $hb$  mit  $Ai$  durch das Gelenk  $v_1$ .

Die Verkürzung des Abschlagens. Da mit jeder Ausfahrt der Kötzer an Größe zunimmt, wird die zwischen der Spindel- und Kötzerspitze auf der Spindel gewickelte Fadenlänge stetig kürzer, was auch eine allmähliche Verkürzung der Abschlagdauer bzw. eine Verminderung der Umdrehungen der Spindeltrommelwelle notwendig macht.

Zu diesem Zwecke ist auf der Spiralkettenrolle  $Ro_1$  neben der Aufwinder-senkungskette  $At$  die Abschlagverkürzungskette  $Av$  entgegengesetzt gewickelt und befestigt und deren zweites Ende an den Abschlagverkürzungshebel  $hv$  angeschlossen. Mit dem kürzeren Arm liegt dieser an der Rolle  $ro_{11}$  des Schleppehebels an. Durch die allmähliche Senkung des Schleppehebels mit der Form-schiene  $FS$  wird der obere Arm des Abschlagverkürzungshebels nach rechts gedrückt (während der Ansatzbildung des Kötzers schneller und dann langsamer) und durch den dabei sich einstellenden Zug in der Verkürzungskette wird die Spiralkettenrolle  $Ro_1$  im Uhrzeigersinne stetig gedreht und Stück um Stück von der Abschlagkette  $At$  aufgewickelt, so daß von dieser immer weniger beim Abschlagen aufzuwickeln ist.

Die kürzere Dauer des Abschlagens unterstützt außerdem noch die Senkung der Rolle  $ro_9$  am Schleppehebel, indem der Weg der Stelze  $sh$  bis zum Aufsitzen stetig kürzer wird. Zur Regelung dieser Weglänge sind sowohl die Rolle als auch der Schuh der Höhe noch verstellbar.

Während des Abschlagens wird auch die Wagenfalle  $Fa_4$  von der an der Bodenplatte des kleinen Headstocks befestigten Nase  $na$  abgehoben und der Wagen frei für die Einfahrt. Bei schwachgedrehten Garnen ist während des Nachdrehens der Wagenrückgang nicht notwendig und um den Wagen nach vollendeter Ausfahrt in dieser Stellung zu sichern, fällt die Wagenfalle vor die Nase ein. Diese Sicherung ist notwendig, weil das während des Nachdrehens in Bewegung befindliche Spindelseil eine Zugwirkung auf den Wagen in der Einfahrtrichtung ausübt. Beim Spinnen scharf gedrehter Garne ist die Wagenfalle zu entfernen.

#### IV. Periode: die Wageneinfahrt. Außer Tätigkeit sind: die Lieferzylinder.

In dieser Periode wird das in der ersten Hauptperiode gesponnene Garn in Kötzerform auf die Spindeln gewunden. Zu diesem Zwecke fährt der Wagen ein, die Spindeln bewegen sich in der Drehrichtung wie in der I. und II. Periode, der Winderdraht bewegt sich zur Bildung der Kreuz- und Windeschichte rasch nach abwärts und hierauf langsam nach aufwärts, der Gegenwinderdraht hält die Fäden für ein festes Winden gespannt.

Die Wagenbewegung und das Wagengetriebe. Der Wagen fährt mit ungleichförmiger Geschwindigkeit ein, und zwar für das stoßlose Anfahren beschleunigt bis etwa zur Wagenwegmitte und von hier aus verzögert zur stoßlosen Stillsetzung am Ende der Einfahrt.

Gleichzeitig mit Beendigung des Abschlagens ist die Einzugsbremse *Eb* (Abb. 950) durch Senken der oberen Kupplungshälfte zu schließen, worauf durch das Kegelrädernetz  $k_5, k_6$  die von der Nebenwelle ausgehende Bewegung auf die Einzugschwelle *Ew* übertragen wird und der Wagen einzufahren beginnt.

Um den Beginn der Einfahrt von der Beendigung der Abschlagbewegung abhängig zu machen, ist ein besonderes Zwischengetriebe vorgesehen. Schon während der 3 ersten Perioden sind die beiden am Einzugsbremshebel *eh* angreifenden, starken Schraubenfedern  $f_7, f_{11}$  zum Schließen der Einzugsbremse gespannt. Das Schließen verhindert aber der Stützhebel  $h_3$ , der mit der Stellschraube  $s_1$  sich am rechten Ende des Einzugsbremshebels aufstützt. Der Stützhebel ist durch eine an der Außenseite der linken Headstockwange gelagerte Stange  $st_5$  (siehe Abb. 989) mit den um Bolzen  $o_{17}$  im kleinen Headstock gelagerten Winkelhebel  $h_{14}$  in gelenkiger Verbindung. Die auf  $st_5$  zwischen dem Führungslager und Stellring  $g_4$  befindliche Schraubenfeder  $f_{13}$  und die in  $h_{14}$  eingesetzte und an den Anschlag  $a_3$  sich lehrende Schraube  $s_2$  halten das Unterende des Stützhebels  $h_{13}$  genau über den Einzugsbremshebel *eh*. Da die Aufwindersenkungskette *At* über die am Winkelhebel *hb* gelagerte Leitrolle *Ro* geführt ist, wird beim Aufwickeln von *At* auf die Spiralkettenrolle  $Ro_1$  (während des Abschlagens) und unterstützt vom Zug der Feder  $f_{12}$  der Winkelhebel *hb* ein wenig im Uhrzeigersinne gedreht, wodurch die an diesen gebolzte Rolle  $ro_{10}$  den Winkelhebel  $h_{14}$  an seinem linken Arme niederdrückt, die angelenkte Stange  $st_5$  nach links geschoben und der Hebel  $h_{13}$  mit der Schraube  $s_1$  von dem Einzugsbremshebel *eh* abgeworfen wird. Nun fällt die Einzugsbremse *Eb* ein und die Wageneinfahrt beginnt.

Die Einzugsbremse (Abb. 950) ist eine Friktionsklauenkupplung. Die obere lose auf der senkrechten Welle aufgebrachte Kupplungshälfte greift mit den beiden Klauen in das auf der Welle durch Keil befestigte Mitnehmerstück und befindet sich mit diesem in dauernder Drehbewegung. Die lose untere Kupplungshälfte ist an der Reibungsfläche beledert und besteht mit dem Kegelrade  $k_5$  aus einem Stück.

Zum Einziehen des Wagens dienen die beiden auf der Einzugschwelle *Ew* befestigten Einzugschnecken *Ese* und die Gegenzugschnecke *Gse*, an welche die Einzugsseile *es* (Abb. 950) bzw. das Gegenzugseil  $es_1$  geknotet sind. Die anderen Seilenden sind am Wagenmittelstück befestigt, das Gegenzugseil um die im kleinen Headstock in einem Schlitz verstellbare Spannscheibe  $ss_2$  herumgeführt. Bei geschlossener Einzugsbremse beginnt die Drehbewegung der Einzugschwelle,

die Einzugsseile wickeln sich in den spiralförmigen Seilnuten der Einzugschnecken auf, das Gegenzugseil wickelt sich ab und der Wagen fährt zwangsläufig geführt ein. Die spiralförmigen Seilnuten der Schnecken schreiben dem Wagen die bereits angegebenen Geschwindigkeitsverhältnisse vor.

Die Auslösung der Wageneinfahrt durch Öffnen der Einzugsbremse besorgt der Wagen selbst, indem dessen Mittelstück am Einfahrtswegende an die Schraube  $s_3$  (Abb. 991 und 992) am Hebel  $h_{15}$  trifft, wodurch dessen oberer Arm den Einzugsbremshebel  $eh$  anhebt und die Einzugsbremse entkuppelt wird. Durch dieses Ausnutzen der lebendigen Kraft des Wagens erfolgt dessen Stillsetzung sanft, ohne merklichen Anprall gegen die Anstoßböcke.

Das bei der Umsteuerung zur Wirkung gelangende Exzenter  $e_5$  der Steuerwelle (Abb. 954) hebt die Einzugsbremse vollends aus und dreht den Einzugsbremshebel  $eh$  in die Anfangsstellung, welche Lage durch den Stützhebel  $h_{13}$ , durch Aufstützen der Schraube  $s_1$ , festgelegt wird.

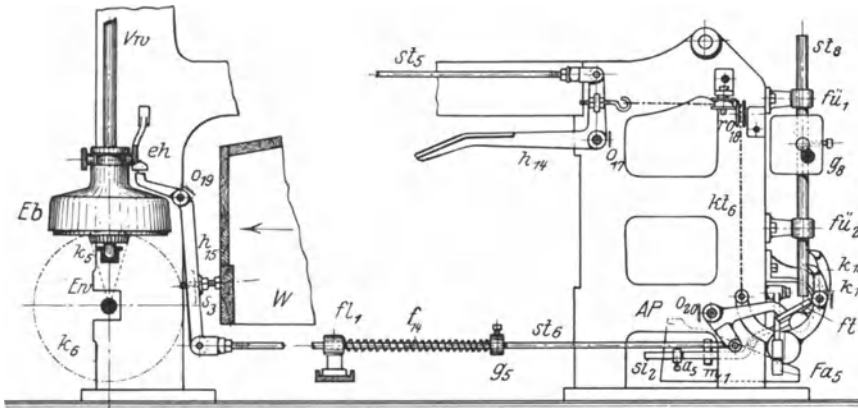


Abb. 991 u. 992. Wageneinfahrt. Auslösung.

Der Auslösehebel  $h_{15}$  mit der angelenkten Stange  $st_6$  und dem an dieser gebolzten Tritthebel  $ft$  erlaubt das Anhalten des Wagens an einer beliebigen Stelle während der Einfahrt, wenn diese aus irgendeinem Grunde unterbrochen werden soll. Beim Niedertreten des Tritthebels wird durch die Verschiebung der Stange  $st_6$  und unter Vermittlung des Auslösehebels die Einzugsbremse geöffnet. In dieser Stellung sichert sie die Falle  $Fa_5$ , welche sich vor dem Tritthebel legt. Nach Abheben der Falle bringt die auf der Stange  $st_6$  zwischen dem Führungslager  $fl_1$  und Stellring  $g_5$  eingeschobene Feder  $f_{14}$  das Hebelwerk in die Anfangsstellung, die Einzugsbremse fällt ein, der Wagen setzt mit seiner Bewegung wieder ein.

Der Spindelbetrieb während der Wageneinfahrt (Abb. 993—995). Während der Wageneinfahrt haben sich die Spindeln in derselben Richtung wie in der I. und II. Periode zu bewegen, um die Fäden aufzuwickeln. Die Spindelgeschwindigkeit muß in Beziehung zur Wagengeschwindigkeit und zum jeweiligen Wickeldurchmesser des Kötzers stehen (siehe unter Baumwollselektor S. 360).

Der Spindelbetrieb während der Einfahrt besorgt der Quadrantenmechanismus. Der aus dem Arm  $Qa$  und dem Zahnsegment  $Qs$  bestehende Quadrant





erhält durch das Seil  $gs$  vom Wagen die Bewegung. Das mit beiden Enden an das Wagenmittelstück geknotete Seil ist einerseits um die lose auf der Auszugswelle  $Aw$  sitzende Leitscheibe  $lq$ , andererseits um die Seilscheibe  $Ql$  geführt und letztere mit dem Quadranten Zahnkolben  $Qo$  auf einer Achse aufgekeilt, Während der Wageneinfahrt bewegt sich der Zahnkolben in der Richtung  $I$  und der Quadrantenarm  $Qa$  wageneinwärts; in entgegengesetzter Richtung während der Wagenausfahrt. Der Quadrant dreht sich dabei um den Bolzen  $o_{20}$ . Der hohle Quadrantenarm nimmt die Quadrantenspindel  $Qsp$  auf, die während der Ansatzbildung des Kötzers die Quadrantenlaufmutter  $mu_5$  allmählich zur Verlängerung der Kettennachlieferung höher schaltet. Die an die Laufmutter gebolzte Quadrantenkette  $Qk$  umschlingt mit ihrem zweiten Ende die im Wagenmittelstück gelagerte Quadrantentrommel  $Qt$  (siehe auch Abb. 990), und da sich diese mit dem Wagen schneller einwärts bewegt als der Quadrantenarm mit der Laufmutter, erhält sie eine Abrollbewegung in der eingezeichneten Pfeilrichtung, die durch das mit ihr verbundene Zahnrad  $z_{12}$  auf  $z_{13}$  und unter Vermittlung der Quadrantenkupplung  $QS$  auf die Spindeltrommelwelle  $Spt$  übertragen wird.

Die Quadrantenkupplung  $QS$  ist hier nicht als Schleiffeder-, sondern als Klinkenkupplung durchgebildet. Das Zahnrad  $z_{13}$  ist festgekeilt auf der Nabe der Klinkenscheibe  $p_4$  (Abb. 994) und mit dieser lose auf der Spindeltrommelwelle  $Spt$ . Auf dieser fest ist das Sperrad  $sr_4$ , an welches diametral zugeordnet die auf  $p_4$  drehbar gelagerten Klinken  $k_{10}$ ,  $k_{11}$  sind. Die Klinken stützen sich mit Armen auf dem verschiebbaren Konus  $ko$ .

Zur Zeit des Abschlagens fallen die Klinken in das Sperrad  $sr_4$  und die Abschlagkupplung ist damit geschlossen; die Abrollbewegung der Quadrantentrommel wird nunmehr durch die Räderübersetzung  $z_{12}$ ,  $z_{13}$  auf die Spindeltrommelwelle übermittelt. Das Einfallen der Klinken wird dadurch bewirkt, daß beim Aufsetzen der Stelze mit dem Schuh auf die Rolle des Schleppehels und beim Einschieben desselben die Verbindungsstange  $v_2$  gleichfalls nach links verschoben wird und dabei mit ihrem stufenartig abgeschrägten Ende den aufliegenden Arm  $p$  des die Konusnabe umfassenden Gabelhebels anhebt, wodurch der Konus  $ko$  in der Richtung  $I$  verschoben wird und die Klinken in das Sperrad einfallen.

Wird am Ende der Wageneinfahrt die Stelze von der Rolle des Schleppehels abgeworfen, dabei die Verbindungsstange  $v_2$  nach rechts gezogen und der Konus dem Sperrade  $sr_4$  genähert, so werden die Klinken aus diesem ausgehoben und die Abschlagkupplung geöffnet. Dadurch ist die Verbindung zwischen Spindeltrommelwelle und Quadrantentrommel gelöst.

Während der Wageneinfahrt ist die von der Quadrantentrommel abgewickelte Quadrantenkette wieder aufzuwickeln, was der aus dem Seile  $gs$  und dem Gewichte  $G_6$  bestehende Gewichtszug bewirkt. Das Seil ist auf der neben der Quadrantentrommel sitzenden Seiltrommel  $St$  mit dem einen Ende befestigt, über die festen Seilrollen  $ro_{12}$ ,  $ro_{13}$ , die bewegliche Seilrolle  $ro_{14}$  herumgeführt und mit dem zweiten Ende an  $a_4$  geknotet. Durch diesen Gewichtszug wird während der Ausfahrt die Quadrantentrommel entgegengesetzt dem Uhrzeiger gedreht zur Aufwicklung der Quadrantenkette.

Wegen der festen Wicklung des Fadens an der Kötzerspitze muß gegen Ende der Einfahrt den Spindeln eine Beschleunigung erteilt werden, was durch den im Auslegerarm  $Al$  (am Quadrantenarm  $Qa$  verstellbar befestigt) stellbaren Bolzen  $J$

bewirkt wird, indem bei dessen Auftreffen auf die Quadrantenkette deren Knickung die Drehgeschwindigkeit der Quadrantentrommel erhöht.

Die selbsttätige Quadrantenregulierung. Zu Beginn des Spinnens eines neuen Kötzers ist durch Drehen der Quadrantenspindel  $Qsp$  mit der Handkurbel  $hk$  die Quadrantenlaufmutter  $mu_5$  ganz nach abwärts zu stellen. Während der Ansatzbildung des Kötzers ist von Windeschicht zu Windeschicht diese allmählich höher zu schrauben. Sobald der zylindrische Kötzerteil zum Anwinden kommt, verändert die Laufmutter kaum merklich ihre Lage.

Beim Spinnen grober Garne ist die Garnwickelschicht dick, der Kötzer nimmt rasch an Größe zu und die Laufmutter ist mit der Handkurbel höher zu schrauben.

Für mittelfeine bis feinste Garne verrichtet die Emporschaltung der Laufmutter ein als Quadrantenregulierung bezeichnetes Getriebe. Zu unterst auf der Quadrantenspindel steckt ein Kegelrad  $k_{12}$ , im Eingriff mit dem Rade  $k_{13}$  auf dem frei durch die Quadrantennabe hindurchgehenden Bolzen  $o_{20}$ , welcher außen festgekeilt das Sperrrad  $sr_5$  trägt. Lose auf dem Bolzen sitzt die Seilscheibe  $S_8$  mit der in das Sperrrad eingreifenden Klinke  $k_{14}$ . Um die Seilscheibe und die Spannrollen  $ro_{15}$ ,  $ro_{16}$  ist das Seil  $qs$  geführt, das auch die im Wagenmittelstück gelagerte Seilscheibe  $S_9$  und die Leitscheibe  $l_7$  umschlingt. Die Scheibe  $S_8$  schwingt gemeinschaftlich mit dem Quadrantenarm  $Qa$  und es wird deshalb keine Drehbewegung auf die Quadrantenspindel ausgeübt. Fest verbunden mit der Scheibe  $S_9$  ist die dreizahnige Sperrscheibe  $ns$ . Solange diese beiden Scheiben sich frei bewegen können, macht während der Wagenaus- und einfahrt das Regulierseil keinerlei Bewegung. Senkt sich aber mit dem im Wagenmittelstück gelagerten Hebel  $hr$  der an ihm angebrachte Stift  $i_8$  bis zum Einlegen in einen Zahn der Sperrscheibe  $ns$ , so wird diese mit Scheibe  $S_9$  in ihrer Abrollbewegung aufgehalten und das Regulierseil kommt mit dem Wagen in feste Verbindung. Eine solche tritt während der Einfahrt ein, was zur Folge hat, daß das obere Seiltrumm in der Einfahrtrichtung mitgezogen, die Seilscheibe  $S_8$  in Drehbewegung versetzt und diese durch die Kegelräder  $k_{14}$ ,  $k_{13}$  auf die Quadrantenspindel  $Qsp$  zur Emporschaltung der Laufmutter  $mu_5$  übertragen wird.

Das Einlösen der Quadrantenregulierung wird von der während der Einfahrt herrschenden Spannung in den Fäden abhängig gemacht. Nimmt dieselbe bis zu einer gewissen Größe zu, so wird der Gegenwinderdraht tief gezogen, die Gegenwinderwelle  $w_2$  nach links gedreht, welcher Bewegung auch der auf ihr gekeilte Hebel  $h_{17}$  folgt, der in seinem Schlitz das Ende der Kette  $kt_3$  befestigt hat, die sich nunmehr lockert. Die Kette ist um die Rolle  $ro_{17}$  des Hebels  $hr$  gelegt und mit dem zweiten Ende an dem auf der Winderwelle  $w_1$  sitzenden Hebel  $h_{16}$  befestigt. Die Kettenlockerung bewirkt das Niedersenken des Hebels  $hr$  und dadurch die Sperre der Scheibe  $ns$ . Es wird nun die Laufmutter höher geschraubt, dadurch die Länge der Quadrantenkettenachlieferung vergrößert, die Spindelgeschwindigkeit vermindert, worauf die Fadenspannung kleiner wird; der Gegenwinderdraht geht jetzt hoch und das Zwischengetriebe hebt den Hebel  $hr$  mit dem Stifte  $i_8$  von der Sperrscheibe  $ns$  ab.

Dieses Schaltungsspiel der Quadrantenlaufmutter kann sich während der Ansatzbildung des Kötzers bei jeder Wageneinfahrt wiederholen.

Das Windergetriebe. Dieser Mechanismus hat die Bestimmung, während der Wageneinfahrt dem Winderdrahte  $d_1$  (Abb. 996) die Nieder- und Aufwärts-

bewegung zur gesetzmäßigen Anordnung der Fadenwicklungen in den Windschichten des Kötzers vorzuschreiben und dem Gegenwinderdraht  $d_2$  die Regelung der Fadenspannung zu übertragen.

Die Winder- und Gegenwinderwelle  $w_1, w_2$  sind am Wagen in den Winderstützen  $st_7$  gelagert und tragen in gleichen Abständen die Winder- und Gegenwinderarme  $w_a, w_g$  befestigt. Durch Löcher in deren freien Enden sind der Winder- und Gegenwinderdraht  $d_1, d_2$  hindurchgezogen. Die an der Winderwelle wirkenden Schraubenfedern  $f_{15}$  halten in der I. und II. Periode die Winderarme mit dem Winderdraht in der Hochlage über den Fäden, welche die sich an die Gegenwinderwelle legenden Stützstücke  $d_3$  (Abb. 996) sichern.

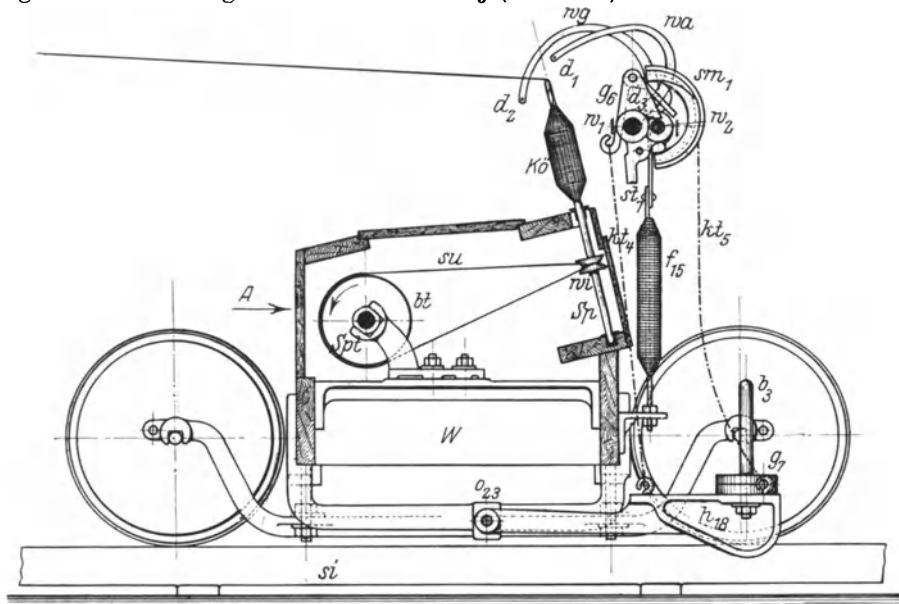


Abb. 996.

Abb. 996—998. Windengetriebe.

In der III. Periode wird die Aufsitzstange  $ai$  auf die mittlere Rolle  $ro_9$  (Abb. 997) des Schleppehels  $sh$  aufgesetzt und der Winderdraht bis zur Kötzerspitze gesenkt, also in die Anfangsstellung für das Winden der Fäden bei der folgenden Einfahrt gebracht.

Der Schleppebel liegt mit der Rolle  $ro_8$  auf der Formschiene  $FS$  auf und führt sich mit dieser während der Einfahrt auf letzterer. Die Form- oder Windeschiene schreibt durch die Form ihrer oberen Abgrenzungslinie, die durch zwei sich schneidende Kurvenlinien gebildet ist, dem Winderdraht die auszuführende Bewegung vor. Ungefähr während des ersten Fünftel der Einfahrtstrecke geht wegen der ansteigenden Kurvenlinie der Formschiene der Winderdraht zur Bildung der Kreuzwindung rasch abwärts, und zwar von der Kötzerspitze bis zur Kegelbasis; auf der weiteren Einfahrtstrecke (ungefähr  $\frac{4}{5}$  der Auszugslänge) wird durch die sanft abfallende Begrenzungslinie der Formschiene der Winderdraht allmählich angehoben zur Windung der Aufwindeschicht.

Am Ende der Einfahrt stößt das am Stelzenschuh befindliche Horn  $ho$  an

das feststehende Abstoßisen  $ae$  (Abb. 997), wodurch der Schuh  $sh$  von der Rolle  $ro_9$  des Schleppehebels abgeworfen wird und der Winderdraht infolge des durch die Schraubenfedern  $f_{15}$  auf die Winderwelle  $w_1$  ausgeübten Zuges in die Hochlage zurückschnellt (dieses Emporschnellen heißt auch „das Aufschlagen“).

Der Gegenwinderdraht  $d_2$  ist mit dem Niedersenken des Winderdrahtes zur Anspannung der Fäden. Das nunmehr zwischen Gegenwinder- und Winderdraht liegende Fadenstück heißt „Fadenreserve“. Diese Wechselbewegung zwischen Winder- und Gegenwinderdraht wird durch folgende Einrichtung bewirkt: an den Stützstücken  $d_3$  der Winderwelle sind die Gelenke  $g_6$  angebolzt und die an ihnen angeschlossenen Ketten  $kt_4$

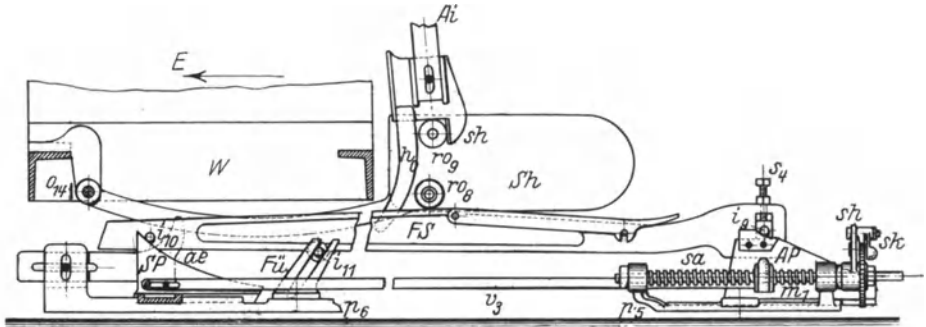


Abb. 997.

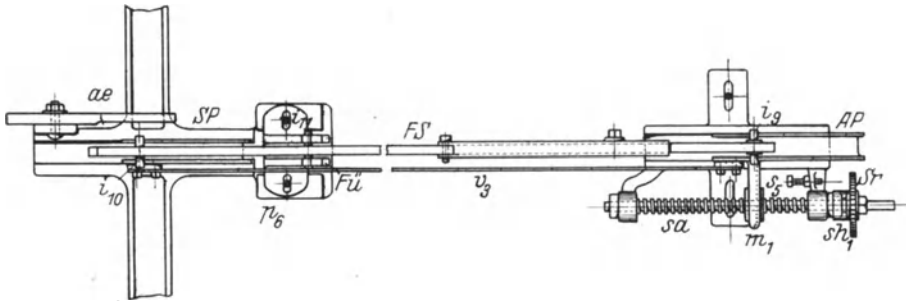


Abb. 998.

sind mit den zweiten Enden an den Gewichtshebeln  $h_{18}$  befestigt, welche am Wagen an den Bolzen  $o_{23}$  gelagert sind. Diese Gewichtshebel sind auch durch die Ketten  $kt_5$  mit den auf der Gegenwinderwelle befestigten Segmenten  $sm_1$  verbunden.

Während der Wagenausfahrt, wo der Winderdraht mit den Winderarmen in der Hochlage sich befindet, sind die Ketten  $kt_4$  gespannt und die Winderwelle nimmt das Gewicht der Hebel mit den Belastungsgewichten  $G_7$  auf (Abb. 996). Wird beim Abschlagen der Winderdraht durch Drehen der Winderwelle gesenkt, so machen auch die Stützstücke  $d_3$  diese Abwärtsbewegung mit, wodurch sich die Ketten  $kt_4$  lockern. In dem gleichen Augenblicke werden durch die Belastungsgewichte  $G_7$  der Gewichtshebel  $h_{18}$  die Ketten  $kt_5$  sich anspannen und durch ihren auf die Gegenwindewellesegmente  $sm_1$  ausgeübten Zug den Gegenwinderdraht zum Anspannen der Fäden hochziehen. Die Belastungsgewichte sind je nach der Festigkeit des zu spinnenden Garnes zu verändern, und zwar in

solchem Sinne, daß gröbere und festere Garne größere Belastungen der Gewichtshebeln erfordern. Je nach den Spannungsänderungen in den Fäden während der Einfahrt spielt der Gegenwinderdraht auf und nieder.

Die Schaltung der Formschiene für den Übereinanderbau der kegelförmigen Windeschichten im Kötzer besteht darin, daß nach jeder Einfahrt die Formschiene um einen ganz kleinen Betrag zu senken ist, wodurch sich der Winderdraht für die nächste zu windende Schichte etwas höher stellt.

Zu diesem Zwecke liegt die Formschiene mit den Stiften  $i_9$ ,  $i_{10}$  auf der Ansatzplatte  $AP$  und der Spitzenplatte  $SP$  (Formplatten) (Abb. 997). Die beiden Formplatten sind mit der Flacheisenstange  $v_3$  verbunden und führen sich in den Fußplatten  $p_5$ ,  $p_6$ . Durch die an der Ansatzplatte angebrachte Mutter  $m_1$  geht die in der Fußplatte  $p_5$  gelagerte Schaltspindel  $sa$  hindurch, welche an dem rechten Ende lose aufgesetzt den Schalthebel  $sh_1$  mit der Schaltklinke

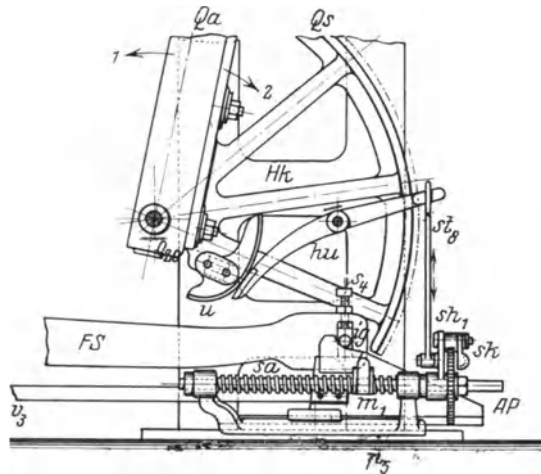


Abb. 999.

und neben diesen das Schaltrad  $Sr$ , mit einer Schraubenmutter befestigt, trägt. Durch das in den Abb. 999 u. 1000 gezeichnete Schaltwerk wird beim Einwärtsschwingen des Quadrantenarmes  $Qa$  in der Richtung 1 durch das an ihn befestigte Kurvenstück  $u$  der anliegenden Hebel  $hu$  mit dem rechten Arme gesenkt und folglich auch der mit der Stange  $st_3$  verbundene Schalthebel  $sh_1$ , wodurch die Schaltklinke um 1 bis 3 Zähne rückgreifend sich in das Schaltrad  $Sr$  einlegt. Während der Wagenausfahrt schwingt der Quadrantenarm nach auswärts in der Richtung 2 und es erfolgt die Verdrehung des Schaltrades, wodurch die beiden Formplatten  $AP$ ,  $SP$  um einen geringen Betrag in der Richtung der Wageneinfahrt verschoben werden und die Formschiene sich senkt. Zur Führung der Formschiene gleitet der dritte an ihr befestigte Stift  $i_{11}$  in dem an der Fußplatte  $p_6$  befestigten Führungsstück  $Fü$ , dessen schräger Schlitz auch eine kleine Horizontalverschiebung der Formschiene bewirkt, wodurch der Weg der Schlepphebel-Laufrolle  $ro_8$  (bei der Einfahrt) bis zum höchsten Punkt derselben länger wird und die in der Kreuzwindeschicht aufzuwickelnde Fadenlänge sich vergrößert, wie es durch die Zunahme des Kötzerdurchmesser notwendig ist.

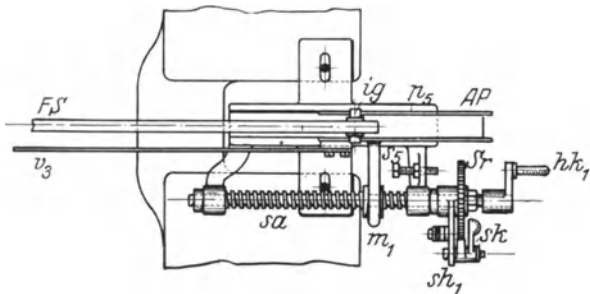


Abb. 1000.

Abb. 999 u. 1000. Schaltung der Formschiene.

Die Veränderungen für verschiedene Kötzerformen und zur Beseitigung von Fehlern siehe Baumwollselfaktor S. 377.

Nach dem Fertigspinnen eines Kötzers (Abzuges) sind die Formplatten durch Drehen der Schaltspindel  $sa$  mit der Kandkurbel  $hk_1$  in die Anfangsstellung zu bringen, welche durch die Adjustierschraube  $s_5$  fixiert ist (Abb. 998).

Der Copsabsteller. Auf besonderen Wunsch wird der Streichgarnselfaktor mit dieser Einrichtung versehen, welche bei einer bestimmten Kötzergröße den Spindelwagen nach dem Abschlagen selbsttätig anhält und dadurch dem Spinner das Zeichen zum Abziehen der Kötzer gibt.

Die Einrichtung des Copsabstellers ist in Abb. 992 dargestellt. An der Außenseite des kleinen Headstockes führt sich in den Führungen  $f\ddot{u}_1, f\ddot{u}_2$  die mit dem Gewichte  $G_8$  belastete Stange  $st_8$ , die in zwei Einschnitten durch die mit Gewichtsangüssen versehenen Klinken  $k_{15}, k_{16}$  gehalten und am Niedersinken gehindert wird. Die Klinke  $k_{16}$  ist durch die über die Leitrollen  $ro_{18}$  geführte Kette  $kt_8$  in Verbindung mit dem Hebel  $h_{14}$ , der zur Zeit des Abschlagens den Wageneinzug veranlaßt. Nach jedem Abschlagen dreht sich dessen senkrecht stehender Arm etwas nach links und hebt dadurch die Klinke  $k_{16}$  aus dem Stangenausschnitt, so daß die Stange in diesem Augenblicke von der zweiten Klinke  $k_{15}$  in ihrer Stellung gehalten wird. Hat der Kötzer die gewünschte Größe erhalten, so stößt die Ansatzplatte  $AP$  mit  $m_1$  an die einstellbare Anschlaghülse  $a_5$  an der Schiene  $si_2$ , die an die Klinke  $k_{15}$  angelenkt ist, so daß beim Abschlagen beide Klinken die Stange  $st_8$  freigeben und diese infolge des schweren Gewichtes mit Wucht nach abwärts auf den Tritthebel  $ft$  auffällt, welcher in bekannter Weise die Einzugsbremse ausrückt. Für das Spinnen des neuen Abzuges ist die Gewichtsstange in die Hochlage zu stellen.

Ausrückvorrichtung am Selfaktor bei Beendigung der Wageneinfahrt. Brechen beim Nachdrehen viele Fäden oder werden volle Vorgarnwalzen vorgelegt, so sind die Fäden bei ganz eingefahrenem Wagen anzudrehen. Um für die Vornahme dieser Arbeit, die nur kurze Zeit benötigt, nicht das Deckenvorgelege abstellen zu müssen, ist eine Vorrichtung vorgesehen, die bei Beendigung der Wageneinfahrt die Überstellung des Riemenleiters  $RL_1$  (siehe Abb. 976) von der Riemenscheibe  $S_1$  auf  $S_2$  verhindert, so daß der Wagen seine neuerliche Ausfahrt nicht antreten kann. Wie in Abb. 947 auf Seite 831 zu ersehen ist, trägt der Wagen unterhalb der Winder- und Gegenwinderwelle die Ausrückstange  $as_1$ , über die ganze Wagenlänge reichend, gelagert. In der Nähe der linken Headstockwange ist auf ihr das Anstoßeisen  $ae_1$  befestigt. Wird nun während der Einfahrt die Ausrückstange nach links verschoben, so stößt kurz vor Beendigung der Einfahrt das Anstoßeisen auf die am großen Headstock gelagerte Verriegelungstange  $st_{19}$  und schiebt sich deren Vorderende in die Öffnung des mit dem Riemenleiter  $RL_1$  verbundenen Verriegelungsarmes  $rs$ .

Schiebt man nach dem Andrehen der Fäden die Ausrückstange  $as_1$  nach rechts, so wird die Verriegelung gelöst und die am Riemenleiter wirkende Schraubenfeder  $f_3$  bringt diesen über die Riemenscheibe  $S_2$ , worauf alle in der I. Periode tätigen Teile ihre Bewegung beginnen. Die auf der Verriegelungstange  $st_{19}$  aufgebrachte Schraubenfeder  $f_{11}$  bringt diese in die Anfangsstellung.

Das Aufschlagen und die Windersicherung. Beim Aufschlagen am Ende der Einfahrt schnell, infolge des Abwerfens der Stelze von der Rolle

des Schleppehels durch den auf die Winderwelle ausgeübten Federzug, der Winderdraht in seine Hochlage. Um den Gegenwinderdraht dabei schnell in die Tiefelage zu stellen, legt sich am Schlusse der Einfahrt der an der Gegenwinderwelle befindliche Hebel  $h_{19}$  (Abb. 993) an den Stift  $i_{12}$  an der Innenseite der rechten Headstockwange an.

Ist der Abzug fertig, so wird für das Anspinnen des neuen Abzuges durch Anheben des auf der Gegenwinderwelle befestigten Handgriffes  $gr$  der Gegenwinderdraht in seine tiefste Lage gebracht und diese durch Aufklappen des auf der Winderwelle lose sitzenden Hakenhebels  $h'$  gesichert, der sich vor die am Handgriff befindliche Nase legt. Weiter drückt der Spinner zu Beginn der Wageneinfahrt mit der Hand den Winderdraht so tief, so daß sich die Fäden unterhalb der Kötzer auf die Spindeln wickeln. Etwa in der Mitte des Weges wird der Wagen angehalten und die fertigen Kötzer abgezogen.

Allgemeines über die Ausführung des Streichgarnselfaktors. Der Aufstellungsplan zweier zugeordneter Selfaktoren, die zumeist von einem Spinner und mehreren Aufsteckjungen bedient werden, gleicht dem in der Baumwollspinnerei angegebenen.

Die Länge des Selfaktors bei  $n$  Spindeln und  $t$  Millimeter Spindelteilung

$$L = n \cdot t + 1700.$$

So hat ein Selfaktor von  $n = 460$ ,  $t = 50$  mm die Länge

$$L = 460 \cdot 50 + 1700 = 24700 \text{ mm} = 24,7 \text{ m}.$$

Ein normaler Selfaktor hat 18,00 bis 25,00 m Länge.

Die Tiefe des Selfaktors ist abhängig von der Wagenauszuglänge, die meist mit 1,65 m bis 1,85 m ausgeführt wird. Im ersteren Falle ist die Länge des Headstockes 3,30, im letzteren 3,50 m. Der lange Wagenauszug ist für gute verzugsfähige Spinnstoffe, der kurze für schlecht spinnbare, insbesondere Kunstwollen zu wählen. Bei mangelndem Raum kann der Selfaktor auch mit noch kürzerem Auszug gebaut werden.

Die Spindelteilung richtet sich nach der Garnfeinheit und dem gewünschten Kötzerdurchmesser. Bei größeren Garnen ist eine größere Teilung notwendig. Die gewöhnlichen Teilungen schwanken zwischen 45 bis 60 mm.

Bezüglich der Spindelabmessungen sei bemerkt, daß bei gewöhnlicher Ausführung die freie Spindellänge über dem oberen Plattband 220 bis 240 mm, die Stärke an der Spitze und am Halslager 5 bzw. 9 mm beträgt.

Die Verteilung der Spindeln zu beiden Seiten des Headstockes hängt zunächst von der Fadenzahl der Vorgarnspulen, sowie von den örtlichen Verhältnissen, namentlich von der Säulenstellung im Spinnsaal ab. Gewöhnlich steht der Headstock um die Länge einer Vorgarnspule außer der Mitte, um bei zwei gegenübergestellten Selfaktoren die Bedienung zu erleichtern.

Das Abschlagen dauert ungefähr 1 Sekunde, das Einfahren 2,5 bis 3 Sekunden; die Dauer der Ausfahrt hängt von der Verzugsfähigkeit des Spinnstoffes und das Nachdrehen von der Größe des Drahtes ab. Die Zahl der minutlichen Wagenspiele schwankt zwischen  $2\frac{1}{2}$  bis 5.

Der Kraftverbrauch ist nach der Spindelzahl, Teilung und der jeweiligen Spindelgeschwindigkeit verschieden. Das allgemeine Getriebe braucht ungefähr 1 PS und hinzuzurechnen sind für 70 bis 100 Spindeln je 1 PS.



Die Spindelzahl für das Verspinnen eines Vorgarnfadens hängt von der Garnnummer und Größe des Drahtes ab. Allgemein sind 3 bis 7 Selfaktorspindeln für 1 Vorgarnfaden notwendig; für grobe Garne wegen des geringeren Drahtes ungefähr 3 bis 5 Spindeln, für feinere Garne 5 bis 7 Spindeln. Ist beispielsweise für das Spinnen von Streichgarn Nr. 4 bis 8 metrisch ein Kremfelsatz mit 160 Vorgarnfäden im Florteiler zur Verfügung, so genügen für 1 Vorgarnfaden 3 Spindeln und der Selfaktor müßte  $160 \cdot 3 = 480$  Spindeln haben.

Die Egalisierung der Fäden durch den Wagenverzug beruht darauf, daß der Draht bei dem im Verziehen befindlichen Fäden sich zunächst auf die dünneren Fadenstellen legt und deren weiteres Verziehen so lange verhindert, bis die benachbarten dickeren Stellen die gleiche Feinheit erreicht haben (auf Grund des Drehungsgesetzes, daß ein dicker Faden weniger Draht aufnimmt als ein dünner). Die durch das Abgleiten des Fadens über die Spindelspitze bei jeder Spindelumdrehung hervorgebrachte zuckende Wirkung hält den Faden in schwingender Bewegung, welche das Verziehen und das dadurch bewirkte Vergleichmäßigen ganz wesentlich unterstützt. Außerdem trägt das Fadenzittern auch zur Rauhmachung des Fadens bei, weil viele Faserenden vom Fadenkern abgehoben werden und aus der Fadenoberfläche emporragen.

Das Zweimalspinnen (Sürfilieren) wird bei feinen bis hochfeinen Streichgarnen aus Merinowollen bei Feinheitsnummern über 20 metrisch sich notwendig machen. Denn, da man am Streichgarnselfaktor für möglichst gleichmäßige Garne nicht über einen 2fachen Verzug wählen soll und auch am Florteiler die Erzeugung von Vorgespinsten über  $N = 10$  metrisch mit Schwierigkeiten verbunden ist, ist der einzige Ausweg für das Spinnen hochnumeriger Garne das Zweimalspinnen. Dabei ist das beim ersten Spinnen erhaltene Garn in Kötzerform auf den Stiften des Aufsteckgatters aufzubringen. Letzteres ist über dem Abtreibzeug des Selfaktors angeordnet. Beim zweiten Spinnen muß die Drahtrichtung entgegengesetzt sein, damit der Draht des ersten Spinnens aufgelöst und das Verziehen ermöglicht wird.

Ist z. B. Streichgarn  $N = 24$  metrisch aus der Vorgarnnummer 10 zu erzeugen, so ist beim ersten Spinnen ein 1,6facher Verzug, beim zweiten Spinnen ein 1,5facher Verzug anzuwenden, denn es ist

$$10 \cdot 1,6 \cdot 1,5 = 24.$$

Das Spinnen auf der nackten Spindel ist nur bei groben Garnen empfehlenswert. Bei mittelfeinen und feinen Garnen wird auf die Spindel eine Papierhülse geschoben und auf dieser der Kötzer gewickelt, was den Vorteil bietet, daß beim Abziehen der fertig gesponnenen Kötzer die an der Spindel anliegenden Fadenwicklungen nicht ineinander verschoben und verworren werden und beim Weiterverarbeiten der Kötzer sich dieser vollständig mit seiner ganzen Fadenlänge abwickeln läßt.

Die Leistung des Selfaktors ist von der Beschaffenheit des Spinnstoffes der Garnnummer und der Größe des Drahtes abhängig.

**2. Die Zylinderspinnmaschine.** Auch Halbselfaktor und fälschlich Mule-Jenny bezeichnet, ist seit dem Erscheinen des vollkommen selbsttätig arbeitenden Streichgarnselfaktors fast gänzlich verdrängt und auf ein ganz kleines Gebiet des Feinspinnens verwiesen worden.

Nur für das Spinnen ganz grober und locker gedrehter Garne, namentlich Schußgarne für Kotzen und Decken, aus groben, kurzen und spröden Kunstwollen, wie solche durch Zerfasern aus unbrauchbar gewordenen Wollteppichen, Kotzen und Decken erzeugt werden, steht die Zylinderspinnmaschine noch in Anwendung. Lose gedrehte Garne aus diesem Spinnstoff lassen sich auf den Selfaktor nicht spinnen, weil während der Bildung der Kreuzwindung beim Wickeln des Kötzers wegen des raschen Niedergehens des Winderdrahtes und des schnell wechselnden Windungsdurchmessers die Fäden reißen.

Aber auch beim Spinnen auf der Zylinderspinnmaschine reißen viele Fäden schon während der Ausfahrt.

Die Einrichtung der Zylinderspinnmaschine, mit Ausnahme des Getrieberwerkes, gleicht im allgemeinen jener des Selfaktors.

Die beiden ersten Perioden, also die Wagenausfahrt und das Nachdrehen vollziehen sich selbsttätig, dagegen werden die während des Abschlagens und des Einfahrens tätigen Teile vom Spinner betätigt. Mit der rechten Hand führt er mittels eines auf der Winderwelle aufgesetzten Handgriffes die Nieder- und Aufwärtsbewegung des Winderdrahtes aus, mit der linken Hand bewegt er durch ein Handkurbelgetriebe die Spindeltrommelwelle bzw. die Spindeln und das Einfahren des Wagens bewirkt er bei langsamem Einwärtsschreiten mit dem rechten Knie, das er schiebend an den Wagen angelegt hält.

Die Zylinderspinnmaschine wird mit 100 bis 220 Spindeln gebaut.

## B. Die ununterbrochen spinnenden Maschinen.

Diese Maschinen sind den periodisch spinnenden an Leistung bedeutend überlegen. Sie weisen zwei wesentlich abweichende Maschinenanordnungen auf: die Streichgarn-Ringspinnmaschine für das Spinnen mittelfeiner Kettengarne und

die Schlauchcops-Spinnmaschine für das Spinnen grober Schußgarne.

**1. Die Streichgarn Ringspinnmaschine.** Zum Unterschiede vom Selfaktor heißt sie auch feststehende Spinnmaschine (*métier fixe*), Throstle-Stuhl Drossel-Spinnmaschine. Die großen Erfolge mit der Ringspinnmaschine in der Baumwoll- und Kammgarnspinnerei ermutigten auch zu ihrer Einführung in die Streichgarnspinnerei. Trotz der großen Versprechungen, die man sich von der Streichgarn-Ringspinnmaschine machte, hat sie verhältnismäßig noch geringe Ausbreitung gewonnen. Es mag dies daran liegen, daß man nicht alle in der Streichgarnspinnerei gebräuchlichen Wollen und Abfälle und deren Mischungen so günstig wie am Selfaktor verarbeiten kann, selbst zu Kettengarnen nicht; für die Ringspinnmaschine ist nur weicher und gutstapeliger Spinnstoff verwendbar. Man spinnst Kettengarne in den metrischen Nummern 6 bis 18.

Eine Eigentümlichkeit der *Métier-fixe* ist die Einrichtung des Streckwerkes mit nur zwei, weit voneinander gelagerten Streckzylinderpaaren, die zwischen sich, und zwar möglichst nahe an das zweite Zylinderpaar herangelegt, ein rasch umlaufendes Drehröhrchen zur Erzeugung eines vorübergehenden (falschen) Drahtes, gelagert haben. Diese absonderliche Streckwerkeinrichtung für Verziehen der Vorgarnfäden ist wegen der großen Unregelmäßigkeiten in der Stapellänge der Spinnstoffe notwendig, welche ein genaues Einstellen der Streckzylinder unmöglich machen. Bei neueren Streichgarn-Ringspinnmaschinen

schwankt die Zylinderentfernung zwischen 375 bis 450 mm. Der größte Streckwerkverzug ist 3fach, also wie beim Streichgarnselfaktor. Man muß also wie

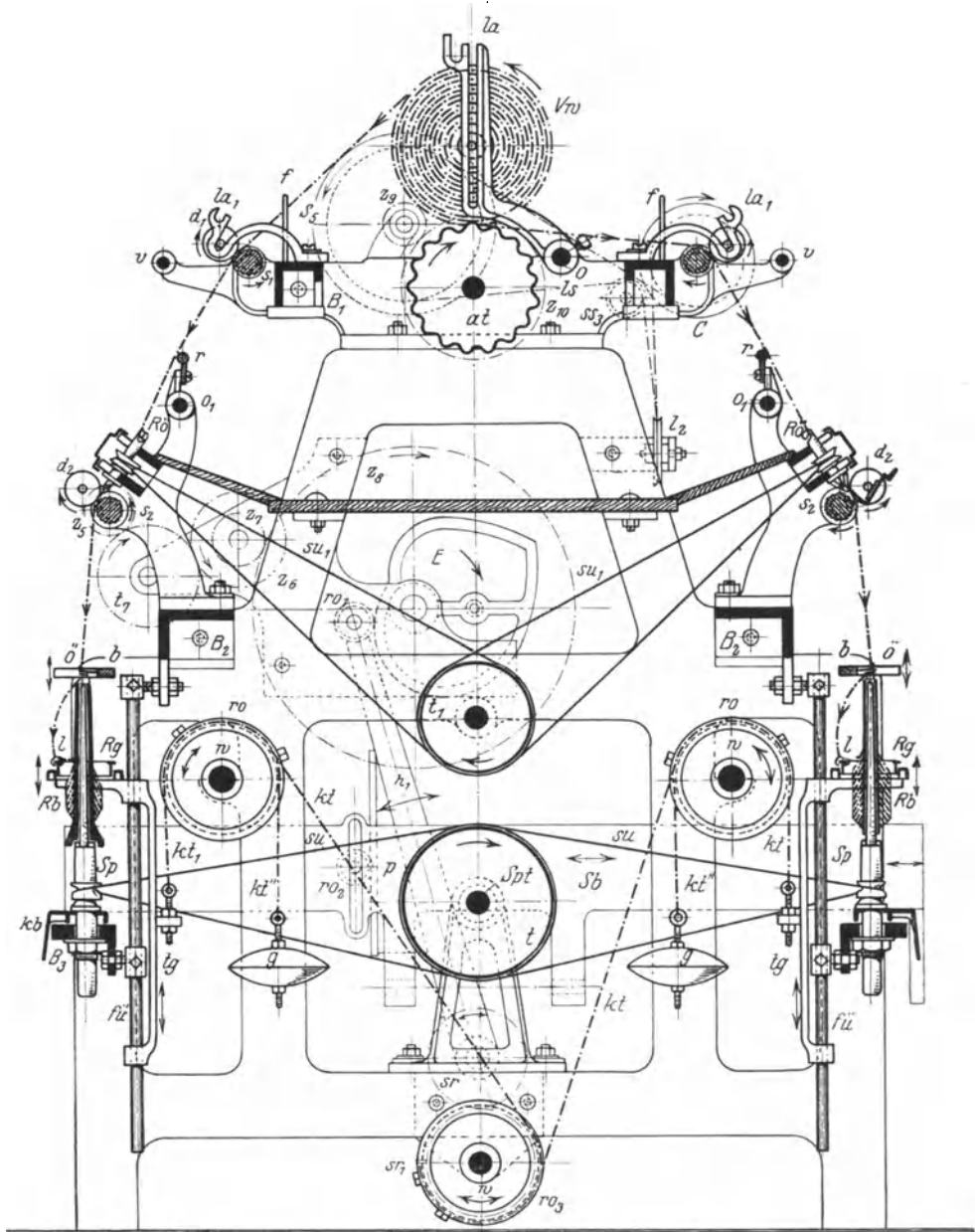


Abb. 1001.

bei dieser Feinspinnmaschine auch beim Spinnen auf der Ringspinnmaschine dem im Verstrecken befindlichen Vorgarnfaden unter Drahterteilung verziehen,

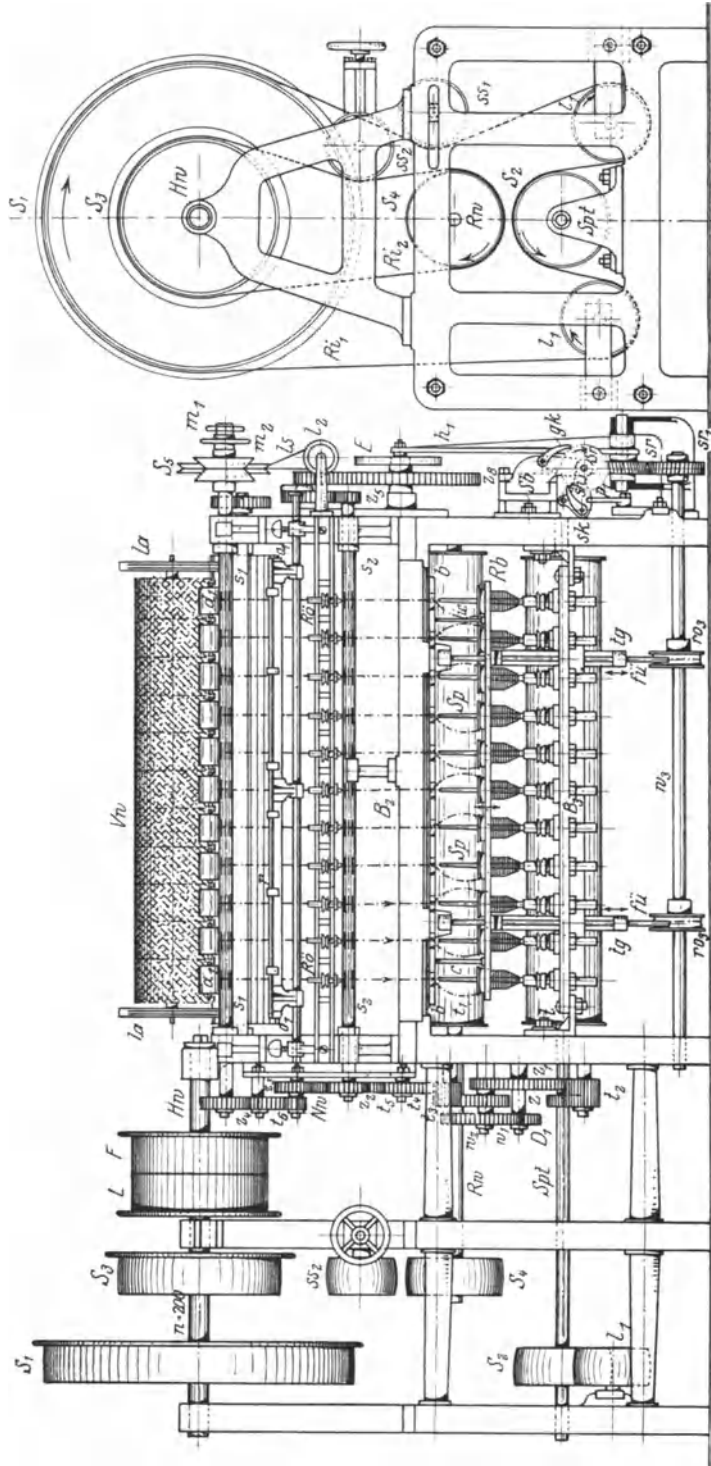


Abb. 1002.

Abb. 1002—1004. Ringspinnmaschine für Streichgarn.

um einerseits das Reißen durch Auseinanderziehen zu verhindern und andererseits ein möglichst gleichmäßiges Gleiten der Fasern zu erzielen.

Den eigentlichen zu seiner Festigung notwendigen Draht erhält der aus den Vorderzylindern verfeinert auslaufende Faden durch die Ringspindel.

Um die Verbesserung der Streichgarn-Ringspinnmaschine hat sich besonders verdient gemacht die belgische Firma Société anonyme Célestin Martin in Verriers.

In den Abb. 1001—1003 ist die Streichgarn-Ringspinnmaschine von C. Martin wiedergegeben. Die vom Florteiler kommenden Vorgarnwalzen *Vw*, mit ihren Achsenzapfen in den Schlitten der Lagerarme *la* eingelegt, werden von der gekehlten Abtreibtrommel *at* mit geringer Geschwindigkeit abgerollt und die ungeraden Vorgarnfäden einzeln zwischen den bügelförmigen Fadenführerdrähten *f* nach der einen, die geraden nach der anderen Maschinenseite dem ersten Streckzylinderpaare  $s_1, d_1$  zugeliefert.

Der geriffelte Streckzylinder  $s_1$ , mit 37 mm Durchmesser, ist angetrieben, der Druckzylinder  $d_1$ , mit 48 mm Durchmesser, ist glatt und wird durch Reibung mitgenommen. Für das Einziehen der Vorgarnfäden ist er abhebbar und in die Gabel des Armes  $la_1$  einlegbar. Das zweite Streckzylinderpaar in der gleichen Ausführung und von gleichen Abmessungen ist in einem Abstände von 375 mm gelagert und bewegt sich, dem Verzuge entsprechend, mit erhöhter Geschwindigkeit.

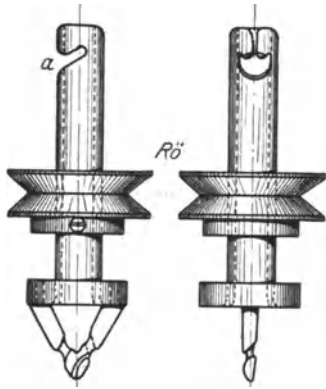


Abb. 1004.

Um bei dem großen Zylinderabstand ein regelrechtes Verziehen zu ermöglichen, muß dem zwischen den beiden Zylinderpaaren befindlichen Fadenstück während des Verstreckens ein vorübergehender Draht erteilt werden zur Sicherung des

Fadenzusammenhangs. Diesen falschen Draht erzeugt das Drehröhrchen *Rö*, welches von der Schnurtrommel  $t_1$  mit etwa 2200 minutlichen Umdrehungen angetrieben ist. In Abb. 1004 ist das von C. Martin als Bügelröhrchen bezeichnete Röhrchen in etwa  $\frac{1}{2}$  n. Gr. gezeichnet. Das Röhrchen, durch dessen Bohrung der Faden hindurchgeführt ist, hat am oberen Ende den Ausschnitt *a*, ungefähr in der Mitte den Wirtel und am unteren Ende das Bügelscheibchen mit Reibung aufgesetzt. Am Bügel selbst ist eine Schraubengangnut, in welcher der Faden eingelegt ist, so daß er beim Drehen des Röhrchens mitgenommen wird. Die Wirkung ist nun die, daß der für einen Augenblick zwischen den Zylinderpaaren an seinen Enden festgehalten gedachte Faden vom Bügel mitgenommen, eine von diesen ausgehende nach beiden Seiten sich erstreckende Rechts- und Linksdrehung erfährt. Bei seiner Weiterbewegung von der Bügelspitze zur Klemmstelle des zweiten Streckzylinderpaares geht der Rechtsdraht in den Linksdraht über, wodurch die Drahtauflösung erfolgt. Da nun der Faden den Bügel drahtlos verläßt, dieses Fadenstückchen aber noch der streckenden Wirkung der beiden Zylinderpaare unterworfen ist, ist an dieser Stelle die Gefahr des Fadenbruches groß, weshalb man zur Eindämmung dieser, die Röhrchenspitze möglichst nahe an die Klemmstelle des zweiten Streckzylinderpaares heranzulegen versucht.

Diesbezüglich wurden bereits viele Röhrenausführungen erdacht. So z. B. verwendet die Fa. G. Josephys Erben in Bielitz ein Drehröhrchen, das sehr spitzkegelförmig am unteren Ende gestaltet ist und durch eine seitliche, bis etwa zur halben Spitzenlänge reichende Abschleißfläche die Röhrenbohrung an dieser Stelle endigen läßt. Das Röhren ist mit seiner Achsenrichtung in der durch die Klemmlinie des zweiten Streckzylinderpaares gedachten Ebene unter einem spitzen Winkel zur Zylinderachse angebracht. Der aus dem Röhren austretende Faden ist einige Male um den untersten Teil der Röhrenspitze geschlungen, um bei der Drehbewegung mitgenommen zu werden. Das scharfspitzige Ende des Röhrens läßt ein ziemlich nahes Heranstellen an die Zylinderklemmlinie zu.

Zwischen dem ersten Streckzylinderpaar und dem Röhren ist noch eingebaut das um die Achse  $o_1$  dreh- und feststellbare Stäbchen  $r$ , welches mehr oder weniger stark streifend an die Fäden gestellt werden kann und das Verstrecken fördert. Der vom Röhren hervorgebrachte Draht kann sich nur bis zur Berührungsstelle der Fäden an dem Stäbchen ausdehnen und der Neigungswinkel zwischen Faden- und Röhrenachse ist gleichfalls durch die jeweilige Stellung des Stäbchens bestimmt. Da bei jeder Umdrehung des Röhrens der Faden aus dem bereits erwähnten Ausschnitt  $a$  herausspringt, erhält der Faden eine Erzitterung (ähnlich jener beim Abgleiten des Fadens von der Spitze der Selfaktorspindel), die das Verstrecken erleichtert.

Die aus dem zweiten Streckzylinderpaare auslaufenden Fäden gehen einzeln durch die Führungsösen  $\delta$ , die senkrecht über den Spindeln angeordnet, an dem Ösenbrettchen  $b$  befestigt sind. Damit zwischen den Ösen und den am Ring  $Rg$  geführten Läufer  $l$  der Fadenballon stets die gleiche Größe beibehält, ist das Ösenbrettchen mit dem Stängelchen  $c$  an der Ringbank  $Rb$  befestigt (Abb. 1002) und beide machen die gleiche Auf- und Niederbewegung.

Den eigentlichen Draht in den Fäden erzeugen die Ringspindeln  $Sp$ , welche von der Blechtrommel  $t$  durch die Spindelschnüre  $su$  mit 3800 minutlichen Umdrehungen getrieben werden.

Das Getriebe. Die Hauptwelle  $Hw$  mit der Los- und Festscheibe  $L$ ,  $F$  (Abb. 1002 u. 1003) bewegt sich mit 200 Umdrehungen.

Die auf ihr sitzende Riemenscheibe  $S_1$  ( $\varnothing$  800 mm) übermittelt mit dem über die Leitscheiben  $l_1$  und die Festscheibe  $S_2$  ( $\varnothing$  300 mm) geführten Riemen  $Ri_1$  die Bewegung auf die Spindeltrommelwelle  $Spt$ , auf welcher die Schnurentrommel  $t$  ( $\varnothing$  200 mm) aus Weißblech aufgebracht ist. Der Wirteldurchmesser der Ringspindel mißt 28 mm.

Von der zweiten auf der Hauptwelle festsitzenden Scheibe  $S_3$  ( $\varnothing$  480 mm) abzweigend, treibt der Riemen  $Ri_2$ , auf die Scheibe  $S_4$  ( $\varnothing$  240 mm) übersetzend, die auf Welle  $Rw$  befestigte Blechtrommel  $t_1$  ( $\varnothing$  150 mm) treibt durch die Schnuren  $su_1$  die Drehröhrchen  $R\delta$  (Wirteldurchmesser 27 mm).

Der Antrieb der Streckzylinder erfolgt von der Spindeltrommelwelle  $Spt$  durch das Stirnrädergetriebe  $z$ ,  $t_2$ ,  $z_1$ ,  $D_1$  (Drahtwechselrad),  $w_1$ ,  $w_2$  (Wechselräder),  $t_3$ ,  $t_4$ ,  $t_5$  und  $z_2$  auf den unteren Streckzylinder  $s_2$  und weiter durch die Räder  $t_5$ ,  $z_3$ ,  $Nw$  (Nummerwechselrad),  $t_6$  und  $z_4$  auf den oberen Streckzylinder  $s_1$ .

Der Antrieb der aus Weißblech hergestellten Abtriebwalze  $at$  wird von dem oberen Streckzylinder entnommen, auf welchem eine Combe-Expansions-scheibe  $C$  aufgesetzt ist. Von dieser treibt die über die Leitscheibe  $l_2$  (siehe Abb.

1001 auf Seite, 868) Spannscheibe  $ss_3$  geführte Lederschnur  $ls$  die Seilscheibe  $S_5$ , welche durch die Räderübersetzung  $z_9, z_{10}$  die Bewegung auf die Abtreibwalze überträgt.

Die Combe-Expansions-scheibe ist im Schnitte in Abb. 1005 dargestellt. Die linke Scheibenhälfte ist festgekeilt auf der oberen Streckzylinderwelle, die zweite Hälfte ist lose aufgeschoben und mit den beiden Muttern  $M_1, M_2$  zur Veränderung des Scheibendurchmessers verstellbar. Zwischen beiden Kegelgerippenhälften ist eine starke Schraubenfeder  $fd$  eingelegt zum Auseinanderschieben derselben beim Lockern der Muttern. Mit dieser ausdehnbaren Scheibe sind sehr kleine Geschwindigkeitsabstufungen einstellbar, so daß die Spannung in den sich von der Vorgarnwalze abwickelnden Fäden leicht regeln läßt.

Das Getriebe der Ringbank  $Rb$  (Abb. 1001 u. 1002) zeigt hier sehr bemerkenswerte und von den sonst üblichen Anordnungen stark abweichende Einzelheiten. Bekanntlich hat dieses Getriebe die Aufgabe, die Ringbank zur gesetzmäßigen Aneinanderlagerung der Fadenwicklungen in den kegelförmigen Windeschichten

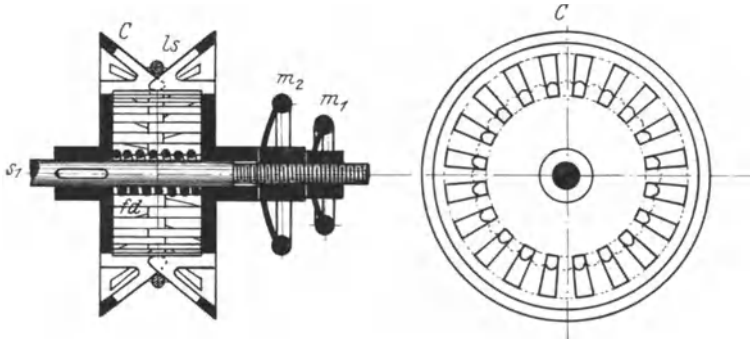


Abb. 1005 u. 1006. Expansions-scheibe nach Combe.

des Kötzers um den Betrag der Kegelhöhe auf- und nieder zu bewegen. Für die Kreuzwindung ist der Niedergang der Ringbank ungefähr mit der dreifachen Geschwindigkeit auszuführen, als die Aufwärtsbewegung derselben für die Fadenlagerung in der Aufwindeschicht. Diese Geschwindigkeitsverhältnisse schreibt das Exzenter  $E$  vor, welches den Antrieb von der unteren Streckzylinderwelle durch das Rädergetriebe  $z_5, t_7, z_6, z_7, z_8$  erhält. Der mit der Rolle  $ro_1$  an das Exzenter anliegende, hin- und herschwingende Hebel  $h_1$  liegt mit der angegossenen Platte  $p$  an der Rolle  $ro_2$  des Schiebers  $Sb$ , der in den Führungsstücken  $f\ddot{u}_1$  gelagert, in wagerechter Richtung hin- und hergeschoben wird. In den drei Lappen am Schieber ist die Schaltspindel gelagert, welche mit ihrer Schraube ohne Ende  $se$  in das Schraubenrad  $sr$  eingreift und dieses, sowie das einkämmende Schraubenrad  $sr_1$  und dessen Welle  $w_3$  in schwingende Bewegung versetzt. In regelmäßigen Abständen sind auf dieser und den beiden Wellen  $w$  die Kettenrollen  $ro_3, ro$  befestigt und durch die Ketten  $kt_1$  in Verbindung, so daß sie die gleiche Bewegung machen. Durch die Ketten  $kt'$  (siehe Abb. 1001) sind die Rollen  $ro$  mit den Ringbankträgern  $tg$  verbunden, welche sich an den feststehenden Stangen  $f\ddot{u}$  führen. Die auf jenen befestigte Ringbank macht infolge dieser Verkettung eine vom Exzenter  $E$  bestimmte Auf- und Niederbewegung.

Zur teilweisen Ausgleichung des Ringbankgewichtes sind auf den Wellen  $w$

noch Kettenrollen angebracht, welche an den Ketten  $kt''$  die Gewichte  $G$  tragen. Durch das noch freie Ringbankgewicht wird die am Schieber befindliche Rolle  $ro_2$  stets am Hebel  $h_1$  und auch dessen Rolle  $ro_1$  an das Exzenter anliegend gehalten.

Zur Emporschaltung der Ringbank für jede folgende Windeschicht ist am linken Ende der Schaltspindel  $sp$  leicht auswechselbar das Schaltrad  $Sr$  (Abb. 1002) und neben diesem lose der Schalterhebel  $sh$  mit der Schaltklinke  $sk$  aufgesetzt. Dieser führt sich an der abgeschrägten Formplatte  $p_1$  und macht infolge der Schieberbewegung eine auf- und niedergehende Bewegung, wodurch das Schaltrad um 1 bis 3 Zähne geschaltet wird. Die Schaltgröße ist durch die Einstellung der Formplatte zu verändern. Die Schaltbewegung überträgt die Schnecke  $se$  der Schaltspindel durch die Schneckenradübersetzung  $sr, sr_1$  auf die Welle  $w_3$  und die Kettenrollen  $ro_3$  wickeln ein ganz kleines Kettenstück auf, wodurch die Ringbank um einen kleinen Betrag höher eingestellt wird.

Für das Anspinnen eines neuen Abzuges ist mit einer Handkurbel die Schaltspindel zu drehen, um die Ringbank in die tiefste Lage zu senken.

Die flexible Ringspindel ist in Abb. 1007 in etwa  $\frac{1}{2}$  Naturgröße gezeichnet. Mit der Kniebremse  $kb$  ist sie für das Andrehen gebrochener Fäden leicht aufzuhalten.

Für das Spinnen mit der Nadel  $N$  (Abb. 1008 u. 1009) sind in der Ringbank die Ringe  $r_1$  eingesetzt und über diesen die Deckringe  $r_2$  mit den Riegeln  $R$  gehalten. Die Nadel, an Stelle des Läufers, um welche der Faden herumgeführt ist, bewegt sich durch den Fadenzug in dem von den beiden Ringen gebildeten Hohlraum.

In Abb. 1010 u. 1101 sind die Ringe für die Läuferbenutzung dargestellt in etwa  $\frac{1}{4}$  natürlicher Größe.

Die Spindelteilung ist 100 mm. Die Streichgarnspinnmaschine mit Ringspindeln baut die Fa. C. Martin doppelseitig bis 240 Spindeln.

Die Berechnung der Streichgarn-Ringspinnmaschine.

Es handelt sich wieder um die Berechnung des Verzuges bzw. um die Bestimmung der Zähnezahle des Verzugs- oder Nummerwechselrades; um die Berechnung des Drahtes bzw. des Drahtwechselrades und um die Feststellung der Leistung.

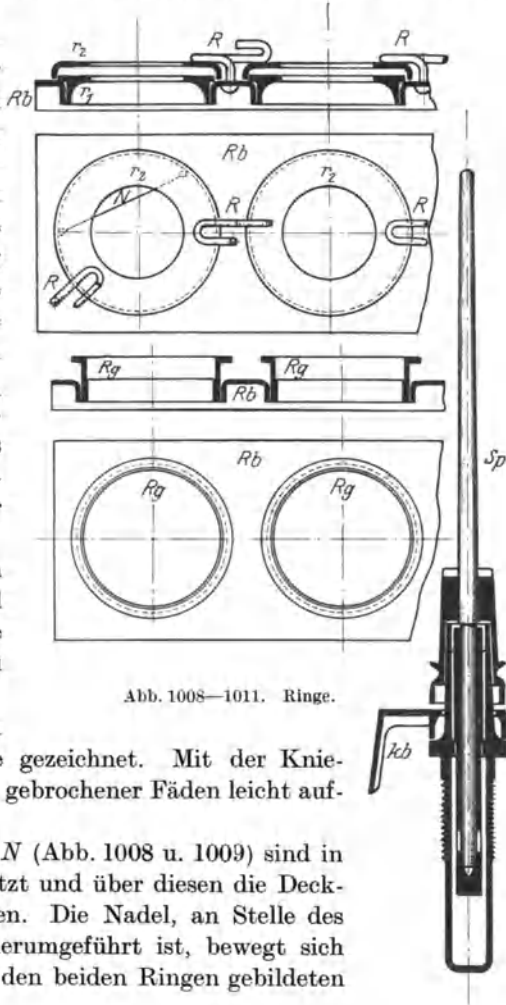


Abb. 1008—1011. Ringe.

Abb. 1007. Ringspindel.



Die Berechnungen erfolgen auf Grund der Getriebezeichnungen (Abb. 1012 u. 1013).

Die Berechnungen des Verzuges und des Verzugswechselrades. Mit  $d_1$ ,  $d_2$  seien die Durchmesser der Riffelzylinder des ersten und zweiten Streckzylinderpaares bezeichnet und mit  $n_1$ ,  $n_2$  deren minutlichen Umdrehungszahlen.

Der Verzug ist

$$V = \frac{d_2 \cdot \pi \cdot n_2}{d_1 \cdot \pi \cdot n_1}.$$

Weil  $d_1 = d_2 = 37 \text{ mm}$

ist

$$V = \frac{n_2}{n_1}.$$

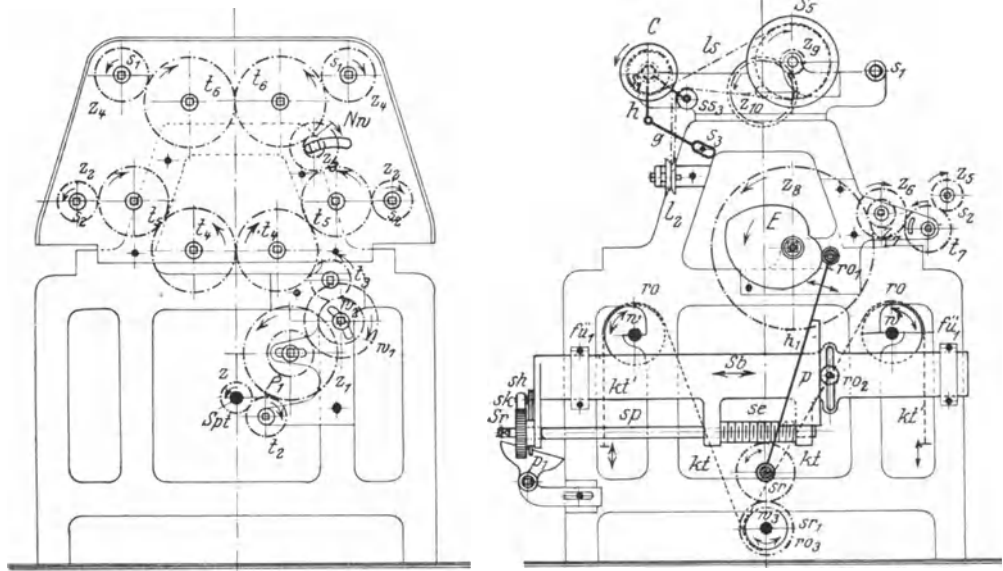


Abb. 1012 u. 1013. Getriebezeichnungen zur Ringspinnmaschine.

Aus dem Getriebe ist

$$\frac{n_2}{n_1} = \frac{z_4}{Nw} \cdot \frac{z_3}{z_2}$$

und

$$V = \frac{z_4}{Nw} \cdot \frac{z_3}{z_2}.$$

Die Zähnezahlen der Räder sind:

das Nummer- oder Verzugswechselrad  $N = 18$  bis  $54$  um  $1$  Zahn steigend;

$$z_2 = z_3 = 37; z_4 = 50.$$

Nach Einsetzung dieser Werte

$$V = \frac{50}{Nw}.$$

Die Verzugskonstante =  $50$ .

Für  $Nw = 18$  ist der größte Verzug  $V_{\max} = \frac{50}{18} = \underline{2,777}$ ,

„  $Nw = 54$  ist der kleinste Verzug  $V_{\min} = \frac{50}{54} = \underline{0,925}$ .

Für die Garnnummern  $N_1$ ,  $N_2$ , welche mit den Nummerwechsellrädern  $Nw_1$ ,  $Nw_2$  zu spinnen sind, gilt wieder die bekannte Gleichung

$$\underline{Nw_2 = Nw_1 \cdot \frac{N_1}{N_2}}.$$

Die Berechnung des Drahtes und des Drahtwechsellrades.

Bei  $n_s$  minutlichen Spindelumdrehungen und  $l$  Millimeter minutlicher Fadenzulieferung vom zweiten Streckzylinderpaar ist der Draht  $T$  für 25 mm Fadenlänge gegeben durch die Gleichung

$$T = 25 \cdot \frac{n_s}{l}.$$

Ist der Durchmesser der auf der Spindeltrommelwelle befindlichen Blechtrommel  $d_3 = 200$  mm, dessen minutliche Umdrehungszahl  $n_3$ , der Wirteldurchmesser der Spindel  $d_4 = 28$  mm, so ist die minutliche Spindelumlaufrzahl

$$n_s = n_3 \cdot \frac{d_3}{d_4} = n_3 \cdot \frac{200}{28},$$

ohne Rücksicht auf Gleiten und den Schnurdurchmesser.

$$\text{Ferner ist} \quad l = d_2 \cdot \pi \cdot n_2$$

und aus dem Getriebe

$$n_2 = n_3 \cdot \frac{z}{z_1} \cdot \frac{Dw}{w_1} \cdot \frac{w_2}{z_2},$$

mithin

$$l = d_2 \cdot \pi \cdot n_3 \cdot \frac{z}{z_1} \cdot \frac{Dw}{w_1} \cdot \frac{w_2}{z_2}.$$

Nach Einsetzung der Werte für  $n_s$  und  $l$

$$T = 25 \cdot \frac{200}{28} \cdot \frac{n_3 \cdot z_1 \cdot w_1 \cdot z_2}{d_2 \cdot \pi \cdot n_3 \cdot z \cdot Dw \cdot w_2}.$$

Für die weitere Ausführung sind die Zähnezahlen der Räder:

das Drahtwechsellrad  $Dw = 35$  bis 44, um 1 Zahn steigend;  
Wechsellrad  $w_1 = 57$  bis 68; Wechsellrad  $w_2 = 18$  bis 44;  
 $z = 30$ ;  $z_1 = 90$ .

Nach Einsetzung der Größen ist

$$\underline{T} = 25 \cdot \frac{200}{28} \cdot \frac{90 \cdot w_1 \cdot 37}{37 \cdot 3,14 \cdot 30 \cdot Dw \cdot w_2} = \underline{170,61 \cdot \frac{w_1}{w_2} \cdot \frac{1}{Dw}}.$$

Für  $w_1 = 68$ ,  $w_2 = 18$  und  $Dw = 35$  ist

$$\underline{T_{\max}} = 170,61 \cdot \frac{68}{18} \cdot \frac{1}{35} = \underline{18,41 \text{ Drehungen.}}$$

Für  $w_1 = 57$ ,  $w_2 = 44$  und  $Dw = 44$  ist

$$\underline{T_{\min}} = 170,61 \cdot \frac{57}{44} \cdot \frac{1}{44} = \underline{5,02 \text{ Drehungen.}}$$

auf 25 mm Fadenlänge.

Durch Ändern der Zähnezahlen des Drahtwechsellrades und der beiden Wechsellräder  $w_1$ ,  $w_2$  ist man in der Lage, viele Drahtzahlen innerhalb der durch  $T_{\max}$  und  $T_{\min}$  gegebenen Grenzen dem Garne erteilen zu können.

Um das Drahtwechselrad in Beziehung zur spinnenden Garnnummer zu bringen, ist die bekannte Umformung durch Gleichsetzen der Formeln für den Draht

$$T = \alpha \sqrt{N} \quad \text{und} \quad T = 170,61 \cdot \frac{w_1}{w_2} \cdot \frac{1}{Dw}$$

vorzunehmen.

Oder

$$170,61 \cdot \frac{w_1}{w_2} \cdot \frac{1}{Dw} = \alpha \sqrt{N},$$

daraus

$$Dw = \frac{170,61}{\alpha \sqrt{N}} \cdot \frac{w_1}{w_2}.$$

Aus dieser Gleichung ist für eine bestimmte Garnnummer die Zähnezahl des Drahtwechselrades bestimmbar.

Beispiel: Für die Nummer  $N = 16$  Streichgarnkette, wofür  $\alpha = 2,58$  ist, ist das Drahtwechselrad zu berechnen.

$$Dw = \frac{170,61}{2,58\sqrt{16}} \cdot \frac{w_1}{w_2} = 16,53 \cdot \frac{w_1}{w_2}.$$

Das Verhältnis  $\frac{w_1}{w_2}$  ist derart zu wählen, daß man ein Drahtwechselrad mit solcher Zähnezahl erhält, das im Rädersatz vorhanden ist.

Es sei gewählt

$$\frac{w_1}{w_2} = \frac{60}{20} = 3,$$

dann ist

$$Dw = 16,53 \cdot 3 \cong 49 \text{ Zähne.}$$

Da  $Dw = 35$  bis  $44$ , ist dieses Rad nicht vorhanden und es ist das gewählte Verhältnis zu ändern, etwa

$$\frac{w_1}{w_2} = \frac{60}{24} = 2,5,$$

und es wird

$$Dw = 16,35 \cdot 2,5 = \underline{41 \text{ Zähne}} \text{ welches Rad der Rädersatz enthält.}$$

Durch Umformung der Gleichung

$$Dw = \frac{170,61}{\alpha \sqrt{N}} \cdot \frac{w_1}{w_2}$$

kann für die Garnnummern  $N_1$ ,  $N_2$  die Beziehung zwischen den zugehörigen Drahtwechselrädern  $Dw_1$ ,  $Dw_2$  gefunden werden.

Es ist

$$Dw_1 = \frac{170,61}{\alpha \sqrt{N_1}} \cdot \frac{w_1}{w_2},$$

$$Dw_2 = \frac{170,61}{\alpha \sqrt{N_2}} \cdot \frac{w_1}{w_2}.$$

Durch Division beider Gleichungen wird erhalten

$$\underline{\underline{\frac{Dw_2}{Dw_1} = \frac{\sqrt{N_1}}{\sqrt{N_2}}.}}$$

Die Gleichung bringt zum Ausdruck, daß sich die Zähnezahlen der Drahtwechslerräder umgekehrt verhalten wie die Quadratwurzeln aus den Garnnummern.

### Die Berechnung der Leistung.

Die Leistung soll in kg für 1 Spindel und Stunde bestimmt werden. Aus der Nummergeleichung

$$N = \frac{L}{G},$$

worin  $N$  die metrische Garnnummer,  $L$  die Längeneinheiten in km und  $G$  das Gewicht derselben in kg bedeuten, ist

$$G = \frac{L}{N}.$$

$L$  ist auch die vom zweiten Streckzylinderpaar in 1 Stunde gelieferte Fadenlänge in km, die sich ausdrücken läßt durch die Gleichung

$$L = d_2 \cdot \pi \cdot n_2 \cdot \frac{60}{1000 \cdot 1000}.$$

Aus dem Getriebe ist

$$n_2 = n \cdot \frac{800}{300} \cdot \frac{z}{z_1} \cdot \frac{D_1}{w_1} \cdot \frac{w_2}{z_2} = 200 \cdot \frac{800}{300} \cdot \frac{30}{90} \cdot \frac{D_1}{w_1} \cdot \frac{w_2}{37} = 4,805 \frac{w_2}{w_1} \cdot Dw.$$

Es sind

$$\begin{aligned} n &= 200 \text{ die minutliche Umdrehungszahl der Hauptwelle,} \\ 800 \text{ mm} &= \text{Durchmesser der Riemenscheibe } S_1, \\ 300 \text{ mm} &= \text{Durchmesser der Riemenscheibe } S_2. \end{aligned}$$

Nach Einsetzen dieser Werte ist

$$L = \frac{37 \cdot 3,14 \cdot 60}{1000 \cdot 1000} \cdot 4,805 \cdot \frac{w_2}{w_1} \cdot Dw = 0,0335 \cdot \frac{w_2}{w_1} \cdot Dw$$

und

$$G = \frac{0,0335}{N} \cdot \frac{w_2}{w_1} \cdot Dw.$$

Die theoretische Leistung einer Spindel in der Stunde und die wirkliche Leistung

$$G_e = \eta \cdot G = (0,75 \text{ bis } 0,8) \cdot \frac{0,0335}{N} \cdot \frac{w_2}{w_1} \cdot Dw.$$

Für das vorhergehende Beispiel, worin  $N = 16$ ;  $w_1 = 60$ ;  $w_2 = 24$  und  $Dw = 41$  war, ist

$$G_e = 0,75 \cdot \frac{0,0335}{16} \cdot \frac{60}{24} \cdot 41 = \underline{\underline{0,161 \text{ kg für 1 Spindel und Stunde.}}}$$

Einige Beachtung verdienen auch die Geschwindigkeitsverhältnisse der Abtreibwalze, des Exzenters und die Umdrehungszahl des zweiten Streckzylinders (Vorderzylinder-Umdrehungen).

Die Berechnung der minutlichen Umfangsgeschwindigkeit der Abtreibwalze *at*.

Der Durchmesser der Combeschen Expansions Scheibe  $d_e$  läßt eine Vergrößerung von 100 bis 140 mm zu. Die minutliche Umdrehungszahl der Abtreibwalze sei  $n_a$ , deren Durchmesser  $d_a = 180$  mm: der Durchmesser der Seilscheibe  $S_5 \dots d_5 = 200$  mm. Die Zähnezahlen der Räder  $z_9 = 33$ ;  $z_{10} = 99$

Bei  $n_1$  minutlichen Umdrehungen der ersten Streckwalze ist die Umfangsgeschwindigkeit der Abtreibwalze

$$v_a = d_a \cdot \pi \cdot n_a.$$

Aus dem Getriebe ist

$$n_a = n_1 \cdot \frac{d_c}{d_5} \cdot \frac{z_9}{z_{10}},$$

mithin

$$\underline{v_a} = d_a \cdot \pi \cdot n_1 \cdot \frac{d_c}{d_5} \cdot \frac{z_9}{z_{10}} = 180 \cdot 3,14 \cdot n_1 \cdot \frac{d_c}{200} \cdot \frac{33}{99} = \underline{0,942 \cdot d_c \cdot n_1}.$$

Für  $d_c = 100$  mm ist  $v_{a \min} = 0,942 \cdot 100 \cdot n_1 = 94,2 n_1$  mm =  $0,0942 n_1$  m.

„  $d_c = 140$  mm ist  $v_{a \max} = 0,942 \cdot 140 \cdot n_1 = 131,88 n_1$  mm =  $0,1318 n_1$  m.

Vergleicht man die Geschwindigkeit der Abtreibwalze mit der Geschwindigkeit des ersten Streckzylinders

$$v_1 = d_1 \cdot \pi \cdot n_1 = 37 \cdot 3,14 \cdot n_1 = 114,38 n_1 \text{ mm} = \underline{0,11438 n_1 \text{ m}},$$

so erkennt man die leichte Regelbarkeit der Fadenspannung zwischen Abtreibwalze und erstem Streckzylinder durch die Combesche Expansionsscheibe.

Die Berechnung der minutlichen Umdrehungszahl des Exzentrers  $E$ .

In Abb. 1013 ist der Antrieb des Exzentrers, ausgehend von dem zweiten Streckzylinder, ersichtlich. Die Zähnezahlen der Räder sind:  $z_5 = 20, 22, 24$ ;  $z_6 = 43, 70$ ;  $z_7 = 24$ ;  $z_8 = 145$ .

Aus diesem Getriebe rechnen sich die minutlichen Exzenterumläufe

$$n_e = n_2 \cdot \frac{z_5}{z_6} \cdot \frac{z_7}{z_8} = 4,805 \cdot \frac{w_2}{w_1} \cdot Dw \cdot \frac{z_5}{z_6} \cdot \frac{z_7}{z_8} = 4,805 \cdot \frac{w_2}{w_1} \cdot Dw \cdot \frac{z_5}{z_6} \cdot \frac{24}{145},$$

$$\underline{n_e = 0,7953 \cdot \frac{w_2}{w_1} \cdot \frac{z_5}{z_6} \cdot Dw.}$$

**2. Die Schlauchkötzerspinnmaschine.** Die Schlauchkötzer haben die Eigentümlichkeit, daß sie einen durchgehenden Hohlraum besitzen und der Faden bei dem Abziehen aus diesem und nicht von der Außenseite abgezogen wird.

Die zur Herstellung dienende Maschine, die auch in der Baumwollspinnerei für ganz grobe lose gedrehte Garne angewendet wird, ist in den Abb. 1014 bis 1017 dargestellt und dient in der Streichgarnspinnerei ebenfalls zum Spinnen sehr grober schwach gedrehter Garne. Die Maschine besitzt zur Drahtgebung keine der gewöhnlichen Spindeln. Der Draht wird vielmehr dadurch gegeben, daß die Dosen  $D$ , die entweder oben offen sind (Abb. 1016) mit über der Mitte liegenden Fadenführer, oder einen Deckel erhalten (Abb. 1014), umlaufen. In die Dosen, welche von der Hauptwelle  $Hw$  aus durch Bänder  $ri$  Drehung erhalten, legt man die Vorgarnspulen ein und der von diesen ablaufende Faden erhält zwischen Dose und Fadenführer  $f\ddot{u}$  für jede Umdrehung der Dose eine Drehung. Hinter  $f\ddot{u}$  befinden sich Stangen  $i$ , um den Faden durch Reibung leicht zu spannen.

Die Bildung der Schlauchkötzer erfolgt in den Trichtern  $tr$ , welche da, wo sich die Fadenführer  $a$  rasch auf- und abbewegen zur Einführung des Fadens geschlitzt sind. Die viereckigen Spindeln  $Sp_1$ , die durch die Stangen  $st_1$  belastet sind, erhalten von den Spindelwellen  $w$  Antrieb durch die Hyperboloidenräder  $z, z_1$ , von welchen  $z_1$  lose auf der Büchse  $b\ddot{u}$  (Abb. 1015) läuft, diese aber durch eine Klauenkupplung  $k$  mitnehmen kann.

Das Garn wird in ziemlich steilen kegelförmigen Windungen auf die nackte Spindel gewickelt. Der Kötzer steigt mit fortschreitendem Winden allmählich

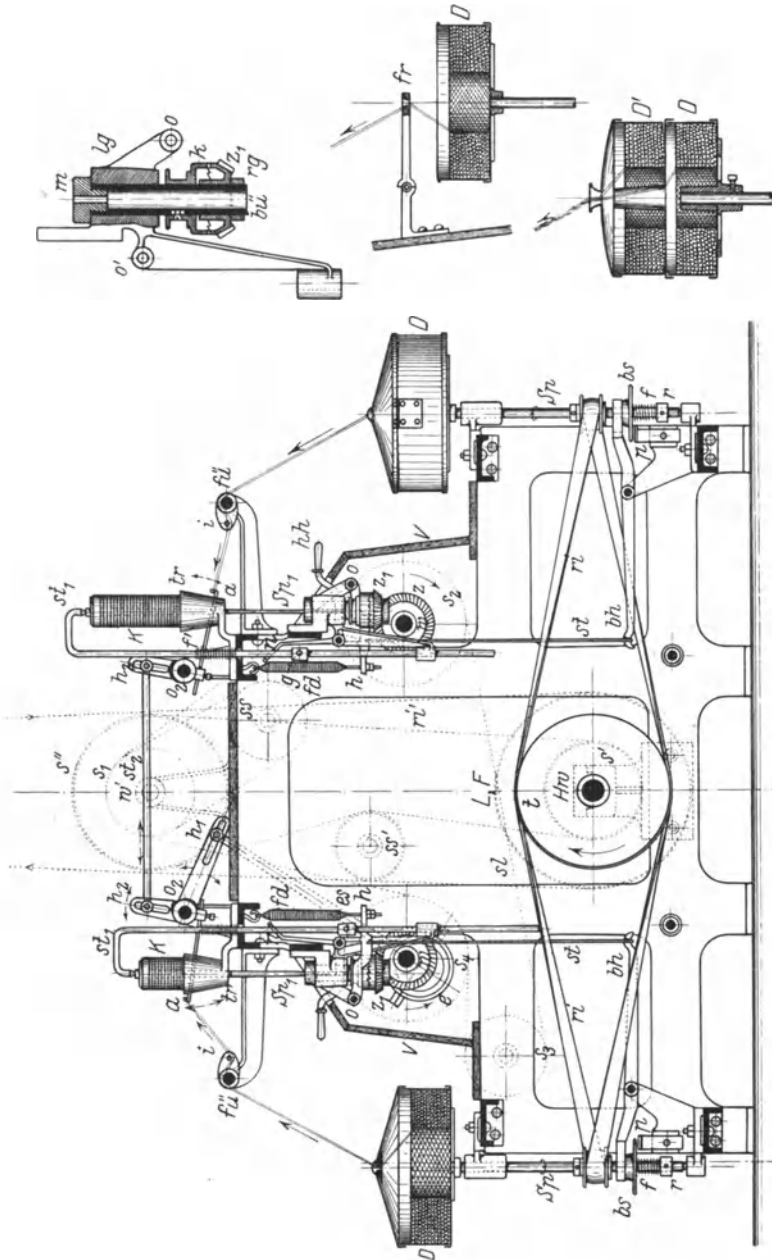


Abb. 1015—1017.

Abb. 1014.  
Abb. 1014—1017. Schlauchkötzerspinnmaschine.

empor und nimmt die Spindel mit. Hat der Kötzer die volle Länge erreicht, tritt die Spindel aus der viereckigen Bohrung von  $m$  (Abb. 1015) heraus. —  $m$  ist auf die umlaufende Büchse  $bü$  geschraubt — oder es wird die Spindeldrehung durch Lösen der Klauenkupplung  $k$  unterbrochen. — Es stößt der auf Stange  $st_1$

einstellbare Stellring  $g$  gegen den Hebel  $n$ , welcher mit einer nach unten gerichteten Zunge den um 0 drehbaren Hebel bis dahin sperrte und die Sperrung wird aufgehoben. Hebel  $h$  führt unter Zug der Feder  $fd$  eine Drehung aus und die Klauenkupplung  $k$ , deren oberer Teil durch Nut und Feder mit der Büchse  $bü$  verbunden ist, wird ausgerückt.

In Hebel  $h$  ist noch die Stange  $st$  eingehangen, die unten den Hebel  $bh$  erfaßt, dessen äußeres Ende die Bremsscheibe  $bs$  führt. Diese legt sich bei Drehung von  $bh$  unter Wirkung der Feder  $fd$  auf die Bremsbacke  $p$  auf und so kommt gleichzeitig mit der Spindel  $Sp_1$  auch die Dose  $D$  zum Stillstand. Beide Teile können auch, z. B. bei Bruch oder Ablaufen eines Fadens, mit Hilfe des Handhebels  $bh$  angerückt werden.

Die beiden Spindeltriebwellen  $w$  werden von der Hauptwelle zunächst durch den über die Riemenscheiben  $s'$ ,  $s''$  und Spannscheibe  $ss'$  geführten Riemen  $ri'$  und weiter durch das Doppelseil  $sl$  getrieben, das über die Seilscheiben  $s_1$ ,  $s_2$ ,  $s_3$ ,  $s_4$  und Spannscheibe  $ss$  endlos geschlungen ist.

Die Bewegung der Fadenführer  $a$  wird von einer der Spindeltriebwellen mittels Exzenter  $e$ , Exzenterstange  $es$  und das Hebel- und Stangenwerk  $h_1$ ,  $h_2$ ,  $st_2$  auf die Achsen  $o_2$  übertargen, an welchen jene befestigt sind.

In Abb. 1017 ist die Doppelkapsel  $D$ ,  $D'$ , auch Zwirnkapsel genannt, dargestellt, um das Vorgarn zu zwirnen.

Gewöhnlich wird die Maschine doppelseitig bis 40 Spindeln auf 1 Seite, mit 250 bis 333 mm Spindelteilung gebaut. Bei 333 mm Spindelteilung kann man in die Dose etwa 300 mm im Durchmesser bemessene Vorgarnwickel einlegen.

Der Kraftbedarf für 20 Spindeln ist ungefähr 1 PS.

Den Schlauchkötzerspinnmaschinen haftet ein Mangel an; sie erteilen ungleichen Draht. Gleichmäßiger Draht kann nur dann entstehen, wenn der Faden mit gleichbleibender Geschwindigkeit der mit gleichbleibender Drehzahl laufenden Spindel zugeführt wird. Die Laufgeschwindigkeit des Fadens ist hier aber starken Schwankungen unterworfen, da der Durchmesser an der Bewickelungsstelle fortgesetzt zwischen dem kleinsten und größten Kötzerdurchmesser hin- und herschwankt.

Die Ungleichheit des Drahtes begrenzt die Anwendbarkeit der Maschine nur für ganz lose gedrehte grobe Garne, die als Einschuß bei dicken Geweben Verwendung finden und bei denen die Drahtschwankungen keine Rolle spielen. — Die Schlauchkötzerspinnmaschine übertrifft an Leistung alle anderen Spinnmaschinen und ist im Aufbau einfach.

**Der Spinnplan.** In der Streichgarnspinnerei ist wegen der einfachen Vorgänge die Anlage eines Spinnplanes nicht notwendig. Man wählt je nach der Arbeitsbreite der Krempel und der zu spinnenden Garnnummer das Gewicht des Pelzes zur Vorlage für die Vorspinnkrempel mit 3 bis 4,5 kg und stellt ein Vorgarn von solcher Nummer her, daß es mit einem in den Grenzen zwischen 1 bis 2 liegenden Verzuge auf der Feinspinnmaschine fertig gesponnen werden kann.

#### IV. Die Nacharbeiten.

Hierher gehören: das Zwirnen und das Haspeln.

Das Zwirnen. Streichgarne werden zumeist ungezwirnt verarbeitet. In der Teppichweberei finden gröbere Streichgarnzwirne zur Erzeugung von Körper-

lauftüchern, Bouclé und Rutenteppichen (sogenannte Smyrnaqualität) Verwendung. Die zwei- bis dreifachen Knüpfgarne erhalten auf der Schlaudermaschine nur sehr losen Draht (10 bis 20 Drehungen auf 1 m). Feinere Streichgarnzwirne verlangen manche Möbel- und Bekleidungsstoffe.

Für das Zwirnen grober bis mittelfeiner Streichgarne ist die Flügelzwirnmachine, für die Herstellung feiner Streichgarnzwirne die Ringzwirnmachine zu benützen.

In kleinen Streichgarnspinnereien bedient man sich, wenn dann und wann Zwirne zu erzeugen sind, auch der Mulespinnmaschine, deren Lieferzylinder während der ganzen Wagenausfahrt im Betriebe bleiben müssen.

Will man Streichgarnen aus minderwertigen Abfällen genügende Festigkeit geben, so spinnst man diese auf dem Streichgarnselfaktor mit einem „Umwirnfaden“.

Das Haspeln. Streichgarne weift man auf den auf Seite 45 gezeichneten und besprochenen Haspel, der 1,37 m, 1,25 m und 1,5 m Haspelumfang hat, zu 10 Gebinden den Strähn.

## 7. Die Kunstwollgarnspinnerei.

Bei der Herstellung der Kunstwollen sind zunächst die entstaubten Lumpen durch Sortieren in die wollenen, halbwollenen und baumwollenen zu scheiden. Nur die beiden ersten Sorten sind verwendungsfähig. Halbwollene müssen zur Wiedergewinnung der Wollfaser karbonisiert werden.

Die Kunstwollherstellung läßt sich danach in zwei Zweige scheiden, und zwar:

a) Die Herstellung aus reinwollenen Lumpen (Mungo- und Shoddykunstwolle) und

b) Die Herstellung aus halbwollenen Lumpen (Extraktwolle).

### a) Kunstwolle aus reinwollenen Lumpen (Mungo, Shoddy).

Die aus den gewalkten Wolllumpen durch Zerfaserung erzeugte Kunstwolle besteht nur aus kurzen Fasern, ist daher minderwertig und nicht leicht verspinnbar; sie heißt Mungokunstwolle oder kurzweg Mungo.

Längere Fasern besitzend und daher auch wertvoller und spinnfähiger ist die aus den ungewalkten Wolllumpen durch Zerfaserung gewonnene, mit dem Namen Shoddy bezeichnete Kunstwolle.

Als eine dritte Gattung Kunstwolle kommt noch die als Thibet bezeichnete im Handel vor. Sie wird aus reinwollenen, seltener halbwollenen Lumpen erzeugt, die von leichten, kammwollenen Damenkleiderstoffen, Thibets, Kaschmirs, Orleans, Zanella und anderen ähnlichen Stoffen herrühren.

Die bei Herstellung der vorstehenden Kunstwollsorten vorzunehmende Arbeiten sind:

das Entstäuben der Lumpen,

das Sortieren und Zurichten,

das Reinigen und

das Zerfasern.

Das Entstäuben der Lumpen ist eine sehr wichtige Vorarbeit, um den Arbeiter möglichst vor schweren Gesundheitsstörungen zu schützen. Ein Großteil der Alttuchlumpen wird von Lumpensammlern zusammengeholt und an die Lumpenhändler abgegeben, bei welchen dieselben mit Neutuchlumpen zusammen





den Gegenstiften hindurch gezaust werden. Zur Absonderung des entstehenden Staubes und Schmutzes ist der Siebrost  $R_1$  durch die Saugstutzen  $Sg$  mit dem Exhaustor  $E_1$  in Verbindung, der die leichten Unreinigkeiten durch die anschließende Rohrleitung  $r$  in eine Staubkammer bläst. Der gröbere Schmutz fällt durch den aus gelochtem Stahlblech oder aus Drahtstäben gebildeten Rost  $R$ , der zur bequemen Reinigung seitlich ausziehbar ist. Der abgeworfene Schmutz sammelt sich in der ausziehbaren Lade  $L_1$ .

Bei sehr staubhaltigen Lumpen ist auch der untere Rostraum unter die Saugwirkung des Exhaustors zu stellen, indem durch Öffnen einer im Verbindungsrohr  $r_1$  eingebauten (nicht gezeichneten) Drehklappe die Verbindung hergestellt wird.

Für den Reinigungsgrad der Lumpen ist die Zeitdauer maßgebend, während welcher diese der schlagenden Wirkung der Trommel ausgesetzt bleiben.

Überläßt man diese der Beurteilung des Arbeiters, so ist die Einrichtung zum Speisen und Entleeren des Staubwolfes sehr einfach, indem nach dem Einwerfen der Lumpen in die Einwurfsmulde  $E$  mit einem Handhebel der Blechschieber  $S$  anzuheben ist für das Einrutschen der Lumpen in den Schlagraum und hierauf zu schließen und ebenso ist nach einer von der Verschmutzung abhängigen Schlagdauer die Entleerung zu bewirken durch Öffnen der um Bolzen  $o_3$  drehbaren Auswurfklappe  $k_1$  mit einem bis zur Einwurfsmulde reichenden Handhebel.

Damit beim Öffnen der Auswurfklappe der Exhaustor die Lumpen nicht zurücksaugen und so den ungehinderten Auswurf stören kann, ist die Ausblaseöffnung des Exhaustors durch die Drehklappe  $k$  zu schließen, was durch das zwischengeschaltete Hebelwerk  $h_2$  mit Gewicht  $q$ ,  $h_3$ , Stange  $st_3$  und Hebel  $h_4$  bewirkt wird.

Für möglichst vollkommene Reinigung ist es angezeigt, den Wolf mit einer Einrichtung zu versehen, die die Zeitdauer des Verbleibens der zu reinigenden Lumpen im Schlagraume einstellen läßt. Diese besteht darin, daß durch den über die Riemenscheiben  $s_1$ ,  $s_2$  geführten Riemen und das doppelte, wechselbare Zahnradvorgelege  $z$ ,  $z_1$ ,  $z_2$ ,  $z_3$  die Scheibe  $S_1$  getrieben wird und mit ihren beiden einstellbaren Rollen  $ro$ ,  $ro'$  auf die beiden um  $o_4$  drehbaren und nebeneinanderliegenden Hebel  $h$ ,  $h'$  einwirken und das Heben und Senken des Schiebers  $S$  wie auch das Öffnen und Schließen der Auswurfklappe  $k_1$  besorgen. Die Hebel  $h$ ,  $h'$  sind durch die Stangen  $st$ ,  $st'$  mit dem Schieberhebel  $h_1$  bzw. mit dem Hebel  $h_2$  der Auswurfklappe gelenkig verbunden.

Die Maschine wird mit 0,8 m, 1,0 m und 1,2 m breitem Schlägergehäuse gebaut und dieser Arbeitsbreite entsprechend schwankt der Kraftbedarf zwischen 3 bis 5 PS.

Die Leistung hängt von der Klopfdauer der Lumpen ab und beträgt stündlich 100 bis 120 kg.

In der vorstehenden Ausführung ist der Lumpenwolf für den Arbeiter vollkommen gefahrlos, weil er nicht in den Schlagraum hineintasten kann.

Das Sortieren und Zurichten der Lumpen. Ein gutes Ergebnis in der Herstellung, sowie die große Verschiedenartigkeit der als Neu- und Altlumpen in den Handel gebrachten Ware fordert ein genaues Sortieren zunächst nach der Faserart in reinwollene und halbwollene Lumpen, in solche aus Pflanzenfasern und Seidenlumpen.

Für die Erzeugung von Mungo, Shoddy und Thibet kommen nur die Wolllumpen in Betracht, die noch einer weiteren, eingehenden Sortierung unterzogen werden, um sie je nach der Gewebeart und Zurichtung in gewalkte und ungewalkte Lumpen zu scheiden und diese Sorten wieder nach der Beschaffenheit der Fasern in grob- und feinfaserige, je nach der Farbe in rote, braune, blaue usw. und bunte Lumpen zu trennen, ebenso nach der Güte des Faserstoffes in feine, mittel-feine und schlechte Lumpen und ferner je nach dem Grade der Abnutzung als neue und alte Lumpen zu zerlegen.

Weißer und hellfarbige Sorten sind wertvoller als dunkelfarbige Sorten, weil erstere, mühelos auf verschiedene Farbtöne ausgefärbt werden können. Das Sortieren nach Farbe wird mit großer Aufmerksamkeit durchgeführt, um aus den Lumpen, ohne nochmals zu färben, brauchbare farbige Gespinste möglichst billig herstellen zu können.

Das Sortieren wird in besonderen, gut gelüfteten Räumen ausschließlich von Arbeiterinnen vorgenommen unter Verwendung von Tischen, auf welchen zur leichten Unterscheidung die Lumpen in dünner Schichtenlage aufzubereiten sind. Um auch die während des Sortierens sich ablösenden Unreinigkeiten abzusondern, ist die Tischfläche aus grobem Drahtgeflecht gebildet. Die an die Tischränder anschließende und bis an den Fußboden reichende Verschalung aus Holz oder Blech ist nach unten zusammengezogen. In diesen Hohlraum des Tisches sind mehrere Saugdüsen, ungefähr 100 mm unterhalb des Drahtgeflechtes angeordnet und diese durch Verbindungsrohre an ein in der Bodenfläche mündendes Saugrohr angeschlossen. Das sämtliche Sortiertische verbindende Saugrohr mündet in einen Exhaustor. Durch diese Saugluftanlage wird auch der beim Sortieren entstehende Staub abgesaugt, während die abfallenden gröberen Unreinigkeiten aus dem Innenraum des Tisches durch eine in der Verschalung angebrachte verschließbare Öffnung zeitweise zu entfernen sind. Die einzelnen Sorten werden in Flechtkörbe eingeworfen.

Mit dem Sortieren wird gleichzeitig auch das Zurichten der Lumpen für die weitere Verarbeitung vorgenommen. Diese Arbeit besteht darin, daß alle harten Teile wie Knöpfe, Schnallen, Haken, Hafteln, Fischbein, Korsettstäbe, Leder- und Metallteile, Ösen, Schlingen, Besatz- und Aufputzstoffe zu entfernen sind, desgleichen auch starke Nahtteile, Säume, Knopflöchernähte. Größere Lumpen sind durch Zerschneiden in kleinere Stücke zu zerteilen.

Das Reinigen sehr verschmutzter Lumpen auf nassem Wege, um Öle, Fette, Wachs, Firnis, Farben, Harze, Kleister, Leim und dergleichen zu entfernen, wie solche Stoffe namentlich in Altlumpen vorkommen, wird gewöhnlich unterlassen, weil es nur den Nachteil hätte, daß durch die nasse Behandlung und das notwendig darauf folgende Trocknen die Lumpen noch weiter zusammenschrumpfen und sich dann nicht nur schwerer zerfasern lassen, sondern auch kürzere Fasern geben.

Zumeist wird das Reinigen mit der zerfaserten Kunstwolle vorgenommen, indem man diese auf der ovalen Spülmaschine in einem mäßig warmen Sodabade ungefähr 30 Minuten behandelt, wodurch das vor dem Zerfasern zugegebene Olein verseift und der Schmutz gelöst wird. Darauf folgt das Spülen in Reinwasser und anschließend das Trocknen.

Das Zerfasern oder Zerreißen der Lumpen auf der Kunstwoll-

reißmaschine (Lumpenreißwolf, Mungowolf, Shoddywolf) erfolgt entweder mit eingefetteten oder mit Wasser genetzten Lumpen und wird dementsprechend das Trocken- und das Naßreißer genannt. Die Bezeichnung „Trockenreißen“ ist nicht wörtlich zu nehmen, da ja dabei die Lumpen mit einer Emulsion von Olein und Wasser gut eingesprengt werden, um einerseits die Fasern geschmeidiger und gleitfähiger für die Zerfaserungsarbeit zu machen, andererseits das allzu starke Stauben einzuschränken und etwas längere Fasern zu erhalten.

Das Naßreißer wird gewöhnlich bei größeren Shoddy Lumpen angeordnet, wobei man diese vor dem Reißer in einer ovalen Spülmaschine gut mit Wasser netzt. Dadurch werden die Lumpen weicher und geschmeidiger und es werden durch das Reißer der Lumpen im nassen Zustande längere Fasern erhalten.

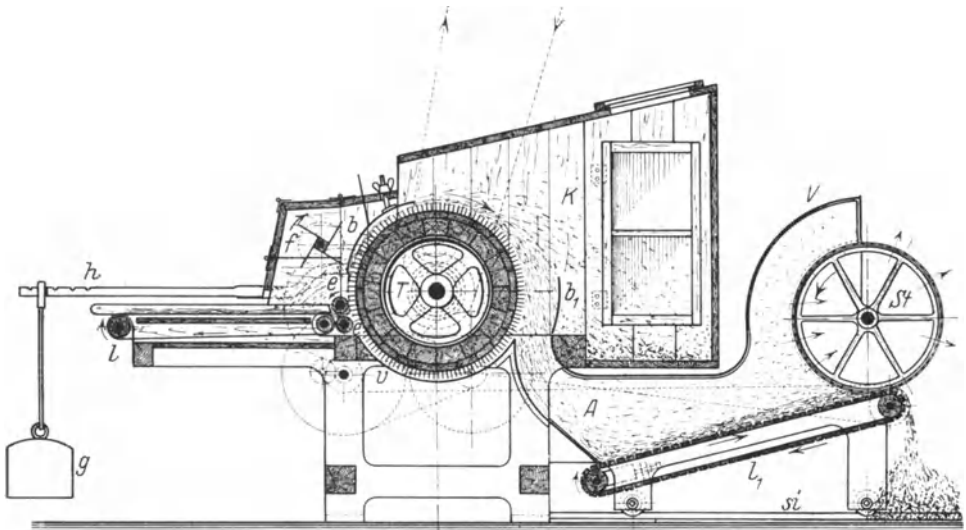


Abb. 1019.

Abb. 1019—1025. Kunstwollreißmaschine von Kohllöffel.

Das Trocken- und Naßreißer kann auf derselben Maschine vorgenommen werden. Der eigentliche Naßreißer hat eine kleiner bemessene Trommel, die auch mit geringerer Umfangsgeschwindigkeit bewegt wird als jene des Trockenreißers.

In der Abb. 1019 ist eine solche Kunstwollreißmaschine der Firma Ulrich Kohllöffel in Reutlingen (Württemberg) dargestellt, welche als eine der besten Ausführungen angesehen werden kann.

Die gefetteten oder genetzten Lumpen sind in mäßig dünner Schicht auf dem langsam bewegten Einführtuch *l* möglichst gleichmäßig verteilt aufzubereiten, welches diese den Einziehwalzen *e* überliefert.

Diese verrichten in Zusammenarbeit mit der Reißtrommel *T* die Zerfaserungsarbeit. Die kleinkalibrigen, geriffelten Einziehwalzen, von welchen die Oberwalze durch die langen und mit schweren Gewichten *G* behangenen Hebel *h* stark belastet ist, ziehen die Lumpen mit geringer Geschwindigkeit vor und bieten sie, stark geklemmt, den scharfspitzigen Stiften der mit ungemein hoher Umfangsgeschwindigkeit (24 bis 35 m) bewegten Trommel dar, wobei diese das Zerfasern bewirken.

Damit nicht gehörig zerfaserte Lumpenteilchen, also kleine unzerrissene Fleckchen (Pitze) von der Trommel nicht weiter mitgenommen werden, ist oberhalb der Einziehwalzen das mit einer Flügelschraube stellbare Abstreichblech  $b$  mit den Kanten bis auf  $1\frac{1}{2}$  mm an den Spitzenkreis der Trommel herangestellt. Größere Pitze werden von diesen abgeworfen und von der schnell bewegten Flügelwalze  $f$  auf das Einführtuch geschleudert, um neuerdings der Zerfaserungsarbeit unterworfen zu werden.

Die gut zerfaserten Teilchen wirft die Trommel durch die Auswurföffnung  $A$  auf den langsam bewegten Lattentisch  $l_1$ , dagegen werden die schlechter zerfaserten und folglich auch schwereren Teilchen weiter rückwärts in den Pitzekasten  $K$  geworfen. Dieser ist zeitweise zu entleeren und die Pitze auf dem Einführtuche zur neuerlichen Bearbeitung aufzulegen.

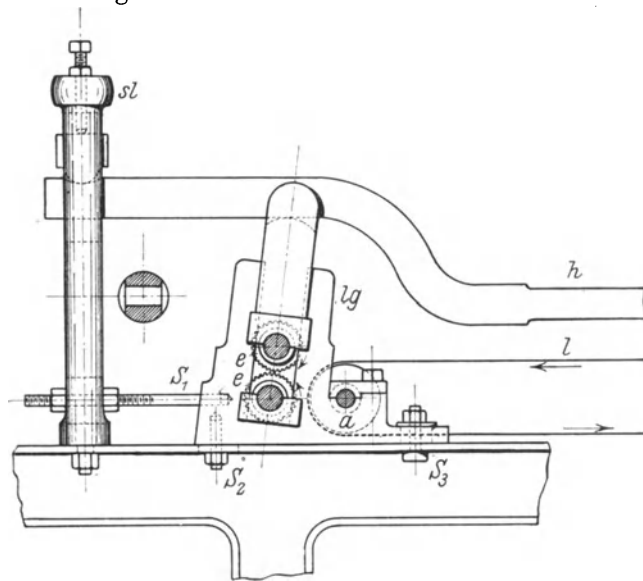


Abb. 1020.

Zur bestmöglichen Sondernung der besser und schlechter zerfaserten Teilchen ist im Pitzefangkasten das Trennungsblech  $b_1$  zu verstellen.

Diese auch als Lumpenwolf bezeichnete Maschine kann sowohl für die Erzeugung von Mungo- als auch Shoddy- und Thibetkunstwolle Verwendung finden und führt die Namen Mungowolf, Shoddywolf.

Diese beiden Maschinen unterscheiden sich nur durch die Abmessungen der Einziehwalzen und der Trommel, wie auch durch deren Geschwindigkeitsverhältnisse.

Der Mungowolf mit 360 mm Arbeitsbreite hat Einziehwalzen mit 40 mm Durchmesser; der Trommeldurchmesser ist 1 m, dessen minutliche Umdrehungszahl 680. Für das Reißen von gewalkten Lumpen bestimmt, die dem Zerfasern einen großen Widerstand entgegensetzen, ist eine hohe Umfangsgeschwindigkeit (35 m) notwendig und erzielbar mit groß bemessener Trommel. Dabei können nur Fasern unter 20 mm Länge erhalten werden und die Einziehwalzen müssen kleinkalibrig sein, um mit ihrer Klemmlinie möglichst nahe an den Spitzenkreis der Trommel herangerückt werden zu können. Der kleine Zylinderdurchmesser von 40 mm und die sehr starke Belastung des Oberzylinders bedingen zur Vermeidung der Durchbiegung die ungewöhnlich kleine Arbeitsbreite des Mungowolfes. Die Lagerung und Belastung der Einziehwalzen ist in Abb. 1020 gezeichnet.

Wichtig ist auch die Ausrüstung der Reißtrommel. Dieselbe besteht aus einer Stahlwelle, auf deren gußeisernen Armkränzen ein dicker Holzbohlenbelag auf-

gebracht ist. Auf diesen sind nun schmale Hartholzbrettchen mit den eingesetzten Stahlspitzen verschraubt und zur Sicherung gegen Abfliegen durch schmiedeeiserne Reifen an den Stirnrändern der Trommel gebunden. Diese Stahlspitzen von 30 mm Länge sind entweder spitzkegelförmig oder lamellenartig geformt und spitz auslaufend. Beim Mungowolf sind sie dichter gesetzt als beim Shoddywolf.

Letzterer hat Einziehwalzen mit 55 mm Durchmesser, die Arbeitsbreite ist 450 mm, der Trommeldurchmesser 640 mm; die minutliche Umdrehungszahl 720 gibt der Trommel eine Umfangsgeschwindigkeit von 24 Sekundenmeter.

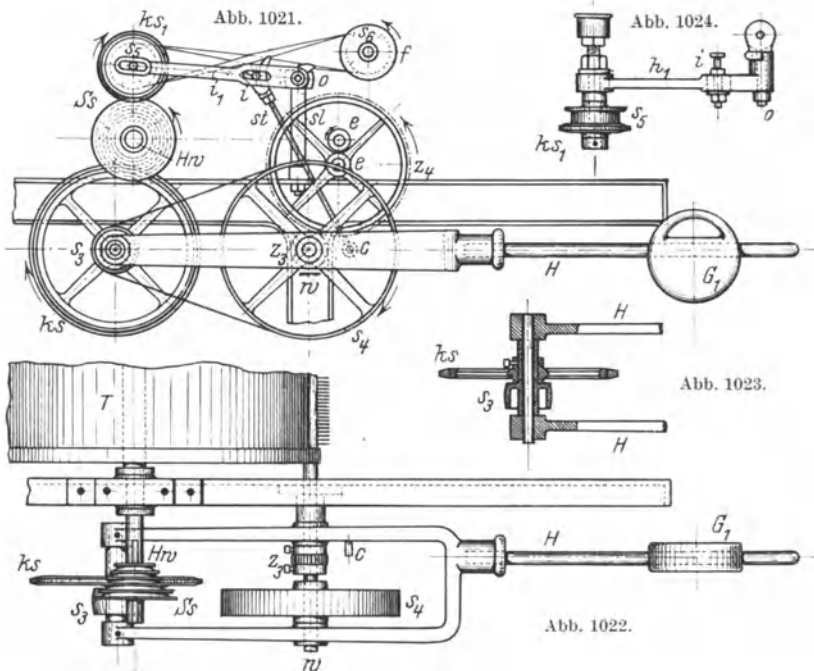


Abb. 1021—1024.

Sind die Trommelspitzen einseitig abgenutzt, so ist die Trommel um  $180^\circ$  zu wenden.

Das Getriebe ist von Kohllöffel derartig verbessert worden, daß bei einem Hindernis mit einem Hebelgriff sämtliche bewegten Teile an der Maschine, mit Ausnahme der Trommel still gesetzt und dann auch wieder in derselben Weise eingerückt werden können. Die Reißtrommel ist entweder mittels Leer- und Festscheibe von der Hauptwelle oder mittels eines Deckenvorgeleges angetrieben. Von ihm werden alle bewegten Teile mit Kraft versorgt, zu welchem Zwecke auf ihrer Welle  $hw$  die fünfstufige Keilnutscheibe  $s_3$  aufgebracht ist, die durch die Konusscheibe  $ks$  (Abb. 1021—1024), Riemenscheiben  $s_3$ ,  $s_4$  die Bewegung auf die Welle  $w$  übermittelt und diese durch das Zahnradgetriebe  $z_3$ ,  $z_4$  auf den unteren Einziehzyylinder überträgt. Die letztgenannten Teile sind in dem Gabelhebel  $H$  gelagert, der um  $w$  drehbar ist und durch die Gewichtsbelastung  $G_1$  die Konusscheibe  $ks$  an die Stufenscheibe  $s_3$  anpreßt. In diese

greift auch ein die Konusscheibe  $ks_1$ , die verbunden mit der Riemenscheibe  $s_5$  die Bewegung mit den Kreuzriemen auf die Scheibe  $s_6$  bzw. auf die Flügelwalze  $f$  überträgt. Die gekuppelte Konus- und Riemenscheibe  $ks_1, s_5$  ist in dem um Bolzen  $o$  drehbaren Hebel  $h_1$  gelagert, an dessen Stift  $i$  sich die an den Gabelhebel angelenkte Stützstange  $st$  anlehnt.

Für die Stillsetzung der bewegten Teile hat man den rechten Arm des Gabelhebels  $H$  anzuheben (welche Lage durch eine nicht gezeichnete Verriegelungsklinke gesichert wird), wodurch die Konusscheibe  $ks$  durch Niedersenken und Konusscheibe  $ks_1$  durch Hochgehen außer Eingriff mit der Stufenscheibe  $Ss$  gebracht werden und mithin die Einziehwalzen und die Flügelwalze ihre Bewegung einstellen. Wie aus Abb. 1025 ersichtlich ist, übermittelt der untere Einziehzyylinder durch das Rädergetriebe  $z^1, z^2, z^3$  die Bewegung auf die Einführtuchwalze  $a$  und durch das Räder- und Riemengetriebe  $z, z_1, z_2, s_1$ , Riemen  $ri$ , Scheibe  $s_2$  und Reibungsrollen  $r$  auf die Siebtrommel  $St$  der Wollablieferung.

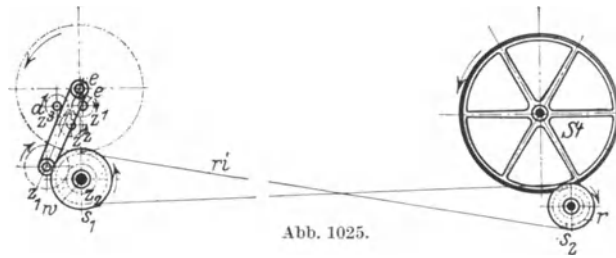


Abb. 1025.

Beim Abstellen werden mithin auch das Einführtuch und die Siebtrommel ihre Bewegung einstellen.

Der Hebel  $h_1$  ist um Bolzen  $o$  aufschlagbar, um beim Ausheben und Wenden der Trommel nicht hinderlich zu sein.

Ein großer Vorzug der Getriebeeinrichtung ist die leichte Veränderlichkeit der Geschwindigkeit der Einziehwalzen. Für eine gute Zerfaserungsarbeit und möglichst hohe Leistung ist die Zuführungsgeschwindigkeit der Beschaffenheit der Lumpen anzupassen; härtere Lumpen, wie Neutuch, harte Fäden u. dgl. sind mit kleinerer Geschwindigkeit der Reißtrommel zuzuführen, während die leicht zerfaserbaren, weichen Shoddy Lumpen bei größerer Geschwindigkeit nicht nur gute Fasern erzielen lassen, sondern auch eine höhere Leistung.

Durch die auf der Trommelwelle mittels Feder und Nut leicht verstellbare fünfstufige Keilnutenscheibe  $Ss$  läßt sich auch während des Betriebes die Geschwindigkeit der Einziehwalzen bequem ändern, indem man für einen Augenblick durch Anheben des Gabelhebels  $H$  die Konusscheibe  $ks$  außer Eingriff bringt und verstellt.

Damit weder im Raume des Kastens  $K$  noch in dem der Wollablieferung der Reißtrommel der erzeugte Luftstrom Wirbelbewegungen annehmen kann, wodurch ein ungleiches Anhäufen der Fasern und ein Verstopfen der Auswurföffnung  $A$  vorkommen könnte, ist die Siebtrommel  $St$  vorgesehen, durch welche der Luftstrom ungehindert entweichen kann. Der Bodenlattentisch  $l_1$  führt im Vereine mit dieser die Fasern stetig aus der Maschine.

Durch den Wollauswurf nach hinten ist die Aufstellung und Bedienung der Kunstwollreißmaschine wesentlich günstiger als bei der mit Wollauswurf nach vorn unterhalb des Anlegetisches; denn der lange Wollflugkanal und die häufigen Störungen durch Verstopfen fallen weg.

Die stündliche Leistung der Maschine ist ungefähr 15 bis 20 kg Neutuch und 40 bis 50 kg Shoddy.

Der Kraftbedarf schwankt zwischen 15 bis 25 PS.

In den Abb. 1026 u. 1027 ist die Kunstwollreißmaschine mit Auswurf nach vorn gezeichnet. Die Einrichtung und Arbeitsweise ist genau die gleiche wie bei der vorher behandelten Maschine. Die Auswurföffnung *A* ist durch das Rohr *R* (Wollflugkanal) mit den Wollfangkasten *Wk* in Verbindung. In letzterem sammelt sich die durch Zerfaserung gewonnene Kunstwolle an, die durch die Türe *t* entnommen werden kann. Durch die oben angeordnete Siebplatte *Sb* findet der Luftstrom ungehinderten Ausgang.

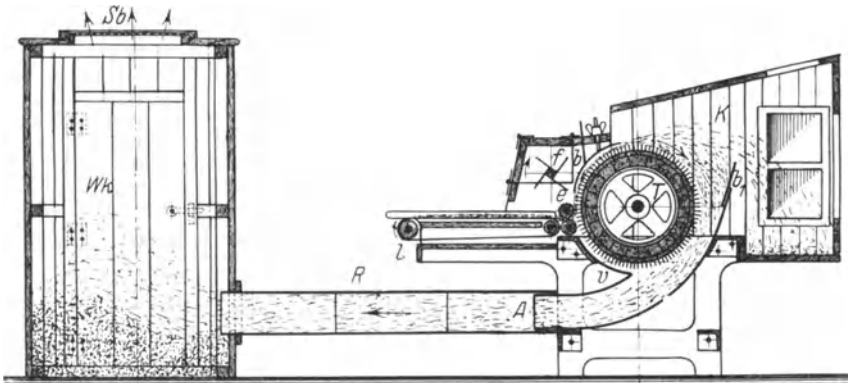


Abb. 1026.

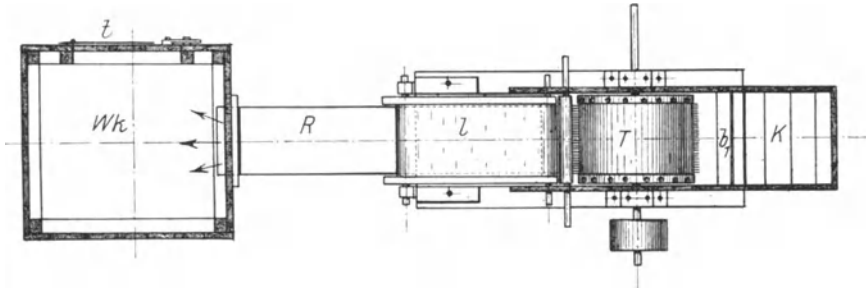


Abb. 1027.

Abb. 1026 u. 1027. Kunstwollreißmaschine.

Beim Reißen auf der Lumpenreißmaschine entsteht ziemlich viel Faserstaub, der beim nachfolgenden Bearbeiten der Kunstwolle auf der Krempel als Flug ausgeworfen wird. Um flugreinere Kunstwolle zu erhalten, stattet man den Mungowolf auch mit Siebzylindern aus, die unter der Wirkung eines Saugluftstromes stehen, durch welchen der Faserstaub abgesaugt und in eine Staubkammer geblasen wird.

Betrachtet man das von der Kunstwollreißmaschine gelieferte, so wird man ersehen, daß in demselben zumeist kurze, ungerissene Fadenstücke vorkommen. Um diese Fadenstücke noch weiter zu öffnen bzw. die Zerfaserung zu vervollkommen und beim Verarbeiten der Kunstwolle in der Spinnerei die Krempelbeläge zu entlasten und dauerhafter zu erhalten, läßt man durch das vom Lumpenreißwolf erhaltene noch einen Fadenöffner durchlaufen.

Diese krepplähnliche Maschine nach dem Erfinder Garnett auch Garnett-



krepel, Garnetopener und wegen ihrer vorzüglichen Eignung zum Auflösen von Spinn- und Garnabfällen wie harter und weicher Streichgarn- und Kammgarnfäden, von weicheren Baumwollfäden und Strumpfabfällen, zum Auflösen verfilzter Wolle, von weicheren Filzabfällen, Webenden auch Fitzenreißer, Endenreißer, Droussierwolf oder Droussette genannt, wird je nach der Beschaffenheit des zu Lösenden und der Leistung mit ein, zwei oder drei Trommeln als einfacher, doppelter und dreifacher Fadenöffner gebaut.

Der einfache Endenöffner (Abb. 1028) zum Auflösen nicht zu hart gedrehter Spinnenden, zum vollständigen Zerfasern von gerissenen Kunstwollen findet namentlich in Streichgarn-, Vigogne-, Baumwollabfall- und Barchentgarnspinnerei vielfache Verwendung.

Das Aufzulösende ist in ziemlich gleichmäßiger und nicht allzu dicker Schicht auf den mit mäßiger Geschwindigkeit bewegten Lattentisch  $l$  aufzulegen.

Die geriffelten Einziehzyylinder  $e$  übergeben die Watte an das etwas schneller

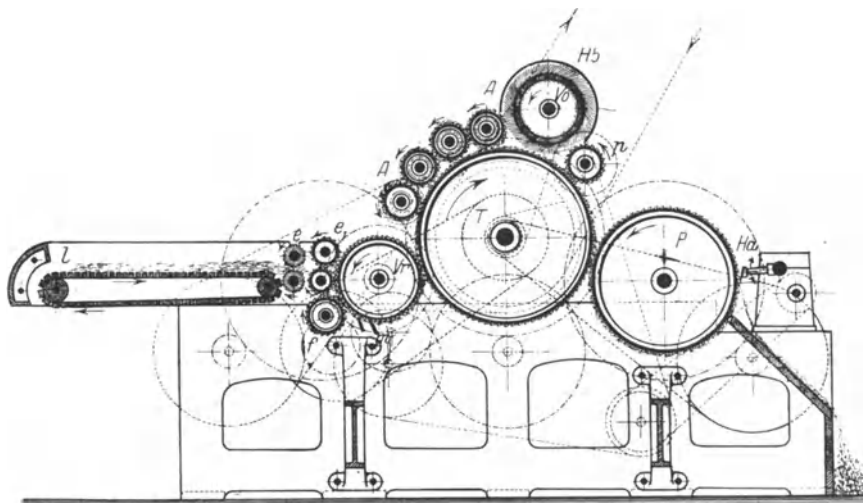


Abb. 1028. Endenöffner.

bewegte Sägezahnzylinderpaar  $e_1$ , welche es dem mit Sägezahnbraut überzogenen Vorreißzylinder  $Vr$  zur Vorauflösung darbieten.

Für den Fall, das unreine, mit harten Teilen durchsetzte Stoffe, wie z. B. Spinnkehricht verarbeitet werden sollen, sind an die Vorreißerwalze die beiden Abstreichmesser  $m$  angestellt, damit sie kleine, harte Teile abwerfen, um Beschädigungen an den Sägezahnbelag der nachfolgenden Walzen zu vermeiden.

Die Sägezahntrummel  $T$  mit 500 bis 800 mm Durchmesser bewegt sich mit 250 bis 300 minutlichen Umdrehungen und entleert durch seine zur Vorreißerwalze gleichgerichtete Zahnstellung diese vollkommen.

Die eigentliche Zerfaserungsarbeit findet zwischen der Trommel und den fast berührend angestellten, langsam bewegten, gleichfalls mit Sägezahnbraut bezogenen Arbeiterwalzen  $A$  statt, deren Häkchenstellung entgegengesetzt gerichtet ist zu jener der Trommel. Je nach deren Durchmesser, der 80 bis 100 mm beträgt, sind 4 bis 10 solcher Arbeiterwalzen vorhanden. Es können aber auch gleichkalibrige Wenderwalzen zwischengeordnet sein.

Die Volantwalze  $Vo$  hebt die Fasern aus der Trommel zur besseren Übergabe an die Abnehmerwalze heraus. Auch die Volantputzwalze  $p$  und der Abnehmer haben Sägezahnbelag.

Die Maschine wird mit 0,9 m, 1,0 m und 1,2 m Arbeitsbreite gebaut.

Der Kraftbedarf ist ungefähr 1,25 bis 2 PS.

Für härter gedrehte Fäden, sowie zum Zerfasern von Kammgarnfäden, Strumpf- und Wirkwaren Lumpen und anderen Stoffen, welche mit einmaligem Durchgang durch eine Garnettmaschine mit einer Trommel nicht befriedigend zerfasert werden können, ist ein doppelter oder ein dreifacher Endenreißer in Benützung zu nehmen, weil dann der Sägezahndrahtbelag für die Walzen der zweiten und dritten Maschine feiner genommen werden kann.

Ein dreifacher Garnettopener von der Firma P. und C. Garnett in Cleckheaton (England) ist in einem Längenschnitt in Abb. 1029 gezeichnet. Der erste Teil der Maschinen entspricht in Einrichtung und Arbeitsweise genau dem vorher beschriebenen einfachen Fadenöffner, dessen Abnehmer  $P_1$  mit der Trommel  $T_2$  in Berührung ist. Die Wenderwalze  $W_2$  entleert  $P_1$  vollkommen. In gleicher Weise findet auch die Übertragung auf  $T_3$  statt.

Jedem Abnehmer ist eine Volantwalze ( $Vo_1, Vo_2, Vo_3$ ) mit einer Putzwalze ( $p_1, p_2, p_3$ ) vorgeschaltet.

Eine äußerst schonend arbeitende Zerfaserungsmaschine für die Erzielung schöner langfaseriger Shoddy- und Thibetsorten aus wertvollen, feinfaserigen Lumpen, zum Öffnen hochfeiner Kammgarnfäden und Seidenabfällen ist die Kunstwollkrempele. Die schonende Zerfaserung wird durch die Anordnung mehrerer kleinkalibriger Trommeln erreicht, die mit zunehmend feinerem und dichterem Belag bezogen und mit zunehmender Geschwindigkeit in Zusammenarbeit mit Arbeiterwalzen stehen.

Ein Einblick in die Einrichtung und Arbeitsweise der Kunstwollkrempele

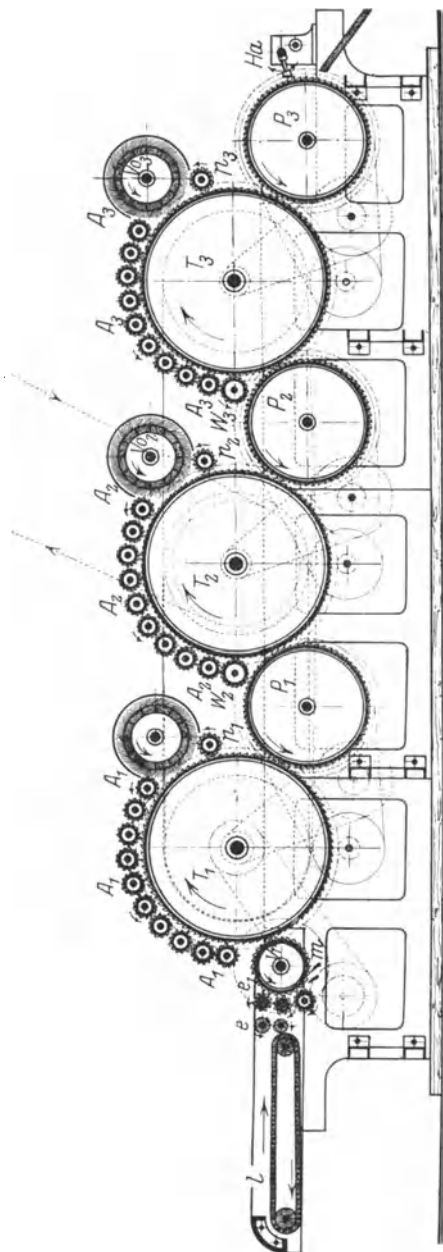


Abb. 1029. Öffner von Garnett.

gewährt die Abb. 1030. Der Lattentisch  $l$ , mit mäßiger Geschwindigkeit bewegt, überbringt das Vorgelegte den beiden Zägezahn-Einziehwalzenpaaren  $e_1, e_2$ , von welchen das zweite sich mit größerer Geschwindigkeit bewegt und von der Kratzenwalze  $f$  rein gehalten wird.

Die erste mit Sägezahndraht beschlagene Trommel  $T_1$  (270 mm Durchmesser mit Beschlag) wirkt bereits kämmend auf das von den Einziehwalzen  $e_2$  Dargebotene und kann mit Abstreichmessern  $m$  versehen sein. Eine weitere Kämmstelle bildet seine Berührung mit der Sägezahn-Arbeiterwalze  $A_1$  (225 mm Durchmesser mit Beschlag).

Die Trommel  $T_2$  (250 mm Durchmesser ohne Beschlag) ist mit Kratzenband überzogen, entleert  $T_1$  und den Arbeiter  $A_1$  infolge der gleichgerichteten Hähchenstellung in den Berührungslinien und der höheren Umfangsgeschwindigkeit. In Zusammenarbeit mit ihr sind die drei Arbeiterkratzenwalzen  $A_2, A_2'$  und  $A_3$  (alle 200 mm Durchmesser, ohne Belag).

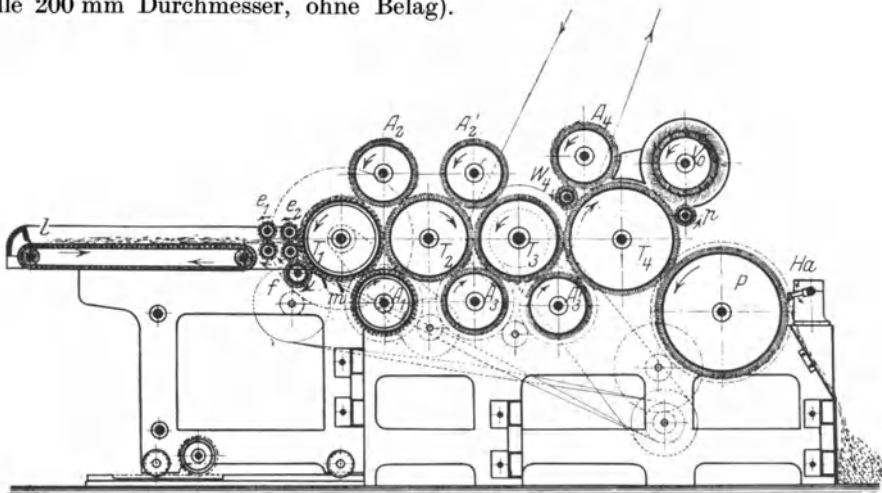


Abb. 1030. Kunstwollkrempe.

Dieser Vorgang wiederholt sich auch bei den beiden Trommeln  $T_3$  (250 mm Durchmesser ohne Belag),  $T_4$  (350 mm Durchmesser ohne Belag), wobei dieser mit dem Arbeiterwenderpaar  $A_4, W_4$  und dem Volant  $Vo$  in Zusammenarbeit ist.

Das vom Abnehmer (400 mm Durchmesser ohne Beschlag) der Trommel  $T_4$  entnommene Vlies wird vom Hacker  $Ha$  abgeworfen.

Der Durchmesser des Arbeiters  $A_4$  ist 180 mm ohne Beschlag, der Volantdurchmesser 215 mm ohne Beschlag, der Durchmesser des Wenders  $W_4$  und der Volantputzwalze  $p$  je 60 mm ohne Beschlag.

Die Arbeitsbreite der Kunstwollkrempe ist 1,25 m, der Kraftbedarf ungefähr 1,2 PS.

Sie kann auch als Vorwerk (Avant-train) einer Droussierkrempe vorgebaut sein.

### b) Die Herstellung der Kunstwolle aus halbwollenen Lumpen (Extraktwolle).

Die vornehmlichste Arbeit ist hier die Entfernung der pflanzlichen Faserstoffe durch Karbonisieren. Bei der Herstellung sind folgende Arbeiten zu verrichten:

Entstauben der Lumpen,  
Sortieren und Zurichten,  
Waschen,

Karbonisieren,  
Färben und  
Reißen der Lumpen.

Die drei erstgenannten Arbeiten sind nach den gleichen Gesichtspunkten wie bei der Erzeugung der Mungo- und Shoddykunstwolle auszuführen.

Das Karbonisieren der halbwoollenen Lumpen wird nie mit Chloraluminium oder Chlormagnesium ausgeführt, sehr selten mit verdünnter Schwefelsäure. Fast ausschließlich ist die Trockenkarbonisation mit Salzsäuregas in Anwendung (das Karbonisieren mit verdünnter Schwefelsäure heißt auch das Naßkarbonisieren).

Beim Karbonisieren mit Schwefelsäure muß ein Entsäuern mit Sodalösung folgen, was beim Arbeiten mit Salzsäure nicht notwendig ist; man kann mittels eines Luftstromes das Salzsäuregas absaugen, was jedoch nicht erforderlich ist.

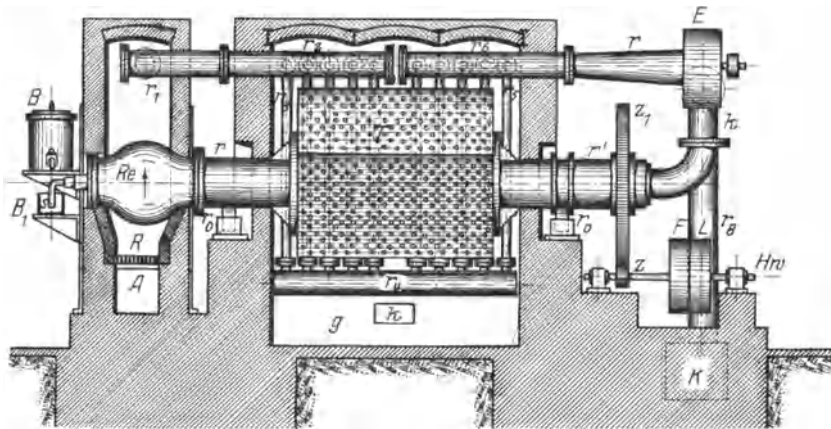


Abb. 1031. Karbonisiertrommel.

Durchgehends erzeugt man das zum Karbonisieren halbwoollener Lumpen notwendige Salzsäuregas durch Verdampfen von roher Salzsäure, welches bei einer Temperatur von ca.  $80^{\circ}\text{C}$  zerstörend auf pflanzliche Faserstoffe einwirkt. Das Verdampfen geschieht in einer von der Karbonisiertrommel getrennten Retorte; die Säuredämpfe werden durch eine Rohrleitung in die Karbonisiertrommel geführt.

Von den vielen Karbonisierapparaten möge als eine der besten Ausführungen der mit umlaufender Retorte und durchlochtem Wandungen der Karbonisiertrommel von der Maschinenfabrik H. Schirp in Barmen (Abb. 1031) angeführt werden.

Die gußeiserne Retorte *Re* ist (nach dem Patent Detering) an die hohle Achse *r* der umlaufenden Karbonisiertrommel *T* geschraubt und dreht sich mit dieser 3 bis 4mal minutlich.

Die Salzsäure tropft vom Behälter *B*, in den Behälter *B*<sub>1</sub> und wird aus diesem durch den mit der Retorte *Re* umlaufenden Schöpfer *S* mit Selbstverschluß in diese gebracht. Unter der Retorte befindet sich eine Rostfeuerung *R*, deren Feuer dieselbe vollständig umspielt, so daß der Koksverbrauch verhältnismäßig gering ist und ungefähr 250 kg Koks für 1500 kg Lumpen beträgt. Es sei hier bemerkt, daß heiße Salzsäuredämpfe das Eisen nicht angreifen. Infolge des un-

mittelbaren Eintritts der Säuredämpfe durch die kurze, hohle Trommelachse fällt jedes Niederschlagen weg.

Die Karbonisiertrommel  $T$  ist ein fünfseitiges Prisma, mit Haken im Innern zur Verhütung der Knäuelbildung. Durch das stetige Wenden der Lumpen wird den Salzsäuregasen leichter Zutritt ermöglicht und der Karbonisationsvorgang beschleunigt. Durch die Löcher in den Trommelwänden fällt der durch das Karbonisieren aus den pflanzlichen Stoffen durch Zermürbung sich bildende Staub in die Grube  $G$ , welche bequem zu entleeren ist. Durch diese Löcher treten auch die ausgenützten Säuregase und Wasserdampf (ca. 75 vH) in den Trommelraum, der durch den Kanal  $k$  mit dem Schornstein verbunden ist. Die Trommel lagert mit ihren Hohlachsen  $r, r'$  auf den Rollen  $ro$  der Rollenlager und erhält ihren Antrieb durch die auf der Hauptwelle  $Hw$  befindliche Los- und Festscheibe  $L, F$  und das Zahnrädervorgelege  $z, z_1$ .

Zum Beschicken und Entleeren der Karbonisiertrommel ist sowohl in dieser wie auch in der Ummauerung je eine verschließbare Tür vorgesehen.

Das Karbonisieren ist nun in folgender Weise durchzuführen: Sind die Lumpen in die Karbonisiertrommel eingebracht und die Türen geschlossen, so ist mit dem Vertrocknen zu beginnen, indem man durch die Trommel Heißluft von ungefähr  $100^{\circ}\text{C}$  Temperatur hindurchschickt, um beim Einlassen der Säuredämpfe Verdichtung zu vermeiden. Für das Vortrocknen wird auf dem Roste  $R$  mit Koks vorgeheizt, bis dieser klar brennt. Nunmehr wird der Rauchschieber geschlossen und der Exhaustor  $E$  in Betrieb gesetzt, so daß die durch den Aschenraum eingesaugte Luft sich an dem glühenden Koks stark erhitzt und durch die Rohrleitungen  $r_1, r_2$ , Heizröhren  $r_3$ , Rohrleitung  $r_4$ , Heizröhren  $r_5$  hindurchgesaugt den Karbonisiererraum auf hohe Temperatur bringt, und dann durch die Rohrleitung  $r_6, r_7$  weitergeleitet, schließlich vom Exhaustor gepreßt durch den Rohrstutzen  $k$ , anschließenden Rohrkrümmer und durch die hohle Trommelachse  $r'$  zu den Lumpen geleitet wird. Von hier tritt die Heißluft durch die Löcher in den Wandungen der Karbonisiertrommel in den Karbonisiererraum und geht durch den Kanal  $k$  in den Schornstein ab.

An der Ausblaseöffnung des Exhaustors ist ein T-Stück mit Schieber angesetzt. Das eine an dieses angeschlossenen Rohrstück  $k$  stellt durch den Krümmer die Verbindung mit der hohlen Trommelachse her, ein anderer Rohranschluß  $r_8$  mündet in den zum Schornstein führenden Kanal  $K$ . Ist das Vortrocknen beendet, so ist der Schieber im Rohrstutzen zu schließen und jener in der Rohrleitung  $r_8$  zu öffnen, so daß der Exhaustor die Luft in den Schornstein bläst.

Das Karbonisieren wird nun begonnen, indem man aus dem Tonbehälter  $B$  stricknadeldick Salzsäure in den Behälter  $B_1$  fließen läßt und die Verdampfung in der Retorte durch das am Rost  $R$  unterhaltene Feuer gleichmäßig vor sich geht. Durch die langsame Drehbewegung der Karbonisiertrommel wird der während des Karbonisierens sich bildende Staub stetig abfallen, so daß das Karbonisiergut bis zum Ende der Arbeit rein bleibt und die Salzsäuregase kräftig wirken können, da sie stets neue Angriffsstellen finden. Die Karbonisierungsdauer beträgt 2 bis 3 Stunden. Die Karbonisiertrommel nimmt etwa 150 kg Lumpen auf.

Da der Karbonisiererraum durch das Röhrensystem  $r_3, r_5$  erhitzt erhalten wird, entwickelt sich kein Rauch und jede Belästigung im Arbeitsraum unterbleibt; Explosionen sind völlig ausgeschlossen.

Um sich von dem Fortschreiten oder der Beendigung des Vortrocknen- oder Karbonisierens zu überzeugen, nimmt man durch eine im Rohrkrümmer vorgesehene (nicht gezeichnet), verschließbare Klappe mittels eines Hakens, den man durch die hohle Trommelachse einführt, eine Probe aus der Karbonisierertrommel.

Nach Beendigung des Karbonisierens ist der im Kanal *k* eingebaute Schieber zu öffnen, die Dämpfe gehen dann in den Schornstein ab; der Apparat und das Karbonisiergut kühlt sich ab und wird gleichzeitig entlüftet. Nach der Stillsetzung der Trommel und dem Entfernen des am Boden des Karbonisiertraumes angesammelten Staubes kann das Entleeren und Füllen derselben ohne jede Belästigung der Arbeiter vorgenommen werden.

Da hier nach dem Karbonisieren ein Entstauben auf dem Schüttler (Shaker) entfällt, weil der Karbonisierstaub bereits durch die gelochten Wände der Trommel ausgeworfen worden ist, kann sofort zum Spülen des Karbonisiergutes in Reinwasser auf der ovalen Spülmaschine gegangen werden.

Für bestimmte Farbentöne folgt das Färben und das Trocknen. Letzteres kann auch in der Karbonisierertrommel ausgeführt werden oder in einer Wolltrockenmaschine.

Das Reißen mit dem gefetteten (Olein mit Wasser) Karbonisiergut wird auf den bereits bekannten Lumpenreißmaschinen vorgenommen.

### e) Das Spinnen der Kunstwollgarne.

Kunstwollgarne werden nach dem Streichgarnspinnverfahren gesponnen. Je nach ihrer Beschaffenheit wird die Kunstwolle entweder allein oder vermischt mit Wolle oder Baumwolle verarbeitet.

Nach dem Ausgangsstoff, ob Mungo- oder Shoddykunstwolle, spinnt man Mungo- und Shoddygarne. Die in der Spinnerei vorzunehmenden Arbeiten sind im allgemeinen die gleichen.

Das Mischen wird vereint mit dem Ölen auf dem Krempelwolf vorgenommen, wobei als Schmelzmittel eine Emulsion von Olein und Wasser verwendet wird. Mineral- und Schwarzöle sind nur für minderwertige Mungogarne im Gebrauche und auch da nur selten.

An das Mischen reiht sich ein zwei- bis dreimaliges Krempeln mit Vorspinnen und das Feinspinnen auf dem Selfaktor an.

Die Kunstwollgarnspinnerei läßt sich mit Berücksichtigung der geringfügigen Unterschiede in die Mungogarn- und in die Shoddygarnspinnerei scheiden.

#### I. Die Mungogarnspinnerei.

Da die Mungokunstwolle sehr kurzfasrig ist, zumeist viel unter 20 mm Faserlänge hat, ließe sich aus ihr allein nur mit vielen Schwierigkeiten ein wenig haltbares Schußgarn spinnen; Kettengarne können überhaupt nicht gesponnen werden. Um dem Mungogarne eine bessere Verbindung bzw. eine etwas größere Festigkeit zu geben, ist der Mungokunstwolle entweder Shoddykunstwolle oder Baumwolle zuzumischen. Von letzterer genügen 7 bis 10 vH.

Mungogarne werden in den metrischen Nummern 4 bis 8 erzeugt. Mit doppeltem Nitschelwerk im Nitschelapparat ist auch noch die Nummer 9 erzielbar.

Stark verstaubte Mungowolle ist vor dem Mischen und Ölen auf der Abfallreinigungsmaschine (siehe Seite 721) zu behandeln.

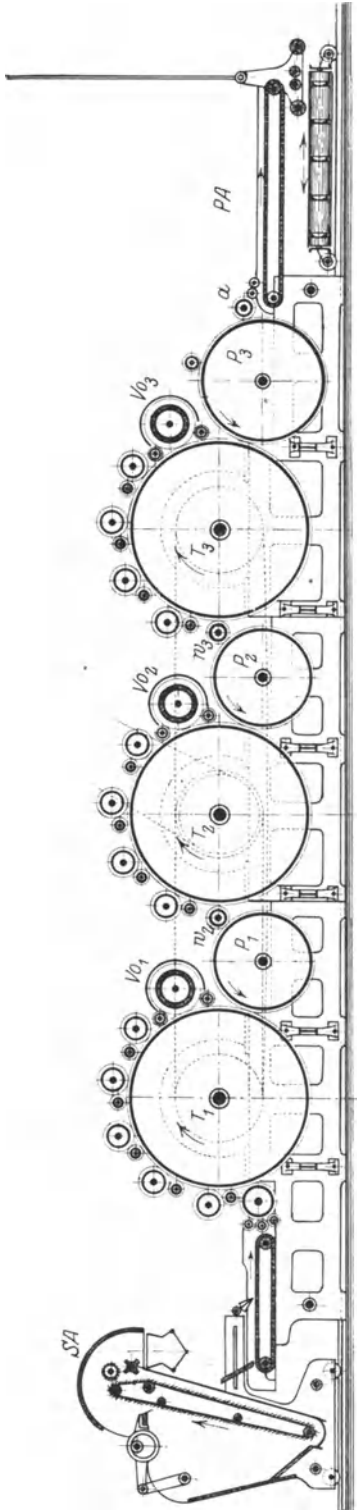


Abb. 1032.

Abb. 1032—1035. Mungokrempelsatz.

Beim Mischen ist die beizumengende Shoddy- oder Baumwolle vorzuwollen und hierauf der Mungokunstwolle beizumischen.

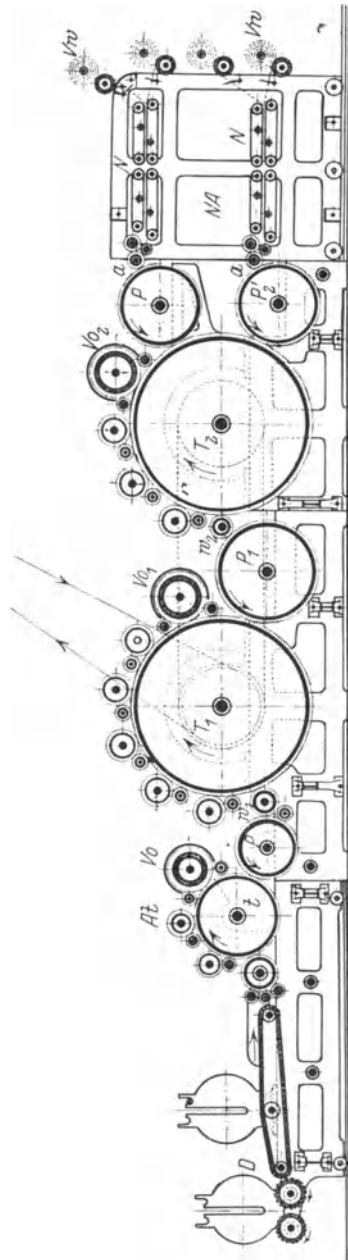


Abb. 1033.

Die grundlegende Arbeit für ein gutes Garn ist das Krempeln. Besonders gute Ergebnisse liefert der englische Mungo-

krempelsatz mit Ringpeigneurs für das Vorspinnen, und Abnehmen des Krempelvlieses vom Abnehmer mit kleinkalibrigen Kratzenwalzen; weil der Hacker entfällt, führt diese Krempeltype auch den Namen „hackerlose Krempel“.

Ein solcher englischer Mungokrempelsatz, aus Grob- und Vorspinnkrempel bestehend, ist in den Abb. 1032 u. 1033 dargestellt.

Die Grobkrempel (Abb. 1032) hat einen Speise- und Wiegeapparat *SA* vorgeschaltet, ist mit 3 bis 4 Trommeln und mit einem Kreuzpelzapparat (Blamire-Pelzapparat) *PA* ausgestattet; die erste Trommel hat 5 Arbeiter- und Wenderwalzenpaare, die übrigen 4.

Die Speise- und Vorreißerwalzen sind mit Sägezahnkratzen, die Trommeln, Arbeiter-, Übertragwalzen  $P_1$ ,  $P_2$  und die Volantwalzen  $Vo_1$ ,  $Vo_2$ ,  $Vo_3$  mit feinanderigen Blattkratzen und der Abnehmer  $P_3$  mit Bandkratzen überzogen. Die Abmessungen der Walzen sind die gleichen wie die der Streichgarnkrempel. Zur möglichsten schonenden Einzellegung der spröden und geringfesten Fasern bewegen sich die Trommeln mit 75 bis 90 minutlichen Umdrehungen und die übrigen Walzen mit entsprechenden Geschwindigkeiten.

Die Wenderwalzen  $w_2$ ,  $w_3$  überbringen das Fasergut von den Übertragwalzen  $P_1$ ,  $P_2$  auf die Trommeln  $T_2$ ,  $T_3$ .

Die Abnehmerwalze *a* nimmt das Krempelvlies vom Abnehmer  $P_3$  ab. In Abb.

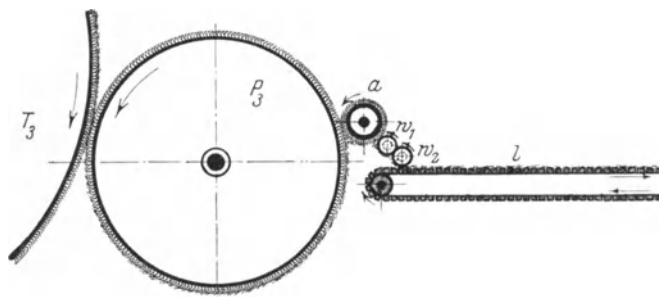


Abb. 1034.

1034 ist diese an Stelle des Hackers angeordnete Abnehmervorrichtung mit Kratzenwalzen in größerem Maßstab gezeichnet. Die schnell bewegte Abnehmerwalze *a* hat die Haken gleichgerichtet zu jenen des Abnehmers  $P_3$  streicht die Fasern aus diesem heraus und übergibt sie als Vlies an die glatten Walzen  $w_1$ ,  $w_2$  zum Auflegen auf den Lattentisch *l*. Dadurch, daß das aus kurzen Fasern bestehende Vlies fast bis zur Abgabestelle an den Lattentisch sozusagen aufgespießt auf den Haken des Abnehmers  $P_3$  und Abnehmerwalze getragen wird, bleibt es zusammenhängend, ohne Löcher- und Faltenbildung. Dagegen fällt bei Anwendung einer Hackerschiene zur Vliesabnahme bei dem wenig festen Vlies aus den kurzen Mungofasern dieses immer mehr oder weniger löcherig und faltig aus und gibt dies Anlaß zur Bildung von Unregelmäßigkeiten. Diese machen sich insbesondere deutlich bemerkbar beim Vorspinnen. Auf der englischen hackerlosen Mungokrempel fallen die Vorgarne viel gleichmäßiger als auf der deutschen Mungokrempel mit Hackereinrichtung aus.

Um selbst kleinste Knötchen, Niessen und griesige Teile bestmöglichst aufzulösen, müssen die Kratzen auf den zusammenarbeitenden Walzen nicht nur feinanderig, sondern auch aneinanderstreichend eingestellt sein. Infolgedessen stellt man die Kratzenwalzen nicht mit dem Stellbleche sondern nach dem Gehör ein.

Der Vorspinnkrempelsatz (Abb. 1033) hat Doppelwickeltisch *D*, Vorwerk *At*, zwei Trommeln  $T_1$ ,  $T_2$  und den Vorspinnapparat, gebildet aus den beiden



Abnehmern  $P_2$ ,  $P'_2$  mit Ringbeschlag und Nitschelapparat  $NA$  für 84 Vorgarnfäden bei 1,60 m Arbeitsbreite.

Bemerkenswert ist die Erzeugung der Vorgarnfäden mittels der beiden Ringpeigneure, welche in Abb. 1035 in einer Vorderansicht dargestellt sind.

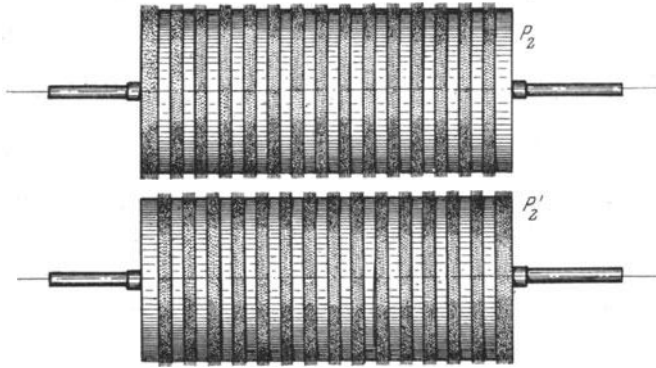


Abb. 1035.

Sie werden so benannt, weil sie mit gleich breiten, schmalen Kratzenringen beschlagen sind. Dieser Beschlag ist wechselweise derart, daß dort, wo am oberen Abnehmer ein Kratzenring aufgezogen ist, sich am unteren eine kratzenlose Stelle befindet.

Die Kratzenringe beider Abnehmer

nehmen von der Trommel  $T_2$  sämtliche Fasern ab und bringen sie in Form von schmalen Florstreifen an die Abnehmerwalzen  $a$  heran. Das Feinspinnen erfolgt auf Selfaktoren.

## II. Die Shoddyspinnerei.

Shoddy und Extrakt können unter Anwendung stärkeren Drahtes allein versponnen werden und dienen dazu dieselben Maschinen wie in der Streichgarnspinnerei; 2, auch 3 Krempeln, von denen die letzte Vorgarn liefert, und Selfaktor. In den meisten Fällen verspinnt man jedoch Schurwolle mit Shoddy zusammen, wobei besonders auf gute Mischung hinzuwirken ist. — Dieser Spinnereizweig bietet also nichts Neues.

In der Gegenwart dürfte nur ein ganz verschwindend kleiner Teil von Wollgeweben aus reiner Schurwolle bestehen. Von verschiedenen Seiten werden etwa 5 vH angegeben. Man kann daraus die große wirtschaftliche Bedeutung der Kunstwollindustrie erkennen. Zwar ist nicht zu leugnen, daß Garne und Gewebe mit viel Kunstwolle weniger haltbar sind als solche aus reiner Schurwoole, aber sie sind billiger, ein wichtiger Umstand bei Herren- und Damenstoffen, deren Tragdauer bei dem raschen Wechsel der Mode nur kurz ist. Der „Bratenrock“ vererbt sich nicht mehr vom Vater auf den Sohn und Enkel!

## 8. Das Verspinnen der Kammwolle.

Der Kammgarnfaden soll fest, gleichmäßig rund und glatt sein. Diese Eigenschaften sind, wie schon auf S. 679 bemerkt, nur zu erreichen durch Wahl längerer schlichter Wolle und möglichst gleiche Länge der Haare und dazu ist die Wolle zu kämmen, wodurch die kurzen Haare und noch vorhandenen Knötchen, Noppen und sonstige Beimengungen ausgeschieden werden.

Der Arbeitsgang der Kammgarnspinnerei ist bereits auf S. 679 dargelegt worden. Es sei hier nur noch angeführt, daß die Wolle von Merino- und veredelten Schafen in folgende Klassen eingeteilt sind:

- |                |                |            |                  |
|----------------|----------------|------------|------------------|
| 1. Superelekta | } Feine Wollen | 7. Quinta  | } Ordinäre Wolle |
| 2. Elekta      |                | 8. Sexta   |                  |
| 3. Prima       |                | 9. Stücke  |                  |
| 4. Sekunda     |                | 10. Locken | } Abfälle        |
| 5. Tertia      | } Mittelwollen |            |                  |
| 6. Quarta      |                |            |                  |

wofür nachstehende Buchstabenbezeichnung allgemein eingeführt ist:

- |            |                           |                         |
|------------|---------------------------|-------------------------|
| AAAA = 4/A | } Super- und Elektawollen | B = veredelte Landwolle |
| AAA = 3/A  |                           | C = feine „             |
| AA = 2/A   | feine Merinowollen        | D = mittlere „          |
| A =        | Merinowollen              | E = ordinäre „          |

Das Sortieren der Wolle aus den Vliesen wird in derselben Weise nur mit größerer Sorgfalt vorgenommen, wie auf S. 674 angegeben wurde, wobei man alle durch die Verpackung hineingekommenen Jute- oder Baumwollfäden entfernt, da diese bei dem Färben Störungen verursachen.

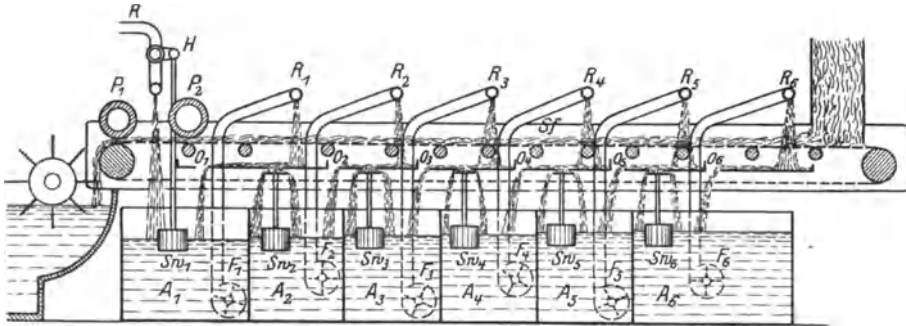


Abb. 1036. Entschweißbottich v. Malard.

### Waschen, Trocknen und Ölen.

Vor dem Waschen lockert man die Wolle vielfach in einem Reiß- und Zupfwolf (S. 722, 723) auf, um die größeren fest zusammenhängenden Klumpen und Büschel in kleinere Flocken zu zerteilen und dadurch das Eindringen der Waschflüssigkeit zu erleichtern.

Zum Waschen selbst dient allgemein ein Leviathan (siehe S. 686ff.) mit 4—6 Waschbottichen, denen ein Entschweißbottich vorgeschaltet wird, wenn Schweißwolle zu waschen ist. Zum Entschweifen wird vielfach die Anordnung von Malard verwandt (Abb. 1036). Der Trog ist in 6 Abteilungen  $A_1$ — $A_6$  geteilt, über welchen sich ein endloses Metalltuch  $Mt$  langsam bewegt, dem die Wolle z. B. vom Wollboden aus durch ein Rohr mit regelbarem Auslauf zugeführt wird.  $Mt$  erhält von der linken Endwalze aus Bewegung und ist im oberen Trum durch Tragwalzen unterstützt; die rechte Endwalze dient als Spannwalze. Wände  $Sf$  begrenzen das Tuch seitlich. Am linken Ende besorgen Preßwalzen  $P_1$  und  $P_2$  die Entwässerung. Zwischen diesen wird durch das Rohr  $R$  das Frischwasser von 28—30° C zum Reinspülen in feinen Strahlen durch die Wolle getrieben. Steigt der Wasserspiegel in  $A_1$ , stellt der Schwimmer  $Sw_1$  den Zulauf durch Rohr

$R$  allmählich ab und die weitere Spülung erfolgt jetzt durch das Brauserohr  $R_1$ , welchem Wasser aus  $A_1$  durch die Flügelpumpe  $F_1$  zugeführt wird. Der größte Teil des Wassers fließt durch  $o_1$  wieder nach  $A_1$  zurück, der Rest gelangt durch das vom Schwimmer  $Sw_2$  getragene Ventil  $V_2$  nach  $A_2$ . Dieser Vorgang wiederholt sich bis zur Abt.  $A_6$ . Das Spritzwasser reichert sich mehr und mehr mit Schmutz und den Kalisalzen des Wollschweißes an und die schmutzigste Wolle kommt mit dem unreinsten Wasser in Berührung, welches erfahrungsgemäß den Schmutz am besten löst.

In  $A_6$  befindet sich noch eine besondere nicht gezeichnete Einrichtung, ein Dichtigkeitsmesser, dem die Aufgabe zufällt, die Lauge selbsttätig abzulassen, sobald sie eine Dichte von 12—15° B. erlangt hat. Bei dem Ablassen fällt der Wasserspiegel in  $A_6$  und nach und nach auch in allen anderen Abteilungen, wird aber durch reichlicheren Zufluß aus Rohr  $R$  allmählich überall wieder auf normale Höhe gebracht.

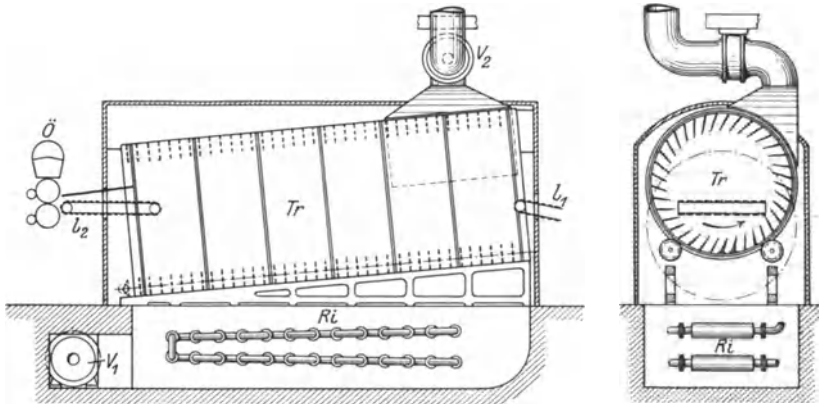


Abb. 1037 u. 1038. Trockentrommel nach Mehl.

Das Waschen selbst geschieht mit denselben Mitteln wie unter „Streichgarnspinnerei“ angeführt und in gleicher Weise, nur muß ganz besonders darauf geachtet werden, daß kein Verfilzen oder Bündeln der längeren Wollen eintritt.

Das Trocknen findet in unmittelbarem Anschluß an das Reinspülen und Auspressen der Wolle statt und dienen dazu dieselben Vorrichtungen, welche auf S. 704ff. beschrieben worden sind. Auch die Trockentrommel von Mehl (Abb. 1037 u. 1038) findet vielfach Anwendung. Die mit Drahtgewebe überzogene, um 5—10° geneigt liegende und langsam umlaufende Trommel  $Tr$  von 2,25 bis 2,35 m Durchmesser und 8—9 m Länge trägt im Innern eine große Anzahl schräggestellter Stifte. Das Lattentuch  $l_1$  führt die nasse Wolle ein, diese wird von den Stiften ergriffen, mit nach oben genommen und fällt in der Nähe des oberen Scheitels senkrecht herab, wodurch die Beförderung durch die Trommel auf langem Wege erfolgt. Am Ende der Trommel gelangt die Wolle auf das Abführlattentuch  $l_2$  und zu dem Ölapparat  $\ddot{O}$ .

Das Trocknen, welches 15—20 Minuten dauert, erfolgt sehr gleichmäßig; es bilden sich aber durch das Rollen der Wolle auf dem Drahtgewebe leichte Schnüre, die der Auflösung in der Krempel größeren Widerstand bieten.

Die Trommel ist in ein möglichst dicht anschließendes Gehäuse eingeschlossen, in welches durch den Ventilator  $V_1$  Luft eingeblasen wird, die sich an den Rippenheizrohren  $R_i$  erwärmt und mit Feuchtigkeit beladen durch den Ventilator  $V_2$  abgesaugt wird.

## I. Die Vorbereitungsarbeiten.

### A. Das Krepeln.

Es finden nur Walzenkrepeln Anwendung, die zur Erzielung einer gleichmäßigen Auflage mit Kastenspeiser und Wägagearat (siehe S. 873) versehen sind. Die Krepeln sind entweder einfache, vielfach aber Doppelkrepeln mit 2, seltener 3 Trommeln und sind meist mit einer vorgelegten Entklettungseinrichtung (Droussierapparat) ausgerüstet.

In Abb. 1039 ist eine Doppelkrepel mit 2 Trommeln  $T_1$  und  $T_2$  dargestellt ohne den bereits bekannten Kastenspeiser mit Wägagearat. — Hinter dem Zu-

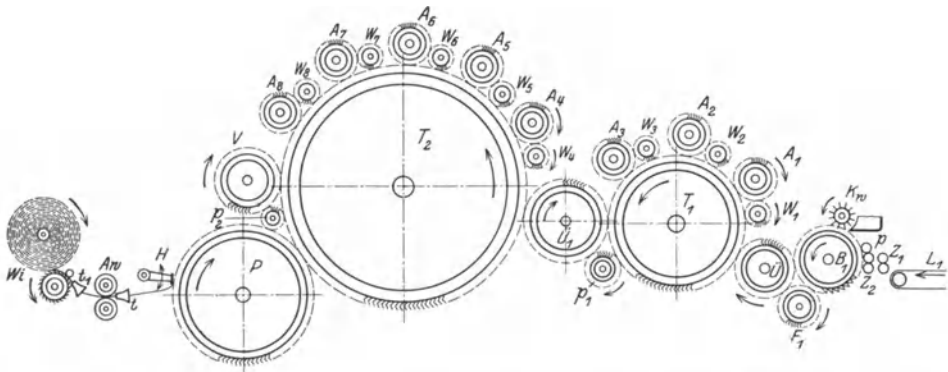


Abb. 1039. Doppelkrepel für Kammwolle.

führtuch  $L_1$  sind 2 Speisewalzenpaare  $Z_1, Z_2$  angeordnet, von welchen  $Z_2$  meist noch einmal so schnell läuft als  $Z_1$ , so daß die Vorlage schon um das Zweifache verzogen wird. Der mit Sägezahnbeschlag versehene Vorreißer (Briseur)  $B_1$  läuft bedeutend schneller und verdünnt die Watte. An  $B_1$  ist oben eine schnellumlaufende Klettenwalze  $Kw$  dicht angestellt, welche die über die Beschlagspitzen herausragenden Nußkletten abschlägt und in eine Mulde wirft.  $p$  ist eine Putzwalze zum Reinhalten der oberen Speisewalze  $Z_2$ ;  $F_1$  eine Flugwalze, welche von  $B_1$  ausgeworfene Haare auffängt und dem Übertrager  $\dot{U}$  zuführt, der die Wolle nach der Trommel  $T_1$  überträgt.  $\dot{U}$  läuft schneller als  $B_1$  aber langsamer als Trommel  $T_1$ , an welche 3 Arbeiter- und Wenderpaare  $A_1—A_3$  und  $W_1—W_3$  angestellt sind. Diese Gruppe bildet die Vorkrepel (Avant-train). Sämtliche Walzen besitzen Kratzenbelag zur Vorauflösung. Da  $T_1$  eine viel größere Geschwindigkeit als  $\dot{U}$  hat, findet an der Übergangsstelle eine starke Verdünnung des Vlieses statt. Der Übertrager  $\dot{U}_1$  läuft schneller als  $T_1$  und übergibt die Wolle der großen Trommel  $T_2$ .  $p_1$  ist eine Fangwalze für Flug und reinigt zugleich  $T_1$ . An  $T_2$  sind 5 Arbeiter- und Wenderpaare  $A_4—A_8$  und  $W_4—W_8$  und der Volant  $V$  mit Putzwalze  $p_2$  angestellt.  $P$  ist der Abnehmer,  $H$  der Hacker, der das auf dem Ab-

nehmer verdichtete Vlies in voller Maschinenbreite ablöst, das durch den Trichter  $t$  zu einem breiten Bande zusammengezogen und von der Abzugswalze  $Aw$  abgezogen wird. Ein zweiter Trichter  $t_2$  leitet dann das eingerundete Band zu der Wickelvorrichtung  $Wi$  mit stark geriffelter Wickelwalze. Diese erhält neben der Drehung noch eine rasche Hin- und Herbewegung, wodurch eine Kreuzspule von etwa 400 mm Länge und 350 mm Durchmesser entsteht.

Die Arbeitsvorgänge in der Krempel bieten nichts Neues. Es sei noch erwähnt, daß neben der beschriebenen Bandspulenbildung auch vielfach die Kanalabführung in Anwendung steht. Bei dieser werden die Bänder von 6—8—10 nebeneinander stehenden Krempeln in einen Kanal geleitet, welcher vor den Krempeln vorüberführt. In diesem läuft ein endloses Band, auf welchem sich die breiten Bänder aufeinanderlegen — es wird also 6—10fach dubliert — und dadurch eine weit größere Gleichmäßigkeit erzielt. Am Ende des Kanals befindet sich ein Streckwerk, welches einen geringen Verzug gibt und der Bandwickelapparat, welcher eine große Kreuzspule bildet. — Bleibt ein Band aus, kann es durch eine rasche Änderung des Verzuges im Streckwerk erreicht werden, daß die Nummer des auslaufenden Bandes keine Änderung erfährt.

Der Krempelsatz erhält immer eine Krempel mehr als Bänder dubliert werden sollen, da stets eine Krempel zum Putzen oder Schleifen stillsteht.

Noch sei auf den viel angewendeten Klettenbrecher aufmerksam gemacht,

	Durchmesser mit Beschlag	Umdrehungen in 1 Min.	Geschwindigkeit mm in der Sek.
Speisetuch . . . . .	90	1,34	6
Speisezylinder $Z_1$ . . . . .	65	0,9	3
„ $Z_2$ . . . . .	65	1,86	6
Vorreißer . . . . .	304	14,08	230
Klettenschläger . . . . .	100	739	3860
Fangwalze . . . . .	210	14,08	150
Putzwalze . . . . .	65	191	6,5
Übertrager $U$ . . . . .	310	46,94	760
Vorkrempel			
Trommel $T_1$ . . . . .	716	65,71	2460
Arbeiter $A_1$ . . . . .	212	11,6	130
„ $A_2$ . . . . .		10,06	110
„ $A_3$ . . . . .		8,87	98
Wender $W_1, W_3$ . . . . .	112	128,5	750
Putzwalze . . . . .	162	24,46	210
Übertrager $U_1$ . . . . .	432	162,17	3660
Hauptkrempel			
Trommel $T_2$ . . . . .	1222	115	7354
Arbeiter $A_4$ . . . . .	212	24,6	270
„ $A_5$ . . . . .		21,08	230
„ $A_6$ . . . . .		18,45	200
„ $A_7$ . . . . .		16,40	180
„ $A_8$ . . . . .		14,46	160
Wender $W_4 - W_8$ . . . . .	112	402,5	2360
Volant . . . . .	350	514,31	9420
Abnehmer . . . . .	716	7,74	290
Hacker . . . . .	—	1157	1734
			bei 45 mm Hub
Putzwalze . . . . .	112	402,5	2360
Abzugwalzen . . . . .	112	48,29	283
Wickelwalze . . . . .	150	38,64	303

der bei den einzelnen Krepeln zwischen Trichter und Kanal eingebaut ist und aus einer glatten Eisenwalze mit 2 darüberliegenden belasteten Messerwalzen besteht, deren parallel zur Achse verlaufenden geneigt stehenden stumpfen Stahlmesser die Ringelkletten in dem breiten Band zertrümmern sollen, damit bei dem Kämmen die Ausscheidung besser vonstatten geht.

In vorstehender Tafel sind die Angaben über die Doppelkempel (Abb. 1039) zusammengefaßt. (Nach Meyer u. Zehetner: Kammgarnspinnerei. Verlag von Julius Springer. Berlin 1923.)

Der Gesamtverzug beträgt hiernach  $\frac{303}{6} = 50,5$ , ist aber durch Wechselräder zu verändern und liegt zwischen 50 und 90. — Die Kämmungen ergeben sich, wie früher wiederholt angeführt wurde; deshalb soll hier auf weiteres verzichtet werden.

Die Arbeitsbreite der Krepeln ist 1250, 1400, 1500, 1520 und 1550 bei der Kempel (Abb. 1039). Kraftbedarf etwa 4—5 PS. Die Bandnummer  $N_a$  schwankt zwischen 0,143 und 0,077 metrisch; ist im Mittel also etwa 0,1. Zur Ermittlung des Vorlagegewichtes ist der Verlust in der Kempel mit  $p$  vH und der Verzug  $V$  erforderlich. Die Nummer der einziehenden Watte,  $N_e$  ergibt sich dann zu

$$N_e = \frac{N_a}{V} \cdot \frac{100 - p}{100}$$

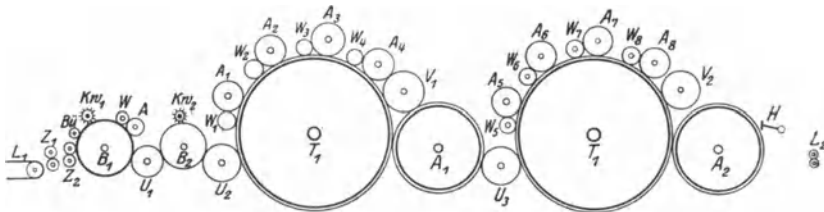


Abb. 1040. Doppelkempel mit 2 gleich großen Trommeln.

und für  $p = 4$  und  $N_a = 0,1$  und  $V = 50$  wird  $N_e = 0,00192$  metrisch und  $V = 90$  wird  $N_e = 0,00107$  metrisch.

Es beträgt dann die Auflage für 1 m Speisetuch

$$\frac{1}{0,00192} \text{ bzw. } \frac{1}{0,00107} = \text{rd. } 522 \text{ bis } 939 \text{ g.}$$

Schüttet die Wage für 1 m Speisetuch dreimal aus, ist das jeweilige Wollgewicht 174 bzw. 313 g.

Die Abb. 1040 stellt noch eine Doppelkempel für Wolle zu Strickgarn dar, welche sich von der vorbesprochenen in der Hauptsache durch 2 gleich große Trommeln  $T_1$  und  $T_2$  und 2 Klettenwalzen unterscheidet. Die Angaben für diese Kempel sind in nachstehender Tafel zusammengestellt.

Der Gesamtverzug beträgt  $\frac{290}{4,17} = \text{rd. } 70$ .

In neuester Zeit scheint man sich wieder der einfachen Kempel zuwenden zu wollen. Man will die Erfahrung gemacht haben, daß die Doppelkempel die Wolle schärfer angreift.

	Durchmesser mm	Umgänge in 1 Min.	Geschwindigkeit mm in 1 Sek.
Speisetuch $L_1$ . . . . .	130	0,612	4,17
Einzugswalze $D_1$ . . . . .	90	0,905	4,27
„ $D_2$ . . . . .	90	1,81	8,54
Vorreißer $B_1$ . . . . .	410	6,0	128,7
Bürstwalze $Bü$ . . . . .	90	3,0	141,0
Klettenschläger $Kw_1$ . . . . .	95	991 bei 15 Messern	248 Schläge
Wender $W$ . . . . .	65,5	16	54,83
Arbeiter $A$ . . . . .	124	6	38,83
Übertrager $Ü_1$ . . . . .	265	26	360
Klettenwalze $B_2$ . . . . .	325	35	595
Klettenschläger $Ww_2$ . . . . .	95	985 bei 20 Messern	328 Schläge
Übertrager $Ü_2$ . . . . .	215	70	1153,3
Vorkrempel			
Trommel $T_1$ . . . . .	1200	130	8133
Arbeiter $A_1-A_4$ . . . . .	220	7,38	85
Wender $W_1-W_4$ . . . . .	140	350	2033,3
Volant $V_1$ . . . . .	330	582	10000
Abnehmer $A_1$ . . . . .	720	7,5	2816,6
Übertrager $Ü_3$ . . . . .	275	71	1021,6
Hauptkrempel			
Trommel $T_2$ . . . . .	1200	130	8143
Arbeiter $A_5$ . . . . .	220	10,4	120
„ $A_6$ . . . . .		8,5	96,7
„ $A_7$ . . . . .		7,5	85,7
„ $A_8$ . . . . .		6,5	75,0
Wender $W_5-W_8$ . . . . .	160	400	3166,7
Volant $V_2$ . . . . .	330	573	9833
Hacker $H$ . . . . .	—	840	1250 bei 45 mm Hub
Lieferwalzen $L_2$ . . . . .	105	53	290

B. Das Strecken vor dem Kämmen. Vorstrecken.

In den Krempelbändern liegen die Haare zum Teil noch wirr durcheinander. Wollte man diese Bänder sogleich dem Kämmen unterwerfen, würden viele

Haare zerrissen werden und in den Kämmling gelangen. Es ist deshalb zunächst ein Parallelegen der Haare durch 2 bis 4maliges Strecken und eine Vergleichmäßigung durch 3 bis 6faches Doppeln erforderlich ohne eine Verfeinerung der Bänder.

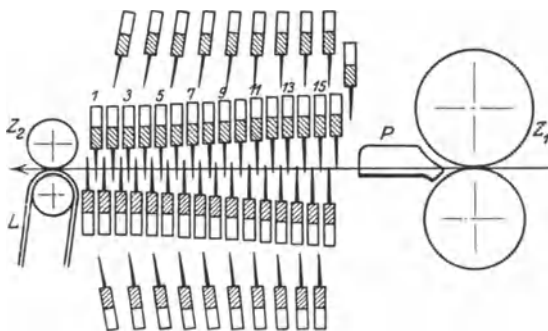


Abb. 1041. Doppelhechfeld.

meist mit doppeltem Hechfeld. Man streckt zweimal bei mittleren, 3—4 mal bei feineren Wollen.

Eine Ausführung des Streckwerkes mit Doppelhechfeld ist in Abb. 1041

schematisch dargestellt. Über die Wirkungsweise siehe unter „Die französische Vorspinnerei“ S. 912.

Die doppelten Hechelfelder gestatten die Verwendung dickerer Bänder, wodurch die Leistung erhöht wird. Strecken mit einfachem Hechelfeld wählt man für lange Wollen und dünnere Bänder.

### C. Die Kämmaschinen.

Auf dem Kontinent werden fast nur die Flachkämmaschinen mit Kammwalze Heilmannscher Anordnung verwendet, die ausführlich in der Baumwollspinnerei besprochen worden sind, worauf verwiesen wird. Es sei nur erwähnt, daß Abweichungen in der Bauart und Ausrüstung nur insoweit zu verzeichnen sind, als durch die Beschaffenheit der Wollhaare — größere Länge und Dicke — bedingt ist. In den englischen Kämereien finden sich zumeist Rundkämmaschinen von Holden, Lister, Noble, die in Deutschland nur noch vereinzelt in Spinnereien zu finden sind, welche grobe Landwollen zu Strickgarnen verarbeiten. Es soll deshalb nur ganz kurz auf diese Rundkämmer eingegangen werden.

Kämmaschine von Holden (Abb. 1042) schematische Darstellung. Die Maschine besitzt einen großen Kämring *Kr* mit 2 Reihen Nadeln, in welche die Wolle durch die wechselweise arbeitenden Speisearparate *Sp<sub>1</sub>* und *Sp<sub>2</sub>* in Nachahmung der Handkämerei eingeschlagen wird, so daß die Bärte sich dachziegelartig überdecken. Abb. 1043 verdeutlicht das Einschlagen. Der Kämring

bewegt sich mit etwa 4 m/min. und bringt die Faserbärte in den Bereich des Hechelfeldes *Hf*, welcher aus einzelnen Nadelstäben besteht, deren Benadelung in Richtung der Kämringbewegung an Feinheit zunimmt. Die Bewegung der Nadelstäbe erfolgt durch 2 Rahmen; der eine befördert die Nadelstäbe ruckweise in radialer Richtung, der andere in senkrechter. Während die Faserbärte durch die Nadeln des oberen Feldes ausgekämmt werden, hält eine Druckleiste *Dr* (s. a. Abb. 1044) die Bärte fest. Die Leiste wandert mit dem Ring, bis die Nadel-

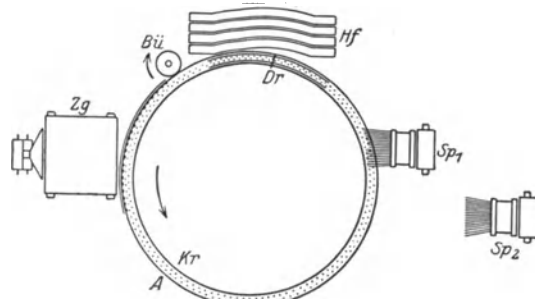


Abb. 1042.

Abb. 1042—1044. Kämmaschine von Holden.

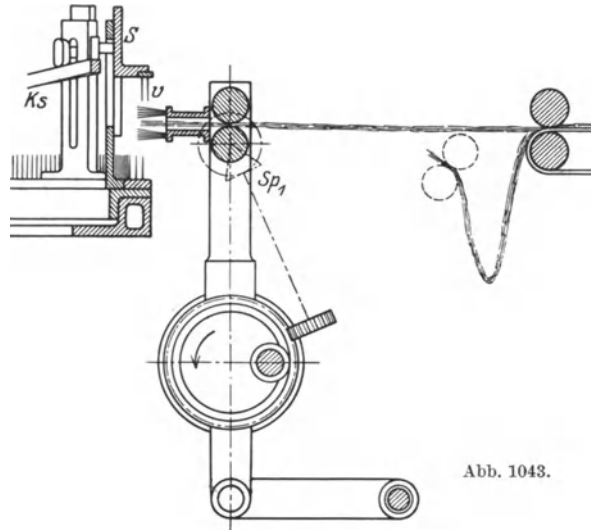


Abb. 1043.



stäbe stillstehen, geht dann hoch und springt in die Anfangsstellung zurück, um sich sogleich wieder auf die Bärte aufzusetzen. — *Bü* ist eine Bürstwalze, welche die Bartspitzen den Abzugszylindern *Zy* zuwendet. Vor dem Abziehen durchstechen die Nadeln eines Vorstechkammes dicht vor der äußeren Nadelreihe des Kammringes die Bärte, um auch den außerhalb der äußersten Nadelreihe befindlichen Bartteil auszukämmen. Der Vorstechkamm ist ringförmig,

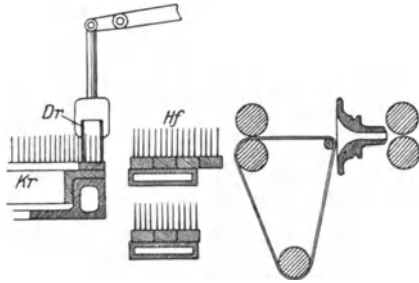


Abb. 1044.

laufen und durch eine feste Kurvenschiene *Ks* (Abb. 1043) auf- und abbewegt werden. In der Abbildung steht der Sektor *S* in höchster Lage, um das Einschlagen der Bärte zu ermöglichen.

Das breite Zugband enthält an der einen Seite längere, an der anderen kürzere Fasern, wird aber sogleich durch einen Trichter zusammengezogen; wodurch eine Mischung erfolgt. Ein Drehtopf nimmt das Band auf.

Zum Ausstoßen des in den Nadeln des Kammringes zurückbleibenden Kämmings dienen zwischen und außerhalb der Nadelreihen bei *A* liegende feststehende Keilbleche, welche die Wolle über die Nadelspitzen heraufheben, worauf sie abgezogen wird. Der Kammring und die Nadelstäbe sind zur Entkräuselung der Wolle und zur Erhöhung des Glanzes geheizt.

Kämmaschine von Lister (Abb. 1045 u. 1046). — Speisezylinder *Zy* führen das breite Wollband einem Hechelfeld *Hf* zu, aus welchem es eine Zange *Z*

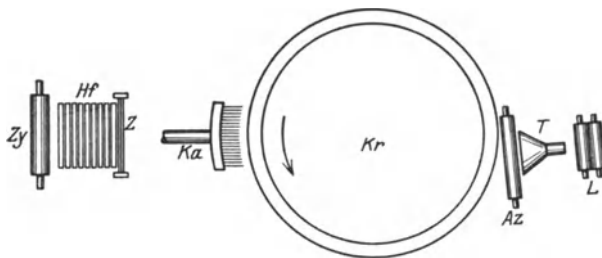


Abb. 1045.

Abb. 1045 u. 1046. Kämmaschine von Lister.

entnimmt, wodurch der rückwärtige Bartteil ausgekämmt wird. Ist die Zange in die Stellung *Z'* gekommen, durchsticht ein Kamm *Ka*, dessen Nadelspitzen dabei in gerader Linie liegen, den Bart, die Zange öffnet sich und der Kamm überträgt den Bart nach dem

geheizten Kammring *Kr*, der mit 6 Nadelreihen besetzt ist, deren äußere dichter benadelt sind als die inneren. Während der Überführung der Wolle durch *Ka* gehen dessen Nadelspitzen in eine der Krümmung des Kammringes entsprechende Kurve über; der Kamm bringt den Bart soweit über die Nadeln des Kammringes, in welche sie durch eine Bürste *Bü* eingeschlagen werden, daß der noch nicht ausgekämmt Teil bei dem Abziehen vollständig ausgekämmt wird. *Az* sind die Abzugswalzen, *T* ein Trichter und *L* die Lieferwalzen für Zug. Der Kämming wird wie bei Holden durch Keilbleche ausgehoben.

Kämmaschine von Noble (Abb. 1047). Bei den großen Maschinen liegen innerhalb eines Kammringes *Kr<sub>1</sub>* von 1,09 m Durchmesser zwei kleinere *Kr<sub>2</sub>* von 0,4 m Durchmesser, welche mit Nadeln besetzt und geheizt sind. Bei den

kleinen Maschinen ist nur ein Ring  $Kr_2$  vorhanden. Ring  $Kr_1$  läuft mit etwa  $3\frac{1}{2}$  Umgängen/min. und mit gleicher Umfangsgeschwindigkeit bewegen sich die kleinen Ringe. Die innerste Nadelreihe des großen Kammrings und die äußersten der kleinen sind so dicht als möglich an den Rand gesetzt, so daß der Zwischenraum an der Berührungsstelle sehr klein ausfällt. — Einer großen Maschine werden 18 Wickel  $W$  zu je 4 Bändern vorgelegt, welche mit dem Ring  $Kr_1$  umlaufen. Die Wickel liegen auf ruckweise bewegten Abrollwalzen und die Bänder gehen einzeln durch Führungen  $Fü$  (Abb. 1048) und dann durch „Klappen“  $Kl$ , deren verschiedene Stellungen aus den 3 Abbildungen ersichtlich sind. Die obere gibt die Stellung der Klappe nach Vorübergang an der Abzugsvorrichtung  $Az$ ; sie wird dann durch eine feststehende Ringschiene  $s$  gehoben — 2. Stellung. — Damit nun während des Anhebens der Klappe Band durch diese vorgezogen wird, legt sich eine Preßplatte  $P$  auf das Band und hält dieses fest auf  $Kr$ . Gleichzeitig muß  $W$  gedreht werden. Dazu ist die linke Abwickelrolle mit einem Sperrrad versehen, in welches der auf dem Winkel  $H$  sitzende Kegel eingreift.  $H$  wird durch einen Anlauf der Ringschiene  $i$  ruckweise gedreht. Nun wird der Bart durch Keilbleche herausgehoben, auf ein Tragblech  $Tb$  (Abb. 1048) gelegt, welches kurz vor der Berührungsstelle beider Kammrings aufhört. Jetzt schlägt die Einschlagbürste  $Bü$  die Bärte in die Nadeln beider Kammrings ein und die Bärte werden bei dem Auseinandergehen ausgekämmt. Eine Blechscheibe  $Bs$  mit angenieteten Messern (Sonnenrad) besorgt die Teilung langer Haare.

Die aus  $Kr_1$  herausragenden Faser-

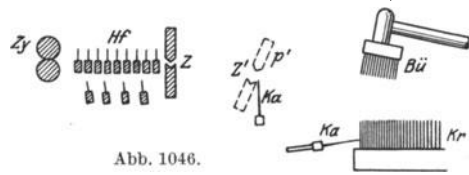


Abb. 1046.

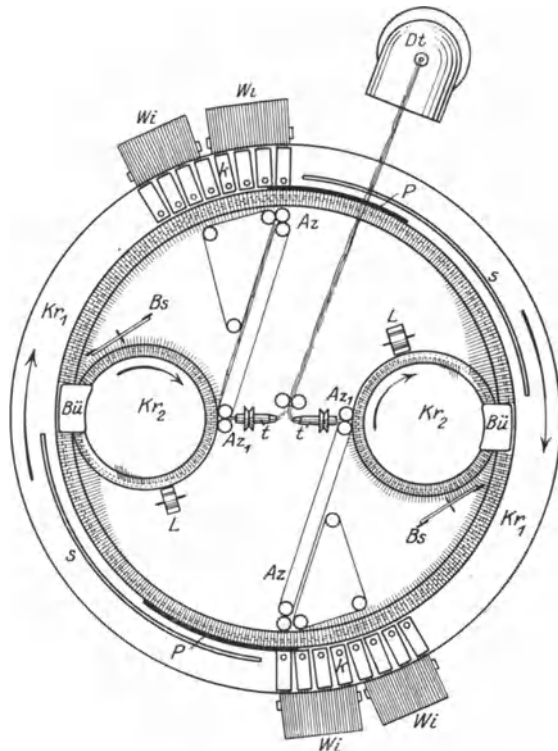


Abb. 1047. Kämmaschine v. Noble.

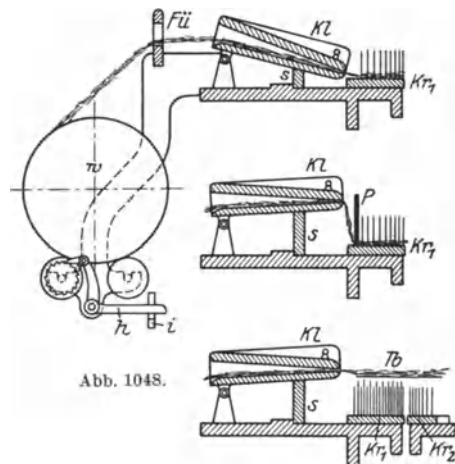


Abb. 1048.

bärte werden durch die Abzugsvorrichtung  $Az$ , die aus  $Kr_2$  durch  $Az_1$  abgezogen, wobei die anderen Barthälften ausgekämmt werden. Die beiden Bänder werden vereinigt, durch Drehröhren  $t$  verdichtet und gemeinsam nach dem Drehtopf  $Dt$  geleitet.

Im großen Kammring sammelt sich kein Kämmling, weil dieser immer wieder mit herausgehoben wird. Aus den kleinen Kammringen heben Keilbleche wie bei Holden den Kämmling heraus, was durch rasch umlaufende, mit Lederlappen besetzte Röllchen  $L$  unterstützt wird.

Da man die Noblesche Maschine nur zum Kämmen gröberer Wollen verwendet, ist es nicht von Nachteil, daß die geringe Länge der Bärte, welche zwischen der innersten Nadelreihe der großen und der äußersten der kleinen Kammringe liegt, nicht ausgekämmt wird. Gegebenen Falles ist das Kämmen zu wiederholen, was man aber möglichst vermeidet, da dadurch die Herstellungskosten erheblich vermehrt werden, denn das Kämmen ist ein teurer Arbeitsvorgang.

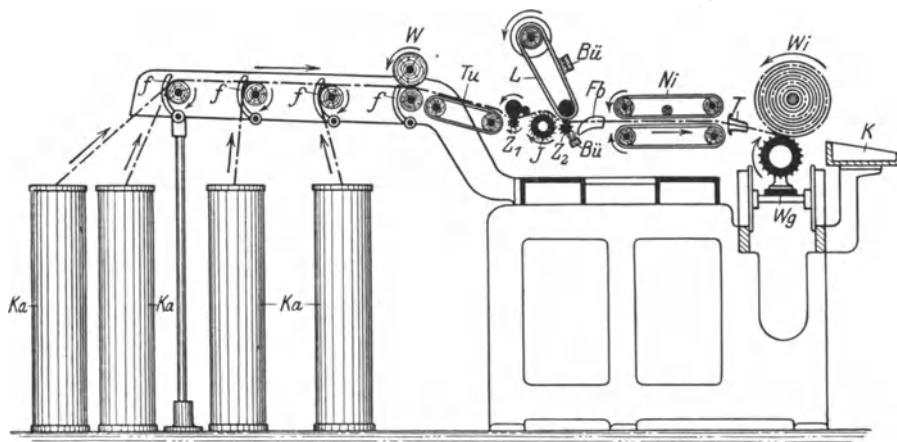


Abb. 1049. Igelstrecke.

#### D. Strecken nach dem Kämmen. Nachstrecken.

Die Zugbänder sind, wie die Entstehung ohne weiteres erklärlich macht, ungleichmäßig und wenig fest. Um eine größere Gleichmäßigkeit und Festigkeit herzustellen, läßt man die Bänder gewöhnlich durch zwei Strecken gehen, die entweder mit Nadelwalzen, einfachem, am häufigsten aber mit doppeltem Hechelfeld (Intersecting) versehen sind. Die erste Strecke (Topfstrecke), welcher die auf den Kämmaschinen gefüllten Kannen (Töpfe) vorgelegt werden, bildet Bandspulen, die man der zweiten ebenfalls Bandspulen bildenden vorlegt.

Eine Topfstrecke zeigt Abb. 1049.  $Ka$  sind die mit Zugbändern gefüllten Töpfe, aus welchen die Bänder getrennt gehalten und auf Arbeitsbreite der Maschine gebracht durch die Führungsbleche  $f$  über glatte Holzwalzen laufen.  $W$  sind die Einziehwalzen. Dann folgen ein kurzes endloses Tuch  $Tu$ , die eisernen Einzugzylinder  $Z_1$  des Streckwerkes und die Streckzylinder  $Z_2$ , deren unterer geriffelt, deren oberer mit einem Lauleder  $L$  versehen ist, das durch die obere Walze gespannt werden kann.  $Bü$  sind Bürstenschienen zum Reinhalten der Teile. — Zwischen  $Z_1$  und  $Z_2$  befindet sich die Nadelwalze (Igel)  $I$ , in deren Nadeln

das Band sicher durch die glatte Walze *i* eingedrückt wird. Vom Streckwerk läuft das Band, über das Führungsblech *Fb* streichend, in das Nitschelwerk *Ni*, wird dann durch den Trichter *T* zusammengezogen und verdichtet und nun der Wickelvorrichtung *Wi* übergeben. Diese befindet sich auf einem hin- und herfahrenden Wagen *Wg*, um das Band in Kreuzwindungen aufzuwickeln. Der Kasten *K* dient zur Aufnahme leerer Spulen.

**E. Waschen und Plätten (Lisieren) der Bänder.**

Zweck dieser Arbeiten ist, die Schmelze, welche vor dem Krempein der Wolle zugesetzt wurde, um sie geschmeidig und schlüpfrig zu machen, zu beseitigen und die Kräuselung der Haare aufzuheben. Es soll zunächst die ältere Köchlinische Anordnung einer Wasch- und Plättmaschine (Abb. 1050 u. 1051) beschrieben werden.

Der Aufsteckrahmen *Ar* nimmt gewöhnlich 16 von der 2. Strecke kommende Spulen auf, von denen die Bänder einzeln durch Leitstäbe, die Löcherschienen *l<sub>1</sub>* und *l<sub>2</sub>*, eine Leitwalze *Lw* den Einzugswalzen *Ew* zugeführt werden.

Nun gelangen die Bänder in das 1. Waschbad und werden durch hohle Messingwalzen unter Wasser gehalten. In das Waschwasser

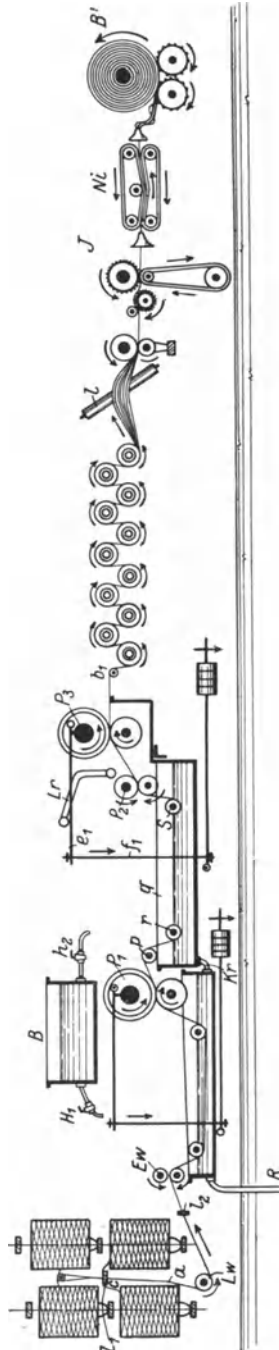


Abb. 1050.

Abb. 1050—1053. Plättmaschine.

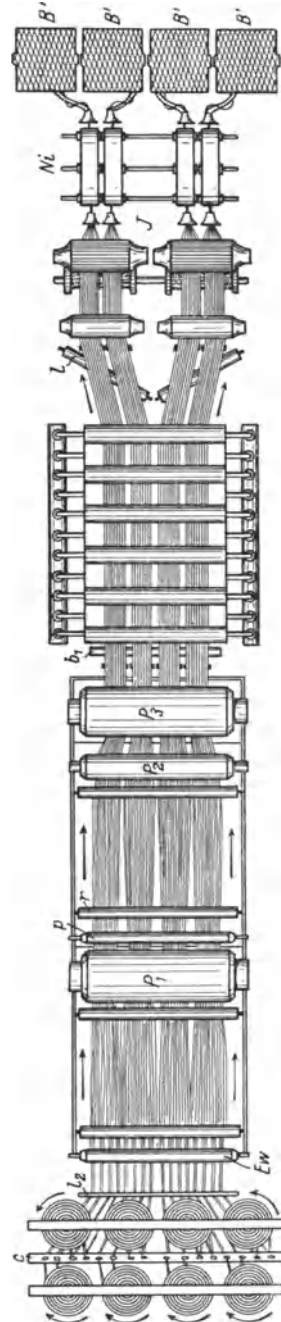


Abb. 1051.

von 45—50° tropft aus den darüber befindlichen Behälter *B* durch Hahn *H*<sub>1</sub> beständig Lösung von Marseiller Seife, wenn die Wolle mit Olivenöl oder von Soda, wenn mit Olein geschmelzt wurde. Die Preßwalzen *P*<sub>1</sub> quetschen das Schmutzwasser aus, ehe die Bänder in das 2. etwas höher stehende Waschbad gelangen, welchem nur Seifenlösung durch Hahn *h*<sub>2</sub> zugesetzt wird. Kupferwalzen *P*<sub>2</sub> pressen die Bänder wieder aus, welche durch das Spritzrohr *Sr* mit reinem Wasser ausgespült und durch die Preßwalzen *P*<sub>3</sub> nochmals ausgepreßt werden. Das zufließende Wasser gelangt aus dem zweiten Waschtrog durch das Knierohr *Kr* in den ersten und aus diesem durch Rohr *R* in den Ablauf. — Die Oberwalzen von *P*<sub>1</sub> und *P*<sub>3</sub> erhalten durch doppelte Gewichtshebelanordnung starken Ausdruck.

Nun folgen eine Anzahl — 11 in Abb. 1050 — dampfgeheizte polierte Messing- oder Kupferwalzen zum Trocknen. Diese erhalten eine allmählich zunehmende Geschwindigkeit, wodurch die Bänder gespannt und die Haare entkräuselt werden. Schräge Leitstäbe *l* bewirken ein Auseinanderrücken der Bänder, die nun zu 2 Gruppen eine Igelstrecke *I* und ein Nitschelwerk durchziehen, vor und hinter

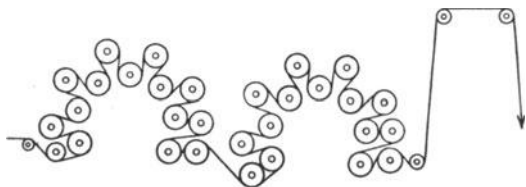


Abb. 1052.

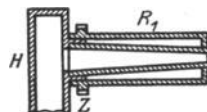


Abb. 1053.

welchem Trichter angeordnet sind zur Verdichtung und Einrundung. Schließlich erfolgt Aufwickeln zu Kreuzspulen (Bobinen).

Die unmittelbare Heizung der Trockentrommeln mit Dampf von 1—3 Atm. Überdruck schädigt leicht die Wolle durch zu hohe Temperatur, läßt allerdings mit weniger Trockentrommeln auskommen, macht aber Vorkehrungen erforderlich, die bei einem Abstellen der Maschine auch die Dampfzufuhr selbsttätig unterbrechen, um die Wolle nicht zu überhitzen. Von verschiedenen Firmen werden deshalb Plättmaschinen mit mittelbarer Heizung gebaut. Abb. 1052 gibt die schematische Darstellung einer Plättpartie mit 30 Kupferzylindern von Schlumberger und Abb. 1053 zeigt die Anordnung der Heizung. An die Heizkammer *H* sind hinten geschlossene eiserne Rohre angeschraubt, über welche die polierten Kupferrohre *R*<sub>1</sub> geschoben sind, die durch Zahnräder *Z* Drehung erhalten. Die zwischen Heizrohr und Kupferzylinder vorhandene isolierend wirkende Luftschicht verhindert eine zu hohe Temperatur der Kupferzylinder, die 80—90° nicht übersteigen soll. — Der Dampfdruck beträgt 4—6 Atm.; ein Sicherheitsventil verhindert ein Überschreiten und ein Manometer gibt den Druck an, wodurch das Einhalten einer gleichmäßigen Temperatur leicht gemacht ist.

Die die Trockenbatterie heiß verlassenden Bänder führt man zur Abkühlung hoch hinauf, wodurch zugleich der Verkehr von der einen zur anderen Seite der langen Maschine bequem gemacht wird. Im übrigen gleicht diese Maschine der vorher beschriebenen.

Die Leistung beträgt stündlich etwa 100 kg. Arbeitsverbrauch 3 PS.

Auch Heißluft wird zur Trocknung angewendet und ergibt die schonendste Behandlung. Die Bänder gehen über gelochte Blechzylinder, in welche man durch einen Ventilator heiße Luft einbläst.

## II. Die Vorspinnerei.

Die Zugbänder bedürfen zur Erzielung eines hohen Grades von Gleichmäßigkeit im Vorgarn einer umfangreichen Vorbereitung durch Strecken und Doppeln. Für grobe Wollen (Cheviot) wendet man meist 8, für feinere (Merino) 9—11 Streckdurchgänge (Passagen) an, wobei die Verzüge größer genommen werden als die Doppelungen und die immer feiner werdenden Bänder durch Erteilung falschen Drahtes durch Nitschelung oder bleibenden Drahtes auf Fleiern die erforderliche Festigkeit erhalten.

Es sei an dieser Stelle gleich erwähnt, daß man, um zarte Farbtöne herzustellen, die durch unmittelbares Färben schwer zu treffen sind, verschieden gefärbte Zugbänder miteinander mischt. Durch vielfach wiederholtes Strecken und Doppeln verschwinden die Einzelfarben und es entsteht eine Mischfarbe. So liefern z. B. schwarze, weiße und rote Bänder braune.

Denselben Erfolg erreicht man auch, wenn man weiße oder einfarbige Bänder in Streifen von 5—10 cm Breite bedruckt und dazwischen ebenso breite weiße oder andersfarbige Streifen stehen läßt. So hergestellte Garne bezeichnet man als Vigoureuxgarne.

Je nach Durchführung des Streckens und Vorspinnens unterscheidet man drei verschiedene Verfahren (Systeme):

1. das englische Verfahren für längere Wollen mit Drahtgebung durch Fleier, auf welchen die Spulen nachgeschleppt werden;
2. das französische oder elsäßer Verfahren für kürzere Wollen mit Drahtgebung durch Nitscheln;
3. das deutsche oder gemischte Verfahren für mittlere Wollen mit Drahtgebung durch Nitscheln und Fleier.

### A. Die englische Vorspinnerei.

Es kommen bei meist 7—9 Durchgängen, für die 1. und 2. einfache Nadelstabstrecken, für die übrigen Fleier, zur Anwendung, die sich von den Baumwollfleiern durch ein vierzylindriges Streckwerk und das Fehlen der selbständigen Spulendrehung unterscheiden; die Spulen werden durch den Faden nachgeschleppt wie bei den Feinspinnmaschinen für Flachs usw. — Die schematische Darstellung einer Maschine gibt Abb. 1054. Die Maschinen haben 2, 4, 6, 8, 12, 16, 24, 32, ja sogar 48 Spindeln, die mit 60—280 Umgängen für die ersten 1000—1500, für die letzten eines Satzes (Sortiment, Assortiment) laufen. In das Streckwerk der Zweispindelmaschine ist ein Hechelfeld eingebaut, welches bei allen anderen Maschinen fehlt.

Die Spindel *Sp* sitzen lose in der für sich gelagerten Antriebscheibe *As* und die Drehungsübertragung erfolgt durch einen viereckigen Zapfen der Spindel, wodurch diese vom Schnur- oder Bandzug entlastet ist. Zum Auswechseln der



Abb. 1054.  
Vorspinnmaschine.

Spulen wird die Spindel so hoch gehoben, daß die Drehungsübertragung aufhört; dann läßt sich die Spindel aus dem oberen nach vorn offenen Führung herausziehen. Um die Streckweite der Stapellänge der Wolle leicht anpassen zu können, sind die Hinter- und Zwischenzylinder in Schlitten gelagert, in deren Zahnstangen kleine Triebe eingreifen, die auf einer unterhalb der Zylinder lang durchgehenden Welle sitzen. Die Zwischenzylinder haben als Oberwalzen leichte Holzwalzen, die das Durchziehen langer Fasern ermöglichen.

Um die Spulen fest zu wickeln, ist eine größere Fadenspannung erforderlich, die aber nur zwischen Spule und Flügelöse herrschen und sich nicht auf den im Zusammendrehen befindlichen Fadenteil fortpflanzen darf, wenn nicht viel Fadenbrüche und Stillstände entstehen sollen. Erreicht wird dies dadurch, daß man den Faden ein oder mehrere Male um den Flügelarm wickelt. Die Fadenspannung vor der Spule ist nun abhängig von der Reibung zwischen Spule und Spulenbank und diese wieder vom Gewicht der Spule, welches sich stetig vergrößert. Es nimmt also die Reibung während der Füllung zu, aber ebenso der Spulendurchmesser und die Spulendrehzahl, denn es besteht die Beziehung

$$\text{Spulendrehung} = \text{Spindeldrehungen} - \frac{\text{Vorgarnlänge i. 1 Min.}}{\text{Spulenumfang}}$$

Es ist leicht einzusehen, daß bei richtig bemessenen Spulen und Gewicht der leeren und vollen Spule erreicht werden kann, daß die Fadenspannung nahezu konstant bleibt. Beobachtet man eine zu lose Aufwicklung, läßt sich die Reibung durch Legen einer Filzscheibe unter die Spule leicht vergrößern.

Die nachstehende Tafel enthält Angaben über eine 2-, eine 6- und eine 30spindliche Maschine für lange Wollen.

	2spindl. Strecke	6spindl. Strecke	30spindl. Strecke
Hinterzylinder . . . . .	3''	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> ''	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> ''
Druckzylinder . . . . .	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> ''	—	—
Nadelstäbe oben . . . . .	16	—	—
„ unten . . . . .	8	—	—
„ Länge . . . . .	18 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> ''	—	—
Nadeln auf 1'' . . . . .	10	—	—
Schraube, eingängig, Ganghöhe . . . . .	<sup>5</sup> / <sub>8</sub> ''	—	—
Schläge in 1 Minute . . . . .	220	—	—
Zwischenzylinder . . . . .	—	1''	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> ''
Druckzylinder . . . . .	—	1 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> ''	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> ''
Vorderzylinder . . . . .	3''	6''	5 <sup>3</sup> / <sub>4</sub> ''
Druckzylinder . . . . .	4''	11 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> ''	9''
Spindelteilung . . . . .	12 <sup>3</sup> / <sub>8</sub> ''	9 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> ''	6''
Spindelumgänge . . . . .	90	200	1000
Spulengröße . . . . .	14''·9''	12''·6''	6''·4''

## B. Die französische Vorspinnerei.

Als 1. und 2. Strecke werden gegenwärtig meist Doppelnadelstabstrecken (Intersectings) für die übrigen Durchgänge Nitschel- oder Frotteurstrecken angewendet.

Abb. 1041 S. 904 zeigt das Streckwerk eines Intersecting.  $Z_1$  sind die Einzugs-,  $Z_2$  die Streckzylinder, deren unterer mit einem Laufleder  $L$  versehen ist. Der Druckzylinder von  $Z_2$  ist aus Eisen und mit Filz überzogen, auf welchem

ein Pergamentstreifen befestigt ist, damit die Haare sich nicht an den Filz anhängen.  $P$  ist eine Einlaßplatte. Das Hechelfeld besteht aus dem unteren und dem oberen; etwa die ersten 5 Stäbe sind parallel, die übrigen schräg geführt, wodurch die Nadeln der letzteren weniger tief einstechen und die langen Haare nicht zu fest gehalten werden. Man hat, um dasselbe zu erreichen, auch ein verkürztes oberes Hechelfeld angeordnet, was aber zu vermehrter Abnutzung führt.

Abb. 1055 gibt das Getriebe einer solchen Strecke. Das Gangrad  $W_1$  mit 40—55 Zähnen läßt die Geschwindigkeit der ganzen Maschine und damit die Lieferung ändern;  $W_2$  (18—58 Zähne) ist der Verzugswechsel;  $W_3$  (22—24 Zähne) Verzugswechsel zwischen Hinterzylinder und Hechelfeld;  $W_4$  (84—88 Zähne) und  $W_5$  (17—19 Zähne) lassen die Spannung des Bandes zwischen Streckzylinder und Wickelwalze und die Kreuzung des Bandes auf der Spule ändern.

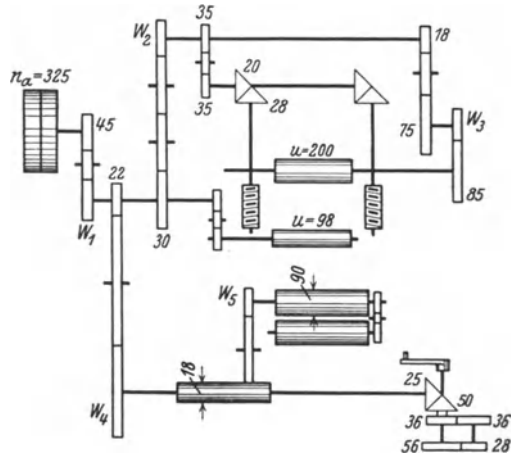


Abb. 1055. Getriebeskizze für eine Strecke.

Streckwerksverzug  $V_{st}$ :

$$V_{st} = \frac{n \cdot \frac{45}{W_1} \cdot \frac{28}{32} \cdot 98}{n \cdot \frac{45}{W_1} \cdot \frac{30}{W_2} \cdot \frac{18}{75} \cdot \frac{W_3}{85} \cdot 200} = 5,0616 \cdot \frac{W_2}{W_3}.$$

Verzugskonstante = 5,0616.

Die Umfänge der Hinter- und Vorderzylinder sind bei der starken Riffelung durch einen durchgelassenen Papierstreifen gemessen. Die äußersten Grenzen des Verzuges  $V_{st}$  ergeben sich zu

13 und 3,75.

Verzug  $V_1$  zwischen Einzugszylinder und Hechelfeld: Ganghöhe der doppelgängigen Nadelstabschrauben = 16 mm.

$$V_1 = \frac{n \cdot \frac{45}{W_1} \cdot \frac{30}{W_2} \cdot \frac{35}{35} \cdot \frac{20}{29} \cdot 16}{n \cdot \frac{45}{W_1} \cdot \frac{30}{W_2} \cdot \frac{18}{75} \cdot \frac{W_3}{85} \cdot 200} = 20,23 \cdot \frac{1}{W_3}.$$

Für  $W_2 = 22, 23, 24$  wird  $V_1 = 0,92, 0,88$  und  $0,84$ . Das Hechelfeld läuft etwas langsamer als der Hinterzylinder.

Verzug  $V_2$  zwischen Streck- und Lieferzylinder:

$$V_2 = \frac{n \cdot \frac{45}{W_1} \cdot \frac{22}{W_4} \cdot \frac{18}{W_5} \cdot 90 \pi}{n \cdot \frac{45}{W_1} \cdot \frac{28}{32} \cdot 98} = 1305,047 \cdot \frac{1}{W_4 \cdot W_5}.$$

Für  $W_4 = 86$  und  $W_5 = 18$  folgt  $V_2 = 0,968$ .



Die minutliche Lieferlänge  $L$  in Meter ist:

$$L = n \cdot \frac{45}{W_1} \cdot \frac{22}{W_4} \cdot \frac{18 \cdot 90 \pi}{W_5 \cdot 1000} = \frac{1636489}{W_1 \cdot W_4 \cdot W_5}$$

und für  $W_1$ ,  $W_4$  und  $W_5$  die größten und kleinsten Werte eingesetzt, gibt  $L = 15,7$  bis  $28,7$  m/min.

Die Kurbel für die Hin- und Herbewegung des Spulenwagens macht

$$n_k = n \cdot \frac{45 \cdot 22 \cdot 23 \cdot 36 \cdot 28}{W_1 \cdot W_4 \cdot 50 \cdot 30 \cdot 50} = \frac{74003}{W_1 \cdot W_4} \text{ Umgänge in 1 Minute.}$$

Für  $W_1 = 52$  und  $W_4 = 86$  folgt  $n_k = 16,55$ .

Die Nitschelstrecken (Frotteurstrecken). Diese besitzen an Stelle des aus einzelnen Nadelstäben bestehenden Hechelfeldes eine Nadelwalze (Igel) und zur Verdichtung und Festigung der Bänder ein Nitschelwerk, welches falschen Draht erteilt.

Die nacheinander auf die Nadelstabstrecken folgenden Maschinen führen folgende Bezeichnungen:

1. Grobzählerstrecke (Compteur). — Ein Zähler stellt die Maschine ab, sobald eine bestimmte Bandlänge von den Streckzylindern geliefert worden ist. Die Spulen besitzen also gleiche Bandlängen, aber meist etwas verschiedene Gewichte. Sie werden einzeln gewogen und für die Vorlage an der nächsten Maschine so zusammengestellt, daß immer ein bestimmtes Gesamtgewicht vorhanden ist. Auf diese Weise wird eine gute ständige Kontrolle der Bandnummer erreicht.

2. Grobstrecke (2. Frotteurstrecke).

3. „ (3. Frotteurstrecke).

4. „ (Reunion).

Halbgrobstrecke (Chute), bewirkt eine starke Verfeinerung der Bänder?

1. Zwischenstrecke (Grobrotteur).

2. „ (Mittelfrotteur).

Vorfeinstrecke (Feinfrotteur, Vorfinisseur).

Feinstrecke (Finisseur).

Rechnet man hierzu noch 2 den Anfang bildende Nadelstabstrecken (die erste = einfache = Gillbox, die zweite doppelte = Intersecting) so ergeben sich im ganzen 11 Durchgänge (Passagen).

Die einzelnen Maschinen werden nach Köpfen (2—25) bezeichnet, worunter die Anzahl der Streckenwerks- oder Nitschelabteilungen zu verstehen ist. Die Zahl der Ablieferungen oder Spulen für einen Kopf ist verschieden und beträgt bei der Feinstrecke 4, bei den Zwischenstrecken 2 und bei den Grobstrecken und Intersectings 1. — Die Anzahl der Ablieferungen der einzelnen Maschinen muß sorgfältig ermittelt werden, damit an keiner Stelle eine Über- oder Unterleistung entsteht.

Die Strecken zeigen ziemlich gleiche Bauart und unterscheiden sich im wesentlichen nur durch die Zahl der Köpfe, die Nadelung der Nadelwalze, die Geschwindigkeiten und die Art der Band- bzw. Fädenaufwicklung. Es wird deshalb genügen, wenn die Anordnung einer Maschine angegeben und die Durchrechnung angeschlossen wird. Dabei sei noch erwähnt, daß die Nadelwalzen gebremst

werden, um eine ruckweise Bewegung zu verhüten, wie solche durch das unvermeidliche Spiel in den Zahnrädern entsteht und im Band Schnitte hervorruft.

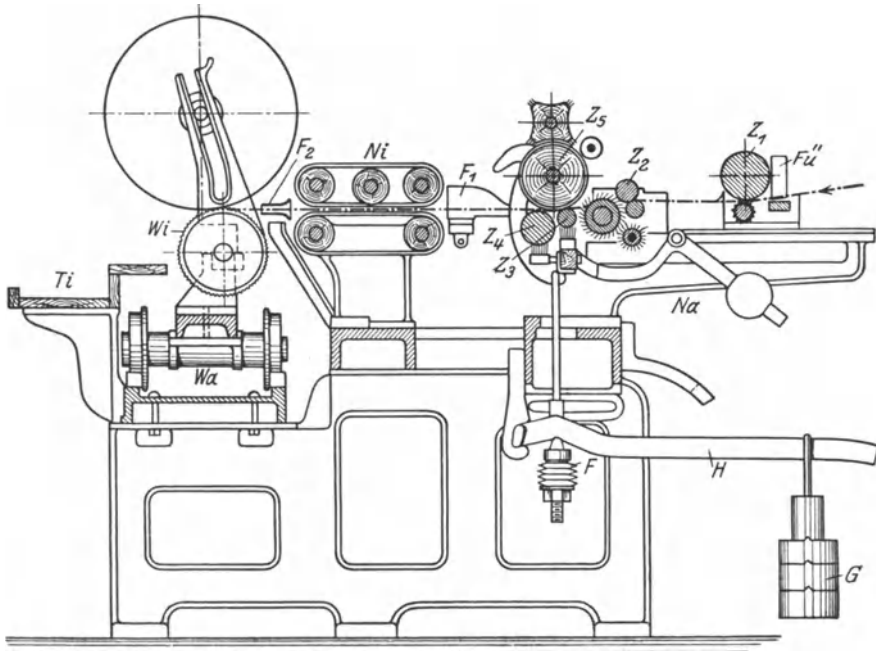


Abb. 1056. Grobstrecke.

Die Abb. 1056 gibt einen Schnitt durch eine Grobstrecke, Abb. 1057 das Getriebe mit folgenden Wechselrädern:  $W_1$  = Marschgangrad (50—55 Zähne) zur Änderung der Geschwindigkeit der Maschine;  $W_2$  = Verzugswechsel (32, 33, 34—46 Zähne);  $W_3$  = Wechsel zur Änderung der Geschwindigkeit der Blindzylinder  $Z_2$  (19—21 Zähne);  $W_4$  = Wechsel zur Änderung der Geschwindigkeit der Nadelwalze (20—24 Zähne);  $W_5$  = Wechsel zur Änderung der Geschwindigkeit des Nitschelwerkes (Frotteurwechsel (89, 91, 93 Zähne);  $W_6$  = Wagenwechsel (65—75 Zähne);  $W_7$  = Wechsel zur Änderung der Geschwindigkeit der Wickelwalzen (55, 57, 59 Zähne).

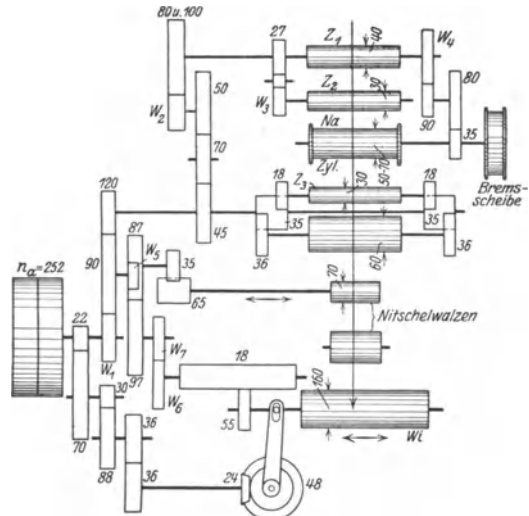


Abb. 1057. Getriebeskizze zur Grobstrecke.

In beiden Abbildungen sind  $Z_1$  die Einzugszylinder, welche die Bänder von den in einem Aufsteckrahmen senkrecht aufgesteckten Spulen abziehen.  $Fü'$  ist eine Bandführung.  $Z_2$  sind die Blindzylinder, welche die Bänder in die

Nadeln des Igels  $Na$  eindrücken.  $Z_3, Z_4$  sind die unteren mit gleicher Umfangsgeschwindigkeit laufenden Streckzylinder,  $Z_5$  ist der obere von Holz mit Filz und Pergament oder Leder umkleidete, mit elastischem Andruck durch Hebel  $H$ , Gewicht  $G$  und Feder  $F$  versehen. Die Feder soll das Springen des Zylinders bei dem Durchgang dickerer Stellen verhüten.

Nur bei den Grobstrecken sind 2 untere Streckzylinder vorhanden, um mit der Klemmstelle möglichst dicht an die Nadelwalze heranzukommen; bei den übrigen Strecken nur einer.

Die hinter dem Streckwerk liegende trichterförmige Führung  $F_1$  zieht das breite Band zu einem schmalen zusammen.  $Ni$  ist das Nitschelwerk,  $F_2$  ein Führungstrichter, welcher die runde Lunte der Wickelvorrichtung  $Wi$  zuführt. Die Wickelwalze befindet sich auf einem hin- und herfahrenden Wagen  $Wa$  zur Bildung von Kreuzspulen.  $Ti$  ist ein Tisch zur Aufnahme leerer hölzerner Wickelspulen.

Streckwerkverzug  $V_{st}$ :

$$V_{st} = \frac{n \cdot \frac{W_1}{120} \cdot \frac{35}{36} \cdot 60\pi}{n \cdot \frac{W_1}{120} \cdot \frac{45}{50} \cdot \frac{W_2}{100} \cdot 40\pi} = 162,037 \cdot \frac{1}{W_2} = \text{rd. } \frac{162}{W_2}. \quad (1)$$

Für  $W_2 = 32$  und  $46$  folgt  $V_{st} = 5,06$  und  $3,52$ .

Es ist

$$W_2 = \frac{162}{V_{st}}$$

und für einen Verzug  $V'_{st}$  wird

$$W'_2 = \frac{162}{V'_{st}}$$

und daraus

$$\frac{W_2}{W'_2} = \frac{V'_{st}}{V_{st}}. \quad (2)$$

Ist nun die Bandnummer bei Verzug  $V_{st} = N_a$  und bei  $V'_{st} = N'_a$ , so besteht die Beziehung

$$\frac{V_{st}}{V'_{st}} = \frac{N_a}{N'_a} \quad (3)$$

und aus Gl. (2) und (3) folgt

$$\frac{W_2}{W'_2} = \frac{N'_a}{N_a} \quad \text{oder} \quad W'_2 = \frac{W_2 \cdot N_a}{N'_a}.$$

Ist für eine Bandnummer  $N_a$  der Wechsel  $W_2$  bekannt, ergibt sich für eine Bandnummer  $N'_a$  der neue Wechsel  $W'_2$  durch Division des Produktes aus altem Wechsel und alter Nummer durch die neue Nummer.

Verzug  $V_1$  zwischen Nadelwalze und Hinterzylinder:

$$V_1 = \frac{n \cdot \frac{W_1}{120} \cdot \frac{45}{55} \cdot \frac{W_2}{100} \cdot \frac{W_4}{90} \cdot \frac{80}{35} \cdot \frac{56+70}{2} \pi}{n \cdot \frac{W_1}{120} \cdot \frac{75}{50} \cdot \frac{W_2}{100} \cdot 40 \pi} = 0,04 \cdot W_4.$$

Für  $W_4 = 20$  und  $24$  folgt  $V_1 = 0,8$  und  $0,96$ . Die Nadelwalze läuft auch hier etwas langsamer als die Hinterzylinder, wodurch ein sanftes Eindringen der Nadeln in das Band erzielt wird.

Verzug  $V_2$  zwischen Streckzylinder und Nadelwalze:

$$V_2 = \frac{n \cdot \frac{W_1}{120} \cdot \frac{30}{36} \cdot 60 \cdot \pi}{n \cdot \frac{W_1}{120} \cdot \frac{45}{50} \cdot \frac{W_2}{100} \cdot \frac{W_4}{90} \cdot \frac{80}{35} \cdot 63 \pi} = \frac{4051}{W_2 \cdot W_4}.$$

Für  $W_2 = 32$  und  $W_4 = 20$  wird  $V_2 = 6,33$ ,

„  $W_2 = 16$  „  $W_4 = 24$  „  $V_2 = 3,66$ .

Verzug  $V_3$  zwischen Hinter- und Blindzylinder:

$$V_3 = \frac{n \cdot \frac{W_1 \cdot 40 \cdot W_2 \cdot 27 \cdot 30 \cdot \pi}{120 \cdot 50 \cdot 100 \cdot W_3}}{n \cdot \frac{W_1 \cdot 45 \cdot W_2 \cdot 40 \cdot \pi}{120 \cdot 50 \cdot 100}} = \frac{20,25}{W_3}.$$

Für  $W_3 = 19$  und  $21$  wird  $V_3 = 1,066$  und  $0,963$ .

Es findet im ersten Falle eine ganz leichte Anspannung, im zweiten eine ganz leichte Entspannung des Bandes statt.

Verzug  $V_4$  zwischen Nitschelhosen und Streckzylinder:

$$V_4 = \frac{n \cdot \frac{W_1 \cdot W_5 \cdot 35}{90 \cdot 87 \cdot 65} (70 + 2 \cdot 4,5) \pi}{n \cdot \frac{W_1}{120} \cdot \frac{35}{36} \cdot 60 \pi} = 0,01117 \cdot W_5.$$

Der Durchmesser der Nitschelzylinder ist 70 mm, dazu kommt die doppelte Stärke der Lederhosen mit  $2 \cdot 4,5$  mm.

Für  $W_5 = 89$  folgt  $V_4 = 0,994$  (leichte Entspannung),

„  $W_5 = 93$  „  $V_4 = 1,039$  ( „ Anspannung).

Bewegung der Wickelwalze und Verzug zwischen dieser und der Abzugswalze:

Die Wickelwalze macht neben der Drehung eine hin und hergehende Bewegung von 350 mm, und zwar minütl. Spiele

$$2 \cdot n \frac{22 \cdot 30 \cdot 36 \cdot 24}{70 \cdot 80 \cdot 36 \cdot 48} = 27,$$

d. s. 14 Hin- und 13 Hergänge.

Für  $\frac{1}{2}$  Umdrehung der Wagenkurbel führt die Wickelwalze eine Längsbewegung von 0,35 m aus und gleichzeitig bewegt sich ein Umfangspunkt um

$$\frac{1}{2} \cdot \frac{48 \cdot 36 \cdot 88 \cdot 70 \cdot W_1 \cdot W_5 \cdot W_7}{24 \cdot 36 \cdot 30 \cdot 22 \cdot 90 \cdot 97 \cdot W_6} \cdot \frac{18}{55} \cdot 160 \pi \text{ mm.}$$

Setzt man  $W_1 = 50$ ,  $W_5 = 91$ ,  $W_6 = 70$  und  $W_7 = 57$  folgt die Länge = rd. 652 mm.

Die bei einer halben Kurbelumdrehung aufgewickelte Länge beträgt dann

$$\sqrt{625^2 + 350^2} = \text{rd } 740 \text{ mm,}$$

während das Nitschelwerk liefert

$$\frac{1 \cdot 48 \cdot 36 \cdot 88 \cdot 70 \cdot W_1 \cdot W_5 \cdot 35}{2 \cdot 24 \cdot 36 \cdot 30 \cdot 20 \cdot 90 \cdot 87 \cdot 65} \cdot (70 + 2 \cdot 4,5) \cdot \pi$$

und für  $W_1 = 50$ ,  $W_5 = 91$  folgt die Länge = rd. 725 mm. Der Verzug zwischen Wickelwalze und Nitschelwerk ist dann

$$\frac{740}{725} = 1,02.$$

Lieferegang in 1 Minute. Das Nitschelwerk liefert in 1 Minute

$$L = n \cdot \frac{W_1 \cdot W_5 \cdot 35 \cdot 79 \cdot \pi}{90 \cdot 87 \cdot 65 \cdot 1000} = 0,004311 \cdot W_1 \cdot W_5$$

und für  $n = 252$   $W_1 = 50$   $W_5 = 91$ .

$$L = 19,62 \text{ m.}$$

Rechnet man dazu noch 2 vH für Verzug zwischen Nitschelwerk und Wickelwalze wird

$$L_w = 20,01 \text{ m/min.}$$

Es sei noch erwähnt, daß man auf den letzten Feinstrecken auch Spulen mit kegelförmigen Enden, wie die Fleierspulen in der Baumwollspinnerei, wickelt. Es geschieht dies aber nicht mit Flügelspindeln mit Preßfinger, sondern dadurch, daß man den Weg des Wagens  $Wa$  für jede neue Schicht etwas verkürzt.

### C. Die deutsche Vorspinnerei.

Diese unterscheidet sich von der englischen und französischen in der Hauptsache dadurch, daß die beiden letzten Maschinen eines Satzes, zuweilen auch nur die letzte, Fleier sind, welche nur wenig von den Baumwollfleiern abweichen und wie diese bleibenden Draht geben.

Man kann bei feineren und kürzeren Wollen zu Strickgarnen usw. die Spule nicht wie in der englischen Vorspinnerei durch den Faden nachschleppen lassen, auch die durch das französische Verfahren hergestellten Luntten ohne Draht besitzen zu geringe Festigkeit.

Die Fäden müssen deshalb bleibenden Draht erhalten, wozu Fleier mit Konoiden und Differentialräderwerk dienen (s. u. Baumwollspinnerei). Das Streckwerk ist 4zylindrig, wie in Abb. 1058 angegeben, mit vor den Streckzylindern liegender Nadelwalze und ist um  $30^\circ$  gegen die Wagerechte geneigt. Bei der letzten Maschine fehlt die Nadelwalze und die Neigung beträgt etwa  $45^\circ$ . Die Neigung des Streckwerkes bezweckt leichtere Zugänglichkeit und dann den vom Faden am Unterzylinder zwischen Klemmstelle

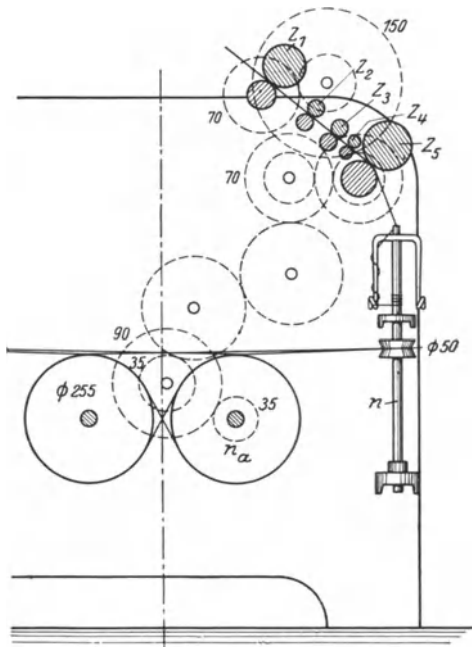


Abb. 1058. Flügelspinnmaschine.

und Ablaufpunkt umspannten Bogen auf geringstes Maß zu bringen und Fadenbrüche zu vermeiden. Dieses Stück bleibt drahtlos, steht aber unter Fadenzug.

Ein weiteres Eingehen auf die Fleier erübrigt sich, da diese Maschinen ganz ausführlich in dem Abschnitt Baumwollspinnerei behandelt worden sind. Es sei nur noch angeführt, daß die Spindeln des Grobfleiers, der vorletzten Maschine, mit 280—670, die des Feinfleiers, der letzten Maschine, mit 850—1700 Umdrehungen laufen und die Spulen 240·120 bzw. 180·90 mm besitzen.

### III. Die Feinspinnerei.

Das Feinspinnen erfolgt auf Flügel- und Glockenspinnmaschinen — auf letzteren in Deutschland selten — auf Ringspinnmaschinen und Seltfaktoren.

Die Flügelspinnmaschine (Abb. 1058) findet in der Strickgarnspinnerei zur Herstellung von Garnen bis etwa Nr. 24 metr. aus größeren längeren Wollen Anwendung und gleicht der in der Baumwollspinnerei gebräuchlichen bis auf das Streckwerk. Dieses besteht (Abb. 1059) aus den Hinter- und Vorderzylindern  $Z_1$  und  $Z_5$  und den Zwischenzylindern  $Z_2—Z_4$  und ist um etwa  $30^\circ$  gegen die Wage-rechte geneigt. Der Durchmesser des Vorderzylinders ist bei kürzeren Wollen 60—63,5 mm ( $2\frac{3}{8}—2\frac{1}{2}''$ ), bei längeren Wollen 100 mm (4''), um die Klemmfläche etwas größer zu halten. Die auf 2 Faden wirkende Druckwalze des Hinterzylinders hat Federbelastung, die des Vorderzylinders Gewichtshebelbelastung von etwa 10 kg für einen Faden und kann bei Stillstand der Maschine aufgehoben werden. Die Zwischenzylinder haben Holzwälzchen von 24 mm Durchmesser auf dem ersten und von 19 mm auf dem zweiten und dritten; letzterer ist durch eine eiserne Achse schwerer gemacht.

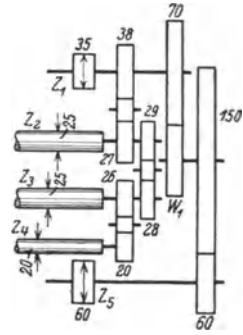


Abb. 1059. Streckwerk zur Flügelspinnmaschine.

Die Spindeln laufen mit 1000—3500 Umgängen. Der Antrieb der Trommeln erfolgt durch 2 Seile, wie auf S. 313 und in Abb. 1060 angegeben und ermöglicht durch Auswechseln der Leitscheibe auf der Trommelwelle verschiedene Drehzahlen.

Streckwerksverzug  $V_{st}$  nach Abb.: 1059.

$$V_{st} = \frac{60 \cdot \pi}{60 \cdot W_1 \cdot 35 \pi} = \frac{300}{W_1}$$

und schwankt, da  $W_1 = 30, 32, 34—60$ , zwischen 10 und 5.

Verzug  $V_1$  zwischen  $Z_2$  und  $Z_1$ :

$$V_1 = \frac{38 \cdot 25 \pi}{27 \cdot 35 \pi} = 1,005.$$

Verzug  $V_2$  zwischen  $Z_3$  und  $Z_2$ :

$$V_2 = \frac{29 \cdot 25 \cdot \pi}{28 \cdot 25 \cdot \pi} = 1,036.$$

Verzug  $V_3$  zwischen  $Z_4$  und  $Z_5$ :

$$V_3 = \frac{26 \cdot 20 \cdot \pi}{20 \cdot 25 \pi} = 1,04.$$

Verzug  $V_4$  zwischen  $Z_4$  und  $Z_1$ :

$$V_4 = 1,005 \cdot 1,036 \cdot 1,04 = \frac{20 \pi \cdot 38 \cdot 29 \cdot 26}{27 \cdot 28 \cdot 20 \cdot 35 \cdot \pi} = 1,083.$$

Diese Einzelverzüge und der Gesamtverzug sind also sehr klein, dagegen sind die Grenzen des Verzuges zwischen  $Z_5$  und  $Z_4$

$$\frac{10}{1,083} \quad \text{und} \quad \frac{5}{1,082} = 9,23 \quad \text{und} \quad 4,62.$$

Draht: — Bei  $n_a$  Umgängen der Trommelwelle machen die Spindeln

$$n = n_a \cdot \frac{255}{50} = 5,1 \cdot n_a \text{ Umgänge.} \quad (1)$$

Die Lieferung der Streckzylinder in m/min. ist

$$L = n_a \cdot \frac{35}{90} \cdot \frac{35}{70} \cdot \frac{W_2}{85} \cdot 0,06 \cdot \pi = 0,000431 n_a W_2 \quad (2)$$

und der Draht ist

$$T = \frac{n}{L} = \frac{11833}{W_2} \text{ auf 1 m.} \quad (3)$$

Da nun  $W_2 = 22, 24, 26—68$  ist, so liegt der Draht innerhalb der Grenzen

$$T = 538—174.$$

Nicht berücksichtigt ist hierbei der Einfluß des Schnurdurchmessers und des Gleitens der Schnuren. Das Übersetzungsverhältnis zwischen Spindel und Trommel ist nach Gl. (1) 5,1. In Wirklichkeit ist es aber bei 3 mm Schnurdurchmesser

$$\frac{258}{53} = 4,87 \quad \text{und} \quad n_e = 4,87 \cdot n_a.$$

Allein dadurch entsteht bereits ein Verlust an Drehungen von 4,5 vH. Rechnet man hierzu noch den Verlust durch Gleiten der Schnuren, so wird man nicht fehlgreifen, wenn man den Gesamtverlust auf 8 — 10 vH beziffert. Es würde bei 8 vH

$$T = \frac{11833 \cdot 0,92}{W_2} = \frac{10866}{W_2} \quad (4)$$

und es sind nun die Grenzen von  $T$  495 und 160 auf 1 m.

Soll ein Garn mit  $T = 400$  gesponnen werden, ist nach Gl. (4)

$$W_2 = \frac{10866}{400} = 27,$$

wofür, da nur Räder mit geraden Zähnezahlen vorhanden sind, 28 gewählt wird. Der Draht nimmt dann allerdings auf 388 ab; man wird aber damit auszukommen suchen, weil dadurch die Lieferung erhöht wird.

Bestimmung von  $n_a$ : — Angenommen, es sei  $n = 3500$ , so ergibt sich eine minutliche Lieferung der Streckzylinder, wenn auf Verkürzung des Fadens durch die Drahtgebung keine Rücksicht genommen wird, zu  $L = \frac{3500}{388} = \text{rd. } 9 \text{ m}$  und dann wird für  $W_2 = 28$  nach Gl. (2)

$$n_a = \frac{9}{28 \cdot 0,000431} = 745.$$

$n_a$  ist veränderlich, es hängt von  $W_2$  ab. Die Änderung wird erreicht durch Seilscheiben verschiedenen Durchmessers, wie schon eingangs bemerkt wurde.

Maschinen mit Flügelspindeln liefern ein glatteres Garn als solche mit Glocken- oder Ringspindeln, weil bei der geringeren Drehzahl und der mehrmaligen Umschlingung des Fadens um den Flügelarm sich kein Ballon bildet, der unter

dem Einfluß der Fliehkräfte und des Luftwiderstandes steht, wodurch der Faden rauher wird.

Über Glockenspinnmaschinen s. S. 25.

Die Ringspinnmaschine stimmt mit der unter Baumwollspinnerei S. 272 u. ff ausführlich behandelten überein bis auf das Streckwerk, so daß hier nur auf dieses näher eingegangen zu werden braucht. Sie wird für mittlere und gröbere Garne sehr viel angewendet; feinere spinnst man zweckmäßig auf Selfaktoren.

Das Streckwerk ist neuerdings 5zylindrig, wie bei der Flügelspinnmaschine und liegt für scharf zu drehende Garne mindestens um  $30^\circ$ , für schwach zu drehende um bis  $50^\circ$  gegen die Wagerechte geneigt aus den schon auf S. 918 angegebenen Grunde. Es sei nur noch erwähnt, daß man, um den vom Faden am Unterzylinder bestrichenen Bogen zwischen Klemm- und Ablaufstelle noch weiter zu verkürzen, die Spindeln geneigt angeordnet oder die Klemmstelle der Vorderzylinder durch Tieferlegen dieser und Vorlegen des Druckzylinders tiefer gelegt hat. — Die Streckweite ist für Merinowollen 190 mm, für feine, mittlere und grobe Cheviotwollen 240, 280 und 330 mm. Die Hinter- und die 1. und 2. Zwischenzylinder sind in Schlitten gelagert, um die

Streckweite dem Wollstapel anpassen zu können. Die Zwischenzylinder geben nur ganz schwache Verzüge, im Mittel 1,03; insgesamt  $1,03^3 = 1,09$ . Sie haben ja nicht die Aufgabe, die Fäden zu verziehen, sondern nur zu unterstützen und gespannt zu halten und müssen das Durchziehen der Fasern erlauben; die Gewichte der Druckzylinder sind deshalb klein wie überall bei den Spinnmaschinen für Kammwolle.

Der Antrieb der Ringbänke erfolgt entweder durch Riemen oder wie in neuerer Zeit vielfach durch Einzelmotoren mit Regelung der Drehzahl (siehe S. 324).

Die Spindeln laufen mit höchstens 7000 Umgängen, weil die Kötzer größer sind als in der Baumwollspinnerei; die Ringweite beträgt für Wollgarne 45 und

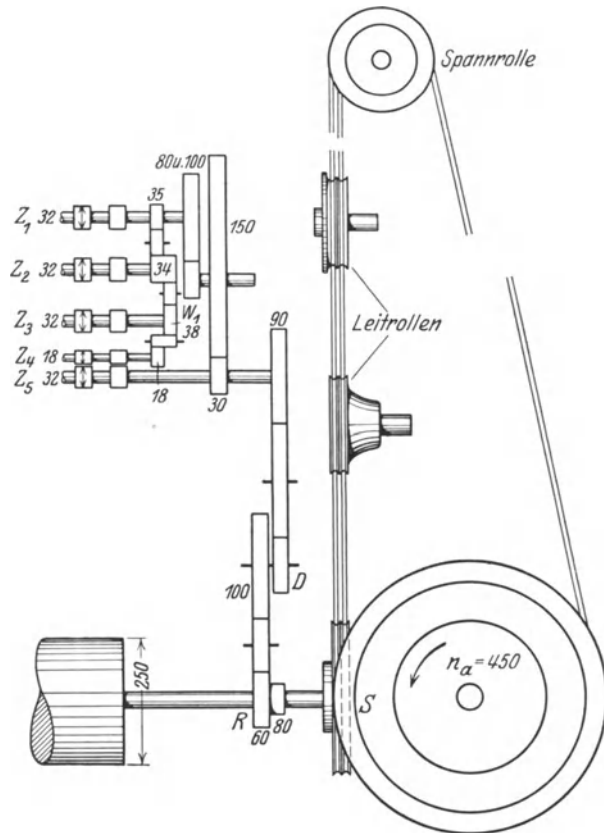


Abb. 1060. Antrieb einer Ringbank.



55 mm, für Strickgarne 63,5 mm und die Teilung 75 und 89 mm. Die Zahl der Spindeln einer doppelseitigen Maschine ist 340—440.

Der Antrieb des Streckwerkes erfolgt von der Trommelachse aus, auf welcher entweder 2 Räder stecken mit z. B. 30 und 60 Zähnen zur Änderung des Drahtes innerhalb weiter Grenzen oder es sind zu demselben Zweck zwischen Trommelwelle und Vorderzylinder 2 Vorgelege eingeschaltet, so daß man ohne oder mit je einem Vorgelege, die verschiedene Übersetzungsverhältnisse besitzen, arbeiten kann. — Ein Beispiel mag dies erläutern. Abb. 1060 gibt den Antrieb einer Ringbank an, deren Antriebswelle 450 Umgänge macht. Auf diese können Seilscheiben  $S$  (Twistwirtel, Volants) von 250, 275, 300, 325—550 mm Durchmesser aufgesteckt werden. Auf der Trommelwelle sitzen 2 Räder  $R$  mit 30 und 60 Zähnen und eine Seilscheibe von 300 mm; die Trommel hat 250, der Spindelwirtel 28 mm Durchmesser.

Die theoretischen Spindelumdrehungen ergeben sich zu

$$n = 450 \cdot \frac{S}{300} \cdot \frac{250}{28} = 13,39 S.$$

Zieht man hiervon 6 vH für Gleiten ab, wird die wirkliche Drehzahl

$$n_e = 12,6 S.$$

Der Draht ist dann

$$T = \frac{12,6 S}{450 \cdot \frac{S}{300} \cdot \frac{R}{100} \cdot \frac{D}{90} \cdot 3,2 \pi} = \frac{7560}{R \cdot D} \text{ für 1 cm,}$$

worin  $D$  = Drahtwechsel = 24, 25, 26—60 ist.

$$\text{Ist nun } R = 30 \text{ und } 60, \text{ folgt } T = \frac{252}{D} \text{ und } \frac{126}{D}$$

und für die Grenzwerte von  $D = 24$  und 60 folgt,

wenn  $R = 30$ ,  $T = 10,50$  und 5,25,

$R = 60$ ,  $T = 5,25$  und 2,1 mit 35 Zwischenstufen.

Der Draht kann also sehr fein eingestellt werden.

Die Spindelumgänge für  $S = 250$  und 550 ergeben sich zu

$$n_e = 3150—5940.$$

Der Wagenspinner, Selfaktor. Auf Ringbänken kann man nur Kett- und schärfer gedrehte Schußgarne spinnen. Der Wagenspinner dagegen eignet

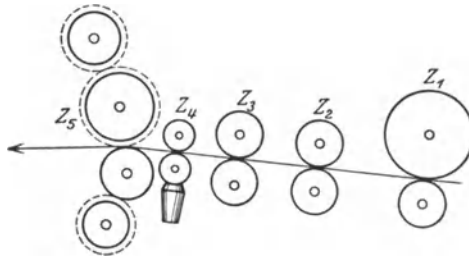


Abb. 1061.

Abb. 1061 u. 1062. Ringbankgetriebe.

sich für alle Garne (Kette, Schuß, Strick- und Stickgarne) beliebiger Nummer und beliebigen Drahtes. Die Verhältnisse liegen also hier genau so wie in der Baumwollspinnerei und die Kammgarnselfaktoren unterscheiden sich von den für Baumwolle hauptsächlich durch das Streckwerk, so daß hier nur eine kurze Besprechung erforderlich ist im Hinblick auf die ausführlichen Darlegungen im Abschnitt

Baumwollspinnerei. Das Streckwerk liegt wagerecht und ist 4-, bei neueren Ausführungen meist 5zylindrig (Abb. 1061 u. 1062). Die Unterzylinder sind

leicht geriffelt, die Oberzylinder glatt und deren Gewichte nehmen von  $Z_1$  bis  $Z_3$  ab.

Verzug  $V_1$  zwischen  $Z_2$  und  $Z_1$ :

$$V_1 = \frac{\frac{37}{36} \cdot 27 \pi}{27 \cdot \pi} = \frac{37}{36} = 1,028.$$

Verzug  $V_2$  zwischen  $Z_3$  und  $Z_2$ :

$$V_2 = \frac{\frac{52}{50} \cdot 27 \cdot \pi}{27 \cdot \pi} = 1,04.$$

Verzug  $V_3$  zwischen  $Z_4$  und  $Z_3$ :

$$V_3 = \frac{\frac{28}{20} \cdot 20 \cdot \pi}{27 \pi} = 1,037.$$

Verzug  $V_4$  zwischen  $Z_4$  und  $Z_1$ :

$$V_4 = 1,028 \cdot 1,04 \cdot 1,037 = \text{rd. } 1,11.$$

Die Einzelverzüge und der Verzug  $V_4$  sind aus bekannten Gründen klein.

Der Streckwerkverzug  $V_{st}$  zwischen  $Z_5$  und  $Z_1$ :

Dieser wird beeinflusst durch zwei Vorderzylinderräder  $R_v$  mit 23 und 35 Zähnen, das Bockrad  $Br$  mit 200 und 202 Zähnen, das Hinterzylinderrad  $R_h$  mit 65, 83 und 100 Zähnen und den Verzugswechsel  $W_v$  mit 52, 53, 54—65 Zähnen.

Der Streckwerksverzug berechnet sich, wenn man von einer Umdrehung des Vorderzylinders ausgeht, zu

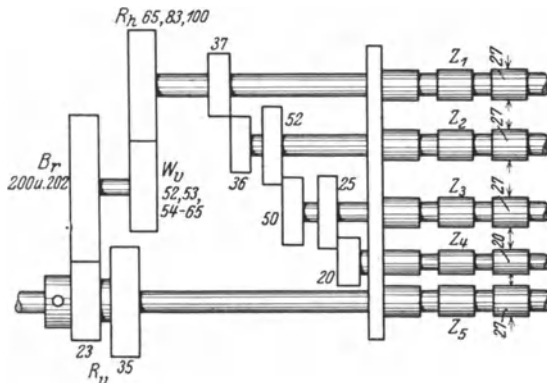


Abb. 1062.

$$V_{st} = \frac{27 \cdot \pi}{\frac{R_v}{Br} \cdot \frac{W_v}{R_h} \cdot 27 \cdot \pi} = \frac{Br \cdot R_h}{R_v \cdot W_v}.$$

Aus der Verschiedenheit dieser 4 Werte ergeben sich nun eine ganze Reihe von Zusammenstellungen, von denen 2 ausgeführt werden sollen:

Mit  $R_v = 23$  und  $35$ ,  $Br = 200$  und  $R_h = 65, 82$  und  $100$  folgt

für  $R_v = 23$

für  $R_v = 35$

$$\begin{array}{ll} V_{st} = \frac{200 \cdot 65}{23 \cdot W_v} = \frac{562,2}{W_v}, & V_{st} = \frac{200 \cdot 65}{35 \cdot W_v} = \frac{371,4}{W_v}. \\ V_{st} = \frac{200 \cdot 83}{23 \cdot W_v} = \frac{721,7}{W_v}, & V_{st} = \frac{200 \cdot 83}{35 \cdot W_v} = \frac{474,3}{W_v}. \\ V_{st} = \frac{200 \cdot 100}{23 \cdot W_v} = \frac{869,5}{W_v}, & V_{st} = \frac{200 \cdot 100}{35 \cdot W_v} = \frac{571}{W_v}. \end{array}$$

Die Zahlwerte sind die Verzugskonstanten. — Weitere Reihen erhält man für das 202er Bockrad und es ist, wenn man noch berücksichtigt, daß  $W_v$  innerhalb

der Grenzen 52 und 65 liegt, ohne weiteres ersichtlich, daß eine große Anzahl von Verzügen — insgesamt 168 — innerhalb der Grenzen 5,7 und 16,88 möglich sind, welche in einer Verzugstabelle zusammengestellt werden, was die Rechnung überflüssig macht und die Einstellung sehr erleichtert. Ebenso wie der Verzug lassen sich auch die Spindelumgänge in weiten Grenzen verändern. Den Kammgarnselfaktoren werden nicht nur 3 Twistwirtel, wie den Baumwollselfaktoren, sondern bis 13 Stück z. B. mit Durchmesser von 250, 275, 300 bis 550 beigegeben, so daß Werte von  $n$  zwischen etwa 3600—8100 erzielt werden können.

Es seien noch 2 Spinnpläne mitgeteilt für 30er Garn auf Ringbänken und 56er Mulegarn.

## Für 30er Garn auf Ringbänken.

		Vorlage-Nr.	Dopplung	Verzug	End-Nr.
10	Ringbank . . . . .	3,077	1	9,75	30
9	Feinstrecke . . . . .	1,577	2	3,9	3,077
8	Vorfeinstrecke . . . . .	1,127	3	4,2	1,577
7	2. Zwischenstrecke . . . . .	1,075	4	4,2	1,127
6	1. „ . . . . .	1,025	4	4,2	1,075
5	Halbgrobstrecke . . . . .	0,752	3	4,1	1,025
4	2. Grobstrecke . . . . .	0,395	2	3,8	0,752
3	1. „ . . . . .	0,176	2	4,5	0,395
2	2. Intersecting . . . . .	0,088	4	8	0,176
1	1. „ . . . . .	0,055	4	6,4	0,088

## Für Mulegarn Nr. 56.

		Vorlage-Nr.	Dopplung	Verzug	End-Nr.
11	Selfaktor . . . . .	5,6	1	10	56
10	Feinstrecke . . . . .	2,778	2	4,3	5,6
9	Vorfeinstrecke . . . . .	2,584	4	4,3	2,778
8	3. Zwischenstrecke . . . . .	2,404	4	4,3	2,584
7	2. „ . . . . .	1,718	3	4,2	2,404
6	1. „ . . . . .	1,258	3	4,1	1,718
5	Halbgrobstrecke . . . . .	0,692	2	4	1,258
4	2. Grobstrecke . . . . .	0,262	2	4,8	0,692
3	1. „ . . . . .	0,109	2	4,8	0,262
2	2. Intersecting . . . . .	0,055	4	8	0,109
1	1. „ . . . . .	0,056	6	5,9	0,055

Durch Änderung der Verzüge auf den Feinspinnmaschinen lassen sich ohne Änderung der Vorbereitung auch andere Nummern spinnen. Wählt man z. B. den Verzug der Ringbank zu 8,45 oder 11,7 entsteht Feingarn Nr. 26 bzw. 36, oder auf dem Selfaktor den Verzug zu 8,93 und 11,78 entsteht Garn Nr. 50 bzw. 66.

## IV. Die Nacharbeiten in der Kammgarnspinnerei.

Das Zwirnen: Die Kammgarne werden vielfach gezwirnt, einmal um einen tragfähigeren Faden zu erhalten, dann aber auch zur Erhöhung der Gleichförmigkeit und Rundung, der Glätte und des Glanzes. — Zwirne für Webgarne sind meist 2fädig; solche für Strickgarne 2—6 und mehrfädig. Werden alle Fäden auf einmal zusammengedreht, entsteht der einfache oder eindrähtige Zwirn, dreht man mehrere einfache Zwirne zusammen der dublierte Zwirn.

Die Zwirnmaschinen zeigen dieselbe Bauart wie die auf S. 432 u. f. beschriebenen. Es werden entweder Spulen mit einem Faden oder Kötzer vorgelegt oder man vereinigt die zu verzwirnenden Fäden auf einer Dubliermaschine, welche Scheiben oder Kreuzspulen wickelt.

Das Weifen: In Strähnform übergeführt werden Garne und Zirne für den Versand oder für Garne, welche gefärbt werden sollen. Die Haspelausführungen sind aus den früheren Abschnitten bekannt. Der Umfang beträgt 1,43 m; 70 Umgänge liefern 1 Gebind von 100 m, 10 Gebind einen Strähn = Zahl von 1000 m. Bei 2fach Zwirn bilden gewöhnlich 5 Gebind einen Strähn von annähernd 1000 m Einzelfaden.

Das Verpacken: Man bildet meist Bündel von 5 kg. Die Strähne oder die zu einer Docke vereinigten Strähne werden mit dem Dockhaken (siehe S. 462) zu Zöpfen vereinigt und dann in der Packpresse (siehe S. 463) zu Bündeln zusammengepreßt.

Das Dämpfen: Die Kammgarne und Zirne besitzen in ziemlich starkem Grade die Eigenschaft, zu kringeln, d. h. bei Entspannung Schleifen zu bilden, die für die Weiterverarbeitung sehr unangenehm sind, da sich die Kringel leicht zu Knoten zusammenziehen. Das Kringeln wird durch Dämpfen mit niedrig gespanntem Dampf in Dampfkammern oder mit Dampf von 0,5—0,6 Atm. Überdruck in Dämpfapparaten in viel kürzerer Zeit beseitigt (siehe S. 460).

Im Handel unterscheidet man zwischen weichen und harten Kammgarne. Erstere werden aus den feineren und kürzeren leichtgekräuselten Merinowollen mit schwachem oder mittlerem Draht, letztere aus langen schlichten Wollen mit meist schärferem Draht hergestellt.

Weiche Kammgarne der Nr. 50—125 metr. gelten als feine, der Nr. 20—50 als mittelfeine, der Nr. 1—20 als grobe.

Kraftbedarf der Maschinen in der Kammgarnspinnerei  
(Nach Meyer und Schetner.)

		PS
Leviathan mit 4 Trögen . . . . .	12	— 14
Krempel . . . . .	3	— 5
Kanalvorrichtung dazu . . . . .		0,5
Kämmaschine . . . . .		0,25
Intersecting für 1. Kopf . . . . .	0,22	— 0,34
Plättmaschine . . . . .	3	— 6
Nitschelstrecken, Antriebsbock . . . . .	0,25	— 0,4
„ für 1. Kopf . . . . .	0,4	— 0,7
Selfaktor: Antriebsbock . . . . .	0,8	— 1,0
„ für 1 Spindel . . . . .	0,015	— 0,022
Ringbank: Antriebsbock, einseitig . . . . .		0,5
„ „ doppelseitig . . . . .	0,7	— 0,8
„ für 1. Spindel . . . . .	0,012	— 0,02
Ringzwirnmaschine: ungefähr dieselben Werte wie für Ringspinnmaschine		
Dubliermaschine: für 40—50 Spindeln . . . . .		1
Weife: für 1 Maschine etwa . . . . .		0,2

V. Luftbefeuchtung in Kammgarnspinnereien<sup>1)</sup>.

Diese ist von besonderer Bedeutung, weil die Wolle bei den vielen Streckdurchgängen durch die Reibung an den Nadeln sich stark mit statischer Elektrizität ladet, wodurch die Fäden rauh ausfallen. Die Ableitung der Elektrizität erfordert im Mittel einen Feuchtigkeitsgehalt von 85 vH (Grenzen 80—90 vH).

<sup>1)</sup> (Siehe a. S. 414).

Da nun die Temperatur in den Spinnereiräumen wegen der geringen körperlichen Tätigkeit der Arbeiter auf etwa 20° C gehalten werden muß, im Sommer aber leicht auf 25° und darüber steigt, so herrscht in den Arbeitsräumen eine Treibhausluft, die die Hautatmung beeinträchtigt und leicht erschlaffend wirkt. Steigt die Temperatur zu hoch, muß man zur Kühlung schreiten, die aber mit Vorsicht und langsam zu geschehen hat, wenn kein Niederschlagen von Wasser eintreten soll.

Die Luft enthält bei 25° C und 85 vH relativer Feuchtigkeit in 1 m<sup>3</sup> 20,8 : 0,85 = 19,35 g und bei 20° und voller Sättigung 17,2 g Wasser. Es sind aber, wenn die Temperatur von 25 auf 20° sinkt, 19,38—17,2 = 2,18 g oder, wenn der Feuchtigkeitsgehalt von 85 vH beibehalten werden soll, 19,38—17,2 · 0,85 = 4,83 g Wasser zuviel in 1 m<sup>3</sup>; der Taupunkt ist überschritten, die 4,83 g werden ausgeschieden, verursachen Rostbildung an den Maschinen und übermäßigen Feuchtigkeitsgehalt der Wolle.

Am Schluß dieses Abschnittes sei noch erwähnt, daß viele Kammgarnspinnereien den Zug von den Wollwäschereien und Kämmereien beziehen. Es entfallen dann alle für die Herstellung der Zugbänder erforderlichen Maschinen.

## 9. Die Seide.

Die Seide ist das Erzeugnis der Seidenraupe (*Bombyx mori*), welche einen Kokon, einen hohlen Knäuel, spinnt, richtiger wickelt, in welchem die Verwandlung in die Puppe und den Schmetterling sich vollzieht, was etwa 2—3 Wochen dauert. Der auskriechende weibliche Schmetterling legt Eier (Grains), die einen wichtigen Handelsartikel bilden und stirbt. Die Eier werden in kühlen Räumen überwintert. Sie haben die Größe eines Hirsekornes, sind gelblich bis grau gefärbt und es wiegen etwa 1800 Stück 1 g. Aus dem Ei kriecht ein 3 mm langes Räumchen aus, aus welchem sich in 30 Tagen die spinnreife Raupe von 85—90 mm Länge entwickelt. In dieser Zeit häutet sich die Raupe viermal und erlangt ein Gewicht von 3—4 g. Bedenkt man, daß eine eben ausgekrochene Raupe 0,0006 g wiegt, so ergibt sich in 30 Tagen die gewaltige Gewichtszunahme um das 4—6000fache. Die Raupe ist ein ungeheuer gefräßiges Tier, dem von zeitig früh bis spät abends Nahrung zugeführt werden muß. Als solche dienen die Blätter des weißen Maulbeerbaumes (*Morus alba*). Vorbedingung für die Seidenraupenzucht ist deshalb das Vorhandensein großer Anpflanzungen von Maulbeerbäumen, denn der Bedarf an Blättern ist groß, etwa 400 kg auf die aus 10 g Eiern ausgekrochenen Raupen. Die Blätter müssen stets frisch und dürfen nicht regen- oder taufeucht sein, weil dies den Raupen schädlich ist.

Um die Seidenkultur auch in Ländern heimisch zu machen, in denen der Maulbeerbaum nicht gedeiht oder zu spät im Frühjahr Blätter treibt, hat es nicht an Versuchen gefehlt, die Seidenraupe durch Blätter anderer Pflanzen zu ernähren. Aber diese haben zumeist nur Mißerfolge gehabt; die besten Ergebnisse lieferten noch die Blätter der Schwarzwurzel.

Die Maulbeerblätter müssen den ganz jungen Raupen in kleine Stücke zerteilt dargeboten werden; nach der vierten Häutung füttert man mit ganzen Blättern.

Die Raupenzucht erfordert größte Reinlichkeit und gute Lüftung der Räume und eine Temperatur von 22—24° C.

Die Entwicklung der Raupe zeigt Abb. 1063 und Abb. 1064 gibt einen Längsschnitt durch eine spinnfähige Raupe. In dem Körper befindet sich rechts und links je eine Spinndrüse *Sp* (Spinn Schlauch), die das den Hauptteil des Fadens bildende Fibroin enthalten. Jede Spinndrüse endet in eine feine Öffnung unterhalb des Kiefers. Durch Muskelzusammenziehung wird das Fibroin als äußerst feiner Faden herausgepreßt und die beiden Fäden werden sofort vereinigt. Daraus erklärt es sich, daß der Kokonfaden keinen Kreisquerschnitt besitzt, sondern mehr oder weniger unregelmäßig gestaltet ist.

Das Fibroin erstarrt sehr schnell an der Luft, während der Überzug des Fadens, eine leimartige Masse, das Sericin, durch welches die beiden den Kokonfaden bildenden Fäden zusammengeklebt werden, langsamer trocknet. Das Sericin macht den Faden rau und fast glanzlos und enthält die Farbstoffe. Erst nach dessen Beseitigung durch Entbasten erscheint der Faden reinweiß, glänzend und weich. Die Seide verliert durch das Entbasten 20—30 vH an Gewicht.

Die spinnreifen Raupen bringt man in die Spinnhütte, aufgebaut aus Birkenreisern, Strohhalmen usw., in welcher sich die Raupe einen geeigneten Platz für die Bildung des Kokons sucht. Sie heftet zunächst ein loses Netz von Fäden, die Wattseide bildend, an die Reiser, in welchem dann der eigentliche Kokon gewickelt wird, dessen Innenseite ein pergamentartiges Häutchen bildet, entstanden durch Zusammenkleben der letzten Fädenwindungen, welches später bei dem Abhaspeln als Schwimmblase dient.

Die fertigen Kokons werden aus der Spinnhütte

entfernt und sorgfältig nach Größe, Regelmäßigkeit der Wickelung und Farbe sortiert, da die schwersten die beste und meiste Seide liefern. Dabei werden die besten zur Nachzucht ausgesucht. Ob ein Kokon einen weiblichen oder männlichen Schmetterling enthält, erkennt man an der äußeren Gestalt; erstere sind glatt eiförmig, letztere besitzen in der Mitte eine Einschnürung.

Bei dem Sortieren werden außerdem alle nicht oder nur schwierig abhaspelbaren Kokons ausgeschieden; das sind die Doppelkokons, entstanden dadurch, daß sich zwei Raupen zu dicht nebeneinander einspinnen, wobei die Fädenwindungen ineinanderlaufen; ferner durchbissene, von Insekten angefressene, durch Sterben der Puppen fleckig gewordene und verquetschte Kokons.

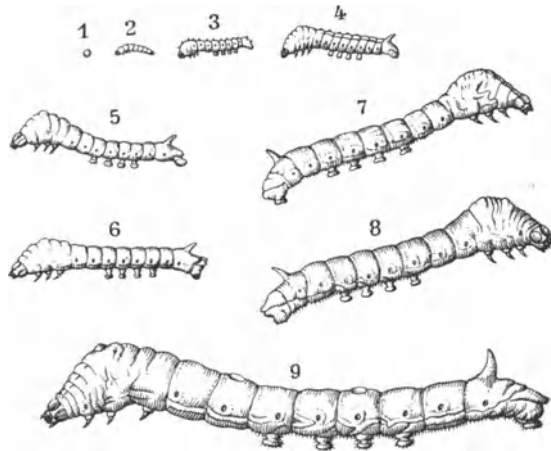


Abb. 1063. Entwicklung der Seidenraupe.

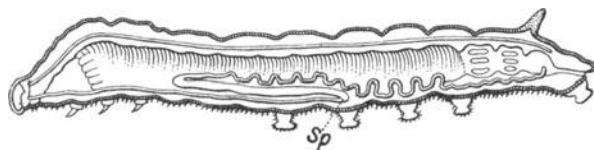


Abb. 1064. Längsschnitt durch eine spinnreife Raupe.

Nun gilt es zunächst, zu verhüten, daß die Schmetterlinge auskriechen, denn die durchbissenen Kokons sind nicht abhaspelbar. Die Puppen müssen getötet werden, was entweder im Backofen oder in besonders gebauten Darröfen durch trockene Hitze geschieht oder durch Dampf, worauf gutes Trocknen erfolgen muß.

Das Abhaspeln der Kokons. Jeder Kokon liefert 300—600, ganz schwere bis 900, ausnahmsweise bis 1000 m, während die ganze Fadenlänge eines Kokons im Mittel etwa 3600—3700 m beträgt. Man erkennt, daß nur ein verhältnismäßig kleiner Teil als Langseide (Grège) gewonnen werden kann.

Um den Kokon abhaspeln zu können, ist zunächst das Sericin, der Seidenbast, zu erweichen und der Fadenanfang des Knäuels aufzusuchen. Dann sind, da der einzelne Kokonfaden für die technische Verwendung zu fein ist — er besitzt

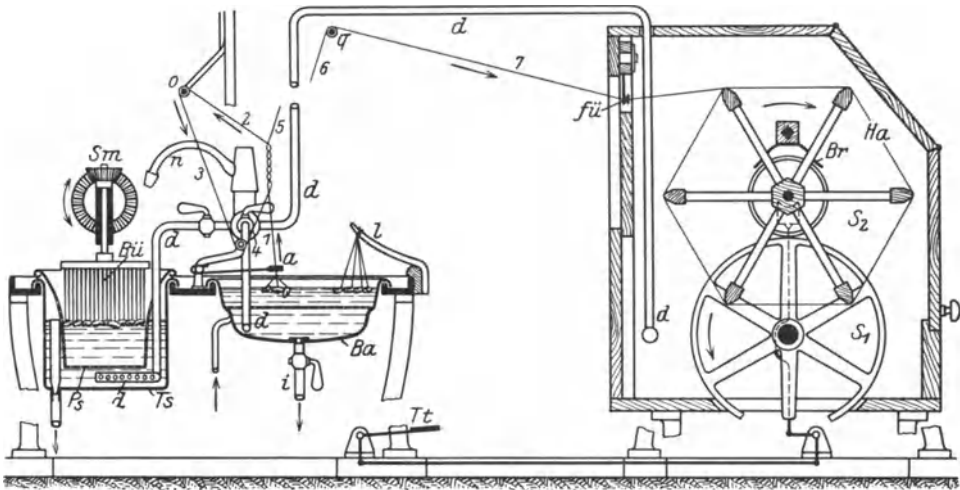


Abb. 1065. Seidenhaspel.

eine Breite von nur 0,013—0,026 mm — mehrere, mindestens 3, zu einem dickeren zu vereinigen.

Um den Fadenanfang zu finden, bringt man nach dem älteren Verfahren die Kokons einige Minuten in Wasser von 90—95 °C, rührt und schlägt sie mit einem Reiserbesen, an welchen sich die äußeren losen Windungen, die Flockseide (frison) bildend, anhängen. Die Kokons, deren Fadenanfang gefunden ist, nimmt man mit einem Sieblöffel heraus und bringt sie sogleich in eine mit Wasser von 50—60 ° gefüllte Schale (Bacinella) am Haspel.

In Großbetrieben verfährt man folgendermaßen. 400—500 Kokons werden in Kästchen aus durchlochtem Blech eingelegt, von denen eine ganze Anzahl in einen Kocher, ein viereckiger Blechkasten mit Zuleitungsrohren für heißes Wasser und Dampf eingesetzt werden. In diesem erfolgt einige Minuten lang abwechselnd Behandlung mit Wasser und Dampf, wodurch der Seidenleim erweicht wird. Die Kokons gelangen dann sofort in die Schlagmaschine, welche in Abb. 1065 links bei Sm gezeichnet ist. Sie besteht aus einer gelochten Porzellanschale P<sub>3</sub>, welche in eine mit Dampf geheizte Tonschale Ts eingehangen ist. d sind Dampfrohre. Bei dem Eintragen der Kokons steht die kreisrunde Bürste Bü hoch über

dem Wasserspiegel, wird dann allmählich auf die Kokons herabgesenkt und dabei in eine Hin- und Herdrehung versetzt und wieder langsam gehoben. Die Flockseide und die Fadenanfänge hängen an den Borsten und die Kokons werden nun mit einem Sieblöffel nach der *Bacinella Ba* übertragen, in welcher sie schwimmen. — Mit der Schlagmaschine kann 1 Arbeiterin 25—30 Hasplerinnen mit Kokons versorgen, während bei dem Schlagen von Hand auf 2 Hasplerinnen 1 Mädchen zum Schlagen zu rechnen ist. Das Schlagen mit der Maschine fällt nicht immer so sorgfältig aus wie bei Handbetrieb, aber die dadurch entstehenden Verluste werden durch die Lohnersparnis reichlich aufgewogen.

Nun setzt die Tätigkeit der Hasplerin, fälschlich auch Spinnerin genannt, ein. Diese sitzt zwischen *Bacinella* und Haspel, zieht mit feinen Nadeln je zwei und mehr Kokonfäden durch die an elastischen Drähten befestigten Porzellan- oder Glasaugen *a* und vereinigt die Fäden, wenn mehrere zusammengenommen werden sollen, in einem oberhalb *a* befindlichen Auge. Der Faden läuft dann in Richtung 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 nach dem Haspel *Ha*. Zwischen 1 und 2 ist der Faden einige Male um sich herumgeschlungen, um einen dichten Schluß zu erzielen.

Der Haspel, eine 6seitige Lattentrommel von 1,5—3 m Umfang, welche in ein allseitig geschlossenes meist verglastes und mit Dampfheizung versehenes Gehäuse eingeschlossen ist, besitzt Reibungsantrieb durch die Scheiben *S*<sub>1</sub> und *S*<sub>2</sub>. Die Haspelwelle ist etwas in senkrechter Richtung beweglich gelagert, so daß der Antrieb bei Bruch des Fadens unterbrochen werden kann. Um die Trommel schnell zum Stillstand zu bringen, legt sich die vom Fußtritt *Ft* aus angehobene Scheibe *S*<sub>2</sub> gegen eine Backen- oder federnde Bremse *Br*. — Damit die Fadenwindungen nicht zusammenkleben, bewegt sich der Fadenführer *fü* rasch hin und her, wodurch der Faden in sich kreuzenden Windungen aufgelegt wird.

Die Leistung einer Hasplerin ist wesentlich abhängig von der Feinheit der zu erzeugenden Fäden und von dem Grade der Erweichung der Kokons. Ist letztere nicht genügend erfolgt, nimmt die Fadenspannung allmählich zu und der Faden reißt; ist zu stark erweicht, läßt das pergamentartige Häutchen Wasser durch, der Kokon sinkt unter und es entstehen wieder Fadenbrüche. Als Mittelwerte der Leistung einer Hasplerin in 8 Std. können folgende angesehen werden:

Bei Fäden aus 3 Kokonfäden	175—200 g
„ „ „ 4 „	230—280 g
„ „ „ 5 „	280—320 g
„ „ „ 6 „	350—400 g

Aufgabe der Hasplerin ist es, einen Faden von überall gleicher Dicke herzustellen. Sie läßt dazu den Faden durch die Fingerspitzen laufen und muß ein sehr feines Gefühl besitzen, um feine Dickenunterschiede wahrzunehmen, wie solche z. B. dadurch entstehen, daß die äußeren Fäden der Kokons dicker als die inneren sind. Sie muß bald einen Kokonfaden mehr anlegen oder wohl auch einen wegnehmen, wenn lauter frische Kokons zum Abhaspeln kommen, was jedoch zu vermeiden ist. — Dieses äußerst feine Gefühl besitzen nur wenige Hasplerinnen und dann auch nur nach jahrelanger Übung und diesen liegt dann die Herstellung der feinsten Seiden ob. Das feine Gefühl stumpft sich auch durch die fortgesetzte Berührung der Fingerspitzen mit dem heißen Wasser ab; um es wieder anzuregen, taucht die Arbeiterin von Zeit zu Zeit die Finger in kaltes Wasser, welches sich in einem Näpfchen neben der *Bacinella* befindet.



Großes Geschick und Übung erfordert auch das Anlegen von Fäden, wenn keine Schleifen usw. entstehen sollen.

Die durch das Haspeln gewonnene Rohseide ist nur selten ohne weiteres verwendungsfähig. Sie muß entbastet, d. i. vom Sericin befreit und vielfach gedreht und zur Verstärkung müssen mehrere Fäden zusammengezwirnt werden. Über Entbasten siehe Abschnitt Schappespinnerei.

Die Arbeiten, welche im übrigen mit der Haspelseide vorgenommen werden,

sind: Abspulen der Strähne, Drehen der einzelnen Fäden, Dublieren, d. i. Aufwickeln mehrerer gedrehter Fäden auf eine Spule, Zwirnen und Haspeln.

Abspulen der Strähne. Die Maschinen besitzen meist 2 Reihen liegender Spulen (Abb. 1066 u. 1067) mit Reibungsantrieb für konstante Laufgeschwindigkeit des Fadens. Unter- oder oberhalb liegen die leichten hölzernen, etwas gebremsten Garnhaspel. Die Fadenführer erhalten eine rasche hin- und hergehende Bewegung, um die Windungen mit starker Kreuzung übereinanderlaufen zu lassen und dadurch Auffinden eines Fadenendes bei Bruch zu erleichtern. Die Spulmaschinen besitzen häufig eine Putz-

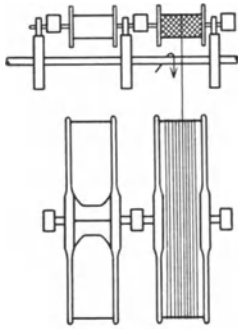


Abb. 1066.  
Seidenspulmaschine.

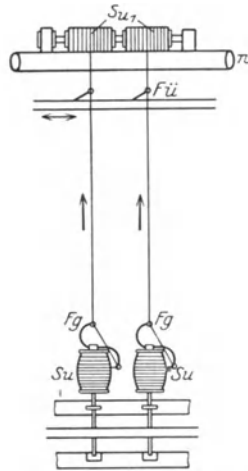


Abb. 1068. Filiermaschine.

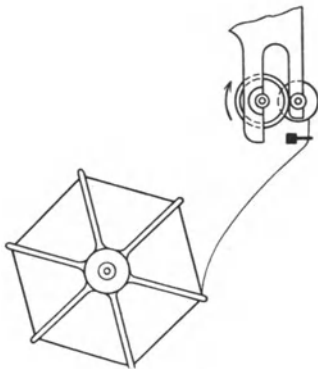


Abb. 1067.

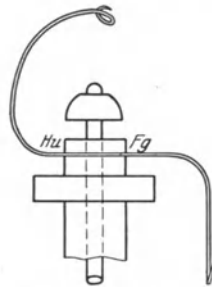


Abb. 1069. Hütchen.

vorrichtung zur Beseitigung von Knötchen, Flocken usw. Diese besteht aus 2 dünnen dicht aneinander gestellten Stahlplatten; durch den einstellbaren Spalt läuft der Faden.

Drehen der Einzelfäden, Filieren. Diese Arbeit muß mit der Rohseide vor dem Entbasten vorgenommen werden. Im Rohseidenfaden liegen die einzelnen Kokonfäden parallel nebeneinander und sind nur durch den Seidenleim verklebt. Wird dieser entfernt, würden sich die Rohseidenfäden in lauterlose Fädchen auflösen und unbrauchbar werden. Um das zu verhüten, erhält der Faden Drehung auf der Filiermaschine (Abb. 1068), die eine sehr einfache Bauart besitzt. Die Spulen *Su* mit der Grègeide stecken fest auf den mit 3 bis 7000 Umgängen laufenden Spindeln, auf welchen oben der Zwirnflügel *Fg* lose aufgesetzt ist. Dieser besteht aus einem hölzernen Hütchen *Hu* (Abb. 1069)

in welchem für die Fadenführung zwei Drähte befestigt sind. Der nach oben gerichtete hat die Öse über Spindelmitte, der nach unten gehende in halber Spulenhöhe, wodurch verhindert wird, daß die zarten Fäden bei dem Abziehen sich an den Bordscheiben der Spule reiben und reißen. Auf die von der Welle  $w$  aus durch Reibung mitgenommenen Spulen  $Su_1$  wird der Faden mit gleichbleibender Geschwindigkeit aufgewickelt.  $Fü$  ist der schnell hin und herbewegte Fadenführer. Die Fäden erhalten 300 bis 400 Drehungen auf 1 m.

Die Drehungen des Zwirnflügels und die Lieferlänge lassen sich wie folgt ermitteln.

Macht die Welle  $w$  bei einem Durchmesser  $d_1$   $n_1$  Umgänge in der Minute, so wird eine Garnlänge  $d_1 \pi n$  aufgewickelt, die von der Spule  $Su$  hergegeben werden muß, wenn auf Verkürzung des Fadens durch das Zusammendrehen keine Rücksicht genommen wird. Die Spulen  $Su$  laufen mit  $n$  Drehungen und haben einen veränderlichen Durchmesser  $d$ . Die Zwirnflügelumgänge ergeben sich dann zu

$$n_2 = n + \frac{d_1 \pi n_1}{d \pi} = n + \frac{d_1}{d} \cdot n_1$$

und der Draht zu

$$T = \frac{n_2}{d_1 \pi \cdot n_1}.$$

In diesen Gleichungen sind  $n_1$ ,  $n$ ,  $d_1$  und  $\pi$  unveränderliche Werte,  $d$  dagegen veränderlich.  $n_2$  und damit auch  $T$  werden im Laufe der Zeit etwas zunehmen, doch sind die Änderungen, wenn  $d$  in mäßigen Grenzen schwankt, nur gering. Bei vorausbestimmtem Draht lassen sich die Umdrehungen  $n_1$  der Welle  $w$  ermitteln, die durch Wechselräder zu ändern sind. — Die filierte Seide wird zuweilen in Dämpfkästen behandelt, um größere Geschmeidigkeit zu erzielen.

Das Dublieren hat den Zweck, 2 und mehr Fäden auf einer Spule zu vereinigen, wobei darauf gehalten werden muß, daß die Fäden möglichst gleiche Spannung besitzen. Die Dublier- oder Fachtmaschinen (Abb. 1070) sind meist mit Fadenwächtern ausgerüstet,

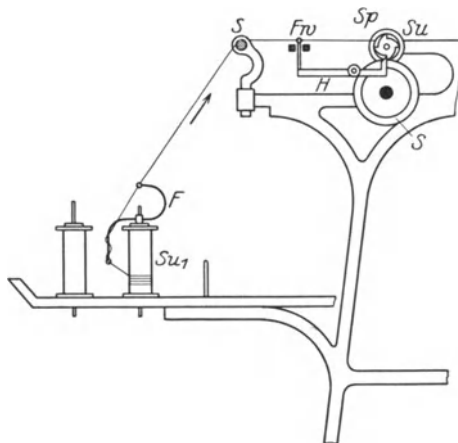


Abb. 1070. Dubliermaschine.

um bei Bruch irgendeines Fadens sofort die Spule stillzustellen. Die die Fäden aufnehmende Spule  $Su$  steckt auf einer Spindel, deren kleine Scheibe von  $S$  aus durch Reibung in Drehung versetzt wird. Die von den Spulen  $Su_1$  durch den Drahtflügel  $F$  abgewickelten Fäden laufen über einen Spannstab  $S$  und dann einzeln durch Fadenwächter  $Fw$ , welche, solange der Faden vorhanden ist, über dem Sperrhebel  $H$  schweben. Reißt ein Faden, fällt  $Fw$  herunter,  $H$  führt eine kleine Linksdrehung aus und dessen rechtes Ende legt sich in einen Zahn des vierzähligen Sperrrades  $Sp$  ein und die Spule bleibt stehen.

Das Zwirnen (Moulinieren) erfolgt meist in entgegengesetzter Richtung wie das Drehen der Einzelfäden und die Maschinen sind fast immer zweiseitig,

haben auf jeder Seite 2 auch 3 Reihen von Spulen übereinander und die Spindeln zeigen dieselbe Ausführung wie bei der Filiermaschine. Das Aufwickeln des Zwirnes erfolgt wie bei dem Dublieren.

Die letzte Arbeit ist die Überführung des Zwirnes in Strähnform, das Haspeln, womit zugleich ein nochmaliges Putzen und ein Ausscheiden aller dicken und dünnen Stellen erfolgt. Dazu dienen Haspel, wie solche auch in den anderen Spinnereizweigen benutzt werden.

Die Garnlänge im Strähn ist in den verschiedenen Ländern verschieden. In Deutschland haspelt man Strähne von 500 und 1000 m oder einem vielfachen

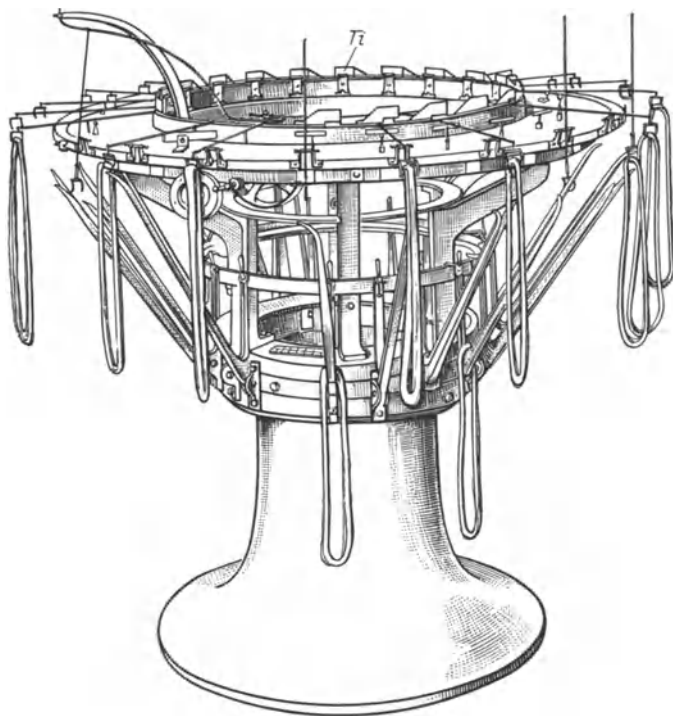


Abb. 1071. Titriermaschine.

davon; in England von 1000, 1500 und 2000 Yards (ordinary reel) oder von 5000, 7500, 10000 Yards (grant reel); in Frankreich hat ein Strähn 4 Gebind zu 3000 m.

Die Nummerbestimmung der Garne, das Titrieren. Die Herstellung der Grège-seide macht es erklärlich, daß gleiche Fadenlängen ungleiche Gewichte besitzen. Es muß deshalb jeder Strähn von bestimmter Länge sorgfältig gewogen werden. Man haspelt Strähne von 500 m, das Einheitsgewicht ist  $0,05 \text{ g} = 1 \text{ Denier}$

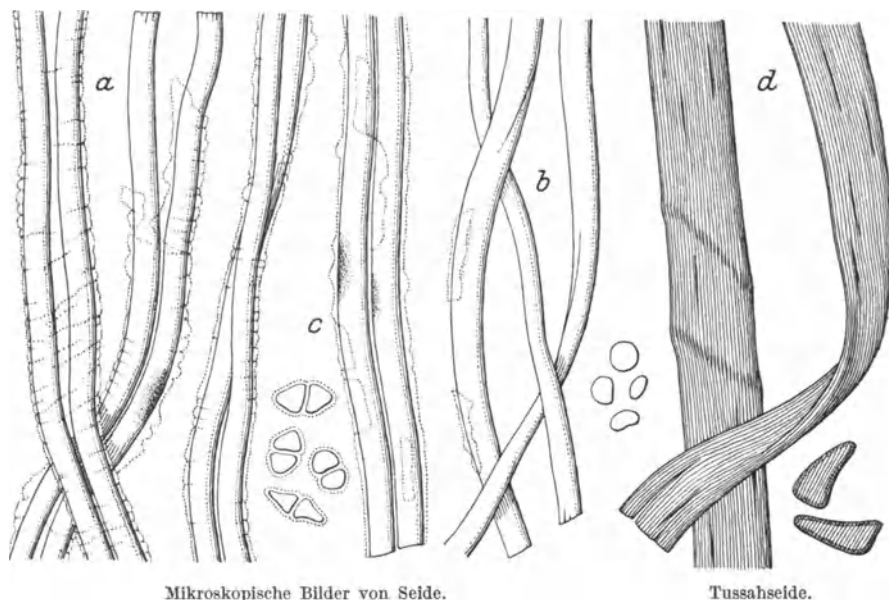
und der legale Titer gibt an, wieviel mal  $0,05 \text{ g}$  500 m wiegen. Bei der unvermeidlichen Ungleichmäßigkeit der Seidenfäden wird der Titer durch eine Doppelzahl z. B. 30/32 angegeben; dies bedeutet, daß 1 Strähn von 500 m nicht unter  $30 \cdot 0,05$  und nicht über  $32 \cdot 0,05 \text{ g}$  wiegt. Außer diesem legalen Titer werden ab und zu noch ältere (Turiner, Mailander, Lyoner) angewendet.

Die Titerbestimmung erfolgt mit feinen Zeigerwagen und in Großbetrieben mit Titriermaschinen, von denen Abb. 1071 eine Ausführung von Carl Hamel in Chemnitz-Schönau gibt. Der auf einer senkrechten Achse langsam umlaufende Rundtisch  $T_i$  trägt eine größere Anzahl von Zeigerwagen, deren jede für einen bestimmten Titer eingestellt ist. Bei der Drehung des Tisches empfängt jede Wage durch eine besondere Vorrichtung einen Strähn und stellt sich bei dem Weitergang durch eine Führung in die Gleichgewichtslage ein, ohne zu pendeln. Leichte Strähne sinken weniger tief herab wie schwere, wodurch es möglich

wird, jeden Strähn an einer bestimmten Stelle abzustoßen, an welcher nur Strähne gleichen Gewichtes, also auch gleichen Titers vereinigt werden können.

**Eigenschaften der Seide.** Die Seide besitzt große Festigkeit — bis  $46 \text{ kg mm}^2$  — aber eine verhältnismäßig geringe Dehnbarkeit — nur 15—20 vH. Das spezifische Gewicht ist 1,3. Unter dem Mikroskop erscheint der Kokonfaden, je nachdem er roh oder entlastet ist, verschieden. Abb. 1072a zeigt rohe, b entschälte Seide, c verschiedene Querschnitte. Der Faden, ein glattes, sehr feines Stäbchen, ist ohne Lumen.

Entbastete Seide ist, wie schon auf S. 927 bemerkt, weiß, weich und stark glänzend; Rohseide ist hart, rauh und steif.



Mikroskopische Bilder von Seide.

Tussahseide.

Abb. 1072.

Vollständig entbastete Seide enthält in 100 Teilen nach einem Durchschnitt verschiedener Analysen 47 vH Kohlenstoff, 6,5 vH Wasserstoff, 18,1 vH Stickstoff, 27,2 vH Sauerstoff und 1,2 vH unverbrennliche Bestandteile, welche aus Basen und Salzen bestehen.

Die Seide läßt sich ausgezeichnet und leicht färben und besitzt außerdem die Eigenschaft, pflanzliche und mineralische Stoffe in recht beträchtlichen Mengen aufzunehmen und wird damit künstlich beschwert, erleidet aber dadurch Einbuße an ihren guten Eigenschaften, besonders an Festigkeit. Seide, die nach dem Färben dasselbe Gewicht besitzt wie vorher, ist pari gefärbt; nimmt das Gewicht zu, ist sie beschwert.

In mäßig konzentrierten kochenden alkalischen Laugen löst sich die Seide auf; gegen schwache, kalte Säuren ist sie widerstandsfähig, konzentrierte, heiße wirken zerstörend.

Die Seide besitzt ein großes Elektrizierungsvermögen, was sich besonders bei der Verarbeitung der Seidenabfälle häufig unangenehm fühlbar macht. Durch Reibung wird die Seide leicht stark elektrisch, positiv und negativ, je

nach dem Stoff, an dem sie sich reibt. Auch durch Reibung der Seidenfasern aneinander entsteht Elektrizität, und zwar bei Reibung in der Längsrichtung positive, in der Querrichtung negative. Die Ladung wird sehr festgehalten, selbst wenn die Seide mit Metallen in Berührung kommt. Den üblen Wirkungen des Elektrisierens begegnet man am besten durch einen hohen Feuchtigkeitsgehalt der Luft des Arbeitsraumes.

Die große Aufnahmefähigkeit der Seide für Wasser muß noch besonders hervorgehoben werden; sie kann bis 30 vH ihres Gewichtes Wasser aufnehmen, ohne daß dies fühlbar wird. Dies bedingt für den Handel die Bestimmung des Feuchtigkeitsgehaltes durch Konditionieren. Eine Probe wird bei 110—120° in einem Apparat so lange getrocknet, bis kein Gewichtsverlust mehr eintritt und dann im Trockenraum gewogen. Wollte man die Wägung außerhalb vornehmen, würde die Seide sofort wieder Feuchtigkeit anziehen und ihr Gewicht vermehren. Zu dem Trockengewicht fügt man 11 vH zu und dies bildet das Handelsgewicht. Der durch Vereinbarungen festgesetzte Feuchtigkeitsgehalt ist hiernach 10 vH.

**Die hauptsächlichlichen Handelssorten der Seide.** Nach den Ursprungsländern unterscheidet man:

1. Chinesische Rohseide (Grège), langsträhmig, sehr verschieden, weiß und gelb, schmutzig-weiß, auch mit einem Stich ins grünliche.
2. Japanische Grège, sehr rein, fein, glänzend und gleichmäßig.
3. Indische Grège, gelb, glänzend, weich.
4. Levantinische Grège, aus Kleinasien, weiß und gelb.
5. Italienische Grège, rein, glänzend und elastisch.
6. Französische Grège, rein, elastisch, fest und griffig.
7. Seiden aus Südrußland, Afghanistan, Beludschistan, Persien, Ungarn, Griechenland, Spanien.

Die Seidengarne. Es werden hauptsächlich folgende Sorten nach Güte, Zusammensetzung, Drehung und Verwendung unterschieden.

Kettseide, Organsin aus bester Grège, 1 Grègefaden besteht aus 2—8 gedrehten Kokonfäden, die 2—3fach dubliert und fest gezwirnt werden.

Einschlag- oder Schußseide = Trama; aus Kokons 2. Güte, 2—12 Fäden in einem Grègefaden ohne Vordrehung, Dublierung 2—4fach, Zwirn lose gedreht. Einfädige Trama wird schwach links gedreht. Infolge der geringen Drehung ist Trama weicher als Organsin.

Pelseide aus geringsten Kokons, 8—10 liefern einen Faden. Pelseide dient zur Herstellung von Gold- und Silbergespinsten; der Lahn wird um den Seidenfaden herumgewunden.

Nähseide = Cuisir aus 3—24 Kokonfäden. Die Herstellung ist verschieden.

- 1) 2 selten 3 Rohseidenfäden werden rechts gedreht und links gezwirnt oder
- 2) 2 ungedrehte Rohseidenfäden rechts gezwirnt und 2 dieser mit 5—10 Drehungen auf 1 cm links gezwirnt oder
- 3) die einzelnen Rohseiden werden zuerst links gedreht, dann wie unter 2. Die Nähseide besteht hiernach aus 2, 4 oder 6 Rohseidenfäden und ist je feiner der Faden um so stärker gedreht.

Strickseide aus 2—6 ungedrehten Rohseidenfäden, die rechts gezwirnt und zu 3 seltener 4 mit schwachem Draht — 3—5 auf 1 cm — vereinigt werden, um einen weichen Faden zu erhalten.

Stick = Plattseide, 2—10 ungedrehte Rohseidenfäden werden mit ganz schwachem Draht 0,3—0,4 auf 1 cm gezwirnt, wodurch erreicht wird, daß der gekochte Faden sich bei dem Sticken flach ausbreitet und den Grund deckt.

Kordonnierte Seide — Kordonnet zum Stricken und Häkeln; aus 4—8 feinen rechtsgedrehten guten Rohseidenfäden, welche links gezwirnt und zu je 3 mit Rechtszwirnung vereinigt werden. Da scharfer Draht gegeben wird, erscheinen die Fäden schnurartig.

### Wilde Seiden.

Nicht nur die Raupe des Maulbeerspinners erzeugt Seide, es sind noch viele meist wild lebende Raupen bekannt, die ebenfalls Seide liefern, und zwar in geschlossenen eiförmigen, z. T. auch in röhrenförmigen an beiden Enden offenen Kokons. Die Seiden aller dieser Raupen bezeichnet man als wilde Seiden. Es seien nur folgende angeführt.

1. In China, Japan und Indien gibt es viele dem Maulbeerspinner sehr ähnliche Raupen, die wild leben, z. T. auch gezüchtet werden, um sie vor ihren Feinden, besonders den Vögeln, zu schützen und jährlich 2 Ernten liefern. Die Kokons sind klein, weiß bis gelblich, enthalten viel Flockseide, sind meist in Blätter eingehüllt und lassen sich gut abhaspeln. Da die Seide sehr viel Sericin enthält, ist die Ausbeute geringer.

2. Die Yamamayseide, der Maulbeerseide sehr ähnlich, stammt von dem in Japan heimischen Yamamayspinner (*Antherea yamamay*). Die Raupe nährt sich von Eichenblättern und liefert einen gelblich bis grünlich gefärbten, leicht abhaspelbaren Kokon. In Europa kommt diese Seide nur in geringem Umfange zur Verarbeitung.

3. Die Tussahseide, die am meisten verwendete wilde Seide, kommt als chinesische und indische in den Handel. — Die chinesische, vom Eichenspinner *Antherea Pernyi* stammende, ist grau bis braun gefärbt. Der Kokon ist durch einen schlauchartigen kurzen Fortsatz am Blattstengel befestigt und vom Blatt umhüllt. Anth. P. liefert 2 Ernten im Jahr. Die Färbung der Seide läßt sich durch Bleichen beseitigen.

Die indische Tussah stammt von *Antherea mylitta*. Die Raupe liefert Kokons von hell bis dunkelgrauer und brauner Farbe, die wie jene von Anth. Pernyi an Zweige geheftet sind. Wilde Tussah ist einerntig; durch Aufzucht erhält man 2 auch 3 Ernten im Jahr. Das mikroskopische Bild von Tussah zeigt Abb. 1072d auf S. 923.

4. Die Eriaseide vom Rizinusspinner *Attacus ricini*, in Ostasien und Indien wild und halbgezüchtet lebend, der sich hauptsächlich von den Blättern des Rizinus nährt. Die Farbe der Seide ist weiß, orange, rot und braun.

5. Die Aylanthusseide aus China vom Aylanthusspinner *Attacus cynthia* ist der Eriaseide sehr ähnlich.

6. Die Fagaraseide vom Atlasspinner *Attacus atlas* in Ostindien. Die Raupe liefert hellbraungefärbte an beiden Enden offene Kokons, deren Seide der Tussah sehr nahe kommt.

Die Kokons der wilden Seiden sind z. T. schwierig abhaspelbar und bilden dann einen wichtigen Rohstoff für die Schappespinnerei.

### a) Die Seidenabfallspinnerei. Schappespinnerei.

Bei der Zucht der Seidenraupen und der Gewinnung der Rohseide entstehen beträchtliche Mengen von Abfällen, die den einen Rohstoff für die Schappespinnerei bilden; einen zweiten liefern die wilden Seiden. Je nach der Beschaffenheit der Rohstoffe müssen verschiedene Wege eingeschlagen werden, um die Seide zunächst in eine Form (Vlies) überzuführen, welche die weitere Bearbeitung auf einen ausgedehnten Maschinensatz ähnlich dem in der Kammgarnspinnerei üblichen zu ermöglichen.

Abfälle bei dem Abhaspeln.

Die bei dem Schlagen der Kokons entstehenden Abgänge bilden die Flockseide, in Italien auch Strusi oder Strusa genannt, die in verschiedenen Sorten gehandelt wird und z. T. schon entbastet ist.

Bassonets sind die pergamentartigen inneren Häutchen. Diese bilden eine der geringwertigsten Sorten, da sie nur geringe Ausbeute an Seide — 10—20 vH — und Fasern von geringer Festigkeit und Glanz ergeben und stark durch Puppenreste verunreinigt sind.

Strazzen, Bourre, Grège-Abfälle sind die Abgänge bei den Haspeln und Zwirnen und aus den Webereien.

Diese Aufstellung läßt erkennen, daß sehr verschiedenartige Rohstoffe zur Verarbeitung kommen und macht es, wenn man auch noch die wilden Seiden hinzurechnet, erklärlich, daß besonders die ersten Arbeiten je nach der Natur der Rohstoffe erhebliche Verschiedenheiten zeigen werden.

Die europäischen Seidenabfälle kommen meist in losen, die asiatischen in festgepreßten Ballen in den Handel. Nach ihrer Auflockerung in einem Ballenbrecher und in einer Brechmaschine erfolgt zunächst das

#### Entbasten,

welches vielfach nicht vollständig durchgeführt wird. Man läßt gern etwa 5 vH Bast auf der Seide, um diese widerstandsfähiger zu machen und die Elektrizitätsbildung zu vermindern.

Das beste Mittel zum Entbasten ist Marseiller Seife, die nach Rayner bestehen soll aus 64 vH Fetten, 25 vH Wasser und 11 vH Alkalien (Hollins Rayner. *Silk throwing and waste silk spinning*. London 1903). Je größer der Fettgehalt, um so geringer ist der Verbrauch. Billige Seifen anzuwenden, ist unwirtschaftlich. — Man bildet ein Seifenbad, in welchem im Mittel 33 vH des Seidengewichtes Seife gelöst ist, bringt es auf 95° und zieht die Seide  $\frac{3}{4}$ —1 Stunde darin herum; dann gelangt die Seide etwa 1 Stunde lang in ein frisches Bad mit 15—20 vH Seife, wird hierauf rein gespült und getrocknet.

Das Entbasten mit guter Seife ist teuer; man wendet deshalb vielfach billigere Mittel — Soda, Wasserglas, Borax, Ätznatron u. a. — an, doch ist dann sehr vorsichtiges Arbeiten erforderlich.

Entbasten mit Soda. Je nach dem Gehalt der Seide an Leim, Schmutz und dem Grade der Verklebung besteht das Bad aus 8 m<sup>3</sup> Wasser, 8—15 kg Soda und 2 kg Seife. Der zum Entbasten dienende hölzerne Bottich (Abb. 1073) ist doppelwandig, hat einen Durchmesser von 2,5 und eine Höhe von 2 m und faßt etwa 8 m<sup>3</sup>. Wand und Boden des inneren Bottichs sind durchlocht und in

diesen werden Latten- oder Bindfadenroste eingesetzt, damit die Seide — etwa 150 kg — gut verteilt werden kann. Das Sodabad von 80—90° leitet man während 1/2 Stunde mittels Pumpe oder Dampfstrahlgebläse viermal durch. Dann wird die Lauge abgelassen und der innere Bottich mit einem Kran herausgehoben. Die Seide schleudert man aus, setzt sie ein zweites Mal ein und behandelt sie mit einem neuen Bad aus 8 m<sup>2</sup> Wasser und 5—8 kg Seife bei 90—95° wiederum 1/2 Stunde lang bei viermaliger Durchtränkung. Das im ersten Bad noch nicht gelöste Sericin wird bis auf etwa 5 vH im zweiten entfernt ohne Schädigung der Seide, die durch die bei Zersetzung der Seife gebildete Ölsäure geschützt wird. Die Ablauge vom zweiten Kochen verwendet man nach Abschäumen wieder zum nächsten ersten Bad. — Nach dem zweiten Kochen schleudert man die Seide abermals aus und wäscht sie rein in Wasser von 50° mit 1 vH Seife.

Wilde Seiden bedürfen einer kräftigeren Behandlung. Tussahabfälle bringt man zunächst 1/2 Stunde lang in ein 50° warmes Bad mit 10 vH Soda, wobei dasselbe eine schmutzibraune Farbe annimmt und abgelassen werden muß. Die Seide wird ausgeschleudert, in einem zweiten Bad mit 30 vH Soda bei 80—90° 1—1 1/2 Stunde behandelt, ausgeschleudert und endlich in einem dritten Bad mit 10 vH konzentrierter Salzsäure kurze Zeit gekocht, dann gut gewaschen und getrocknet mit warmer Luft nicht über 30°.

Ein zweites Verfahren zum Entbasten ist das Faulen, welches von vielen dem Kochen vorgezogen wird, weil es der Seide größere Geschmeidigkeit und höheren Glanz gibt. — Zum Faulen, welches besonders für chinesische und japanische

Abfälle und für Kokons und Strusen geeignet ist, dienen runde betonierte Gruben von 1,6 m Durchmesser und 1,9 m Tiefe, in welche mit etwa 10 cm Abstand ein eichener auf Füßen stehender Bottich mit durchlochtem Wänden eingesetzt ist. In dem Zwischenraum liegt eine Rohrspirale für die Heizung. Die zu entbastenden Abfälle werden in Schichten von etwa 15 cm eingetragen und jede einzelne mit warmem Wasser, dem 3—5 vH Soda zugesetzt sind, durchfeuchtet. Ist der Bottich bis auf 40 cm vom Rande gefüllt, deckt man die Seide mit Brettern ab, die durch Gewichte beschwert werden. Dann verschließt man die Grube durch einen hölzernen Deckel, der mit Haken festgemacht wird, um ein Auftreiben zu verhindern. Nun erwärmt man das Wasser auf 40°, erhält diese Temperatur 2—3 Tage und läßt sie dann langsam auf 30° zurückgehen. Das Bad wechselt man alle 2 Tage und entfernt sorgfältig die oben aufschwimmende Fettschicht, damit diese nicht wieder auf die Seide gelangt und den natürlichen Glanz beeinträchtigt.

Die Seide bleibt 4—8 Tage in der Grube; vom 3. Tage an müssen täglich Proben genommen werden, um ein Überfaulen zu vermeiden. Die Proben zer-

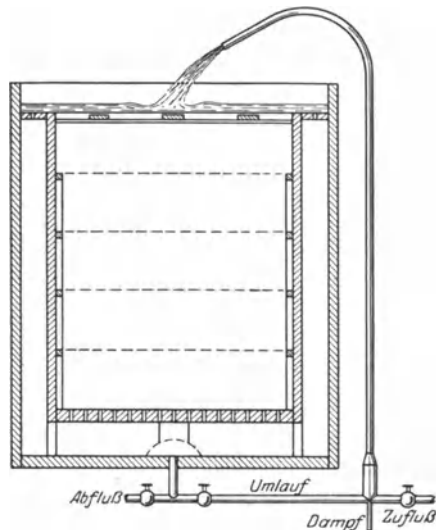


Abb. 1073.



reibt und zerupft man zwischen den Fingern. Lösen sich dabei feine Fasern, ist das Faulen beendet. Die gefaulte Seide hat einen unangenehmen Geruch, der sehr schwer verschwindet.

Nach dem Faulen wird die noch viele Unreinigkeiten enthaltende Seide ausgeschleudert und dann stundenlang in Wasser von  $60^{\circ}$  gespült. Reine Seide gelangt sofort in den Spülbottich, gefaulte Kokons bringt man auf die Kaltwasch- oder Spülmaschine (Abb. 1074 u. 1075). Diese besitzt einen langsam um-

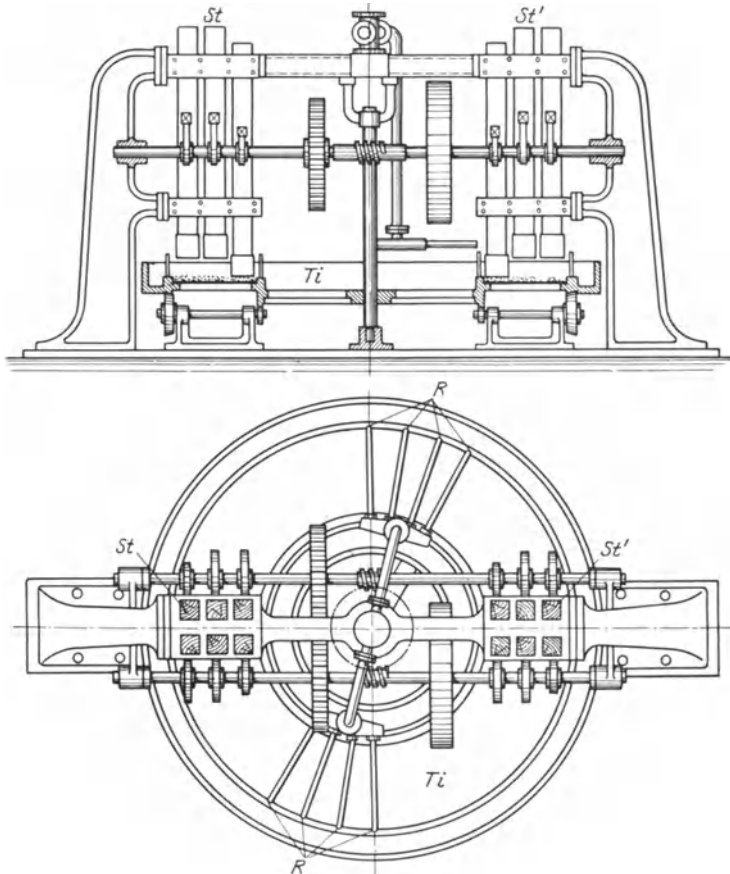


Abb. 1074 u. 1075. Kaltwasch- und Spülmaschine.

laufenden ringförmigen, durchlochten Tisch *Ti*, auf welchem die Kokons in dünner Schicht ausgebreitet werden. Am inneren und äußeren Rande des Tisches sind mit 1 cm Abstand Eisenstifte angebracht, um das Fortschwimmen der Seide zu verhüten. Durch die Rohre *R* tritt Wasser unter 4–5 Atm. Druck in feinen Strahlen aus; die angefeuchteten Konkons gelangen dann unter die Stampfer *St* und werden nach jeder Bearbeitung gewendet. Die Maschine leistet bis 350 kg in 8 Stunden und erfordert minutlich 200 l Wasser. An Stelle der Stampfer verwendet man auch schwere stumpfkegelförmige Walzen wie bei der Hanf- reibe S. 590.

Die entbastete und ausgeschleuderte Seide muß getrocknet werden, wozu

die auch in der Wollwäscherei angewandten, besonders die Turmtrockenmaschinen, dienen.

### Das Öffnen der Seide als Vorbereitung für das Kämmen.

Die entschälte Seide bedarf noch einer Reihe von Vorarbeiten für das Kämmen. Seiden, welche sich rauh anfühlen, besitzen einige Härte, die zweckmäßig beseitigt wird, weil sie das eigentliche Öffnen und das Kämmen erschwert. Man benutzt dazu eine Brechmaschine, die große Ähnlichkeit mit den Flachsbrechen besitzt und aus 3—4 Paaren stählernen stark geriffelten Walzen besteht. Diese erhalten Pilgerschrittbewegung,  $\frac{1}{2}$  Umdrehung vorwärts,  $\frac{1}{3}$  rückwärts, und haben bei 600 mm Arbeitsbreite 100 mm Durchmesser. Kraftbedarf 2 PS. Leistung 500—550 kg in 8 Std.

Zur Bearbeitung der Kokons, die noch viele Puppenteilchen enthalten, dient die Kokonklopfmaschine (Abb.

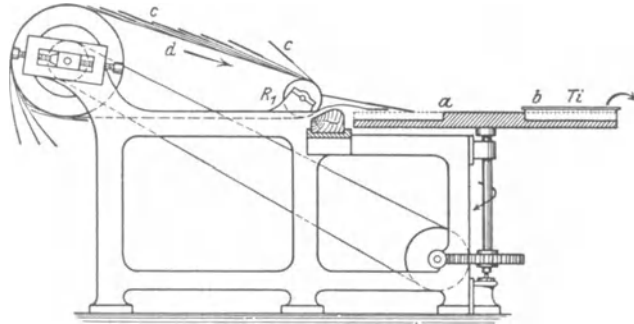


Abb. 1076. Kokonklopfmaschine.

1076). Die Kokons werden in 4—8 cm hoher Schicht auf dem Rundtisch *Ti* ausgebreitet und durch Eisenstäbchen festgehalten. Der Tisch macht 0,7—1,8 Umdrehungen in der Minute, je nach Beschaffenheit der Kokons. Dicht vor dem Tisch befindet sich eine kleine Riemenscheibe  $R_1$  für einen 220 mm breiten Riemen, der von der großen Scheibe links mit 3—3,5 m Sekundengeschwindigkeit angetrieben wird. Auf dem Riemen sind mit dem vorderen Ende Leder- oder Kautschukstreifen von 20 mm Breite und 500 mm Länge befestigt, die bei dem Übergang über  $R_1$  kräftig auf die Kokons schlagen. Breite des Tisches *Ti* 250 mm, mittlerer Durchmesser 750 mm. Zahl der Schläge in 1 Minute 800—900. Kraftbedarf  $\frac{1}{2}$  PS. Leistung 30—80 kg in 8 Stunden. Die Leistung ist gering, da die Kokons nach jedem Schlagen, was 3 bis 4mal erforderlich ist, gewendet werden müssen.

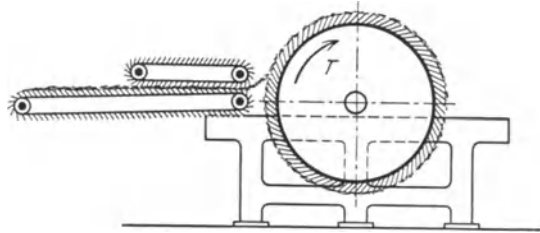


Abb. 1077.

Abb. 1077 u. 1078. Filling.

Zum Mischen verschiedener Sorten, welche fast immer vorgenommen wird zur Preisbildung und um dem Garn bestimmte Eigenschaften zu erteilen, können die geklopfen Kokons noch nicht Verwendung finden, sie müssen erst geöffnet und in ein Vlies übergeführt werden, wozu der Kokonöffner (Abb. 1077) dient. Eine abgewogene Menge Kokons wird gleichmäßig auf dem Zuführtisch *Z* ausgebreitet und dann von den 3 Walzenpaaren  $w_1$ ,  $w_2$  und  $w_3$  übernommen, von denen  $w_3$  möglichst dicht an die mit grobem Häkchenbeschlagn versehene

Trommel  $T$  angestellt ist. Die Trommel arbeitet nach unten. — An Stelle der Walzenzuführung wird auch Speisung durch Stachelwalze und Mulde angewendet, wenn die Trommel nach oben arbeitet, wodurch die Klemmlinie viel dichter an die Reißtrommel herangebracht werden kann.

Der Trommelbeschlag löst die Kokons auf und füllt sich allmählich mit Fasern. Etwa mitgerissene Kokons werden noch zwischen der Trommel und den mit gleichem Beschlag versehenen Walzen  $A_1$  und  $A_2$  aufgelöst.

Ist das vorgelegte Gewicht aufgearbeitet, stellt man die Maschine still; reißt das Vlies an einer Stelle, die dazu ohne Nadeln ist, quer durch und zieht es mittels eines Abzugswalzenpaares ab.

Die Trommel  $T$  hat 830 mm Durchmesser und läuft mit 35—40 Umgängen, um den Fasern Zeit zu lassen, sich aus den Umschlingungen zu lösen und um möglichst lange zu gewinnen. — Das Laufen der Trommel  $T$  nach unten hat den Zweck, Staub und Puppenteilchen unter die Maschine abzuwerfen, von wo sie leicht abgesaugt werden können. — Arbeitsbreite 600 mm, Verzug 16—40fach, Arbeitsverbrauch 1 PS, Leistung 50—100 kg in 8 Std.

Es schließt sich nunmehr eine Filling genannte Maschine an. Auf deren Speisetuch vollzieht sich die Mischung. Man legt in der Regel Mengen von

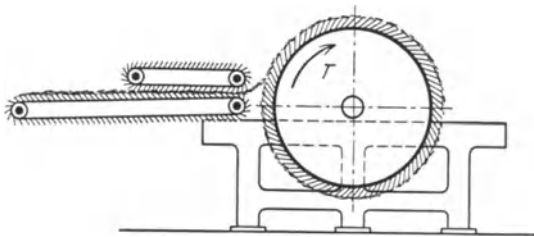


Abb. 1078.

300 g vor, die für sich zu einer Watte verarbeitet werden. Einen Filling mit der früheren Zuführung zeigt Abb. 1078. Sie besteht aus 2 endlosen mit Nadeln besetzten Tüchern. Die große Trommel  $T$  öffnet die Seide und deren grober Beschlag füllt sich allmählich damit. Ist die Vorlage aufgearbeitet, wird

die Maschine angehalten, das Vlies auf der Trommel quer durchgetrennt und abgezogen wie bei dem Kokonöffner. — Die Zuführung ist zur Verminderung der Abfälle wesentlich umgestaltet worden. Ein gewöhnliches Lattentuch nimmt die Mischung auf; durch ein Riffelwalzenpaar und mehrere Nadelwalzen erfolgt die Übergabe unter einigem Verzug an die große Trommel.

Die vom Filling kommende Seide wird nun, um sie weicher und geschmeidiger zu machen, mit einer dünnen Lösung von Marseiller Seife auf einer besonderen Maschine eingesprengt und bleibt dann zur gleichmäßigen Durchtränkung 24 Stunden liegen. Die Einsprengmaschine besteht aus einem langsam umlaufenden Rundtisch von 2 m Durchmesser zum Auflegen der Seide, auf welche eine Bürstwalze das Seifenwasser in feinem Regen aufspritzt. Die Seide muß dabei mehrmals gewendet werden.

Hierauf folgt ein Öffner = großer Filling eigentümlicher Bauart, den man auch als Rundhechelmaschine bezeichnen könnte und dessen Aufgabe ist, weitere innige Mischung der Seide, Parallellegen der Fasern und Bildung von Faserbärten. Abb. 1079 zeigt die Ausführung von Fairbairn.  $Z_1$ ,  $Z_2$  sind die Zuführtücher mit Nadelbeschlag,  $T$  ist eine große Trommel, die an ihrem Umfang mit 12—16 Nadelstäben besetzt ist. Jeder dieser trägt zwei Reihen kräftiger tangential stehender Nadeln von 30 und 40 mm Länge.  $A$  ist ein Arbeiter, welcher die aus

dem Trommelbeschlag herausragenden Faserbüschel auskämmt und in die Bewegungsrichtung einlegt; *Bü* Bürstwalze zum Reinhalten von *A*. — Nach Aufarbeitung der Vorlage schneidet man das um die Trommel gebildete Vlies nach Zurückziehung der Speisetücher und Abrücken des Arbeiters und der Bürstwalze vor jeder Nadelreihe durch und erhält so Bärte, die entweder in Kluppen (Bücher) (Abb. 1080) gefaßt werden oder die man, wenn die Seide einem Rundkämmer vorgelegt werden soll, auf etwa 1 cm dicke runde und angefeuchtete Holzstäbe wickelt. Durchmesser und Geschwindigkeit der Trommel, sowie der Abstand

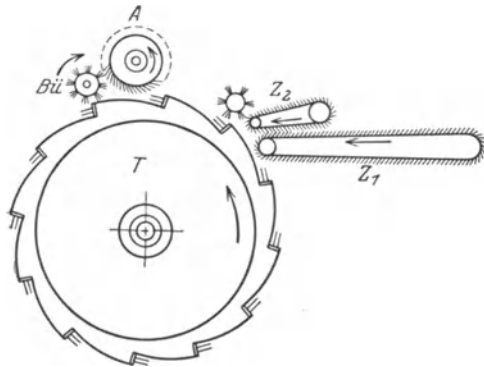


Abb. 1079. Öffner.

müssen der Faserlänge angepaßt sein. Im Mittel hat die Trommel 0,9 m Durchmesser, 0,7 m Arbeitsbreite und macht etwa 40 Umdrehungen. Betriebskraft 0,75 PS. Lei-

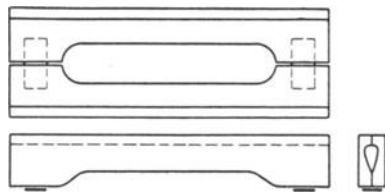


Abb. 1080. Kluppe.

stung etwa 10 kg/Std. — Für sehr lange Fasern (1. Zug) erhält die Trommel bei 0,3 m Durchmesser nur 2, für kürzere Züge (2. und 3. Zug) 4 Nadelreihen.

Das Kämmen erfolgt auf Flach- oder auf Rundkämmern. Letztere sind vorwiegend auf dem Kontinent, erstere in England in Anwendung, wo die Seide durch Kochen vollständig entbastet wird, dadurch weniger widerstandsfähig ist wie die gefaulte, nicht vollständig entbastete Seide und deshalb schonender behandelt werden muß.

Die Abb. 1081 u. 1082 zeigen einen Flachkämmer.

Über die Walzen  $w_1$  und  $w_2$  ist ein endloses Tuch  $Tu$  gelegt, auf welchem in gleichen Abständen Nadelleisten

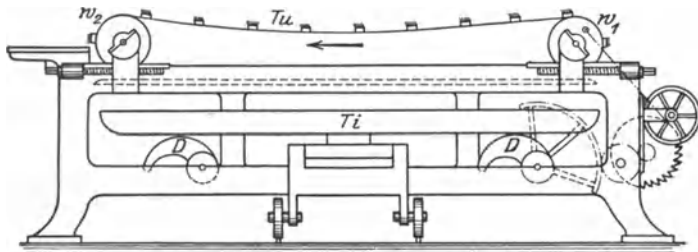


Abb. 1081.

Abb. 1081 u. 1082. Flachkämmer.

befestigt sind. Das untere Trum ist genau wagerecht geführt. Zur Aufnahme der am Öffner gefüllten Kluppen dient der Tisch  $Ti$ . In diesem werden die Kluppen, zwischen die Beilagsbrettchen von je nach der Faserlänge verschiedener Dicke eingelegt hat, mit Schrauben festgespannt. Dann wird der auf einem Wagen ruhende Tisch eingefahren und von Hand durch Drehen der Daumen  $D$  gehoben, bis die Nadeln die Seide berühren; weiteres Heben geschieht selbsttätig und langsam, weil dadurch ein sanftes Einstechen der Nadeln in die Bärte erfolgt, in denen die Fasern immer noch z. T. wirr liegen. Sind die Bärte genügend ausgekämmt, senkt man den Tisch, fährt ihn aus, dreht ihn um

180°, legt die Bärte um und führt ihn wieder ein, um die Bärte auch von der Rückseite durchzukämmen. Ist das geschehen, fährt man den Wagen wieder aus, spannt die Kluppen los und bringt die Bärte mit Hilfe einer einfachen Vorrichtung (Abb. 1083) in neue Kluppen ein, um die noch nicht gekämmten Teile durcharbeiten zu können, was in der beschriebenen Weise erfolgt. Zur Entfernung der fertiggekämmten Bärte dient eine „Fahne“ (siehe S. 943).

Die Flachkämmer arbeiten gewöhnlich zu 2 oder 4 zusammen, und zwar in der Weise, daß die 1. Maschine die Züge 1 und 2, die 2. den 3. Zug, die 3. den 4. Zug

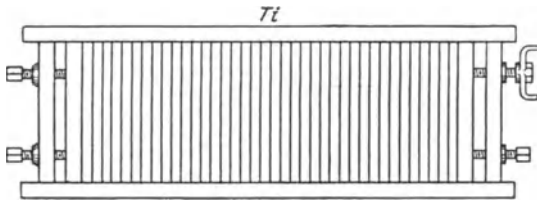


Abb. 1082.

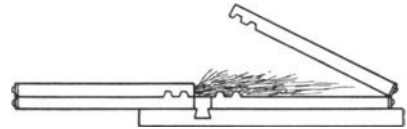


Abb. 1083.

und die 4. den 5. und 6. Zug kämmt. Die Leistung dieser Maschinen ist gering; es entstehen viel Pausen und es ist viel Handarbeit erforderlich. Man hat die Leistung zu erhöhen und die Löhne zu vermindern gesucht dadurch, daß man die Maschine so weit als möglich selbsttätig wirkend ausgebaut hat. — Man denke

sich das Nadeltuch  $T_u$  (Abb. 1081) in 4 Teile zerlegt, von denen der erste etwa doppelt so lang ist als der 2.—4. Der Tisch ist ebenfalls in eine Anzahl Teile zerlegt, die einzeln z. B. von links her nach Füllung mit Kluppen in die Maschine eingeführt und durch Schnecken und an den Tischen befestigte Schraubenzahnstangen langsam vorwärts bewegt werden. Nadeltuch 1 und 3 laufen mit, 2 und 4 gegen die Tische und die Nadeln von 2, 3 und 4 treten immer tiefer in die Bärte ein, wodurch diese sanft und gründlich ausgekämmt werden. Die Tische gehen in endloser Folge durch die Maschine und der Arbeiter hat nur die Kluppen der austretenden umzuspannen und einer zweiten zu übergeben, damit die Bärte vollständig durchgekämmt werden. Bei den neuesten dieser Maschinen, deren Leistung 3 bis 4 mal so groß ist als der

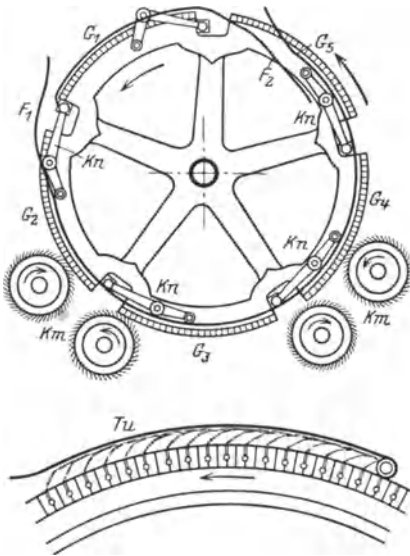


Abb. 1084 u. 1085. Rundkämmer.

durch Abb. 1081 dargestellten, wird auch das Lösen und Zuspinnen der Schrauben und das Wenden der Bärte von der Maschine besorgt.

Bauart und Arbeitsweise der Rundkämmer sollen an Hand der Abb. 1084 erklärt werden. — Auf der großen Trommel von 1,65 m Durchmesser sind die Kluppen in 5 Gruppen  $G_1$ — $G_5$  angeordnet, werden oben bei  $G_1$  eingelegt und durch folgende Einrichtung selbsttätig festgespannt. An jeder Gruppe ist ein Kniehebel  $Kn$  angebracht, welcher sich, kommt er bei Drehung der Trommel mit der festen

Führungsschiene  $F_1$  in Berührung, gerade streckt, wodurch das Kluppenpaket zusammengedrückt wird. Die Holzstäbchen, auf welche die Bärte aufgewickelt sind (S. 941), sind einige Zentimeter länger, damit der Arbeiter die Stäbchen bequem in die entsprechend eingerichteten Kluppen (Abb. 1085) einlegen und in Bärte abrollen kann. Eine zweite Kurvenschiene  $F_2$  knickt die Kniehebel wieder durch, wodurch die Kluppen frei werden.

Bei der ersten Umdrehung der Trommel legt man nur die Hälfte der Kluppen ein, bei der zweiten Umdrehung erst die zweite Hälfte, während die Bärte der ersten gewendet werden. Das Herausnehmen der vollständig gekämmten Züge erfolgt also nacheinander, wodurch die Bedienung erleichtert und die Arbeit besser verteilt wird. — Die Vorrichtung zum Ein- und Ausspannen der Kluppen wird verschieden ausgeführt. — An die große Trommel sind 4, neuerdings 2 Kämmwalzen  $Km$  angestellt, die mit 70—80 Umgängen bei der ersten, 120—130 bei der zweiten laufen und die Bärte auskämmen und wenden. Jede der beiden Kämmwalzen kann für sich abgestellt werden, was nötig wird, wenn die von den Walzen aufgenommenen, durch eine Bürstwalze zu einem Vlies verdichteten Fasern entfernt werden müssen.

Das Abnehmen der Bärte geschieht auf folgende Weise (Abb. 1085). An einem Holzstab ist ein Tuch (Fahne)  $Tu$  befestigt, welches auf die Bärte nach dem Öffnen der Kluppen gelegt wird. Rollt man das Tuch auf den Stab, gehen die Bärte mit und legen sich dachziegelartig übereinander. Dieselbe Einrichtung wird auch bei Flachkämmern angewendet.

Die Maschine leistet 3 bis 4 mal so viel als ein Flachkämmer nach Abb. 1081 und braucht weniger Bedienungsleute.

Einige Angaben für mittlere Ware mögen noch folgen.

	Züge				
	1	2	3	4	5 u. 6
Große Trommel. Umgänge . . . . .	100	90	80	70	60
Kämmwalze. Umgänge . . . . .	100	110	120	130	160
1. Kämmwalze. Beschlagnummer .	22	24	26	26	28
2. „ „ „ „ . . . . .	24	24	26	28	28
Dicke der Kluppen . . . . .	30	25	22	16	14
„ „ Beilagen . . . . .	25	25	20	18	16

Die Beschlagnummer gibt an, wieviel Spitzen auf 4 cm<sup>2</sup> stehen. Die Lieferung ist sehr verschieden je nach Beschaffenheit der Seide. Bei guter Ware kann man rechnen

1. Zug	24—33 kg	in 8 Std.
2. „	16—20 „	„ 8 „
3. „	10—13 „	„ 8 „
4. „	6—8 „	„ 8 „
5. und 6. „	5—6,5 „	„ 8 „

Der bei dem ersten Kämmen fallende Abgang, der 1. Kämmling, hat verschiedenen Wert, je nachdem er vor oder nach dem Wenden der Bärte fällt. Der erstere besteht, weil aus den Wurzelenden kommend, aus kürzeren stärker verwirren Fasern; der letztere enthält nahezu gleich lange Fasern wie der 1. Zug und wird meist mit diesem vereinigt. Der 1. Kämmling wird ausgekämmt und liefert 2. Zug und 2. Kämmling; letzterer wird wieder gekämmt und man erhält 3. Zug und Kämmling usw. bis schließlich 6. Zug. Der dabei fallende Kämmling, die Stumba, bildet den Rohstoff für die Bourettespinnerei.

In der Natur des vielmal wiederholten Kämmens liegt es, daß die Züge immer geringere Faserlänge aufweisen und zumeist getrennter Weiterverarbeitung bedürfen.

Die einzelnen Zugvliese sind nun zu einer Watte zu vereinigen. Dies geschieht auf der Anlege- oder Wattenmaschine (Spreader) (Abb. 1086), welche zur Vereinigung der Vliese, die dachziegelförmig übereinandergelegt werden, ein endloses Ledertuch *Tu* von 160 mm Breite besitzt. Rechts und links davon befinden sich 250 mm breite Bretter, auf welchen sich die Arbeiterin die Vliese zurechtlegt. An das Zuführtuch schließt sich ein Streckwerk *St* meist mit Doppelhechelfeld, wie bei den Intersectings für Kammwolle beschrieben wurde, an; seltener mit einfachem Hechelfeld oder mit Nadelwalze (Igel). — Streckweite und Länge des Hechelfeldes müssen der Stapellänge angepaßt werden und beträgt die erstere für 1. Zug 285, für 2. und 3. 180 und für die folgenden 100 mm. Es

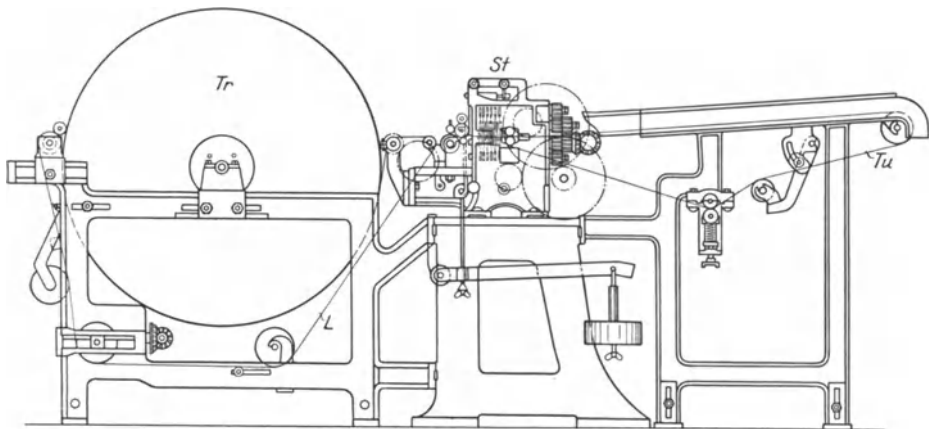


Abb. 1086. Wattenmaschine.

sind deshalb 3 Sätze (Sortimente) von Maschinen vorhanden für lange, mittlere und kurze Züge.

Der Verzug beträgt für lange 8, für kurze Züge 6. — An das Streckwerk schließt sich ein endloses Leder *L* an, welches die Fasern nach der hölzernen Wattenrommel *Tr* von 3 m Umfang bringt, auf der schmale Pelze von bestimmtem Gewicht (100—150 g) gebildet werden, die man nach Erreichung des Gewichtes quer durchreißt und einer 2. Anlege gleicher Bauart übergibt, auf der die Verzüge etwas größer genommen werden (10—7). Durch die 2. Bearbeitung wird die Faserlage verbessert und durch die wiederholte Dopplung auf der Trommel vergleichmäßigt.

Die 1. Anlege liefert in 8 Stunden etwa 14—15 kg vom 1., 9—10 kg vom 4. Zug, die 2. Anlege 20 bzw. 12—13 kg. Betriebskraft 0,6 PS.

Es sei noch auf die Anlege von Chr. Mann in Waldhut i. Bd. aufmerksam gemacht, die sich von den beschriebenen dadurch unterscheidet, daß an Stelle des Hechelfeldes mit Nadelstäben ein solches aus 2 übereinanderliegenden Nadelbändern bestehendes gesetzt ist, deren Nadeln ineinander eingreifen. Dadurch soll eine erheblich größere Geschwindigkeit und Leistung (bis 40 kg in 8 Std.) zu erzielen sein.

Die auf den Anlegen gebildeten Vliese sind nun weiter zu verstrecken und in

Bandform überzuführen. Dazu dienen Strecken, deren erste als Anlegestrecke, deren übrige als Misch- und Ausgleichstrecken bezeichnet werden.

Die Anlegestrecke hat ein 200 mm breites, 1 m langes Speisetuch zum Auflegen der Watten und ein Streckwerk mit doppeltem oder einfachem Hechelfeld oder mit mehreren Nadelwalzen. Das austretende Vlies wird durch einen Trichter zu einem Band zusammengezogen, durch ein Walzenpaar verdichtet und in Kannen abgeliefert, die man der nächsten Maschine vorlegt.

Die Misch- und Ausgleichstrecken zeigen im allgemeinen dieselbe Bauart, besitzen jedoch kein Speisetuch, da man Kannen vorlegt, sind aber mit Bandwächtern ausgerüstet wie die Baumwollstrecken.

In vielen Anlagen zieht man es vor, nicht vor dem Kämmen zu mischen, sondern die Bänder der verschiedenen Seidensorten der 2. Strecke vorzulegen, wodurch neben dem Ausgleich eine bessere Mischung entsteht und auf den Kämmern kann die Einstellung der Maschine besser der Ware angepaßt werden, da immer nur eine Sorte Seide zur Verarbeitung kommt.

Bei dem wiederholten Strecken und Doppeln wird nicht nur die parallele Lage der Fasern und eine größere Gleichmäßigkeit, sondern auch eine allmähliche Verfeinerung der Bänder erzielt, da man den Verzug stets größer wählt als die Dopplung. Aber die Verfeinerung darf nicht zu weit gehen, weil dann die Festigkeit der Bänder zu gering wird und diese bei dem Abziehen aus den Kannen reißen, was durch eine schwache Drehung vermieden wird.

Von der letzten Strecke gelangen die dicken Fäden in der Regel zweifach gedoppelt der Vorspinnmaschine (Fleier) zur Vorlage, die im wesentlichen mit der in der Kammgarnspinnerei üblichen übereinstimmt.

Das Feinspinnen erfolgt fast ausschließlich auf Ringspinnmaschinen bekannter Bauart mit auf jeder Seite 150—200 Spindeln.

Die zu Zwirn zu vereinigenden Fäden werden zunächst auf einer Fachtmaschine (S. 931) dubliert und der fertige Zwirn sowie ungezwirnte (einfache) Fäden werden zu Strähnen gehaspelt. Dem Haspeln geht vielfach ein Putzen und Sengen voraus; ersteres bezweckt die häufig auftretenden kleinen Knötchen und Noppen, die durch das Kämmen nicht ausgeschieden wurden oder später wieder entstanden sind, zu entfernen; letzteres, um dem Faden größte Glätte durch Absengen der aus dem Fadenkörper herausragenden Faserenden zu geben.

Abb. 1087 stellt eine Putz- und Sengvorrichtung dar. Das Putzen erfolgt durch Reiben des Fadens an sich selbst. — In einem Gestell sind eine Anzahl kleiner doppelkegelförmiger leicht drehbarer Röllchen untergebracht, deren Länge etwa 25 mm, deren kleinster Durchmesser in der Mitte 10, an den Enden aber 20 mm beträgt. Der von der Spule  $Ln$  kommende Faden ist nun je nach Bedarf um alle oder nur einige Röllchen herumgeschlungen, das auf- und ablaufende Trum laufen infolge der Doppelkegelgestalt auf dem kleinsten Durchmesser und reiben sich aneinander, wodurch die Knötchen abgestoßen werden. Bei  $F$  durchzieht der Faden eine Gasflamme und wird dann von der Spule  $Ln_1$  aufgewunden. — Bei anderen Putzmaschinen sind die Röllchen entweder in gerader Linie

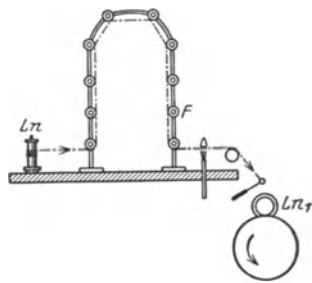


Abb. 1087. Putz- und Sengmaschine.



oder auf einem Kreisbogen angeordnet und die ganze Gruppe erhält eine hin und hergehende Bewegung, läuft also bald mit bald gegen den Faden, um die Wirkung zu verstärken.

**Bezeichnung und Verwendung der Garne:** Heute werden die Garne durchgängig als Schappe bezeichnet und metrisch numeriert. Die frühere Bezeichnung Florette ist fast gar nicht mehr üblich.

Schappe wird in der Samtweberei in großen Mengen und guten Sorten in den Nummern 140/2—200/2 gebraucht. Geringere Sorten in den Nr. 80/2 bis 160/2, bessere in den Nr. 160/2—200/2 finden für Futterstoffe und Krawatten Anwendung. Für Schirmstoffe 140/2—200/2, für Bänder 100/2—140/2; für Herren- und Damenstoffe dienen zu „Effektfäden“ 50—100 von Seiden geringerer Güte, einfach und als Zwirn. Zur Herstellung von Spitzen verwendet man gute Seiden in hohen Nummern (200) und in den Nr. 60—100 in geringeren Sorten als Grundlage für baumwollene Luftspitzen. Für Handschuhe und Strümpfe gebraucht man in mittlerer Güte die Nr. 70/3—200/3; für Handnäherei 60/2 und 45/3 (Knopflochseiden) 50/3, 70/3, 100/3 und 110/3, für Maschinennäherei 45/3, 70/3 und 100/3; zu Posamenten und Fransen 100/2 und 105/3 und zu Stickgarnen die Nr. 8—40.

### b) Die Bourettespinnerei.

Die Abfälle der Schappespinnerei bilden den Rohstoff für die Bourettespinnerei. — Die Abgänge bestehen aus 40—60 mm langen Fasern, die stark verwirrt und sehr mit Knötchen, Puppenteilchen und Staub verunreinigt sind. Der Rostoff bedarf deshalb zunächst einer kräftigen Bearbeitung, um die Beimengungen so weit als möglich zu beseitigen, wozu ein Öffner nach Taylor Lang (siehe S. 68) dient. Das Mischen der bei den verschiedenen Zügen der Schappespinnerei fallenden Abgänge erfolgt auf einer Vliesmaschine, welche dem Kokonöffner gleicht und eine Watte liefert, die in abgewogenen Mengen einer Walzenkrempele vorgelegt wird. Diese besitzt 1—2 Vorreißer und 4 Arbeiter- und Wenderpaare und liefert Band, welches 2—3 mal gestreckt und gedoppelt wird zur Vorbereitung für das Kämmen. Aus 8—10 Bändern bildet man auf einer Wickelmaschine eine Watte von 180—200 mm Breite.

Das Kämmen erfolgt bei der geringen Länge der Fasern nicht mit den in der Schappespinnerei üblichen Maschinen, sondern auf Heilmannschen oder Listerschen Kämmaschinen (siehe S. 161). 10—12 Zugbänder übergibt man einer Anlege mit Doppelhechelfeld nach Abb. 904, die zu einem Vlies von bestimmtem Gewicht vereinigt werden. Dann folgt eine Wattenmaschine, welche das Vlies weiter verfeinert und in Band überführt. Diese Bänder werden auf einem Satz von 5—6 Maschinen gestreckt und gedoppelt, die zur Unterstützung der Bänder bei der 1. Strecke 2—3, bei den folgenden eine Nadelwalze an Stelle eines Hechelfeldes besitzen. Die letzte Strecke führt die Bezeichnung Würgel- oder Frotteurstrecke; sie besitzt hinter dem Streckzylinder ein Nitschelwerk wie die Vorspinnkrempele in der Streichgarnspinnerei, welches die Bänder in runde weiche Fäden (Lunten) ohne Draht verwandelt, die auf Spulen gewickelt werden. Zwei Lunten legt man einer Spindel der Vorspinnmaschine bekannter Bauart vor, deren Flügel Preßfinger besitzen (siehe S. 214). — Das Feinspinnen erfolgt auf Flügel- oder Ringspinnmaschinen.

Die Garne werden links gesponnen und rechts gezwirnt. Der Spinndraht richtet sich nach der Stapellänge, steht aber auch in Abhängigkeit von dem Zwirndraht, da nur Zwirne, keine einfache Garne Verwendung finden. Schwach gedrehte Zwirne verlangen auch schwach gedrehte Fäden.

Die Zwirnmaschinen bieten nichts Neues; man zwirnt 3—6 Fäden meist ohne vorherige Dopplung auf Spulen.

Der Arbeitsgang in einer Bourettespinnerei ist viel einfacher als in einer Schappespinnerei, in welcher für die verschiedenen Züge besondere Maschinensätze — meist 3 — vorhanden sein müssen, während in der Bourettespinnerei nur einer erforderlich ist.

Die Bourettezwirne bedürfen durchgängig eines viel kräftigeren Putzens, da sie trotz sorgfältigen Krempelns und Kämmens doch noch eine beträchtliche Anzahl von Knötchen usw. enthalten. Die Putzmaschinen gleichen grundsätzlich den auf S. 945 beschriebenen, nur erhalten die Röllchen zur schärferen Wirkung kleineren Durchmesser. Die geputzten Fäden werden noch gesengt, wozu besondere Maschinen dienen, da die Fäden die Flamme mehrmals durchlaufen müssen. Durch Handputzen beseitigt man noch alle fehlerhaften Stellen und haspelt dann das Garn in Strähne.

Das Ausbringen in der Bourettespinnerei ist ziemlich gering; man erhält aus 100 kg der Krempel vorgelegter Seide 30—35 kg Garn, zuweilen noch weniger.

Die Schappe- und die Bourettespinnerei sind nur kurz behandelt worden in Anbetracht der leider nur sehr geringen Ausdehnung in Deutschland und Österreich. Es ist das von volkswirtschaftlichem Standpunkt aus sehr zu bedauern. Deutschland verarbeitet sehr viele dieser Garne, die aus dem Ausland bezogen werden müssen und für welche jährlich mehrere hundert Millionen nach der Schweiz, Italien, England und Frankreich wandern.

## C. Die Kunstseide.

Die Kunstseidenindustrie hat in den letzten Jahren eine ganz überraschende Ausdehnung erfahren, nachdem es gelungen ist, billige Rohstoffe zu verwenden und die Herstellung sehr viel wirtschaftlicher zu gestalten.

Die Herstellung von Kunstseide gelang zuerst Hilaire de Chardonnet, dessen erstes D.R.P. aus dem Jahre 1885 stammt. Er verwendete das in der Chirurgie und in der Photographie längst und neuerdings zu Filmen angewendete Kolloidum, eine Lösung von Schießbaumwolle in Äther und Alkohol von sirupähnlicher Beschaffenheit und preßte dieses durch fein ausgezogene Glasröhren heraus. Äther und Alkohol verdampften schnell an der Luft; die Fäden überzogen sich zunächst mit einem dünnen Häutchen, während der Kern noch zähflüssig war. Die Fäden konnten noch gestreckt werden. Man ließ das Aufwickeln mit größerer Geschwindigkeit geschehen als der Austritt aus den Spinndüsen erfolgte (Streckverfahren) und der Faden erhielt dadurch den hohen Glanz. Dies ursprüngliche Verfahren bezeichnete man als trockenes, da die Fäden nur mit der Luft in Berührung kamen. Dasselbe erwies sich aber als wenig wirtschaftlich, da große Verluste an den teuren Lösungsmitteln eintraten und war auch sehr feuergefährlich, da die Dämpfe vermisch mit atmosphärischer Luft in hohem Grade explosibel wird. Chardonnet und Lehrer sind deshalb sehr bald zu dem nassen Verfahren übergegangen; man leitete die Fäden sofort in Wasser, welches Äther

und Alkohol aufnahm und deren Wiedergewinnung zu einem großen Teil ermöglichte.

Aber diese Chardonnet- oder Nitratseide litt noch an verschiedenen schwerwiegenden Mängeln. Sie war äußerst feuergefährlich. Den Grundstoff bildete Schießbaumwolle, Nitrozellulose, die durch Behandlung reiner Baumwolle mit Salpeter- und Schwefelsäure entsteht, also einem Stoff von heftiger explosiver Wirkung, die man allerdings bald durch Behandlung der Kunstseide mit Schwefelnatrium zu mildern lernte, so daß die Nitratseide nicht schneller als Baumwolle verbrannte. Bei Films, die dadurch entstehen, daß man das Kollodium aus einem breiten Spalt auspreßt, konnte das Schwefelnatrium aber nicht angewendet werden, da es die Durchsichtigkeit sehr herabmindert; daher die große Feuergefährlichkeit der Films.

Ein anderer Mangel bestand in der Schwierigkeit, Fäden von gleicher Dicke zu erzielen, weil es nicht gelang, die Glasröhren auf genau gleiche Weite ausziehen und ferner in der Zerbrechlichkeit der Spinnröhrchen. Beiden Mängeln wurde dadurch abgeholfen, daß man dickwandige gläserne Kapillarröhren verwendete, die man an weitere anschmolz.

Nitratseide wird heute kaum noch hergestellt; es sind im Laufe der Zeit zahlreiche andere Verfahren aufgetaucht (siehe Patentliteratur), von denen aber nur diejenigen, welche eine Zeitlang von Bedeutung waren oder denen man eine Zukunft zusprechen kann, Erwähnung finden sollen.

Die Kupferoxydammoniakseide, kurz Kupferseide, auch Glanzstoff genannt; Verfahren von Pauly und Brenner u. a. Kupferoxydammoniak löst Zellstoff zu einer zähen Masse auf, die durch dickwandige Glasröhren gepreßt werden mußte, da das Kupferoxydammoniak alle Kupfer enthaltenden Legierungen stark angreift. Später wurden auch runde Düsen aus Nickel-, Platin- und säurefestem Stahlblech mit vielen feinen Löchern verwandt. Die Fäden gelangen sofort in ein Fällbad aus verdünnter Schwefelsäure u. a.

Die Herstellung nach dem Streckspinnverfahren lieferte den Elberfelder Glanzstoff, war bedeutend billiger als das Nitratverfahren, hat aber trotzdem sehr an Bedeutung verloren, nachdem es durch das Viskoseverfahren gelungen ist, die Baumwolle durch den Holzzellstoff zu ersetzen, der durch Kochen zerkleinerten Holzes mit Natron-, Sulfat- oder Bisulfitlauge erhalten wird. Die Baumwolle ist, obgleich nur die billigeren ostindischen Sorten und die Linters verwendet wurden, doch erheblich teurer als der Holzzellstoff.

Das Viskoseverfahren. Durch Behandlung des Holzzellstoffes mit einem Gemisch von Natronlauge und Schwefelkohlenstoff entsteht eine bildsame Masse, die sich durch Düsen als feine Fäden auspressen läßt und die in meist patentierten Bädern aus Bisulfat u. a. gefällt werden. Die Düsen sind entweder flach mit vielen feinen Bohrungen, der Brause einer Gießkanne ähnlich, oder spitz- oder stumpfkegelförmig nach Abb. 1088 u. 1089. Diese Form (D.R.P. Nr. 403735) soll den Zutritt der Fällflüssigkeit auch zu den inneren Fäden in voller Konzentration ermöglichen, was bei flachen kreisförmigen Düsen, die bei einem Durchmesser von 20 mm Hunderte von Bohrungen besitzen, nicht der Fall ist, wodurch Ungleichmäßigkeiten in den Fäden entstehen.

Das Viskoseverfahren hat den einen Nachteil, daß der Zellstoff sich nur langsam löst; es sind dazu Tage erforderlich und der Zeitpunkt der Reife muß sehr

sorgfältig abgepaßt werden, wenn gleichmäßige Erzeugnisse erzielt werden sollen. Es ist aber das billigste und z. Z. am meisten angewendete.

Alle durch die bisher besprochenen Verfahren hergestellten Kunstseiden zeigen einen den Glanz der Naturseide nicht selten übertreffenden hohen und schönen Glanz, nachdem es gelungen ist, den ursprünglich speckigen, gläsernen zu beseitigen. Sie besitzen eine Festigkeit von  $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$  der der Naturseide und etwa dieselbe Dehnbarkeit, werden neuerdings in sehr großer Feinheit hergestellt und lassen sich sehr schön färben. Aber ein Mangel haftet ihnen an; sie sind sehr empfindlich gegen Wasser, wodurch die Waschbarkeit daraus hergestellter Gewebe sehr in Frage gestellt ist. Die Festigkeit dieser Kunstseiden nimmt bei dem Benetzen mit Wasser ganz beträchtlich ab, steigt aber bei dem Trocknen wieder auf die ursprüngliche Höhe.

Es sei deshalb noch auf die Azetatseide aufmerksam gemacht, die bei Benetzung mit Wasser ihre Festigkeit beibehält, aber schwer färbbar ist. Sie entsteht durch Tränken des Zellstoffes mit Eisessig, Lösen in Azeton, Alkohol, Benzin, Chloroform u. a. und fällen im Wasser. Das Verfahren ist aber wesentlich teurer.

Die zur Herstellung der Kunstseide dienenden bildsamen Massen müssen fast durchgängig sehr sorgfältig gefiltert werden, um alle Teilchen, welche die feinen Düsenbohrungen verstopfen könnten, zurückzuhalten. Es geschieht dies durch Pressen der Masse durch eine Schicht Baumwolle, welche auf einem dicht gewebten Tuche und einem Drahtgewebe ruht und oben ebenfalls damit abgedeckt ist. Für das Durchpressen ist ein starker Druck erforderlich.

Die fertige Kunstseide wird gegebenen Falles noch gebleicht und muß dann sehr sorgfältig ausgewaschen und getrocknet werden.

Durch die verschiedenen Verfahren erhielt und erhält man Fäden von unbegrenzter Länge, die aber selten als Einzelfäden Verwendung finden können. Man vereinigt 12—30, meist 16, 18 und 20 zunächst auf einer Spule und legt diese einer Zwirnmaschine zur Drahtgebung vor.

Erzeugt werden Einzelfäden des metrischen Titers, der angibt, wieviel mal 0,05 g ein Strähn von 500 m wiegt, in den Nr. 80—330 von 10 zu 10 steigend, denen die metrischen Nr. (m auf 1 g) 125—30 entsprechen. — Verwendung findet die Kunstseide in der Weberei als Einschuß, aber auch zu ganzen Geweben. Das Verweben ist aber etwas schwieriger als bei Naturseide, der geringeren Festigkeit wegen. Ferner in Samt und Plüsch als Polkette, zu Krawatten, Litzen, Tressen, Besatz- und Möbelstoffen usw. und lassen sich damit schöne Wirkungen erzielen. Ganz grobe Fäden, als künstliches Roßhaar bezeichnet, dienen zur Herstellung von Damenhüten usw. und bieten den Vorteil unbeschränkter Länge gegenüber der geringen echter Roßhaare.

Nun muß noch der Stapelfaser gedacht werden, worunter Kunstseide

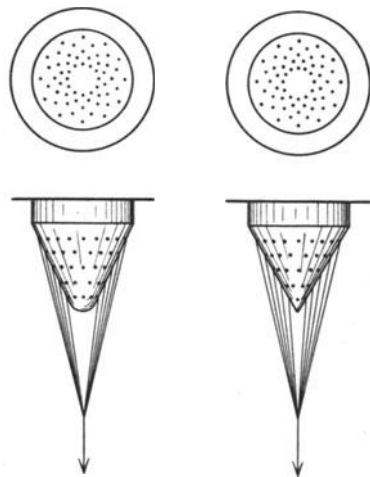


Abb. 1088 u. 1089. Spinnndüsen.

begrenzter Länge zu verstehen ist, die meist mit Baumwolle oder Wolle vermischt, versponnen wird. Zur Herstellung dient zumeist Viskose, von der viele feine Fäden zusammen in Parallelwicklung auf eine Spule oder einen Haspel aufgewunden werden. Dann schneidet man die aufgespulten Fäden an einer oder mehreren Stellen in axialer Richtung durch, die aufgestapelten ebenfalls mehrfach querdurch und erhält beliebig lange aber kürzere Fasern von gleicher oder nahezu gleicher Länge (Stapel) und von paralleler Lage. Die weitere Verarbeitung erfolgt wie in der Schappespinnerei, jedoch unter Weglassung der Kämmaschinen, da die einzelnen der Anlage vorzulegenden Bärte ja schon Fasern gleicher Länge geordnet enthalten.

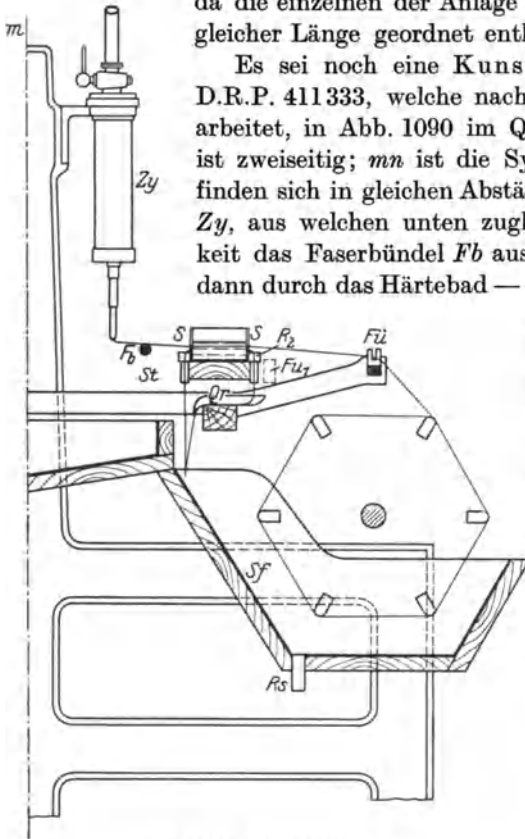


Abb. 1090. Haspelverfahren.

Es sei noch eine Kunstseidenspinnmaschine nach dem D.R.P. 411333, welche nach dem Spulen- oder Haspelverfahren arbeitet, in Abb. 1090 im Querschnitt dargestellt. Die Maschine ist zweiseitig;  $mn$  ist die Symmetrieachse. Auf jeder Seite befinden sich in gleichen Abständen eine Anzahl von Spinnzylindern  $Zy$ , aus welchen unten zugleich mit einem Teil der Fällflüssigkeit das Faserbündel  $Fb$  austritt, das, geleitet durch den Stab  $St$ , dann durch das Härtebad — verdünnte Schwefelsäure o. a. — hindurchläuft. Das Bad befindet sich in einem Trog aus Bleiblech, in dessen Seitenwände Schlitze zur Durchführung der Fäden angebracht sind. Die Schlitze besitzen unten eine Weite von weniger als 1 mm, sind oben aber zur leichteren Einführung der Fäden erweitert und reichen bis etwa 10 mm unter den Flüssigkeitsspiegel. Sie sind in säurefestem Stahlblech angebracht und sollen zugleich an der Eintrittsseite Verdickungen von den noch nicht völlig erhärteten Fäden abstreifen. Infolge der Feinheit der Schlitze tritt nur wenig Härteflüssigkeit aus, so daß der Verbrauch gering ist. Die austretende Säure wird von Bleirinnen  $R_1$  und  $R_2$  gesamt-

geleitet. Das Bad befindet sich in einem Trog aus Bleiblech, in dessen Seitenwände Schlitze zur Durchführung der Fäden angebracht sind. Die Schlitze besitzen unten eine Weite von weniger als 1 mm, sind oben aber zur leichteren Einführung der Fäden erweitert und reichen bis etwa 10 mm unter den Flüssigkeitsspiegel. Sie sind in säurefestem Stahlblech angebracht und sollen zugleich an der Eintrittsseite Verdickungen von den noch nicht völlig erhärteten Fäden abstreifen. Infolge der Feinheit der Schlitze tritt nur wenig Härteflüssigkeit aus, so daß der Verbrauch gering ist. Die austretende Säure wird von Bleirinnen  $R_1$  und  $R_2$  gesamt-

geleitet;  $R_1$  hat ein Abflußrohr  $a_1$ ; das von  $R_2$  läßt die Säure in die Querrinne  $Qr$  gelangen. Im Fallen vereinigen sich die beiden Strahlen, gelangen auf die Schrägfläche  $Sf$  des Haspeltroges und treten durch Rohr  $Rs$  aus.

Der Säurespiegel im Trog  $Tr$  kann durch Schwimmer auf gleichbleibender Höhe gehalten werden. Sollte der Spiegel durch irgendwelche Vorkommnisse einmal steigen, erfolgt auch ein vermehrter Austritt durch die sich nach oben erweiternden Führungsschlitze  $S$ . —  $Fü$  ist eine rasch hin und herbewegte Fadenführerstange, um die Fäden in Kreuzwindungen auf den Haspel zu legen.  $Fü$  kann leicht herausgehoben und nach  $Fü_1$  verlegt werden, um die Haspeltrommel ohne Schwierigkeiten auszuwechseln zu können. Abb. 1091 gibt noch eine andere

Anordnung des Spulverfahrens. *R* ist das Rohr, welches den einzelnen Spinnstellen die Viskose zuführt, *Pu* die an jeder Spinnstelle vorhandene Pumpe, welche eine gleichbleibende Menge liefert und durch die Filterkerze *Fk* und durch die Düse *Dü* in das Fällbad preßt. Die Spule *Su* wickelt die Fäden auf. Die Düse, welche aus Glas, Platin oder Legierungen besteht, hat so viel Löcher als Fäden sogleich vereinigt werden sollen, z. B. für einen Faden von 150 Denier meist 20: Die Einzelfäden haben eine Stärke von 7,5 Denier und einen Durchmesser von 0,09 mm. Die Denierzahl gibt das Gewicht von 9000 m in Gramm an. Denier 150 bedeutet: 9000 m wiegen 150 g. Das spezifische Gewicht der Kunstseide ist etwa 1,58, etwa größer als das der Naturseide.

Die Fäden müssen noch gewaschen, getrocknet und verzwirrt werden.

Abb. 1092 endlich zeigt schematisch die neueste Anordnung, das Spinn- topf- oder Zentrifugenverfahren. *Dü* ist wieder die im Fällbad liegende

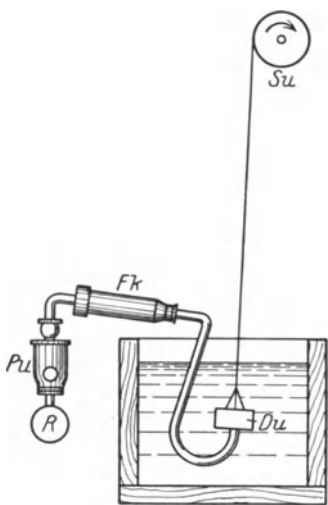


Abb. 1091. Spulverfahren.

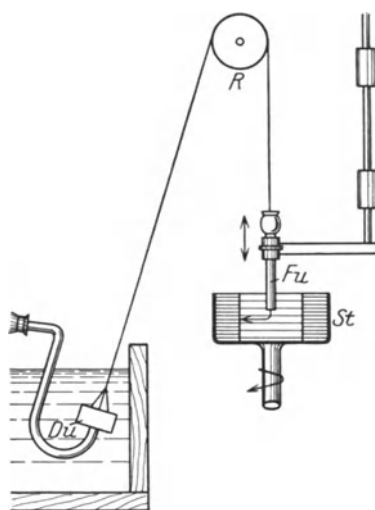


Abb. 1092. Zentrifugenverfahren.

Düse, *R* eine Leitrolle, welche die Fäden dem Spinntopf *St* zuleitet. Dieser ist eine Zentrifuge von 160—200 mm Lichtweite, welche etwa 5000 Umdrehungen macht und die Fäden zwischen Leitrolle und Spinntopf verzwirrt. Bei 120 Drehungen auf 1 m müssen minutlich etwa 42 m zugeführt werden.

Die Fliehkraft bewirkt, daß der Faden sich an die durchlochte Wand der Zentrifugentrommel legt und ein großer Teil der anhaftenden Fällflüssigkeit abgeschleudert wird. Der gläserne Fadenführer *Fü* geht auf und nieder und so bildet sich in der Trommel ein „Kuchen“ in etwa  $3\frac{1}{2}$  Stunden bei Garnen von 150 Denier. Bei Tag- und Nachtbetrieb, wie in den Kunstseidenspinnereien üblich, liefert eine Spinnstelle täglich

$$\frac{0,15 \cdot 24}{3,5} = \text{rd. } 1 \text{ kg.}$$

Neuere Bestrebungen gehen dahin, die Leistung zu erhöhen durch elektrischen Antrieb der Spindeltöpfe mit 6000 und mehr Umdrehungen.

Der Vorteil des Spinntopfverfahrens besteht darin, daß die Erzeugung ver-

zwirnter Fäden in einem einzigen Arbeitsgang erreicht wird gegenüber dem Spulverfahren, welches besondere Zwirnmaschinen erfordert.

Bisher hat sich das Spinntopfverfahren für mittlere und stärkere Garne als vorteilhaft erwiesen, während die Meinungen, ob das Verfahren auch für feinere Garne vorteilhaft ist, noch sehr geteilt sind.

## D. Die Asbestspinnerei.

Aus dem Mineralreich liefert allein der über die ganze Erde verbreitete, durch seine Feuerbeständigkeit und geringes Wärmeleitungsvermögen ausgezeichnete Asbest einen Rohstoff für die Spinnerei, der aber stets mit einem Zusatz von Baumwolle versponnen wird.

Für das Verspinnen kommen vorwiegend in Betracht der kanadische Asbest, der beste, mit langen, feinen, biegsamen, am leichtesten verspinnbaren Fasern. Er ist von silbergrauer bis weißer Farbe, die Fasern sind leicht voneinander zu trennen und er besteht aus:

Kieselsäure . . . . .	40,57	vH
Magnesiumoxyd . . . . .	41,50	„
Eisenoxyd . . . . .	2,81	„
Aluminiumoxyd . . . . .	0,90	„
Wasser . . . . .	13,55	„

Auch in Nordamerika wird viel Asbest gewonnen, aber nur im Heimatlande verarbeitet.

Der sibirische Asbest, vorwiegend in Deutschland verarbeitet, besitzt hellgelbe Farbe, kürzere, weniger weiche Fasern wie der kanadische und wird mit diesem gemischt, namentlich zu gröberen Garnen versponnen.

Der südafrikanische oder Blauasbest von grau-blauer Farbe zeigt lange, ziemlich elastische, leicht zu trennende Fasern von höherer Festigkeit, ist aber weniger weich wie der kanadische. Er enthält bis 35 vH Eisenoxyd und ist weit weniger feuerbeständig als die anderen Sorten und zerfällt bei 1000° in ein hartes rotes Pulver.

Der Arbeitsgang in der Asbestspinnerei ist der folgende: Mischen, Zerkleinern der Asbeststeine durch Kollern, Reinigen der Fasern, Vorkrempeln, Hauptkrempeln auf einer Vorspinnkrempel, Feinspinnen, Zwirnen.

**Mischen:** Der Asbest kommt in Steinbrocken in den Handel und die verschiedenen Sorten werden gemischt zur Erzielung bestimmter Eigenschaften der Garne und zur Bildung eines günstigen Preises. Dazu dienen z. B. große Kästen von 1,5 m Höhe, 4 m Länge und 2 m Breite, in die man die einzelnen Sorten wechselweise in dünner Schicht einträgt bis zur Füllung. Dann wird die eine Längswand beseitigt, der Asbest in senkrechten Schichten mit der Schaufel abgestochen und nach einem

**Kollergang** befördert. Dieser besitzt zwei schwere granitene Läufer von etwa 1,8 m Durchmesser und 0,4 m Breite, läuft mit 20 Umgängen und zerdrückt die Steine, um Quarz und andere Teilchen freizulegen. Leistung etwa 300 kg im Tag. Arbeitsverbrauch 3 PS.

**Reinigen und Öffnen:** Zur Abscheidung der Verunreinigungen, Erde, Steinchen usw. und zur weiteren Auflösung des Asbestes dient ein sehr kräftig gebauter Crightonscher Öffner (siehe S. 80), der sich von dem in der Baumwoll-

spinnerei gebrauchten wesentlich nur dadurch unterscheidet, daß im unteren Teil des Gehäuses Stahlbacken, eingesetzt sind, in welchen auf der senkrechten Schlägerwelle befestigte verzahnte Schlagschienen laufen. Die abgelösten schweren Bestandteile fallen durch einen Rostboden nach unten, die leichten Asbestfasern werden durch die schraubengangförmige Anordnung der Schläger des oberen Teiles, die stumpfkegelförmige Gestalt der Rosttrommel und den durch einen Ventilator erzeugten Luftstrom emporgehoben, weiter aufgelöst und durch eine Siebtrommel zu einer Watte verdichtet. Leichtere Verunreinigungen fallen durch die Spalten der Rosttrommel ab.

**Das Vorkrempeln:** Dazu dienen Walzenkrempeln mit Zuführtuch für Handauflage, auf welchem der vom Öffner gelieferte Asbest möglichst gleichmäßig ausgebreitet wird. Speisewalzen und Vorwalzen, dem Vorreiber ähnlich, befördern ihn an die große mit Arbeitern und Wendern versehene Trommel, an welche ein Abnehmer mit Hacker angestellt ist.

Das Vorkrempeln bezweckt gleichmäßige Verteilung der Fasern, Ausscheidung aller kurzen nicht spinnbaren, die zur Herstellung der Asbestpappe Verwendung finden, und von Verunreinigungen. Diese und die kurzen Fasern stopfen die Beschläge rasch zu; die Vorkrempeln müssen häufig geputzt werden und besitzen, um dies zu erleichtern, kleinere Abmessungen als die Hauptkrempel.

Da dem Asbest Baumwolle zugesetzt wird — 2 vH bei bestem kanadischen, 5—10 vH bei minderen Sorten und Mischungen mit sibirischen — enthält der Maschinensatz auch Baumwollkrempeln, deren Bau dem der Vorkrempeln für Asbest entspricht. Der Krempel wird eine abgewogene Menge Baumwolle, entsprechend dem vH — Satz der zuzusetzenden, vorgelegt und für sich verarbeitet. Vom Abnehmer löst ein Hacker das Vlies in voller Maschinenbreite ab und dieses wird durch einen Pelzapparat ähnlich dem in Abb. 888 auf S. 773 angegeben aufgetafelt und zu einer Watte verdichtet, die, ist die Vorlage aufgearbeitet, durchgerissen und auf einen Holzstab gewickelt wird, um der Hauptkrempel vorgelegt werden zu können.

**Die Haupt- oder Vorspinnkrempel** besitzt ein Wägeapparat für den Asbest (Abb. 874, S. 762) und daran anschließend ein langes Speisetuch, auf welchem der Asbest in gleichmäßiger Schicht ausgebreitet wird. Etwa in der Mitte des Speisetuches liegt auf der Asbestschicht der Baumwollwickel, von welchem bei dem Abrollen durch das Speisetuch eine Baumwollschicht auf den Asbest gelegt wird. Vom Lattentuch nehmen Speisewalzen die Watte ab, dann folgt eine Vorwalze, weiter eine groß bemessene Trommel mit 6 Arbeiter- und Wenderpaaren, ein kleinerer und ein größerer Abnehmer jeder mit einem Hacker, so daß 2 Vliese abgelöst werden, die man auf endlose Tücher auflaufen läßt und an deren Ende vereinigt. Vor jedem Abnehmer liegt ein Volant (siehe unter Streichgarnkrempeln). Die Abnehmer liefern minutlich 6—10 m Vlies, je nach der Feinheit des herzustellenden Garnes.

Die vereinigten Vliese werden in einem Riemchenflorteiler in 40—60 Bänder zerlegt, die sogleich durch zwei Nitschelwerke zu runden Vorgarnfäden ohne Draht eingerollt und aufgewickelt werden (siehe Vorspinnkrempel für Streichgarn).

**Das Feinspinnen:** Das Asbestvorgarn ist sehr wenig fest. Dazu kommt, daß sich der Asbest schwerer verspinnen läßt als irgendein anderer Faserstoff. Die Fasern sind kurz — 10—15 mm lang — weit weniger geschmeidig als z. B. Baumwolle



und glatt. Der Zusatz von Baumwolle soll die Reibung vergrößern. — Mit Rücksicht auf die erwähnten Umstände zeigen die Feinspinnmaschinen — Watermaschinen mit Flügel — oder Ringspindeln, bei welchen als Läufer ein Spinnring dient — einen anderen Aufbau. Man muß dem Vorgarne der geringen Festigkeit wegen Vordraht geben, damit es unter Wirkung der Fadenspannung bei dem Zusammen-drehen durch die Spindeln nicht reißt.

Eine als Doppeldraht-Flügelspinnmaschine bezeichnete Spinnmaschine ist in Abb. 1093 dargestellt. Die Maschine ist zweiseitig;  $mn$  ist die Symmetrie-

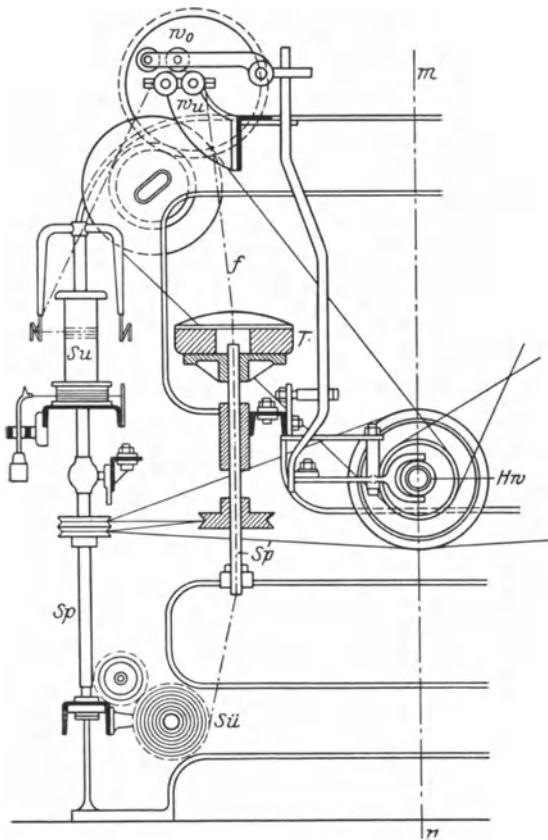


Abb. 1093. Doppeldraht-Flügelspinnmaschine.

achse. Die von der Vorspinnkreppe kommenden Wickel von etwa 25 cm Durchmesser und 6 cm Höhe werden in eine Trommel (Topf)  $T$  eingelegt, welche 600 bis 1000 Umgänge macht. Der Faden läuft von der Innenseite der Wickel ab und durch die in der Mitte des Topfdeckels befindliche Öffnung aus und nach den Lieferwalzen  $w_u$  und  $w_o$ , die keinen Verzug geben. Das Fadenstück zwischen Trommel und Lieferwalzen erhält den Vordraht, wodurch der Faden vermehrte Festigkeit erlangt; den vollen Draht erteilt die Flügelspindel  $Sp$ . Die nachgeschleppte durch Schnur und Gewicht gebremste und auf- und abbewegte Spule  $Su$  nimmt den Faden auf. Die Trommel  $T$  und die Flügelspindel  $Sp$  erhalten von der Hauptwelle  $Hw$  aus konstante Drehung; dagegen kann die Geschwindigkeit der Lieferwalzen zwecks Änderung des Drahtes durch Wechsellräder geändert werden.

Eine Erhöhung der Festigkeit der Garne wird bei manchen Sorten durch eine „Seele“ aus Baumwollzwirn oder feinem Messingdraht erreicht. Die Garn- oder Drahtspulen liegen bei  $Sü$ , der abziehende Faden geht durch die hohle Spindel  $Sp'$  und wird von dem Asbestfaden umspinnen.

**Spinnen:** Die geringe Festigkeit der Asbestgarne zwingt zur Vereinigung mehrerer Fäden — 2-4 — auf Zwirnmaschinen gewöhnlicher Bauart.

Die Asbestgarne werden metrisch numeriert und wird als feinstes Nr. 12 angegeben, doch spinnst man meist weit niedrigere Nummern.

## E. Die Papiergarnspinnerei.

Der während des Weltkrieges eingetretene Mangel an Baumwolle, Flachs, Hanf und Jute führte zu einer ausgedehnten Verwendung des Papierses zur Herstellung von Garnen für Säcke, Geweben für Wäsche- und Kleidungsstücke, für Bindfäden und Schnuren usw. Viele Spinnereien, besonders für Jute und Flachs, stellten ihren Betrieb teilweise auf das Spinnen von Papiergarn um. Heute ist die Papierspinnerei stark zurückgegangen, nachdem die erwähnten Rohstoffe wieder eingeführt werden.

Den Rohstoff für die Papierspinnerei bildet Holzzellstoff (Natron-, Sulfat- und Sulfitstoff) und es werden daraus Papiergarne und Papierstoffgarne hergestellt.

Die Papiergarne werden aus fertigem Papier erstellt. Die auf der Papiermaschine gebildete breite Papierbahn wird aufgerollt und in schmale Streifen zerschnitten, welche man anfeuchtet und zusammendreht. (Verfahren von Emil Claviez in Adorf i. Sa.) Dies Verfahren hat sich besonders durch die erfolgreichen Arbeiten von Claviez und anderen noch in einiger Ausdehnung erhalten und soll, wenn auch nur kurz, dargelegt werden.

Verfahren von Claviez: Das von den Papierfabriken in Rollen gelieferte Holzzellstoffpapier wird auf besonderen Schneidemaschinen in schmale Streifen von ausnahmsweise 2, meist aber von 4 und mehr mm Breite geschnitten, die man zu „Tellern“ aufrollt, wie die für Morsetelegraphen bestimmten Rollen: Diese Teller legt man besonderen Tellerspinnmaschinen nach Claviez oder den z. B. in der Jutespinnerei üblichen Feinspinnmaschinen vor und dreht die durch Anfeuchten geschmeidig gemachten und in der Längsrichtung gefalteten Streifen zusammen. Diese Garne, die von Claviez als Xyloligarne bezeichnet wurden, erwiesen sich aber als wenig fest und so ging man zur Erhöhung der Festigkeit dazu über, dem Papiergarn Baumwolle, Flachs- usw. Fasern, Abfälle der Spinnereien, zuzusetzen. Dies kann in zweierlei Weise geschehen. Bei den Claviezschen Textilosegarnen wird jetzt die abrollende Papierbahn mit einer dünnen Leimlösung einseitig versehen und mit einem dünnen von einer Krempel gelieferten Vlies belegt, welches durch Walzen aufgepreßt wird. Die Papierbahn wird sofort getrocknet, aufgerollt und wie bei Xyloligarn beschrieben, in Streifen geschnitten. Auf der Tellerspinnmaschine erfolgt zunächst ein Falten in der Längsrichtung, wodurch der Faserbelag auf beide Außenseiten zu liegen kommt und dann Zusammendrehen. Diese Garne zeigen eine wesentlich größere Festigkeit und wolliges Aussehen und wurden und werden zu Säcken, Gurten, zu Teppichen, Läufern, Wandbekleidungen usw. verwandt, die man durch Bedrucken mit schönen Mustern versah.

Nach dem 2. Verfahren, welches die Textilitgarne liefert, wird auf der Spinnmaschine das angefeuchtete Papierstreifen zunächst durch einen Trichter zusammengerollt und um diesen Faden dann durch einen zweiten den ersten umgebenden Trichter ein von der Krempel geliefertes vorgestrecktes Faserbändchen gelegt. Eine Flügelspindel besorgt dann das Zusammendrehen.

Die Claviezsche Tellerspindel in der ursprünglichen Ausführung zeigt Abb. 1094. An deren Verbesserung haben Claviez und viele andere eifrig gearbeitet und soll von den vielen neueren Formen nur die von Rudolf Kron

in Golzern i. Sa. und die durch Abb. 1097 dargestellte Erwähnung finden. In Abb. 1094 ist *Sp* die Spindel, welche den fest damit verbundenen Spinnteller *St* trägt. Die Papierrolle wird durch einen federnden Ring *R* mit der Scheibe *S* verbunden, die lose auf der Spindel steckt und auf dem Spinnteller aufruht. Der Papierstreifen *Pu* läuft von der Außenseite der Rolle ab, geht über ein kleines leicht drehbares Röllchen  $r_1$  und von da nach dem Röllchen  $r_2$ , dessen Lager fest mit der Spindel verbunden ist, wodurch die Drahtgebung erfolgt. Die Spannung des Papierstreifchens wird durch die Reibung zwischen Spinnteller und Scheibe *S* hervorgerufen und ist von dem Gewicht der letzteren abhängig. Das Aufwickeln des fertig gedrehten Garnes erfolgt gewöhnlich in Form einer Kreuzspule.

Die Tellerspindel von Kron (Abb. 1095). Der Spinnteller *St* läuft auf der festen Spindel *Sp* und ist in ein Gehäuse *Gh* mit aufklappbarem Deckel *D* eingeschlossen, wodurch einerseits Störungen durch herumgeschleuderte Luft

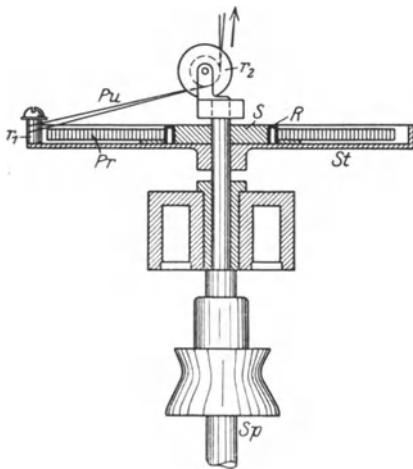


Abb. 1094. Tellerspindel von Clavier.

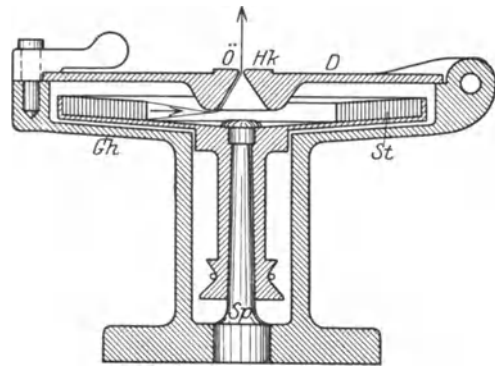


Abb. 1095.

Abb. 1095—1097. Tellerspindel von Kron.

verhütet, andererseits die Gefahr für den Arbeiter vermindert wird. Der Deckel *D* trägt in der Mitte einen Hohlkegel *Hk*, dessen unterer Rand so tief in den Papirteller hineinragt, daß der von innen ablaufende Streifen wagerecht dagegen anläuft. Bei *Ö* tritt der Papierstreifen aus und erhält nun Draht, der sich aber nicht in das Innere des Deckels fortpflanzen kann. Noch sei auf die Aneinanderreihung der Tellerspindeln aufmerksam gemacht (Abb. 1096). Die Spindeln liegen unter  $60^\circ$ , wodurch es möglich geworden ist, die einzelnen Gehäuse *Gh* untereinander-zuschieben und an Raum zu sparen.

In Abb. 1097 ist *St* die Tellerspindel,  $s_1$  sind 3 wagerechte mitumlaufende Stäbchen, welche verhindern, daß der Draht sich bis in den Teller hinein erstreckt,  $s_2$  sind Bremsstäbchen. Zwischen  $s_1$  und  $s_2$  erfolgt das Zusammendrehen.  $R_1$  ist die Abzugsrolle,  $R_2$  eine Rundungsrolle und der Faden läuft von  $R_1$  über  $R_2$ , wieder über  $R_1$  und dann nach der Kreuzspule *Kb*. Der Streifen wird von der Innenseite des Papiertellers abgezogen, um den Einfluß der Fliehkraft zu vermeiden, die sich beim Abziehen von außen nachteilig bemerklich macht.

Eine Eigentümlichkeit der Tellerspindeln ist, daß sie etwas ungleichen Draht erteilen. Zieht man den Papierstreifen senkrecht zur Tellerebene ab, erhält er

für jede Windung eine Drehung, die je nach der Abzugrichtung rechts oder links ist. Heinkel berechnet diese wie folgt<sup>1)</sup>. Ist der Durchmesser der Papierteller innen 3,6, außen 30 cm, so kommt bei dem Abziehen der ersten inneren Windung eine Drehung auf  $3,6 \pi = 11,3$  cm und bei der äußersten Windung auf  $30 \pi = 94,25$  cm. Erhält nun das Garn durch die Spindel 20 Drehungen auf 10 cm, steigt der Draht anfänglich auf rd. 21, am Ende auf 20,1 Drehungen. Das sind Unterschiede von 5 bis  $\frac{1}{2}$  vH, die kaum in Betracht kommen.

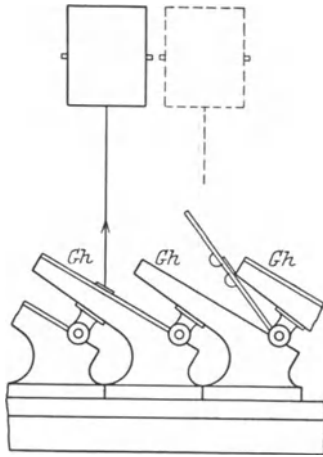


Abb. 1096.

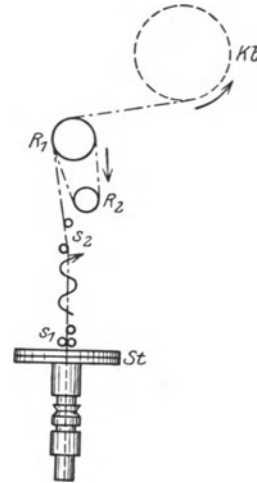


Abb. 1097.

Die Papierstoffgarne: Auf einer Rundsieb- oder Langsiebpapiermaschine werden sogleich schmale Streifen gebildet, die man in Nitschelwerken zusammenrollt, trocknet und aufspult. Dies Verfahren bietet scheinbar große Vorteile gegenüber dem zur Herstellung der Papiergarne eingeschlagenen. Man erspart drei Arbeitsstufen, Bildung der Papierbahn, Aufrollen derselben, Schneiden in Streifen und Aufwickeln dieser zu Tellern. Aber die Durchführung bot doch recht erhebliche Schwierigkeiten besonders in der Bildung der schmalen Streifen auf der Papiermaschine und der zu erzielenden Geschwindigkeit und Leistung, so daß meines Wissens Papierstoffgarne heute kaum noch hergestellt werden.

<sup>1)</sup> Zeitschr. d. Ver. Dtsch. Ing. 1916, S. 255.

## Sachverzeichnis.

- Abfall-Reinigungsmaschine** 721.  
**Abfallverwertung** 98.  
**Abflammen** 461.  
**Abhaspeln der Kokons** 928.  
**Abnehmer** 122, 150.  
**Abschlagen** 346, 356.  
**Abstellung, Selbsttätige bei Strecken** 187.  
**Abziehen des Kratzenbeschlages** 119.  
**Aloehanf** 664.  
**Alpakawolle** 677.  
**Ananashanf** 661.  
**Angorawolle** 675.  
**Anlege** 503.  
**Ansatzgewicht** 506, 572.  
**Ansatzplatte** 375.  
**Antiballonvorrichtungen** 291.  
**Antriebe der Wanderdeckelkarde** 136.  
**Apocynenfaser** 658.  
**Appretieren der Flachgarne** 454.  
**Araminafaser** 658.  
**Arbeiter** 149.  
**Asclepiasfaser** 658.  
**Assortiment** 911.  
**Aufschlagen** 862.  
**Aufwinder** 345.  
**Aufwinderbetrieb** 369.  
**Aufwinderleitschiene, Formschiene** 371.  
**Aufziehen der Kratzen** 108.  
**Auszwirn** 422.  
**Automatic Hopper Feeder** 78.  
**Avanttrain** 765.  
  
**Ballenbrecher** 61.  
**Banc à broches** 212.  
**Band-Dubliermaschine** 145, 473.  
**Ballonbildung, Theorie der** 333.  
**Bauhiniafaser** 658.  
**Batteur** 84.  
  
**Batschen** 598.  
**Batschfächer** 599.  
**Baumwolle** 52, 57.  
**Baumwollbarchentspinnerei** 465.  
**Baumwollabfallgarnspinnerei** 477.  
**Baumwollfeingarnspinnerei** 59.  
**Baumwolle, Handelssorten** 55.  
**Baumwollspinnereien. Pläne von** 404.  
**Baumwollstrecken, Aufstellung** 202.  
**Baumwollstengelfaser** 658.  
**Baumwollstreichgarnspinnerei** 405.  
**Belastung der Lederroller** 195.  
**Benders** 128/143.  
**Benennung der Wollen und Wollabfälle** 668.  
**Berechnung der Streichgarnkrepeln** 814 u. f.  
**Beschläge für Wollkrepeln** 744.  
**Biberhaare** 677.  
**Binsenfaser** 658.  
**Blamire-Apparat** 774.  
**Blattfasern** 659.  
**Bleichen der Flachgarne** 553.  
**Bobinen** 910.  
**Boken u. Bokmühle** 486, 589.  
**Bombaxwollen = Pflanzendunen** 479.  
**Bombayhanf** 658.  
**Braken** 485.  
**Brechen** 485.  
**Brechmaschine** 487.  
**Briseur = Vorreißer** 746.  
**Büchsenroller** 199, 222.  
**Bügelröhrchen n. Martin** 870.  
**Bündelpresse** 463.  
  
**Carvafaser** 661.  
**Changierapparat** 116.  
**Chemische Rotte** 485.  
**Chinagras** 649.  
**Chute** 914.  
**Compteur** 914.  
**Cop** 23.  
**Copingplate** 371.  
**Cordiafaser** 658.  
**Crighton-Öffner** 80.  
**Cuttings** 595.  
  
**Dampfrotte** 485.  
**Dämpfen der Garne und Zwirne** 460.  
**— von Kammgarn** 925.  
**Deckeleinstellung** 124/130.  
**Deckelführung** 129.  
**Deckelputzapparat** 155.  
**Deckelschleifapparat** 132.  
**Degummieren des Nesselbastes** 655.  
**Dekortikation** 653.  
**Derby doubler** 145.  
**Dichtigkeitsmesser** 900.  
**Differentialgetriebe** 229.  
**Differentialmotion** 306.  
**Docken** 462.  
**Doffer** 122, 572, 624.  
**Doffingmotion** 303.  
**Domingohanf** 660.  
**Doppel- = 2spindliches Spinnrad** 17.  
**Doppelkokons** 927.  
**Doppelkrepel** 902.  
**Doppelkrepeln** 638.  
**Doppelschlagmaschine f. Jute** 620.  
**Draht = Drall** 9.  
**Draht = Drallprüfer** 41.  
**Drahtzähler** 847.  
**Drawing frame** 186.  
**Drehtopf** 123.  
**Drehungen** 314.  
**Drehwolf** 733.  
**Dresch = Schließlein** 481.

- Drousette 890.  
 Droussier = Vorreißappa-  
 rate 755, 901.  
 Droussierwolf 890.  
 Dublierweife 419.  
 Durchzug-Streckwerke 267.  
  
 Egrenieren = Entkörnen d.  
 Baumwolle 53.  
 Eigenschaften der Wollen  
 670.  
 Ein- u. Vielriemenflor-  
 teiler 783.  
 Einkarden-Verfahren 638.  
 Einpeigneur-Krempel 749.  
 Eisengarn 423.  
 Endenreißer 890.  
 Entbasten der Nesselfasern  
 653.  
 Entbasten der Seide 927.  
 Entkletten 711.  
 Entschweißen 683.  
 Entschweißungsbottich v.  
 Malard 890.  
 Entreezylinder 729, 746.  
 Entstaubungsanlagen 98.  
 Exhaustoren 99.  
 Expreßkarde v. Rislér 93.  
 Extrakt = Alpaka (Kunst-  
 wolle) 678.  
  
 Fachmaschinen 423.  
 Fadenklauber 467.  
 Fadenreserve 862.  
 Fadenspannung bei Ring-  
 bänken 273, 314, 340.  
 Fangwalze 760.  
 Fasergut-Reinigungsma-  
 schine 719.  
 Feeder 570, 577, 759.  
 Fehler an Köttern 377.  
 Feinspinnen, Das 266.  
 — v. Hedegarn 585.  
 — v. Jutewerg 640.  
 — v. Kammgarn 919.  
 — v. Streichwolle 826.  
 Feinspinnmaschinen 18.  
 Festigkeits- u. Dehnungs-  
 prüfer 41.  
 Feuerlöscheinrichtungen 417.  
 Feuersicherheit in Spinne-  
 reien 417.  
 Fibroin 927.  
 Filet 122.  
 Filzbandschmierung f. Sel-  
 faktorspindeln 852.  
 Finnisseur 914.  
  
 Fitzfaden 43.  
 Fixkamm 165.  
 Flachs 481, 499.  
 Flachsflyer 521.  
 Flexibelspindel 276.  
 Fliege 290.  
 Flockseide 928.  
 Flor 123.  
 Florteller 743.  
 Flügelspinnmaschine 24.  
 — f. Baumwolle 272.  
 Flügelwolf 729.  
 Flügelspinnmaschine 433.  
 Flyer = Fleier = Spindel-  
 bank 213.  
 Formschine 371.  
 Frisons 928.  
 Frotteurstrecken 912.  
 Frottierwerk 785.  
 Fruchtfasern 562.  
  
 Gambohanf 658.  
 Garnetkrempel 889.  
 Gassengmaschine 461.  
 Gegenwinder 345.  
 Gemischte Krempel 154.  
 Gemischte Rotte 485.  
 Gewichtsnummer 33.  
 Gills 513.  
 Gillbox 914.  
 Gillspinnmaschine 585.  
 Ginsterfaser 657.  
 Glänzen 461.  
 Gleichförmigkeitsprüfer 30.  
 Glockenspinnmaschine 25.  
 Grège 928.  
 Guanakowolle 677.  
  
 Hackerantrieb 135.  
 Halbnaßspinnen 537.  
 Halbselfaktor 866.  
 Halbwollene Lumpen 893.  
 Halbzirkulare Karde 624.  
 Handbatsch 599.  
 Handbreche 485.  
 Handelsformen der Garne u.  
 Zwirne 42.  
 Handelssorten der Wolle;  
 Herkunft 667.  
 Handhechel 489.  
 Handrad 6.  
 Handspindel 4.  
 Handspinnen 4.  
 Hanf 588, 591.  
 Hanfhechelgarn-Spinnerei  
 593.  
 Hanfreibe 590.  
  
 Hanf, Vorbereitungsarbei-  
 ten 589.  
 Hanfwerggarn-Spinnerei 593.  
 Hartmann-Gilljam-Krempel  
 801.  
 Hasenhaare 677.  
 Haspeln = Weifen 43, 419.  
 — der Flachsgarne 551.  
 — der Jutegarne 646.  
 Headstock 344.  
 Hechelfeld 504.  
 Hechelgarnspinnerei 502.  
 Hecheln 489.  
 Hechelmaschine 491.  
 Hechelstand 490.  
 Hedegarnspinnerei 565.  
 Heißwasser-Rotte 485.  
 Holz 663.  
 Holzwolle 603.  
 Hopfenfaser 658.  
 Hopper-Feeder 64.  
 Horsfalls Schleifapparat 118.  
 Hülsenaufsteckapparat 400.  
  
 Jenny-Maschine 24.  
 Jetafaser 658.  
 Imitatgarne 466.  
 Intersecting 914.  
 Jute 594, 596.  
 Jutefeinkarde 630.  
 Jutehechelgarnspinnerei 605.  
 Jutehedegarn 617.  
 Juteöffner 588.  
 Jutequetschmaschine = Soft-  
 ner 600, 617.  
 Jutesorten 595.  
 Jutetowgarn 617.  
 Jutewerggarnspinnerei 617.  
 Jutewolf = Teazer 618.  
  
 Kalandar 86.  
 Kälberhaare 677.  
 Kamelwollen 676.  
 Kämmen der Baumwolle 158.  
 Kammgarne u. Wolle 679.  
 Kämmling 159.  
 Kämmlingswage 183.  
 Kämmaschine v. Heilmann  
 159, 161.  
 — v. Nasmith 168.  
 — v. Gegauß 171.  
 — v. Staub-Monforts 174.  
 — v. Imbs 175.  
 — v. Hübner 178.  
 Kämmung 141.  
 Kammzug 159.

- Kanalkrempel 902.  
 Kaninchenhaare 677.  
 Kapok 480.  
 Karbonisieren 712.  
 Karbonisiertrommel f. Kardierflügel v. Kirschner 91.  
 Kaschmirwolle 675.  
 Kastenspeiser, Selbsttätige 64, 78.  
 Kautschuk 663.  
 Kettenkötzer 377.  
 Kettenstrecken 516.  
 Klang = Springlein 481.  
 Klaviermulde 71.  
 Klettenwölfe 711.  
 Klingelapparat 506.  
 Klingellänge 572, 579.  
 Klopfwolf 717.  
 Klopff- u. Krempelwolf 737.  
 Knäuelwickelmaschine 48.  
 Kodilla 591.  
 Kontinue 473.  
 Kosmoswolle 663.  
 Kracher 260.  
 Kratzen 102, 470.  
 Kratzennumerierung 103.  
 Kratzenstiche 104.  
 Kratzen der Wolle 742.  
 Krempelassortiment 743.  
 Krempeln der Kammwolle 901.  
 — v. Flachswerge 567.  
 — der Wolle 742.  
 — mit festen Deckeln 121.  
 Krempelmaschinen 120.  
 Krempelwolf 730.  
 Kokon-Schlagmaschine 928.  
 Kokosfaser 662.  
 Kontinuierlich spinnende Maschinen 24.  
 Kötzer 23.  
 Kötzerbildung 301.  
 — bei Ringbänken 294.  
 Kraftbedarf des Baumwollselfaktors 398.  
 Kreuzhaspel 419.  
 Kuhhaare 677.  
 Kunstwolle 698.  
 Kunstwollkrempel 891.  
 Kunstwollspinnerei 881.  
  
 Lamawolle 676.  
 Laminoir 186.  
 Längnummer 33.  
 Langpelzapparate 771.  
 Langseide 928.  
 Läufer 290.  
  
 Laufspule 11.  
 Lein 481.  
 Leinengarn = Linegarn 537.  
 Leviathan 686.  
 Linters 54.  
 Lisieren 909.  
 Longreach spinning frame 537.  
 Luftbefeuchtung 414.  
 Luftbefeuchtung in Kammgarnspinnereien 925.  
 Lumpenreißwolf 885.  
 Lumpenwolle 678.  
 Lunte 212.  
 Lupinenfaser 657.  
 Lüstrieren 461.  
  
 Mac Carthy-gin 54.  
 Madrashanf 658.  
 Majaguaefaser 658.  
 Malvafaser 658.  
 Manilahanf 659.  
 Manipulierte Garne 768.  
 Maschinenbatsch 601.  
 Maschinenspinnen 18.  
 Matelasbrecher 768.  
 Mehlsche Trockentrommel 900.  
 Melangegarne 768.  
 Melangieren 716.  
 Mercerisieren 57.  
 Métier-fixe 867.  
 Mexikanischer Hanf 600.  
 Mischen der Baumwolle 60.  
 Mischen = Gattieren 716.  
 Mischgarne 648, 652, 768.  
 Mischreißwolf 725.  
 Mischstock 61, 63.  
 Mittelkrempel 781.  
 Modérateur 834.  
 Mohairwolle 675.  
 Mulespinnmaschine 24.  
 Mulezwirnmaschinen 455.  
 Mungo 678.  
  
 Nachdraht 346, 355.  
 Nachlieferung während der Einfahrt 387.  
 Nachstrecken 908.  
 Nadelstabfeld = Hechelfeld 513.  
 Naßspinnen 537, 539.  
 Nesselfasern 649.  
 Nesselgarnspinnerei 652.  
 Neuseeländischer Flachs 659.  
 Niggerkrempel 808.  
 Nitschelstrecken 912.  
  
 Nitschelwerk 785.  
 Noppenkrempel 808.  
 Numerierung der Garne 33.  
 Numerierungssysteme 33.  
 Numerierwagen 40.  
  
 Öffner = Opener 65, 67.  
 — v. Taylor, Lang & Co. 68.  
 Öffnen der Jute 597.  
 Ölen der Wolle 738, 899.  
 Ölwolf 741.  
  
 Packen der Jutegarne 647.  
 Packstuhl 647.  
 Palmenblattfasser 662.  
 Papiermaulbeerbaumfaser 658.  
 Pappelwolle 480.  
 Passagen 911.  
 Peigneur 122.  
 Pelzbrecher 768.  
 Pelzkrempel 743.  
 Pelz- = Vliesübertragung 767.  
 Pelzwickelapparate 771.  
 Periodisch spinnende Maschinen 24.  
 Pflanzenseiden = Asclepiaswollen 480.  
 Pincops 377.  
 Pineapple-Fiber 661.  
 Pita = Pitehanf 660.  
 Pitze 886.  
 Plätten der Kammwollbänder 909.  
 Poken 486.  
 Porcupine-Öffner 78.  
 Preßfinger 214.  
 Pudellaare 678.  
 Pulttrockenmaschine 705.  
 Putzkardätsche 157.  
 Putzvorrichtungen f. Streckzylinder 200.  
  
 Quadrant 364.  
  
 Rädergehänge 246.  
 Räderknie 246.  
 Ramie 649, 652.  
 Ramiegarnspinnerei 656.  
 Raphiafaser 602.  
 Raspador 660.  
 Reach 583.  
 Reiben = Risten 489.  
 Rejektions 595.  
 Reffeln = Riffeln 482.  
 Reinigungs- u. Öffneranlagen 94.

- Reißkrepel 743, 745.  
 Reiß- u. Klopfwolf 727.  
 Reiß- u. Krepelwolf 737.  
 Reißmaschine 468.  
 Reißwölfe 723.  
 Reiter 290.  
 Rendement 753.  
 Reprise 58, 593.  
 Resortieren 499.  
 Reunion 914.  
 Ribben 498.  
 Riemchenflorteiler 783.  
 Ringbank, Elektrischer Antrieb der — mit periodischer Änderung der Spindeldrehzahl 314.  
 Ringbankgetriebe 298.  
 Ringe 288.  
 Ringspindeln 274.  
 Ringspinnmaschine 24.  
 — f. Baumwolle 272.  
 — f. Streichgarn 867.  
 Ringzwirnmaschinen 439.  
 Rohrkolbenwolle 480.  
 Roller-gin 54.  
 Rollermotion 387.  
 Rost von Schällibaum 91.  
 Rösten, Flachs- 483.  
 Rotten, Flachs- 483.
- Säge-Egreniermaschine = Saw-gin 53.  
 Sanseveriafaser 661.  
 Schafrassen 665.  
 Schafschur 673.  
 Schafwollen 665.  
 Schalenwalze 150.  
 Schillfaser 657.  
 Schlagmaschine, Einfache 86.  
 — Doppelte 89.  
 Schlauchkötzer-Spinnmaschine 878.  
 Schleifbock 116.  
 Schleifen der Kratzen 114.  
 — der Deckel bei Wanderdeckelkarden 131.  
 Schleifspule 11.  
 Schleißhanf 590.  
 Schmelzen der Wolle 738.  
 Schmitzen 268.  
 Schnellwalze = Volant 748.  
 Schneidbock f. Jute 602.  
 Schnippmaschine 603.  
 Schrauben-, Reiß- u. Klopfwolf 729.  
 Schraubenstrecken 513.
- Schrobbeln 470.  
 Schrubbeln der Wolle 742.  
 Schußkötzer 377.  
 Schwingen 488.  
 Schwingmaschine 488.  
 Schwingstock 488.  
 Schwungringspindel 613.  
 Shortreach spinning frame 541.  
 Skutcher 84.  
 Seide 926.  
 Seidenraupe 927.  
 Seilscheibe, Ausdehbare v. Combe 529.  
 Selbstaufleger = wool-feeder 759.  
 Selbstspinner 343.  
 Selbsttätige Abstellung bei Fleiern 251.  
 Selfaktor für Baumwolle 343.  
 Sengen der Garne 461.  
 Sericin 927.  
 Shaker 882.  
 Sheets 491.  
 Shoddy 678.  
 Shoddyspinnerei 898.  
 Sidahanf 658.  
 Silkgras 661.  
 Sisalhanf 660.  
 Softener 600, 617.  
 Sortieren der Baumwollgarne nach Nummer u. Gebrauchszweck 421.  
 Sortieren der Wolle 674.  
 — der Lumpen 883.  
 Sortierhaspel, Probehaspel 39.  
 Speise- u. Wiegeapparate 759.  
 Speiseregler v. Lord u. a. 72.  
 Spindelantrieb bei Ringbänken 286.  
 Spindelbank 1. bis 5. 213.  
 Spinnereizweige, Die verschiedenen 49.  
 Spinnplan 51.  
 Spinnpläne f. Baumwollgarne 402.  
 Spinnpläne f. Hedegarne 588.  
 — f. Jutegarn 640.  
 Spinnplan f. Leinengarn 561.  
 Spitzen (Flachshechel) 491.  
 Spitzenplatte 376.  
 Spreader 503.  
 Spulen für Spindelbänke 226.  
 Spulenbank = Spulenzug 216.  
 Spulenrevolver 609.  
 Spülmaschinen 700.
- Stahlbandflorteiler 783, 796.  
 Stanzen 194.  
 Staubhallen 99.  
 Staubkästen 96.  
 Staubtürme 99.  
 Staubwolf 882.  
 Stellbleche 752.  
 Stellkreuz 195.  
 Steuerwelle am Selfaktor 251.  
 Stoßen des Hanfes 593.  
 Strecken f. Baumwolle 184.  
 — f. Langflachs 511.  
 — f. Jute 638.  
 — u. Doppeln v. Hede 582.  
 — f. Kammwolle, Benennung 914.  
 Streckwerke f. hohe Verzüge 267.  
 — bei Ringbänken 279.  
 Streichen 470.  
 — der Wolle 742.  
 Streichgarnselfaktor 827.  
 Streichgarnspinnerei 680.  
 Streichgarne u. Wolle 679.  
 Strich, In den — legen 122.  
 Stripper = Wender 571.  
 Stroh 663.  
 Strohfaser 658.  
 Sunnhanf 558.
- Tambur 121/149.  
 Taurotte 483.  
 Teazer 618.  
 Thibetwolle 676.  
 Tierische Faserstoffe 664.  
 Todte Baumwolle 57.  
 Tools = Hechelstäbe 491.  
 Topfaser 658.  
 Torffaser 662.  
 Tors 591.  
 Towgarnspinnerei 565.  
 Traveller 290.  
 Trittrad 7.  
 Trocknen der Flachsgarne 552.  
 — der Wolle 681, 704.  
 Trockenmaschine v. Mac Naught 707.  
 — v. Martin 708.  
 — v. Deru 709.  
 — v. Haas 709.  
 Trockenspinnen 537.  
 Trommel = Tambur 121, 149.  
 Trommelöffner 70, 71.  
 Twiner 455.  
 Twistwirtel 249.  
 Typhafaser 557.



- Übertragung mit Kreuzung 767.  
 — ohne Kreuzung 767.  
 Universalkrempel v. Josephys Erben 800.  
 — v. Braun 801.  
 Untermittel 32.
- Verpacken v. Kammgarn 925.  
 Verspinnen der Bastfasern 480.  
 — der Kammwolle 898.  
 Verzugskonstante 139.  
 Vicunnawolle 677.  
 Vigoureuxgarne 911.  
 Vlies 123.  
 Volant 150.  
 Volanthaube 753.  
 Volantputzwalze 150.  
 Vollroller 198, 222.  
 Voreilende Spindel 10.  
 — Spule 13.  
 Vorgarndrehungen (Baumwolle) 225.  
 Vorgarnspulen 226.  
 Vorgarnzähler 842.  
 Vorkarde f. Jute 621, 625.  
 Vorgespinst 212.  
 Vorgespinnst 212.  
 Voröffner 67.  
 Vorreiber 126, 149.  
 Verspinnen v. Flachs 521.  
 — v. Hedegarn 583.  
 — der Baumwolle 211.  
 Verspinnen v. Jutewerg 639.  
 — der Kammgarne nach eng-
- lischem, französischem u. deutschem Verfahren 911.  
 Vorspinnkrempel 743, 782.  
 Vorstechkamm 165.  
 Vorstrecken 904.  
 Vortambur 765.  
 Vorzwirn 422.
- Wagenausfahrt 346, 352.  
 Wageneinfahrt 346, 359.  
 Wagenrückgangsgetriebe 849.  
 Wagenverzug 19.  
 Wagenspinner 343.  
 Wagenverzug am Baumwollselfaktor 384.  
 Wagenweg 384, 391.  
 Waldwolle 662.  
 Walzen-Egreniermaschine 54.  
 Walzenkrempel f. Baumwolle 148.  
 Walzen-Nitschelwerke 789.  
 Wanderdeckelkarde 121, 125.  
 Warmwasserrotte 485.  
 Warpcoops 377.  
 Waschen der Wolle 581.  
 Wasserrotte 483.  
 Waterspinnmaschinen 272.  
 Water- u. Mulespinnmaschinen 24, 267.  
 Weidenbastfaser 657.  
 Weifen 419.  
 — v. Kammgarn 925.  
 Wender 149.  
 Wergkrempel 567.  
 Wergschüttelmaschine 556.
- Wickelmaschine 636.  
 Wickelstrecke 160.  
 Wolf 65.  
 Wolfen der Wolle 716.  
 Wollen u. Haare 664.  
 Wollgraswolle 480.  
 Wollöffner 733.  
 Wollwäsche 673.  
 Wollwaschmaschinen 686.  
 Worker = Arbeiter 571.  
 Würfelwerk 785.
- Zerreißmaschine f. Jute 604.  
 Ziegenwollen 675.  
 Zirkularkarde 633.  
 Zug = Kammzug 159.  
 Zwei- u. Dreimaschinensatz 743, 811.  
 Zwei-, Vier- u. Sechsnitschler 785 f.  
 Zweipeigneurkrempel 799.  
 Zwirnen 422.  
 Zwirne, Doppelte = dublierte 422.  
 — Einfache = eindrätige 422.  
 Zwirnen der Flachsgarne 555.  
 — der Jutegarne 644.  
 — v. Kammgarn 924.  
 — v. Streichgarn 880.  
 Zwirnkalander 560.  
 Zwirnmaschinen 423.  
 Zwirnscheibe 349.  
 Zwischenverzug 22.  
 Zylinderspinnmaschine 866.  
 Zylinderverzug 20.

# Technologie der Textilfasern

Herausgegeben von

**Dr. R. O. Herzog**

Professor, Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Faserstoffchemie  
Berlin-Dahlem

Übersicht über die vorläufig erscheinenden Bände:

**Band I: Chemie und Physik der faserbildenden Stoffe.** In Vorbereitung.

**Band II, Erster Teil: Die Spinnerei.** Von Geh. Hofrat Prof. Dr. A. Lüdicke.  
Mit 440 Textabbildungen. VI, 268 Seiten. 1927. Gebunden RM 28.—

**Band II, Zweiter Teil:** Mit 854 Abbildungen im Text und auf 30 Tafeln.  
Erscheint im Juli 1927.

**Die Weberei.** Von Geh. Hofrat Prof. Dr. A. Lüdicke. Mit 452 Textabbildungen.

**Die Maschinen zur Band- und Posamentenweberei.** Von Prof.  
K. Fiedler. Mit 166 Textabbildungen.

**Die Bindungslehre.** Von Johann Gorke. Mit 236 Textabbildungen.

**Band II, Dritter Teil:** Mit 824 Textabbildungen. Erscheint im Juli 1927.

**Wirkerei und Strickerei, das Netzen und die Filetstrickerei.** Von  
Fachschulrat Carl Aberle. Mit 439 Textabbildungen.

**Maschinenflechten und Maschinenklöppeln.** Von Walter Krumme.  
Mit 77 Textabbildungen.

**Die gegenwärtig gebräuchlichsten Arten von Flecht- und Klöppel-  
maschinen.** Von Geh. Regierungsrat Prof. H. Glafey. Mit 23 Textabbildungen.

**Samt, Plüsch, künstliche Pelze u. dergl.** Ihre Herstellung und Veredelung.  
Von Geh. Regierungsrat Prof. H. Glafey. Mit 144 Textabbildungen.

**Die Herstellung der Teppiche.** Von H. Sautter. Mit 108 Textabbildungen.

**Stickmaschinen.** Von Regierungsrat Dipl.-Ing. R. Glafey. Mit 33 Textabbildungen.

**Band III: Künstliche organische Farbstoffe.** Von Prof. Dr. H. E. Fierz-  
David. Mit 18 Textabbildungen, 12 einfarbigen und 8 mehrfarbigen Tafeln. XVI,  
719 Seiten. 1926. Gebunden RM 63.—

**Band IV, Erster Teil: Botanik und Kultur der Baumwolle.** Von Geh. Re-  
gierungsrat Prof. Dr. L. Wittmack. Mit etwa 90 Textabbildungen.  
Erscheint im Herbst 1927.

**Band IV, Zweiter Teil: Mechanische Technologie der Baumwolle.** Von  
Geh. Regierungsrat Prof. H. Glafey. In Vorbereitung.

**Band IV, Dritter Teil:** In Vorbereitung.

**Chemische Technologie der Baumwolle.** Von Direktor Dr. Haller.

**Mechanische Hilfsmittel zur Veredelung der Baumwolltextilien.**  
Von Geh. Regierungsrat Prof. H. Glafey. Mit etwa 260 Textabbildungen.

# Technologie der Textilfasern

Herausgegeben von

**Dr. R. O. Herzog**

Professor, Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Faserstoffchemie  
Berlin-Dahlem

Band IV, Vierter Teil: **Die Baumwollwirtschaft.** Von Direktor Dr. P. Koenig.  
In Vorbereitung.

Band V, Erster Teil: **Flachs.** In Vorbereitung.

Band V, Zweiter Teil: **Hanf und Hanffasern.** Mit 105 Textabbildungen. VII,  
266 Seiten. 1927. Gebunden RM 24.—

**Die Hanfpflanze.** Von Prof. Dr. O. Heuser. Mit 35 Abbildungen.

**Die Hanfweltwirtschaft.** Von Direktor Dr. P. Koenig.

**Mechanische Technologie des Hanfes.** Von Oberingenieur O. Wagner.  
Mit 20 Abbildungen.

**Chemische Technologie des Hanfes.** Von Dr. v. Frank.

**Die Weltwirtschaft und Landwirtschaft der Hartfasern und anderer  
Fasern.** Von Direktor Dr. P. Koenig.

**Verarbeitung der ausländischen Fasern zu Seilerwaren.** Von Hermann  
Oertel und Dr.-Ing. Fr. Oertel. Mit 50 Abbildungen.

Band V, Dritter Teil: **Jute.** Von Direktor Dr.-Ing. E. Nonnenmacher.  
In Vorbereitung.

Band VI: **Technologie der Seide.** Von Dr. Hermann Ley. Mit etwa 400 Text-  
abbildungen In Vorbereitung.

Band VII: **Kunstseide.** Mit 203 Textabbildungen. VIII, 354 Seiten. 1927.  
Gebunden RM 33.—

**Zur Kolloidchemie der Kunstseide.** Von Prof. Dr. R. O. Herzog. Mit  
6 Abbildungen.

**Die Nitrokunstseide.** Von Prof. Dr. A. v. Vajdaffy. Mit 41 Abbildungen.

**Über Kupferoxyd-Ammoniak-Zellulose.** Von Prof. Dr. W. Traube.

**Kupferseide.** Von Dr. H. Hoffmann. Mit 18 Abbildungen.

**Die Viskosekunstseide.** Von Dr. R. Gaebel. Mit 43 Abbildungen.

**Über Azetatseide.** Von Dr. A. Eichengrün. Mit 5 Abbildungen.

**Die Färberei der Kunstseide.** Von Dr. A. Oppé.

**Mechanische Technologie der Kunstseideverarbeitung.** Von Prof.  
Dipl.-Ing. E. A. Anke. Mit 90 Abbildungen.

**Wirtschaftliches.** Von Dr. Fritz Loewy.

Band VIII: **Wolle.** In Vorbereitung.

Band IX—X: **Ergänzungsbände.** In Vorbereitung.

# Technik und Praxis der Kammgarnspinnerei

Ein Lehrbuch, Hilfs- und Nachschlagewerk

Von

Direktor **Oskar Meyer**

und

**Josef Zehetner**

Spinnerei-Ingenieur  
zu Gera-Reuß

Spinnerei-Ingenieur.  
Betriebsleiter in Teichwolframsdorf b. Werdau i. Sa.

Mit 235 Abbildungen im Text und auf einer Tafel sowie 64 Tabellen

XI, 420 Seiten. 1923. Gebunden RM 20.—

---

**Neue mechanische Technologie der Textilindustrie.** Ein Hand- und Hilfsbuch für den Unterricht an Textilschulen und technischen Lehranstalten, sowie zur Selbstausbildung in der Faserstoff-Technologie. Von Dr.-Ing. e. h. G. **Rohn**, Schönau bei Chemnitz. In drei Bänden nebst Ergänzungsband.

**Erster Band: Die Spinnerei.** Zweite, neubearbeitete Auflage. Von Prof. Dr.-Ing. **Edwin Meister**, Dresden. In Vorbereitung.

**Zweiter Band: Die Garnverarbeitung.** Die Fadenverbindungen, ihre Entwicklung und Herstellung für die Erzeugung der textilen Waren. Mit 221 Textabbildungen. XVI, 168 Seiten. 1917. Gebunden RM 5.—

**Dritter Band: Die Ausrüstung der textilen Waren.** Mit einem Anhang: Die Filz- und Watten-Herstellung. Mit 196 Textfiguren. XX, 240 Seiten. 1918. Gebunden RM 7.—

**Ergänzungsband: Textilfaserkunde** mit Berücksichtigung der Ersatzfasern und des Faserstoffersatzes. Mit 87 Textfiguren. X, 94 Seiten. 1920. Gebunden RM 3.—

---

## Die Unterscheidung der Flachs- und Hanffaser

Von

Prof. Dr. **Alois Herzog**, Dresden

Mit 106 Abbildungen im Text und auf einer farbigen Tafel

VII, 109 Seiten. 1926. RM 12.—; gebunden RM 13.20

Aus dem Inhalt:

Einleitung. Physikalische und chemische Eigenschaften der Bastzellen von Flachs und Hanf. Allgemeines und Größenverhältnisse. — Zerstörungsformen der Bastzellen des Flachses und Hanfes. — Faserenden. — Querschnittsformen. — Verholzung. — Verhalten gegen Quellungsmittel. — Mikro- und makrochemische (Färbe-)Verfahren. — Optisches Verhalten. — Leitelemente. — Kristallführendes Parenchym aus der Rinde des Hanfstengels. — Oberhäute. — Rindenzellen mit braunem Inhalt. — Grobe holzige Splitter. — Allgemeine Eigenschaften der technischen Fasern. — Länge der ausgearbeiteten Flachs- und Hanffaser. — Teilbarkeit. — Festigkeit und Widerstandsfähigkeit gegen Witterungseinflüsse. — Geruch. — Farbe. — Merzerisierter Flachs. — Quantitative Bestimmungen. — Bestimmungstafeln. — Schema des Ganges der Untersuchung von ungebleichten Flachs- und Hanffasern. — Unterscheidung von ungebleichten Flachs- und Hanffasern. — Unterscheidung von gebleichten Flachs- und Hanffasern. — Bestimmungstafel für merzerisierten Flachs und andere glänzende Fasern. — Verzeichnis der zur Untersuchung von Flachs und Hanferforderlichen Reagenzien. — Literaturverzeichnis.

---

**Die Getriebe der Textiltechnik.** Ein Beitrag zur Kinematik für Maschineningenieure, Textiltechniker, Fabrikanten und Studierende der Textilindustrie. Von Prof. Dr.-Ing. **Oscar Thiering**, Budapest. Mit 258 Textabbildungen. IV, 33 Seiten. 1926. RM 12.—; gebunden RM 13.50

### **Mechanisch- und physikalisch-technische Textiluntersuchun-**

**gen.** Von Prof. Dr. **Paul Heermann**, Abteilungsvorsteher der Textilabteilung am Staatl. Materialprüfungsamt in Berlin-Dahlem. Zweite, vollständig umgearbeitete Auflage. Mit 175 Abbildungen im Text. VIII, 270 Seiten. 1923.

Gebunden RM 12.—

---

### **Betriebseinrichtungen der Textilveredelung.**

Von Prof. Dr. **Paul Heermann**, Berlin-Dahlem und Ingenieur **Gustav Durst**, Fabrikdirektor, Konstanz a. B. Zweite Auflage von „Anlage, Ausbau und Einrichtungen von Färberei-, Bleicherei- und Appretur-Betrieben“ von Dr. Paul Heermann. Mit 91 Textabbildungen. VI, 164 Seiten. 1922.

Gebunden RM 7.50

---

### **Technologie der Textilveredelung.**

Von Prof. Dr. **Paul Heermann**, früher Abteilungsvorsteher der Textilabteilung am Staatlichen Materialprüfungsamt in Berlin-Dahlem. Zweite, erweiterte Auflage. Mit 204 Textabbildungen und einer Farbentafel. XI, 655 Seiten. 1926.

Gebunden RM 33.—

---

### **Färberei- und textilchemische Untersuchungen.**

Anleitung zur chemischen Untersuchung und Bewertung der Rohstoffe, Hilfsmittel und Erzeugnisse der Textilveredelungsindustrie. Von Prof. Dr. **Paul Heermann**, Abteilungsvorsteher der Textilabteilung am Staatl. Materialprüfungsamt in Berlin-Dahlem. Vereinigte vierte Auflage der „Färbereichemischen Untersuchungen“ und der „Koloristischen und textilchemischen Untersuchungen“. Mit 8 Textabbildungen. X, 370 Seiten. 1923.

Gebunden RM 15.—

---

### **Praktikum der Färberei und Druckerei.**

Für die chemisch-technischen Laboratorien der Technischen Hochschulen und Universitäten, für die chemischen Laboratorien höherer Textil-Fachschulen und zum Gebrauch im Hörsaal bei Ausführung von Vorlesungsversuchen. Von Prof. Dr. **Kurt Brass**, Stuttgart. Mit 4 Textabbildungen. VI, 86 Seiten. 1924.

RM 3.30

---

### **Taschenbuch für die Färberei mit Berücksichtigung der Druckerei.**

Von **R. Gnehm**. Zweite Auflage, vollständig umgearbeitet und herausgegeben von Dr. **B. v. Muralt**, dipl. Ing.-Chemiker, Zürich. Mit 50 Abbildungen im Text und auf 16 Tafeln. VII, 220 Seiten. 1924.

Gebunden RM 13.50

---

### **Die neuzeitliche Seidenfärberei.**

Handbuch für Seidenfärbereien, Färbereischulen und Färbereilaboratorien. Von Dr. **Hermann Ley**, Färbereichemiker. Mit 13 Textabbildungen. VI, 160 Seiten. 1921.

RM 6.—

---

### **Betriebspraxis der Baumwollstrangfärberei.**

Eine Einführung von **Fr. Eppendahl**, Chemiker. Mit 8 Textfiguren. VIII, 117 Seiten. 1920.

RM 4.—

---

Verlag von J. F. Bergmann in München

---

### **Praktikum der Färberei und Farbstoffanalyse für Studierende.**

Von Prof. Dr. **Paul Ruggli**, Basel. Mit 16 Abbildungen im Text. IX, 197 Seiten und 18 Tabellen. 1925.

Gebunden RM 12.—

**Die Mercerisation der Baumwolle und die Appretur der mercerisierten Gewebe.** Von **Paul Gardner**, Technischer Chemiker. Zweite, völlig umgearbeitete Auflage. Mit 28 Textfiguren. IV, 196 Seiten. 1912. Gebunden RM 9.—

---

**Die Apparatfärberei der Baumwolle und Wolle** unter Berücksichtigung der Wasserreinigung und der Apparatbleiche der Baumwolle. Von **E. J. Heuser**. Mit 191 Textfiguren. VII, 301 Seiten. 1913. Gebunden RM 8.40

---

**Die Gaufrage.** Das Einpressen von Mustern in Textilien, Papier, Leder, Kunstleder, Zelluloid, Gummi, Glas, Holz und verwandte Stoffe. Von **Wilhelm Kleinewefers**. Mit 59 Textabbildungen. 117 Seiten. 1925. Gebunden RM 15.—

---

**Kenntnis der Wasch-, Bleich- und Appreturmittel.** Ein Lehr- und Hilfsbuch für Technische Lehranstalten und die Praxis. Von Ing.-Chem. **Heinrich Walland**, Professor an der Technisch-gewerblichen Bundeslehranstalt, Wien I. Zweite, verbesserte Auflage. Mit 59 Textabbildungen. X, 337 Seiten. 1925. Gebunden RM 16.50

---

**Lunge-Berl, Chemisch-technische Untersuchungsmethoden.** Unter Mitwirkung zahlreicher Fachmänner herausgegeben von Ing.-Chemiker Dr. **Ernst Berl**, Professor der Technischen Chemie und Elektrochemie an der Technischen Hochschule zu Darmstadt. Siebente, vollständig umgearbeitete und vermehrte Auflage. In 4 Bänden.

Erster Band: Mit 291 in den Text gedruckten Figuren und einem Bildnis. XXII, 1100 Seiten. 1921. Gebunden RM 36.—

Zweiter Band: Mit 313 in den Text gedruckten Figuren. XLIV, 1412 Seiten. 1922. Gebunden RM 48.—

Dritter Band: Mit 235 in den Text gedruckten Figuren und 23 Tafeln als Anhang. XXXI, 1362 Seiten. 1923. Gebunden RM 44.—

Vierter Band: Mit 125 in den Text gedruckten Figuren. XXV, 1139 Seiten. 1924. Gebunden RM 40.—

---

**Die Zellulose.** Die Zelluloseverbindungen und ihre technische Anwendung. Plastische Massen. Von **L. Clement** und Ing.-Chem. **C. Rivière**. Deutsche Bearbeitung von Dr. **Kurt Bratring**. Mit 65 Textabbildungen. XVI, 275 Seiten. 1923. Gebunden RM 13.50

---

**Über die Herstellung und physikalischen Eigenschaften der Celluloseacetate.** Von Dr. **Victor E. Yarsley**, M. Sc. A. I. C. Mit 4 Textabbildungen. IV, 47 Seiten. 1927. RM 3.—

---

**Die Herstellung und Verarbeitung der Viskose** unter besonderer Berücksichtigung der Kunstseidenfabrikation. Von Ing.-Chemiker **Johann Eggert**. Mit 13 Textabbildungen. V, 92 Seiten. 1926. RM 6.60

**Die künstliche Seide**, ihre Herstellung und Verwendung. Mit besonderer Berücksichtigung der Patent-Literatur bearbeitet von Dr. **K. Süvern**, Geh. Regierungsrat. Fünfte, stark vermehrte Auflage. Unter Mitarbeit von Dr. H. Frederking. Mit 634 Textfiguren. XIX, 1108 Seiten. 1926. Gebunden RM 64.50

---

**Die Kunstseide und andere seidenglänzende Fasern**. Von Dr. techn. **Franz Reinthaler**, a. o. Professor an der Hochschule für Welthandel, Wien. Mit 102 Abbildungen im Text. V, 165 Seiten. 1926. Gebunden RM 14.40

---

**Die mikroskopische Untersuchung der Seide** mit besonderer Berücksichtigung der Erzeugnisse der Kunstseidenindustrie. Von Prof. Dr. **Alois Herzog**, Vorsteher der Biologischen Abteilung am Deutschen Forschungsinstitut für Textilindustrie und Dozent an der Sächs. Technischen Hochschule in Dresden. Mit 102 Abbildungen im Text und auf 4 farbigen Tafeln. VIII, 197 Seiten. 1924. Gebunden RM 15.—

---

**Die Kunstseide auf dem Weltmarkt**. Von Dr. **Martin Hölken jr.**, Geschäftsführer der Hölken-Seide G. m. b. H. in Barmen. Mit 1 Diagramm im Text. IV, 82 Seiten. 1926. RM 3.90

---

**Die Berechnung des Selbstkostenpreises der Gewebe**. Von **Ed. Jung**, Markirch. VIII, 158 Seiten. 1917. RM 12.60

---

**Die Trockentechnik**. Grundlagen, Berechnung, Ausführung und Betrieb der Trockeneinrichtungen. Von Dipl.-Ing. **M. Hirsch**, Beratender Ingenieur V. B. I. Mit 234 Textabbildungen, einer schwarzen und 2 zweifarbigen *i-x*-Tafeln für feuchte Luft. XIV, 366 Seiten. 1927. Gebunden RM 31.80

---

**Handbuch zum Dampf- und Apparatebau**. Von Ingenieur **G. Hönicke**. Mit 213 Textabbildungen und 114 Zahlentafeln. VII, 209 Seiten. 1924. Gebunden RM 15.—

---

**Die Absatztechnik der amerikanischen industriellen Unternehmung**. Von Dr. **Otto R. Schnutenhaus**. VI, 171 Seiten. 1927. RM 8.50; gebunden RM 10.—