

TECHNOLOGIE DER TEXTILFASERN

HERAUSGEGEBEN VON

DR. R. O. HERZOG

PROFESSOR, DIREKTOR DES KAISER-WILHELM-INSTITUTS FÜR FASERSTOFFCHEMIE
BERLIN-DAHLEM

II. BAND, 1. TEIL

DIE SPINNEREI

VON

A. LÜDICKE



BERLIN
VERLAG VON JULIUS SPRINGER
1927

DIE SPINNEREI

VON

DR.-ING. E. H. A. LÜDICKE

GEH. HOFRAT, O. PROFESSOR EMER.
IN BRAUNSCHWEIG

MIT 440 TEXTABBILDUNGEN



BERLIN
VERLAG VON JULIUS SPRINGER
1927

ISBN-13:978-3-642-89042-0
DOI: 10.1007/978-3-642-90898-9

e-ISBN-13:978-3-642-90898-9

ALLE RECHTE, INSBESONDERE DAS DER ÜBERSETZUNG
IN FREMDE SPRACHEN, VORBEHALTEN.

COPYRIGHT 1927 BY JULIUS SPRINGER IN BERLIN.

SOFTCOVER REPRINT OF THE HARDCOVER 1ST EDITION 1927

Vorwort.

Der Auftrag, für ein groß angelegtes Sammelwerk, welches die gesamte chemische und mechanische Textil-Technologie umfassen soll, den allgemeinen Teil der Spinnerei zu schreiben, während die einzelnen Zweige, die Baumwoll-, Woll- usw. Spinnerei, von besonderen Fachleuten bearbeitet werden, stellte mich vor eine schwierige Aufgabe.

Es galt, den Leser mit den in den verschiedenen Zweigen der Spinnerei durchgeführten Verfahren und den benutzten Hilfsmitteln bekannt zu machen, ohne allzuweit auf diese Zweige selbst einzugehen. Ein Ausweg aus diesen Schwierigkeiten, der allerdings bislang nur wenig beschrritten worden ist, obgleich er nach verschiedenen Richtungen hin Vorteile gewährt, bot sich durch Zusammenfassung gleicher in den verschiedenen Spinnereizweigen geübter Verfahren, Krempeln, Strecken und Doppeln, Kämmen, Vor- und Feinspinnen. Dieser Weg, den ich auch in den von mir gehaltenen Vorlesungen über Spinnerei und Spinnereianlagen an der Technischen Hochschule zu Braunschweig eingeschlagen habe, hat sich als gut gangbar und erfolgreich erwiesen. Es lassen sich auf diesem einmal Wiederholungen soweit als möglich vermeiden; zum anderen aber läßt sich durch Gegenüberstellung der bei den verschiedenen Gespinststoffen für das gleiche Verfahren verwendeten Hilfsmittel und Maschinen schärfer hervorheben, welchen Einfluß die Beschaffenheit der Faserstoffe auf Bauart und Arbeitsweise der Maschinen ausübt.

Nun besitzen aber die verschiedenen für das Verspinnen in Frage kommenden Spinnstoffe sehr verschiedene Eigenschaften. Die Folge davon ist, daß die Arbeiten, welche dem eigentlichen Spinprozeß vorauszu gehen haben, stark voneinander abweichen. Dieser beginnt zumeist mit dem Krempeln oder Kardieren. — Es war deshalb erforderlich, die Bearbeitung der einzelnen Faserstoffe bis zum Krempeln voranzustellen, wobei auch auf die für die Verarbeitung und Verwendung maßgebenden Eigenschaften eingegangen wurde. Letzteres ist aber in größter Kürze geschehen mit Rücksicht darauf, daß Herkunft und Gewinnung, chemische und physikalische Eigenschaften der Gespinstfasern in anderen Bänden des Sammelwerkes ausführlich behandelt werden.

Bei der Ausarbeitung des allgemeinen Teiles der Spinnerei bin ich aus den Kreisen der Spinner und seitens der Hersteller von Spinnereimaschinen durch wertvolle Mitteilungen und Überlassung von Zeichnungen usw. in reichem Maße unterstützt worden, wofür ich auch an dieser Stelle meinem wärmsten Dank Ausdruck geben möchte.

Braunschweig, Frühjahr 1927.

Prof. Dr. ing. e. h. Lüdicke.

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung	1
I. Die Bedingungen zur Erzeugung eines Gespinstes und die Vorgänge bei dem Zusammendrehen des Fadens	5
1. Feinheit und Drehung der Garne	5
2. Festigkeit der Garne	12
3. Dehnbarkeit der Garne	14
H. Verarbeitung der Gespinststoffe bis zum Krempeln	15
1. Erste Vorarbeiten in der Baumwollspinnerei	15
2. Flachs	36
3. Hanf	43
4. Jute	44
5. Wolle	49
6. Seide	59
III. Das Krempeln, Kratzen oder Kardieren	63
1. Krempeln mit Wanderdeckeln	69
2. Die Walzenkrempeln	84
IV. Strecken und Doppeln	108
1. Strecken für kurzstaplige Faserstoffe, insbesondere Baumwolle	112
2. Strecken für langfaserige Spinnstoffe	122
V. Die Kämmaschinen	136
VI. Das Vorspinnen	142
VII. Das Feinspinnen	167
1. Flügelspinnmaschinen	168
2. Glocken-Spinnmaschine, Kapmaschine	192
3. Ringspinnmaschine. Drossel	193
4. Die Mulemaschine. Wagenspinner = Selfaktor	218
VIII. Das Zwirnen	241
IX. Das Haspeln oder Weifen	246
X. Verpacken	249
XI. Garnveredelung. Garn-Appretur	250
XII. Untersuchung und Prüfung der Garne, Vorgarne, Streck- und Zugbänder	250
XIII. Maschinensätze. Spinnplan	257
XIV. Anlage von Spinnereien	261
Literatur	265
Sachverzeichnis	267

Einleitung.

Unter Spinnen im technologischen Sinne versteht man die Bildung eines beliebig langen, vollen, runden Fadens aus mehr oder weniger kurzen parallel oder wenigstens nahezu parallel liegenden Fasern oder Haaren durch Zusammendrehen. Der Sprachgebrauch hat den Begriff des Spinnens aber erweitert; es spinnt die Spinne, die Seidenraupe; man spricht vom Spinnen der langen Kunstseide, obgleich in allen diesen Fällen von einem Zusammendrehen kurzer Fasern nicht die Rede ist, sondern der Faden gebildet wird durch Herauspressen einer bildsamen, an der Luft oder in Wasser schnell erstarrenden Masse aus feinen Öffnungen. Man spricht auch von Glasspinnen und versteht darunter das Ausziehen eines feinen Glasfadens.

Durch Spinnen können nur Fäden von geringerer Festigkeit hergestellt werden. Man vereinigt deshalb, wenn größere Tragfähigkeit erforderlich ist, mehrere gesponnene Fäden durch Zusammendrehen und erzielt dadurch auch größere Glätte und Rundung, also besseres Aussehen. — Dieser Arbeitsvorgang wird mit Zwirnen bezeichnet.

Im Nachstehenden wird nur das Spinnen durch Zusammendrehen behandelt werden und sollen zunächst die zum Teil uralten Geräte der Handspinnerei einer Besprechung unterzogen werden. Es sind dies die Handspindel und das Spinnrad.

Die Handspindel, das älteste Spinngerät, hat meist die durch Abb. 1 gegebene Gestalt¹⁾. Ein gewöhnlich aus Holz hergestelltes doppelkegelförmiges Stäbchen trägt an der dicksten Stelle einen als Schwungring dienenden Wirtel aus Holz, Horn, Stein oder Metall. Die Fasern, Flachs, Baumwolle, Wolle sind auf einem Holz- oder Bambusstab, dem Rocken (Wocken, Kunkel) angebracht, welchen die Spinnerin in den Gürtel steckt, wenn sie im Stehen oder Gehen spinnt, oder neben sich aufstellt, wenn sie sitzt. Die Finger der linken Hand ziehen die Fasern aus dem Rocken und ordnen sie zu einem gleichmäßigen Faden, der bei Beginn des Spinnens zunächst von Hand zusammengedreht und an dem längeren Teil der Spindel befestigt wird. Die an dem Faden hängende Spindel erhält Drehung durch die Finger der rechten Hand.

Mit der Handspindel kann nur eine Länge von höchstens 1,3 m auf einmal gesponnen werden, die dann auf die Spindel gewickelt wird. Der Faden wird an der Spindelspitze oder an einem an dieser angebrachten Drahtäkchen durch eine einfache Schleife befestigt.

Der Spinnvorgang ist, wie erkenntlich, ein unterbrochener; in der einen Periode findet Ausziehen und Zusammendrehen, in der zweiten das Aufwickeln



Abb. 1.
Handspindel.

¹⁾ Rettich: Spinnrad-Typen. Wien 1893.

statt. Die Leistung ist infolgedessen eine geringe; aber eine geschickte, mit feinem Gefühl in den Fingerspitzen begabte Spinnerin vermag mit der Handspindel einen außerordentlich feinen und gleichmäßigen Faden herzustellen. — Abb. 2 zeigt eine Spinnerin mit der Handspindel, auf einer Treppe sitzend, um eine größere Fallhöhe der Spindel zu erzielen.

Die Spinnräder treten in zwei Formen auf, als Handrad ohne und als Trittrad mit Flügelspindel.

Die Abb. 3 gibt ein Handrad, welches schon um 1500 in England allgemein gebräuchlich gewesen sein soll¹⁾. Die mit einem Schnurwirtel versehene Spindel ist wagerecht gelagert und erhält Antrieb von dem großen Rade aus, welches die Spinnerin mit der rechten Hand dreht, während die linke den Faden aus-



Abb. 2. Spinnerin mit Handspindel.

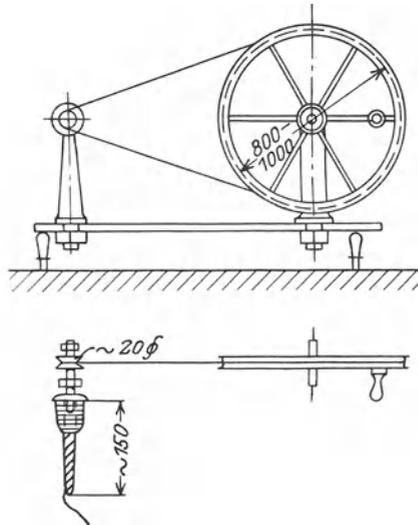


Abb. 3. Handrad.

zieht. Läuft der Faden spitz gegen die Spindel an, erhält er für jede Umdrehung dieser eine Drehung; wird er senkrecht gegen die Spindel geleitet, erfolgt Aufwickeln des kurzen gesponnenen Fadenstückes. Man erkennt, daß auch bei dem Spinnen mit dem Handrad der Arbeitsvorgang sich in zwei Perioden entwickelt. Aber die Leistung ist eine weit größere, weil die Spindel schneller läuft und das Aufwickeln nur wenig Zeit erfordert.

Ein Trittrad einfachster Ausführung zeigt Abb. 4. Diese Räder wurden häufig durch Bemalung und Schnitzwerk schön verziert. Das Getriebe ist durch Abb. 5 in größerem Maßstabe dargestellt. Die wagerecht meist in Leder gelagerte Spindel 1 trägt den Flügel 2. Innerhalb des Flügels steckt die hölzerne Spule 3 lose auf der Spindel. Spindel und Spule erhalten von dem durch einen Fußtritt bewegten Rade 4 aus Drehung durch eine endlose über beide Schnurwirtel gelegte oder zwei einzelne Schnuren. Zum Spannen der Schnuren kann der Spindelträger auf dem Grundbrett mittels einer hölzernen Schraube verschoben werden. Der Schnurwirtel der Spule ist kleiner als der der Spindel; die Spule läuft deshalb schneller als der Flügel (voreilende Spule). Die Spindel ist links hohl und hat nahe der Lagerstelle eine oder zwei seitliche Bohrungen, durch deren eine der Faden austritt, um dann

¹⁾ Leigh, Evan: The science of modern cotton-spinning. Bd. 2, S. 198.

nach einem der an den Flügelarmen angebrachten, zur gleichmäßigen Füllung der Spindel dienenden Häkchen und von da zur Spule zu gehen. Da die Spule schneller läuft als der Flügel, zieht diese den Faden herein und wickelt ihn auf, während die Spindel den Draht erteilt.

Macht der Flügel n , die Spule u Drehungen in 1 Min. nach derselben Richtung und ist der Durchmesser an der Bewicklungsstelle d , ist die minutlich gesponnene Garnlänge

$$l = (u - n) d \pi .$$

Hierin ändert sich d z. B. zwischen 18 und 54 mm, so daß also, wenn u und n unveränderlich sind, l im Laufe der Füllung auf das Dreifache steigt. Die Anzahl der Drehungen des Garnes auf eine Längeneinheit, der Draht, ist $\frac{n}{\pi}$. Da n unveränderlich ist, l dagegen mit der Spulenfüllung zunimmt, muß der Draht abnehmen. Das Trittrrad beschriebener Einrichtung liefert notwendig ungleichen Draht. — Wäre $n > u$ (voreilende Spindel), ist

$$l = (n - u) d \pi$$

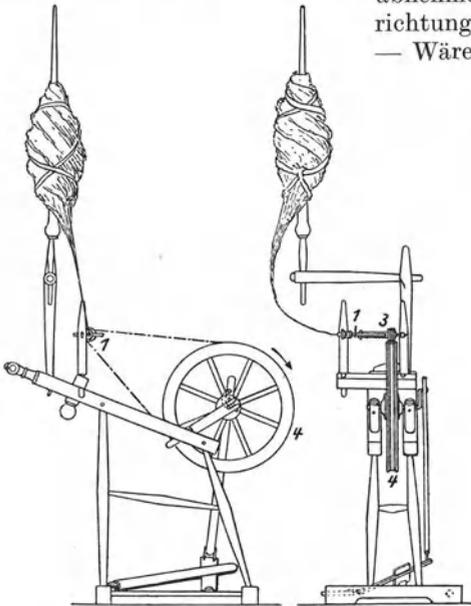


Abb. 4. Trittrrad.

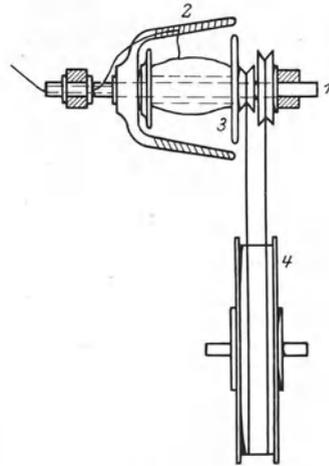


Abb. 5. Trittrrad. Antrieb von Spindel und Spule.

und der Flügel wickelt das Garn auf die Spule. Diese Ausführung ist wenig gebräuchlich.

Je größer l wird, um so größer ist die Fadenspannung, und die Fadenbrüche mehren sich. Um diesem Übelstand einigermaßen zu begegnen, ermäßigt man mit zunehmender Füllung der Spule die Schnurspannung durch Annäherung des Spindellagers an das Treibrad.

Bei dem Spinnen von Flachs ist es zur Erhöhung der Geschwindigkeit und zur Erzielung eines glatten Fadens zweckmäßig, die Fasern etwas anzufeuchten. Es befindet sich dazu am Rockenstock ein Näpfchen gefüllt mit Wasser oder einer dünnen Abkochung von Hafergrütze, Weizenkleie, Leinsamen usw., in welche die Spinnerin die Fingerspitzen eintaucht.

Mancherlei Veränderungen finden sich an den Tritträdern. So wird z. B. nur die Spule angetrieben und setzt den Flügel, welcher zur Erzielung der er-

forderlichen Spannung gebremst wird, in Bewegung. Auch zweispulige Räder sind in Anwendung gekommen, um gleichzeitig zwei Fäden zu spinnen.

Vergleicht man die Arbeitsweise bei Handspindel und Handrad einer-, und Trittrad andererseits, ergibt sich ein großer Unterschied. Bei den ersteren wird das Spinnen stets durch das Aufwickeln unterbrochen; bei dem Trittrad findet Ausziehen, Drahtgeben und Aufwickeln gleichzeitig statt, was eine beträchtliche Steigerung der Leistung zur Folge hat.

Die Erfindung des Trittrades wurde lange Zeit dem Steinmetz und Bildschnitzer Johann Jürgen aus dem Dorfe Watenbüttel bei Braunschweig zugeschrieben und in die Jahre 1524—1530 verlegt. Neuere Forschungen haben aber die Haltlosigkeit dieser Annahme ergeben, wenn man nicht der allerdings nicht seltenen Erscheinung Rechnung tragen will, daß dieselbe Erfindung von verschiedenen fast gleichzeitig und unabhängig voneinander gemacht wird. Jürgen hatte verschiedene Vorläufer, unter denen der berühmte italienische

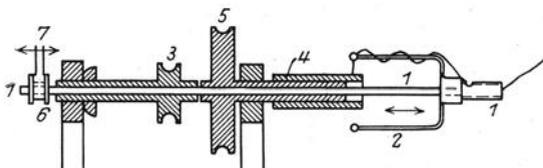


Abb. 6. Spinnrad von Leonardo da Vinci 1500.

Künstler und Techniker Leonardo da Vinci die erste Stelle einnimmt. Dessen in Abb. 6 dargestellter, aus dem Jahre 1500 stammender Spinnradmechanismus ist so vortrefflich durchgebildet, daß er das äußerste Interesse er-

weckt. — Die Spindel 1 ist sehr lang, am rechten Ende hohl, und trägt den Flügel 2. Der Antrieb der Spindel erfolgt von dem kleinen Wirtel 3 aus. Die Spule 4 steckt auf der nach rechts verlängerten Nabe des Wirtels 5. Zur gleichmäßigen Bewickelung der Spule erhält die Spindel eine hin und her gehende Bewegung durch die in eine Nut des Bundes 6 eingreifende Gabel 7, welche durch ein hier nicht gezeichnetes Rädergetriebe bewegt wird. — Dieses Spinnrad ist technisch schon viel weiter durchgebildet als das Trittrad gewöhnlicher Ausführung; das zeitweilige Verhängen des Fadens in den Haken der Gabel ist vermieden. Wir finden an dem Leonardorad, welches mit voreilender Spindel arbeitet, schon alle die Bewegungen, wenn auch in anderer Verteilung, welche an den Watermaschinen mit Flügelspindeln zu beobachten sind; nur steht bei diesen die Spindel senkrecht und erhält nur Drehung, während die Spule zur gleichmäßigen Bewickelung auf und nieder bewegt wird.

Bei dem Spinnen von Hand ordnet die Spinnerin durch das Ausziehen aus dem Rocken die Fasern parallel zueinander und vermöge des feinen Gefühles in den Fingerspitzen so an, daß ein überall gleichdicker Faden entsteht. Diese scheinbar so einfache Tätigkeit der Hand den gefühllosen Maschinen zu übertragen, bot bei dem Übergange zur Maschinenspinnerei große Schwierigkeiten und machte in den meisten Fällen das Einschalten vieler Arbeitsstufen erforderlich, wie aus den weiteren Darlegungen hervorgehen wird.

I. Die Bedingungen zur Erzeugung eines Gespinstes und die Vorgänge bei dem Zusammendrehen des Fadens¹⁾.

1. Feinheit und Drehung der Garne.

Die zu Gepinsten verarbeiteten Faserstoffe besitzen nur eine geringe Länge, und die einzelnen Fasern haben meist einen vom Kreis abweichenden, häufig unregelmäßigen Querschnitt und geringe Festigkeit. Soll nun ein Faden von beliebiger Länge und größerer Tragfähigkeit hergestellt werden, sind eine Anzahl Fasern zusammenzulegen, aneinanderzustoßen und zusammenzudrehen, wobei sich die Fasern schraubengangförmig anordnen. Der Faden erhält Drehung, Draht oder Drall, und zwar Rechtsdraht, wenn die Fasern im Sinne eines rechten, Linksdraht, wenn sie im Sinne eines linken Schraubenganges verlaufen.

Bei dem Zusammenlegen und Aneinanderstoßen der Fasern ist noch folgendes zu beachten: Die Fasern sind parallel oder wenigstens nahezu parallel und so anzuordnen, daß der Faden durchaus gleichmäßig ausfällt, d. h. überall dieselbe Dicke erhält. Dies wird um so leichter gelingen, je glatter und je gleichmäßiger in bezug auf Länge und Querschnitt die Fasern sind, und wenn die Fasern an beiden Enden spitz auslaufen, wie das z. B. bei der Baumwolle der Fall ist. Stumpfindige Fasern oder Haare, wie die Schafwolle, werden bei dem Aneinanderstoßen leichter Dickenänderungen des Fadens entstehen lassen.

Um nun die Vorgänge bei dem Zusammendrehen klarzulegen, sei zunächst von folgendem ausgegangen: In einem ungedrehten Fadenstück 1, 2, Abb. 7, liegen die Fasern parallel zueinander in gestrecktem, aber ungespanntem Zustand, und gleichmäßig in einem Kreisquerschnitt verteilt und dicht aneinander. Das Fadenstück sei bei 3 und 4 eingeklemmt, die Klemme 3 fest, 4 drehbar und die Länge l sei so bemessen, daß alle Fasern von 3 und 4 festgehalten werden.

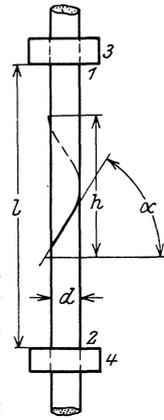


Abb. 7.

Die Festigkeit P dieses Fadenstückes ist gleich der Summe aller Faserquerschnitte $= \Sigma f$ mal der Zerreißfestigkeit k_z für die Flächeneinheit, also

$$P = k_z \Sigma f. \quad (1)$$

Das ist die größte erreichbare Tragfähigkeit des Fadenstückes. Diese würde auf Null oder nahezu Null herabsinken, wenn die Einspannlänge l so gewählt worden wäre, daß jede Faser nur von einer der Klemmen festgehalten ist.

Dreht man das Fadenstück 1, 2 nun zusammen, so ordnen sich alle Fasern in Schraubenlinien an, und das Stück verkürzt sich bei unveränderlichem Durchmesser d so, daß die Endlänge l_e in der äußersten Schicht $= l_e = \sqrt{l^2 - (d\pi u)^2}$

¹⁾ Mühlshlegel, G.: Untersuchungen der Spinnvorgänge. Doktordissertation. Techn. Hochschule München 1911. Berlin: Verlag für Textil-Industrie.

wird, wenn u die Anzahl der Drehungen ist. Nimmt man z. B. $l = 100$ mm, ergibt sich für

	$d\pi = 1, \quad = 2$
und	$u = 10 \quad l_e = 99,5 \quad l_e = 98 \quad \text{mm}$
	$20 \quad \text{,,} = 98,0 \quad \text{,,} = 91,9 \quad \text{,,}$
	$30 \quad \text{,,} = 95,4 \quad \text{,,} = 80,0 \quad \text{,,}$
	$40 \quad \text{,,} = 91,4 \quad \text{,,} = 60,0 \quad \text{,,}$

In Wirklichkeit ist l_e größer, weil bei dem Zusammendrehen d kleiner wird. Trägt man die Werte auf, Abb. 8, zeigt der Verlauf der Kurven für $d\pi = 1$ und 2, wie schnell l_e mit zunehmendem Draht abnimmt. Eine in der Fadenachse liegende Faser erhält auch u -Drehungen. Man wird aber für diese annehmen können, daß $l_e = l$ bleibt. Wenn nun die äußerste Schicht sich auf l_e verkürzt, die Fadenmitte aber die Länge l behält, muß notwendig eine Stauchwirkung auf das Innere des Fadens ausgeübt werden, und die Fasern nehmen nicht mehr wie bei dem ungedrehten Faden gleichmäßig am Tragen teil. Wird der Faden allmählich immer stärker belastet, wird zuerst die Festigkeit der Fasern in der äußersten Schicht überwunden und diese reißen. Nun erst beginnen die inneren Fasern zu tragen. Man erkennt ohne weiteres, daß die Zerreißfestigkeit eines unter den gemachten Annahmen zusammengedrehten Fadens kleiner sein muß als die durch Gleichung (1) ausgedrückte. Nicht unerwähnt darf bleiben, daß in dem ungedrehten Versuchsstück die Fasern nur auf Zug, in dem gedrehten aber auf Zug, Verdrehung und Biegung in Anspruch genommen wurden.

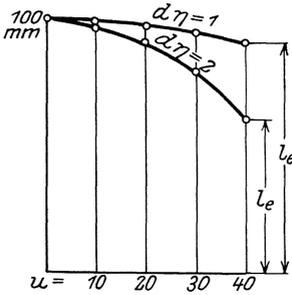


Abb. 8.

Bei dem Spinnen auf Maschinen liegen die Verhältnisse jedoch anders. Der Faden tritt aus einem Walzenpaar 1, Abb. 9, aus, welches ihn liefert, und steht stets unter einer wenn auch kleinen Spannung. Die Lieferung l in 1. Min. muß der erforderlichen Anzahl Drehungen auf 1 Längeneinheit angepaßt werden.

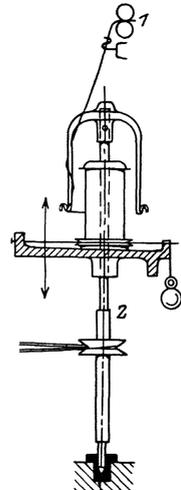


Abb. 9.

Macht die Spindel 2 n Drehungen in der Minute, ist die Anzahl der Drehungen auf 1 Längeneinheit $\frac{n}{l}$, denn der Faden erhält für jeden Spindelumfang eine Drehung,

und diese pflanzen sich bis zu den Walzen 1, den Streck- oder Vorderzylindern, fort. Das Zusammendrehen erstreckt sich auf Fasern, welche die Walzen bereits verlassen haben, und solche, die noch von diesen gehalten werden. Tritt nun z. B. eine in die äußerste Schicht kommende Faser aus den Walzen aus, wird sie sofort von den bereits in Drehung befindlichen ergriffen, wenn das Faserende genügend fest eingeklemmt oder die Reibung an den Nachbarfasern genügend groß ist, und nimmt dann an der Drehung teil. Anderenfalls würde die Faser, ohne Drehung zu erhalten, aus den Streckwalzen heraustreten und für die Fadenbildung verloren gehen.

Betrachtet man bei einem aus lauter parallelliegenden gleichlangen Fasern gebildeten Faden eine im Fadenmantel befindliche Faser, so wird diese bei dem Zusammendrehen in einer zylindrischen Schraubenlinie angeordnet und wird sich, kommen viele Windungen auf eine Längeneinheit, wie bei Baumwollgarn und Garn aus langer Kunstwolle (Shoddy), ähnlich wie eine Drahtspirale

verhalten. Wickelt man einen feinen Draht unter Spannung auf einen dicken auf und hebt die Spannung auf, erweitert sich die Drahtspirale etwas durch Aufdrehen und läßt sich leicht vom dicken Draht abschieben. Dasselbe wird, wenn auch in vermindertem Grade, bei dem Spinnen eintreten, wenn die Faserenden nicht von den benachbarten Fasern eingebunden, festgehalten werden und die Reibung an den Nachbarfasern nicht genügend groß ist. Der Druck gegen den Fadenkern und damit die Reibung der Fasern aneinander nimmt dann etwas ab. Je besser die Faserenden festgehalten werden, um so größer ist die Festigkeit und Glätte des Garnes.

Alle Fasern mit Ausnahme der in der Fadenachse liegenden werden schraubengangförmig umeinander herumgewunden. Der Steigungswinkel, Abb. 7, bestimmt sich nach

$$\tan \alpha = \frac{h}{2r \cdot \pi}$$

Hierin ist h für alle Fasern gleich, und es wird für $r = 0$ $\tan \alpha = \infty$ und $\alpha = 90^\circ$.

α nimmt mit zunehmendem r ab und erreicht im Fadenmantel den kleinsten Wert. — Der Krümmungshalbmesser der Schraubelinie ist

$$\rho = r(1 + \tan^2 \alpha).$$

ρ nimmt mit zunehmendem r und abnehmendem α ab. Je kleiner ρ , um so größer ist der von der Anspannung der Faser herrührende Druck gegen die darunterliegenden Fasern, wodurch wesentlich die Reibung dieser aneinander und die Festigkeit des Fadens bedingt ist.

Denkt man sich die Fasern im Querschnitt in konzentrischen Kreisen um die in der Achse liegende Faser angeordnet, würde sich der Druck, welchen die einzelnen Fasern auf die darunterliegenden ausüben, von Kreisschicht zu Kreisschicht verstärken, gleiche Spannung der Fasern vorausgesetzt.

Zur Feststellung, um welche Strecken sich die Fasern bei dem Zusammendrehen auseinanderziehen müssen, wenn die Spule dieselbe Garmlänge aufnimmt, welche das Streckwerk herausgibt, diene folgendes: Eine im Mantel eines Fadens vom Halbmesser r liegende Faser von der Länge s werde eben noch von den Streckwalzen gehalten und erfahre u Drehungen. Infolge des Zusammendrehens erstreckt sie sich über eine Fadenlänge $s_e = \sqrt{s^2 - (2r\pi u)^2}$, und die Mantelfasern müssen sich um eine Strecke $s - s_e$ auseinanderziehen. Dasselbe wird auch bei allen anderen in Schraubelinien angeordneten Fasern der Fall sein, nur ändert sich r und damit s_e .

Die nicht mehr von den Streckwalzen gehaltenen Fasern werden also aus den noch festgehaltenen herausgezogen, die Fasern gleiten aneinander, und zwar um so stärker, je weiter sie von der Fadenachse abliegen. Es werden deshalb alle Fasern an der Spannung oder Belastung des Fadens, wenn auch in verschiedenem Grade, teilnehmen, und das Gleiten der Fasern aneinander während des Zusammendrehens wird so lange möglich sein, wie die Reibung kleiner ist als die Zugspannung. — Ein Zahlenbeispiel wird einen weiteren Einblick gewähren. Es erhalte ein Baumwollgarn vom Halbmesser $r = 0,1$ mm 21 Drehungen auf 1" engl. = 25,4 mm. Die Ganghöhe einer Windung ist dann $\frac{25,4}{21} = 1,21$ mm, und die Tangente des Steigungswinkels (Abb. 7) ergibt sich zu

$$\tan \alpha = \frac{1,21}{2 \cdot 0,1\pi} = 1,927 \text{ und } \alpha = 62^\circ 34' 26''.$$

Die Länge einer Windung lgt aus $l = \frac{1,21}{\sin \alpha} = \frac{1,21}{0,8876} = 1,363$ mm. Ist nun die Faserlänge = 25 mm, erhält

jede Faser $\frac{25}{1,363} = 18,34$ Windungen und erstreckt sich über eine Mantellänge von $18,34 \cdot 1,21 = 22,14$ mm.

Gibt der Streckzylinder 25 mm heraus und wird dieselbe Länge von der Spule aufgenommen, müssen sich die Fasern im Fadenmantel um $25 - 22,14 = 2,86$ mm auseinanderziehen. Im Halbmesser $r = 0,05$ mm beträgt dies 0,8 mm.

Dies Auseinanderziehen der Fasern während des Zusammendrehens kann, wie schon bemerkt, nur so lange stattfinden, wie die Reibung kleiner ist als die Zugspannung. Wird sie größer, ein Fall, der mit zunehmendem Draht eintritt, hört die Möglichkeit des Gleitens auf, der Faden verkürzt sich und die Stauchwirkung tritt wieder hervor, wodurch der Faden auf Knicken beansprucht wird. Der Faden ist überdreht. Verliert er die Spannung, knickt er an der schwächsten Stelle ein und schnurrt zu einer Schleife zusammen, die bei rechtsgedrehtem Garn Linksdraht und bei linksgedrehtem Rechtsdraht aufweist. Diese Schleifen sind für die Verwendung des Garnes sehr unangenehm, da sie sich häufig bei Wiederanspannung des Fadens nicht auflösen, sondern Knoten bilden.

Wie groß ist nun der Draht zu wählen? — Mit Rücksicht auf beste Ausnutzung der Faserstoffe würde es angezeigt erscheinen, so viel Drehungen zu geben, als zur Erreichung der größten Festigkeit erforderlich sind. Aber dann erhält man harte, wenig biegsame Fäden. In der Praxis muß von anderen Gesichtspunkten ausgegangen werden. Länge und Oberflächenbeschaffenheit der Fasern und die Verwendung der Garne üben einen maßgebenden Einfluß aus. Je kürzer und glatter die Fasern, um so größer muß der Draht sein. Weiche Garne, z. B. Strumpfgarne, erhalten wenig Drehungen; Schußgarne werden schwächer gedreht als Kettengarne gleicher Stärke usw.

Die Anzahl der Drehungen auf eine Längeneinheit (1, 10, 100 cm, 1'' engl.) bestimmt man nach der Erfahrung und legt dabei die Annahme zugrunde, daß für Garne aus demselben Faserstoff und für gleiche Verwendung die Tangente des Neigungswinkels der Schraubenlinie in der äußersten Schicht bei verschiedenen Garndurchmessern unveränderlich ist. Haben zwei Garne von den Durchmessern d und d_1 u und u_1 Drehungen auf eine Längeneinheit und ist α der Steigungswinkel der Schraubenlinie, folgt nach Abb. 7

$$\tan \alpha = \frac{1}{d\pi \cdot u} = \frac{1}{d_1\pi u_1} \quad \text{oder} \quad \frac{u}{u_1} = \frac{d_1}{d} \quad (2)$$

Die Drehungen verhalten sich umgekehrt wie die Durchmesser.

Die unmittelbare Messung der Garndurchmesser ist praktisch nicht ausführbar und greift man deshalb zu einer mittelbaren, wobei die weitere Annahme zugrunde gelegt wird, daß Fäden aus demselben Faserstoff bei verschiedenen Durchmessern gleiche Dichte besitzen.

Es sei q das Gewicht der Raumeinheit, l die Fadenlänge, d und d_1 die Durchmesser und G und G_1 die Gewichte zweier Fäden, so folgt

$$G = \frac{d^2\pi}{4} q \cdot l \quad (3)$$

$$G_1 = \frac{d_1^2\pi}{4} q \cdot l \quad (4)$$

Ist l konstant, wird

$$\frac{G}{G_1} = \frac{d^2}{d_1^2} \quad (5)$$

Die Garndurchmesser lassen sich ersetzen durch die Gewichte gleicher Garnlängen.

Setzt man in den Gleichungen (3) und (4) $G = G_1$, ergibt sich

$$\frac{l_1}{l} = \frac{d^2}{d_1^2}. \quad (6)$$

Die Durchmesser zweier Garne gleichen Gewichtes lassen sich zurückführen auf die Längen.

Die Ausdrücke (5) und (6) geben nur Verhältnisse an, aber noch kein Maß für die Feinheit der Fäden, die in der Spinnereitechnik durch Nummern ausgedrückt wird. — Die Nummer gibt entweder an, wieviel Längeneinheiten L (Meter, Kilometer, Ellen, Yard) zur Erfüllung einer Gewichtseinheit (Gramm, 0,5 oder 1,0 kg, Pfund) erforderlich sind, also

$$N^o = \frac{L}{G} \quad \text{Längennummer,} \quad (7)$$

oder die Nummer gibt an das Gewicht eines Fadens von bestimmter Länge.

$$N^o = \frac{G}{L} \quad \text{Gewichtsnummer.} \quad (8)$$

Die Numerierung nach (7) findet Anwendung bei allen Garnen aus Pflanzenfasern, Wolle, Schappe, Bourrette, die Numerierung nach (8) für Langseide und auch bei Jutegarnen.

Leider ist es bis heute noch nicht gelungen, eine einheitliche Numerierung einzuführen, und so bestehen für die verschiedenen Gespinststoffe eine ganze Anzahl Numerierungsarten, deren verbreitetste nachstehend aufgeführt werden sollen.

Metrische Numerierung, welche überall und für alle Gespinststoffe Geltung haben sollte, daher auch internationale Numerierung:

Die Nummer (N_m) gibt an, wieviel Kilometer 1 kg oder wieviel Meter 1 g wiegen.

Numerierung der Baumwollgarne: metrische No. noch selten; französische No. = Anzahl von 1000 m auf 0,5 kg.

Englische No. (N_e) = Anzahl der Schneller von 840 Yard = 768 m auf 1 Pfd. engl. = 0,454 kg.

Haspelumfang 1,5 Yard.

80 Fäden = 1 Gebind = 120 Yard

7 „ = 1 Schneller = 840 Yard.

Numerierung der Leinen- und Hanfgarne:

Engl. No. = Anzahl der Gebinde von 300 Yard = 274 m auf 1 Pfd. engl.

Haspelumfang 2,5 Yard.

1 Gebind = 120 Faden = 300 Yard

12 „ = 1 Strähn = 3600 Yard

4 „ = 1 Stück = 14400 Yard.

Numerierung der Jutegarne:

Engl. No. wie bei Leinengarnen;

Schottische No. = Anzahl der Pfund engl., welche 14400 Yard = 1 Spindel wiegen. Haspelumfang 2,5 Yard.

120 Faden = 1 Gebind = 300 Yard

2 „ = 1 Schneller = 600 Yard

6 „ = 1 Strähn = 3600 Yard

4 „ = 1 Spindel = 14400 Yard.

Numerierung der Nesselgarne:

Engl. No. wie bei Leinengarn und metrische No.

Numerierung der Kammgarne:

Jetzt meist metrisch;

Engl. No. = Anzahl der Schneller von 560 Yard = 512 m auf 1 Pfd. engl. Haspelumfang 1 Yard.

80 Faden = 1 Gebind = 80 Yard

7 „ = 1 Schneller = 560 Yard.

Numerierung der Strickgarne:

Diese ist leider sehr verschieden und sind sogar noch die alten Nummern nach Ellen und Pfund in Anwendung¹⁾.

Metr. No.; Engl. No. wie bei Kammwolle.

Numerierung der gesponnenen Seide (Schappe, Bourrette):

Metr. No. = Anzahl der Schneller von 500 m auf 0,5 kg.

Haspelumfang 1,25 m.

100 Fäden = 1 Gebind = 125 m

4 „ = 1 Strähn = 500 m.

Numerierung der gehaspelten Seide (Grège, Organsin, Trama):

Neue Nummer oder Titre = Anzahl der Gramm, welche ein Strähn von 10000 m wiegt. Ältere Titrierungen: Titre = Anzahl der Denier, welche 9600 Pariser Ellen = 11400 m wiegen. 1 Denier = 1,275 g in Frankreich, = 1,281 g in Pirmont, = 1,224 g in Mailand. Gehaspelt wurde ein Gebind von 400 Faden = 400 Ellen (Aunes) = 475 m, das ist der 24. Teil von 9600 Ellen. Das Gewicht wurde in Grains = $\frac{1}{24}$ Denier ermittelt, und ebensoviel Denier wogen 9600 Ellen.

Die verschiedenen Numerierungsarten erschweren den Vergleich. Ein Baumwollgarn Nr. 30 z. B. hat einen ganz anderen Durchmesser als ein Leinengarn derselben Nummer, trotz des nahezu gleichen Einheitsgewichtes. Es sind deshalb Umrechnungstabellen ausgearbeitet worden und in der Praxis in Gebrauch.

Einen sehr handlichen Schnell-Umrechner für Garnnummern vom Spinnereidirektor Georg Hartig in Schedewitz bei Zwickau i. Sa. zeigt Abb. 10. Auf konzentrischen Kreisen sind die Nummern für die verschiedenen Faserstoffe angegeben, und im Mittelpunkt ist ein Zwirnsfaden befestigt, der am freien Ende einen kleinen Ring trägt. Stellt man den Faden in angespanntem Zustand z. B. auf Nr. 40 metr. ein, erkennt man sofort, daß dieser die Leinen-Nr. 66 engl., die Woll-Nr. 35, die

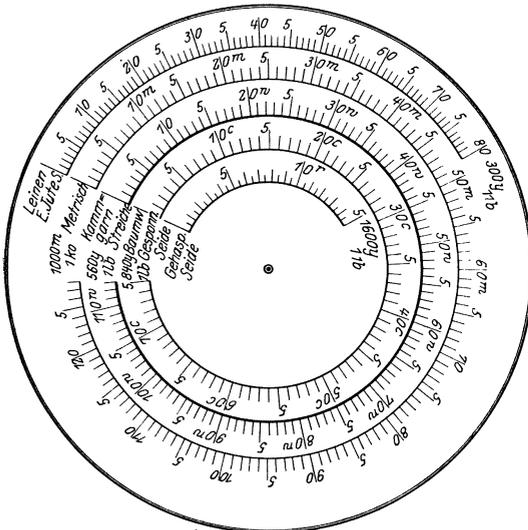


Abb. 10. Schnell-Umrechner für Garnnummern von G. Hartig.

¹⁾ Siehe Kutzer: Garn-Numerierung, Haspelung und Umrechnungstabellen. Wien 1901.

Baumwoll-Nr. 24 usf. entsprechen. Faltet man das Täfelchen in der Mitte zusammen, läßt es sich bequem in der Tasche tragen.

Die größte Feinheit der Garne, also die höchste Längenzahl — diese soll ferner immer zugrunde gelegt werden — hängt naturgemäß ab von der Feinheit des Gespinststoffes, denn es müssen zur Bildung eines Fadens stets eine Anzahl Fasern zusammengelegt werden. Über die Feinheit der Spinnfasern, ausgedrückt in metr. Nummer, gibt nachstehende Zusammenstellung Aufschluß¹⁾.

	N_m	N_m
Baumwolle: See-Island	Grenzwerte 6000—6320; im Mittel	6160
New-Orleans		5500
Ostindische		3000
Flachs: Belgischer	6040—7670	7160
Neuseeländischer	7360—8090	7730
Hanf:	4280—4600	4440
Jute:	7920—8630	8280
Schafwollhaar: Cotswoldbock		560
Southdownbock		980
Pommerisches Landschaf		1510
Edelste sächs. Merinowolle		3080
Seide: Einfacher Kokonfaden, abgehaspelt	2000—3500	

Kennt man die Höchstnummer der Garne, würde sich an Hand dieser Angaben die Mindestzahl der Fasern im Faden bestimmen lassen. — Baumwollgarne werden selten über $N_e = 200$ oder $N_m = 340$ gesponnen; als sehr seltene Ausnahme kommen wohl auch $N_e = 400—500$ oder $N_m = 680—850$ vor.

Im Garn $N_m 340$ aus See-Island-Baumwolle würden demnach $\frac{6160}{340} = \text{rd. } 18$

und im Garn $N_m 500$ $\frac{6150}{500} = \text{rd. } 12$ Fasern liegen. — Es würden also für gewöhnliche Verhältnisse mindestens 18 Fasern zur Bildung eines Fadens erforderlich sein.

Ist nun an Stelle des Garndurchmessers die Nummer gegeben, wird es sich darum handeln, die Drehungen des Fadens in Beziehung zur Nummer zu bringen.

Nach Gl. 2) S. 8 war $\frac{u}{u_1} = \frac{d_1}{d}$. Quadriert man beide Seiten und fügt auf der rechten Seite im Zähler und Nenner noch $\frac{\pi}{4} q \cdot L$ (S. 8) hinzu, erhält man

$$\frac{u^2}{u_1^2} = \frac{d_1^2 \frac{\pi}{4} \cdot q \cdot L}{d^2 \frac{\pi}{4} q \cdot L} = \frac{G_1}{G} \tag{8a}$$

Nach Gl. (7) war $N = \frac{L}{G}$ und $N_1 = \frac{L}{G_1}$; dann wird

$$\frac{u^2}{u_1^2} = \frac{N}{N_1} \tag{9}$$

oder

$$\frac{u}{u_1} = \frac{\sqrt{N}}{\sqrt{N_1}} \tag{10}$$

¹⁾ Lüdicke: Bestimmung der Feinheitennummern einiger vegetabilischer Spinnstoffe. Zivilingenieur 1876, S. 75, und Karmarsch-Fischer: Handb. d. mech. Technologie Bd. 3, 1. Hälfte, S. 29. — Johannsen: Über den Einfluß der Faserzahl auf die Gespinstfeinheit oder Nummer. Leipz. Monatsschr. Textilind. 1911, S. 7.

d. h. die Drehungen zweier Garne aus denselben Fasern und für gleiche Verwendung verhalten sich wie die Wurzeln aus den Garnnummern.

Die wirkliche Anzahl der Drehungen wird bestimmt nach

$$u = \alpha \sqrt{N},$$

worin α , die Drahtziffer, ein Erfahrungswert ist. Koechlin hat diese heute allgemein benutzte Drehungsformel zuerst aufgestellt und ging dabei davon aus, daß die Drehungen für $N = 1$ bekannt seien. Dann ergab sich

$$u = u_1 \sqrt{N},$$

worin für u_1 in der Praxis die Drahtziffer α gesetzt wurde. α hängt ab von der Länge und der Oberflächenbeschaffenheit der Fasern, von der Art der Feinspinnmaschinen (Selfaktor, Ringbank, Flügelspinnmaschine) und von der Verwendung der Garne.

Als Beispiel seien die Werte von α für Baumwollgarne englischer Nummer angeführt.

für Selfaktorgarne	zu Kette	$\alpha = 3,6-3,75$
„	„ Schuß	$\alpha = 3,25$
„ Ringbankgarne	„ Kette	$\alpha = 3,75-4,0-4,5$
„	„ Schuß	$\alpha = 3,25-3,5$
„ Strumpfgarne		$\alpha = 2,5$
„ Dochtgarne		$\alpha = 2,0$

$u = \alpha \sqrt{N}$ gibt die Anzahl der Drehungen auf 1'' engl. = 25,4 mm.

Diese Werte können nur als Durchschnittswerte gelten und erfahren in der Praxis Abänderungen, da die Koechlin'sche Formel die Faserlänge nicht berücksichtigt. Ohne weiteres ist klar, daß ein aus kurzen Fasern bestehendes Garn schärfer gedreht werden muß als ein solches aus längeren, um die gleiche Festigkeit zu erlangen. In der Praxis hat man ferner die Erfahrung gemacht, daß bei dem Spinnen hoher Nummern die Werte von α vergrößert werden müssen. In den „Spinnerei-Kalkulationen“ von Staub ist die Drehungsformel

$$u = \alpha \sqrt[10]{N} \cdot \sqrt{N}$$

angegeben, von welcher Johannsen (Hdb. d. Baumwollspinnerei Bd. 1) vermutet, daß sie aus praktisch erprobten Werten abgeleitet ist, da sie mit diesen gute Übereinstimmung ergibt. Der Gebrauch der Formel ist etwas unbequem; die Drahtziffer ändert sich auch nur für hohe Nummern in beachtenswertem Grade. Man kommt im allgemeinen mit der Formel $u = \alpha \sqrt{N}$ aus.

In der Praxis wird der Draht der Garne so klein gewählt, als es die vielfach vorgeschriebene Festigkeit zuläßt, weil dadurch die höchste Leistung der Feinspinnmaschine erzielt werden kann, deren Spindeln mit einer gleichbleibenden Drehzahl n laufen. Ist nun der Draht für eine Längeneinheit = u , so liefert jede Spindel minutlich $l = \frac{n}{u}$ Längeneinheiten Garn und man erkennt, welchen Einfluß u auf l ausübt.

2. Festigkeit der Garne.

Die Zerreißfestigkeit eines gesponnenen Fadens kann nicht in Kilogramm für 1 mm² angegeben werden wie bei Draht, Rundeisen usw., weil sich der Gesamtquerschnitt aus einer Anzahl von Einzelquerschnitten meist verschiedener Gestalt und Größe zusammensetzt und diese nicht meßbar sind. Man kann also nur sagen, der Faden reißt bei soundsoviel Kilo Belastung.

Die Zerreißfestigkeit eines Fadens hängt nun, solange die Fasern noch aneinander gleiten können, hauptsächlich von der Faserreibung ab, und nur dann,

wenn der Draht so groß ist, daß kein Gleiten mehr stattfinden kann, kommt die Festigkeit des Faserstoffes zur Geltung.

Man hat nun für Gespinste, Zwirne, Seile den Begriff **Reißlänge** eingeführt und versteht darunter diejenige Länge, deren Gewicht gleich der Zerreißfestigkeit ist; mit anderen Worten diejenige Länge, die, wäre der Faden senkrecht aufgehngen, das Zerreißen bewirken würde. — Bezeichnet man mit R die Reißlänge in Kilometer, mit N_m die metrische Nummer und mit P in Kilogramm die Zerreißfestigkeit, so ist nach früherem

$$N_m = \frac{L_{km}}{G_{kg}}, \quad (11)$$

wenn G das Gewicht von L_{km} ist.

Da nun die Nummer angibt, wieviel Kilometer 1 kg wiegen, ist auch

$$N_m = \frac{R}{P},$$

woraus folgt

$$R_{km} = N_m \cdot P, \quad (12)$$

d. h. die Reißlänge ist das Produkt aus Nummer und Zerreißfestigkeit.

Die Reißlänge ist aber für ein und dieselbe Nummer nicht konstant, denn P hängt von der Größe des Drahtes ab. Wird also nur R angegeben, läßt sich ein Schluß auf die Festigkeit des Garnes nicht ziehen. Dazu ist noch die Nummer erforderlich. — Es erscheint deshalb für die Praxis zweckmäßiger, P anzugeben, wie dies auch von den meisten Spinnereien geschieht.

In Gl. (12) kann für $N_m \frac{L}{G}$ gesetzt werden und $G = \gamma \cdot F \cdot L$, worin γ das Einheitsgewicht, F die Summe der Querschnitte aller in einem Fadenquerschnitt liegenden Fasern ist. Dann geht Gl. (12) ber in

$$R = \frac{L}{\gamma \cdot F \cdot L} \cdot P = \frac{P}{\gamma \cdot F}.$$

$\frac{P}{F}$ ist aber die Zerreißfestigkeit k_z für die Flächeneinheit und daraus ergibt sich

$$k_z = \gamma \cdot R;$$

d. h. die Zerreißfestigkeit der Fasern ist = Reißlänge \times Einheitsgewicht.

Wird k_z durch Versuche mit einer Anzahl Einzelfasern bestimmt, deren Einheitsgewicht bekannt ist, findet sich aus

$$\frac{k_z}{\gamma} = R$$

die Reißlänge für den Faserstoff selbst.

Auf diesem Wege ist die nachstehende Zusammenstellung ermittelt, die zum Vergleich auch die Werte für einige Metalle enthält.

	Reißlänge R_{km}	Einheitsgewicht γ	Zugfestigkeit k_z f. 1 mm ²
Baumwolle	25	1,5	37,6
Flachs	24	1,46	35,2
Hanf	30	1,5	45,0
Schafwollhaar	8,3	1,3	10,9
Rohseide	33	1,36	44,8
Stahl	9,55	7,85	75,0
Schweißeisen	4,55	7,70	35,0
Kupfer	2,86	8,75	25,0
Zink	3,35	7,0	23,5
Blei	0,11	11,25	1,25

Man erkennt, daß die Reißlänge der Gespinnststoffe fast durchgängig die der Metalle erheblich überwiegt, was durch die verhältnismäßig große Festigkeit und das geringe Einheitsgewicht bedingt ist.

Oben wurde angeführt, daß die Tragfähigkeit eines Garnes von der Anzahl der Drehungen auf eine Längeneinheit abhängt. Dreht man ein aus parallelliegenden Fasern bestehendes Gebilde zusammen, welches man sich entstanden denken kann aus gleichlangen nach Abb. 11 angeordneten Fasern durch Zusammenrollen, verläuft die Tragkraft P etwa nach Abb. 12. P nimmt anfangs langsam, dann schneller und dann bis zur Erreichung des Höchstwertes wieder langsamer zu und dann ab. Professor Ernst Müller¹⁾ hat diesen kritischen Drehungsgrad, bis zu welchem die Festigkeit zunimmt, bestimmt und gefunden

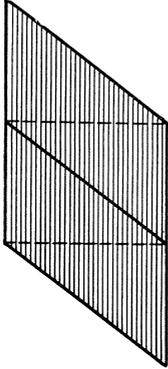


Abb. 11.

$$u_1 = \text{rd. } 183 \sqrt{N_m} \text{ für Baumwolle,}$$

$$u_1 = \text{rd. } 135 \sqrt{N_m} \text{ für Schafwolle,}$$

worin u_1 = Anzahl der Drehungen auf 1 m. Umgerechnet auf engl. Nr. ergibt sich

$$u_1 = 6 \sqrt{N_e} \text{ für Baumwolle,}$$

$$u_1 = 3,6 \sqrt{N_e} \text{ für Schafwolle auf 1'' engl.}$$

Vergleicht man damit die auf Seite 12 angegebenen Werte von α für Baumwollgarne, so erkennt man, daß der dort aufgeführte Höchstwert von 4,5 noch erheblich unter 6 liegt. Man geht in der Praxis niemals bis zum kritischen Drehungsgrad hinauf, weil dann die Garne hart werden und an Biegsamkeit und Dehnbarkeit verlieren, wie schon oben bemerkt.

3. Dehnbarkeit der Garne.

Bei der Verwendung der Garne spielt neben der Festigkeit vielfach die Dehnbarkeit eine wichtige Rolle. Es sei hier nur auf die Kettengarne für Gewebe hingewiesen, die im Webstuhl häufig recht straff gespannt werden müssen und deren Anfangsspannung zuweilen bei der Fachbildung noch eine Erhöhung erfährt. Sind die Garne wenig dehnbar, erhöht sich die Zahl der Kettenfadenbrüche, der Webstuhl muß oft stillgestellt werden und die Leistung sinkt.

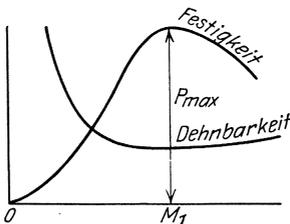


Abb. 12.

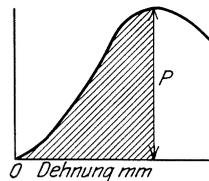


Abb. 13.

Die Dehnung, welche in vom Hundert angegeben wird, ist wie die Festigkeit abhängig vom Draht, nimmt aber im Gegensatz zu dieser mit zunehmendem Draht rasch ab (s. Abb. 12), erreicht den kleinsten Wert in der Nähe der kritischen Drehungen M_1 und nimmt dann wieder zu. Diese Erscheinung

findet ihre Erklärung darin, daß nach Überschreitung des kritischen Drehungsgrades bei Belastung des Fadens die Fasern in den äußeren Schichten reißen, wodurch der Druck auf den Fadenkern eine Verminderung erfährt und die Reibung der noch tragenden Fasern aneinander kleiner wird.

¹⁾ Müller, Ernst: Über die Festigkeitseigenschaften fadenförmiger Fasergebilde in ihrer Abhängigkeit vom Draht derselben. Zivilingenieur 1880, Bd. 26, S. 137.

Bestimmt man bei einem Zerreiversuch für eine Anzahl von Null anfangender Belastungen die Dehnungen, trägt diese als Abszissen, erstere als Ordinaten auf und verbindet die so erhaltenen Punkte durch einen Linienzug, Abb. 13, erhält man ein Diagramm, dessen Fläche die aufgewendete Arbeit in Kilogramm-Millimeter darstellt. In der Praxis wird davon kein Gebrauch gemacht, weshalb hier nicht weiter darauf eingegangen werden soll.

II. Verarbeitung der Gespinststoffe bis zum Krempeln.

In den einzelnen Bnden dieses Handbuches sind ausführlich die Gewinnung und die Eigenschaften der verschiedenen Gespinstfasern behandelt worden, so daß es sich hier erübrigt, darauf einzugehen. Da jedoch die ersten in den Spinnereien vorgenommenen Arbeiten je nach der Beschaffenheit der Rohstoffe recht verschieden sind, sollen diese für die einzelnen Faserstoffe zunächst in Kürze getrennt behandelt werden.

1. Erste Vorarbeiten in der Baumwollspinnerei.

Die Baumwolle kommt in viereckigen oder runden, stark zusammengepreßten, mit Jute und Bandeisenreifen umbundenen Ballen an und wird an den Eingangshfen von vereidigten Maklern oder Klassierern (Bremen) nach feststehenden Mustern (Standards) in die im Handel eingeführten Klassen eingeteilt, die für Baumwolle der verschiedenen Ursprungsländer verschieden sind. Die Prüfung erstreckt sich auf Länge (Stapel), Feinheit, Stärke, Farbe und Reinheit. Von besonderer Bedeutung für das Verspinnen ist der Stapel; je größer und je gleichmäßiger dieser, um so wertvoller ist die Baumwolle. — Die Prüfung des Stapels erfolgt z. B. in der Weise, daß aus einer Durchschnittsprobe ein Flöckchen genommen von Daumen und Zeigefinger der rechten und linken Hand gehalten und wiederholt ausgezogen wird. Dadurch erhält man aber nur ein Bild der ungefähren größten Stapellänge, jedoch keinen genügenden Aufschlu über die Mengenverhältnisse von kurzen und langen Fasern und über die mittlere Stapellänge, was für das Verspinnen von großer Wichtigkeit ist. Nur durch Herstellung von Stapeldiagrammen¹⁾ kann ein vollkommener Einblick in diese Verhältnisse erzielt werden; aber das ist nicht ganz einfach und hat sich deshalb im Baumwollhandel und in den Spinnereien bisher noch wenig eingefhrt. Dem zweiten der unten vermerkten Aufsätze sind die Diagramme entnommen, von denen Abb. 14 ein solches von Mako (Ägypten) roh, Abb. 15,

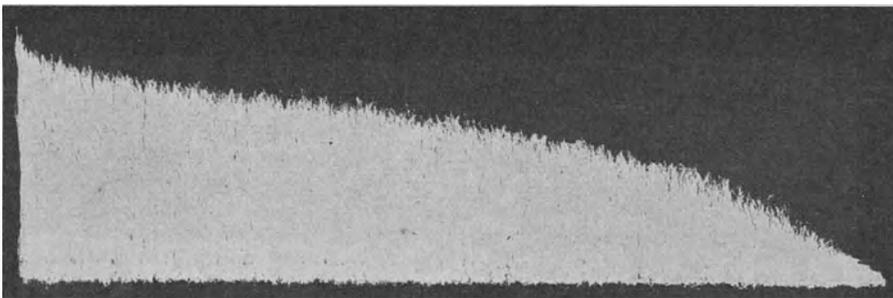


Abb. 14.

¹⁾ Apparat zum Messen der Stapellänge von Baumwollfasern. (Nach Textile World.) Leipz. Monatsschr. Textilind. 1900, S. 6. — Prof. Dr.-Ing. e. h. Johannsen: Die Herstellung von Stapeldiagrammen. Ebenda 1914, H. 6/7 und 1916 H. 5. — Dr.-Ing. Frenzel: Stapellänge und Stapeldiagramme. Ebenda 1922, H. 1—3. — Prof. Dr.-Ing. e. h. Ernst Müller: Ein neuer Stapelmesser. Ebenda 1923, H. 7.

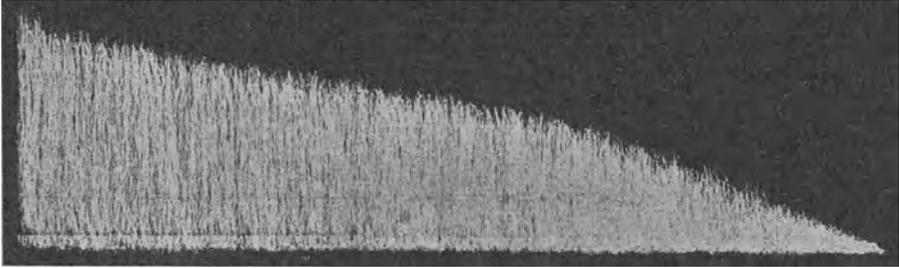


Abb. 15.

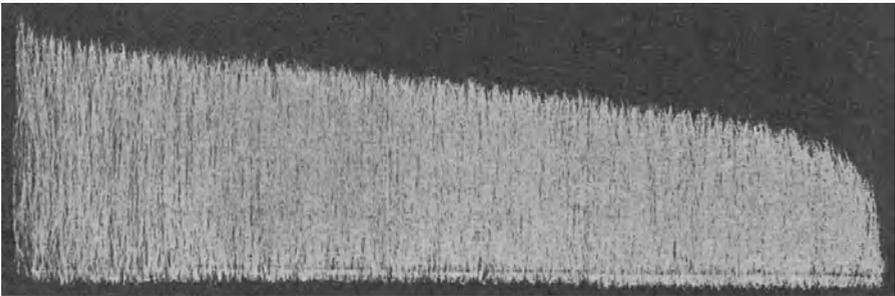


Abb. 16.

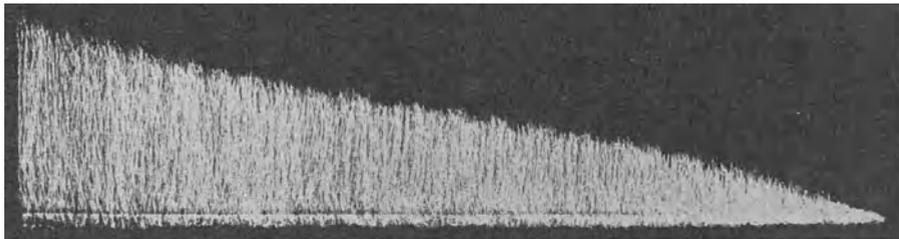


Abb. 17.

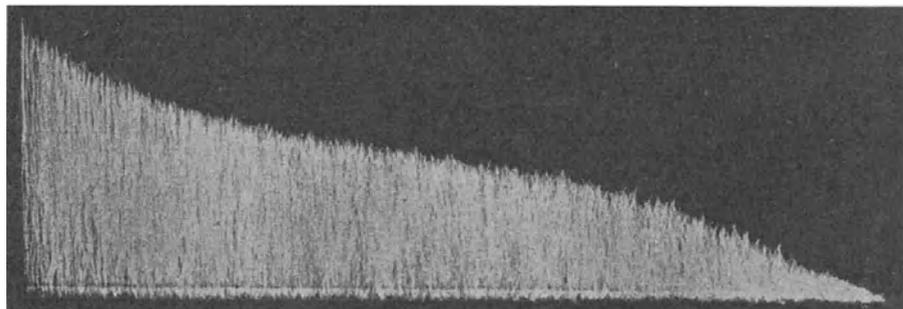


Abb. 18.

nur gekrempelt und gestreckt, Abb. 16 kardiert, gekämmt und gestreckt und Abb. 17 den Kämmling, den Abgang bei dem Kämmen, darstellen. Zum Vergleich gibt Abb. 18 ein Diagramm von Orleans (N. A.) roh, Klasse fully good

midling. Größte und mittlere Stapellänge sind bei Abb. 14, 45 und 27,2, bei Abb. 15, 45 und 24, bei Abb. 16, 45 und 32, bei Abb. 17, 40 und 21 und bei Abb. 18, 50 und 24 mm. Betrachtet man die Abb. 14 und 18, so zeigt sich, daß Mako einen weit gleichmäßigeren und höheren mittleren Stapel besitzt als Orleans. Die obere Begrenzungslinie Abb. 14 fällt langsamer ab als in Abb. 18, und die Zahl der ganz kurzen Fasern ist weit geringer. Ein Vergleich der Abb. 14, 15 und 16 läßt den Einfluß der Bearbeitung erkennen, der besonders in den Abb. 14 und 16 hervortritt. Durch das Kämmen werden die ganz kurzen Fasern herausgeschafft, der Stapel wird weit gleichmäßiger, und es bedarf wohl keiner weiteren Ausführungen darüber, daß damit ein gleichmäßigeres und glatteres Garn erzielt werden kann als aus ungekämmter Baumwolle, da die mittlere Stapellänge nach dem Kämmen weit höher liegt als bei nur kardierter. — Alle Diagramme sind in $\frac{2}{3}$ natürlicher Größe wiedergegeben.

Mischen oder Gattieren. Die erste Arbeit, welche nach dem Öffnen der Ballen vorgenommen wird, ist das Mischen der Baumwolle einer größeren Anzahl von Ballen, um eine größere Gleichmäßigkeit zu erzielen, wobei nochmals die Beschaffenheit des Stoffes geprüft wird. Würde man die Ballen einzeln nacheinander verarbeiten, könnte ein gleichmäßiges Garn nicht entstehen, und es würden sich auch bei dem Spinnen leicht Schwierigkeiten ergeben, da die Baumwollen der verschiedenen Ballen, die häufig verschiedenen Pflanzungen entstammen, trotz gleicher Sorte doch nicht völlige Übereinstimmung in Stapel, Farbe, Weichheit und Reinheit zeigen. Je größer die Mischung gemacht wird, um so größer ist die erzielte Gleichmäßigkeit.

Nasmyth¹⁾ gibt kurz und treffend folgende vier Regeln für die Mischung:

1. Wähle Baumwolle von praktisch gleichem Stapel.
2. Mische kräftige rauhe Fasern mit etwas schwächeren und weicheren für Kettengarn, aber für Schußgarn nur weiche und geschmeidige.
3. Mische Baumwollen verschiedener Farbe so, daß das Garn die gewünschte Farbe erhält.
4. Wähle die Mischung so, daß das Garn möglichst vorteilhaft verkauft werden kann.

Ferner mischt man der Rohbaumwolle Spinnereiabfälle zu, um diese mit zu verwerten.

Das Mischen erfolgt entweder von Hand oder mittels Maschinen. Bei der heute nur noch wenig in Anwendung stehenden Handmischerei, die viel menschliche Arbeitskräfte erfordert, wurden die aus den Ballen gerissenen Klumpen in Lattenverschlagen (Stöcken) in der Weise aufgestapelt, daß man z. B. ein Drittel des ersten Ballens wagerecht ausbreitete, dann ein Drittel des zweiten und dritten Ballens darüber schichtete und nun zum ersten Ballen zurückgriff usf. Die Stöcke sind so bemessen, daß sie die Baumwolle von mindestens 20, besser von 30—50 Ballen aufnehmen. Die Entnahme erfolgt dann in senkrechten Schichten. Der Boden der Stöcke bestand häufig aus mit kleinen Zwischenräumen verlegten kräftigen Latten und war in einiger Höhe über dem Fußboden angebracht, angeblich, um eine Durchlüftung der Baumwolle herbeizuführen, was aber bei der Stapelhöhe von einigen Metern als ausgeschlossen zu erachten ist. Man legt deshalb jetzt einen hölzernen dichten und glatten Fußboden auf den Betonboden. Es ist nicht zweckmäßig, die Baumwolle unmittelbar auf Betonboden zu stapeln, weil die unterste Schicht dann leicht einen höheren Feuchtigkeitsgrad erhält, wodurch die leichten Verunreinigungen schwerer abgetrennt werden können.

1) Nasmyth: The Students' Cotton Spinning.

Die Mischräume sollen trocken sein, doch darf der Feuchtigkeitsgehalt der Baumwolle nicht unter 5—8 vH. herabsinken, weil sonst die Fasern spröde werden und viel Bruch entsteht. Die Temperatur wird zweckmäßig auf 18—20° und 1—2° höher gehalten als in dem nachfolgenden Arbeitsraum, der Putzerei.

In den Mischstöcken soll die Baumwolle einige Tage liegen, um den Fasern Zeit zu geben, ihre natürliche Elastizität wieder zu erlangen, die durch das scharfe Zusammenpressen gelitten hat.

Zum Mischen mit Maschine dient der Ballenbrecher, von welchem Abb. 19 das Schaubild einer Ausführung der A.-G. vorm. Joh. Jacob Rieter & Co. in Winterthur gibt. Die Abbildung läßt rechts das Zuführlattentuch, welches eine Länge von etwa 1,8 m besitzt, erkennen, auf welchem die von den danebenstehenden Ballen von Hand entnommene Baumwolle ausgebreitet wird. Es geschieht das entweder in der Weise, daß die Baumwolle Ballen nach Ballen aufgelegt wird oder, wenn z. B. Mischungen aus drei Ballen im Verhältnis

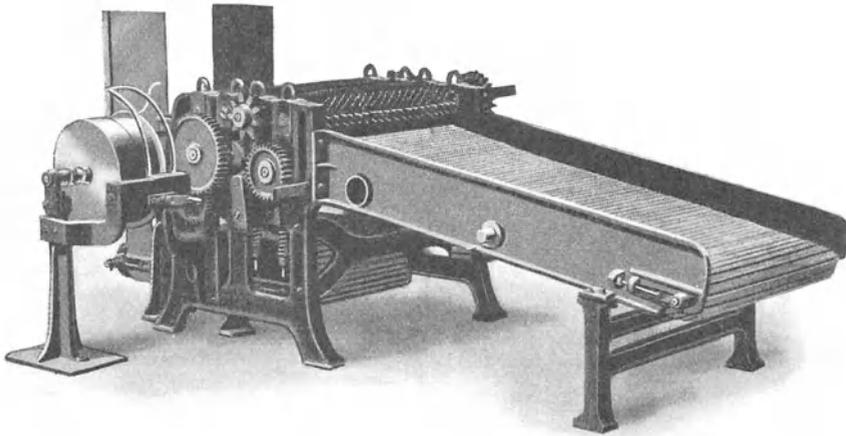


Abb. 19. Ballenbrecher.

1 : 1 $\frac{1}{2}$: 2 hergestellt werden sollen, daß man vom ersten Ballen eine, vom zweiten 1 $\frac{1}{2}$ und vom dritten 2 Lagen nacheinander abzieht und aufgibt. Die Mischung wird genau vorgeschrieben.

Am oberen Ende des Lattentuches befindet sich eine Zackenwalze, welche die Baumwolle den im Maschinengestell untergebrachten Reißwalzenpaaren zuführt. Es sind 2—4 Paare vorhanden, meist 3. Lord Brothers wählen 3 für lang-, 2 für kurzstaplige Baumwolle. Die Reißwalzen sind ebenfalls Zackenwalzen; die unteren sind fest, die oberen senkrecht beweglich im Gestell gelagert und werden durch Federn angedrückt. Das letzte Paar wirft die Flocken auf ein dicht über dem Fußboden laufendes Lattentuch, welches sie aus der Maschine befördert und einem senkrecht oder etwas schräg nach oben gerichteten doppelten Steiggitter übergibt. (S. w. u. und Abb. 21.)

Abb. 20 gibt die Getriebeskizze für einen Ballenbrecher der obengenannten Firma, wie solche den Abnehmern zugestellt wird. Die Walzen liegen darin neben-, in Wirklichkeit übereinander. Die Durchrechnung ergibt folgendes:

	3tes	2tes	1tes Reißwalzenpaar	Zuführtuchwalze
Umgänge . .	$n_3 = 258,62$	$n_2 = 95,75$	$n_1 = 28,4875$	$n = 11,718$ i. 1 Min.
Umfangsgeschwindigkeit	$v_3 = 1,91$	$v_2 = 0,7016$	$v_1 = 0,175$	$v = 0,0951$ m/sek
Verzüge . .	$\frac{v_1}{v} = 1,842$,	$\frac{v_2}{v_1} = 4,0$,	$\frac{v_3}{v_2} = 2,723$,	Gesamtverzug $V = \frac{v_3}{v} = \text{rd. } 20$.

Aus den Abb. 21 und 22 geht die Gesamtanordnung einer Mischereinlage hervor. Vom Ballenbrecher *A* fällt die Baumwolle auf das Auslaufgitter *B*, von welchem sie die Steig-
gitter *C* abnehmen und dem Längsgitter *D* übergeben. Dies ist in soviel Teile zerlegt, als Stöcke in jeder der zwei Reihen vorhanden sind. In der Mitte von je zwei einander gegenüberliegenden, durch einen breiten Gang getrennten Stöcken ist ein Quergitter *E* angeordnet, welches durch ein Wendegetriebe so bewegt werden kann,

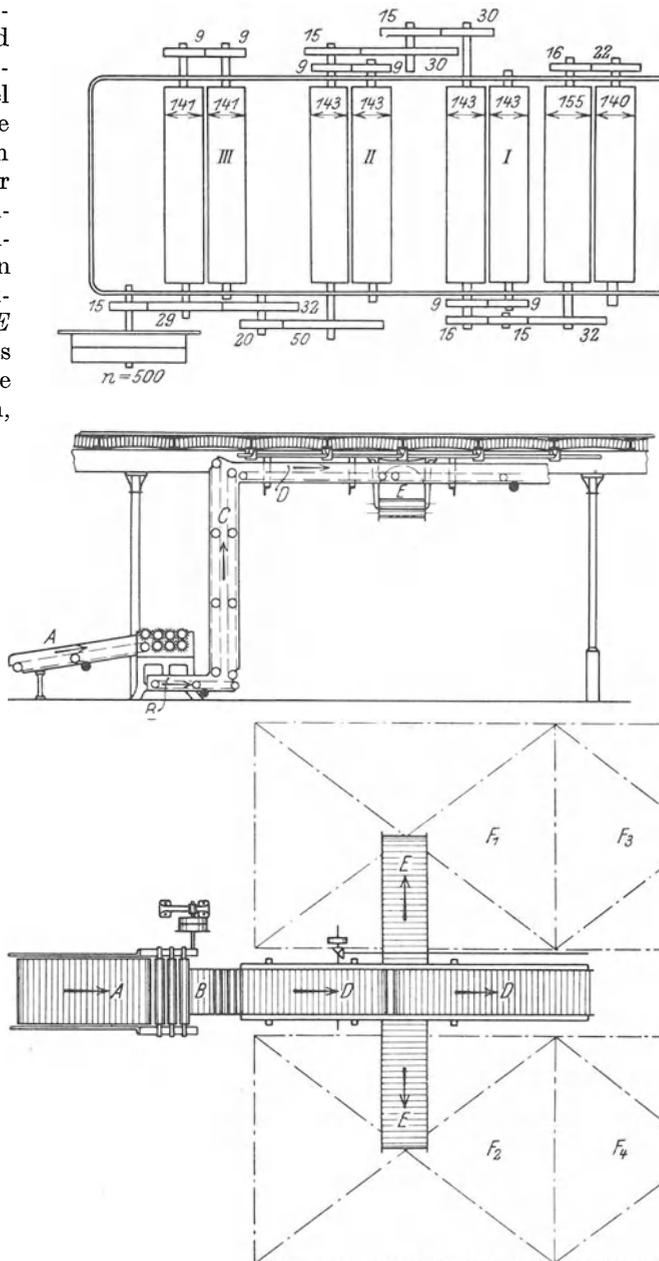


Abb. 21 und 22. Mischereinlagen für Baumwolle.

daß die Baumwolle, welche durch Auseinanderrücken von *D* und *D*₁ auf *E*₁ fällt, nach *F*₁ oder *F*₂ gelangt. Soll die Baumwolle nach *F*₃ oder *F*₄, *F*₅ oder *F*₆ usw. abgeworfen werden, rückt man die Gitter *D* bis zu den betreffenden Stöcken zusammen. — Die Quergitter fallen weg, wenn nur eine Reihe von Stöcken vorhanden ist. Dann stellt man den Ballenbrecher mitten vor den ersten Stock und führt die Längsgitter über der Mitte der Stöcke entlang.

Der Arbeitsverbrauch der Ballenbrecher schwankt je nach der Zahl der Reißwalzenpaare zwischen 2 und 3 PS. Die Leistung beträgt für langstapelige

Baumwolle 7—800 kg, für kurzstapelige bis 1000 kg in der Stunde; zur Bedienung sind 1—2 Mann erforderlich.

In neuerer Zeit ist versucht worden, die Beförderung der Baumwolle von dem Ballenbrecher nach den Mischfächern durch Luft zu be-

wirken¹⁾. Hinter dem Brecher steht ein Ventilator, welcher die Faserbüschel ansaugt und durch eine unter die Decke gehängte Rohrleitung nach jedem beliebigen Stock gelangen läßt. Diese sind vollkommen dicht ausgeführt und mit einem weiten Ableitungsrohr für die eingeblasene Luft versehen. Alle diese Rohre münden in ein Hauptrohr, an welches ein Filter angeschlossen ist zum Fangen des Staubes und ganz kurzer Fäserchen. — Die Hauptvorteile dieser Anordnung sind: Vermeidung der öfter zu Störungen Veranlassung gebenden endlosen Fördergitter, Staubfreiheit des Raumes, da der im Brecher entstehende abgesaugt wird, und erhebliche Verminderung der Feuersgefahr bei feuersicher ausgeführten Mischfächern, die noch weiter vermindert werden kann durch selbsttätige Feuerlöschbrausen (Sprinkler). — Fraglich bleibt nur, ob durch die Luftförderung nicht die Explosionsgefahr erhöht wird.

Auflösen und Reinigen. Durch den Ballenbrecher kann im wesentlichen nur eine Verteilung der großen Klumpen in kleinere erfolgen. Die nächste Aufgabe ist nun, auch diese aufzulösen bei möglichster Schonung des Stapels und dabei die schwereren Verunreinigungen, Sand, Erdklümpchen, und ebenso die leichteren, Teile der Kapseln, Samen und Stengel, soweit als möglich abzuschneiden. Dazu dienen Vor- und Hauptöffner und Schlagmaschinen.

Voröffner. Diese werden entweder in dem Mischraum aufgestellt oder einem Hauptöffner vorgelegt. Im ersteren Falle ist die Anordnung so getroffen, daß bei zwei Reihen von Mischstöcken am Ende des Mittelganges ein oder zwei Voröffner stehen, denen die Baumwolle durch ein in geringer Höhe über dem Fußboden laufendes Fördergitter zugeführt wird, wodurch man viel Handarbeit erspart.

Die Abb. 28 S. 24 zeigt links einen Voröffner, einem Hauptöffner vorgebaut. 12 ist das Zuführtuch, auf welchem die Baumwolle gleichmäßig ausgebreitet wird, 13 ist ein Zackenwalzenpaar und 14 die Schlägerwalze. Tritt der Voröffner als selbständige Maschine auf, sind meist zwei Zackenwalzenpaare vorhanden, deren Oberwalzen durch Gewichte oder Federn angedrückt werden. Die Schlägerwalze treibt die Baumwolle über den Rost, durch den die groben Verunreinigungen abfallen. Der Auswurf von Flocken wird dadurch verhindert, daß Luft durch die Rostspalten gesaugt wird. Die Schlägerwalze besteht entweder aus gußeisernen, mit Nasen versehenen Ringen, die so auf die Achse gekeilt sind, daß die Nasen gleichlaufend oder in steilen Schraubenlinien zur Achse verlaufen oder nach Rieter aus Scheiben mit aufgeschraubten, aus gehärtetem Flachstahl bestehenden Schlagnasen, die abwechselnd in der einen Reihe radial, in der nächsten etwas seitwärts abgebogen stehen, damit auch die Zwischenräume, welche die Nasen der ersten Reihe lassen, getroffen werden. Die Maschine liefert stündlich 270—350 kg bei 2—3 PS.

Voröffner der beschriebenen Bauart waren früher viel in Gebrauch. Die von der Maschine ausgeworfene Baumwolle wurde sogleich durch ein langes Staubrohr von unten rechteckigem, oben halbkreisförmigem Querschnitt gesaugt, in welches ein Sieb und etwa bis zur halben Höhe reichende Querwände (Schikanen) in einigem Abstand voneinander eingebaut waren, um den Staub, der sich bei dem Anstoßen der Baumwolle löste, abzufangen, während die Flocken durch einen Sauglüfter der nächsten Maschine zugeführt wurden.

Heute verwendet man an Stelle dieses Voröffners zumeist einen

Kastenspeiser, von dem Abb. 23 eine Ausführung von Dobson & Barlow gibt. Die Baumwolle fällt durch ein Rohr *A* aus dem Mischraum herunter und wird durch das den Boden des Kastens *B* bildende Lattentuch *C* dem schräg aufsteigenden Nadelgitter *D* zugeführt, dessen Nadeln, Abb. 24, die Flocken auf-

¹⁾ Dycke: Moderne Mischanlagen in der Baumwollspinnerei. Leipz. Monatsschr. Textilind. 1922, S. 128.

nehmen, aufzupfen und dadurch auflösen. Die Schlägertrommel *E* beseitigt zu dicke weit vorstehende Flocken und wirft sie in den Kasten zurück. *E* kann je nach der gewünschten Auflage mehr oder weniger dicht an *D* angestellt werden.

Schläger *F* löst die Flocken vom Nadelgitter und diese gelangen über den Rost *G* zur Walze *H*, unter welcher sich eine Klavier-, Pedal-, Finger- oder Tastenmulde *K* befindet. Die Walzen *I* verdichten die Watte und übergeben sie dem Lattentuch zur Überleitung nach der nächsten Maschine. Die Tasten *K* stellen sich je nach der Dicke der durchgehenden Schicht ein, wodurch die Geschwindigkeit der Walzen *H* und *I* geregelt wird, um eine Watte von möglichst gleichmäßiger Beschaffenheit, d. i. gleichem Gewicht auf einer Flächeneinheit, zu bilden, worauf von Anfang an großes Gewicht zu legen ist. Diese Einrichtung — der Speiseregulator — wird bei der Schlagmaschine näher erläutert werden.

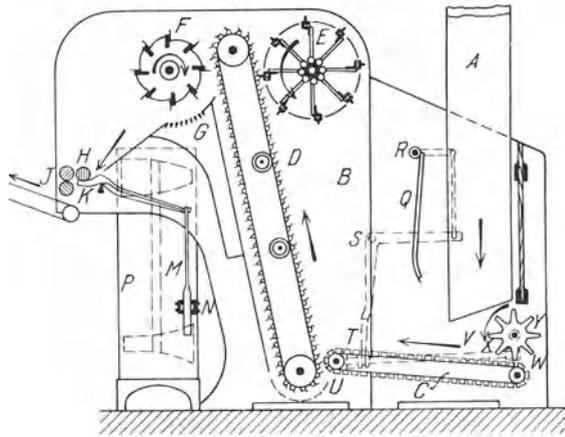


Abb. 23. Kastenspeiser.

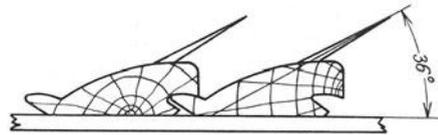


Abb. 24.

In dem Kasten *B* ist noch eine Vorrichtung angeordnet, um die Zuführung der Baumwolle durch das Rohr *A* zu regeln. Die mit kurzen Stäben besetzte Walze *Y* drückt die Klumpen in den Kasten *B*. Sie wird von *U* aus durch Welle *V*

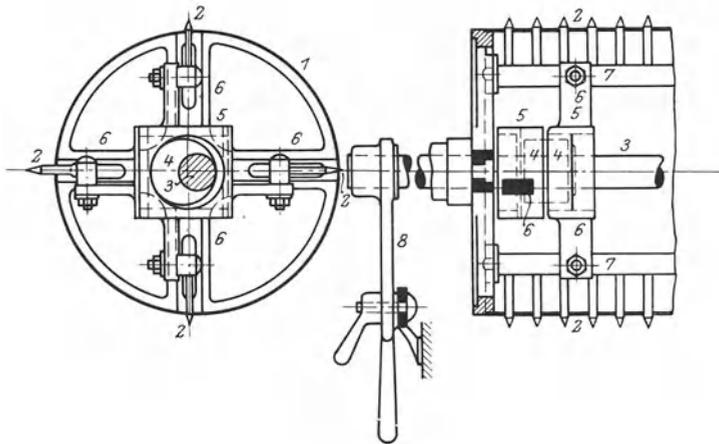


Abb. 25 und 26.

und einen Schneckentrieb in Drehung versetzt. Füllt sich der Kasten *B* zu stark, drückt die Baumwolle die auf Welle *R* sitzenden Taster *Q* nach rechts, wodurch eine Klauenkupplung auf Welle *V* ausgerückt wird und *Y* zum Stillstand kommt.

Es gibt eine ganze Reihe von Ausführungen der Kastenspeiser, die in der Hauptsache dieselbe Anordnung zeigen, nur fehlt meist die eben besprochene Regelung der Zufuhr der Baumwolle; man überläßt es gewöhnlich dem Schläger *S*, das Zuviel an Fasern zu beseitigen.

Es sei nur noch auf eine besondere Ausführung der Abstreifwalze *E* von Howard und Bullough aufmerksam gemacht, die eine Verstellung dieser unnötig macht, trotzdem aber eine feinere Regelung ergibt. Abb. 25 und 26. Die Trommel *1* hat vier Reihen von Stiften *2*, die in Abb. 25 links am weitesten heraustreten, rechts ganz eingezogen sind, um etwa mitgenommene Flocken abzustreifen. Die Trommel *1* läuft lose auf der durch eine Klemmschraube festgelegten Achse *3*, welche einige Exzenter *4* trägt. Diese sind umgeben von Rahmen *5*, welche durch die Arme *6* die Stiftenschienen *7* tragen. Welle *3* und damit die Exzenter *4* lassen sich nach Lösen der Klemmschraube durch Hebel *8* so verstellen, daß die das Abstreifen besorgenden Stifte an der Abschlagstelle mehr oder weniger weit heraustreten, wodurch die Liefermenge geregelt wird.

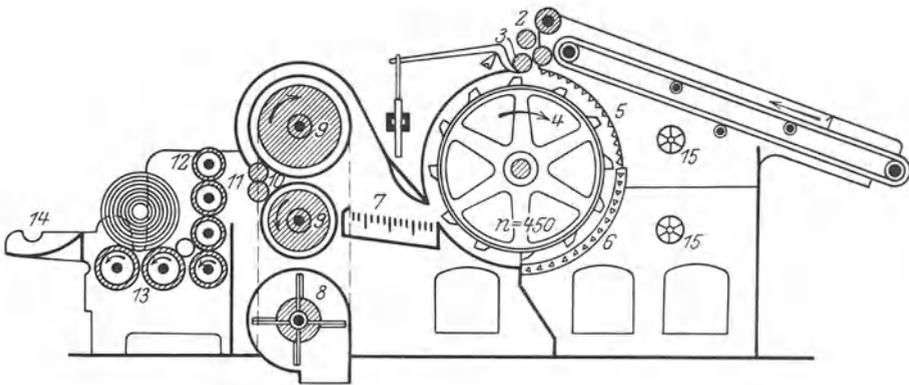


Abb. 27. Trommelöffner.

Stehen die Stifte weit heraus, wird viel Baumwolle zurückgeschlagen; treten sie wenig heraus, führt das Nadelgitter viel Stoff ab.

Öffner. Opener. Der Voröffner hat die großen Klumpen wohl in kleinere, immer noch aus ziemlich fest zusammenhängenden Fasern bestehende, zerlegt, die aber noch einer weiteren Auflockerung bedürfen. Dazu dienen Trommel- und Schlägeröffner.

Trommelöffner. Die jüngere Ausführung eines Trommelöffners Bauart Taylor Lang & Co. mit Wickelvorrichtung zeigt Abb. 27. Die Baumwolle wird auf dem Lattentuch *1* ausgebreitet, von den Zuführungszylindern *2* abgenommen und der Speisewalze *3* mit Fingermulde übergeben, wodurch wieder die Liefergeschwindigkeit nach der Dicke der Auflage geregelt wird. Die Trommel *4* mit 1,06 m größtem Durchmesser ist für kurzstaplige Baumwolle mit 12 unversetzten Nasenschienen mit je 34 Nasen, für langstaplige mit 8 versetzten Nasenschienen mit 24 und 25 Nasen versehen und macht 400—570 Umgänge. Bei 450, der mittleren Drehzahl für langstaplige Sorten, ist die Umfangsgeschwindigkeit im Spitzenkreis der Nasen, deren Kanten zur Schonung der Fasern abgerundet sind,

$450 \cdot \frac{1,06\pi}{60} = \text{rd. } 25 \text{ m/Sek.}$ Mit dieser werden die Flocken aus der Mulde herausgeschlagen und gegen die Zacken des aus einzelnen Latten bestehenden Daches *5* geworfen, prallen von da ab, werden wieder getroffen usf. und dann über den

Rost 6 getrieben, welcher die schweren Verunreinigungen abscheidet. — Bei 8 versetzten Nasenreihen und 450 Umgängen der Trommel ergeben sich $\frac{8}{2} \cdot 450 = 1800$ Schläge in 1 Min.; bei 12 nicht versetzten $12 \cdot 450 = 5400$ und bei 570 Umgängen 6840 Schläge. — Man beachte noch, daß die Nasentrommel nicht gegen die Spitzen der Muldenfinger schlägt, wie das bei den später zu besprechenden Schlagmaschinen der Fall ist, sondern von diesen weg, wodurch der Schlag nicht störend auf den Geschwindigkeitsregulator einwirkt.

Die von der Schlägertrommel ausgeworfene Baumwolle fliegt über den Rost 7, durch dessen Spalten die Verunreinigungen abfallen, welche von dem durch den Ventilator 8 aus den Siebtrommeln 9 gesaugten Wind nicht mehr getragen werden können. Durch die Spalten dieses Rostes tritt keine Luft ein. — Die Siebtrommeln sind mit Drahtgewebe von 2—3 mm Maschenweite überzogen. Der Wind nimmt ganz feine Teilchen Staub und ganz kurze Fasern mit, die in einer Staubkammer niedergeschlagen oder durch Filterschläuche zurückgehalten werden.

Auf den Siebtrommeln bildet sich eine Watte, die durch die Walzen 10 abgenommen und verdichtet wird, dann über den polierten Tisch 11 nach dem 4-Walzenkalander 12 geht, um stark verdichtet und geglättet zu werden, damit sich die auf den Wickelwalzen 13 gebildeten Wickel wieder abrollen lassen. 14 ist ein Tisch, auf welchem die fertigen Wickel vorübergehend abgelegt werden.

Die bei den Auflockerungsmaschinen angewendeten Ventilatoren zeigen meist eine recht schlechte Bauart und besitzen einen niedrigen Wirkungsgrad, was zu einer Erhöhung der Betriebskraft führt. Bei dem Öffner Abb. 27 tritt die vom Ventilator angesaugte Luft in der Hauptsache durch den Rost 6 ein. Die Windgeschwindigkeit muß so geregelt werden, daß durch 6 wohl die spezifisch schwereren Verunreinigungen, nicht aber die leichte Baumwolle durchfallen können. Dies läßt sich einmal erreichen durch Einstellen der Drehschieber 15, dann durch Änderung der Drehzahl des Ventilators. — Die Spaltweite des Rostes beträgt für langstaplige Baumwolle bei den ersten Stäben etwa 8, bei den nächsten 6 mm für kurzstaplige 5 und 4 mm, um ein zu starkes Auswerfen guter Flocken zu vermeiden.

Der Öffner mit 965 mm = 38" engl. Wickelbreite erfordert etwa 5 PS und bearbeitet stündlich 200—250 kg Baumwolle.

Schlägeröffner. Eine namentlich für kürzere, stark gepreßte Baumwolle vortrefflich geeignete, aber auch für langstapligen Stoff bei schwächerer Auflage gut brauchbare, viel angewendete Maschine ist der Öffner nach Crighton, Abb. 28, mit senkrechter, stumpfkegelförmiger Schlägertrommel. Auf der stehenden Welle 1, welche meist mit 900—1000, seltener mit 11—1200 Umdrehungen läuft, sind gewöhnlich 7 schmiedeeiserne mit aufgeschraubten Schlagnasen 2 besetzte Scheiben mit dazwischenliegenden gußeisernen Büchsen befestigt. Die unterste Scheibe ruht auf einem Stelling, und das ganze Paket wird durch Mutter und Gegenmutter fest zusammengepreßt. Die untere Scheibe hat etwa 290, die oberste 680 mm Durchmesser ohne Nasen, die unten etwa 90, oben 110 mm vorstehen. Die beiden unteren Scheiben haben einen Abstand von etwa 150, die oberen von 160—165 mm. Die erste und zweite Scheibe von unten tragen 3—4, die dritte 4—5, die vierte 6—7, die fünfte 8—10, die sechste 9—12 und die siebente 10—16 Schlagnasen, von denen abwechselnd eine radial steht, die nächste etwas schräg aufwärts gebogen ist zur besseren Bearbeitung der Baumwolle.

Der Antrieb der Schlägertrommel erfolgt durch ein Baumwollseil, welches von Rolle 3 in die Spur 4, von da nach Rolle 5 und 6, Spur 7 und über Rolle 8 zur Antriebscheibe läuft. Dadurch wird eine einseitige Belastung des Hals-

Die Schlägertrommel wirft, unterstützt durch den Saugluftstrom, die Baumwolle durch die obere Öffnung der Siebtrommel 9 zu, auf welcher eine Watte gebildet und durch das Lattentuch 10 abgeführt wird.

Die Zuführung erfolgte ursprünglich von Hand. Auf das Rohr 11 war ein Trichter aufgesetzt, in welchen der Arbeiter die Baumwolle hineinstopfte. Dies führte zu starken Unregelmäßigkeiten. Man ist deshalb vielfach zu einer selbsttätigen Speisung übergegangen, wie eine solche Abb. 28 zeigt. Die Baumwolle wird auf dem Lattentuch 12 von Hand oder durch einen Kastenspeiser ausgebreitet, von 2 Zackenwalzen 13 einem kleinen Vorschläger 14 von bereits bekannter Bauart zugeführt und von diesem dem Kanal 11 zugeworfen.

Die Beförderung der Baumwolle erfolgt in der Hauptsache durch den vom Ventilator 15 erzeugten Luftstrom. Die Luft tritt einmal durch den Rost am Vorschläger und durch die Spalten des Rostes der Schlägertrommel ein.

Der Crighton-Öffner besitzt gegenüber dem Trommelöffner einen großen Vorzug darin, daß die Wirkung mit zunehmender Auflösung gesteigert wird, während sie bei dem Trommelöffner gleich bleibt. Nimmt man 1000 Umgänge der Schlägertrommel an, ergibt sich die Geschwindigkeit im Spitzenkreis der untersten

Schlagscheibe zu $\frac{1000(0,29 + 2 \cdot 0,09)\pi}{60} = 24,6$, der obersten Schlagscheibe zu $\frac{1000 \cdot (0,68 + 2 \cdot 0,11)\pi}{60} = 47,1$ m/Sek., also fast das Doppelte.

Ein empfindlicher, sehr sorgfältig durchzubildender Teil der Maschine ist das Spurlager. Abb. 32 zeigt die vortreffliche Ausführung von Hetherington. Das Lager ist zur Kühlung von einem Wasserkasten umgeben, in welchen eine auf der Schlägerwelle sitzende Glocke eintaucht, um den Staub vom Lager abzuhalten. Rohre führen Wasser und Öl zu.

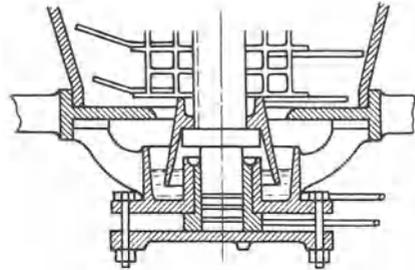


Abb. 32.

Die Regelung der Schlägerwirkung kann einmal durch Veränderung der Drehzahl der Schlägerwelle, dann durch Veränderung des Abstandes der Schlagnasen vom Rost und endlich durch Änderung der Windgeschwindigkeit erfolgen.

Letzteres ist aber nur in sehr engen Grenzen möglich, denn die Windstärke muß so bemessen werden, daß wohl die schwereren Verunreinigungen, aber möglichst wenig Fasern ausgeworfen werden. — Eine senkrechte Verstellung der Welle wendet Rieter an¹⁾. Bei Mittelstellung sind die Schlagnasen unten etwa 12 mm von der Wand des umgebenden Gehäuses entfernt, die oberen dagegen 36 mm vom Rost. Bei Hebung um 30 mm stellen sich die Nasen auf 20 und 44, bei Senkung um 30 mm auf 4 und 28 mm ein.

Genügt einmaliger Durchgang der Baumwolle nicht, muß man sie ein zweites Mal durchschicken, oder man verwendet einen doppelten Öffner. Zwei Öffner sind nebeneinandergestellt und durch ein Rohr miteinander verbunden, welches vom oberen Teil des ersten nach dem unteren des zweiten führt. Soll die Baumwolle nur einmal geöffnet werden, kann dies in der Weise geschehen, daß man den zweiten Öffner mit seitlichem Fülltrichter versieht und den ersten ausschaltet, oder in der Weise, daß man die oberen Enden beider Maschinen durch einen Kanal verbindet, in welchem sich eine Klappe befindet, die dann so eingestellt

¹⁾ S. hierüber Johannsen: Hdbch. d. Baumwollspinnerei, Bd. 1, S. 290.

wird, daß sie den nach unten führenden Kanal zudeckt. Es arbeitet also nur der erste Öffner, und die Baumwolle fliegt über die Trommel des zweiten der Siebtrommel zu.

Berechnung des Crightonschen Öffners nach Abb. 28 bei 1000 Umdrehungen der Welle *l*.

Vorschläger: $n = 1000$	$v = 1000 \cdot \frac{0,28 \pi}{60} = 14,667 \text{ m}$
Speisewalzen: $n = 1000 \cdot \frac{4 \cdot 4 \cdot 18}{14 \cdot 14 \cdot 81} = 18,14$	$v = 18,14 \cdot \frac{0,076 \pi}{60} = 0,072 \text{ m}$
Zuführtuch: $n = 18,14 \cdot \frac{16}{28} = 8,07$	$v = 8,07 \cdot \frac{0,102 \pi}{60} = 0,06 \text{ m}$
Ventilator: $n = 1000 \cdot \frac{12}{9} = \text{rd. } 1330$	
Siebtrommel: $n = 1330 \cdot \frac{4 \cdot 33 \cdot 33 \cdot 33}{18 \cdot 74 \cdot 74 \cdot 248} = 7,82$	$v = 7,82 \cdot \frac{0,762 \pi}{60} = 0,312$
Abführtuch: $n = 7,82 \cdot \frac{248}{33} = 60,01$	$v = 60,01 \cdot \frac{0,102 \pi}{60} = 0,320$
Verzug $V = \frac{0,32}{0,06} = \text{rd. } 5$.	

Der Kraftbedarf eines einfachen Öffners mit 965 mm Wickelbreite ohne Vorschläger und Zuführtuch ist etwa 6, mit Vorschläger und Zuführtuch etwa

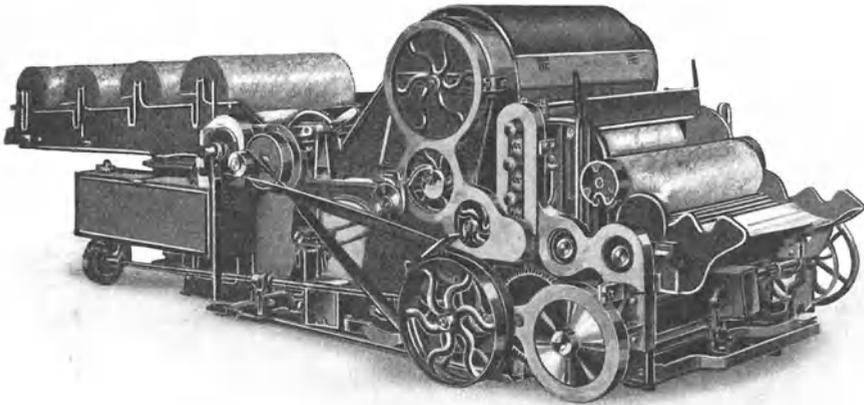


Abb. 33. Einfache Schlagmaschine.

12 PS; der eines doppelten ohne Vorschläger etwa 10 PS. — Die Leistung ist bei allen Maschinen 270—360 kg/Std.

Die kegelförmige Schlägertrommel wird von verschiedenen Firmen auch liegend angeordnet und auf deren Welle außerhalb der größten Schlagscheibe ein kräftiger Exhaustor angebracht, welcher die Baumwolle durch die Trommel saugt. Die zugeführten Flocken werden dadurch sofort in der Längsrichtung der Trommel in Bewegung gesetzt, während sie bei der stehenden Trommel so lange in dem unteren und undurchbrochenen Trommelmantel verbleiben, bis sie genügend aufgelöst sind, um vom Luftstrom nach oben getragen zu werden. Die Bearbeitung ist deshalb bei liegender Trommel eine schonendere, weshalb dieser Anordnung für langstaplige Baumwolle der Vorzug gegeben wird. — Die Lagerung der Trommel ist leichter zu bewerkstelligen.

Schlagmaschine¹⁾, Scutcher, Beater, Batteur. Das Schaubild und den Längsschnitt einer einfachen Schlagmaschine geben die Abb. 33 und 34. Links befindet sich das Zuführtuch für 4 Wickel, die auf einem endlosen Lattentuch aufrufen. Es kann auch mit Handauflage loser Baumwolle gearbeitet werden, doch ist das nicht sehr üblich, weil die Dopplung fehlt und die Gleichmäßigkeit der abziehenden Watte gänzlich von dem Geschick und der Aufmerksamkeit des Arbeiters abhängt. — Weiter nach rechts folgen die Gratwalze 2, die Speisewalze 3 mit Pedalmulde, der Schlagflügel 4, welcher mit 2 oder 3 Schlagschienen von etwa 1 m Breite versehen ist, die Siebwalzen 5 mit darunterliegendem Ventilator 6, ein Vierwalzenkalander 7 zur Verdichtung und zum Glätten der Watte und die Wickelvorrichtung 8. In dem rechteckigen Kasten unter dem Zuführtuch, Abb. 33, befindet sich der Speiseregler.

Der Schlagflügel besitzt 2 Schienen und läuft mit 12—1800, im Mittel mit 1500 Umdrehungen. Die Befestigung der Schlagschienen auf den Armen erfolgt mit versenkten Schrauben und muß sehr sorgfältig geschehen, damit kein Lösen unter Wirkung der Fliehkraft und der Stöße eintritt. Auch muß der etwa 100 kg schwere Schlagflügel auf das genaueste für die Drehzahl ausge-

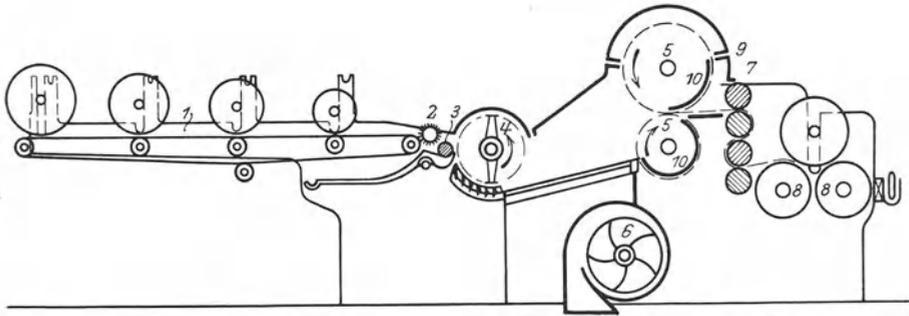


Abb. 34. Einfache Schlagmaschine. Längsschnitt.

wuchtet werden, um die algebraische Summe der Fliehkkräfte zu Null werden zu lassen und Erzitterungen zu vermeiden. Dreischienige Schlagflügel werden des schwierigeren Auswuchtens wegen nur selten ausgeführt. — Die Schlag-schienen bildet man auch symmetrisch aus, also mit 2 Schlagkanten, um sie nach eingetretener Abnutzung umkehren zu können.

Die Zuführung der Baumwolle zum Schlagflügel erfolgte früher durch ein Riffelwalzenpaar 1, Abb. 35, dessen Oberwalze angepreßt wurde. Die Riffel-zylinder mußten mindestens 2'' = 50,8 mm dick gemacht werden, um Durchbiegung und dadurch ungleichmäßiges Festhalten zu vermeiden. Hob sich die Oberwalze bei dem Durchgang einer dickeren Partie, wurden alle dünneren mit einem Male herausgeschlagen. — Die Schlägerkante durfte der Sicherheit halber nur auf etwa 5 mm an die Speisewalzen herantreten; das ergibt einen Abstand zwischen Klemmpunkt der Speisewalzen und Schlägerkreis von mindestens 30,4 mm, eine Länge, die nur bei langstapiger amerikanischer und ägyptischer Baumwolle vorhanden ist. Zylinderzuführung ist also für Mittel- und Kurzstapel nicht anwendbar, weil die Fasern nicht festgehalten werden und nicht genügend Schläge erhalten. Deshalb ist heute allgemein für kurz- und langstaplige Baumwolle Zuführung durch Pedalmulde in Anwendung, welche erlaubt, alle in der Laufriichtung liegenden Fasern eine Zeitlang festzuhalten; querliegende werden sofort herausgeschlagen.

¹ Eigenbeitz, H.: Die neuzeitliche Schlagmaschine. Melliands Textilber. 1923, S. 219.

Ist s mm die Länge einer in der Laufrichtung liegenden Faser, a der Abstand des Schlägerkreises vom Klemmpunkt, Abb. 36, so kommen bei minutlich l mm zugeführter Watte und n Umgängen des zweiflügligen Schlägers

$$z = (s - a) \frac{2\pi}{l}$$

Schläge auf die Faser.

Ist $n = 1500$, $s - a = 25 - 8 = 17$ und $l = 2184$ mm (s. w. u. Berechnung der Schlagmaschine), folgt

$$z = 17 \cdot \frac{2 \cdot 1500}{2114 \frac{y}{x}}$$

Hierin sind x und y die Durchmesser der Konoide bei Mittellage des Riemens, und es ergeben sich für $x = 107$, $y = 143$ mm

$$z = 17,47$$

Schläge auf die Faser von 25 mm Länge; eine sehr kräftige Einwirkung. Erweist sich die Schlagzahl als zu groß und kann l mit Rücksicht darauf, daß die Lieferung der Maschine gewöhnlich konstant gehalten werden muß, nicht geändert werden, läßt sich die Schlagzahl dadurch vermindern, daß man a größer macht.

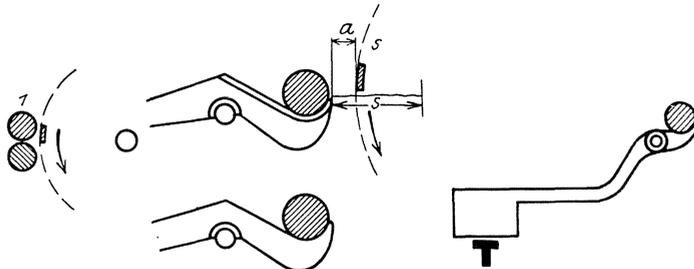


Abb. 35 bis 38.

Die Lager der Schlägerwelle sind zu diesem Zweck auf dem Maschinenrahmen durch Schraubenspindeln verstellbar. Wählt man $a = 12$, wird $z = 13,36$, also um rund 4 Schläge kleiner als bei $a = 8$. — z ist berechnet

unter der Annahme, daß die Faser bis zum äußersten Ende von der Mulde festgehalten wird. Dies ist aber nicht der Fall, die Faser wird schon vorher herausgeschlagen werden, und die wirkliche Schlagzahl ist deshalb kleiner als die berechnete.

Die Spitzen (Schnäbel) der 50—63 mm breiten Tasten werden verschieden ausgebildet, für kurzstaplige nach Abb. 36, für langstaplige nach Abb. 37. Die ursprüngliche Form der Tasten gibt Abb. 38. Das Gewicht am Ende des langen Hebelarmes ergab den Andruck; die T-förmige Schiene darunter verhinderte ein Anlegen der Finger an die Walze bei leerer Mulde. Diese Anordnung ließ keine Regelung der Geschwindigkeit nach der Dicke der durchgehenden Watte zu, was heute allgemein in Anwendung ist.

Es soll nun zunächst das Gesetz für die Geschwindigkeitsregelung aufgestellt werden. Ist d die normale Dicke der Watte von der unveränderlichen Breite b und l die minutlich zugeführte Länge, folgt der minutliche Rauminhalt

$$Q = b \cdot d \cdot l.$$

Q ist konstant zu halten; es muß also immer

$$\frac{Q}{b} = d \cdot l$$

	Umdrehungen in 1 Min. = n	Lieferung in 1 Min. = L_m
Einzugswalzen 2 im Mittel	$n_2 = 750 \cdot \frac{272 \cdot x \cdot 1 \cdot 34}{134 \cdot y \cdot 90 \cdot 67} = 8,5839 \frac{x}{y}$	$L_2 = 8,5839 \cdot \frac{x}{y} \cdot 0,081 \cdot \pi = 2,184 \frac{x}{y}$
Gratwalze 3	$n_3 = 8,5839 \cdot \frac{x \cdot 64 \cdot 21}{y \cdot 60 \cdot 30} = 6,4093 \frac{x}{y}$	$L_3 = 6,4093 \cdot \frac{x}{y} \cdot 0,12 \pi = 2,4163 \frac{x}{y}$
Gitterwalze 4	$n_4 = 8,5839 \cdot \frac{x \cdot 64}{y \cdot 60} = 9,1562 \frac{x}{y}$	$L_4 = 9,1562 \frac{x}{y} \cdot 0,066 \pi = 1,8985 \frac{x}{y}$
Wickelwalzen 5	$n_5 = 750 \cdot \frac{d \cdot 13 \cdot 19 \cdot 19}{447 \cdot 85 \cdot 74 \cdot 52} = 0,02263 d$	$L_5 = 0,02263 d \cdot 0,307 \pi = 0,02182 d$
Bei 4 Wickeln	$d = 352$	$L_5 = 7,6806$
Bei 3 Wickeln	$d = 262$	$L_5 = 5,7168$
Kalenderwalzen		
Walze IV	$n = 750 \cdot \frac{d \cdot 13 \cdot 15}{447 \cdot 85 \cdot 72} = 0,05346 d$	$L_{IV} = 0,05346 d \cdot 0,128 \pi = 0,02149 d$
Walze III	$n = 0,05346 d \cdot \frac{17}{18} = 0,05049 d$	$L_{III} = 0,05049 d \cdot 0,128 \pi = 0,02106 d$
Walze II	$n = 0,05346 d \cdot \frac{17}{19} = 0,04783 d$	$L_{II} = 0,04783 d \cdot 0,128 \pi = 0,019 d$
Walze I	$n = 0,05346 d \cdot \frac{17}{20} = 0,04544 d$	$L_I = 0,04544 d \cdot 0,128 \pi = 0,0103 d$
Untere Sieb- trommel 6	$n_6 = 750 \cdot \frac{d \cdot 13 \cdot 15 \cdot 35}{447 \cdot 85 \cdot 72 \cdot 98} = 0,01909 d$	$L_6 = 0,01909 d \cdot 0,307 \pi = 0,0184 d$
Windflügel 7	$n_7 = 1500 \text{ oder } 1500 \cdot \frac{163}{203} = \text{rd. } 1304$ $\text{oder } 1500 \cdot \frac{163}{270} = \text{rd. } 900$	

Die obere Siebtrommel wird von der unteren durch Räderübersetzung mit gleicher Umfangsgeschwindigkeit getrieben. — Die Zusammenstellung läßt erkennen, daß die Geschwindigkeit der Kalenderwalzen von oben nach unten etwas zunimmt, um eine glättende Wirkung auf die Watte auszuüben.

$$\text{Gesamtverzug der Maschine } V = \frac{0,0218 d}{1,8985 \frac{x}{y}} = 0,0115 \cdot d \cdot \frac{y}{x}.$$

Für 4 Wickel ist $d = 352$ und $V = \text{rd. } 4 \cdot \frac{y}{x}$ und

für 3 Winkel ist $d = 262$ und $V = \text{rd. } 3 \cdot \frac{y}{x}$.

Die Werte von n und L sind berechnet ohne Rücksicht auf Riemen- und Seilschlupf, der bei der Kürze der Züge immerhin einige vom Hundert betragen wird. Nach der Ausgangsseite führen 2 Riemenzüge, nach der Eingangsseite 1 Riemen- und 1 Seilzug. Durch den Schlupf wird sowohl die Lieferung auf der Eintritts- wie auf der Austrittsseite etwas vermindert, der Verzug aber etwas vergrößert werden, da nach Versuchen die Verluste nach der Eintrittsseite größer sind.

Um die Konoide berechnen zu können, ist von der Nummer N der einziehenden Einzelwatte, der Doppelung D und der minutlichen Lieferung auszugehen.

Die Nummer der einziehenden Watte ist dann $N_e = \frac{D}{N}$.

Werden minutlich G kg zugeführt und ist N_e die englische Nummer, so wiegen $N_e \cdot 840$ Yard 1 Pfd. engl. = 0,453 kg. Die Länge in Metern für G kg ist, da 1 Yard = 0,914 m

$$L = \frac{N_e \cdot 840 \cdot G}{0,453} \cdot 0,914 = 1694 \cdot N_e \cdot G \text{ Meter.}$$

Die Tabelle ergab $L_2 = 2,184 \frac{y}{x} = L$, woraus folgt

$$(1) \quad \frac{x}{y} = \frac{1694 \cdot N_e \cdot G}{2,184} = 776 \cdot N_e \cdot G = 776 \frac{N \cdot G}{D}$$

Zu wählen ist (2) $x + y = a$ = Konstante. Aus (1) und 2) folgt

$$(3) \quad y = \frac{a}{1 + 776 N_e \cdot G} \quad \text{und} \quad (4) \quad x = \frac{a \cdot 776 N_e \cdot G}{1 + 776 \cdot N_e \cdot G}$$

Gleichung (3) ist die einfachere; man braucht auch nur diese, weil sich x aus $a - y$ ergibt, wenn y berechnet ist.

Zur Ermittlung der Werte von y ist die Nummer und das Gewicht erforderlich. Ist z. B. die Nummer der Einzelwatte 0,0016 und die Dopplung $D = 4$, ist $N_e = 0,0004$, d. i. $0,0004 \cdot 840 = 0,336$ Yard = 0,307 m wiegen 0,453 kg. Sollen minutlich 5 Pfd. engl. = 2,265 kg zugeführt werden, ist die Einzugslänge $\frac{2,265 \cdot 0,307}{0,453} = 1,535$ m

Wählt man $a = 250$ mm und nimmt an, daß für normale Watte der Riemen in der Mitte der Konoide läuft, folgt für die Mitte

$$y = \frac{250}{1 + 776 \cdot 0,0004 \cdot 2,265} = 147 \text{ mm und } x = 250 - 147 = 103 \text{ mm.}$$

Um nun die übrigen Durchmesser der Konoide bestimmen zu können, müssen die Grenzen der Nummern der einziehenden Watte festgelegt werden. Diese seien $\frac{0,0016}{5} = 0,00032$ und $\frac{0,0016}{3} = 0,000533$, d. h. die Dicke der einziehenden

Watte ist gleich dem 5- bzw. dem 3fachen der Dicke der normalen Einzelwatte. Es folgt dann

$$y = \frac{250}{1 + 776 \cdot 0,00032 \cdot 2,265} = 160 \text{ und } x = 90 \text{ mm}$$

und $y = \frac{250}{1 + 776 \cdot 0,000533 \cdot 2,265} = 129 \text{ und } x = 121 \text{ mm.}$

Teilt man den Unterschied in den Grenznummern $0,000533 - 0,00032 = 0,000213$ in 7 gleiche Teile, wachsen die Nummern um rd. 0,00003 und die Berechnung für

Nr.	0,00035	0,00038	0,00041	0,00044	0,00047	0,0005	ergibt
$y =$	154,8	150	145,4	141,2	137	133	mm
$x =$	95,2	100	104,6	108,2	113	117	mm

In Abb. 42 sind diese Werte in $\frac{1}{10}$ n. Gr. aufgetragen unter der Voraussetzung, daß der Riemen für jede Änderung der Nummer um 0,00003 um einen gleichen Betrag verschoben wird. Zu beachten ist, daß bei Konoidengetrieben nicht die Riemenmitte maßgebend ist, sondern eine Stelle, welche nach der Seite des größeren Durchmessers um ein Viertel der Riemenbreite von der Mitte abliegt. Dies erfordert eine gegenseitige Verschiebung der Konoide um eine halbe Riemenbreite, dargestellt in Abb. 43 für einen 40 mm breiten Riemen. Die Maße parallel zur Achse sind in $\frac{1}{10}$ n. Gr. genommen.

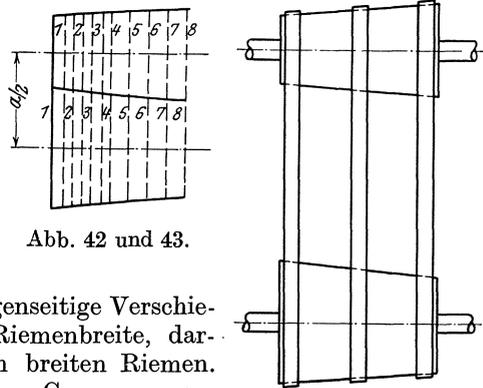


Abb. 42 und 43.

Die Verschiebung des Riemens bei dem Nieder- oder Aufgang einer der Tasten der Pedalmulde wurde früher auf folgende Weise nach Abb. 44 und 45 bewirkt, die schon eine Verbesserung der ursprünglichen Ausführung gibt. Die langen Arme der Tasten tragen Keilstangen 1, deren Keile zwischen in Schienen 2 gelagerten Röllchen 3 liegen. Die äußerste Keilstange links in Abb. 44 stützt sich gegen eine festgelagerte Rolle. Wird eine Taste niedergedrückt, hebt sich die betreffende Keilstange und alle die rechts davon liegenden erfahren eine Verschiebung nach rechts, wodurch mittels Hebelübertragung, ausgehend von der ersten Keilstange rechts, Abb. 39, der Konoidenriemen so verlegt wird, daß die Speisewalze langsamer läuft. Das Umgekehrte tritt ein, wenn eine Taste ansteigt. Die vor deren Keilstange liegenden Rollen werden dann z. B. durch Federzug nach links verschoben. — Die Verbindung der Riemengabeln durch Zahnsektoren zeigt Abb. 39.

Ursprünglich war zwischen den Keilen nur eine Rolle angeordnet. Hoben sich gleichzeitig zwei benachbarte Keile, was häufig vorkommt, blieb die Rolle stehen. Dies führte zu vermehrtem Widerstand, und die Rollen wurden abgeschliffen und un rund, was zu Störungen Veranlassung gab. Die Abb. 44 und 45 geben eine wesentliche Verbesserung. Die Keile haben T-förmigen Querschnitt, der Steg legt sich gegen eine kleinere, die Gurtung gegen zwei größere Rollen, die lose auf dem Bolzen stecken. Werden zwei benachbarte Keile gleichzeitig gehoben, drehen sich die großen Rollen links, die kleinen rechts. Aber die Empfindlichkeit auch dieser Anordnung läßt zu wünschen übrig, namentlich dann, wenn die Tasten mit vollen Augen auf einen Rundstab gesteckt sind, Abb. 38. Es lassen deshalb verschiedene Firmen die Tasten auf Schneiden laufen, wodurch

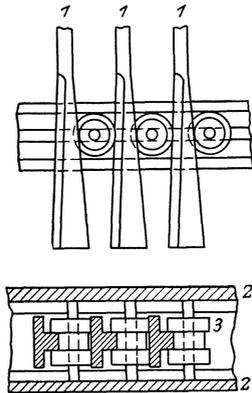


Abb. 44 und 45.

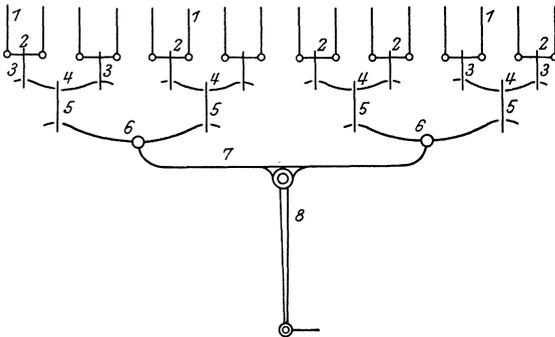


Abb. 46.

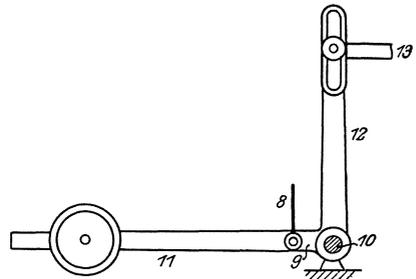


Abb. 47.

die Reibung bedeutend vermindert, aber die Gefahr des Auspringens vergrößert wird. Howard und Bullough lagern die Tasten nach Abb. 36 und 37. Am besten ist es, die Keilstangen ganz zu vermeiden. Abb. 46 gibt hierfür schematisch eine vortreffliche Ausführung von Rieter, die große Empfindlichkeit besitzt. Die langen Arme 1 der Tasten sind nach unten gebogen, und in die Enden sind Verbindungsstücke 2 gehangen, in deren Mitte Hänger 3 angreifen, die wieder durch Querstege 4 verbunden sind. In deren Mitte greifen Hänger 5 an, welche die Querstege 6 tragen, und diese sind gelenkig mit dem Hebel 7 verbunden, in

dessen Mitte Stange 8 angreift, die nach Abb. 47 den kurzen Hebel 9 auf Welle 10 erfaßt. Auf dieser Welle sitzt noch der Gewichtshebel 11 und der oben zur Aufnahme der nach den Riemengabeln führenden Stange 13 geschlitzte Hebel 12. — Die ganze Anordnung zeigt, daß infolge der großen Hebelübersetzungen nur eine geringe Bewegung der Tasten erforderlich ist, um den Riemen zu verlegen. — Die Anfangsstellung des Riemens wird durch Einstellen von 13 in 12 bewirkt. Stellt man 13 tiefer, nimmt die Zuführungsgeschwindigkeit und das Wickelgewicht zu, aber infolge Verkleinerung des Hebelarmes von 12 werden die Riemen-schiebungen kleiner. Die Stange 8 ist zweiteilig ausgeführt, damit man durch Verlängerung oder Verkürzung ebenfalls die Wickelgeschwindigkeit zu ändern vermag.

Die Regelung durch den Speiseregler ist keine vollkommene. Es würde dies nur dann der Fall sein, wenn alle Tasten gleichzeitig und gleichmäßig gehoben und gesenkt würden. Trotzdem leistet der Regler gute Dienste in bezug auf den Durchgang gleicher Gewichte in der Zeiteinheit.

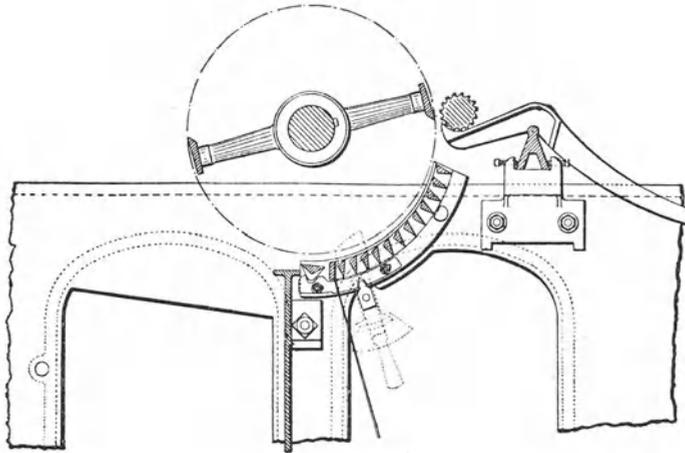


Abb. 48.

Die Baumwolle muß, um genügend für die nachfolgende Bearbeitung in der Krempel vorbereitet zu werden, je nach Beschaffenheit zwei- und auch dreimal durch die Schlagmaschine gehen. Man benutzt bei drei Schlägen heute fast durchgängig drei hintereinander aufgestellte einfache Schlagmaschinen, *Vorbatteur*, *zweiten* und *Ausbatteur*, weil dann dreimal gedoppelt und dadurch eine größere Gleichmäßigkeit erzielt werden kann. Die gesamte Doppelung ist, wenn jeder Maschine 4 Wickel vorgelegt werden, $4^3 = 64$. Eine doppelte Schlagmaschine mit zwei hintereinander angeordneten Schlagflügeln und eine einfache Schlagmaschine lassen nur zweimal doppeln, und die gesamte Dopplung ist nur $4^2 = 16$. Es ist ohne weiteres klar, daß eine 64fache Dopplung bessere Ergebnisse liefern muß, wozu noch kommt, daß bei drei einfachen Maschinen auch drei Speiseregler, im anderen Falle aber nur zwei zur Anwendung kommen.

Noch müssen einige Einzelteile der Schlagmaschine besprochen werden.

Die Roste: Der Querrost unter dem Schlagflügel besteht aus Dreikantstäben und ist meist stellbar angeordnet (s. Abb. 48). Durch ihn sollen die schwereren Verunreinigungen abfallen. Um den Austritt von Fasern möglichst zu vermeiden, wird Luft durch die Spalten gesaugt. Die Stellung der Roststäbe

ist dabei von Einfluß. Stehen sie mit der Vorderfläche in der Tangente des Schlägerkreises, wie in Abb. 49 ausgezogen, geht viel Baumwolle durch. Dreht man sie in die punktierte Lage, prallen die Flocken auf die Vorderfläche und können infolge des Geschwindigkeitsverlustes leichter durch den Luftstrom zurückgeführt werden.

Durch den sich anschließenden Längsrost, Abb. 34, an dessen Stelle auch Siebbleche Verwendung finden, wird keine Luft gesaugt; er wird nach unten durch einen dichtschießenden Kasten abgeschlossen. Hier fallen die Fremdbestandteile ab, welche nicht mehr vom Luftstrom getragen werden.

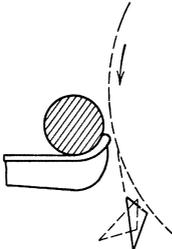


Abb. 49.

Die Siebtrommeln: Durch diese soll nur von der Anflugseite her Luft gesaugt werden. Die obere ist deshalb durch dicht anschließende Leisten 9, Abb. 34, und ein im Inneren liegendes festes gebogenes Blech 10, die untere durch einen dicht anschließenden Blechmantel oder durch ein innen liegendes festes Blech 10 soweit als möglich abgeschlossen.

Der Kalandar: Es werden heute fast nur Vierwalzenkalandar verwandt, deren untere Walze festgelagert ist, deren obere senkrecht beweglich sind und durch starken Druck die Watte verdichten und glätten, damit die Wickel gut ohne Hängenbleiben (Kleben) und Reißen ablaufen¹⁾. Nimmt man einmal das Gewicht einer Walze zu 80 kg, die durch Gewichtshebel hervorgerufene Belastung zu 640 kg an, ergibt sich für

1. Durchgang	$P_1 = 640 + 80 = 720$ kg
2. „	$P_2 = 640 + 2 \cdot 80 = 800$ „
3. „	$P_3 = 640 + 3 \cdot 80 = 880$ „

als Belastung.

Die Wickelvorrichtung: Die Wickel werden auf einem Eisenrohr gebildet, welches man nach Vollendung durch eine Holzwalze ersetzt, um den Wickelstab sogleich wieder verwenden zu können. Um feste Wickel zu erhalten, ist der Wickelstab zu belasten, was durch eine Bandbremse, Abb. 50, geschieht. Je ein zur Verminderung der Reibung mit Rollen 1, 1 versehener Preßkopf 2 wird über die Enden des Wickelstabes 3 gehangen. Die senkrecht geführte Stange 4 ist verzahnt und greift in ein Trieb 5 ein, von welchem durch das Vorgelege 6/7 die Bremscheibe 8 gedreht wird, wenn 4 aufsteigt. Auf der Scheibe 8 liegt ein beladetes Bremsband 9, welches an den Gewichtshebel 10 angeschlossen ist.

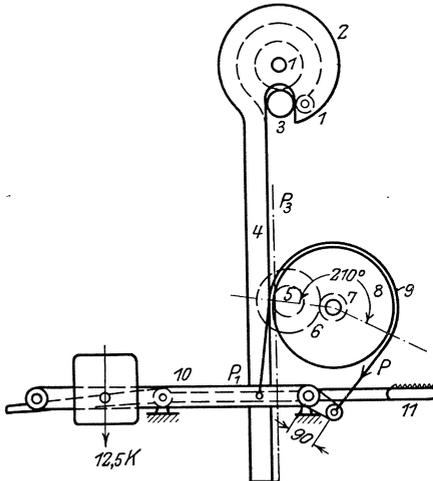


Abb. 50. Wickelvorrichtung für Schlagmaschinen.

Sind die Spannungen in den Bremsbandenden P_1 und P und $P = P_1 e^{fa}$, so folgt die Kraft zum Drehen der Bremscheibe $P_2 = P - P_1 = P_1 (e^{fa} - 1)$. $e = 2,718$, die Basis der natürlichen Logarithmen; $f =$ Reibungswertziffer $= 0,4$

¹⁾ Mühlen: Beseitigung klebender Wickel, der Schnurbildung und sonstiger Fehler im Schlagraum. Leipz. Monatsschr. Textilind. 1922, S. 109.

gesetzt und α = umspannter Bogen für den Halbmesser 1, so ist bei einem umspannten Bogen von 210°

$$\alpha = \frac{360}{2 \cdot 3,14 \cdot 210} = 3,633 \text{ und } e^{f\alpha} = e^{0,4 \cdot 3,663} = 4,327$$

$$P_2 = 3,327 \cdot P_1 = 3,327 \cdot 12,5 \cdot \frac{360}{90} = 166,35 \text{ kg.}$$

Der Zahndruck an 4 = Anpressungsdruck wird dann

$$P_3 = P_2 \cdot \frac{158}{32} \cdot \frac{64}{40} = 1316 \text{ kg,}$$

wozu noch das Gewicht der beiden Preßköpfe mit zusammen 36 kg kommt also

$$P_3 = \text{rd. } 1350 \text{ kg.}$$

Ein Fußtritt 11 läßt die Bremswirkung aufheben; dann lassen sich die Preßköpfe durch Drehen eines mit der Bremsscheibe verbundenen Handrades hochheben. Nach dem Einlegen des Wickelstabes wird das Wattenende um diesen der Gefahr wegen mit einem Holzstab herumgelegt, und nun läßt man durch Aufheben des Bremshebels die Preßköpfe herunter.

Bei Beginn der Bewickelung ist der Druck gegen die Wickelwalzen größer als am Ende, s. Abb. 51. Ist R der Halbmesser der Wickelwalzen, a der Abstand

beider und r der Halbmesser des Wickelstabes, folgt $\frac{R + \frac{a}{2}}{R + r} = \sin \alpha$.

Für $R = 153,5$, $\frac{a}{2} = 6,5$ und $r = 32,5$ mm ergibt sich $\alpha = \text{rd. } 60^\circ$.

Besitzt der Wickel einen Halbmesser = $5r = 162,5$ mm, wird $\alpha = 30^\circ$.

Aus den beiden Werten für α ergibt sich dann auf zeichnerischem Weg mit $P_3 = 1350$ kg für $\alpha = 60^\circ Q = 1350$ und für $\alpha = 30^\circ Q = 780$ kg. Die Pressungen nehmen demnach mit zunehmendem Wickeldurchmesser stark ab, und die Härte des Wickels wird nach außen geringer, wozu noch kommt, daß die Andruckfläche bei größerem Wickeldurchmesser auch größer ist.

Selbstabstellung der Maschine: Es kommt namentlich bei der letzten Maschine darauf an, Wickel von gleicher Länge oder, was dasselbe besagt, von gleichem Gewicht zu bilden. Die Wickelwalzen sind deshalb mit einer Einrichtung versehen, durch welche nach dem Aufwickeln einer bestimmten Wattenlänge die Wickel-, Kalandrier- und Siebwalzen, das Zufuhrgitter und die Speisewalzen ausgerückt werden, während der Schlagflügel weiter läuft. Es wird auch eine Selbstabstellung angewendet, wenn durch starke Ungleichheiten der Vorlage, z. B. Fehlen einer Watte, der Ausschlag des Riemens auf den Konoiden zu groß wird.

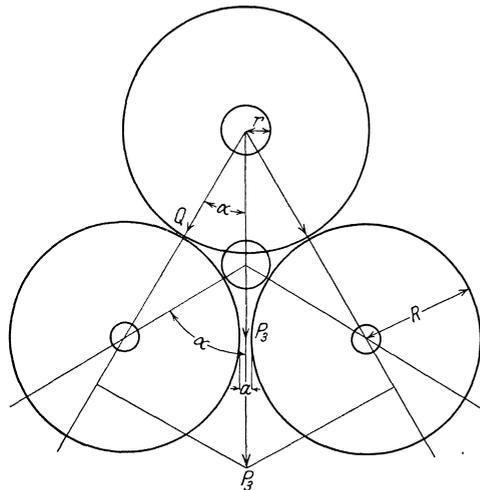


Abb. 51.

Lieferung der Schlagmaschine: Diese wurde auf S. 30 bei 4 vorgelegten Watten zu 7,68 m/Min. berechnet. Die Einzelwatte hatte die Nr. 0,0016, der Verzug war 4, folglich ist auch die Nummer der abziehenden Watte = 0,0016, wenn man von den Gewichtsverlusten innerhalb der Maschine absieht.

In einer Minute werden theoretisch $\frac{0,453 \cdot 7,68}{0,0016 \cdot 840 \cdot 0,914} = 2,754$ kg geliefert und bei 5 vH Abgang 2,614 kg oder in 45 Wochenstunden 7058 kg. Hiervon sind 100 kg für Stillstände in Abzug zu bringen. Mithin beträgt die wirkliche Wochenlieferung 6350 kg. Die Maschinenfabriken geben die Leistung zu 6300 bis 8150 kg an. Letzterer Wert dürfte nur selten erreicht werden.

Arbeitsverbrauch: Eine einfache Schlagmaschine erfordert etwa 4,5—5,5, eine doppelte 8—10 PS, woran die Windflügel einen nicht unbeträchtlichen Anteil haben, namentlich bei schlechtem Wirkungsgrad und engen Windkanälen mit scharfen Biegungen.

Wickelaufgabe: Das Auflegen der Wickel erfolgt bei 4 Wickeln meist in der Weise, daß ein voller, und je einer drei Viertel, einhalb und ein Viertel der Länge enthaltender vorhanden ist, um die Stoßstellen bei dem Anlegen eines neuen zu verteilen und dadurch Ungleichheiten möglichst zu vermeiden; zum anderen, um der ungleichen Härte der Wickelung Rechnung zu tragen. Die Stützen, Abb. 33 und 34, gegen welche sich die eisernen Wickelspindeln anlegen, sind oben mit einem Kerb versehen, um vor Ablauf eines Wickels bereits einen neuen einlegen zu können.

Zahl der Schläge auf 1 m: Nach St. 31 ist die minutliche Einzugslänge der Lieferzylinder $L_2 = 2,184 \frac{x}{y}$ m. Es kommen also auf 1 m $s = \frac{3000}{2 \cdot 1,84} \cdot \frac{y}{x} = \text{rd. } 1374 \frac{y}{x}$ Schläge. Die Grenzen von $\frac{y}{x}$ sind nach St. $\frac{147}{103}$ und $\frac{129}{121}$, woraus die Grenzwerte der Schlagzahlen sich zu $s = \text{rd. } 1950$ und 1465 ergeben.

Unfallverhütung an Schlagmaschinen: Die mit hoher Drehzahl laufenden Schlagflügel bieten eine besonders große Gefahr. Um dieser zu begegnen, ist heute allgemein die Einrichtung getroffen, daß die Haube über dem Flügel und der Reinigungsdeckel über dem Flugkanal nach den Siebwalzen nicht geöffnet werden können, solange der Schlagflügel in Bewegung ist.

Die zum Auflösen dienenden Maschinen werden in verschiedener Weise miteinander vereinigt; Vorschläger oder Kastenspeiser mit Öffner, Öffner mit Schlagmaschine. Im letzteren Falle fehlt aber die Doppelung am ersten Schläger, was als ein Nachteil erscheint. Eine zu weit gehende Vereinigung ist aber auch noch aus einem anderen Grunde nicht empfehlenswert. Störungen, welche an einer Maschine auftreten, führen zum Stillstand der ganzen Gruppe und können sich auch auf die nachfolgenden Maschinen durch Verminderung der Leistung übertragen.

Schädigung der Fasern in den Schlagmaschinen: Nach den Beobachtungen von Professor O. L. Norton¹⁾ tritt in den Schlagmaschinen trotz der zahlreichen heftigen Schläge nur eine ganz geringe Schädigung der Fasern ein. Norton glaubt die Ursache darin zu finden, daß der Schlag nicht durch die Schienen selbst, sondern in der Hauptsache durch ein vor diesen herlaufendes Kissen gepreßter Luft erfolgt.

2. Flachs.

Die Spinnereien beziehen geschwungenen Flachs, welcher zweckmäßig vor der Verarbeitung einige Monate in kühlen Räumen, Kellern, mit etwas höherem

¹⁾ Leipz. Monatsschr. Textilind. 1900, S. 5.

Feuchtigkeitsgehalt gelagert wird, damit die Fasern eine höhere Geschmeidigkeit erhalten.

Die erste Arbeit, welche mit dem Flachs vorgenommen wird, ist das

Hecheln. Zweck des Hechelns ist, die kurzen und die wirr durcheinander liegenden Fasern aus den Risten auszuschneiden, die bandartigen Fasern durch Spalten zu verfeinern und die langen parallel zu legen; endlich die noch vorhandenen Holzteilchen, die Schäbe, soweit als möglich auszuschneiden.

Das Hecheln erfolgt von Hand oder mittels Maschinen und ist der Arbeitsgang in der Regel der folgende: Eine Riste — eine Handvoll — wird zunächst auf einer Handhechel angespitzt, um die häufig verknoteten Enden zu beseitigen und dadurch den Abfall auf der Hechelmaschine, welche die weitere Bearbeitung übernimmt, zu vermindern. Aus der Maschinenhechelei kommt der Flachs zurück in die Handhechelei, wird auf mehreren Hecheln nochmals durchgehechelt und dabei nach Güte, Farbe und Feinheit für die verschiedenen Verwendungszwecke sortiert.

Handhechelei: Diese läßt eine weit schonendere Behandlung des Flachses zu; Auge und Gefühl des Arbeiters spielen dabei eine wesentliche Rolle. Der Maschine geht dies ab, und diese liefert deshalb einen größeren Prozentsatz an Werg, ist aber bedeutend leistungsfähiger. — Das Handhecheln wird 2—3mal, für ganz feine zu Spitzen verwendete Garne auch 4-, ja selbst bis 6mal vorgenommen mit Hecheln mit immer feineren, enger gestellten Nadeln.

Die erste ist die Abzugshechel oder Ruffer, die zweite die Ausmachehechel; bei dreifacher Hechelei folgen Abzugs-, Mittel- und Ausmachehechel aufeinander.

Einen Hechelstand zeigen Abb. 52 und 53. Die Hechel 1 besteht aus einem mit Blech beschlagenen Brett, in welches die Nadeln in versetzten Reihen eingeschlagen sind. Sie ist so auf einem Tisch befestigt, daß die Nadeln schräg nach hinten stehen. Ein Brettchen 2 verhindert das zu tiefe Einschlagen der Risten. Die Schäbe fällt durch den Rost 3 ab; das Werg, welches von Zeit zu Zeit aus der Hechel entfernt wird, gelangt in die Kasten 4. Der Arbeiter steht bei 5, faßt eine Riste etwas hinter der Mitte, schlingt das ihm zugewandte Ende um das Hand-

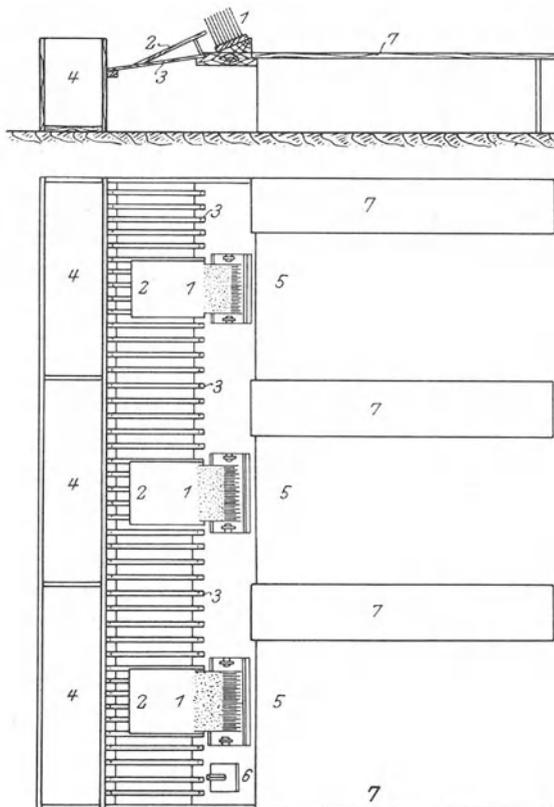


Abb. 52 und 53. Stand für Handhechelei.

gelenk und die häufig verfilzte vordere Spitze um einen dreikantigen stählernen Dorn 6 und reißt durch einen kräftigen Ruck die Spitze ab. Nun schlägt der Arbeiter, nachdem er die Riste mit der linken Hand fächerartig ausgebreitet hat, die Spitze dieser in die Hechel ein und zieht vorsichtig ab. Bei jeder Wiederholung wird die Riste tiefer eingeschlagen und nach und nach bis zur Mitte

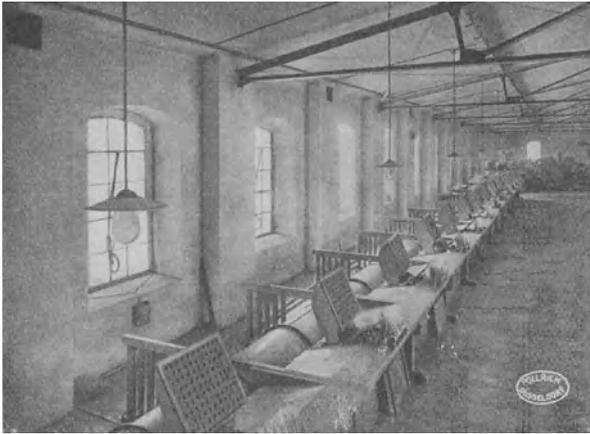


Abb. 54. Lüftung der Hechelstände.

durchgehechelt; dann dreht der Arbeiter die Riste um und behandelt die zweite Hälfte ebenso. War der Widerstand bei dem Abziehen zu groß, wird die Riste ausgehoben und weniger tief eingeschlagen. Eine durchstochene Faser wird bei dem Abziehen gespalten, also verfeinert. Die fertig gehechelten Risten sendert der Hechler nach Farbe, Reinheit und Güte und legt sie auf den Bänken 7 ab, wobei schon auf die später zu spinnenden Nummern Rücksicht genommen wird. Man

sortiert z. B. nach den Nummern $1\frac{1}{2}$, 2, $2\frac{1}{2}$ bis $5\frac{1}{2}$, dann 6, 7, 8, aus denen gewöhnlich die zehnfach höheren Nummern gesponnen werden. Die Nummerierung ist leider nicht einheitlich; die Spinnereien haben vielfach ihre besonderen Nummern.

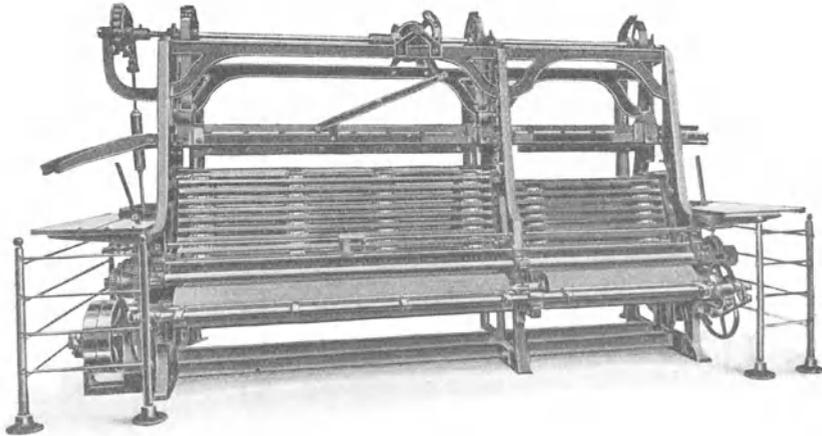


Abb. 55. Hechelmaschine.

Die Hede erfordert eine besondere Reinigung von Schäbe in Schüttelmaschinen und wird nach Nummern sortiert, die den daraus zu spinnenden Nummern entsprechen.

Bei dem Handhecheln entsteht sehr viel Staub, welcher abgesaugt wird. Die Saugköpfe befinden sich hinter den Hecheln und über dem Fußboden, Abb. 54,

und sind meist mit Drahtgittern versehen, um das Mitreißen von Fasern zu verhindern.

Hechelmaschinen. Von einer einfachen Hechelmaschine, Bauart Seydel & Co. in Bielefeld, gibt Abb. 55 ein Schaubild, Abb. 56 einen Querschnitt. Abb. 55 zeigt rechts den Aufspanntisch, links einen Tisch zum Umspan-

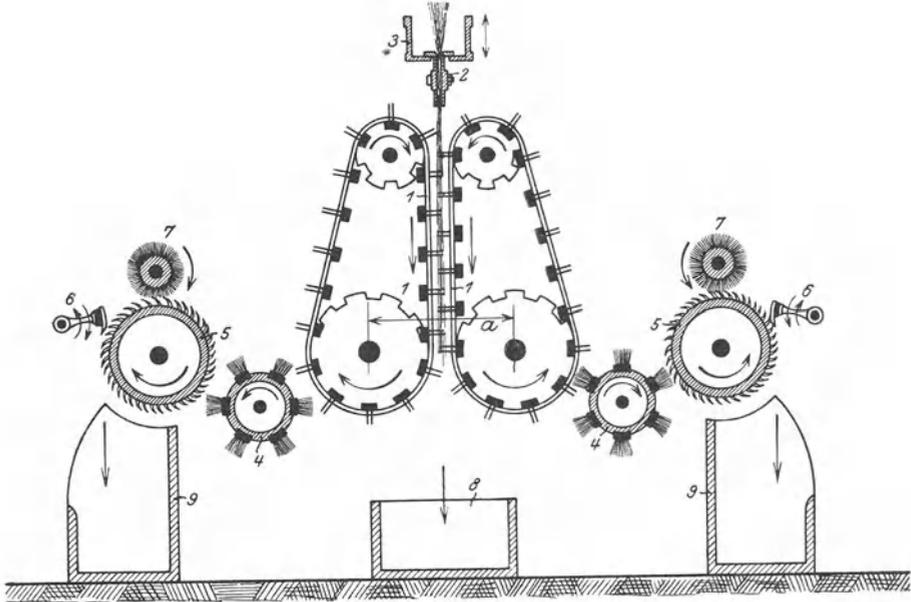


Abb. 56.

nen und 4 Abteilungen der Hechelfelder, von denen das erste rechts nach DRP. Nr. 17956 Kl. 29a Gr. 3 nicht so hoch hinaufreicht wie die anderen. Die Hechelfelder 1, 1, Abb. 56, deren Nadelstäbe an endlosen Bändern befestigt sind, erhalten mit fortschreitender Bearbeitung immer feinere und dichter gestellte Nadeln. Die Flachsristen werden zu je zwei in eiserne Kluppen 2, Abb. 57 (ältere Ausführung), so eingespannt, daß mehr als die Hälfte der Länge nach einer Seite heraushängt. Abb. 58 gibt eine neuere Ausführung, welche die Risten fester einklemmen läßt. Das Einspannen ist eine schwere, große Körperkräfte erfordernde Arbeit, die nur von kräftigen Männern oder Frauen geleistet werden kann. Von der Geschwindigkeit, mit welcher das Einspannen geschieht, hängt wesentlich die Spielzahl und die Leistung der Maschine ab. Die Kluppen werden in den Kluppenrahmen oder Kanal 3 eingelegt, der im Gestell geführt und senkrecht auf und ab bewegt wird, und erhalten jedesmal, wenn der Kanal die höchste Stellung einnimmt, Verschiebung um eine Teilung. Die ausgestoßene Kluppe legt ein Arbeiter auf den Umspanntisch, öffnet sie und spannt die Risten so um, daß bei einem zweiten

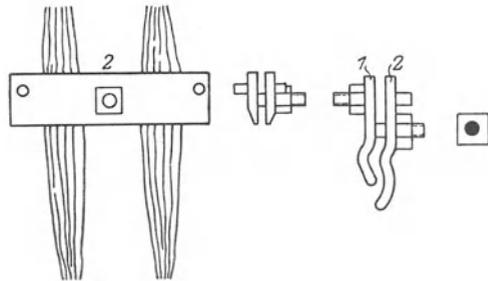


Abb. 57 und 58. Einspannkluppen.

spanntisch, öffnet sie und spannt die Risten so um, daß bei einem zweiten

Durchgang auch die andere Hälfte fertig gehechelt wird. Das Gewicht des Kluppenrahmens ist durch Gegengewichte ausgeglichen.

Um die Rückführung der Kluppen nach der Einführungsseite zu vermeiden, wendet man Doppelhechelmaschinen an, deren Kluppenrahmen sich gegenseitig ausgleichen. Die Kluppen wandern in der einen Maschine von rechts nach links, werden umgespannt und gehen in der zweiten, so dicht als möglich herangebauten Maschine von links nach rechts, wodurch die Kluppen sofort wieder verwandt werden können.

Die durchgehechelten Risten werden zur Beförderung nach der Handhechelei in einfache Gestelle eingelegt, die aus einer dicken hölzernen Fußplatte und 4 nahe den Ecken angebrachten langen runden Holzstäben bestehen, zwischen welche die Risten einzeln und kreuzweis eingelegt werden. Eine hölzerne Deckplatte bildet den Abschluß der gefüllten Gestelle.

Einige Einzelheiten bedürfen noch der Besprechung. — Die Kluppen sind vielfach mit gekörntem, besser geriffeltem Kautschuk oder Tuch oder Leder gefüttert zum besseren Festhalten des Flachses. — Die Bewegung des Kluppenrahmens erfolgt durch Kurbeln oder Kurvenscheiben, und die Hubhöhe ist je nach Länge des Flachses einstellbar. Das Senken erfolgt in der Regel etwas schneller als das Heben; etwa 0,4 der Zeit für ein volles Spiel kommt auf Senken, 0,6 auf Heben. Die Spielzahl ist innerhalb der Grenzen 3—8 veränderlich. Auch die Geschwindigkeit der Hechelfelder läßt sich ändern. Diese betrug bei den älteren kurzen Maschinen mit 5—6, höchstens 9 Hechelfeldern 0,5—1,0 m/Sek. Neuere Maschinen mit bis 18 Hechelfeldern erhalten nur 0,2—0,4 m Geschwindigkeit, was eine bedeutende Schonung des Flachses zur Folge hat. Es werden nicht soviel Fasern zerrissen, weil die Steigerung der Nadelzahl auf 1'' in diesem Fall gering ist, während sie sich bei den alten Maschinen stark sprungweis änderte. Bei einer Maschine mit 18 Feldern ist die Benadelung z. B. $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$, 1, $1\frac{1}{3}$, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 15, 18, 21, 24, 27, 30. Die Zahlen geben an, wieviel Nadeln in jeder der zwei versetzt angeordneten Reihen auf 1'' kommen.

Die Hechelfelder sind häufig durch Vergrößerung des Abstandes a , Abb. 56, etwas schräg gelegt, um den Flachs zu schonen. Denselben Zweck dient auch die obenerwähnte Einrichtung des kürzer gehaltenen Vorhechelfeldes. Die Nadeln dieses legen in der Riste einen kürzeren Weg zurück als die der nächsten Felder, wodurch der Abgang an Hede vermindert wird. Man kann gegebenenfalls auch noch das zweite Feld niedriger halten. Das Vorhechelfeld erhält auch zuweilen eine geringere Geschwindigkeit, was aber einen besonderen Antrieb erforderlich macht.

Die in den Nadeln der Hechelstäbe sitzenden Fasern werden durch die rasch umlaufenden Bürstwalzen 4, 4 herausgenommen und den Kammwalzen (Doffer) 5, 5 übergeben; Hacker 6, 6 nehmen die Fasern heraus und Bürstwalzen 7, 7 reinigen die Walzen 5, 5 von Schäbe und Faserenden. Die ausgehechelte Schäbe fällt in den Kasten 8, die Hede in die Kästen 9, 9, von denen in jeder Reihe mehrere vorhanden sind, da die Hede mit fortschreitender Bearbeitung der Risten verschiedenen Wert besitzt.

Seit einer Reihe von Jahren sind lebhaftere Anstrengungen gemacht worden, die Hechelmaschinen so auszubilden, daß das Ein-, Um- und Ausspannen und die Überführung der Kluppen von einer Maschine zur anderen selbsttätig geschieht, wodurch es möglich wird, die Zahl der Arbeiter von 4 auf 1 zu vermindern. — Der Arbeiter legt in die geöffnete Kluppe zwei Risten ein und die Deckplatte auf, worauf das Zuspinnen sofort durch einen mechanisch bewegten Steckschlüssel erfolgt und ein Greifer die Kluppe in den Kanal 1 einführt, welchen diese nun

wie gewöhnlich durchläuft. Nach dem Austritt der Kluppe aus Kanal 1 in einen kurzen Nebenkanal, wird letzterer um 90° gedreht, so daß die Kluppe aus der senkrechten in die wagerechte Lage kommt. Nun wird die Kluppenverschraubung mechanisch gelüftet, eine Zange ergreift den kurzen heraushängenden Faserbart und zieht die Risten durch, so daß mehr als die Hälfte der Länge jetzt nach der anderen Seite heraushängt. Sogleich wird wieder zugespant und die Kluppe einem Übertrager übergeben, um sie nach der zweiten Maschine zu befördern. Die Übertragung erfolgt entweder mit Hilfe eines halbkreisförmigen Kanals oder eines vierarmigen, auf wagerechter Achse steckenden Drehkreuzes oder nach C. Oswald Liebscher in Chemnitz (D.R.P. Nr. 252060 Kl. 29a Gr. 3) durch einen Schwenkarm. Diese Anordnung hat den Vorteil, daß die

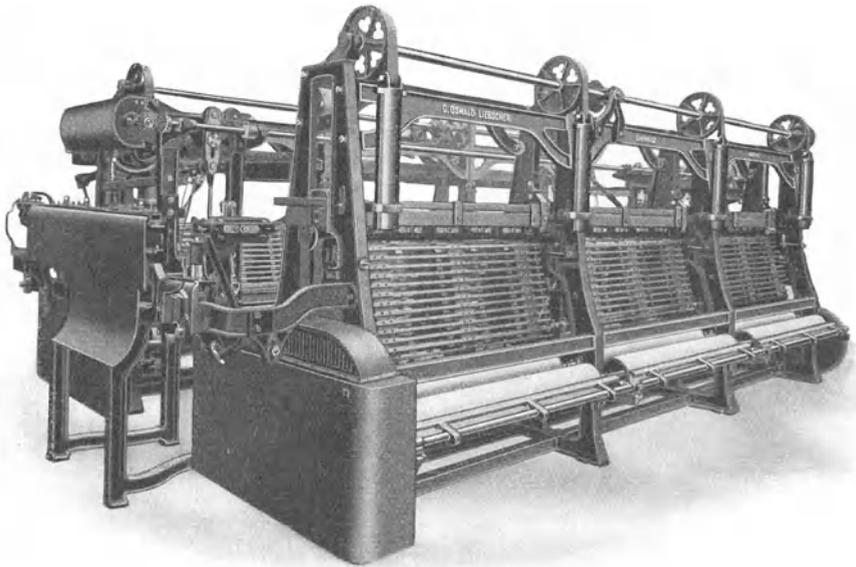


Abb. 59. Doppel-Hechelmaschine mit selbsttätiger Umspannung.

beiden parallel zueinander stehenden Maschinen so dicht als möglich aneinandergerückt werden können, wodurch der Flächenbedarf geringer und die Überwachung erleichtert wird. Bei den anderen Überführungen müssen die Maschinen weiter auseinandergerückt werden. Vor dem Kluppenkanal der zweiten Maschine befindet sich wieder ein kurzer kippbarer Hilfskanal, durch welchen die Kluppe abermals um 90° gedreht wird, damit der noch zu bearbeitende Teil der Riste nach unten zu hängen kommt. Nun durchwandert die Kluppe die zweite Maschine, wird nach Austritt aus dieser durch einen dritten Hilfskanal wieder in die wagerechte Lage gedreht und mechanisch geöffnet. Der Arbeiter nimmt die fertigen Risten heraus und legt neue ein.

Die selbsttätigen Maschinen, von denen Abb. 59 das Schaubild einer Ausführung von Liebscher gibt, haben natürlich ein recht verwickeltes Triebwerk und müssen sehr sorgfältig eingestellt und überwacht werden, dürften aber in Zukunft wegen der Ersparnis an Arbeitskräften allein zur Anwendung kommen. Die Kluppen sind symmetrisch ausgebildet, da sie einmal mit der einen, dann mit der anderen Seite im Kanal laufen.

Durchrechnung einer Hechelmaschine: Abb. 60 gibt die Getriebeskizze einer Maschine mit selbsttätiger Umspannung, mit Hinweglassung des Getriebes für die letztere. Die Antriebswelle macht $n_a = 142$ Umgänge; die Hechelfelder haben je 30 Nadelstäbe mit $2\frac{1}{8}''$ Abstand und werden getrieben von Scheiben mit 14 Nasen. w_h ist der Wechsel für die Hechelfelder, w_k für die Kluppenrahmen.

Umgänge der Antriebscheiben für die Hechelfelder:

$$n_h = 142 \frac{w_h \cdot 28 \cdot 54}{56 \cdot 56 \cdot 84} = 0,815 w_h. \quad w_h = 20, 22, 24-36,$$

$$n_h = 16,3-29,34.$$

Die Geschwindigkeit der Hechelfelder folgt nun zu

$$v_h = n_h \cdot \frac{14 \cdot 2,125}{60} = 0,207 - 0,373 \text{ m/Sec.}$$

Die Spielzahl des Kluppenkanals ergibt sich aus

$$n_k = 142 \cdot \frac{w_k \cdot 16}{90 \cdot 120} = \text{rd. } 0,2 w_k. \quad w_k = 30, 32, 34, 36.$$

$$n_k = 6, 6,4, 6,8, 7,2 \text{ in 1 Min.}$$

Umgänge der Bürstwalzen

$$n_b = 142 \frac{w_h \cdot 28}{58 \cdot 56} = 1,268 w_h.$$

Umgänge der Abnehmerwalzen für die Hede

$$n_d = n_h \cdot \frac{40}{128} \cdot \frac{24}{128} = 0,058 \cdot n_h.$$

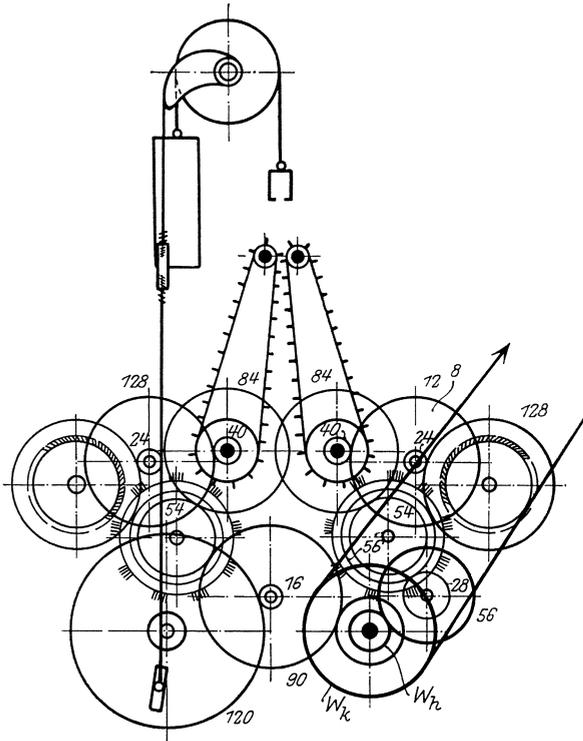


Abb. 60.

Der Hub des Kluppenkanals ist je nach Länge des Flachses durch Veränderung des Kurbelhalbmessers einstellbar.

Die Hede wird, wenn erforderlich, in Wergschüttelmaschinen von der Schäbe befreit und bildet den Ausgangspunkt der Wergspinnerei, und es folgt nun Krempeln, Strecken und Doppeln, Vor- und Feinspinnen.

Aus dem gehechelten Flachs sind zunächst auf der Anlegemaschine Bänder zu bilden, die dann mehrmals gestreckt und gedoppelt und schließlich auf Vor- und Feinspinnmaschinen in Garn übergeführt werden. So finden wir in jeder Flachsspinnerei zwei Abteilungen oder Betriebe, die Langflachs- und die Wergspinnerei.

Arbeitsverbrauch, Ausbringen, Leistung.

Arbeitsverbrauch: Eine Doppel-Hechelmaschine älterer Bauart braucht etwa 3,5—4,0, eine solche mit Bürsten- und Abnehmerwalzen etwa 5 PS. Bei automatischer Umspannung wird man auf einen Mehrverbrauch von etwa 15 v H rechnen können.

Das Ausbringen hängt wesentlich von der Güte des Flachses ab. Im großen Durchschnitt kann man rechnen, daß aus 100 kg vorgespitzten Flachses gewonnen werden

52—56 kg	gehechelter Flach
20—18 „	feineres Werg
26—24 „	grobes Werg
2—2 „	Staubverlust
<hr/>	
100	100 kg

Leistung in 1 Std. je nach Güte des Flachses 75—100 kg.

3. Hanf.

Der Hanf wird wie der Flachs von den Spinnereien geschwungen bezogen und als erste Vorarbeiten dem Boken oder Reiben, dem Stoßen oder Schneiden und dem Hecheln unterworfen.

Das Boken bezweckt, durch Stampfen, Reiben und Quetschen die Fasern weicher und geschmeidiger zu machen, und erfolgt entweder in der Bokmühle, einem Stampfgeschirr mit 4—6 Stampfern, die durch eine Daumenwelle abwechselnd gehoben werden und dann frei fallen, oder in einer Hanfreibe. Die letztere, welche große Ähnlichkeit mit einem Kollergang besitzt, besteht aus einem flachen, kreisringförmigen Trog *1*, Abb. 61, dessen Boden aus hochkantgestellten Holzklötzen *2* gebildet ist, so daß die Arbeitsfläche Hirnholz zeigt. In dem Trog laufen zwei schwere gußeiserne oder granitne stumpfkegelförmige Läufer (Birnen) *3, 4*, welche gelenkig mit dem auf der stehenden Welle *5* befestigten Mitnehmer *6* verbunden sind. Die in der Mitte gefalteten und zu Zöpfen zusammengedrehten Risten werden in radialer Richtung mit dem Faltende nach außen in den Trog gelegt und durch die darüber rollenden Birnen gequetscht und gerieben und bei öfterem Wenden so lange bearbeitet, bis eine Erwärmung eintritt.

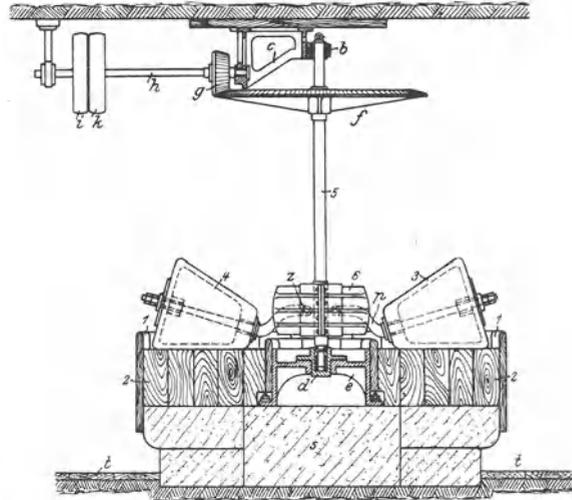


Abb. 61.

Stoßen: Die Hanfristen haben eine für das Verspinnen zu große Länge (1—1½ m); man zerlegt sie deshalb durch Zerreißen in 2—3 Teile, wodurch ausgespitzte Enden entstehen, während bei einem Zerschneiden die Enden stumpf werden würden. Das Schaubild einer solchen fälschlich vielfach Hanfschneidemaschine genannten Maschine zeigt Abb. 62 in einer Ausführung von Seydel & Co. Die Maschine ist zweiseitig, hat zwei Rillenwalzenpaare auf jeder Seite,

deren Unterwalzen festgelagert sind und Antrieb erhalten, während die oberen sich senkrecht bewegen können und durch Gewichtshebel angedrückt werden. Der Arbeiter erfaßt eine Riste mit beiden Händen und führt sie zwischen die

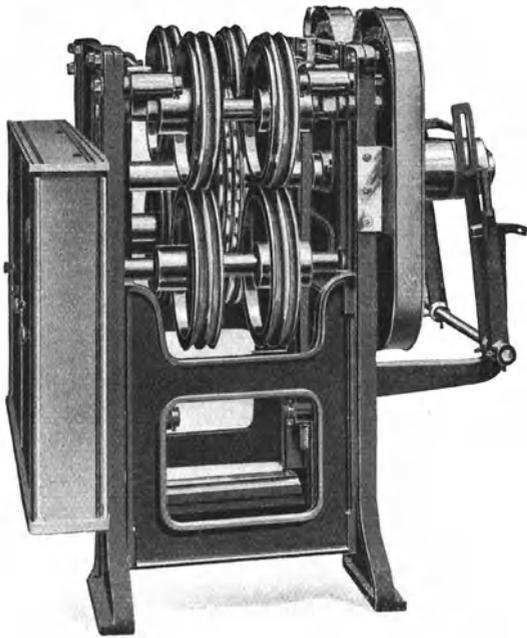


Abb. 62. Hanf-Stoßmaschine.

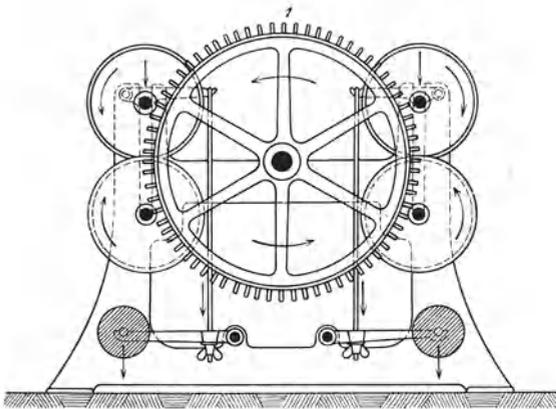


Abb. 63.

fabriken verkauft oder auflöst, um die Fasern zu geringwertigen Garnen zu verspinnen. — Die geöffneten Ballen werden in einzelne Risten oder Lagen aufgelöst, wobei man diese zuweilen nach Farbe und Länge sortiert, wohl auch solche mit stark bräunlichen Wurzelenden ausscheidet. Diese Enden hackt man ab und verarbeitet sie besonders.

In den Risten, die eine Länge von 1,5—3,0 m und darüber besitzen, haften die Fasern noch ziemlich fest aneinander. Der Zusammenhang muß gelockert

Rillenwalzen, die sie erfassen, festklemmen und einer in der Mitte beider Rillenwalzen liegenden, rasch umlaufenden und mit stählernen Stiften oder mit Nasen besetzten Scheibe 1, Abb. 62 und 63, zuführen. Durch die Stifte werden die Fasern an den Rillenwalzen abgerissen.

Hecheln: Dies erfolgt in gleicher Weise wie bei Flachs, aber nur mit zwei Handhecheln und dann mit der Maschine. Doch wird nicht so fein gehechelt, da aus Hanf nicht so feine Garne wie aus Flachs gesponnen werden. Das bei dem Hecheln fallende Werg dient zur Herstellung von gröberen Garnen und Bindfaden, zum Dichten, Kalfatern der Schiffe usw.

4. Jute.

Die ersten Vorbereitungsarbeiten in der Jutespinnerei weichen von den in der Flachsspinnerei stark ab, bedingt durch die Beschaffenheit der Fasern, die viel länger und weit stärker verholzt sind, namentlich nach dem Wurzelende hin, und durch die sehr harte Zusammenpressung, welche die Ballen für den Versand erfahren.

Die rechteckigen Ballen im Gewicht von 400 Pfd. engl. = 181,2 kg sind mit aus geringer Jute hergestellten Stricken umschnürt, die man mit dem Beil durchtrennt, sammelt und an die Papier-

werden, damit man die im Ballen gefalteten Risten auf volle Länge bringen und ausbreiten kann. Dazu dient der **Öffner (Opener)** zumeist in der Bauart Urqu-

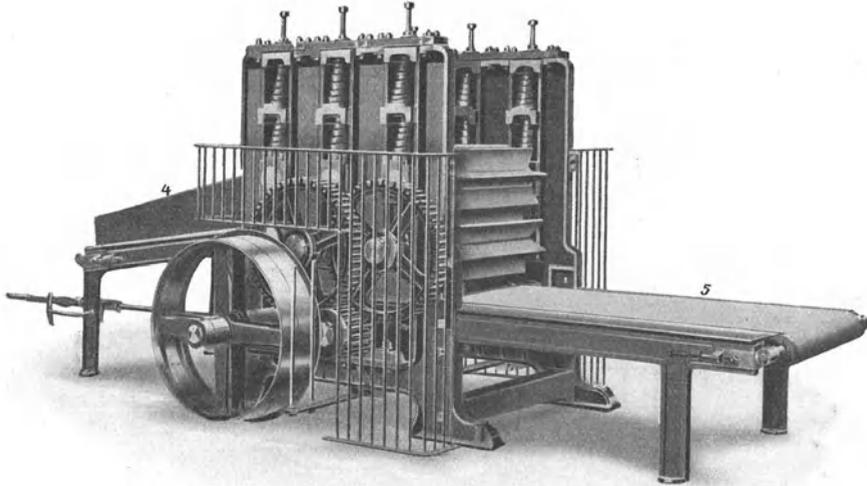


Abb. 64. Juteöffner.

hart, Lindsay & Co., Abb. 64. Der Öffner hat 3 Paar sternförmige Walzen 1—3 (Abb. 64, 65 und 66); die Unterwalzen erhalten Antrieb, die Oberwalzen werden mitgeschleppt und durch Federn angepreßt. Auf der Einführungs- und Austrittsseite befinden sich endlose Tücher 4 und 5. Die Risten werden bei dem Durchgang hin und her gebogen, geknetet, und lassen sich dann leicht entfalten und ausbreiten. Macht die Antriebswelle 150 Umgänge, erhalten die Walzen

$$150 \cdot \frac{20}{68} \cdot \frac{20}{68} = 150 \cdot \frac{20}{68} \cdot \frac{33}{99} \\ = 14,7 \text{ Umgänge}$$

und bei $14'' = 0,355 \text{ m}$ größtem Durchmesser eine Umfangsgeschwindigkeit von $14,7 \cdot 0,355 \cdot 3,14 = 16,39 \text{ m/Min.}$

Das Zuführtuch bekommt bei einem Walzendurchmesser von $5\frac{3}{4}'' = 0,146 \text{ m}$ eine Geschwindigkeit von $150 \cdot \frac{20}{68} \cdot \frac{42}{29} \cdot 0,146 \cdot 3,14 = 29,32 \text{ m/Min.}$

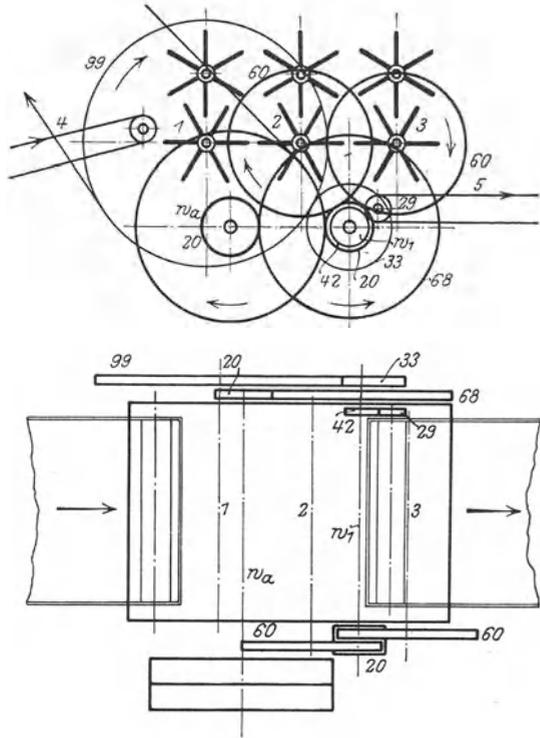


Abb. 65 und 66.

Der Unterschied beider Geschwindigkeiten erklärt sich daraus, daß die Risten bei dem Durchgang durch die Walzenpaare 1—3 in starken Wellenlinien verlaufen.

Die Leistung der Maschine mit einer Arbeitsbreite von 750 mm beträgt 15—20 Ballen in der Stunde, bei 2 Mann Bedienung und einem Kraftbedarf von 2—3 PS.

Bei der Bearbeitung der Jute im Öffner verfährt man meist so, daß man der Maschine eine Anzahl Ballen vorlegt und von diesen abwechselnd Lagen entnimmt, um dadurch eine Mischung zu erzielen.

Die nächste Bearbeitung der Jute bezweckt nun eine Erhöhung der Geschmeidigkeit, Weichheit und Schlüpfrigkeit und dadurch auch der Teilbarkeit. Erreicht wird dies durch Einweichen (Batschen) und Kneten oder Quetschen (Softening).

Das Einweichen geschieht durch Einsprengen mit Wasser und Tran oder schweren Mineralölen oder Gemengen beider. Nach dem älteren, heute nur noch

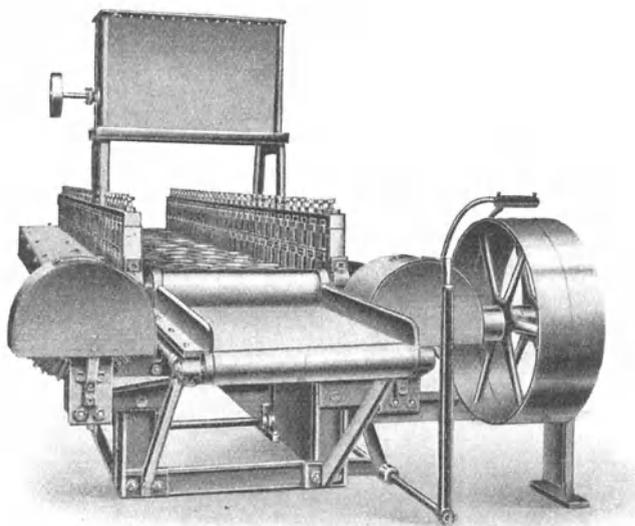


Abb. 67. Jutereibe (Softener).

wenig in Anwendung stehenden Verfahren — dem Handbatsch — wurden die auf halbe Länge gefalteten und am Faltende etwas zusammengedrehten Risten in große hölzerne, mit Zinkblech ausgeschlagene, nach vorn offene Fächer von 3—3,6 m Länge, 1,25 bis 1,5 m Tiefe und 1,6—2,5 m Höhe eingelegt und lagenweis mit Wasser und Tran mittels einer mit Brause versehenen Handspritze eingesprengt und blieben dann 1—2 Tage liegen, damit eine mög-

lichst gleichförmige Durchtränkung eintreten konnte. — Die Zusammensetzung der Batschflüssigkeit und die Menge für einen Ballen oder 100 kg ist verschieden und abhängig von der Temperatur und dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft und der Güte der Jute. Hohe Temperatur erfordert des Verdunstens wegen mehr Wasser, welches auf 50—90° erwärmt wird. Ebenso wird das Öl durch Dampf erwärmt, um es leichtflüssig zu machen. Bei besseren Jutesorten nimmt man weniger, bei geringeren mit verbasteten Enden mehr Wasser auf dieselbe Ölmenge. Das Wasser dringt zuerst in das Innere der Fasern, das Öl soll mehr auf der Oberfläche verbleiben, um die Fasern schlüpfrig zu machen, wodurch das Krempeln und Spinnen erleichtert wird und glattere Garne entstehen. — Um eine bessere Emulsion zu erzielen, wird dem Wasser neben dem Öl wohl auch etwas Seife zugesetzt.

Der Handbatsch erfordert viel Handarbeit, große Räume und sorgfältige Überwachung. Bei zu langem Liegen der Jute in den Batschfächern tritt namentlich in heißer Zeit leicht eine Selbsterwärmung ein, die nachteilig auf die Fasern

einwirkt. Das Einweichen erfolgt deshalb heute zumeist gleichzeitig mit dem Quetschen auf der Jutereibe, dem Softener, auf dem auch die Risten aus den Batschfächern durchgearbeitet werden.

Eine Quetschmaschine, Bauart Seydel & Co., zeigt vorn, Abb. 67, das Zuführtuch mit einer am Ende liegenden leichten Holzwalze, die als Schutzvorrichtung dient und verhüten soll, daß der Arbeiter mit den Händen in die nun folgenden stark geriffelten Quetschwalzen gelangt, deren Oberwalzen durch Federn angedrückt werden. Diese Walzen haben $4\frac{1}{8}$ — $5\frac{1}{8}$ " (105—130 mm) Durchmesser; die Riffeln verlaufen bei den Paaren 1, 3, 5... in rechts-, bei den Paaren 2, 4, 6... in linksgängigen Schraubenlinien, und die Paare, deren Zahl bei den älteren Maschinen mindestens 20, bei den neueren bis 64 beträgt, sind so dicht als möglich aneinander-

gestellt. Auf dem Zuführtuch werden meist 2 Risten nebeneinander ausgebreitet. Aus Abb. 67 ersieht man noch etwa über der Mitte der Länge einen mit Dampfheizung versehenen Kasten für Wasser und Öl, die als feiner Sprühregen auf die Jute geschleudert werden. Früher geschah dies bei den kurzen Maschinen kurz hintereinander, zuerst Wasser, dann Öl; heute sprengt man das Wasser kurz hinter dem Zuführtuch, das Öl etwa in der Mitte der Länge auf, wodurch die Fasern vor dem Aufbringen des Öles besser durchfeuchtet werden. — Am Ende der Maschine befinden sich zur Verhütung des Wickelns entweder zwei glatte Walzen oder eine parallel zur Achse schwach geriffelte Unterwalze, an die sich ein Lattentuch anschließt.

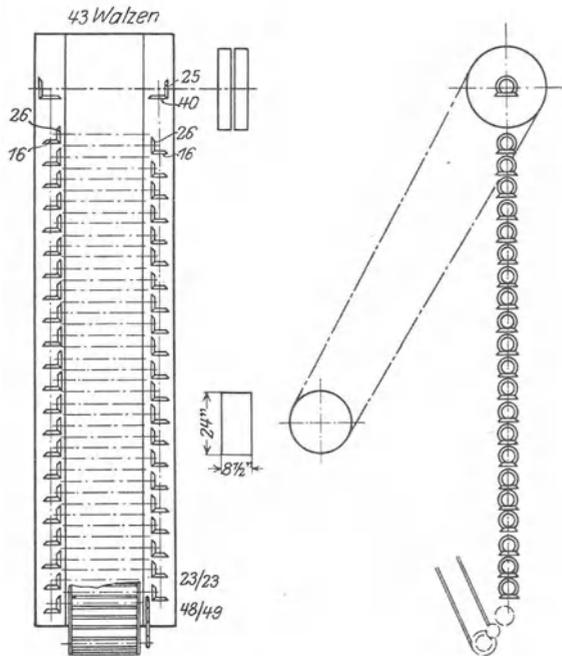


Abb. 68 und 69.

Die Abb. 68 und 69 geben die Getriebeskizzen eines Softeners von Urquhart, Lindsay & Co. Die Antriebswelle macht 118 Umgänge und treibt durch Kegelhäder $\frac{25}{40}$ die an beiden Langseiten der Maschine verlegten Wellen, von denen durch Kegelhäder $\frac{16}{26}$ die unteren Quetschwalzen Antrieb erhalten. Die Oberwalzen werden durch die Eingriffe der Riffeln mitgenommen.

$$\text{Umgänge der Quetschwalzen: } 118 \cdot \frac{25}{40} \cdot \frac{16}{26} = 45,4 \text{ i. d. Min.}$$

$$\text{Umfangsgeschwindigkeit bei } 5\frac{1}{8}'' = 130 \text{ mm } 45,4 \cdot 0,13 \cdot 3,14 = 18,567 \text{ m/Min.}$$

$$\text{Geschwindigkeit des Zu- und Abföhrtuches } 118 \cdot \frac{25}{40} \cdot \frac{23}{23} \cdot \frac{48}{49} \cdot 0,146 \cdot 3,14 = 33,1 \text{ m/Min.}$$

Leistung der Maschine 4—5 Ballen in 1 Std.

Arbeitsverbrauch etwa 8—10 PS.

Bedienung 3—4 Mann; 1(—2) Einleger, 2 Abnehmer. Die letzteren falten die Risten in der Mitte, drehen sie leicht zusammen und legen sie auf einen Wagen. Man läßt die gefüllten Wagen einige Stunden stehen, deckt sie wohl auch mit Jutegewebe ab, um eine größere Gleichförmigkeit der Durchfeuchtung zu erzielen. Sofortige Weiterverarbeitung ist nicht empfehlenswert.

Erwähnt sei noch, daß durch die Verwendung von Mineralöl zum Batschen die Krempelbeschläge nicht so schnell verschmieren, wodurch deren Reinigung erst in längeren Zeiträumen nötig wird. Aber das Mineralöl ist andererseits bei

späterem Bleichen oder Färben der Jute mehr oder weniger hinderlich, da es sich schwer oder gar nicht verseifen läßt.

Es sei an dieser Stelle noch auf eine Abhandlung von R. Rudolph, „Untersuchung des zum Batschen von Jute verwendeten Materials“ (Textilberichte 1923, S. 131) aufmerksam gemacht.

Bisher nahm man an, daß durch das zunächst erfolgende Einsprengen der Jute mit Wasser das später aufgebrachte Öl hauptsächlich an der Oberfläche der Fasern haften. Nach einer im Jahre 1923 im Deutschen Forschungs-Institut für Textilindustrie in Dresden im Auftrag des Verbandes Deutscher Jute-Industrieller durchgeführten Untersuchung über das Batschen erscheint diese An-

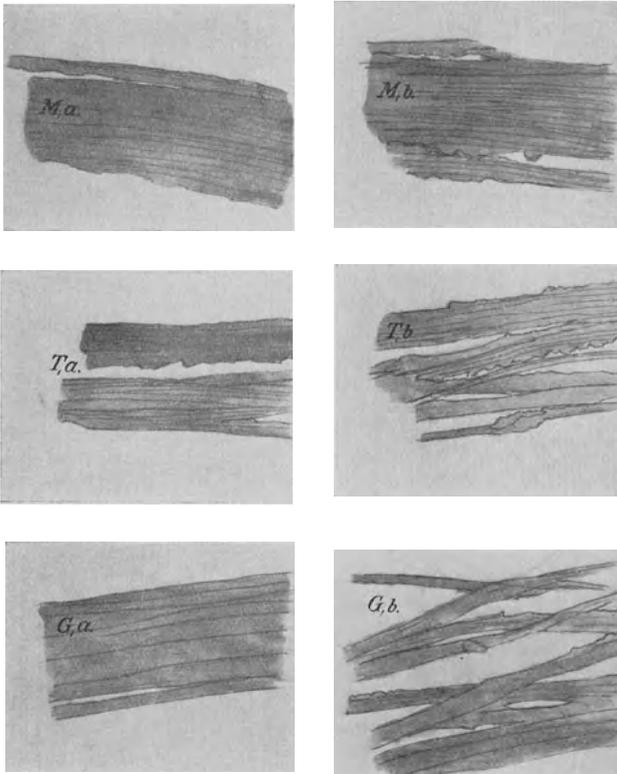


Abb. 70.

schauung jedoch nicht zutreffend zu sein. Es ergab sich, daß die mit Wasser, Tran, Mineralöl und Gemengen behandelten, allerdings nur mikroskopischen Proben, unter dem Deckgläschen liegend, bei wiederholtem sanften Aufdrücken Wasser ausschieden, welches allem Anschein nach durch Öl ersetzt wurde. Derselbe Vorgang dürfte sich auch im Softener abspielen, in welchem die Fasern kräftig durchgeknetet werden.

Sehr interessant ist auch die bei dieser Untersuchung gemachte Beobachtung über die Teilbarkeit der Faserbündel nach dem Einsprengen (s. Abb. 70). Die linke Reihe zeigt die Faserbündel nach der Behandlung mit Mineralöl (M_a), Tran (T_a) und Gemengen (G_a); die rechte Reihe, nach zwanzigmaligem leichten Aufdrücken des Deckgläschens, M_b , T_b und G_b . Man erkennt, daß die Teilbarkeit bei Anwendung des Gemenges sehr viel größer ist, eine Erfahrung, die in der Praxis längst gemacht wurde.

Aus Jute spinn man in Deutschland allgemein nach dem Jute-Werg-Verfahren Garne (Jute-Tow-Garne) der engl. Nummern $\frac{1}{4}$ —10, selten bis 12; im Ausland wird die beste Jute auch gehechelt und dann wie Langflachs weiterverarbeitet zu Jute-Linen-Garn Nr. 16—22, im äußersten Falle bis Nr. 30.

5. Wolle.

Die zum Verspinnen bestimmte Schafwolle wird in zwei große, jedoch nicht scharf voneinander getrennte Klassen, Streichwolle und Kammwolle, eingeteilt. Aus Streichwolle fertigt man Tuche und tuchartige Gewebe, welche gewalkt, geraucht und vielfach auch geschert werden, um die Fäden unter einer Flordecke verschwinden zu lassen. Dazu verwendet man kurze, feine und gekräuselte Wolle, weil dann mehr Haare im Fadenquerschnitt und mehr Haarenden auf einer bestimmten Länge liegen.

Kammwolle dient zur Herstellung glatter Gewebe, bei welchen der Faden, das Muster, sichtbar bleiben soll, und benutzt dazu lange schlichte Wolle.

Die Haarlänge beträgt bei Streichwolle 50—150, bei Kammwolle 100—250 mm und darüber.

In der Streichgarnspinnerei ist der Arbeitsgang nur wenig ausgedehnt und besteht aus Waschen, Trocknen, Wolfen, Schmelzen, Krempeln, meist dreimal, wobei auf der letzten bereits Vorgarn erzeugt wird, und Feinspinnen. Wie Streichgarn werden auch andere Haare versponnen, so die Haare vom Kamel, dem Lama und Alpaca, das Vicunnahaar zu Vigognegarn, das aber heute meist aus Baumwolle besteht, das Flaumhaar der Ziegen vermischt mit Schafwolle zu Lodenstoffen, die Angorawolle von den Kamelziegen, die Wolle der Kaschmir- und Tibetziegen und ferner Baumwoll- und Seidenabfälle.

Weit ausgedehnter ist der Arbeitsgang in der Kammgarnspinnerei. Wolfen, Waschen, Trocknen, Schmelzen, Krempeln, Vorstrecken, Kämmen, Nachstrecken und Doppeln, was oft 12—16—18mal wiederholt wird, wenn Mischfarben, Melangen, aus verschiedenen gefärbten Wollen hergestellt werden, Plätten, Vorspinnen und Feinspinnen folgen aufeinander.

Die erste Arbeit, welche nach dem Sortieren der Wolle, der Vliese, vorgenommen wird — die verschiedenen Körperteile des Schafes tragen Wolle von verschiedener Beschaffenheit — ist das Waschen zur Beseitigung des auf der Oberfläche der Haare sitzenden und diese zusammenklebenden Wollschweißes und der in der Wolle befindlichen, auf der Weide in das Vlies gelangten mannigfachen Verunreinigungen, Sand, Staub, Kletten, Stroh usw.

In den meist kleineren Umfang besitzenden Streichgarnspinnereien dienen zum Waschen einfache Hilfsmittel, ein Waschbottich, Abb. 71, der durch eine Mittelwand in zwei Behälter zerlegt ist, die abwechselnd beschickt werden, mit Siebboden zum Abscheiden der schwereren Verunreinigungen und einer Walzenpresse

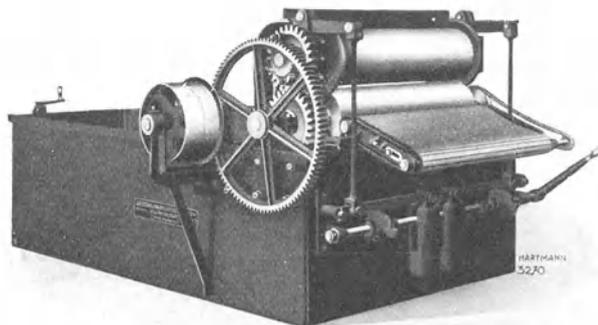


Abb. 71. Waschbottich für Streichwolle.

zum Ausquetschen des Schmutzwassers, und eine Spülmaschine, Abb. 72, in welcher die Wolle nach Auflösen des Schweißes reingewaschen wird. Die Abbildungen geben Ausführungen der Sächs. Masch. Fabrik.

Im Waschbottich verseift man den Wollschweiß mit einer Lauge aus Seife, Soda, meist Ammoniaksoda, welche frei von die Wolle angreifendem Ätznatron ist, mit Zusätzen von Olein und Salmiak, und erwärmt das Bad auf 50—65°. — Die Zusammensetzung der Lauge muß von Fall zu Fall getroffen werden, und die Wolle darf nicht länger, als zur Entschweißung erforderlich ist, im Bad bleiben. Dem Haar selbst soll kein Fett entzogen werden, weil sonst der Bedarf an Schmelzmitteln steigt, die man später wieder zusetzen muß, um die Wolle geschmeidig und schlüpfrig zu machen. — Die entschweißte Wolle

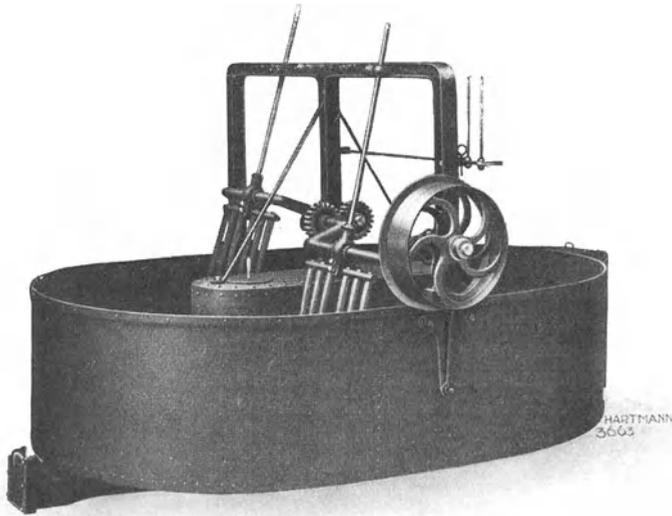


Abb. 72. Spülmaschine für Streichwolle.

wird von Hand mit hölzernen Gabeln auf einen vor den Quetschwalzen befindlichen endlosen Tisch gelegt.

In der Spülmaschine, deren Trog ebenfalls einen Siebboden besitzt, wird die Wolle durch schwingende Spülgabeln (s. u. Leviathan) in Bewegung gehalten. Frisches Wasser fließt ununterbrochen zu und wird so eingeleitet, daß der Strahl die kreisende Bewegung unterstützt. Ein Überlauf hält den Wasserspiegel auf gleicher Höhe. Ausgehoben wird die Wolle mittels Handgabel oder, wie bei dem Spülbottich von F. Bernhardt in Leisnig, Abb. 73, durch einen selbsttätigen Ausheber: Diese Maschine besitzt an Stelle der schwingenden Gabeln eine Schlägertrommel.

Das Spülen der Streichwolle hat mit möglichst kaltem weichen Wasser zu geschehen. Je niedriger die Temperatur, um so besser gelingt die Reinigung. Steigt die Temperatur über 18—20°, wird die Wolle leicht mißfarbig und klebrig, während sie bei niedriger Temperatur rein weiß herauskommt. Wenn man die Wolle mit 50—60° in recht kaltes Wasser bringt, erstarrt die gebildete Seife rasch und fällt in Schüppchen ab, was wahrscheinlich noch durch das plötzliche Zusammenziehen der Haare unterstützt wird.

Um das wertvolle Wollfett, das Lanolin, auf einfachstem Wege zu gewinnen, hat man vielfach Lösungsmittel, Benzin, Äther, Schwefelkohlenstoff, anzuwenden versucht. Diese sind sehr flüchtig, feuer- und explosionsgefährlich und teuer, erfordern umständliche und teure Apparate nicht nur für das Entschweißen, sondern auch für die Wiedergewinnung und entziehen der Wolle alles Fett, wodurch die Haare brüchig werden. Das ältere Verfahren des Verseifens ist deshalb allgemein üblich. — Es ist auch vorgeschlagen worden, als Lösungsmittel Trichloräthylen anzuwenden, eine dem Chloroform ähnliche, nicht brennbare Flüssigkeit, die bei 80° siedet und sich leicht abdestillieren läßt. (Das Deutsche Wollengewerbe 1919, S. 74.)

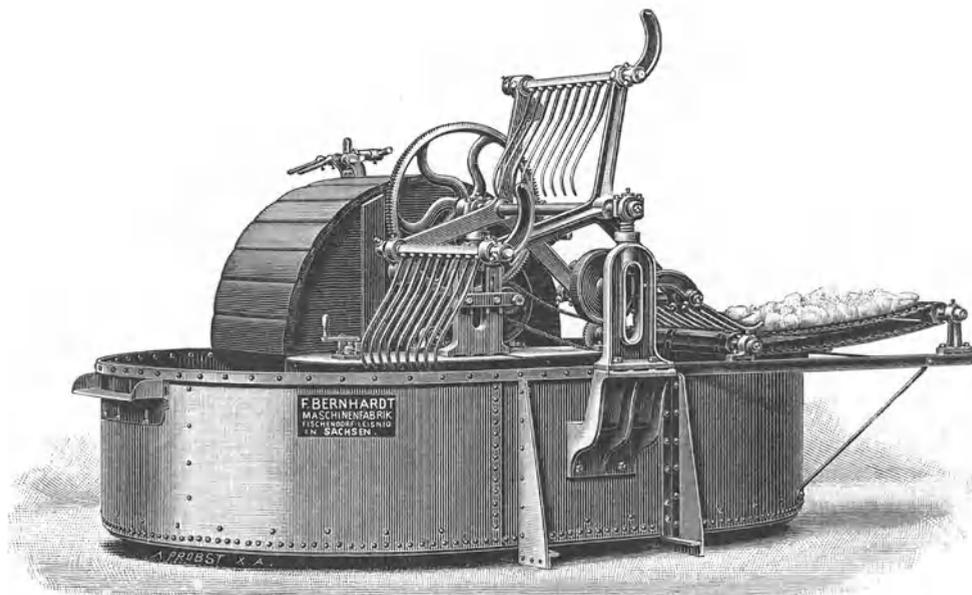


Abb. 73. Spülmaschine mit selbsttätigem Ausheber.

Die gespülte Wolle wird in einer Walzenpresse oder in einer Zentrifuge vom anhaftenden Wasser bis auf etwa 30 vH befreit und dann getrocknet, wobei zu berücksichtigen ist, daß Wolle unter gewöhnlichen Verhältnissen 13—17 vH Wasser enthält. Durch Trocknen den Wassergehalt weiter zu ermäßigen, wäre Wärmeverschwendung, denn die Wolle greift sofort aus der Luft wieder Feuchtigkeit auf.

Das Trocknen kleiner Partien erfolgt in Maschinen verschiedener Bauart. Bei der Nortonschen Anordnung sind in einem dichtverschlossenen Kasten eine Anzahl endloser Tücher, z. B. 7, übereinander angebracht, von denen das oberste die nasse Wolle empfängt; diese fällt dann auf das zweite, welches sie nach der Einführungsseite zurückbringt, von da auf das dritte, welches wie das erste läuft, usf. Das siebente führt die Wolle aus der Maschine. Die zum Trocknen auf etwa 40° angewärmte Luft tritt unten ein und wird oben durch einen Ventilator abgesaugt. Die Führung der breiten endlosen Tücher verursacht öfter Schwierigkeiten, und die Überwachung ist erschwert.

Anordnung von Beu, Schilde u. a.: Die Wolle wird auf an der Unterseite mit Bindfaden- oder Drahtorden versehenen rechteckigen Rahmen ausgebreitet, von denen eine ganze Anzahl übereinander in einem geschlossenen, mehrere Meter

hohen Kasten liegen, Abb. 74. Der unterste Rahmen mit trockener Wolle wird herausgezogen, entleert und wieder gefüllt, mechanisch nach oben und in den Trockenturm hineinbefördert, in welchem das Hordenpaket vorher um eine

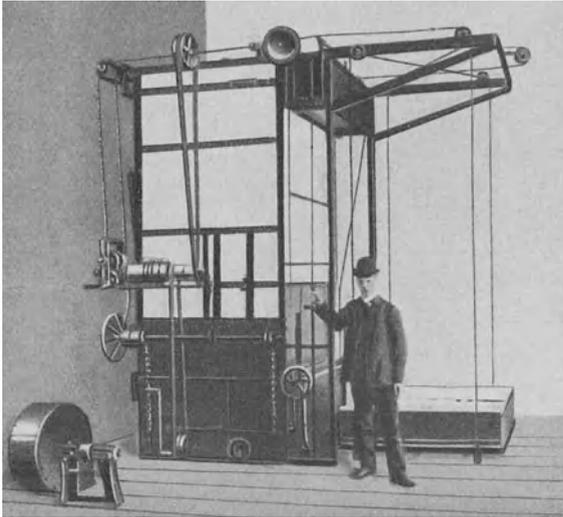


Abb. 74. Hürden-Trockenmaschine.

Rahmendicke gesunken ist. Geringer Raumbedarf und gute Wärmeausnutzung sind die Vorteile dieser mit Gegenstrom arbeitenden, heute viel angewendeten Trockenanlage.

Anordnung nach Petrie: Die Maschine besteht aus einem 3—6 m langen doppel-pultförmigen Kasten, dessen Schräg- und wagerechte Flächen mit Drahtgewebe bespannt sind zur Aufnahme der Wolle. Darunter liegen Heizrohre, und unter diesen die ganze Länge der Maschine einnehmende Windflügel, welche die warme Luft durch die Wolle treiben, oder die Luft wird durch einen Ventilator eingeblasen, Abb. 75.

— Die Maschine ist sehr einfach, ermöglicht ununterbrochenen Betrieb — während auf der einen Seite getrocknet wird, Beschicken der anderen —, erfordert

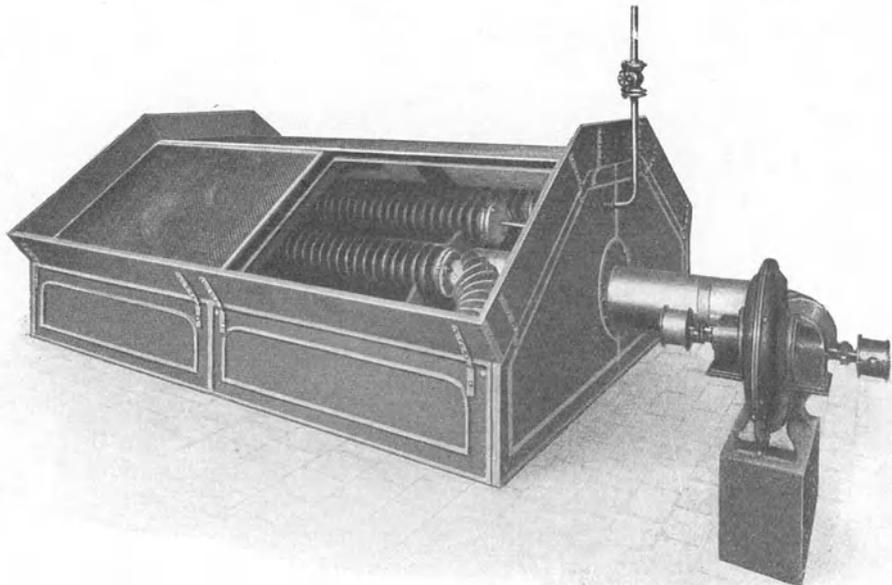


Abb. 75.

aber große Grundfläche und viel Handarbeit und führt trotz kräftiger Lüftung zu einer starken Erwärmung des Arbeitsraumes.

Die Kammwolle bedarf einer weit sorgfältigeren Behandlung bei der Wäsche und einer ausgedehnten Maschineneinrichtung. Viele, namentlich kleinere Spinnereien lassen deshalb die Wolle in Wollwäschereien waschen und, da diese fast immer mit Kämmereien verbunden sind, auch kämmen, oder beziehen von den Wollwäschereien nur Zug aus von diesen angekauften Wollen.

Zum Waschen dient meist Oleinseife, seltener Kali- oder Natronseife, und Ammoniak soda. Die Temperatur der Bäder beträgt bei groben Wollen bis 60°, 35—40° bei feineren Wollen. — Die Waschmaschine, Leviathan genannt, besitzt 3—7 hintereinander aufgestellte Bottiche von je 8—10 cbm Inhalt, 3 für grobe reine Landwollen, meist jedoch 4, und für die besten Wollen 6—7. Die Wolle wird zuerst in einem häufig durch eine in der Längsrichtung verlaufende Mittelwand in zwei Teile zerlegten Trog in klarem Wasser eingeweicht, dem man etwas Seifenlösung zusetzt, um sie genügend mit Wasser zu sättigen, oder man entschweißt sie in einem besonderen Apparat, z. B. dem von Mallard, der unmittelbar der eigentlichen Waschmaschine vorgebaut ist (Preu, L.: Kammgarnspinnerei, S. 14).

Auf dem Zuführtuch des ersten Waschtroges wird die Wolle von Hand ausgebreitet und

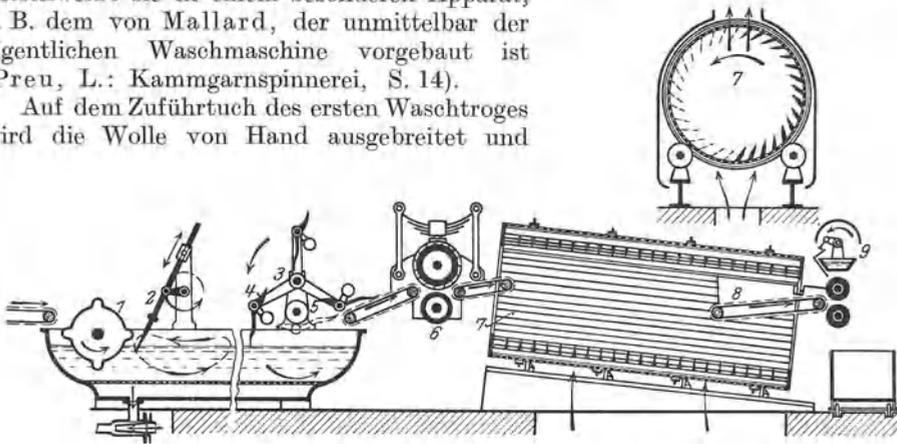


Abb. 76 und 77. Leviathan mit Mehlscher Trockentrommel.

durch Tauchwalze 1, Abb. 76, in das Bad gedrückt. Diese Abbildung stellt allerdings den letzten Trog mit angeschlossener Trockentrommel dar, aber die Einrichtung aller ist die gleiche. Die Tröge haben Siebböden, um die gelösten schweren Verunreinigungen und das Schmutzwasser abzuscheiden, und stehen untereinander durch Rohrleitungen in Verbindung, so daß das Bad aus Bottich 4 nach 3, aus 3 nach 2 usw. durch Dampfstrahl-, oder kleine Zentrifugalpumpen übergeführt werden kann.

Die Beförderung der Wolle durch die Tröge erfolgt durch eine Anzahl schwingender Rechen 2, die hintereinander und so angeordnet sind, daß die Spitzenkurven einander etwas überdecken. Zum Ausheben dient ein dreiarmer Ausheber 3, dessen Rechen mit den Armen 4 bei dem Durchgang durch den Trog an die Rolle 5 stoßen und dadurch die aufgegriffene Wolle auf das Abführtuch legen. — Die Anordnung mit schwingenden Rechen ist von einzelnen Firmen verlassen worden, weil durch das schräge Ein- und Austauchen ins Bad und die wechselnde Geschwindigkeit Wirbelungen entstanden, die zum Verknoten, zum Bündeln, führten, wodurch später mehr Haare zerrissen wurden. Für leicht bündelnde Wollen wenden die Firmen einen langen rechteckigen, mit vielen Zinken besetzten Rahmen an, welcher, im Rechteck bewegt, bei dem Vorwärts-

gang eintaucht, am vorderen Ende des Troges die Wolle auf einer schiefen Ebene hinausbefördert und am hinteren Ende eine Eintauchvorrichtung trägt. Nach Vollendung des Hinweges hebt sich der Rechen senkrecht aus dem Bad, geht zurück und taucht wieder senkrecht ein, wodurch Wirbelbildungen vermieden werden. Die ausgestoßene Wolle gleitet auf einer zweiten schiefen Ebene den Quetschwalzen zu. Da der Trog bis zur Stoßkante der beiden schiefen Ebenen gefüllt ist, nimmt die Wolle viel Wasser mit, wodurch die Schmutzteilchen besser abgepreßt werden, Abb. 78. Anordnung von Bernhardt.

Zwischen je zwei Trögen ist ein Quetschwalzenpaar 6, Abb. 76, angeordnet, deren Unterwalzen glatt, deren Oberwalzen zuerst mit einem lose gedrehten Hanf-, dann mit einem Baumwollseil und hierauf mit einem lose gedrehten Wollband umwickelt sind, um einen elastischen Andruck zu erzielen und die Wollhaare nicht zu zerquetschen. Die Oberwalzen erhalten Andruck, der von Bad zu Bad gesteigert wird.

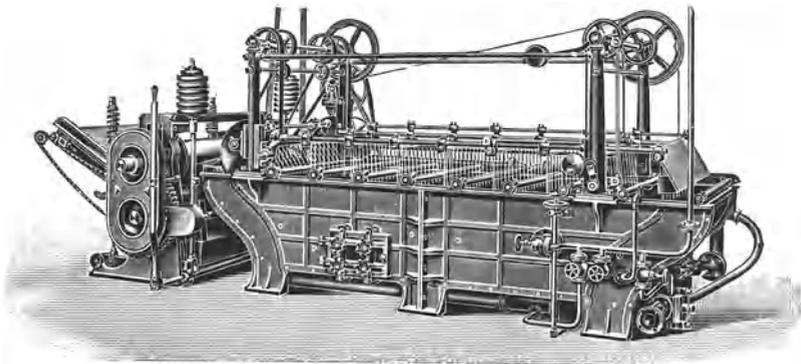


Abb. 78. Leviathanrog mit im Rechteck bewegten Rechen.

Die Maschinen arbeiten meist ununterbrochen; der letzte Trog erhält klares, reines und weiches Wasser, dem Seifenlösung zugesetzt wird, der nächste das Wasser aus dem letzten usf. zur möglichst vollkommenen Ausnutzung der Seife.

An den letzten Trog schließt die heute fast allgemein angewandte Mehlsche Trockentrommel an, Abb. 76 und 77. Die mit Drahtgewebe bespannte schräg gelegte Trommel läuft auf Rollen, trägt im Innern zahlreiche schräg gestellte Stifte und erhält langsame Drehung. Die Stifte nehmen die Wolle mit nach oben und lassen sie nahe dem oberen Scheitel erst fallen, so daß jedes Flöckchen einen langen Zickzackweg zurücklegt, ehe es auf das Abföhrtuch 8 geworfen wird. Die Trommeln besitzen 2,25—2,35 m Durchmesser, 8—9 m Länge und erhalten etwa 0,3 m Umfangsgeschwindigkeit. Die Wolle verweilt 15—20 Min. in der Trommel, welche von einem dicht anschließenden Mantel umgeben ist, in den von unten her auf 35—60°, meist 45—50° erwärmte Luft eingeföhrt wird, die man oben absaugt.

Ein Leviathan liefert stündlich 120—175 kg gewaschene Wolle. Das Ausbringen ist sehr schwankend und beträgt bei Schweißwollen 25—55 kg aus 100.

Verwertung der Abwässer: In Großbetrieben werden die Abwässer in einem Flammofen eingedickt, unter beständigem Umröhren getrocknet und ausgeglöhrt. Der Rückstand besteht in der Hauptsache aus Pottasche.

Setzt man der Ablauge Salz- oder Schwefelsäure zu, scheidet sich das Wollfett aus und liefert nach Reinigung Lanolin, welches zur Herstellung von Seifen Salben, Pomaden und Starrschmiere benutzt wird.

Der gewaschenen Wolle, welche bei ganz reiner Wäsche nur noch 3—4 vH Fett enthält, muß wieder Fett zugeführt, sie muß geschmolzt oder geölt werden, um, wie schon oben bemerkt, die Haare geschmeidig und schlüpfrig zu machen. Zum Schmelzen eignen sich am besten dünnflüssige, leicht in feinen Regen zerstäubbare, nicht oder nur langsam eintrocknende Öle. Das beste, aber auch teuerste und deshalb nur für die feinsten Wollen und für zarte Farben angewendete Mittel ist Olivenöl, dem man 3—5 vH Olein zusetzt. Für mittlere und geringe Wollen verwendet man meist Olein, welches säurefrei sein muß, damit die Krempelbeschlüge nicht angegriffen werden. — In Abb. 76 ist eine Schmelzvorrichtung bei 9 angedeutet. Vielfach spritzt man das Öl mit einer rasch umlaufenden Bürstwalze in feinverteiltem Regen auf die durch ein Lattentuch zugeführte Wolle oder zerstäubt das Öl durch Preßluft (Gebr. Körting, Hannover).

Wolfen. Zur Auflösung der büschelartigen Beschaffenheit wird die Wolle gewolft, was entweder vor oder nach der Wäsche geschieht; vor dieser, wenn

größere Mengen von Klumpen vorhanden sind, um das Eindringen der Waschlüssigkeit zu erleichtern. — Die Praxis kennt Reiß- und Schlag- oder Klopfwölfe. Einen Reißwolf älterer Anordnung zeigt Abb. 79. Die Trommel ist mit vielen etwa 5 cm langen spitzen Stahlzähnen versehen, welche die von den

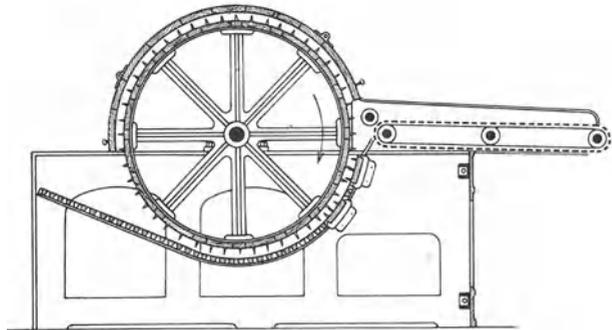


Abb. 79.

Speisewalzen gelieferte Wolle erfassen, auflösen und über den Rost treiben, durch den Verunreinigungen, ganz kurze Haare und Haartrümmer abfallen, und die Wolle auswerfen. Die Trommel läuft mit 15—25 m Umfangsgeschwindigkeit; die Wirkung ist eine sehr heftige, und es werden viel Haare zerrissen, wodurch der Abgang steigt. — Zur Zuführung, welche je nach Länge der Wolle näher oder weiter an die Trommel gestellt werden kann, wird auch eine Klaviermulde (s. u. Schlagmaschinen) verwandt.

Einen Schlagwolf, welcher sich sehr gut zum Entstauben und für Mischungen eignet, zeigen die Abb. 80 und 81. Lattentuch und zwei Riffelwalzen bilden die Speisevorrichtung. Die auf den gekrümmten Schienen sitzenden stumpfkegelförmigen Stifte schlagen und öffnen die Wolle und befördern sie nach rechts, wo sie weiter durch die langen auf der Welle sitzenden Schläger bearbeitet wird. Ein unten konzentrisch zur Schlägertrommel angeordneter Rost läßt die schweren Verunreinigungen abfallen; den Staub saugt ein Ventilator ab.

Mit dem Wolfen wird vielfach das Ölen verbunden (Ölwölfe).

Klettenwölfe. Zur Abscheidung der Kletten, mit Zäckchen und Häkchen behaftete Samen verschiedener Pflanzen, wurden früher vielfach besondere Klettenwölfe verwendet, während man heute stark klettenhaltige Wolle vom Kap, Australien und Südamerika karbonisiert (s. u. Kunstwolle, Herstellung von Extrakt).

Die Kletten treten als Nußkletten von eiförmiger Gestalt und als Ringelkletten auf; erstere lassen sich ihrer Gestalt wegen leicht durch rasch umlaufende Walzen mit Messern (s. u. Krempeln für Wolle) abtrennen, letztere,

flach ring- oder spiralförmig mit langen Häkchen, weit schwieriger, da sie sehr fest haften und leicht in kleine Stücke zertrümmert werden. An den abgeschiedenen Nußkletten haftet noch ziemlich viel kurze Wolle, die man durch Karbonisieren wiedergewinnen kann.

Kunstwolle. Die aus neuen und alten Wollumpen, Spinnerei- und Webereiabgängen hergestellte Kunstwolle bildet schon seit langer Zeit einen sehr wichtigen Rohstoff der Wollspinnerei von großer wirtschaftlicher Bedeutung. Man unterscheidet drei Sorten: Shoddy, Mungo und Extrakt.

Shoddy wird gewonnen durch Auflösen von Lumpen kammwollener und ungescherter Stoffe (Fries usw.) und von Wirk- und Strickwaren, besitzt eine Haarlänge von mehr als 20 mm und ist spinnbar.

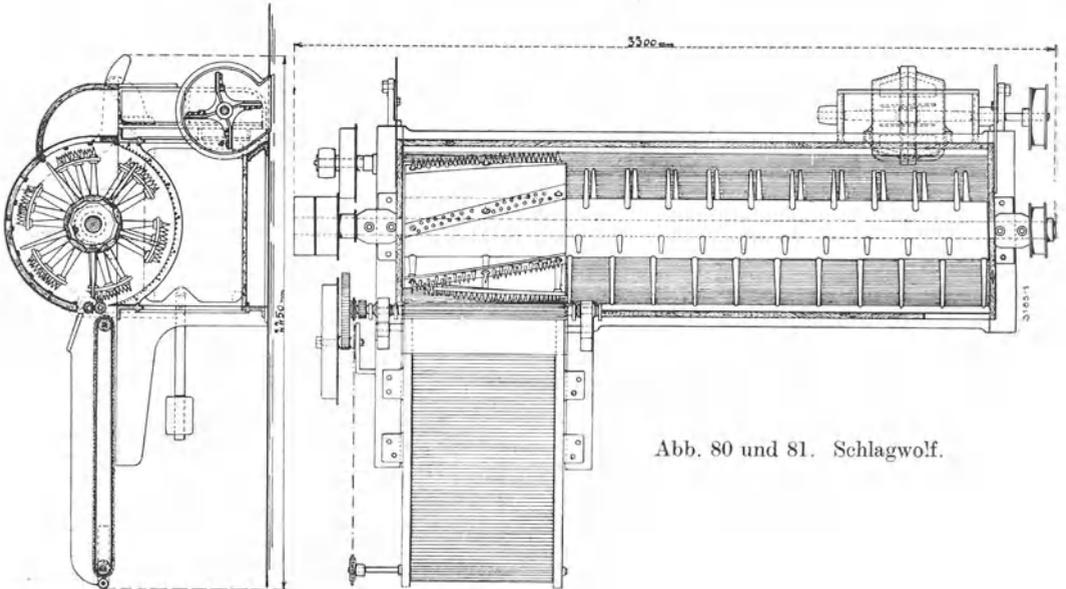


Abb. 80 und 81. Schlagwolf.

Mungo entsteht durch Auflösen tuchartiger gewalkter Gewebe; die Haarlänge liegt zwischen 5 und 20 mm und ist so gering, daß diese Kunstwolle nur zusammen mit Langwolle versponnen werden kann.

Extrakt kommt von halbwoollenen Geweben, deren baumwollene Kette durch Karbonisieren zerstört wird.

Herstellung von Shoddy und Mungo¹⁾. Die Kunstwollfabriken beziehen sortierte und unsortierte Wollumpen. Letztere werden in Shoddy-, Mungo- und Extraktlumpen und jede dieser Klassen wieder nach Farbe, Reinheit und Abnutzung gesondert, wobei man Nähte, Haken und Ösen und Futter abtrennt und große Stücke in kleinere zerlegt. Heute sortieren die Lumpensammler und Händler meist vor, bilden Klassen nach Farbe, Reinheit und Stoff, nach neuen und getragenen Lumpen, so daß die Kunstwollfabriken nur noch eine Nachsortierung vorzunehmen haben, wobei besonders die Verwendbarkeit in Frage kommt. Helle und reine Hadern werden zu hellen Farben, dunkel gefärbte nach Auffärbung zu dunklen Farben verwandt.

Die ersten vorzunehmenden Arbeiten sind Stäuben und Waschen. Zum Stäuben dient ein Klopffwolf, ähnlich dem Abb. 79, nur trägt die Trommel

¹⁾ Busse, J.: Die Herstellung der Kunstwolle. Eine praktische Betrachtung. Elsass. Textilblatt 1911/12.

an Stelle der kurzen, spitzen Stahlzähne etwa 10 cm lange stumpfkegelförmige Stifte und ist oben von drei Wendern gleicher Bauart umgeben, die das Zusammenballen verhindern sollen. Unter der Trommel befindet sich ein Rost zur Abscheidung von Sand usw., der Staub wird abgesaugt. Das Stäuben läßt nur die lose anhaftenden Verunreinigungen abscheiden. Durch Harze, Fette, Firnis, Kleister usw. gebundene bleiben in den Hadern und würden zur Abscheidung eine Behandlung mit kräftigen, die Bindemittel auflösenden Laugen erfordern; doch sieht man meist davon ab, weil dadurch das Wollhaar angegriffen wird und das Verfahren viel Arbeit und größere Kosten verursacht. Man spült deshalb die Lumpen nur in einer Maschine nach Art der Abb. 72 oder wäscht mit schwacher Lauge aus Kalkmilch oder Soda, spült und trocknet mit einer der bereits auf S. 50 u. f. beschriebenen Maschinen. — Mungolumpen wäscht man selten; sie schnurren zusammen und werden runzlig, wodurch bei dem Reißen mehr kurze Haare entstehen.

Auffasern oder Reißen der Lumpen. Dazu dient ein Reißwolf ähnlich dem auf S. 55 beschriebenen Wollwolf mit gehärteten Spitzen, dessen Trommel nach

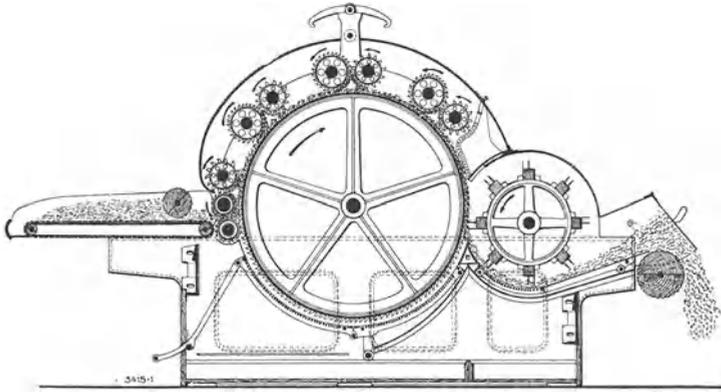


Abb. 82. Krepelwolf.

oben arbeitet. In der Abdeckung dieser ist dicht hinter den geriffelten Zuführwalzen eine Öffnung angebracht, um die aus den Speisewalzen herausgerissenen nicht aufgelösten Lumpenstücke, die Pitzen, auszuwerfen und wieder auf das Zuführtuch zurückgelangen zu lassen. Auf dem Zuführtuch werden die Hadern in dünner Schicht, Schuß oder Kette gleichlaufend mit der Trommelachse, aufgelegt. — In größeren Anlagen hat man meist drei Trommeln mit mehr oder weniger Spitzen zur Verfügung, die, je nachdem sich die Hadern schwerer oder leichter auffasern lassen, eingelegt werden und auch verschiedene Geschwindigkeit erhalten. Ebenso ist die Geschwindigkeit der Speisewalzen und deren Abstand von der Trommel veränderlich.

Das Reißen erfolgt trocken oder naß. Bei dem Trockenreißen werden die Hadern vorher mit säurefreiem Olein geschmelzt, um die Faden schlüpfrig zu machen, wodurch weniger kurze Fasern entstehen. Naß, d. h. angefeuchtet reißt man Strümpfe, Wolljacken und ähnliches.

An Stelle der Wölfe, die infolge der heftigen Wirkung viele Haartrümmer entstehen lassen, verwendet man heute sehr viel den Krepelwolf, von dem Abb. 82 einen Querschnitt nach einer Ausführung der S.M.F. gibt. Die Wolle, auch Mischungen von Baum- und Schafwolle oder Farbenmischungen für Vigognegarne, werden von Hand auf dem Zuführtuch ausgebreitet, von welchem zwei gezahnte Zylinder das Fasergut abnehmen und der großen Trommel übergeben.

Diese ist mit aufgeschraubten Zahnplatten aus Stahlguß versehen, welche leicht ausgewechselt werden können. Mit der Trommel arbeiten bei größerer Ausführung 3, bei kleinerer 2 Arbeiter zusammen, die aus einer Stahlwelle mit aufgesteckten Zahnscheiben aus Stahlguß bestehen und deren Zähne etwas in die der Trommel eingreifen. Wender gleicher Bauart liegen hinter den Arbeitern und führen die von diesen aufgenommenen Haare der Trommel wieder zu.

(Über Arbeiter und Wender s. u. Walzenkrempeln.) Hinter der Trommel liegt die Abstreifwalze mit Stahlzähnen und gezahnten Lederstreifen, welche eine größere Umfangsgeschwindigkeit als die Trommel besitzt und die Haare aus der Maschine wirft. Die Auswurfweite läßt sich durch eine stellbare Klappe regeln. Die Trommel macht für Wolle und Shoddy 220, für Vigogne, Baumwollabfälle, Kunstwolle 250 Umgänge. Die Lieferung der Maschine nach Abb. 82 wird bei 1200 mm Walzenbreite in 8 Stunden zu etwa 1500 kg Schafwolle, 2500 kg Baumwolle und 2000 kg Baumwollabfälle, der Kraftbedarf zu 5 PS angegeben.

Abb. 83 zeigt noch eine Anordnung mit Kastenspeiser, Schmelzvorrichtung mit Bürstenwalze, Abföhrtuch und Siebtrommel zur Beseitigung des Staubes.

Verarbeitung halbwohler Lumpen. Diese karbonisiert man nach dem Entstäuben, wozu Aluminium-, Magnesium- oder Zinkchlorid, zumeist aber der Billigkeit halber Schwefel- oder Salzsäurebäder oder gasförmige Salzsäure dienen. Bei dem nassen Karbonisieren behandelt man die Lumpen mehrere Stunden in großen Bottichen mit den Säurebädern, schleudert sie dann in einer Zentrifuge aus und trocknet in besonderen Öfen bei 80—100°, wodurch die pflanzlichen Bestandteile zerstört werden. Die Lumpen gelangen dann, ehe sie wieder Feuchtigkeit aufnehmen, also warm, in einen Klopffwolf, in welchen die zerstörten Fasern als Staub abgetrennt werden. Die

Hadern müssen zuletzt von der noch anhaftenden Säure durch ein schwaches Sodabad entsäuert, hierauf gespült und bei etwa 50° langsam getrocknet werden.

In Großbetrieben ist vielfach das trockene Karbonisieren eingeföhrt. Man trägt die Lumpen ein in eine langsam umlaufende durchlochte Trommel,

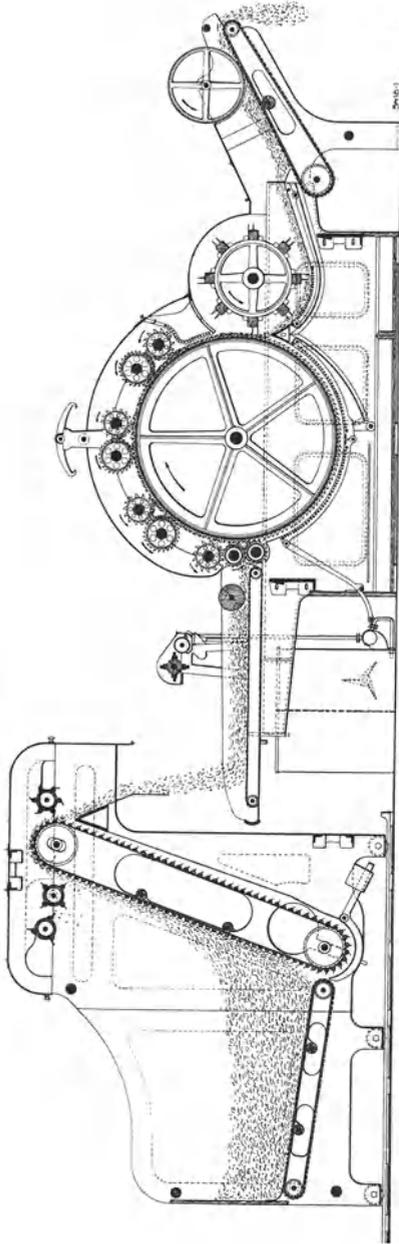


Abb. 83. Krempelwolf mit Kastenspeiser.

welche im Inneren wie die Mehlsche Trockentrommel mit Stiften besetzt ist, um ein Verklumpen zu verhüten und leitet heiße gasförmige Salzsäure durch.

Durch das Reißen sollen die Hadern nur in Fadenstücke zerlegt werden. Die weitere Auflösung besorgt die Reißkrempe. Versponnen wird die Kunstwolle wie Streichwolle. Das Reißen geht am leichtesten bei den karbonisierten Extraktlumpen, am schwersten bei Mungolumpen.

Konditionieren der Wolle. Die Wolle vermag beträchtliche Mengen Feuchtigkeit aufzunehmen, wodurch recht erhebliche Gewichtsunterschiede auftreten können. Es ist deshalb im Handel unerlässlich, insbesondere bei Kammzug und fertigen Garnen, den Feuchtigkeitsgehalt festzustellen, und dann das Handelsgewicht nach dem vereinbarten zulässigen Gehalt zu bestimmen.

Drei Proben von etwa 500 g Zug oder eine Anzahl Garnspulen werden in besonderen Konditionierapparaten bei 105—110° so lange getrocknet, bis keine Gewichtsverluste mehr eintreten, was 3—4 Stunden in Anspruch nimmt, wenn man die Proben nicht in einem Trockenschrank vorgetrocknet hat. Zu dem so erhaltenen Trockengewicht ist nach den Vereinbarungen zuzuschlagen

18 $\frac{1}{4}$ vH für Kammzug und Kammgarn
17 „ für Rohwolle, Kämmlinge, Streichgarn.

War z. B. das Trockengewicht einer Probe Kammzug 380,55 g, so ist das Handelsgewicht $380,55 + \frac{18,25 \cdot 380,55}{100} = 450$ g.

Es sei hier erwähnt, daß auch Baumwolle konditioniert wird und der Zuschlag für diese 8 $\frac{1}{2}$ vH beträgt.

6. Seide.

Die von den Seidenraupen gesponnenen, richtiger gewickelten Kokons müssen bald nach der Vollendung getötet werden, wenn die Seide abgehaspelt werden soll, da nach 15—16 Tagen der Schmetterling auskriecht und den Kokon durchbeißt, wodurch dessen Abwicklung unmöglich wird. Kokons, welche zur Nachzucht, zur Gewinnung von Eiern dienen sollen, werden nicht getötet.

Das Töten erfolgt in den Seidenzüchtereien durch heißen Wasserdampf und darauf vorsichtiges Trocknen, oder durch Backen der Kokons in besonderen Öfen. Vorher werden die Kokons meist in harte, volle, weiche, durchbissene, durch Fäulnis der gestorbenen Puppe fleckig gewordene und Doppelkokons getrennt. Letztere entstehen, wenn zwei Raupen sich zu dicht nebeneinander einspinnen und die Windungen ineinanderlaufen, wodurch das Abhaspeln unmöglich wird.

Die durchbissenen, fleckigen und die Doppelkokons gelangen in die Seidenabfallspinnerei, desgleichen die bei dem Sammeln der Kokons von den Reisern oder Strohhalmen der Spinnhütten abgezogene Flockseide, welche die äußerste mehr oder weniger wirre Umhüllung bildet und aus einem groben und ungleichmäßigen Faden besteht, und ferner die bei dem Abhaspeln der guten Kokons fallenden Abgänge und das innere pergamentartige Häutchen, welches gleichsam die Schwimmblase des Kokons bildet.

Gewinnung der Rohseide das Haspeln. Jeder Kokon ist ein hohler Knäuel, dessen Fadenwindungen durch den Seidenleim (Serizin) verklebt sind. Dieser muß erst erweicht werden, ehe an das Abhaspeln herangegangen werden kann. Es geschieht dies heute in den großen Seidenspinnereien (Filanden) allgemein durch Behandeln mit Wasser und Dampf von 90—100° in einem einfachen kastenartigen Kocher, in welchen die zu 300—500 in kleine Kästen aus durchlocthem Blech verpackten Kokons eingesetzt werden. In wenig Minuten ist der Leim so weit erweicht, daß die Kokons einer Schlagmaschine übergeben

werden können, um die äußersten Windungen zu beseitigen und die Fadenanfänge zu finden. Eine Schlagmaschine, angebaut an einen Haspel, ist aus Abb. 84 und 85 ersichtlich. *I* ist eine durchlöcherichte Porzellanschüssel, ein-

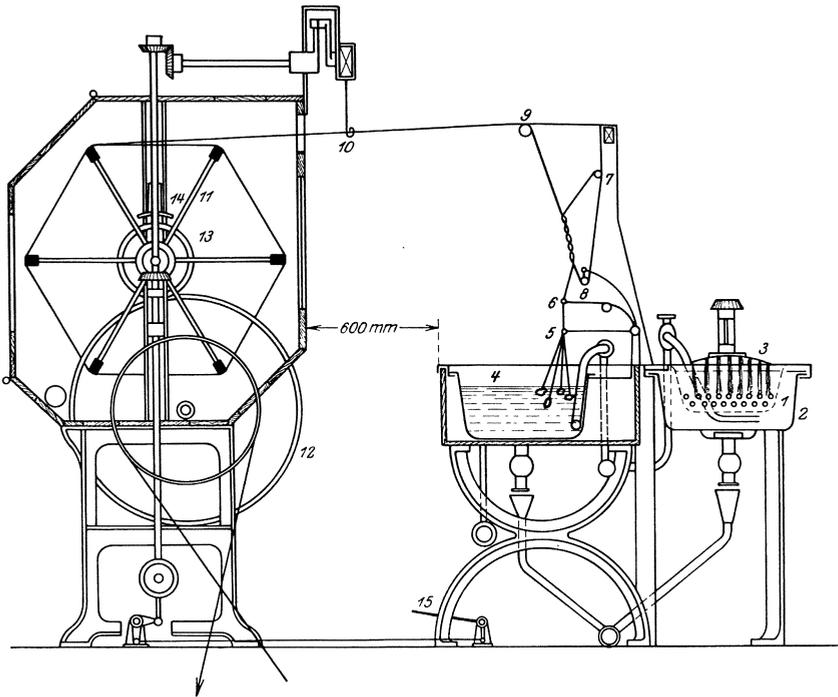


Abb. 84. Seidenhaspel.

gehangen in einen meist tönernen Trog 2 mit durch Dampf erwärmtem Wasser. Sobald die Kokons eingetragen sind, wird die scheibenförmige Bürste 3 in die gezeichnete Stellung gebracht, erhält Hin- und Herdrehung und steigt langsam empor bis über den Wasserspiegel. An den Borsten hängt die Flockseide und der Fadenanfang, und nun überträgt man mit einem Sieblöffel die Kokons zum Abhaspeln nach den Spinntrogen 4 (Bazinellen), deren Wasser durch Dampf auf 50—60° erwärmt wird.

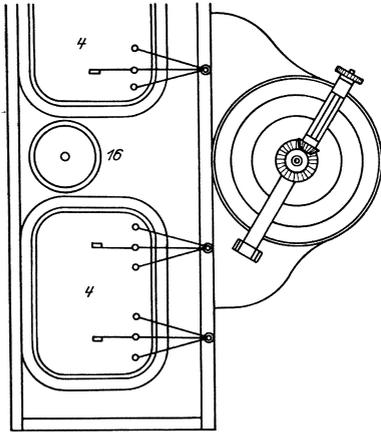


Abb. 85. Seidenhaspel.

Da der einzelne Kokonfaden seiner großen Feinheit wegen technisch nicht verwendet werden kann, müssen 3—8, manchmal auch mehr, zu einem Einzelfaden vereinigt werden. Je 2—3 Kokonfäden zieht die Hasplerin mit einer Nadel durch die an elastischen Drähten befindlichen gläsernen Führungsaugen 5 und vereinigt alle im Auge 6. Nun schlingt sich der Faden in einigen Windungen um das zwischen 8 und 9 laufende Fadenstück und

schlägt dann den Weg 7, 8, 9 ein. Dies Umschlingen hat den Zweck, die Kokonfäden dicht aneinander zu legen und einen vollen runden Faden zu bilden. Von 9 geht

der Faden, geleitet durch einen schnell um 100—120 mm hin und her gehenden Führer 10 nach dem Haspel 11 und wird hier in steilen Windungen aufgelegt, um das Zusammenbacken der noch klebrigen Fäden zu verhüten. Der in einem mit Dampf geheizten verglasten Gehäuse befindliche Haspel erhält durch die Reibscheiben 12/13 Antrieb, der jeden Augenblick durch die zwischen Haspel und Bazinella sitzende Arbeiterin durch Niedertreten des Trittes 15 unterbrochen werden kann, wodurch sich 13 gegen die Bremsbacke 14 legt und die Trommel sofort zum Stillstand kommt.

Aufgabe der Hasplerin ist es, einen gleichförmigen Faden zu erzeugen. Nun spinnst aber die Raupe anfangs gröber, später feiner, und die Arbeiterin muß deshalb je nach Umständen einen Kokonfaden zulegen oder wegnehmen. Um die Feinheit zu prüfen, läßt sie den Faden durch die Fingerspitzen laufen, wobei Knötchen beseitigt werden. — Die geringe Stärke der Kokonfäden erfordert ein angeborenes äußerst feines Gefühl und jahrelange Übung. Viele Mädchen erlangen nie die Fähigkeit, feine Fäden herzustellen. — Durch die ständige Berührung der Fingerspitzen mit Wasser von 50—60° stumpft das Gefühl schnell ab und muß durch Eintauchen der Finger in kaltes Wasser, welches sich in dem kleinen Trog 16 befindet, wieder angeregt werden.

Die Haspel sind für 2, 4, auch 6 Strähne eingerichtet, besitzen eine Länge von 200—400 mm bei 2, 600—700 mm bei 4 Gang, haben 2—2,2 m Umfang und machen 80—100, seltener 120 Umgänge in 1 Min., woraus sich eine sekundliche Fadengeschwindigkeit von 2,7—3,7 m ergibt. Bei groben Seiden kann man mit etwas höheren Geschwindigkeiten arbeiten.

Die Leistung eines Mädchens beträgt, wenn sie die Kokons selbst schlagen muß, um die Flockseide zu entfernen und die Fadenanfänge zu finden, in 8 Stunden

130—150 g	Rohseide aus 3 Kokonfäden		
170—200 g	„ „ 4	„	„
210—240 g	„ „ 5	„	„
260—300 g	„ „ 6	„	„

Werden die Kokons in einer Schlagmaschine geschlagen, von welchen eine für etwa 25 Hasplerinnen genügt, steigt die Leistung um 25—33 vH.

Man erhält aus 10—16 kg frischen (grünen) oder 7—9 kg gebackenen (scharf ausgetrockneten) Kokons 1 kg Rohseide. Die Abgänge verteilen sich auf Flockseide, die innere pergamentartigen Hüllen, Puppen und die löslichen Bestandteile. Von guten schweren Kokons lassen sich 300—600 m, selten bis 900 m abhaspeln, während die ganze Fadenlänge 3000—3600 m beträgt.

Der einfache, immer noch sehr feine Rohseidenfaden findet wenig Verwendung. Man zwirnt in der Regel mehrere zusammen (Filieren, Moulinieren) und erteilt dann meist den Fäden vorher eine Drehung, welche der Zwirndrehung entgegengesetzt ist. Der Einzelfaden gewinnt dadurch an Rundung, und das Spalten in Kokonfäden bei dem nachfolgenden Entschälen und Färben wird verhütet. Auch unmittelbar verwendete Rohseidenfäden werden aus gleichem Grunde gedreht. — Dem Drehen und Zwirnen geht ein Winden der Rohseide auf Spulen voran. Es sind also folgende Arbeiten vorzunehmen: Spulen, Drehen der Einzelfäden, Doppeln (Duplieren), d. i. Aufwickeln mehrerer gedrehter Fäden auf eine Spule, Zwirnen und Haspeln.

Entschälen oder Kochen der Seide. Die Rohseide ist fast glanzlos und fühlt sich rauh an durch den Überzug von Seidenleim. In diesem Zustande findet die Seide nur geringe Verwendung (Blonden, Gaze für Mehlsichtung). Der weitaus größte Teil wird durch mehrmaliges Kochen mit Seifenlösung entschält, dann mit warmem Wasser gespült, ausgerungen und getrocknet. Die Seide erhält dadurch Weichheit und Glanz und von Natur gelbe Seide wird weiß.

Numerierung = Titrierung der Seidengarne. Nach den Beschlüssen der in Wien 1873 und Brüssel 1874 abgehaltenen internationalen Kongresse zur Herbeiführung einer einheitlichen Garnnumerierung soll die Feinheit der Seidengarne, der Titer, ausgedrückt werden durch das Zehnfache des Gewichtes von 1000 m in Grammen. Als Einheitslänge dienen 500 m, als Einheitsgewicht 0,05 g, und der Titer gibt an das Gewicht von 500 m in 0,05 g. Da nun bei der Seide infolge der Herstellung durch Abhaspeln nicht damit zu rechnen ist, daß die Strähne bei gleicher Länge gleiches Gewicht haben, muß jeder einzelne Strähn gewogen werden, wozu feine Zeigerwagen und bei Titrierung großer Massen Titriermaschinen dienen.

Konditionierung der Seide. Bei dem hohen Wert der Seide und der großen Neigung zur Aufnahme von Feuchtigkeit ist die Bestimmung des Wassergehaltes für den Handel unbedingt erforderlich. An den Haupthandels- und Verbrauchsplätzen bestehen Konditionieranstalten, in welchen die Strähne in besonderen Apparaten so lange bei 110° getrocknet werden, bis keine Gewichtsverluste mehr eintreten, was etwa 4 Stunden in Anspruch nimmt. Dann wägt man in der heißen u ft und schlägt zu dem ermittelten Gewicht 10 vH zu; mithin beträgt der erlaubte Wassergehalt $9\frac{1}{11}$ vH.

Einteilung der Rohseide (Grège, Greze): Die Rohseide wird in drei Hauptklassen, Organsin = Kettseide, Trama = Schußseide und Pelseide eingeteilt, die wieder in Unterklassen zerfallen.

Organsin, aus besten Kokons, 2—3 Rohseidenfäden zu 3—8 Kokonfäden. Die Einzelfäden erhalten starke Rechtsdrehung und werden links gezwirnt.

Trama, aus Kokons zweiter Güte mit 3—12 Kokonfäden im Einzelfaden. Einfädige Trama wird schwach links gedreht, zwei- bis dreifädige ohne vorherige Drehung links gezwirnt. Die Schußseide ist infolge der geringen Drehung weicher als Kettseide.

Pelseide, aus Kokons geringster Güte, 8—10 Kokonfäden im Einzelfaden. Sie dient zur Herstellung von Gold- und Silbergespinnsten. Der Lahn wird um die Fäden herumgewunden.

Nach der Verwendung unterscheidet man noch Nähseide = Cuisir, Strick- und Stick- = Plattseide, kordonnierte Seide zum Stricken und Häkeln.

Verarbeitung der Seidenabfälle¹⁾. Die Menge der bei dem Sortieren und Abhaspeln der Kokons entstehenden wertvollen Abfälle ist groß und bildet den Rohstoff der Schappe- oder Florettespinnerei. Diese hat leider in Deutschland bisher nur eine verschwindend kleine Ausdehnung erlangt, und es wandern alljährlich Millionenwerte in das Ausland — Schweiz, England, Frankreich, Italien, — um den Bedarf an Schappegarnen zu decken.

Es kann hier nicht ausführlich auf die Schappespinnerei eingegangen werden. Erwähnt sei nur, daß die Vorarbeiten verschieden sind e nach der Natur des Rohstoffes — nicht abhaspelbare Kokons, die inneren pergamentartigen Hüllen, Flockseide, die Abgänge der Rohseidenspinnereien —, daß die Schappe nach Herstellung von Faserbärten gekämmt und dann etwa wie Kammgarn versponnen wird. Verwendung finden die Garne zu Näh- und Strickgarnen, zu Kette und Schuß und zu Samt, zu Spitzen, Handschuhen, Strümpfen. Die Kämmlinge der Schappespinnereien wandern in die Bourettespinnerei, dem dritten Zweig der Seidenindustrie, in welcher die etwa 40—60 mm langen Fasern nach gründlicher Reinigung von Knötchen und Puppenschalenteilchen auf einer

¹⁾ Pfyffer, E.: Die Fabrikation der Florettseide und Bourette. Der prakt. Maschinenkonstrukteur. 1880, S. 49 u. 431. — Zeising, Dr.-Ing.: Über Schappespinnerei. Doktor-dissertation. Techn. Hochschule Braunschweig 1910. — Bietenholz, A.: Die Seidenabfallspinnerei. Elsäss. Textilblatt. 1911/12, S. 153.

Krempel aufgelöst, gekämmt, gestreckt, gedoppelt und versponnen werden. Die Abgänge der Bourettespinnerei dienen als Packmaterial und als Wärmeschutz.

Kunstseide¹⁾. Über die Gewinnung der Kunstseide aus Baumwolle oder Natron- bzw. Sulfit-Holzzellstoff ist in Band VII der Technologie der Textilfasern ausführlich berichtet worden. Es soll deshalb hier nur kurz die Herstellung der Fäden aus den dicken breiartigen Lösungen der Kupferseide und der Viskose besprochen werden — die von Hilaire de Chardonnet, dem Begründer der Kunstseidenindustrie, hergestellte Nitratseide kommt kaum noch in Frage.

Zur Erzielung langer Fäden werden die Lösungen aus einer Spinddüse mit vielen feinen Öffnungen ausgepreßt, welche in das Erstarrungsbad eintaucht — Naßspinnverfahren —; die Fäden wäscht man aus, bleicht gegebenenfalls, trocknet und bringt sie durch Haspeln in Strähnform. In etwas anderen Bahnen verläuft die Herstellung der Stapelfaser, worunter man die in kurzen Längen erzeugte Kunstseide versteht. Die zunächst gebildeten langen Fäden werden z. B. in dünner Schicht bündelweis auf eine Spule von kleinerem oder größerem Durchmesser gewickelt, deren Füllung dann durch einen Schnitt in der Achsenrichtung durchgeteilt wird, wodurch kurze Fäden von nahezu gleicher Stapellänge entstehen, die allein nach dem Verfahren der Schappespinnerei oder gemischt mit Wolle oder Baumwolle versponnen werden. Die Stapelfaser besteht aus Viskose.

Die Kunstseiden besitzen hohen Glanz, der nicht selten den der Naturseide übertrifft, lassen sich gut färben, haben aber erheblich geringere Festigkeit als die Naturseide und sind vielfach empfindlich gegen Wasser. Sie finden in der Weberei, zu Posamenten, Schlipsen, Damenhüten usw. heute ausgedehnte Verwendung.

Das Trockenspinnverfahren ist nur bei der Nitratseide anwendbar, welche in Äther und Alkohol gelöst ist. Die ausgepreßten Fäden gehen durch die Luft, Äther und Alkohol verdampfen sehr schnell, und es bildet sich an der Oberfläche der Fäden ein Häutchen, welches ermöglicht, die Fäden zu strecken, wodurch sie hohen Glanz erhalten. Dies Verfahren ist heute nicht mehr in Anwendung wegen des großen Verlustes an teuren Lösungsmitteln und der Explosionsgefahr.

III. Das Krempeln, Kratzen oder Kardieren.

Durch das Krempeln sollen die noch vorhandenen Flocken oder die bandartigen Fasergebilde aufgelöst, die Fasern vereinzelt und vorübergehend gestreckt und die vorhandenen Verunreinigungen aus geschieden werden. — In der Jutespinnerei hat die erste Karde — es wird meist zweimal kardiert — noch die weitere Aufgabe, die vorgelegten bandartigen langen Risten in feine Faserbündel zu spalten und diese auf eine für das Verspinnen geeignete Länge zu zerreißen. — Von allen Krempeln mit Ausnahme der Vorspinnkrempeln der Streichgarnspinnerei werden die Fasern oder Haare in Watte- oder Bandform abgeliefert; die Vorspinnkrempel liefert runde Fäden ohne Draht.

Um die Büschel aufzulösen, ist eine weitgehende Verfeinerung der Vorlage vorzunehmen, die aus einer Watte oder aus lose aufgelegten Fasern oder Faserbündeln (Risten der Jute) besteht.

¹⁾ Süvern, Dr. Karl: Die künstliche Seide. 3. Aufl. 1912. — Von demselben: Über Stapelfaser. Z. d. Kunststoffe. 1918, Oktoberheft. — Witt, Dr., und Dr. Lehmann: Chem. Technik. Bd. 2, 1917. — Herzog, Dr. A.: Die Unterscheidung der natürlichen und künstlichen Seiden. 1910. — Becker, Dr. Franz: Die Kunstseide. — Ganswindt, Dr. A.: Die Entwicklung der Kunstseidenindustrie. Leipz. Monatschr. Textilind. Sondernummer 4 vom 1. 12. 24.

Die Werkzeuge der Karden sind Drahtspitzen für schwerere Arbeit (Flachs und Jute) oder Drahhäkchen (Kniehäkchen) für leichtere Arbeit (Baumwolle, Wolle usw.). Die Spitzen werden auf Holzleisten angebracht, die man auf Walzen von kleinem und großem Durchmesser befestigt, die u-förmigen Häkchen auf Leder- oder Stoffbändern. Letztere werden durch Aufeinanderkleben von Geweben hergestellt mit und ohne dünnen Kautschuküberzug an der Hähkchenseite; die Bänder werden auf Walzen in Schraubenlinien aufgezogen, wodurch sich Zwischenräume vermeiden lassen.

Zum Vorauflösen verwendet man in der Baumwoll- und Wollspinnerei auch Flachdraht, welcher an einer Seite sägezahnartig verzahnt ist und in eine schraubengangförmige Nut der betr. Walze (Vorreißer) eingelegt wird.

Es arbeiten stets zwei Beschläge zusammen. Von der Form der Hähkchen, deren gegenseitiger Stellung und Geschwindigkeit hängt die Wirkung ab, was zunächst klargelegt werden soll¹⁾.

1. Entgegengesetzte Hähkchen, Abb. 86 und 87. Denkt man sich den Beschlag *a* in Ruhe, *b* in Richtung des Pfeiles *1* mit der Geschwindigkeit v_b bewegt und mit Fasern belegt, so wirken die Hähkchen kämmend, auflösend auf die Büschel, ziehen die Fasern auseinander und legen sie in die Bewegungsrichtung ein. Dies geschieht auch, wenn *a* sich in

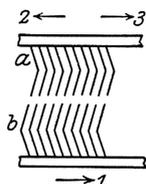


Abb. 86.

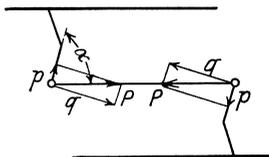


Abb. 87.

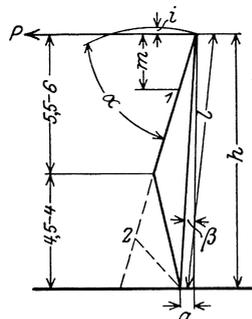


Abb. 88.

Richtung der Pfeile 2 und 3 bewegt. In einem Falle ist die Arbeitsgeschwindigkeit $v = v_b + v_{a2}$, im anderen $= v_b - v_{a3}$. Da v einen durch die Erfahrung bestimmten Wert besitzen muß, sind v_b , v_{a2} und v_{a3} entsprechend zu wählen.

Abb. 87 zeigt 2 zusammen arbeitende Hähkchen, welche eine Faser gefaßt und mit der Kraft P gespannt haben. Zerlegt man P in die Komponenten p und q , folgt

$$p = P \cos \alpha \quad \text{und} \quad q = P \sin \alpha .$$

q ist die Kraft, welche die Faser abziehen trachtet, p sucht die Faser unter Überwindung der Reibung in die Tiefe des Beschlages zu schieben. Inwieweit dies erfolgt, hängt von P , dem Winkel α und der Größe der Reibung ab. P aber hängt ab von dem Widerstand, welchen die Faser bei dem Strecken und dem Ausziehen aus dem Büschel findet, und dieser kann bei starker Verwirrung der Flocken so groß sein, daß die Faser zerreißt, also gekürzt wird.

Die Kraft P beansprucht die Hähkchen auf Biegung und sucht sie aufzurichten. Auch die Fliehkraft kann bei auf Walzen oder Trommeln gezogenem Beschlag bei großer Geschwindigkeit aufrichtend wirken. Sieht man von letzterer Wirkung ab, ergeben sich an Hand der Abb. 88 folgende Verhältnisse, die für die Hähkchenanordnung von Wichtigkeit sind. — Der Abstand a des Fußpunktes

¹⁾ Dobson, B. A.: Studie über das Krempeln der Baumwolle usw. Deutsch von E. Müller, Leipzig, Martins Textilverlag. — Hausner: Die Theorie des Krempelns. Dinglers polyt. Journal. 1897, Bd. 305.

des Häkchens von der Senkrechten durch die Spitze — in der Abbildung viel zu groß angenommen — ist

$$a = h \tan \beta \quad \text{und} \quad l = \frac{h}{\cos \beta}.$$

Richtet sich nun das Häkchen unter Wirkung der Kraft P auf, so daß die Spitze senkrecht über dem Fußpunkt steht, tritt die Spitze um die Strecke i vor

$$i = l - h = h \left(\frac{1}{\cos \beta} - 1 \right).$$

Dabei ist angenommen, daß das Häkchen selbst unter dem Einfluß der Kraft P keine Formänderung erfährt. Bei Kratzen für Baumwolle ist $\alpha = 74-75^\circ$, $\beta = 5-6^\circ$, und so wird bei $h = 10 \text{ mm}$ und $\beta = 5^\circ$

$$a = 0,875 \text{ mm} \quad l = 10,04 \text{ mm} \quad i = 0,04 \text{ mm}.$$

Da nun die Beschläge auf $0,006-0,008'' = 0,1524-0,2032 \text{ mm}$ angestellt werden, bleibt, wenn beide Beschläge sich um $0,04 \text{ mm}$ aufrichten, im ungünstigsten Falle noch ein Abstand von $0,1524 - 2 \cdot 0,04 = 0,0724 \text{ mm}$, d. i. rund die Hälfte von $0,1524 \text{ mm}$, was zu einem schärferen Angriff auf die Fasern führen und mehr Fasern in die Beschläge eindringen lassen wird, und bei härteren Flocken leicht Verbiegung der Häkchen hervorruft. Man müßte die Beschläge auf $0,1524 + 0,08 = 0,2324 \text{ mm}$ einstellen, wenn der Abstand von $0,1524 \text{ mm}$ eingehalten werden soll, wodurch aber die Wirkung abgeschwächt wird.

Wird $a = 0$, ist $l = h$ und es tritt bei Zurückbiegung der Häkchen eine Vergrößerung des Abstandes der Beschläge ein, was ungünstiger wirkt als eine Verkleinerung.

Durch das erforderliche Anschleifen der Beschläge verkürzen sich h und l , und es entsteht die Frage, wie weit darf abgeschliffen werden. Offenbar höchstens bis Punkt 1. Tritt dann ein Zurückbiegen der Häkchen ein, ergeben sich dieselben Verhältnisse wie bei $a = 0$.

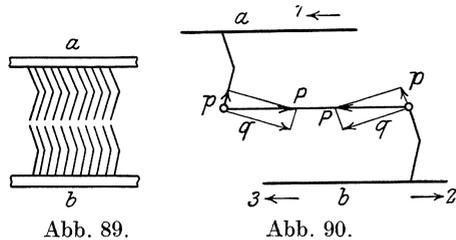
Es ist

$$m = a \tan \alpha; \quad \text{und da } \alpha = 74^\circ \text{ und } a = 0,875 \text{ mm, wird} \\ m = 0,875 \cdot 3,487 = 3,05 \text{ mm}.$$

Das Knie der Häkchen liegt etwas unter der Mitte der Höhe. Es weiter nach unten zu verlegen, etwa nach Punkt 2, ist nicht möglich, weil dann der untere Teil unter einem zu kleinen Winkel zum Band steht, was große Schwierigkeiten bei dem Einsetzen der U-förmigen Häkchen bieten würde.

2. Gleichgerichtete Häkchen, Abb. 89 und 90. Zerlegt man wieder die Kraft P in die Komponenten p und q , so zeigt sich, daß p bei den Häkchen a nach ein-, bei den Häkchen b nach auswärts gerichtet ist. Steht b still und bewegt sich a mit der Geschwindigkeit v_a in der Pfeilrichtung 1, gehen die Fasern mit a . Dasselbe tritt auch ein, wenn sich b in Richtung der Pfeile 2 und 3 bewegt. Ist eine bestimmte Arbeitsgeschwindigkeit v erforderlich ist $v_a = v$, wenn b stillsteht und $v = v_a + v_{b3}$ oder $v = v_a - v_{b2}$, wenn b bewegt wird.

Das Ergebnis der Betrachtung ist: Gleichgerichtete Häkchen bewirken Übergang der Fasern von einem zum anderen Beschlag, entgegengesetzt gerichtete das Durchkämmen und Auflösen.



Querschnittsform der Kniehäkchen: In der Baumwoll- und Wollspinnerei sind heute fast nur die durch die Abb. 91 dargestellten Formen in Anwendung; der Runddraht *a*, Ovaldraht *b* und *c*, Halbflachdraht *d*, entstanden durch Pressung von Runddraht, und der Seiten- oder Pflugschliffdraht *e*, entstanden durch seitliches Abschleifen oberhalb des Knies. Die früher zuweilen angewandten Querschnittsformen, Rechteck, gleichschenkliges Dreieck, Kreis-sektor, haben sich nicht bewährt. Die scharfen Kanten des Rückens führten zu einer Beschädigung des Kratzentuches und zu Lockerwerden der Häkchen.

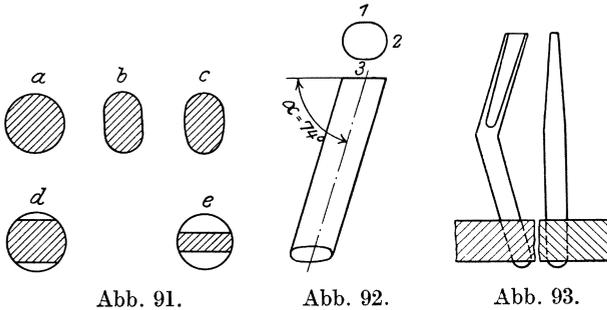


Abb. 91.

Abb. 92.

Abb. 93.

Schleifen der Beschläge (s. a. unter Deckelkrepel): Die Beschläge müssen geschliffen werden, um alle Spitzen in eine Ebene oder einen Zylindermantel zu bringen und sie für die Auflösungsarbeit geeignet zu machen. Würden die Häkchen etwa halbkugelige

Enden haben, müßte notwendig eine wesentliche Verminderung der kämmenden oder kratzenden Wirkung eintreten. Bei dem Schleifen muß die Entstehung von Rauigkeiten oder Grat vermieden werden, denn dies gäbe Veranlassung zum Festhaken von Fasern und zu vermehrtem Faserbruch.

Durch Oberflächenschliff werden die Spitzen der Häkchen geschärft, und es entsteht bei Runddraht eine elliptische Endfläche mit einer halb-elliptischen Arbeitskante 1, 2, 3, Abb. 92, keine scharfe Spitze. Bei $\alpha = 74^\circ$ ist die Ellipse aber nahezu halbkreisförmig. Häkchen mit Seitenschliff, Abb. 93, erhalten eine schmale, sich einer Spitze nähernden Schneide, die aber bei wiederholtem Oberflächenschliff allmählich breiter wird.

Die Abb. 94 und 95 geben Beschläge für Jutekarden in halber natürlicher Größe. Abb. 94 zeigt Beschlag auf Holzleiste mit einzelnen Nadeln, Abb. 95 Beschlag mit U-Häkchen auf Leder.

Die Beschlagbänder werden von Kratzenfabriken hergestellt in bestimmten Nummern und in verschiedenen Stichen — Voll- oder Plattstich, gerader Stich, Körper- oder Diagonalstich, Rippen- oder Säulen- oder Kolonnenstich —, die sich durch die gegenseitige Stellung der U-Häkchen unterscheiden, worauf hier nicht weiter eingegangen werden soll. Zur Herstellung dient heute ausschließlich Stahldraht.

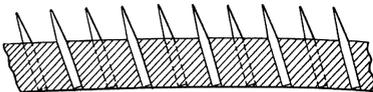


Abb. 94.

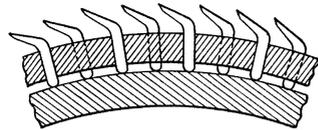


Abb. 95.

Die Kratzensetzmaschinen sind äußerst fein durchgebildet. Der von einer Rolle kommende Draht wird gerade gerichtet, dann erfolgt Abschneiden eines Stückes von der Länge des U-Häkchens, Biegen in U-Form, Einsetzen in schräger Richtung in die vorgestochenen Löcher und Biegen in Knieform. Die Maschinen setzen 200—250 Stück in 1 Min.

Die Beschlagspitzen werden auch gehärtet, um sie länger scharf zu halten und die Abnutzung zu vermindern. Es geschieht dies in der Weise, daß das Beschlagband rasch an einer senkrechten Gas-Sauerstofflampe vorüberzieht, wobei die Spitzen rotglühend werden, sofort in ein Härtebad eintauchen und Glashärte erhalten¹⁾.

Das Aufziehen der Kardenbänder auf die Trommeln und Walzen muß unter starker Spannung geschehen, damit im Betriebe keine Lockerung eintritt. Dazu dient der Apparat von Dronsfield, der in einer Ausführung für das Beziehen von Walzen kleineren Durchmessers — Arbeiter, Winder, Übertrager, Volants usw. — in Abb. 96 dargestellt ist. Für das Beziehen der Walzen von großem Durchmesser — Trommeln, Abnehmer — findet ein ganz gleich, nur kräftiger gebauter Apparat Anwendung. — Das Band geht zunächst durch einen Einlaß, dann mit den Beschlagspitzen nach oben durch einen Kanal, in welchem es eine kleine Anfangsspannung erhält durch eine sich auf die Spitzen legende eiserne Platte, die durch Gewichtsbelastung oder mittels Schraube mehr oder weniger angepreßt werden kann. Zur Hauptspannung ist das Band um eine feststehende dreistufige Trommel gelegt, deren größte Stufe beledert ist, während die zweite und erste glatt sind und kleineren Durchmesser besitzen. Zuletzt geht das Band über einen Hebel und von da nach der Walze. Der Hebel ist durch Federn unterstützt, wodurch es möglich wird,

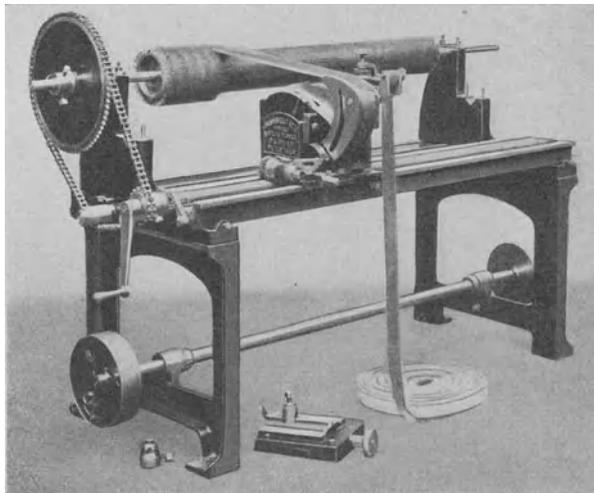


Abb. 96.

die Spannung des Bandes auf einer Skala sichtbar zu machen. — Alle diese Teile befinden sich auf einem Schlitten, welcher auf den Gestellwangen geführt ist und durch eine Leitspindel Bewegung erhält mittels Kurbel. Auf der Leitspindel steckt ein auswechselbares Kettenrad, dessen Zahnzahl je nach der Breite des Kardenbandes so zu wählen ist, das die Windungen auf der zu beziehenden Walze dicht nebeneinander liegen.

Der Apparat dient auch zum Abdrehen hölzerner Walzen. Deren Achse wird dann in die unteren Lager gelegt und der Spannkopf für die Bänder durch einen Drehsupport (s. Abb. 96 unten) ersetzt. Der Antrieb der abzdrehenden Walze erfolgt dann von der Scheibe *D* aus durch einen Riemen mit Spannrolle. — Da das Aufziehen in Schraubenlinien erfolgt, ist der Bandanfang unter Berücksichtigung der Ausdehnung durch die Spannung auf eine Länge = Trommelumfang auszuspitzen und auf der Trommel festzunageln, wozu in den gußeisernen Mantel eingesetzte Holzpflockchen dienen. Dadurch ist auch ein Annageln des Bandes nach der Trommelmitte zu möglich, was allerdings das Herausnehmen einiger Doppelhäkchen erfordert. Ist die Trommel fast ganz

¹⁾ Johanssen, Prof.: Über die Widerstandsfähigkeit glasharter Kratzenzähne. Z. ges. Textilind. 1909, H. 4.

bewickelt, muß das Band wieder ausgespitzt und schließlich festgenagelt werden.

Die Auflösung der Faserbüschel erfolgt bei den Krempeln zwischen einer großen, rasch umlaufenden Trommel, dem Tambour, und kleinen, langsam laufenden Walzen, den Arbeitern oder zwischen der Trommel und ein diese oben umgebendes aus einzelnen Leisten, den Deckeln, bestehendem Dach,

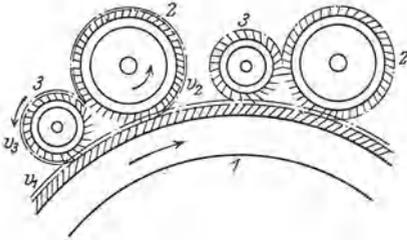


Abb. 97.

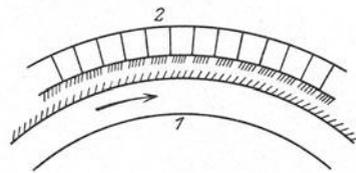


Abb. 98.

wonach Walzen- und Deckelkrempeln unterschieden werden. Die letzteren sind nur in der Baumwollspinnerei in Anwendung und besitzen gegenüber den Walzenkrempeln den Vorzug, eine viel größere Arbeitsfläche zu bieten, da die Deckel fast in voller Breite mit Beschlag versehen sind. Die Abb. 97 und 98 geben schematisch die beiden Anordnungen.

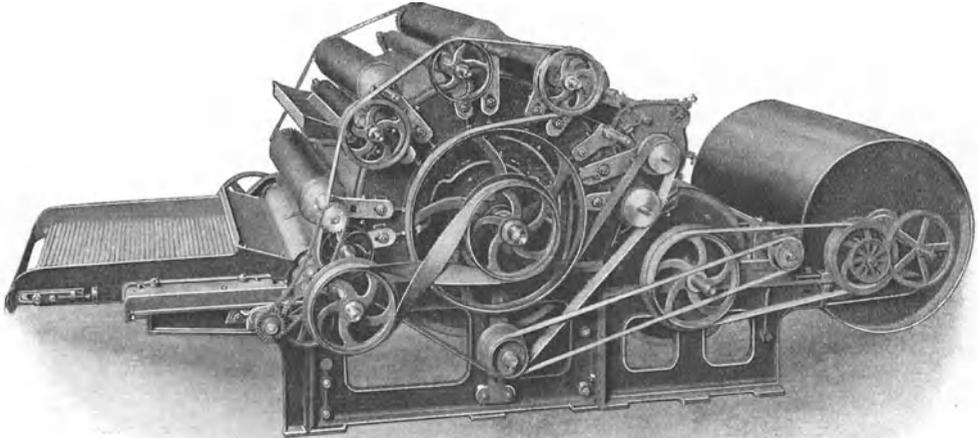


Abb. 99. Reißkreppler für Streichwolle.

In Abb. 97 ist 1 die Trommel, 2 sind die Arbeiter. Als Beschläge sind der Einfachheit halber nicht Kniehäkchen sondern gerade Häkchen gezeichnet. Man erkennt, daß die Berührung der Beschläge theoretisch nur in einer Linie stattfinden kann.

Die Arbeitsstellen müssen mindestens um die größte Faserlänge auseinanderliegen, sollen Fasern nicht von beiden Arbeitern erfaßt, mitgenommen und zerissen werden. Dies kommt jedoch nur für lange Fasern, Kammwolle, Hede, Jute in Betracht; bei kurzen ergibt sich schon ohne weiteres ein Abstand größer als die Faserlänge dadurch, daß die Durchmesser der Arbeiter nicht beliebig klein gemacht werden können und daß vor die Arbeiter die Walzen 3, die Wender, gelegt sind, deren Beschlag so gestellt ist, daß sie die von den Arbeitern aufgenom-

menen Fasern abnehmen und der Trommel wieder übergeben. Die Geschwindigkeit v_3 der Wender ist größer als die der Arbeiter v_2 , die klein ist, aber kleiner als die Trommelgeschwindigkeit v_1 , um die Fasern auf dem eingezeichneten Weg zu führen.

Die Wender sind vor die Arbeiter gelegt, damit die noch nicht genügend aufgelösten Flocken nochmals der Bearbeitung durch Trommel und Arbeiter unterworfen werden, was nicht der Fall sein würde, wenn die Wender hinter den Arbeitern lägen. — Es ist auch möglich, zwei benachbarte Arbeiter durch einen dazwischen gelegten Wender reinigen zu lassen; doch wird dadurch die Einstellung erschwert, und es fehlt die wiederholte Bearbeitung der vom ersten Arbeiter abgenommenen Fasern durch diesen.

Um die gegenseitige Einstellung der Beschläge zu ermöglichen und der Abnutzung durch Schleifen Rechnung zu tragen, sind die Arbeiter in radialer, die Wender in radialer und tangentialer Richtung verstellbar. Der Antrieb der langsam laufenden Arbeiter erfolgt durch eine Kette, der der Wender durch einen Riemen, Abb. 99, welche eine Reißkrempe für Streichwolle darstellt.

Abb. 98 gibt das Schema für eine Deckelkarde. Die Trommel 1 arbeitet zusammen mit den Deckeln 2, die früher feststehend waren, heute aber allgemein wandernd mit ganz geringer Geschwindigkeit entweder mit oder, aber selten, gegen die Trommel laufend ausgeführt werden: Karden mit festen oder mit wandernden Deckeln, Wanderdeckelkarden. Man erkennt, daß die Deckelkarden, wie schon oben erwähnt, auf gleichem Umfang des Tambours für die Bearbeitung der Fasern eine weit größere Häkchenzahl darbieten als die Walzenkrempeln. Aber dies ist eben nur für die Baumwolle mit der geringen Stapellänge anwendbar.

Nach diesen einleitenden Bemerkungen sollen zunächst die

1. Krempeln mit Wanderdeckeln

einer Besprechung unterzogen werden.

Abb. 100 gibt das Schaubild einer Wanderdeckelkarde, Abb. 101 die Getriebeskizze. Man sieht in Abb. 100 ganz links den von der Schlagmaschine kommenden Wickel 1, dessen Spindel in Schlitz von Backen lagert, die so geformt sind, daß ein Reservewickel aufgelegt werden kann. Der Wickel ruht auf der Wickelwalze 2, Abb. 101. Dann folgt ein polierter Tisch 3, an dessen Ende sich die Mulde für die belastete Speisewalze 4 befindet. Dadurch wird der Klemmpunkt der Watte möglichst dicht an den Beschlag des Vorreißers 5 herangebracht und verhindert, daß ganze, unaufgelöste Flocken herausgerissen werden. Nun folgt die große Trommel (Tambour) 6, deren Beschlag die vom Vorreißer vorgeöffnete Wolle abnimmt, welche dann zwischen der Trommel und der Deckelkette 7 bearbeitet wird. Die Deckel laufen, wie schon oben bemerkt, entweder mit oder gegen die Trommel. Fast alle Firmen wenden den Mitlauf an, obgleich dabei die mit Verunreinigungen und kurzen Fasern gefüllten Deckel mit der gereinigten und aufgelösten Baumwolle der Trommel in Berührung kommen, während bei Gegenlauf das Gegenteil der Fall ist. Die Praxis hat jedoch gelehrt, daß Unterschiede in der Reinheit des Vlieses nicht vorhanden sind.

Der Abnehmer (Peigneur) 8 nimmt die Fasern von 6 ab. Der rasch schwingende Hacker 9, welcher eine fein verzahnte Schiene besitzt, löst die Baumwolle vom Abnehmer in Gestalt eines feinen schleierartigen Vlieses ab, welches sofort durch einen Trichter zu einem Bande, einer Lunte, von etwa 50 mm Breite zusammengezogen und durch die Lieferwalzen 10 verdichtet wird. Dann gelangt das Band nach dem Drehtopf 11, dessen Einrichtung später dargelegt werden wird. 13 ist eine mit 4 Reihen in Schraubenlinien an-

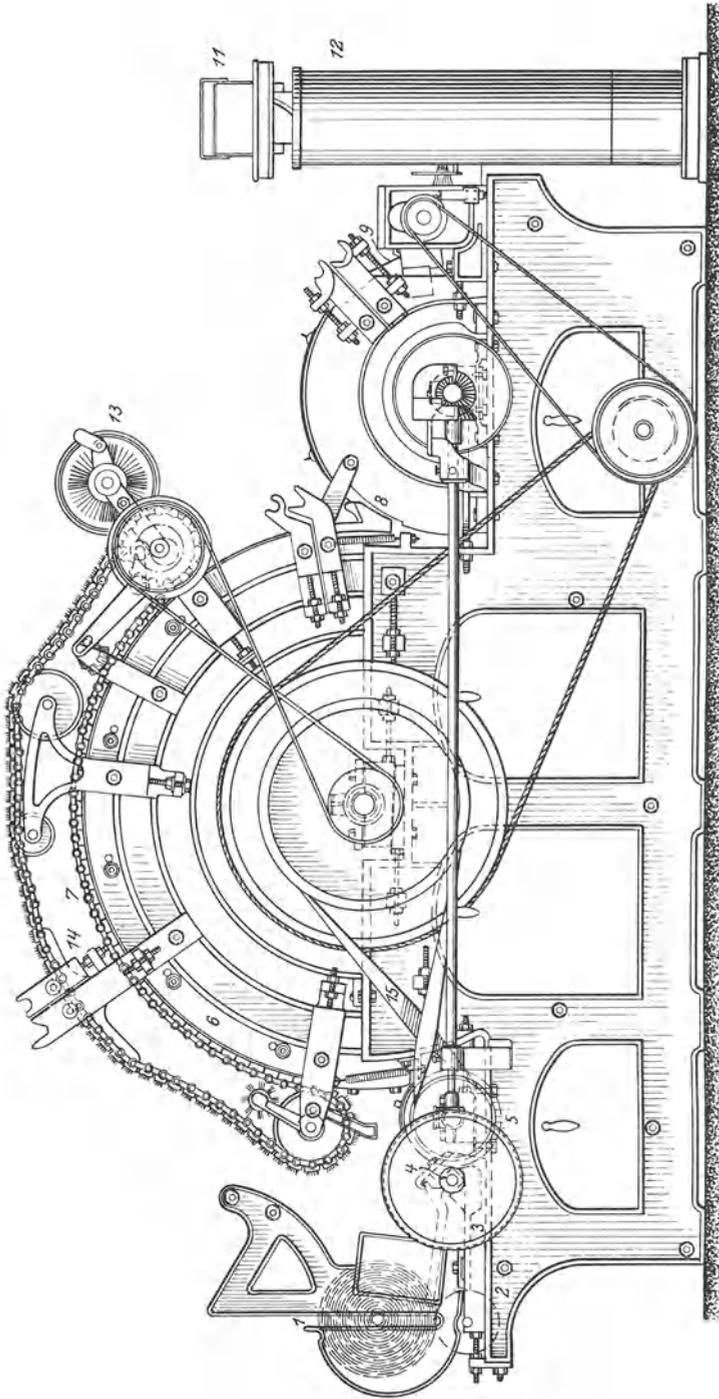


Abb. 100. Schaubild einer Wanderdeckelkarde.

geordneten Bürstenschienen besetzte Walze zum Reinigen der Deckelbeschlüge und 14 ein Führungstisch für die Deckel bei dem Schleifen. Unter der großen Trommel und dem Vorreiber befinden sich Roste aus gelochtem Blech zur Ver-

minderung des Auswurfes von Fasern, und um gröbere Verunreinigungen austreten zu lassen. Unter dem Vorreißer wird meist an der Eingangsseite ein aus 2 Abstreifmessern und mehreren einstellbaren dreikantigen Stäben bestehender Rost angeordnet, Abb. 102.

Über die Arbeits- und Geschwindigkeitsverhältnisse gibt die nachfolgende Durchrechnung einer Krempel Aufschluß. — Den Antrieb empfängt

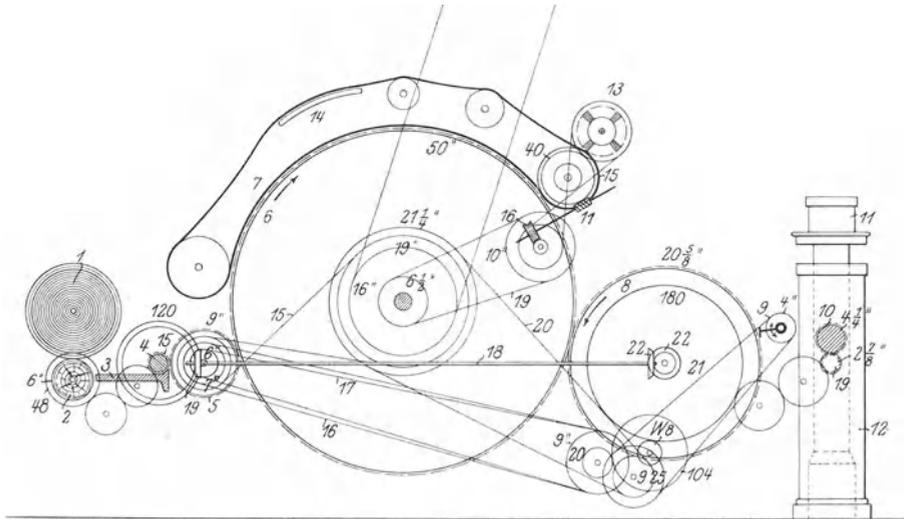


Abb. 101. Getriebskizze einer Wanderdeckelkarde.

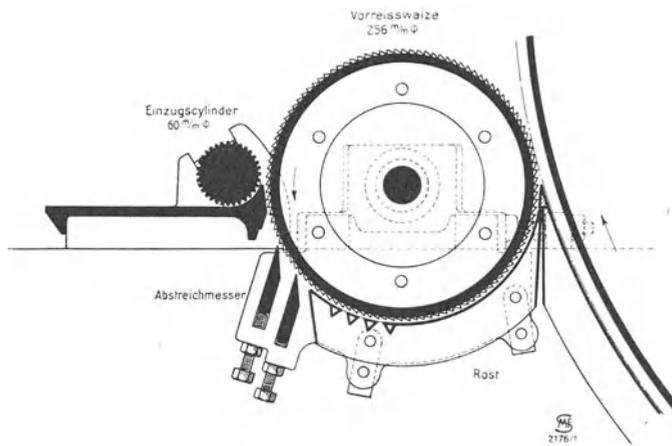


Abb. 102.

immer die große Trommel, von deren Achse alle übrigen Bewegungen teils auf der rechten, teils der linken Seite abgeleitet werden. Die schwere gußeiserne Trommel, ausgeführt für Beschlagbreiten von 37, 40, 45 und 50" = 940, 1016, 1143 und 1270 mm, wird heute nach dem Abdrehen geschliffen und muß auf das sorgfältigste ausgewuchtet und gelagert werden, um jedes Schlagen zu vermeiden und bei der dichten Anstellung der zusammen arbeitenden Beschläge Beschädigungen dieser teuren Bestandteile zu verhüten.

Trommel: Beschlagbreite 37'', Durchmesser ohne Beschlag 50'', mit Beschlag $50^{13}/_{16}$ '' = 1270 bzw. 1290 mm. Umgänge $n_6 = 180$ als Höchstwert, der selten überschritten wird. Arbeitsgeschwindigkeit

$$v_6 = 180 \cdot \frac{1,29 \pi}{60} = 12,158 \text{ m/Sek.} \quad (1)$$

Der Vorreißer 5, welcher kräftigen Beschlag von Sägezahndraht erhält, wird von der Trommel aus durch einen gekreuzten Riemen getrieben.

Es ist

$$n_5 = 180 \cdot \frac{19}{7} = 488,57 \quad (2)$$

und die Geschwindigkeit ist bei $9^{1}/_{16}$ '' = 0,231 m Durchmesser

$$v_5 = \frac{n_5}{60} \cdot 0,231 \cdot \pi = 5,886 \text{ m.} \quad (3)$$

Zwischen Trommel und Vorreißer findet also nur ein Geschwindigkeitsprung von

$$\frac{v_6}{v_5} = 2,065 \quad (4)$$

statt, was wesentlich zur Schonung des feinen Trommelbeschlages beiträgt, da diesem eine durch den Vorreißer schon stark verdünnte Watt dargeboten wird (s. w. u.).

Der Abnehmer (Filet) 8 erhält 2 Geschwindigkeiten, eine große für den Arbeitsgang, eine kleine bei Band- oder Vliesbruch und zur Einführung des Vlieses. — Große Geschwindigkeit: Von der auf der Vorreißerachse steckenden 6''-Scheibe wird durch Riemen 16 auf eine 9''-Scheibe getrieben, von der aus der Abnehmer durch ein Rädervorgelege $\frac{26}{104} \cdot \frac{W_8}{180}$ Drehung erhält.

$$n_8 = n_5 \cdot \frac{6}{9} \cdot \frac{26}{104} \cdot \frac{W_8}{180} = 0,4524 W_8, \quad (5)$$

worin 0,4524 die Abnehmer-(Filet-)Konstante ist. Die Geschwindigkeit ist bei 0,681 m Durchmesser

$$v_8 = n_8 \cdot \frac{0,681 \cdot \pi}{60} = 0,0161 W_8 \text{ m/Sek.} \quad (6)$$

$$W_8 = 20, 22, 24—40.$$

$$v_{8\text{min}} = 0,322 \text{ m} \quad v_{8\text{mittel}} = 0,483 \text{ m} \quad v_{8\text{max}} = 0,644 \text{ m/Sek.} \quad (7)$$

Da $v_6 = 12,158 \text{ m}$ ist, findet im Mittel bei dem Übergang des außerordentlich dünnen Tambourvlieses auf den Abnehmer eine Verdichtung um $\frac{12,158}{0,483} = \text{rd. dem } 25\text{fachen}$ statt. Der Flor wird stark zusammengestaucht, wodurch die auf der Trommel parallel liegenden Fasern wieder wirt durcheinander gelegt werden.

Kleine Geschwindigkeit durch eine 3,5''-Scheibe auf der Vorreißerachse und Riemen 17

$$n'_8 = n_5 \cdot \frac{3,5}{9} \cdot \frac{26}{104} \cdot \frac{W_8}{180} = 0,2639 \cdot W_8.$$

Die Geschwindigkeit des Abnehmers ist $\frac{0,2639 W_8}{0,4542 W_8} = \text{rd. } 0,6$ mal so groß wie bei schnellem Gang.

Einzugs-Speisewalze 4: Diese wird vom Abnehmer 8 aus getrieben durch $\frac{22}{22}$, die Seitenwelle 18, den Nummerwechsel W_{19} und das 120er Rad.

$$n_4 = n_8 \cdot \frac{22}{22} \cdot \frac{W_{19}}{120} = 0,00377 \cdot W_8 \cdot W_{19}. \quad (8)$$

Durchmesser 0,0508 m

$$v_4 = \frac{n_4}{60} \cdot 0,00377 W_8 \cdot W_{19} \cdot 0,0508 \pi = 0,00001 \cdot W_8 \cdot W_{19}. \quad (9)$$

Für $W_2 = 30$ und $W_{19} = 20$; (12—30) wird $v_4 = 0,006$ m/Sek.

Bei dem Übergang von der Speisewalze zum Vorreißer findet, mittlere Verhältnisse vorausgesetzt, ein Verzug von $\frac{v_5}{v_4} = \frac{5,886}{0,006} = 981$ statt. Die Watte wird also ganz außerordentlich verdünnt.

Wickelwalzen 2: Durchmesser $6'' = 0,1524$ m. Antrieb von der Speisewalze aus durch $\frac{15}{48}$.

$$n_2 = n_4 \cdot \frac{15}{48} = 0,00377 \cdot W_8 \cdot W_{19} \cdot \frac{15}{48} = 0,00118 W_8 \cdot W_{19}. \quad (10)$$

$$v_2 = \frac{n_2}{60} \cdot 0,1524 \pi = 0,0000941 \cdot W_8 \cdot W_{19}. \quad (11)$$

Der Verzug

$$\frac{v_4}{v_2} = \frac{0,0001 \cdot W_8 \cdot W_{19}}{0,0000941 \cdot W_8 \cdot W_{19}} = 1,064$$

ist sehr klein; es soll nur Stauung der Watte zwischen Wickel- und Einzugswalze vermieden werden.

Abzugswalzen 10: Durchmesser der unteren $27/8'' = 0,073$ m. Antrieb vom Abnehmer 8 aus durch $\frac{180}{19}$.

$$n_{10} = n_8 \cdot \frac{180}{19} = 4,286 W_8. \quad (12)$$

$$v_{10} = \frac{n_{10}}{60} \cdot 0,073 \pi = 0,0163 \cdot W_8. \quad (13)$$

Verzug

$$\frac{v_{10}}{v_4} = \frac{0,0163 W_8}{0,00001 W_8 \cdot W_{19}} = \frac{1630}{W_{19}}.$$

Deckel: Die Deckel werden durch ein 15er Rad bewegt, welches von der Trommelachse aus durch Riemen 19 und die Vorgelege $\frac{1}{16} \cdot \frac{1}{40}$ Drehung erhält. Drehungen des 15er Rades

$$n = 180 \frac{6,5}{10} \cdot \frac{1}{16} \cdot \frac{1}{40} = 0,182/\text{Min}. \quad (14)$$

Das 15er Rad muß für einen Umgang der aus 110 Deckeln bestehenden Kette $\frac{110}{15} = 7,333$ Umgänge machen.

Zeit für einen Umlauf

$$T = \frac{7,333}{0,182} = \text{rd. } 40 \text{ Minuten}. \quad (15)$$

Die 10''-Scheibe kann, um je nach Beschaffenheit der Baumwolle die Umlaufzeit der Deckelkette ändern zu können, ausgewechselt werden durch eine 6-, 8-, 11- und 14''-Scheibe.

Hacker 9: Der Hacker wird durch die Riemenzüge 20 und 21 getrieben. Zahl der Hackerspiele

$$n_9 = 180 \cdot \frac{21,25}{5,5} \cdot \frac{9,25}{4} = \text{rd. } 1609. \quad (16)$$

Rechnet man bei der Kleinheit der Riemscheiben mit einem Gleitverlust von 5 vH, so wird

$$n_9 = \text{rd. } 1530 \text{ in 1 Min.}$$

Der Hacker schwingt um etwa 25 mm hin und her; die mittlere Geschwindigkeit ist

$$v_9 = \frac{2 \cdot 0,025 \cdot 1530}{60} = 1,275 \text{ m.} \quad (17)$$

Die Massenwirkung ist infolgedessen eine ziemlich große, was die Durchbildung des Getriebes sehr erschwert hat.

Teilt man n_9 durch v_9 (in Zentimetern) und nimmt für mittlere Verhältnisse $W_8 = 30$, folgt

$$\frac{1530}{0,0161 \cdot 30 \cdot 100 \cdot 60} = 0,528 \text{ Hackerspiele auf 1 cm Weg des Abnehmers.}$$

Der Drehtopf, Abb. 103 und 104: Der Raumersparnis wegen steht dieser meist seitwärts, s. Abb. 100. Der Kopfteller 22 erhält von der unteren Lieferwalze 10 aus Drehung durch

$$\frac{24}{16} \cdot \frac{20}{20} \cdot \frac{25}{75}$$

Es ist

$$n_{22} = n_{10} \cdot \frac{24}{16} \cdot \frac{25}{75} = 2,143 \cdot W_8. \quad (18)$$

Der Kannen- oder Bodenteller 23 macht

$$n_{23} = n_{10} \cdot \frac{24}{16} \cdot \frac{20}{20} \cdot \frac{15}{44} \cdot \frac{15}{44} \cdot \frac{15}{84} = 0,132 W_8. \quad (19)$$

Es kommen auf 1 Umgang des Bodentellers

$$\frac{n_{22}}{n_{23}} = \frac{2,143}{0,132} = \text{rd. } 16 \text{ Windungen in der Kanne.}$$

Durch den Kopfteller erhält das Band eine schwache Drehung. Die Drehtopfwalzen 24, von denen die obere in Abb. 104 festgelagert, die untere durch Feder 25 dagegengedrückt wird, haben $2'' = 0,0508 \text{ m}$ Durchmesser und liefern minutlich

$$l_D = n_D \cdot 0,0508 \pi \text{ m Band/Min.}$$

$$n_D = n_{10} \cdot \frac{24 \cdot 20 \cdot 20}{16 \cdot 20 \cdot 20} = 6,429 \cdot W_8. \quad (20)$$

$$l_D = 6,429 W_8 \cdot 0,1596 = 1,026 W_8 \text{ m/Min.} \quad (21)$$

In 1 Min. macht der Kopfteller $2,143 \cdot W_8$ Umgänge; es kommen also auf $\frac{2,143}{1,026} = \text{rd. } 2$ Drehungen auf 1 m Band.

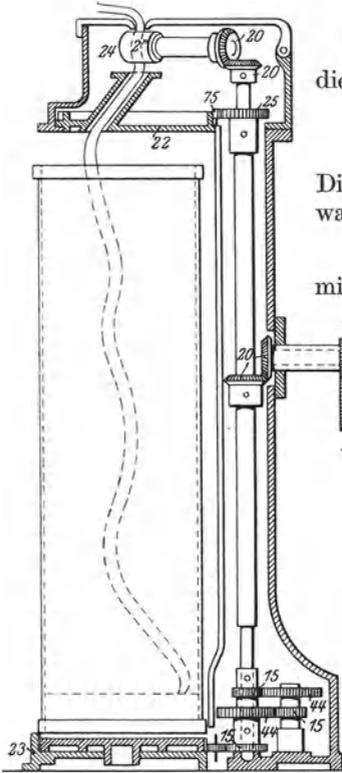


Abb. 103.

Das Band legt sich in die Kanne aus Blech oder Vulkanfaser in zyklischen Windungen, Abb. 105, ein. Bei Beginn der Füllung ist aber diese Lage keine ganz regelmäßige, da das Band die ganze Höhe der Kanne durchfallen muß. Dies gibt leicht zu Störungen bei dem Abziehen Veranlassung. Um die Windungen von Anfang an ganz regelmäßig zu legen und glatten Ablauf zu sichern, wendet man Kannen mit beweglichem, durch eine Feder unterstütztem Boden an, Abb. 106.

Gesamtverzug der Krempel:

$$V = l_D \frac{1,026 W_8}{v_2} = \frac{60}{0,0000941 \cdot W_8 \cdot W_{19}} = \frac{1817}{W_{19}} \cdot (22)$$

Für $W_{19} = 20$ wird $V = \text{rd. } 91$.

Als wirklichen Verzug innerhalb der Krempel sieht man meist nur den Verzug zwischen Einzugs- und Abzugswalzen an,

$$V_e = \frac{v_{10}}{v_4} = 81,5.$$

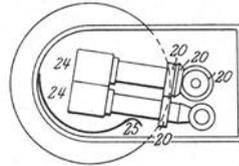


Abb. 104.

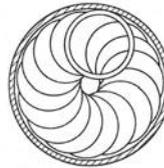


Abb. 105.

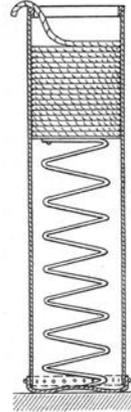


Abb. 106.

Es sei hier eine übersichtliche Zusammenstellung der im Beispiel errechneten Werte eingefügt.

	Durchmesser d m	Drehzahl n	Geschwindigkeit v m/Sek.	Zwischenverzüge	Gesamtverzüge
Wickelwalze 2	0,1524	0,00118 $W_8 W_{19}$	0,0000941 $W_8 W_{19}$	1,006	$\frac{v_d}{v_4} = \frac{1817}{W_{19}}$
Speisewalze 4	0,0508	0,00377 $W_8 W_{19}$	0,00001 $W_8 W_{19}$	58860	
Vorreißer 5	0,230	488,57	5,886	$W_8 \cdot W_{19}$	
Trommel 6	1,29	180	12,158	2,065	
Abnehmer 8	0,681	0,4524 W_8	0,0161 W_8	0,00132 W_8	
Abzugszyl. 10	0,073	4,286 W_8	0,0163 W_8	1,012	$\frac{v_{10}}{v_4} = \frac{1630}{W_{19}}$
Drehtopfwalzen d	0,0508	6,429 W_8	0,0171 W_8	1,05	
Hacker 9		1630	1,275		
Deckelkette 7		1 in rd. 40 Min.	etwa 0,00128		

Bandnummer: Wird der Krempel eine Watte vorgelegt, welche z. B. auf 1 m Länge 300 g wiegt, also von der metrischen Nummer $N = \frac{1}{300} = 0,00333$, so ist die Bandnummer

$$N_b = N \cdot V = 0,00333 \cdot V, \quad (23)$$

worin $V =$ Gesamtverzug.

Für das Beispiel wird $N_b = 0,00333 \cdot 81,5 = 0,2734$ ohne Berücksichtigung der Verluste.

Über die Stärke der Bearbeitung sucht man sich ein Bild dadurch zu verschaffen, daß man angibt, wieviel Umgänge der Trommel auf 1'' oder 1 cm von der Speisewalze zugeführte Watte kommen, und bezeichnet diese Zahl als

Kämmungen. Es war $v_4 = 0,00001 W_{19} \cdot W_8$ m/Sek = $60 \cdot 100 \cdot 0,00001 W_{19} \cdot W_8$ cm/Min.

$$\text{Kämmungen: } K = \frac{180}{60 \cdot 100 \cdot 0,00001 W_{19} \cdot W_8} = \frac{3000}{W_{19} \cdot W_8}$$

und für $W_{19} \cdot W_8 = 600$ wird

$$K = 5.$$

Diese Ermittlung gibt aber nur ein zutreffendes Bild von der eingetretenen Verdünnung der Watte, nicht von der Stärke der Bearbeitung. Der Trommeldurchmesser war 1,29 m. Es würde also 1 cm zugeführte Watte auf $5 \cdot 129 \pi = \text{rd. } 2026$ cm ausgestreckt werden, und man erkennt, welche außerordentliche Feinheit der Flor auf dem Beschläge der Trommel besitzt.

Ein zutreffendes Bild über die Stärke der Bearbeitung würde nur gewonnen werden können durch Angabe, wieviel Häkchen des Trommelbeschlages die Auflösung von 1 cm zugeführter Watte besorgen.

Lieferung der Krempel: Besitzt das abziehende Band die metrische Nummer N_b und werden sekundlich $v_{10} = 0,0163 W_8$ m geliefert, ist die Lieferung in 8 Stunden theoretisch

$$L_t = 3600 \cdot 8 \cdot 0,0163 \cdot W_8 = 460,8 W_8, \text{ m.} \quad (24)$$

Hiervon ist für Stillstände p vH abzuziehen; also wirkliche Leistung

$$Le = \frac{100-p}{100} \cdot 460,8 W_8, \quad m = \frac{100-p}{100 \cdot 1000} \cdot 460,8 W_8 \text{ km.} \quad (25)$$

Da die Nummer angibt, wieviel Meter 1 g oder wieviel Kilometer 1 kg wiegen, liefert die Krempel

$$G = \frac{100-p}{100 \cdot 1000} \cdot \frac{460,8 \cdot W_8}{N_b} \text{ kg.} \quad (26)$$

Nach Gl. (23) ist $N_b = N \cdot V = N \cdot \frac{1630}{W_{19}}$. Dann wird

$$G = (100-p) 0,0000282 \cdot \frac{W_8 \cdot W_{19}}{N}. \quad (27)$$

Für $p = 10$ und $W_8 \cdot W_{19} = 600$. $N = 0,00333$ folgt

$$G = 45,84 \text{ kg in 8 Stunden.} \quad (28)$$

Auf Verluste ist in vorstehender Rechnung keine Rücksicht genommen. Beziffert man diese mit q vH, geht Gl. (27) über in

$$G = \frac{(100-q)(100-p)}{100} \cdot 0,0000282 \frac{W_8 \cdot W_{19}}{N} \quad (29)$$

und es wird bei $q = 4$

$$G = 44,01 \text{ kg.} \quad (30)$$

Es erhöht sich dann auch die Bandnummer, und die wahre Nummer wird

$$N_e = N_b \cdot \frac{100}{100-q}, \text{ also im Beispiel}$$

$$\frac{0,2734 \cdot 100}{96} = 0,2848.$$

Kraftbedarf: Im Leerlauf etwa 1, im normalen Arbeitsgang etwa 1,4—1,5 PS.

Deckel, Deckelführung und Einstellung: Die Deckel aus Gußeisen erhalten T-Querschnitt, Abb. 107, mit durchgehender gleich hoher oder nach der

Mitte überhöhter Rippe und müssen so bemessen werden, daß die Durchbiegung durch das Eigengewicht in der Mitte so klein als möglich ausfällt. Denkt man sich das Gewicht gleichmäßig über die Auflagerlänge l verteilt, wird die Durchbiegung eines senkrecht über der Trommelachse liegenden Deckels

$$f = \frac{G}{E \cdot J} \cdot \frac{5 l^3}{384}.$$

Nach einer Tabelle von Dobson (Studie über das Krepeln der Baumwolle) ist das Gewicht eines Deckels für 37'' = 940 mm Beschlagbreite und 42'' = 1067 mm Gesamtlänge 2,44 kg. E ist für guten Grauguß 1000000. J ergibt sich aus dem auf Rechtecke reduzierten Querschnitt, Abb. 108, zu

$$J = \frac{1}{3} [B \cdot e_1^3 - b h^3 + a e_2^3],$$

worin der Schwerpunktsabstand

$$e_1 = \frac{1}{2} \frac{a H^2 + b d^2}{a H + b d} \text{ und } e_2 = H - e_1 \text{ ist.}$$

Für $H = 3,4$ cm, $B = 2,7$ cm, $d = 0,06$, $b = 2,0$ cm und $a = 0,7$ cm folgt

$$e_1 = 1,23; e_2 = 2,17; h = 1,23 - 0,6 = 0,63 \text{ cm}$$

und

$$J = 3,89 .$$

Dann wird bei $l = 100$ cm

$$f = 0,008 \text{ cm} = 0,08 \text{ mm.}$$

Wenn man nun bedenkt, daß die Deckel auf 0,1—0,2 im Mittel auf 0,15 mm mit ihrem Beschlag an das Trommelbeschlüge angestellt werden müssen, wird durch eine Durchbiegung um 0,08 mm eine beträchtliche Verminderung des Abstandes herbeigeführt, die noch vergrößert wird durch das Gewicht des Beschlages und der Befestigungsteile. Dazu kommt, daß die Deckel auf der oberen Kettenseite sich in entgegengesetzter Richtung durchbiegen und bei dem Schleifen noch eine stärkere Durchbiegung durch den Schleifdruck erfahren können, wodurch der Beschlag in der Mitte höher werden müßte als am Rande.

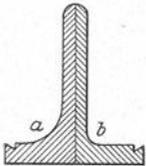


Abb. 109



Abb. 110.

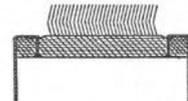


Abb. 111.

Die Durchbiegung kann vermindert werden durch Überhöhung der Rippe nach der Mitte und durch die Anordnung von Howard und Bullough, Abb. 109, welche am äußeren Rande eine starke Wulst bei a anbringen, die nach der Mitte hin allmählich auf b verläuft.

Befestigung des Beschlages auf den Deckeln: Diese erfolgt heute wohl ausschließlich durch Klammerbänder aus Stahlblech. Es soll hier nur eine der besten Anordnungen von Deiss in Weißenburg (Elsaß) angeführt werden, Abb. 110—113. Die Bänder von Beschlaglänge des Deckels besitzen in Abständen Spitzen, Abb. 110, zwischen welchen das Band des besseren Festhaltens wegen schwach geriffelt ist. Die Spitzen sind so lang, daß sie das Beschlagband vollständig durchdringen und zum sicheren Festhalten umgebogen, vernietet werden können, Abb. 111. Nachdem die Klammerbänder mit dem Beschlag verbunden sind, erfolgt unter starker Querspannung des Beschlages das Aufziehen auf die

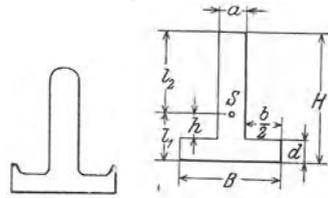


Abb. 108.

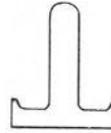


Abb. 107.

Deckel, wie aus Abb. 111 hervorgeht. Die nach unten hervorragenden Enden der Klammerbänder werden nach innen gebogen und legen sich auf die Schrägflächen der Deckel. Der Beschlag kann bei dieser Befestigungsart, wenn richtig ausgeführt, keine Blasen bilden, und es kann sich auch kein Flug ansetzen, da die Stoffbänder völlig von den glatten Klammerbändern umschlossen sind.

Führung und Einstellung der Deckel haben den Konstrukteuren große Schwierigkeiten bereitet. Die Einstellvorrichtungen müssen die Mög-

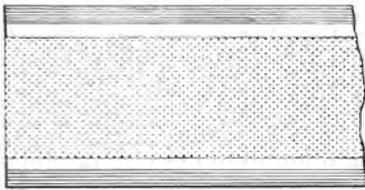


Abb. 112.

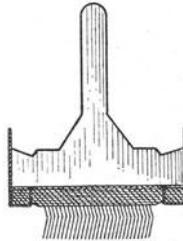


Abb. 113.

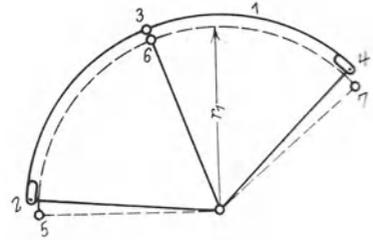


Abb. 114.

lichkeit einer Verstellung um $\frac{1}{1000}'' = 0,0254 \text{ mm}$ gewähren; ferner muß der Abnutzung der Beschläge bis auf etwa halbe Länge des oberen Knies Rechnung getragen werden, wobei die Deckelbeschläge entweder immer genau konzentrisch zum Trommelbeschläge oder so anzustellen sind, daß der Abstand vorn etwa 0,2, hinten 0,15 mm beträgt. Zur Führung der Deckel verwenden die meisten Firmen aus biegsamem Gußeisen hergestellte Laufschiene, die entweder in der ganzen Länge aufliegen oder an 3, 5, 7 Punkten unterstützt sind. Findet eine Unterstützung nur in wenigen Punkten, z. B. 3, statt, besteht die Gefahr, daß sich die Laufschiene zwischen den Befestigungspunkten durch das Gewicht der Deckel durchbiegen. Die Laufschiene 1, Abb. 114, sei in den Punkten 2, 3, 4 unterstützt. Muß sie auf den Halbmesser r_1 eingestellt werden, kommen die Punkte 2 und 4 der Laufschiene nach 5 und 7, da die Länge unveränderlich ist. Die Punkte 2, 3, 4 des Stellzeuges sind nur radial verschiebbar, und die Verlegung der Punkte 2 und 4 wird dadurch ermöglicht, daß Bolzen der Stellzeuge in Schlitze der Laufschiene eingreifen.

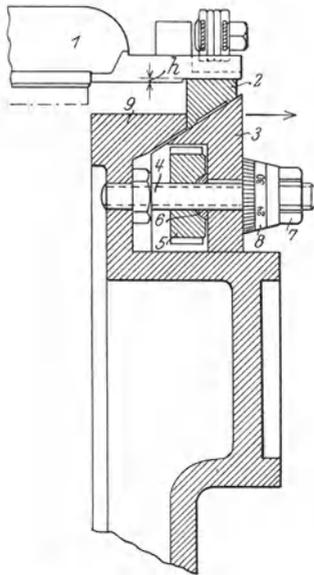


Abb. 115. Deckeleinstellung von Howard und Bullough.

Einige bewährte Deckelführungen sollen kurz besprochen werden.

Einige bewährte Deckelführungen sollen kurz besprochen werden.

Anordnung von Howard und Bullough, Abb. 115. Die Deckel 1 ruhen auf der biegsamen Laufschiene 2, welche durch das Gewicht der Deckel gebogen wird, sich gegen den vordringenden Rand der Gestellwand anlegt und getragen wird von einer Anzahl keilförmiger Stücke 3. Werden diese im Sinne des Pfeiles bewegt, sinkt 2 herab, und die Deckel nähern sich der Trommel; bei entgegengesetzter Bewegung vergrößert sich der Abstand. Zur Verstellung von 3 dient folgende Einrichtung. Auf der fest mit der Gestellwand verbundenen Schraube 4 sitzt als Mutter ein Stirnrad 5, in welches ein nach einer Kugeloberfläche abgedrehtes Stück 6 eingelegt ist zum sicheren Anlegen an 3. Schraube 4

trägt außerhalb eine zweite Mutter 7 mit konischem Ansatz 8, der sich mit dem in 36 Teile geteilten Rand an die Außenfläche von 3 anlegt. 3 trägt eine Marke für die Teilung von 8. Dreht man z. B. 7, 8 um 2 Teilstriche nach links und dreht Rad 5 so, daß sich 6 wieder fest gegen 3 anlegt, tritt Senken der Deckel um $\frac{2}{1000}'' = 0,0508$ mm ein. — Die Drehung von 5 erfolgt durch ein kleines, seitlich eingreifendes Trieb und kann nur mit Hilfe eines in den Händen des Meisters befindlichen Schlüssels erfolgen, wodurch eine willkürliche Verstellung durch Unberufene ausgeschlossen ist. 5 und das Trieb liegen in einer Kammer und sind von außen nicht zugänglich.

Soll der Deckel gehoben werden, ist zunächst 5 zu lösen, dann 7 rechts zu drehen und 5 wieder anzuziehen.

Die Deckel fallen bei dieser Anordnung etwas länger aus als gewöhnlich. Auch entsteht bei 9 ein Hohlraum, in dem sich Flug ansammeln könnte; doch lehrt die Erfahrung daß dies nicht in nennenswertem Grade der Fall ist.

Anordnung der Sächs. Maschinenfabrik, Abb. 116. Die Deckel laufen auf der biegsamen Schiene 1, welche an 5 Punkten durch radial verstellbare Zapfen 2 unterstützt wird. Die Zapfen sitzen an Stelleisen 3, die durch Schrauben 4 verstellbar sind und durch Schrauben 5 mit dem kräftig ausgeführten Seitenbogen 6 verbunden werden. Die Stelleisen führen sich in gefrästen Nuten des Seitenbogens. Bemerkenswert ist noch, daß die Seitenbögen unter die vorstehenden Flanschen 7 der Trommel treten, wodurch die Deckellänge vermindert wird. Mit der Flansche ist außerdem ein Blechring 8 verbunden, welcher den schädlichen Luftraum und Flugansammlung verhindert. Die Krempel besitzt 106 Deckel, von denen 42 arbeiten. — Deckelbreite für alle Arbeitsbreiten — 940, 965, 1020 und 1143 mm — 33,5 mm.

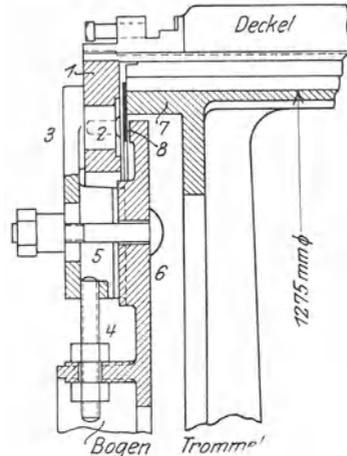


Abb. 116. Deckeleinstellung der Sächs. Maschinenfabrik.

Anordnung von Rieter, Abb. 117. Der Laufbogen wird durch 7 Segmente 1 gebildet, deren jedes einen Zentriwinkel von 19° überspannt und die sich an den Stoßstellen durch Überlappung überdecken. Jedes Segment läßt sich in radialer Richtung durch Drehen der Mutter 2, deren Scheibe 3 mit Teilung versehen ist, verstellen und durch Mutter 4 und Klemmschraube 5 festlegen. Auf den Segmenten liegt zur Überbrückung der Stoßstellen ein an beiden Seiten durch kräftige Federn gespanntes Stahlband 6.

Die Regelung der Einstellung ist einfach. Die Deckel laufen auf einer nicht federnden Unterlage. Die Stahlbänder sind leicht ersetzbar, und die Sektoren lassen sich so einstellen, daß die Deckel vorn etwas weiter abstehen als hinten.

Bedenklich könnte erscheinen, daß bei dem Heranstellen der Sektoren wohl der Halbmesser, nicht aber die Krümmung sich entsprechend ändert; jedoch ist dies bei der großen Zahl der Sektoren ohne Belang.

Bei 7 ist ein Schauloch angebracht, durch welches auch die Stellbleche, die zum genauen Einstellen der Deckel dienen, eingebracht werden können. Von diesen ist eine Anzahl vorhanden, die sich in der Dicke um $\frac{1}{1000}'' = 0,0254$ mm unterscheiden.

Anordnung der Elsässischen Maschinenbau-Gesellschaft, Abb. 118. Die biegsame, keilförmig gestaltete, auf einer Seite durch Feder gehaltene Lauf-

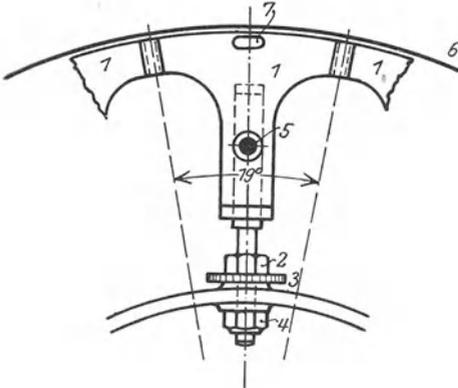


Abb. 117. Deckelführung und Einstellung von Rieter.

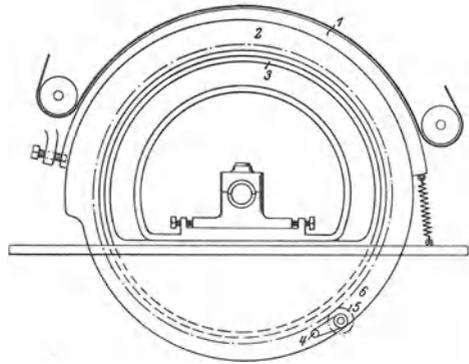


Abb. 118. Deckeleinstellung der Elsassischen Maschinenbau-Gesellschaft.

schiene 1 ruht mit der ganzen Länge auf der Spiralfäche eines Ringes 2, der auf dem abgedrehten Ringe 3 der Seitenwand liegt und gedreht werden kann durch Kurbel 4, Trieb 5 und Zahnkranz 6. Linksdrehung von 2 ruft Senken, Rechtsdrehung Heben der Deckel hervor. Eine Teilung auf dem Rand von 2 und ein fester Zeiger läßt die jeweilige Verschiebung bestimmen, die für einen Teilstrich 0,0254 mm beträgt.

Die Anordnung ist sehr einfach, die Laufschiene ist auf der ganzen Länge unterstützt, so daß unerwünschte und schwer festzustellende Durchbiegungen nicht eintreten können, und die Einstellung erfolgt für jede Krempelseite von einer Stelle aus. Dagegen ist es nicht möglich, die Deckel vorn weiter abzustellen als hinten; doch ist dies ein übersehbarer Mangel gegenüber den Vorzügen.

Alle diese Deckelführungen leiden an dem Übelstand, daß die Führungsflächen der Deckel wie die Laufschiene eine Abnutzung erfahren, die bei der Unmöglichkeit, durchaus gleichartige Baustoffe zu verwenden, verschieden groß ist und zu Unregelmäßigkeiten Veranlassung gibt. — Bemerkte sei noch, daß der Höhenunterschied h in Abb. 115 bei allen Deckeln einer Kette genau gleich sein muß, was durch sehr empfindliche Meßvorrichtungen festgestellt wird.

Die Hackerbewegung: Die große Zahl der Hackerschwingungen — 15—1600 in 1 Min. — erfordert äußerst sorgfältige Durchbildung und Ausführung des Antriebes der Hackerschiene, wenn nicht in kurzer Zeit toter und damit schlotternder Gang oder Heißlaufen eintreten soll. Man verlegt heute durchgängig den Antrieb der Hackerwelle in geschlossene mit dünnflüssigem Öl etwa halb gefüllte Kammern, um dauernd den bewegten Teilen, die z. T. in Öl schwimmen, z. T. durch das herumspritzende Öl getroffen werden, Schmier- und Kühlmittel zuzuführen. — Eine viel angewendete Ausführung nach Howard und Bullough zeigt Abb. 119. 1 ist die Antriebswelle, von welcher aus durch das Exzenter 2 mit kurzer Lenkstange 3 der auf der Hackerwelle 5 befestigte Schwinghebel 4 erfaßt wird. Das Gewicht 6 gleicht die Massenwirkung der Hebel 3 und 4 aus, während das Gewicht des Hackers wie bei allen Ausführungen durch exzentrische Lagerung des Befestigungzapfens ausgeglichen wird. — Welle 1 muß bei dieser Ausführung 15—1600 Umgänge machen.

Die Hackerschiene stellt man auf $\frac{7 \div 8}{1000}$ Zoll = 0,175—0,2 mm an das Abnehmerbeschläge an. Da nun im Laufe der Zeit die Höhe des Trommel- und Abnehmerbeschläges abnimmt, die Trommelwelle aber festliegt, muß der Abnehmer und auch der Hacker nachstellbar angeordnet werden.

Dobson und Barlow haben den in Abb. 120 dargestellten Antrieb angegeben. Die Exzenterstange 3 erfaßt den aus den Gliedern 4 und 5 bestehenden Kniehebel, der bei jeder Drehung der Welle 1 die beiden punktierten Lagen einnimmt. Welle 1 braucht nur halb soviel Umdrehungen zu machen als bei Ausführung nach Abb. 119; aber die Zahl der Gelenke ist von 1 auf 3 gestiegen, wodurch leicht vermehrtes Spiel und stoßender Gang hervorgerufen werden kann.

Die Reinigung der Beschlüge, das Ausstoßen oder Putzen. Die Deckel werden bei jedem Umlauf der Kette, wie schon S. 70 erwähnt, durch eine Bürstwalze oder Hacker mit nachfolgender Bürstwalze gereinigt.

Trommel- und Abnehmerbeschlüge müssen regelmäßig in von der Beschaffenheit der Baumwolle abhängigen Zwischenräumen von den aufgenommenen Unreinigkeiten, Staub, Schalenteilchen, kurze Fasern, gereinigt, ausgestoßen werden. Es geschieht dies meist bei verminderter Drehzahl auch durch Bürstwalzen.

In neuerer Zeit ist auch Ausstoßen durch Saugluft — pneumatische Kardenentstaubung — in Aufnahme gekommen. Die Abb. 121 und 122 zeigen

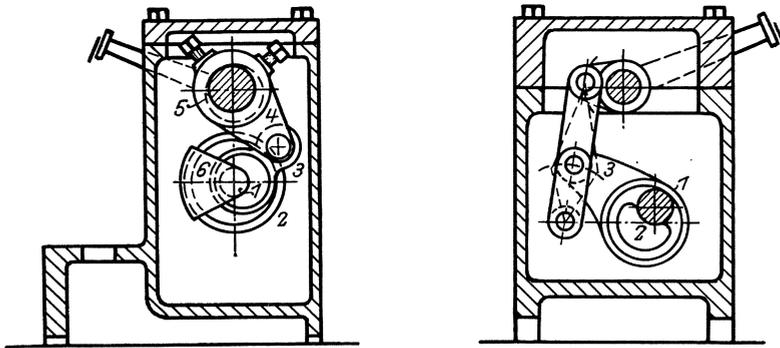


Abb. 119 und 120. Hackerantriebe.

die Anordnung der Siemens-Schuckert-Werke mit Wanderdüse. Der Apparat läßt gleichzeitig Trommel und Abnehmer reinigen, erhält die hin und her gehende Bewegung durch einen kleinen Motor, welcher die Mutter für die feststehende Leitspindel in Drehung versetzt, und steht durch eine Schlauchleitung, mit welcher auch die Stromzuleitung verbunden ist, mit der z. B. an der Wand verlegten Saugleitung in Verbindung. Der Ausstoß wird in einem größeren Gefäß gesammelt oder durch ein Filter abgeschieden. — Der Apparat läßt sich leicht von Krempel zu Krempel versetzen. — Bei fest angebrachten Staubabsaugern reicht die Düse über die ganze Breite des Beschlages.

Die Absaugung bietet den großen Vorteil, den Krempelsaal möglichst frei von Staub und Faserflug halten zu können, was bei der früher üblichen Art des Ausstoßens nicht möglich war, und für die gründliche Reinigung eine kürzere Zeit zu beanspruchen¹⁾.

Reinigungsvorrichtungen für die unvermeidlichen Spalten zwischen den Deckeln sind ebenfalls in Anwendung.

Das Schleifen der Beschlüge: Zum Schleifen dienen Walzen, auf welche mit Schmirgel oder Karborundum versehene Bänder unter Spannung in Schraubenlinien aufgezogen sind, oder Schmirgelscheiben. Die Deckel schleift man während des Betriebes mit Walzen, die eine kleine hin und her gehende Bewegung erhalten,

¹⁾ Z. f. Gewerbe-Hygiene. 1912, S. 445.



Abb. 121. Ausstoßen des Beschläges mit Saugluft.

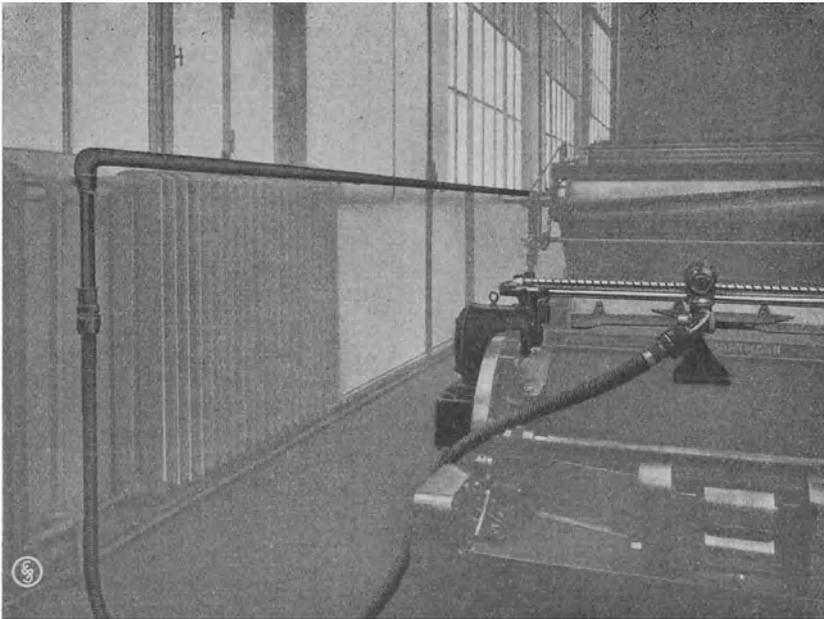


Abb. 122.

Abb. 123, die Trommel und Abnehmer zumeist mit dem Horsfallschen Apparat, Abb. 124, welcher eine etwa 100 mm breite umlaufende und hin und her gehende Scheibe besitzt. Man lese über die fein durchgebildeten Schleifapparate für Deckel und über den Horsfall-Schleifer in Johannsen, Baumwollspinnerei,

oder Lindner, Spinnerei und Weberei nach. — Das Schleifen erfolgt je nach Beanspruchung der Krempel und Beschaffenheit des Beschlages — gehärteter oder ungehärteter Stahldraht — in längeren oder kürzeren Zeiträumen. Viele Praktiker sind der Ansicht, daß ein häufiges schwaches Schleifen, ein Abziehen, nicht nur für die Auflösungsarbeit, sondern auch für die Lebensdauer der Beschläge vorteilhaft ist.

Krempel mit 2 Deckelketten. Um die ersten, sich am stärksten mit Verunreinigungen füllenden Deckel häufiger reinigen zu können, hat man statt der einen, bei der gewöhnlichen Ausführung einen Bogen von 130—140° überdeckenden Kette zwei kürzere angewendet, von denen die erste mit etwas größerem Beschlag versehen wird als die zweite.

Doppelte Kardierung. Man läßt die Baumwolle, namentlich bessere für feinere Garne, vielfach zwei Krempeln, eine Vor- und eine Feinkrempel, durchlaufen, von welchen die erstere mit größerem Beschlag versehen die Hauptreinigung und Vorauflösung, die letztere in der Hauptsache die völlige Vereinzelung der Fasern, die Ausscheidung ganz kurzer und der feinsten Verunreinigungen zu besorgen hat.

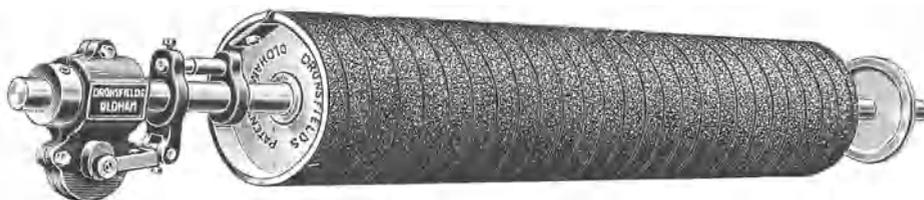


Abb. 123.

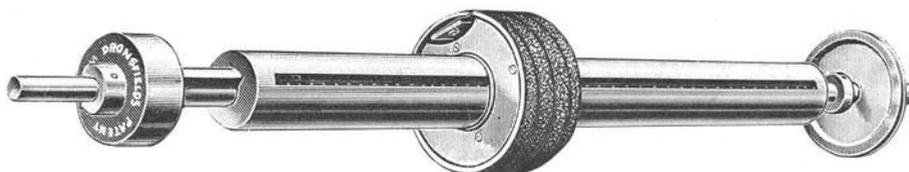


Abb. 124.

Aus den Bändern der Vorkarden sind dann Wickel zum Vorlegen an der Feinkarde zu bilden. Dazu dient die Wattenmaschine. Da es nicht gut möglich ist, auf einmal soviel Bänder, wie zu einem Wickel erforderlich sind, zu vereinigen, bildet man schmale Wickel und setzt mehrere zusammen.

Abb. 125 zeigt eine Wattenmaschine mit Streckwerk, Bauart Rieter, für 20—30 Bänder. Die aus den Kannen laufenden Bänder gehen zunächst zwischen den Zinken des etwa halbkreisförmigen Einlaftisches 1 durch; dann wird jedes Band über einen Löffel 2 geführt, der bei dem Fehlen des Bandes umschlägt, wodurch die Maschine sofort ausgerückt wird (s. u. Strecken). Auf einem geneigten, trapezförmigen Tisch 3 werden die Bänder in der Breite zusammengezogen und den Einzugswalzen 4 zugeführt, an welche sich ein 4zylindriges Streckwerk 5 anschließt zum Parallellegen der Fasern. Die Kalandervalzen 6 verdichten und glätten die Watte, die nun durch die Wickelwalzen 7 auf eine Spindel unter Druck gewickelt wird wie bei den Schlagmaschinen. — Bei den Wattenmaschinen für die Feinkarde fehlen meist die Einzugs- und die Streckzylinder.

Die Wanderdeckelkarde ist hervorgegangen aus der Karde mit festen Deckeln, die heute kaum noch in den Spinnereien zu finden ist, und auf die deshalb nur ganz kurz eingegangen werden soll. Man denke sich in Abb. 100

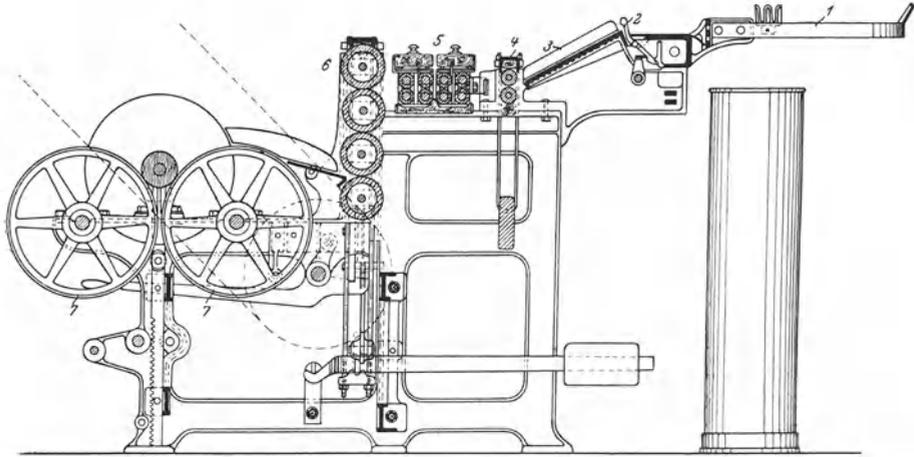


Abb. 125. Wattenmaschine mit Strickwerk.

die Deckelkette ersetzt durch ein festes Dach aus 20—24 etwa $2\frac{1}{2}$ '' breiten kräftigen hölzernen Deckeln. Jeder dieser wurde an jeder Seite durch 2 Schraubenträger, Abb. 126, so daß bei 24 Deckeln für die Einstellung 96 Schrauben gestellt werden mußten, was sehr umständlich und zeitraubend war. Diese Einstellung bot allerdings den Vorteil, die Deckel nach der Vorreißerseite hin etwas weiter abstellen zu können als nach der Abnehmerseite, wodurch die Auflösung der Flocken gefördert wird.

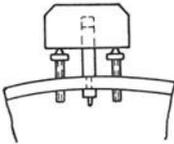


Abb. 126.

Das Putzen geschah ursprünglich durch zwei Arbeiter, die von Karde zu Karde gingen, Deckel nach Deckel aushoben und durch mit Beschlag versehene Putzhölzer reinigten. Dabei entstand eine Öffnung im Dach, in der sich Faserwulste ansammelten, die bei dem Einsetzen des Deckels in das Trommelbeschläge gedrückt wurden und zu Ungleichmäßigkeiten im Vlies und zu Beschädigung des Beschlages Veranlassung gaben. Das Putzen geschah nach einem vorgeschriebenen Schema, z. B. bei 24 Deckeln in der Weise, daß die ersten 8 Deckel drei-, die zweiten zwei-, die dritten einmal in einer bestimmten Zeit geputzt wurden. — Später kamen sehr sinnreiche, aber auch recht verwickelte Deckelputzapparate auf, die das Putzen in etwa derselben Reihenfolge vornahmen. Bei den besten Apparaten wurde die durch das Ausheben eines Deckels entstandene Öffnung während der Dauer des Putzens durch einen Blinddeckel geschlossen, wodurch man die Wulstbindung vermied.

In der Baumwollspinnerei finden Walzenkrempeln mit 6—8 Arbeiter- und Wenderpaaren und halb Deckel-, halb Walzenkrempeln (Gemischte Karden) mit 2 Arbeiter- und Wenderpaaren hinter dem Vorreißer und 10—12 Deckeln nur noch in der Abfallspinnerei und zur Wattenherstellung Verwendung.

2. Die Walzenkrempeln.

Streichwollkrempeln. In der Streichgarnspinnerei ist der Arbeitsgang wesentlich kürzer als in der Baumwollspinnerei, da auf das Krempeln weder ein mehrmaliges Strecken und Doppeln noch Vorspinnen folgt. Es muß deshalb durch das Krempeln die erforderliche Beschaffenheit des der Feinspinnmaschine vorzuliegenden Garnes hergestellt werden. Man kardierte deshalb für alle feineren

Garne 3-, für gröbere Garne 2mal; ein Krepelsatz — Assortiment — besteht demnach aus 3 bzw. 2 Maschinen, von denen die letzte durch Teilung des Vlieses in der Längsrichtung Bändchen von etwa 40—10 mm Breite bildet, die sofort durch ein Nitschelwerk zu vollen, runden Fäden ohne Draht zusammengerollt und aufgewickelt werden. Die Fäden erhalten dann auf dem Wagenspinner (s. diesen) durch Wagenverzug, der aber nicht größer als 4 ist, die erforderliche Feinheit. Dies bedingt für feine Garne die Herstellung feiner Vorgarne auf der letzten Krepel.

Dieser Arbeitsgang setzt voraus, daß die Wolle im Vlies der letzten Krepel durchaus gleichmäßig verteilt ist. Anderenfalls würden ungleiche Vorgarnfäden entstehen, die auf der Feinspinnmaschine Garne verschiedener Nummer liefern müßten, denn alle Fäden erhalten auf dieser gleichen Verzug und Draht.

Die gleichmäßige Verteilung der Haare, die Ausbreitung gleicher Gewichte auf gleicher Fläche, kann nur durch möglichst gleichmäßige Vorlage an der ersten Karde und weitgehende Doppelung während des Krepelns erreicht werden.

Das Krepeln hat hiernach in der Streichgarnspinnerei folgende Aufgaben zu erfüllen:

1. die büschelförmige Anordnung der Wollhaare völlig zu beseitigen;
2. ein bestimmtes Gewicht Wolle ganz gleichmäßig über eine bestimmte Fläche zu verteilen;
3. innige Mischung verschiedener Stoffe — lange Wolle mit Kunstwolle oder Baumwolle, verschiedenfarbige Wollen zur Herstellung von Mischfarben (Melangen) — zu bewirken;
4. die noch vorhandenen Verunreinigungen nach Möglichkeit zu beseitigen.

Für die weitere Betrachtung soll ein Satz von 3 Krepeln zugrunde gelegt werden. Die erste Krepel führt die Bezeichnung Reiß- oder Rohkrepel, die zweite Pelz- oder Feinkrepel und die dritte Vorspinnkrepel (Kontinue). — Die Anordnung der Auflösung, Reinigung und Verteilung besorgenden Teile ist bei allen drei Maschinen die gleiche, nur nimmt die Feinheit des Beschlages — Hähchenbeschlag wie bei Baumwollkrepeln — von Maschine zu Maschine zu. Die Kratzen für Streichwolle werden meist gefuttert, Abb. 127, d. h. der Teil unterhalb des Knies geht entweder durch Filz oder eine aus mit Rüb- und Leinöl angemischte Schicht von Scherwolle. Die Hähchen erhalten durch das Futter etwas größere Steifigkeit, und der Beschlag nimmt weniger Ausstoß auf.



Abb. 127.

Die Abb. 128 zeigt eine Reißkrepel aus früherer Zeit. 1 ist ein Lattentuch für die Zuführung, auf welches eine Arbeiterin eine abgewogene Wollmenge ausbreitet. Um eine möglichst gleichmäßige Verteilung vorzunehmen, war das Lattentuch in schwarze und weiße Felder gleicher Länge geteilt. 2 sind die Speisewalzen mit grobem Beschlag, der so gestellt ist, daß die Büschel zurückgehalten werden. Die Trommel 3 entnimmt die Wolle, welche dann zwischen 5—6 Arbeiter- und Wenderpaaren 4 und Trommel 3 durchgearbeitet und von dem Abnehmer 6 abgenommen wird. Das vom Hacker 7 in voller Maschinenbreite abgelöste Vlies wird dann auf der Pelztrommel 8 mit Druckwalze 9 durch Übereinanderdecken einer größeren Anzahl von Lagen zu einer Watte vereinigt, die man auf ein Klingelzeichen durchriß und entfernte. Die starke Doppelung läßt eine gute Vergleichmäßigung erzielen. Walze 10 ist der Volant = Schnellwalze mit hohem, aus feinen, biegsamen Drähten bestehenden Beschlag, Abb. 129, der in das Trommelbeschlage eingreift und die in dieses eingedungenen Haare an die Oberfläche bringt, weil die Geschwindigkeit des Volants

1,2÷1,5 mal größer ist als die der Trommel. Der Volant führt aber zu einer Störung der Faserlage. — 11 ist die Volantputzwalze, welche mit dem Volant gegangene Haare der Trommel wieder übergibt. Die Walzen 10 und 11 sind mit einer dicht umschließenden Hülle versehen, um Auswurf — Flug — zu vermeiden.

Dieser alten Anordnung haften Mängel an, deren Beseitigung zu einer Reihe von Verbesserungen geführt



Abb. 129.

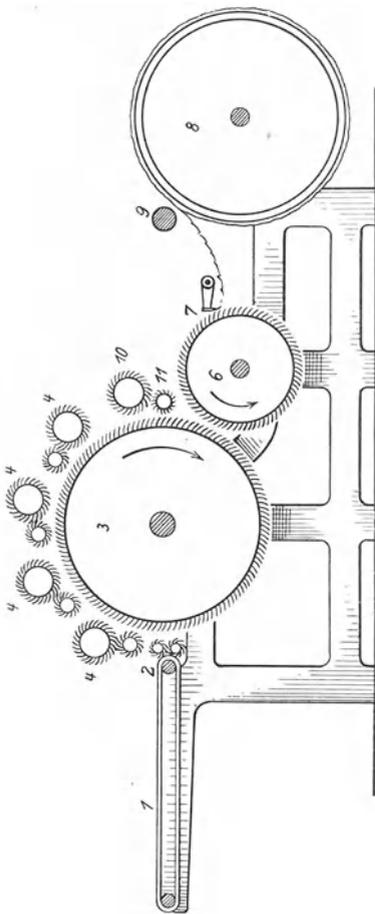


Abb. 128.

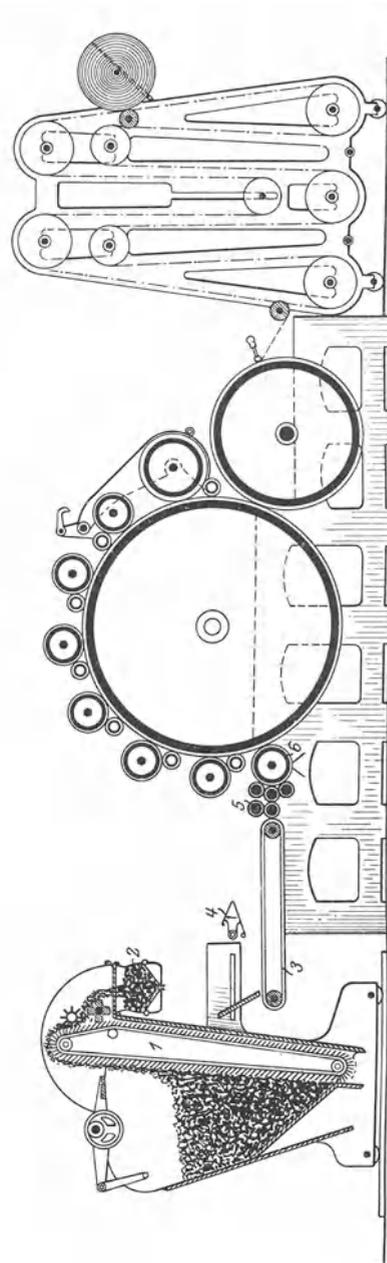


Abb. 130.

hat. — Bei der Zuführung der Wolle war man sehr von der Aufmerksamkeit und dem Geschick der Aufleger abhängig, die nicht nur die zugewogene Wolle gleichmäßig zu verteilen, sondern auch die Stoßstellen so zusammenzuarbeiten hatten, daß keine Verdickungen und Verdünnungen entstanden. Da das vom

Hacker abgelöste Vlies nicht zu einem Bande zusammengezogen wird, dehnen sich Ungleichheiten durch den Verzug der Krepel auf große Länge aus. — Man hat das Auflegen von Hand durch selbsttätige Speiseapparate beseitigt, Abb. 130. Ein aufsteigendes Nadeltuch 1 bringt die Wolle nach einer Wagschale 2 mit Bodenklappen, die für ein bestimmtes Gewicht eingestellt werden kann. Sobald dieses Gewicht aufgegeben ist, sinkt die Wagschale etwas herab und unterbricht die Zuführung. Unter der Wagschale befindet sich das Zuführtuch 3. Ist dieses um eine bestimmte Strecke vorgerückt, öffnet sich die Wagschale, die Wolle fällt auf 3 und wird durch den Verteiler 4 ausgebreitet. Nun füllt sich die Wagschale wieder, und der Vorgang wiederholt sich. Die Wolle muß aber gut geöffnet und gleichmäßig sein. — 5 sind die beiden Speisewalzenpaare mit Putzwalze für die untere Walze, 6 der Vorreißer mit Sägezahnbeschlagn.

Entnimmt die Trommel die Wolle unmittelbar aus den Speisewalzen, Abb. 130, liegt die Gefahr vor, daß durch den großen Geschwindigkeitsunterschied viele Haare zerrissen werden und das Trommelbeschlagn durch Wollklumpen und noch vorhandene Verunreinigungen, Sand, Stroh, Bindfadenstückchen usw., beschädigt

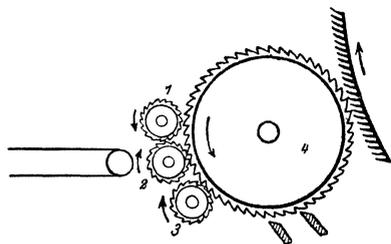


Abb. 131.

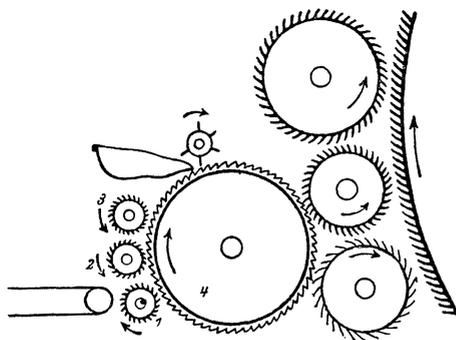


Abb. 132.

wird. Die Trommel lief bei guten Wollen mit 5,35—6,0, bei Shoddy mit 3,5 bis 4,0 m/Sek., und die Geschwindigkeit ist 1000—2000-, ja selbst 2500mal größer als die der Speisewalzen.

Zur Schonung der Wolle und des Beschlages schaltete man bei der Reißkrepel einen Vorreißer ein, Abb. 131, mit Sägezahnbeschlagn. 1 und 2 sind die Speisewalzen, 3 die Putzwalze für die am meisten der Füllung ausgesetzte Walze 2, welche die Wolle wieder dem Vorreißer 4 zuführt, an welchem 2 Klettenmesser zum Abscheiden der groben Verunreinigungen angestellt sind, das zweite dichter als das erste. Besser ist die Anordnung Abb. 132. Der Vorreißer 4 arbeitet nach oben; die Wolle wird von ihm durch den ersten Wender, unter welchem eine Flugwalze liegt, abgenommen und der Trommel zugeführt. Über dem Vorreißer liegt ein schnell umlaufender mit Messerklingen besetzter Klettenschläger, der die Kletten usw. in die Fangmulde wirft. Abstreifmesser und Schläger entfernen aber viel Wolle; es ist deshalb bei stark klettenhaltiger Wolle vorherige gründliche Reinigung z. B. durch Karbonisieren vorzuziehen, obgleich dadurch die Wolle etwas leidet. — Über die weitere Entwicklung der Vorauflösung s. u. Kammgarnkrepeln.

Übertragung der Wolle von Krepel zu Krepel. Ältere Anordnung: Reiß- und Pelzkrepel bilden Watte auf Pelztrommeln. Es muß dabei so gearbeitet werden, daß der Pelz der zweiten Maschine auf gleichen Flächen gleiches Gewicht besitzt. Um dies zu erreichen und unabhängig von der Aufmerksamkeit

der Arbeiterin zu sein, wendet man Pelzreißer- oder -brecher, Matelasbrecher, an, Abb. 133. Die Pelztrommel 1 ist der ganzen Länge nach mit 2 in Scharnieren beweglichen Leisten versehen, welche während der Pelzbildung geschlossen sind. Die Leisten klappen auf, sobald die Trommel eine bestimmte regelbare Anzahl Umdrehungen gemacht hat, und reißen den Pelz parallel zur Achse durch. Das obere Ende wird von der Abführwalze 4 gefaßt und in den Kasten 5 befördert. Laufen die der nächsten Maschine vorgelegten Pelze in derselben Richtung wie vorher, arbeitet man ohne Kreuzung; schickt man die Pelze um 90° gedreht durch die nächste Maschine mit Kreuzung. Da die Haare einigermaßen parallel zur Bewegungsrichtung liegen, erfährt die Wolle bei Kreuzung einen stärkeren Angriff, den man gern vermeidet. Farbmischungen und Mischungen mit Kunstwolle müssen aber mit Kreuzung ge-

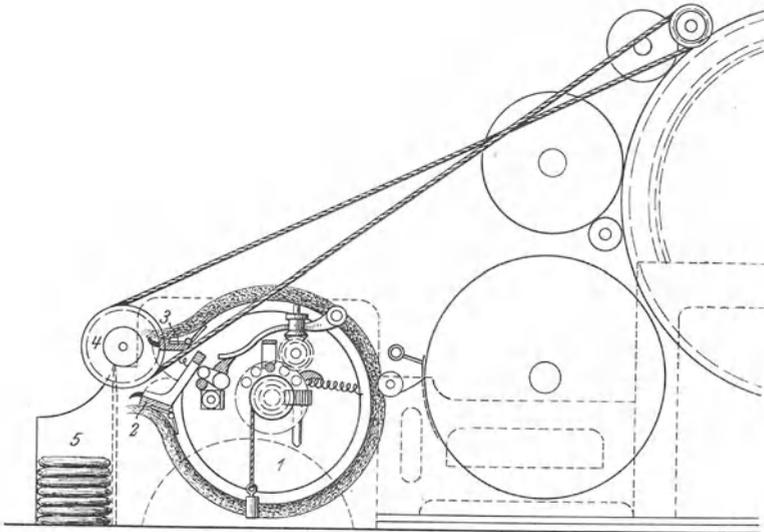


Abb. 133.

arbeitet werden. — Bei Kreuzung muß der Umfang der Pelztrommel gleich der Arbeitsbreite oder einem ganzen Vielfachen dieser sein, und in diesem Fall ist der Pelz in zwei oder drei Teile zu zerreißen. Die Stoßstellen folgen sich immer in Entfernungen gleich der Arbeitsbreite; und wenn diese nicht sehr sorgfältig durch die Arbeiterin zusammengearbeitet werden, entstehen dicke und dünne Stellen im Garn. Dies gilt auch für das Arbeiten ohne Kreuzung, da man den Pelztrommeln nicht beliebig große Durchmesser geben kann.

Man hat deshalb Apparate eingeführt, welche Pelze bis 12 und 15 m Länge bilden, wodurch die Zahl der Stoßstellen eine beträchtliche Verminderung erfährt. Der Pelz wird auf einem endlosen auf und ab steigenden Tuch, Abb. 130, gebildet und, wenn er eine bestimmte Dicke erlangt hat, durchgerissen und aufgewickelt. Zwei solcher Wickel legt man dann der nächsten Krempel vor und läßt den einen von oben, den anderen von unten ablaufen, um größte Gleichmäßigkeit zu erzielen. Die Stoßstellen fallen nicht zusammen.

Das besprochene Verfahren erfordert viel Handarbeit, bietet aber den Vorteil, daß alle drei Krempeln, die man neben- oder hintereinander aufstellt, unabhängig voneinander sind.

Heute wendet man zur Ersparung von Arbeitern und zur Vermeidung der Stoßstellen meist selbsttätige Bandübertragungen an, wie eine solche

schematisch in Abb. 134 dargestellt ist. Der von der Reißkrepel abgelöste Flor wird durch eine schräggestellte Walze 1 in ein breites Band verwandelt, welches auf das querlaufende Lattentuch 2 aufgelegt, durch die schräg nach oben ziehenden Lattentücher 3, ein wagerechtes Lattentuch 4 weiterbefördert und von einem pendelnden Legapparat 5 auf dem Speisetuch der zweiten Maschine in Arbeitsbreite gefaltet ausgelegt wird. Auf Tuch 2 liegen die Haare nahezu in Längsrichtung, werden also der Pelzkrepel in Querlage dargeboten (Querübertragung). Die Hochführung des Bandes schafft freien Durchgang zwischen den Maschinen.

Um die für längere Wollen nachteilige Kreuzung zu vermeiden, ist die durch Abb. 135 dargestellte Einrichtung (Längsübertragung) getroffen worden. Das

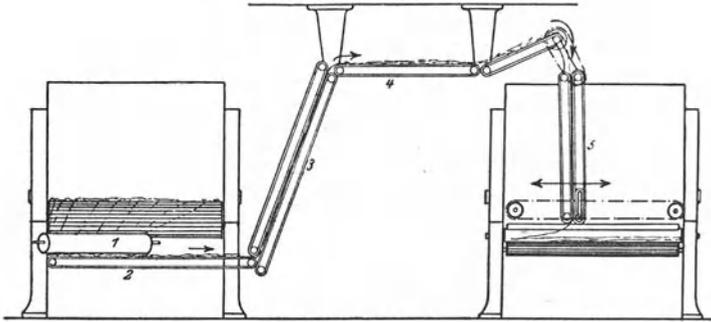


Abb 134.

von der Reißkrepel kommende Vlies wird in voller Breite durch einen aus zwei Walzen 1 bestehenden hin und her gehenden Legapparat gefaltet auf das Quertuch 2 gelegt und dann in der vorher beschriebenen Weise dem Speisetuch der Pelzkreppel zugeführt.

Man verbindet zumeist nur Reiß- und Pelzkreppel oder Pelz- und Vorspinnkreppel durch einen Legapparat, um Stillstände, die durch Störungen oder durch

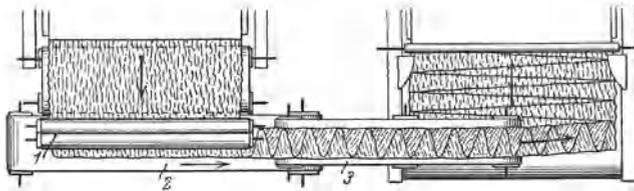


Abb. 135.

Putzen entstehen, nicht auf den ganzen Satz auszudehnen. Abb. 136 gibt noch das Schaubild eines Dreikreppelsatzes der Sächs. Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann A.-G. mit Antrieb durch Elektromotoren der Siemens-Schuckert-Werke.

Bildung der Bänder und des Vorgarnes auf der Vorspinnkreppel¹⁾. Anordnung mit zwei Abnehmern. — Zwei-Peigneur-Kreppel. Abb. 137. Die beiden Abnehmer sind mit Ringbeschlag versehen. Bei dieser Anordnung entstanden große Schwierigkeiten in der Herstellung gleichmäßiger Bänder dadurch, daß der obere Abnehmer leicht etwas mehr Wolle nimmt als der untere, besonders bei Bildung schmaler Bänder. Bei Mischung von Schur- und Kunst-

¹⁾ Rohn: Die Entwicklungsgeschichte des Florteilers. Verhandl. d. Vereins f. Gewerbleiß in Preußen. 1883. — Baumann, L.: Florteiler und Nitscher. Z. ges. Textilind. 1924, S. 547.

wolle gingen mehr lange Haare an den oberen Abnehmer über. Bei gleichmäßiger Wolle hilft man sich durch etwas schnelleren Gang des oberen Abnehmers oder etwas breiteren Beschlag des unteren. — Die Zwei-Peigneur-Krempel

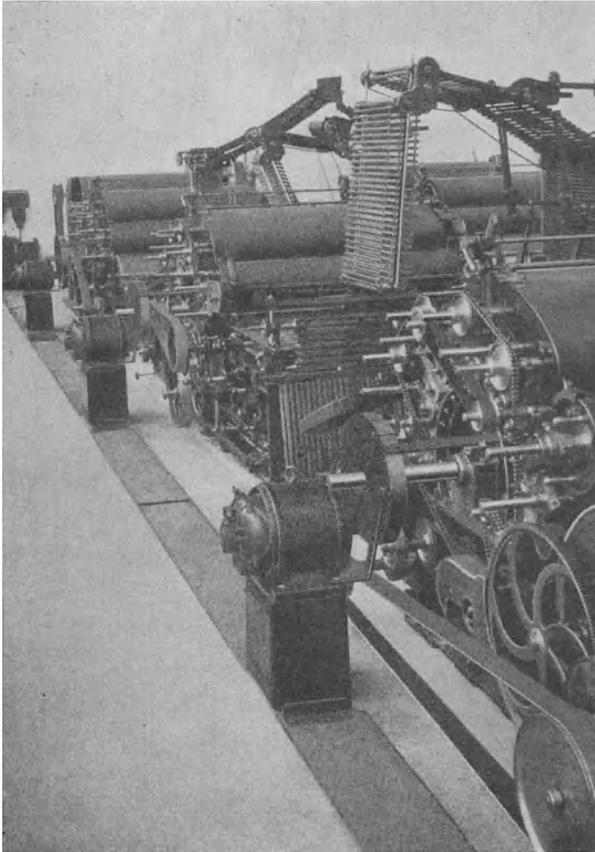


Abb. 136. Dreikrempel-Satz.

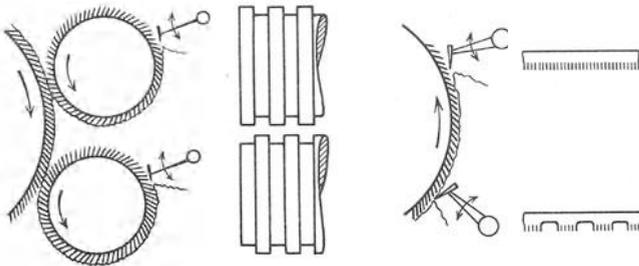


Abb. 137 und 138.

ersichtlich ist, mit versetzt angeordneten Ringen von Band- bzw. Riemchenbreite versehen sind. Abb. 142 gibt einen Florteiler von der Abnehmerseite aus gesehen.

¹⁾ Hartig, Prof. E.: Der Florteiler der Streichgarnspinnereien. Entwicklungsgeschichte einer technischen Erfindung in Definitionen. Zivilingenieur Bd. 32, H. 7.

eignet sich am besten für grobe, lange Wollen zu niedrigen Garnnummern.

Krempel mit einem Abnehmer und zwei Hackern, Abb. 138: Der untere Hacker ist gekehlt, der obere ganz verzahnt. Auch diese Anordnung, die sich nur für mittlere und gleichmäßige Wollen zu niederen Nummern verwenden läßt, führt vielfach zu ungleichen Bändern, weil die Eckzähne des unteren Hackers Haare mitnehmen, welche in die oberen Bänder gehören.

Flor- oder Vlies-teilapparate: Von den beiden Anordnungen, Riemchen- und Stahlbandflorteiler, beides Erfindungen größter Bedeutung von Ernst Gessner in Aue i. Sa., an deren Verbesserung viele mitgearbeitet haben, soll zunächst die erstere besprochen werden.

Riemchenflorteiler¹⁾, Abb. 139 — 142: Abb. 139 gibt einen Florteiler mit zwei, die Abb. 140 und 141 geben zwei Ausführungen mit vier Nitschelwerken, welche die Bänder zu runden Fäden ohne Draht einrollen. Das vom Abnehmer losgelöste schleierartige Vlies gelangt zwischen die Teilwalzen 1 und 2, welche, wie aus Abb. 139

Die von oben kommenden Einzelriemchen 3, Abb. 139, umschlingen, einen Florstreifen von Bandbreite mitführend, je einen Ring der unteren Teilwalze auf etwa ein Viertel des Umfanges und gehen dann mit dem Band über Walze 4.

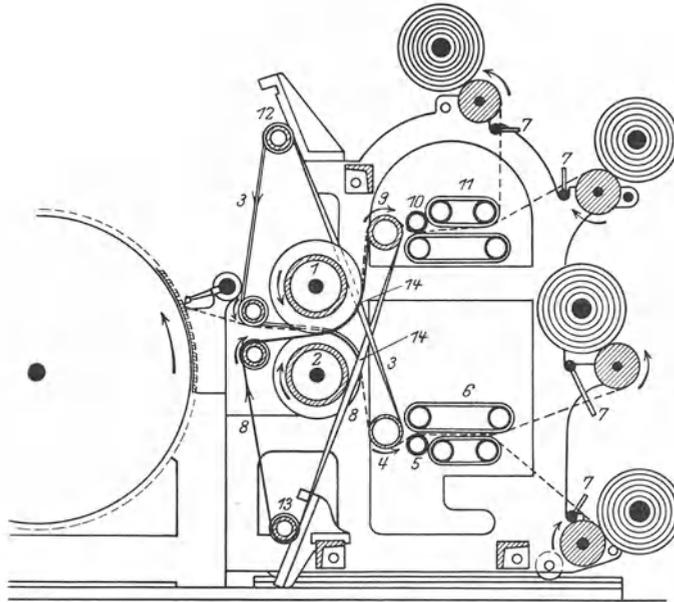


Abb. 139. Riemchen-Florteiler.

Durch Walze 5 werden die Bändchen dem unteren Nitschelwerk 6 übergeben und gehen dann als runde Fäden, geleitet durch die rasch hin und her bewegten Faden-

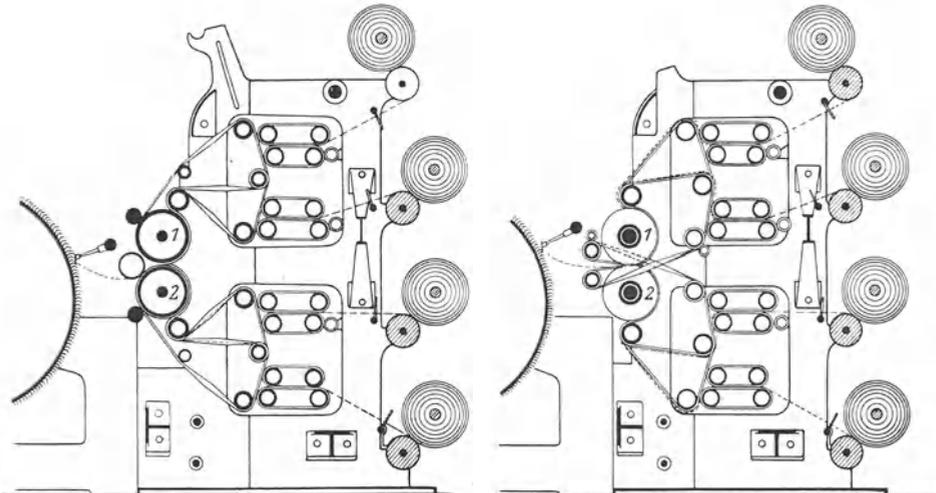


Abb. 140 und 141. Riemchen-Florteiler.

föhler 7 nach den Wickelwalzen, um mit kreuzenden Windungen aufgewickelt zu werden. Starke Kreuzung ist notwendig, um eine bei Parallelwicklung eintretende Verfilzung der Windungen zu vermeiden und glatten Ablauf zu sichern.

Der unterste Wickel nimmt z. B. die Fäden 1, 5, 9 usf. auf; es steht also für das Aufwickeln eines Fadens eine Breite gleich der vierfachen Bandbreite zur Verfügung. Der zweite Wickel erhält die Fäden 3, 7, 11 usf.

Die zweite Riemchengruppe 8 geht über die Ringe der oberen Teilwalze nach Walze 9; 10 nimmt die Bändchen ab und übergibt sie dem Nitschelwerk 11. Auf dem dritten Wickel liegen die Fäden 2, 6, 10 . . . , auf dem vierten 4, 8, 12 . . . Zwischen Walze 4 und Spannwalze 12 und ebenso zwischen 9 und 13 sind die durch Verleimung hergestellten Riemchen um 180° gedreht, geschränkt, um an den Kreuzungsstellen 14 der Riemchengruppen freien Durchgang zu schaffen, und zu verhüten, daß etwa über den Rand eines Riemchens herausragende Haare von dem Nachbarriemchen herausgerissen werden.

Bedingung für die gute Wirkung jedes derartigen Florteilers ist, abgesehen von gleicher Breite der Riemchen, die leicht zu erreichen, durchaus gleiche Spannung der Riemchen beider Gruppen. Jedes straffer gespannte Riemchen wird aus dem Bereich der benachbarten Bändchen mehr Haare herausziehen und zur Bildung stärkeren und schwächeren Vorgarnes führen. Die

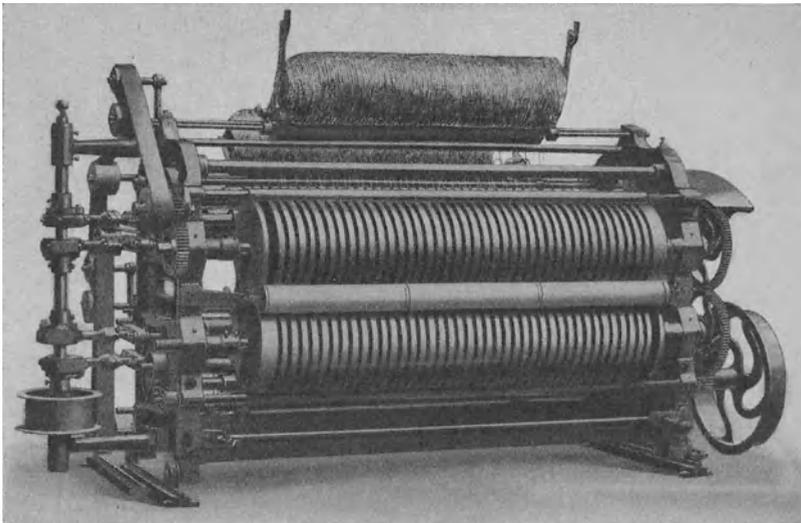


Abb. 142. Antrieb der Nitschelwerke.

Herstellung gleicher Spannung bot anfänglich große Schwierigkeiten, die man z. B. zu überwinden suchte durch Anwendung eines einzigen langen Riemchens. Die Teilwalzen haben dann, wie in Abb. 140, eingedrehte Nuten von Riemchenbreite und -dicke, und das Riemchen lief vom ersten Kaliber der oberen Teilwalze auf den ersten erhöhten Ring der unteren, ein Bändchen mitnehmend, wurde um 180° gedreht, um das Bändchen abnehmen zu können, ging über eine Leitwalze in das benachbarte Kaliber der unteren Teilwalze, umschlang die obere, wurde abermals um 180° gedreht und kehrte nun über eine Leitwalze nach dem zweiten Kaliber der oberen Teilwalze zurück. Die freien Enden rechts und links wurden vereinigt und oberhalb über Leit- und Spannwalzen quer über die Maschine hinweggeführt. Diese Anordnung läßt nahezu gleichmäßige Spannung erzielen und bietet weiter den Vorteil, daß, wenn eine Stelle des Riemchens sich stärker streckt, der dadurch entstehende Fehler in allen Bändchen, aber nur in großen Zwischenräumen auftritt.

Die Schwierigkeiten, welche bei Einzelriemchen durch ungleiche Spannung entstanden, sind überwunden durch sorgfältigste Auswahl des Leders und peinlich genaue Herstellung in gleicher Länge.

Die Abb. 140 und 141 sind nach Vorstehendem ohne weiteres verständlich. Vier Nitschelwerke kommen bei schmalen Bändchen zur Anwendung, deren Breite bis auf 9, ja selbst 8 mm herabgeht, meist jedoch nicht unter 10 mm.

Nitschelwerke: Zum Nitscheln oder Würgeln dienen zumeist über Walzen gelegte endlose Leder von Maschinenbreite — Lederhosen —, welche neben der fortschreitenden eine rasch hin und her gehende Bewegung erhalten, um die zwischen den Ledern unter Druck gehaltenen Bändchen einzurollen. Die Abb. 142 zeigt links eine stehende Welle, auf welcher vier Exzenter für die hier vorhandenen zwei Nitschelwerke sitzen.

Auch Nitschelwerke mit belederten Walzen sind in Anwendung gekommen, mit bis 15 Walzen (Amerika), von denen die letzten schneller liefen als die ersten, um die Fäden gleichzeitig etwas zu verziehen. In Europa bevorzugt man die Nitschelhosen der besseren Wirkung wegen.

Die Randbändchen werden ausgeschieden und die Wolle wieder an der Reißkrepel aufgegeben. Das schraubengangförmige Aufziehen der Beschlüge veranlaßt eine Seitenschiebung des Flors, so daß das eine Randbändchen dünner, das andere dicker ausfällt als die Mittelbändchen.

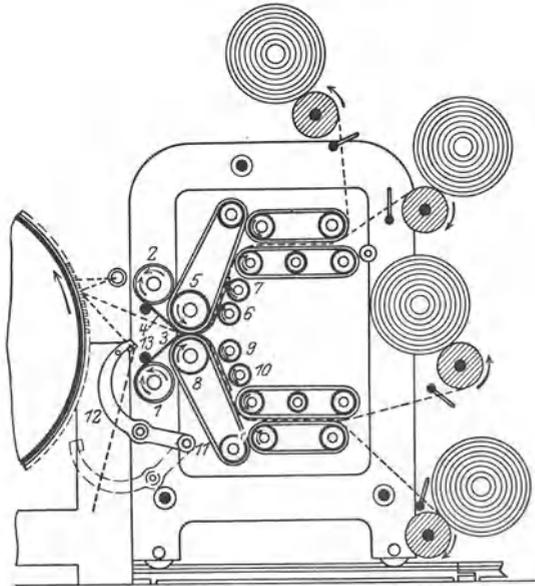


Abb. 143. Stahlbandflorteiler.

Stahlbandflorteiler, Abb. 143: An den Walzen 1 und 2, welche eine kleine absetzende Hin-und-Herdrehung erhalten, sind dünne polierte Stahlbänder 3, 4 befestigt, von denen 3 mit der oberen Teilwalze 5 geht und durch die Walzen 6, 7 auf dem Lederriemchen gehalten wird; 4 geht mit der unteren Teilwalze 8 und wird durch die Walzen 9 und 10 gehalten. — Die hin und her gehende Bewegung der Stahlbänder ist erforderlich, um Ansammlungen von Schmutz und Fäserchen an der Kreuzungsstelle zu verhindern.

Stahlbandflorteiler werden meist nur für kurze, gröbere Wollen angewendet, die Riemchenflorteiler für feinere und mittlere Wollen, Kunstwolle und Mischungen.

Abb. 143 zeigt noch eine Hilfsvorrichtung zum Übertragen des Vlieses vom Abnehmer zu den Teilwalzen, wodurch das schwierige und nicht ungefährliche Einführen von Hand beseitigt wird. — Auf Welle 11 sind zwei Arme 12 befestigt, zwischen welchen ein dünnes Stahlblatt 13 ausgespannt ist. Die Vorrichtung befindet sich beim Anlassen der Krepel in der punktierten Lage, und das anfänglich nicht klare Vlies läuft nach unten ab. Sobald es gleichmäßig geworden ist, reißt man es ab und schwenkt 13 nach oben.

Die Florteilapparate mit den Wickelvorrichtungen laufen auf Schienen, siehe

Abb. 139—143, um die Krempel und den Florteiler bei Reinigungs- und sonstigen Arbeiten besser zugänglich zu machen.

Nun muß noch die Frage erläutert werden, wie sind bei Verwendung von Florteilapparaten Änderungen der Vorgarnnummer möglich. Daß man nicht für jede Nummer einen Florteiler mit entsprechender Bandbreite zur Verfügung haben kann, ist ohne weiteres klar. Die Bandbreite ist unveränderlich; die

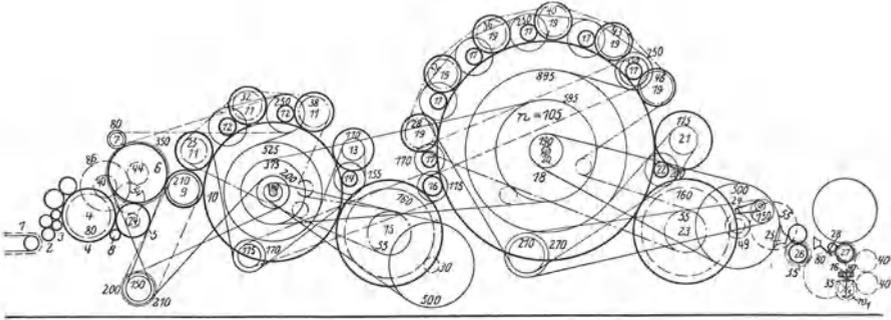


Abb. 144.

Nummer kann demnach nur geändert werden durch Änderung des Auflagegewichtes auf 1 m Speisetuch und des Gesamtverzuges der Krempel.

Kammwollkrempeln. Die längere Kammwolle bedarf bei der Auflösung einer schonenderen Behandlung als die kurze Streichwolle, wenn nicht viele Haare zerrissen und der Abgang an Kämmling bei dem nachfolgenden Kämmen erheblich vermehrt werden soll. Deshalb sind die Krempeln meist mit einem Vorwerk (Avant-train) und zwei Trommeln (Doppelkrempel) ausgerüstet, um eine allmähliche Auflösung der Flocken zu bewirken.

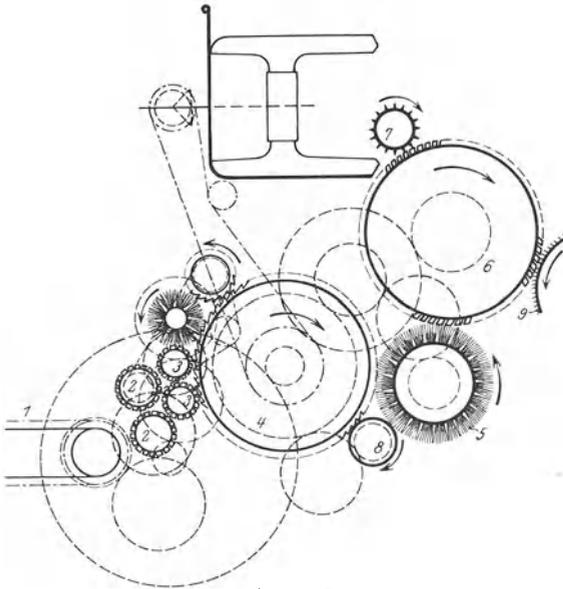


Abb. 145.

Die Abb. 144 und 145, nach Preu: Kammgarnspinnerei, geben das Bild einer Doppelkrempel, Bauart der Elsäß. Maschinenbau - Gesellschaft, und Abb. 146, das Schaubild einer Doppelkrempel von Klein, Hundt & Co. in Düsseldorf mit zwei gleich großen Trommeln. Abb. 145 zeigt die Einführung in größerem Maßstabe. Die Wolle wird auf das Zuführtuch 1

durch einen Wägeapparat wie bei den Streichgarnkrempeln aufgelegt und dann von den beiden Speisewalzenpaaren 2 und 3 mit grobem Beschlag der Vorwalze 4 zugeführt, die ebenfalls groben Beschlag besitzt. Eine rascher laufende Bürstwalze 5 holt die Wolle aus 4 heraus und übergibt sie der Klettenwalze 6 mit Schläger 7. Die glatte Walze 8 fängt die bei dem Ausbürsten etwa abgeworfenen

Flocken und führt sie der Bürstwalze wieder zu. 6 ist sehr dicht beschlagen; Kletten usw. bleiben auf der Oberfläche liegen und werden durch den Schläger entfernt, während die Wolle in den Beschlag von 6 zum Teil eindringt und dadurch der Wirkung des Schlägers entzogen wird.

Der Übertrager 9 nimmt die Wolle aus 6 und führt sie dem Vortambour 10 mit 3 Arbeitern 11 und 2 Wendern 12 zu, Abb. 144. 13/14 Volant und Volantputzwalze, 15 erster Abnehmer, 16 Übertrager, 17 erster Wender, 18 Haupttambour mit 6 Wendern 17 und 6 Arbeitern 19, 20 Hauptwelle, 21/22 Volant und Volantputzwalze, 23 zweiter Abnehmer, 24 Hacker. Nun zeigt sich eine starke Abweichung gegenüber den Streichgarnkrempehn, da als Vorlage für die Kämmaschinen ein Band gebildet werden muß. Ein Trichter 25 zieht das Vlies zu einem Band zusammen. 26 sind die Abzugs-, 27 die Wickelwalzen, welche neben Drehung eine hin und her gehende Bewegung erhalten, um das Band in Kreuzwindungen aufzulegen. Vor den Wickelwalzen befindet sich ein Dorn 28, um den das Band einmal herumgeschlungen ist, um ihm einige Spannung und etwas größere Dichte zu erteilen. — Das Getriebe ist aus beiden Abbildungen ersichtlich; eine Durchrechnung wird

Aufschluß über die Geschwindigkeitsverhältnisse geben. Geschwindigkeit v in m/Sek. Durchmesser über Beschlagspitzen in Millimeter. Die Wechslerräder sind

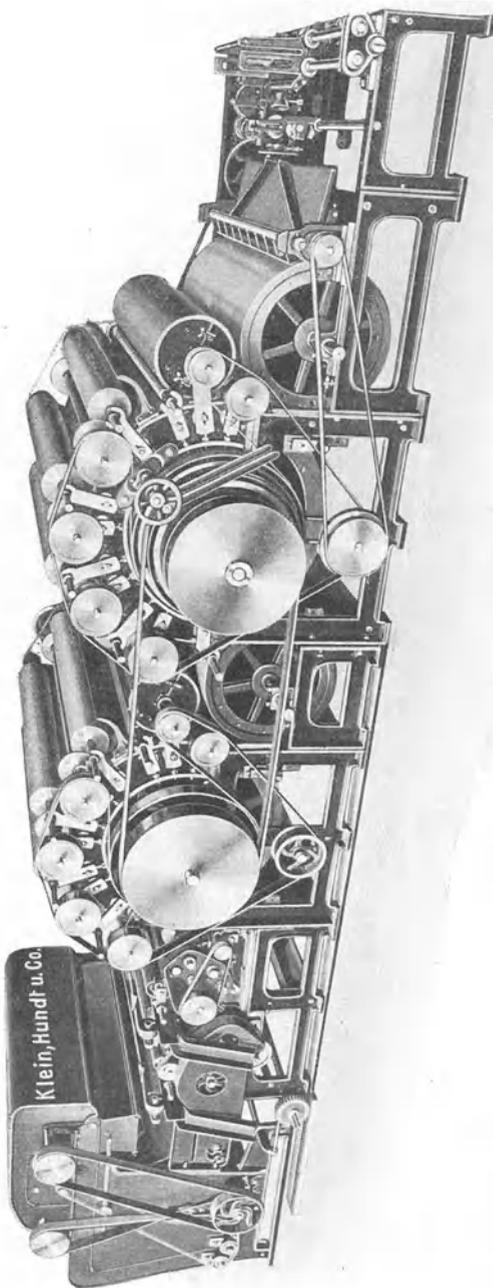


Abb. 146. Kammgarnkrempehn mit 2 gleich großen Trommeln.

bezeichnet mit $w_e = 19$, **21**, 23, $w_p = 30$, **32**, 34, $w_a = 36$, **38**, 40, $w_z = 29$, **30**, 31, $w_s = 32$, **36**, 40, und sind die fett gedruckten Werte in Rechnung gesetzt.

	Durchmesser mm	Umdrehungen	Geschwindigkeit m/Sek.
Tambour 18	1300	105	$v_{18} = \frac{105 \cdot 3,14 \cdot 1,3}{60} = \frac{105 \cdot 1,3}{19,11} = 7,14$ 60 : 3,14 = 19,11 als Konstante
Volant 21	350	$\frac{105 \cdot 895}{175} = 537$	$v_{21} = \frac{537 \cdot 0,35}{19,11} = 9,36$
Volantputzwalze 22	85	$\frac{105 \cdot 895}{200} = \text{rd. } 469$	$v_{22} = \frac{469 \cdot 0,085}{19,11} = 0,08$
Wender 20	110	$\frac{105 \cdot 895}{250} = 375,5$	$v_{20} = \frac{375,5 \cdot 0,11}{19,11} = 2,16$
Hacker 24		$\frac{105 \cdot 895 \cdot 270}{210 \cdot 150} = \text{rd. } 805$ und mit 10 vH Gleitverlust rd. 725	
Abnehmer 23	620	$\frac{105 \cdot 190 \cdot w_p}{580 \cdot 160} = 0,2494 w_p$	$v_{23} = \frac{0,2494 w_p \cdot 0,62}{19,11} = 0,00809 w_p$ für $w_p = 32$ $v_{23} = 0,259$
Erster Arbeiter 19	220	$0,2494 w_p \cdot \frac{55}{28} = 0,49 w_p$	$v_{19} = \frac{0,49 w_p \cdot 0,22}{19,11} = 0,0056 w_p$ für $w_p = 32$ $v_{19} = 0,18$
Sechster Arbeiter 19	220	$0,2494 w_p \cdot \frac{55}{46} = 0,2982 w_p$	$v_p = \frac{0,2982 w_p \cdot 0,22}{19,11} = 0,00348 w_p$ für $w_a = 32$ $v_{19} = 0,111$
Abzugswalze 26	111	$\frac{105 \cdot 190 \cdot 49}{500 \cdot w_a} = \frac{1950}{w_a}$	$v_{26} = \frac{1950 \cdot 0,111}{w_a \cdot 19,11} = \frac{11,326}{w_a}$ für $w_a = 28$ $v_{26} = 0,298$
Wickelwalze 27	110	$\frac{1950 \cdot 35 \cdot 80}{w_a \cdot 80 \cdot w_z} = \frac{68250}{w_z \cdot w_a}$	$v_{27} = \frac{68250 \cdot 0,11}{w_a \cdot w_z \cdot 19,11} = \frac{392,8}{w_a \cdot w_z}$ für $w_a = 38$ $w_z = 30$ $v_{27} = 0,345$
Vortambour 10	820	$105 \cdot \frac{595}{375} = 166,6$ und mit Gleitverlust 160	$v_{10} = \frac{160 \cdot 0,82}{19,11} = 6,87$
Volant 13	250	$\frac{160 \cdot 525}{110} = \text{rd. } 763$	$v_{13} = \frac{763 \cdot 0,25}{19,11} = 9,98$
Volantputzwalze 14	73	$\frac{160 \cdot 525}{155} = \text{rd. } 540$	$v_{14} = \frac{540 \cdot 0,073}{19,11} = 2,08$
Wender 12	110	$\frac{160 \cdot 525}{250} = 336$	$v_{12} = \frac{336 \cdot 0,11}{19,11} = 1,93$
Abnehmer 17	620	$\frac{160 \cdot 140 \cdot 30}{500 \cdot 160} = 8,4$	$v_{17} = \frac{8,4 \cdot 0,62}{19,11} = 0,272$

	Durchmesser mm	Umdrehungen	Geschwindigkeit m/Sek.
Übertrager 18	135	$\frac{160 \cdot 525 \cdot 115}{170 \cdot 115} = \text{rd. } 494$	$v_{18} = \frac{494 \cdot 0,135}{19,11} = 3,490$
Erster Arbeiter 11	220	$8,4 \cdot \frac{55}{25} = 18,48$	$v_{11} = \frac{18,48 \cdot 0,22}{19,11} = 0,2128$
Dritter Arbeiter 11	220	$8,4 \cdot \frac{55}{38} = 12,158$	$v_{11} = \frac{12,158 \cdot 0,22}{19,11} = 0,14$
Übertrager 13	220	$\frac{160 \cdot 200 \cdot 210}{200 \cdot 210} = 160$	$v_{13} = \frac{160 \cdot 0,22}{19,11} = 1,842$
Klettenwalze 6	320	$\frac{160 \cdot 200 \cdot 150}{200 \cdot 350} = 68,57$	$v_6 = \frac{68,57 \cdot 0,32}{19,11} = 1,48$
Klettenschläger 7	92	$\frac{336 \cdot 250}{80} = 1050$	$v_7 = \frac{1050 \cdot 0,092}{19,11} = 5,05$
Bürstwalze 5	210	$\frac{68,57 \cdot 44 \cdot 40 \cdot 54}{68 \cdot 54 \cdot 24} = 73,95$	$v_5 = \frac{73,95 \cdot 0,21}{19,11} = 0,813$
Vorwalze 4	324	$\frac{68,57 \cdot 44 \cdot 40}{86 \cdot 80} = 17,54$	$v_4 = \frac{17,54 \cdot 0,324}{19,11} = 0,297$
Speisewalzen 3	67	$\frac{68,57 \cdot 44 \cdot 40 \cdot w_e \cdot 20}{86 \cdot 80 \cdot 145 \cdot 46} = 0,0526 w_e$	$v_3 = \frac{0,0526 w_e \cdot 0,067}{19,11} = 0,0001818 \cdot w_e$ für $w_e = 21$ $v_3 = 0,004$
Speisewalzen 2	87	$0,0526 w_e \cdot \frac{35}{46} = 0,0383 w_e$	$v_2 = \frac{0,0383 w_e \cdot 0,087}{19,11} = 0,000174 \cdot w_e$ für $w_e = 21$ $v_2 = 0,00365$
Lattentuch 1	92	$0,0382 \cdot w_e \cdot \frac{27}{52} \cdot \frac{52}{37} = 0,028 w_e$	$v_1 = \frac{0,028 w_e \cdot 0,092}{19,11} = 0,000135 w_1$ für $w_e = 21$ $v_1 = 0,002835$
Arbeiter 29	97	$0,0383 w_e \cdot \frac{10}{13} = 0,02946 w_e$	$v_{29} = \frac{0,02946 w_e \cdot 0,097}{19,11} = 0,000149 w_1$ für $w_e = 21$ $v_{29} = 0,00313$
Bürstwalze 30	100	$0,0526 w_e \cdot \frac{46}{46} = 0,0526 w_e$	$v_{30} = \frac{0,0526 w_e \cdot 0,097}{19,11} = 0,00272 w_e$ für $w_e = 21$ $v_{30} = 0,0055$

Querbewegung des Wickels: Diese erfolgt von der Wickelwalze aus durch ein 16er Rad im Eingriff mit einer Zahnstangenschleife mit 8 mm Teilung

$$\frac{40 \cdot 40 \cdot 35}{40 \cdot w_s \cdot 45} \cdot 16 \cdot 8 = \frac{5120}{w_s}$$

für 1 Umgang der Wickelwalze und für $w_s = 36$ wird der Weg des Wickels rund 142 mm.

Grenzen: $w_s = 32$ Weg = 160. $w_s = 40$ Weg = 128.

Technologie der Textilfasern: Spinnerei.

$$\text{Gesamtverzug: } V = \frac{v_{26}}{v_1} = \frac{1950}{w_a \cdot 0,028 w_2}.$$

Die äußersten Grenzen des Verzuges sind $V = \frac{1950}{36 \cdot 0,028 \cdot 19}$ und $\frac{1950}{40 \cdot 0,028 \cdot 23}$ = rd. 105 bzw. 75. Bemerkenswert ist, daß die Arbeiter beider Trommeln vom ersten bis zum letzten entsprechend der fortschreitenden Auflösung kleinere Geschwindigkeit und dadurch stärker kämmende Wirkung erhalten.

Krempeln für Flachswerg und Jute. Trotz der verschiedenen Aufgaben, welche die Hede- und Jutekarden zu lösen haben, zeigen die Maschinen doch einen im wesentlichen übereinstimmenden Bau. Die Hedekarden haben die bei dem Hecheln wirr durcheinander geratenen ziemlich kurzen Fasern zu entwirren, aufzulockern, die Schäbeteilchen abzuschneiden und die Fasern so in Band-

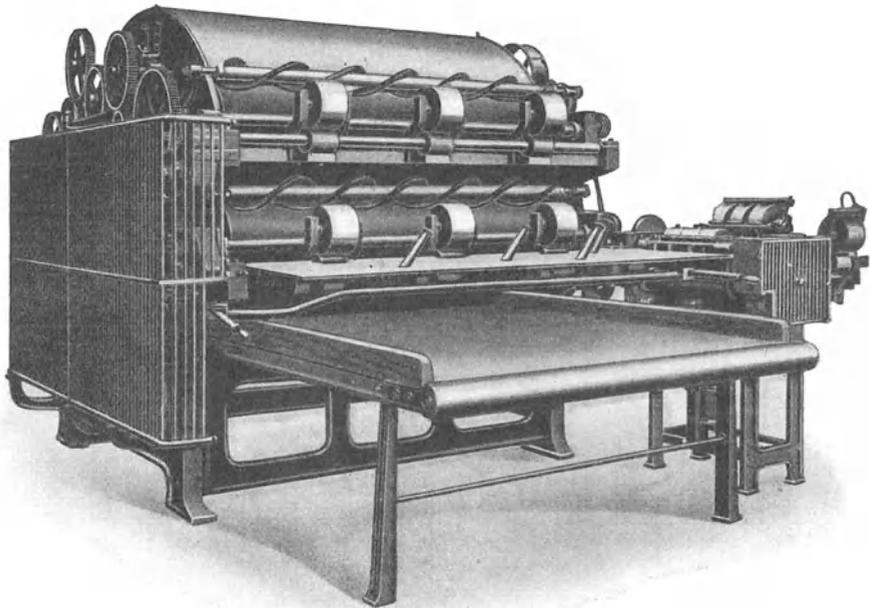


Abb. 147. Wergkarde. Vorderansicht.

form abzuliefern, daß die Faserlage nicht allzusehr von der parallelen abweicht. Die Jutekarden dagegen haben die Aufgabe, die vorgelegten Risten, in welchen die Fasern noch bandartig auftreten, in Einzelfasern zu zerlegen und so zu kürzen, in möglichst gleiche Längen zu zerreißen, wie für die nachfolgenden Arbeiten erforderlich ist, und dann zu einem Bande zu vereinigen. Die sich unvermeidlich dabei bildenden kurzen Fasern, die dunklen Oberhautzellen und der Staub sind abzuschneiden.

Karden für Werg: In der Hedespinnerei wird heute meist nur einmal bei schwacher Auflage gekrempelt. Das Schaubild einer Wergkarde mit 2 Abnehmern und 6 Bändern von Seydel & Co. zeigt Abb. 147, den Längsschnitt durch eine Karde mit Igelstreckkopf, 3 Abnehmern und 9 Bändern gibt Abb. 148. Die vorher auf einer Schüttelmaschine von der lose anhängenden Schäbe befreite Hede wurde früher von Hand möglichst gleichmäßig auf dem Zuführtuch 1 ausgebreitet, was aber vielfach zu Ungleichheiten Veranlassung gab, da man

von der Aufmerksamkeit und dem Geschick der Aufleger abhängig war. Man ist deshalb zu selbsttätiger Speisung übergegangen und verwendet Apparate ähnlich dem auf S. 21 beschriebenen oder Apparate, welche die Hede zuwiegen (s. S. 86

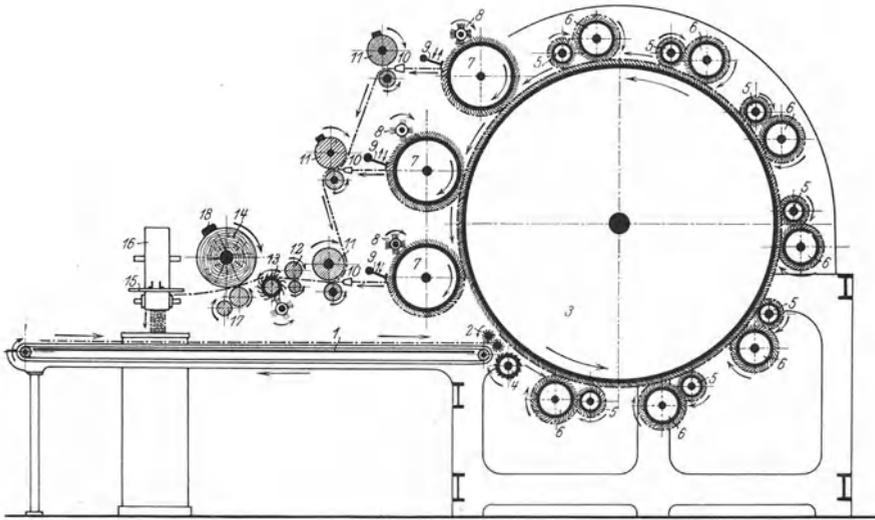


Abb. 148.

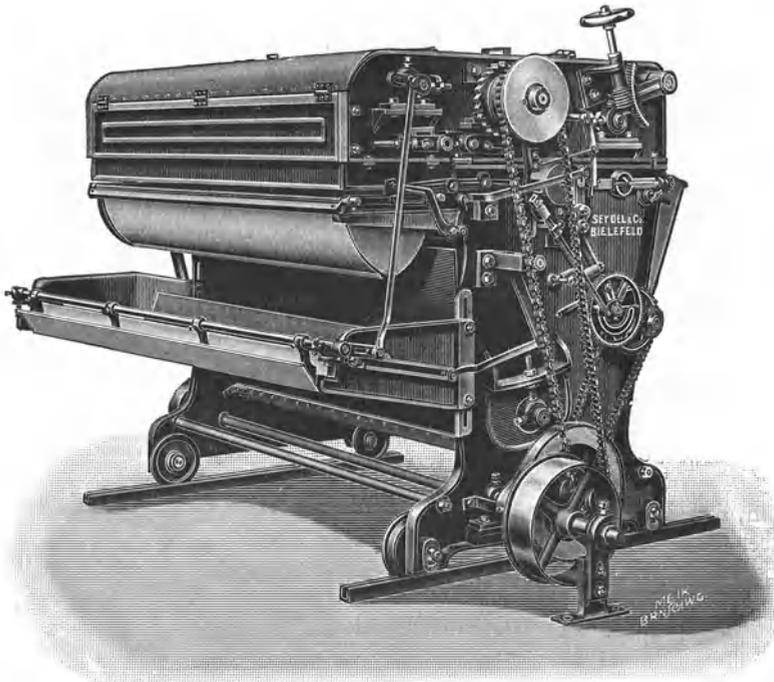


Abb. 149. Wägeapparat.

und Abb. 149). Speisetuch und Speiseapparate ordnet man gegenwärtig ausfahrbar an, was die Zugänglichkeit bei Reinigungs- und Reparaturarbeiten erleichtert. — An das Zuführtuch 1 schließen sich die Speisewalzen 2 an, deren grober Be-

schlag die Fasern, welche von der nach unten arbeitenden Trommel 3 herausgekämmt werden, zurückhält. Die untere, am meisten dem Zustopfen ausgesetzte Speisewalze wird durch die Putzwalze 4 ständig rein gehalten, welche die abgenommenen Fasern der Trommel 3 übergibt. An diese sind 7 Arbeiter- und Wenderpaare 5, 5 und 6, 6 und 3 Abnehmer (Doffer) 7 angestellt. Die Anbringung dieser großen Zahl von Walzen bedingt, daß der ganze Umfang der Trommel benutzt wird, Zu- und Abführung auf eine Seite gelegt werden und die Trommel 3 nach unten arbeitet, während bei den Walzenkrempeln für Baumwolle und Wolle die Arbeiter und Wender nur an dem oberen Umfang der Trommel angeordnet sind und diese nach oben arbeitet.

Die Abnehmer sind mit Bürstwalzen 8 (s. a. Abb. 147) zum Reinhalten und

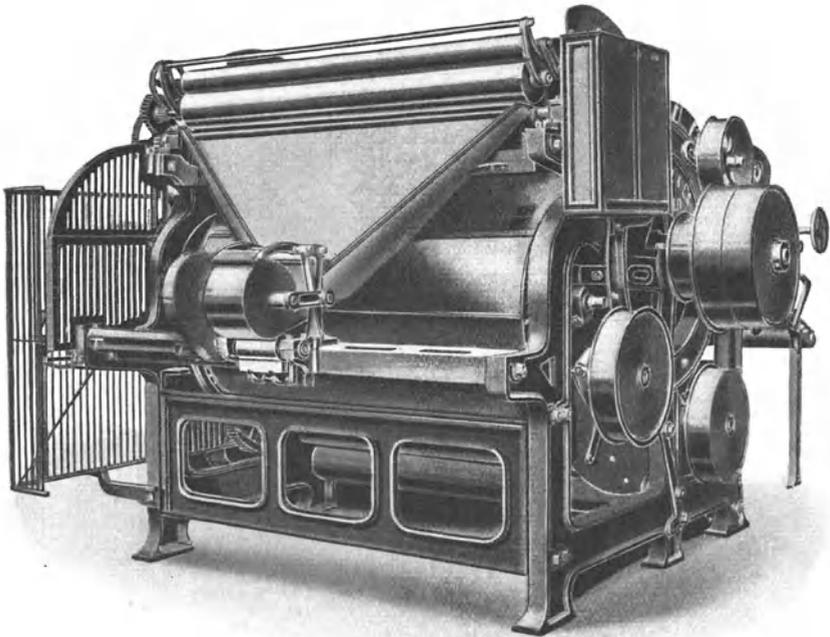


Abb. 150. Jute-Vorkarde. Ablieferungsseite.

mit Hackern 9 zum Ablösen von je 3 Vliesen versehen, die durch Leitbleche und die Trichter 10 zu einem breiten Bande vereinigt den Abzugswalzen 11 zugeführt werden. Da die Einzelbänder infolge der Schwierigkeit, die Abnehmer so einzustellen, daß jeder genau ein Drittel der Fasermenge aufnimmt, Ungleichheiten aufweisen, müssen sie schließlich zu einem Bande vereinigt werden. Die 3 Bänder der oberen Abzugswalzen werden den mittleren und die gedoppelten Bänder den unteren zugeführt, die 3 dreifache Bänder liefern, welche nun dem Igel-Streckwerk zur weiteren Verfeinerung und Parallelliegung der Fasern übergeben werden. Das Streckwerk besteht aus den Einzugszylindern 12, dem Igel 13, eine mit Nadelbeschlagn versehene Walze, und den Streckzylindern 14. Die abziehenden Bänder vereinigt eine Bandplatte 15, an welche sich die Lieferwalzen 16 anschließen, die das Band in eine Kanne abwerfen. (Näheres hierüber s. u. Strecken für langfaserige Spinnstoffe.) Damit die Kannen gleiche Bandlängen enthalten, sind die Karden vielfach mit einem Klingelapparat versehen, der für eine bestimmte Länge eingestellt ist. Sobald das Klingelzeichen ertönt, reißt

die Arbeiterin das Band durch und stellt eine neue Kanne unter. — 17 ist eine mit Plüsch überzogene Putzwalze für den unteren Streckzylinder, 18 eine Putzleiste für den Druckzylinder.

Die Hedekarden besitzen weit kräftigeren Beschlag als die Wollkarden, der auf Lederbändern oder Holzleisten angebracht wird (s. Abb. 94 und 95).

Neuere Karden erhalten meist nur 2 Abnehmer und Trommeln von 48'' = 1220 mm Durchmesser mit 5 und bei 60'' = 1525 mm Durchmesser 7 Arbeitern und Wendern. Die Arbeitsbreite beträgt 72'' = 1825 mm.

Die Trommeln machen 160—180 Umgänge, so daß eine größte Geschwindigkeit von $\frac{1,525 \cdot \pi \cdot 180}{60} = 14,36$ m/Sek. auftritt.

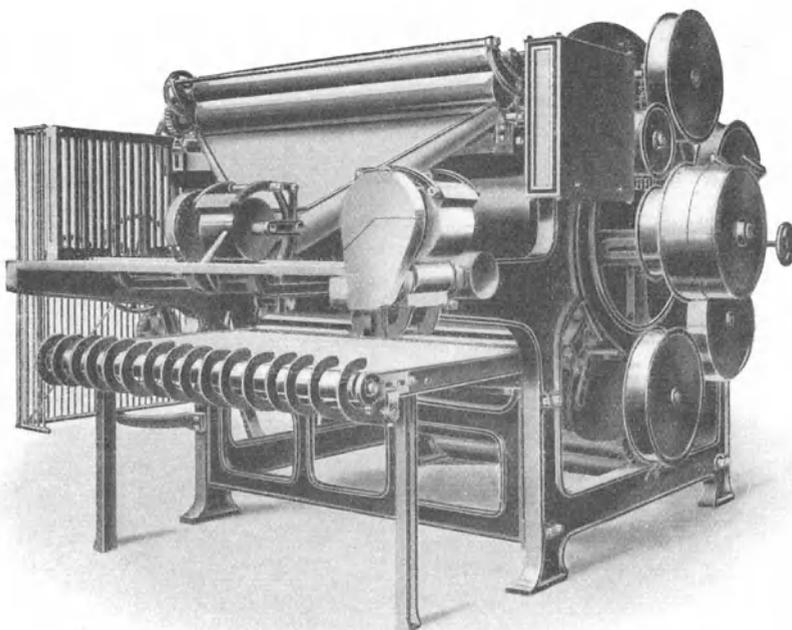


Abb. 151. Jute-Feinkarde. Vorderseite.

Die Verzüge zwischen Speise- und Abzugswalzen liegen zwischen 14 und 18, wozu noch ein Verzug im Streckkopf von 3—6 kommt.

Kraftbedarf: 2,5—3,0 PS.

Bei dem Krepeln der Hede entsteht viel Staub. Die Karden werden deshalb gelüftet, um die Arbeitsräume möglichst staubfrei zu halten und die Gesundheit der Arbeiter nicht zu gefährden.

Die Krepeln für Jute. Es wird bisher in der Regel zweimal gekrepelt auf einer Vor- und einer Feinkarde. Abb. 150 zeigt eine Vorkarde von der Ablieferungsseite aus, Abb. 151 eine Feinkarde von der Seite der Ein- und Abführung, beide von Seydel & Co. in Bielefeld.

Die Vorkarde besitzt ein ansteigendes endloses, über eine Holzplatte geführtes Speisetuch 1, Abb. 152, auf welches die langen Risten von Hand möglichst gleichmäßig mit dem Wurzelende voran und so ausgebreitet werden, daß dieses das Zopfende der vorher aufgelegten Risten etwas überdeckt. Bei dem Auflegen mischt man auch verschiedene Sorten.

Die mit kräftigem Beschlag versehene Speisewalze 2 ist unten von einer dicht anschließenden Mulde 3 umgeben, damit die Jute von den Nadeln der Walze 2 sicher festgehalten werden kann. Die Trommel 4 von gewöhnlich $50'' = 1,27$ m Durchmesser und $72'' = 1,83$ m Breite arbeitet nach unten. 5, 5 sind 2 Arbeiter, 6, 6 die Wender, 7 der Abnehmer (Doffer), 8 die Abzugswalzen, welche das Vlies in voller Maschinenbreite abziehen. Ein trapezförmiges Leitblech 9 mit aufgebogenen Seitenrändern führt es als breites Band den Lieferwalzen 10 zu, deren obere durch Druck verdichtend wirkt. Eine untergestellte Kanne nimmt das Band auf. Mit 11 sind Deckel bezeichnet,

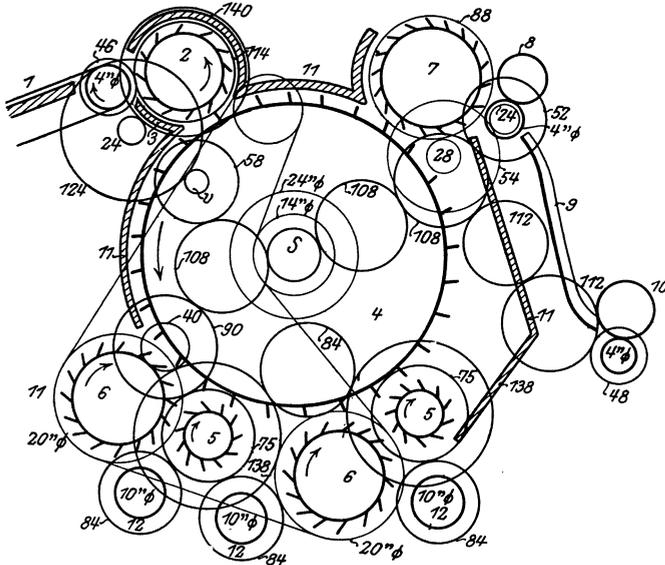


Abb. 152. Getriebeskizze einer Jute-Vorkarde.

die sich z. T. ziemlich dicht an die Trommeln anschließen, um das Auswerfen von Fasern zu verhüten; 12 sind demselben Zweck dienende Blechwalzen. — Diese Ausführung der Krempel bezeichnet man als halbzyklare.

Arbeiter und Wender werden auch für Verarbeitung kurzer Fasern und Abfälle oberhalb der Trommel angeordnet.

Die Durchrechnung einer Vorkarde an Hand der Abb. 152 sei abgeschlossen.

$$\text{Trommel 4:} \quad d_4 = 50'' \quad n_4 = 210 \quad v_4 = 210 \cdot \frac{50 \pi}{60} = 553'' = 14,046 \text{ m/Sek.}$$

$$\text{Speisewalze 2:} \quad d_2 \pi = 35'' \quad n_2 = 210 \cdot \frac{s \cdot v \cdot 24}{58 \cdot 124 \cdot 140} = 0,005 \cdot s \cdot v$$

$$v_2 = 0,005 \cdot s \cdot v \cdot \frac{35}{60} = 0,00291 \cdot s \cdot v''/\text{Sek.}$$

$$s = \text{Geschwindigkeitswechsel} = 43, 49, 55$$

$$v = \text{Verzugswechsel} = 20, 24, 28-40$$

$$\text{Lattentuchwalze 1:} \quad d_1 = 4'' \quad n_1 = 210 \cdot \frac{s \cdot v \cdot 24 \cdot 114}{58 \cdot 124 \cdot 140 \cdot 46} = 0,0124 s \cdot v,$$

$$v_1 = 0,0124 s \cdot v \cdot \frac{4 \cdot 3,14}{60} = 0,002596 s \cdot v''/\text{Sek.}$$

$$\text{Arbeiter 5:} \quad d_5 \pi = 28'' \quad n_5 = 210 \cdot \frac{s \cdot 40}{90 \cdot 138} = 0,6736 \cdot s,$$

$$v_5 = 0,6736 s \cdot \frac{28}{60} = 0,3156 \cdot s''/\text{Sek.}$$

$$\text{Wender 6:} \quad d_6 \pi = 39'' \quad n_6 = 210 \cdot \frac{14}{20} = 147,$$

$$v_6 = 147 \cdot \frac{39}{60} = 95,55''/\text{Sek.}$$

$$\text{Abnehmer 7:} \quad d_7 \pi = 49,5'' \quad n_7 = 210 \cdot \frac{s \cdot 24 \cdot 28}{52 \cdot 54 \cdot 88} = 0,571 \text{ s,}$$

$$v_7 = 0,571 \text{ s} \cdot \frac{49,5}{60} = 0,471 \text{ s''/Sek.}$$

$$\text{Abzugswalze 8:} \quad d_8 = 4'' \quad n_8 = 210 \cdot \frac{s}{52} = 4,04 \text{ s,}$$

$$v_8 = 4,04 \text{ s} \cdot \frac{4 \cdot 3,14}{60} = 0,8457 \text{ s''/Sek.}$$

$$\text{Lieferwalze 10:} \quad d_{10} = 4'' \quad n_{10} = 210 \cdot \frac{s}{48} = 4,375 \text{ s,}$$

$$v_{10} = 4,375 \text{ s} \cdot \frac{4 \cdot 3,14}{60} = 0,916 \text{ s''/Sek.}$$

$$\text{Gesamtverzug:} \quad V = \frac{v_{10}}{v_1} = \frac{0,916 \text{ s}}{0,002596 \cdot s \cdot v} = \frac{354}{v}, \quad 354 = \text{Verzugskonstante.}$$

$$\text{Für } v = 24 \text{ wird } V = 14,75$$

Zwischenverzüge:

$$\frac{\text{Abzugswalze}}{\text{Abnehmer}} = V_1 = \frac{v_8}{v_7} = \frac{0,8457 \text{ s}}{0,471 \text{ s}} = 1,795,$$

$$\frac{\text{Lieferwalze}}{\text{Abzugswalze}} = V_2 = \frac{v_{10}}{v_8} = \frac{0,916 \text{ s}}{0,8457 \text{ s}} = 1,084,$$

$$\frac{\text{Speisewalze}}{\text{Lattentuchwalze}} = V_3 = \frac{v_2}{v_1} = \frac{0,00291 \text{ s} \cdot v}{0,002596 \text{ s} \cdot v} = 1,13,$$

$$\frac{\text{Trommelgeschwindigkeit}}{\text{Arbeitergeschwindigkeit}} = \frac{v_4}{v_5} = \frac{553}{0,3156 \text{ s}} = \frac{1752}{\text{s}},$$

$$\frac{\text{Trommelgeschwindigkeit}}{\text{Wendergeschwindigkeit}} = \frac{v_4}{v_6} = \frac{553}{95,55} = 5,788,$$

$$\frac{\text{Trommelgeschwindigkeit}}{\text{Speisewalzen geschwindigkeit}} = \frac{v_4}{v_2} = \frac{553}{0,00291 \cdot s \cdot v} = \frac{190000}{s \cdot v}.$$

$$\text{Für } s = 49 \text{ und } v = 24 \text{ folgt } \frac{v_4}{v_2} = 161,6.$$

Lieferung in 1 Std.: $L = 3600 \cdot v_{10} = 3298 \text{ s''}$.

Für $s = 49$. $L = 161308'' = \text{rd. } 4480 \text{ Yard} = 4095 \text{ m}$ theoretisch.

Diese Zahlen sind noch mit dem durchschnittlichen Arbeitsgang von 0,9 zu multiplizieren.

Wirkliche Leistung $L_e = 4032 \text{ Yard} = 3685,5 \text{ m}$.

Einen Einblick in die Stärke der Bearbeitung gewährt folgendes. Die Trommelgeschwindigkeit war $v_4 = 553 \text{ ''/Sek.}$;

die der Speisewalze $v_2 = 0,00291 \cdot s \cdot v''/\text{Sek.}$ und für $s = 29$ und $v = 24$,
 $v_2 = 3,422''/\text{Sek.}$

Es kommen auf 1'' zugeführte Fasern $\frac{553}{3,422} = \text{rd. } 161''$ Trommelumfang.
 Auf der Trommel sitzen 50 Bretter mit je 5 Nadelreihen, also im ganzen 250 auf 158'' Umfang; folglich kommen auf 1'' Zuführung $\frac{250 \cdot 161}{158} = \text{rd. } 255$ Nadelreihen (Kämmungen).

Die Länge der erzeugten Fasern ist etwa 450—600 mm, ist aber für das Verspinnen noch zu groß; sie muß auf der Feinkarde noch weiter gekürzt werden. Daneben haben diese eine weitere Verfeinerung, Ausscheidung ganz

kurzer Fasern und von Oberhautteilchen zu bewirken und wieder Band zu bilden.

Der Feinkarde werden nun entweder so viel Kannen von der Vorkarde vorgelegt, als für die Arbeitsbreite erforderlich ist, wozu vor dem Zuführtuch Bandführungen angeordnet sind (s. Abb. 151), oder man bildet auf Wickelmaschinen, von denen ein Stück für drei Vorkarden genügt, Wickel von $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{3}$ Arbeitsbreite und legt der Feinkarde 2—3 dieser vor. Dies letztere Verfahren hat den Vorteil, stärker doppeln zu können und weniger Platz zu beanspruchen. — Die Wickel werden gewogen und so zusammengestellt, daß der Feinkarde immer gleiche Gewichte vorgelegt werden können.

Eine Wickelmaschine von Fairbairn gibt Abb. 153. Der Wickel, aus

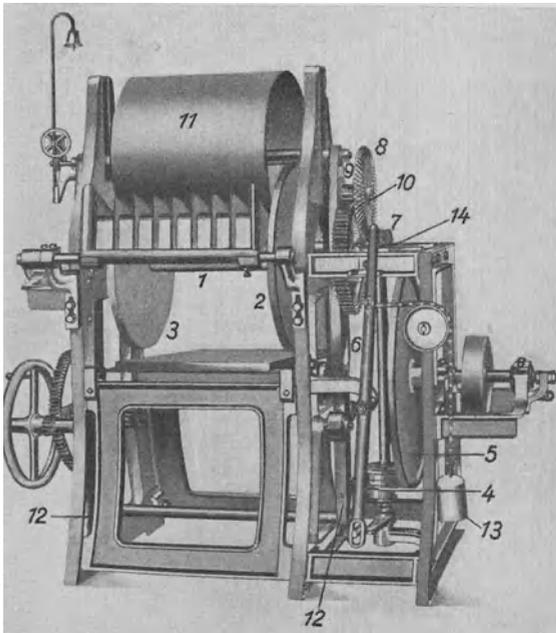


Abb. 153. Wickelmaschine für Kandenbänder.

8 Bändern bestehend, wird auf einem Wickelholz 1 gebildet, welches zwischen den Scheiben 2 und 3 eingespannt wird, von denen 2 festgelagert ist, 3 in der Achsenrichtung durch Schraube und Kurbel verschoben werden kann. Scheibe 2 empfängt von der Antriebswelle aus durch die Reibscheiben 4, 5, die stehende Welle 6 und das Rädervorgelege $\frac{7}{8} \frac{9}{10}$

Drehung. 11 ist die Druckwalze, deren Achse in senkrechten Schlitzen des Gestelles geführt ist und beiderseits Hängearme 12 trägt, die bei dem Aufsteigen der Druckwalze die kleine Reibscheibe mitnehmen, wodurch diese der Mitte von 5 genähert und eine gleichbleibende Wickelgeschwindigkeit erzielt wird. Der Andruck

von 4 an 5 erfolgt durch Gewicht 13 und Hebel 14. Sobald die erforderliche Bandlänge aufgewickelt ist, ertönt ein Klingelsignal; Hebel 14 wird nach links umgeschlagen, wodurch 4 von 5 abrückt und der Betrieb unterbrochen wird. Um den Wickel herausnehmen zu können, hebt man die Druckwalze noch etwas an und hält sie in dieser Stellung fest.

Die Feinkarde. Diese unterscheidet sich von der Vorkarde hauptsächlich durch eine größere Anzahl von Arbeitern und Wendern, gewöhnlich 4 Paar, wodurch bei gleichem Trommeldurchmesser mehr als der halbe Umfang der Trommel in Anspruch genommen wird und Zu- und Abführung auf eine Seite der Maschine verlegt werden müssen (s. Abb. 151); ferner durch feinere Nadelung der Beschläge und veränderte Geschwindigkeiten, worüber die Durchrechnung der Maschine an Hand der Getriebeskizze, Abb. 154, Aufschluß gibt. — Diese Karden bezeichnet man als Zirkularkarden.

$$\text{Trommel 4:} \quad d_4 \pi = 153'' \quad n_4 = 200 \quad v_4 = \frac{200 \cdot 153}{60} = 510'' = 12,924 \text{ m/Sek.}$$

Speisewalze 2: $d_2 \pi = 14''$ $n_2 = 200 \cdot \frac{s \cdot v \cdot 33}{104 \cdot 96 \cdot 120} = 0,00551 s \cdot v,$
 $v_2 = 0,00551 s \cdot v \cdot \frac{14}{60} = 0,001285 s \cdot v''/\text{Sek.}$

Speisetuchwalze: $d_1 = 4''$ $n_1 = 200 \cdot \frac{s \cdot v \cdot 33 \cdot 46}{104 \cdot 96 \cdot 120 \cdot 48} = 0,00515 s \cdot v.$
 $v_1 = 0,00515 s \cdot v \cdot \frac{4 \cdot 3,14}{60} = 0,001078 s \cdot v''/\text{Sek.}$

Arbeiter 5: $d_5 \pi = 26''$ $n_5 = 200 \cdot \frac{s \cdot 24 \cdot 28 \cdot 64}{75 \cdot 60 \cdot 72 \cdot 90} = 0,295 s,$
 $v_5 = 0,295 s \cdot \frac{26}{60} = 0,128 s''/\text{Sek.}$

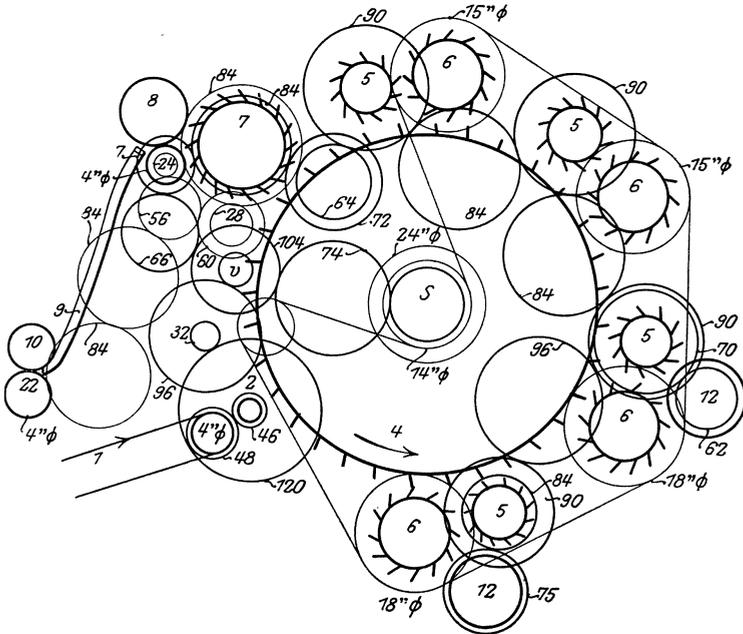


Abb. 154. Getriebeskizze einer Jute-Feinkarde.

Wender 6: 1. u. 2. $d_6 \pi = 39''$ $n_6 = 200 \cdot \frac{14}{18} = 155,55,$
 3. u. 4. $d_6 \pi = 29''$ $v_6 = 155,55 \cdot \frac{39}{60} = 101,1''/\text{Sek.}$
 $v_6 = 200 \cdot \frac{14}{15} = 186,66,$
 $v_6 = 186,66 \cdot \frac{29}{60} = 90,22''/\text{Sek.}$

Abnehmer 7: $d_7 \pi = 48''$ $n_7 = 200 \cdot \frac{s \cdot 24 \cdot 28}{75 \cdot 60 \cdot 84} = 0,356 s,$
 $v_7 = 0,356 s \cdot \frac{48}{60} = 0,285 s.$

Abzugswalze 8: $d_8 = 4''$ $n_8 = 200 \cdot \frac{s}{75} = 2,666 s,$

$$v_8 = 2,666 s \cdot \frac{4 \cdot 3,14}{60} = 0,558 s.$$

$$\text{Ablieferung } 10: \quad d_{10} = 4'' \quad n_{10} = 200 \cdot \frac{s}{75} \cdot \frac{24}{22} = 2,91 s,$$

$$v_{10} = 2,91 s \cdot \frac{4 \cdot 3,14}{60} = 0,61 s.$$

$$\text{Gesamtverzug:} \quad V = \frac{v_{10}}{v_1} = \frac{0,61 s}{0,001078 s \cdot v} = \frac{566}{v} \cdot 566 = \text{Verzugskonstante.}$$

Für $v = 31$ wird $V = 18,26$.

Zwischenverzüge:

$$\frac{\text{Abzugswalze}}{\text{Abnehmer}} = V_1 = \frac{v_8}{v_7} = \frac{0,558 s}{0,285 s} = 1,958 s.$$

$$\frac{\text{Lieferwalze}}{\text{Abzugswalze}} = V_2 = \frac{v_{10}}{v_8} = \frac{2,91 s}{2,666 s} = 1,09,$$

$$\frac{\text{Speiswalze}}{\text{Lattentuchwalze}} = V_3 = \frac{v_2}{v_1} = \frac{0,00551 \cdot s \cdot s}{0,00515 \cdot s \cdot v} = 1,07.$$

$$\frac{\text{Trommelgeschwindigkeit}}{\text{Arbeitergeschwindigkeit}} = \frac{v_4}{v_6} = \frac{510}{0,295 s} = \text{rd. } \frac{1730}{s}.$$

$$\frac{\text{Trommelgeschwindigkeit}}{\text{Wendergeschwindigkeit}} = \frac{v_4}{v_6} = \frac{570}{101,1} = 5,04 \text{ bzw. } \frac{570}{90,22} = 5,65.$$

$$\frac{\text{Trommelgeschwindigkeit}}{\text{Speiswalzengeschwindigkeit}} = \frac{v_4}{v_2} = \frac{510}{0,00551 s \cdot v} = \frac{92560}{s \cdot v} \text{ und für } s = 64 \text{ und } v = 31.$$

$$\frac{v_4}{v_2} = 46,6.$$

$$\text{Lieferung für 1 Std.:} \quad L = 3600 \cdot 0,61 s = \text{rd. } 2200 s \text{ und für } s = 64 \\ L = 140800'' = \text{rd. } 3910 \text{ Yard} = 3574 \text{ m.}$$

Die wirkliche Lieferung: $L_e = 0,9 L = \text{rd. } 3520 \text{ Yard} = 3217 \text{ m.}$

Stärke der Bearbeitung: $v_4 = 510''/\text{Sek.}; v_2 = 0,001285 s \cdot v''/\text{Sek.}$

Für $s = 64$ und $v = 31$ $v_2 = 2,55''/\text{Sek.}$

Auf dem Umfang der Trommel von 153'' sitzen 50 Bretter mit je 7 Nadelreihen, also im ganzen 350. Es kommen hiernach auf 1'' Zuführung

$$\frac{350 \cdot 510}{2,55 \cdot 153} = 457 \text{ Nadelreihen (Kämmungen).}$$

Auflage der Karden: Bei den durchgerechneten Maschinen war die Auflage an der Vorkrepel 20 kg auf eine Uhlänge von 18,16 Yard = 16,6 m; also auf 1 m 1204 g. Unter Uhlänge ist ein vom Speisetuch zurückgelegter veränderlicher Weg zu verstehen, welcher einer Umdrehung des Zeigers eines Zählwerkes, Uhr genannt, entspricht, das an der Einführungsseite den Auflegern sichtbar angebracht ist. Da nun der Verzug zu 14,75 berechnet wurde, folgt das

Gewicht von 1 m gelieferten Bandes zu $\frac{1204}{14,75} = 81,6 \text{ g ohne Verluste.}$

Feinkarde: 12fache Doppelung, Verzug 18.

1 m geliefertes Band wiegt $\frac{81,6 \cdot 12}{18} = 54,4 \text{ g ohne Verluste.}$

Verzüge: Vorkarde 12—14. Feinkarde 14—18.

Kraftbedarf: Vorkarde 5—7 PS. Feinkarde 3,5—5,0 PS.

Man kann für Verarbeitung von 100 kg in 1 Stunde rechnen mit etwa 3,0—3,5 PS bei Vor- und 2,5—3,0 PS bei Feinkarden.

In neuester Zeit ist Hermann Deppermann in Nowawes-Neuendorf und Carl Landwehr in Braunschweig ein Verfahren patentiert worden, das zweimalige Krepeln durch einmaliges zu ersetzen (D.R.P. Nr. 376863 Kl. 76 b Gr. 9), welches schon in einer Anzahl deutscher Jutespinnereien mit Erfolg eingeführt ist. Die Doppelkrempelei hat verschiedene Nachteile. Die Fasern werden zum Teil zu sehr verkürzt und es entstehen dadurch wollige, flockige Faserbündel, die später Verdickungen und Verdünnungen im Garn veranlassen, wodurch dessen Festigkeit leidet und es unansehnlich wird. Es gehen außerdem viele kurze Fasern in den Krepelabfall, und auch die Garnabfälle wachsen, und ferner verteuert die Doppelkrempelei die Herstellungskosten beträchtlich. Kann man diese umgehen, wird eine große Ersparnis an Maschinen, Arbeitslöhnen, Kraft, an Unterhaltungskosten für Instandhaltung, Riemen, Öl, Ersatzteilen eintreten, und die Abfälle werden sich vermindern. Das Garn wird glatter, gleichmäßiger und fester und die daraus hergestellten Gewebe erhalten ein besseres Aussehen.

Zur Durchführung des 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 umgebaute Feinkarde erhält für die Zuführung eine große Mulde mit darin liegender kräftig benadelter Speisewalze, wie bisher die Vorkarde.

Bei den bisher besprochenen Walzenkrepeln bildet die mit großer Geschwindigkeit umlaufende Trommel den hauptsächlichsten der arbeitenden Teile. Eine wesentliche Abweichung von der älteren Bauart der Krepeln zeigen die von Hubert Gilljam zu Aachen-Laurensburg ausgebildeten Karden, welche von der Sächs. Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann gebaut werden und als Hartmann-Gilljam-Krepeln eingeführt sind (D.R.P. Nr. 278762, 338217, 345331 Kl. 76 b Gr. 9).

Gilljam ging davon aus, daß bei der bisherigen Bauart durch die große Geschwindigkeit der Trommel und die kleine der Arbeiter ein schnelles Zustoßen der Beschläge und damit verminderte Wirkung eintritt, was ein häufiges Putzen nötig macht, und suchte durch veränderte Bauart zu erreichen, daß die Krepel längere Zeit hindurch in dem Zustand einer frisch geputzten bleibt. Dazu war in erster Linie erforderlich, auf die große Trommelgeschwindigkeit zu verzichten, ohne die Gesamtwirkung zu schwächen. Gilljam ersetzte die Trommel durch einen langsam laufenden Abnehmer größeren Durchmessers, Kammtrommel genannt, und eine Anzahl an diese angestellte, paarweis angeordnete und auch miteinander arbeitende schnellaufende Arbeiter, wodurch es möglich wurde, die Zahl der Arbeitsstellen zu vergrößern. Die Abb. 155 zeigt eine Ausführung. Das Spinngut, Wolle, Kunstwolle, Baumwoll- und Kammgarnabfall usw., wird von Hand oder durch selbsttätige Speisevorrichtungen bereits bekannter Bauart auf dem Speisetuch 1 ausgebreitet und durch die Einzugszylinder 2 einer Vorwalze 3 übergeben, welche bei 410 mm Durchmesser über Beschlag mit etwa 40 m/Min. nach oben läuft, um Auswerfen von Fasern nach unten zu vermeiden. Der obere Einzugszylinder 2 wird durch Putzwalze 4 reingehalten. — An die Vorwalze ist ein Wender 5 angestellt von $d = 186$ mm, der entweder wie die Vorwalze mit Sägezahnbeschlag oder mit grobem Drahtbeschlag versehen ist und mit 80 m/Min. läuft. Da 3 und 5 Rechtsdrehung haben, findet an der Berührungsstelle ein Durcharbeiten der Fasern, zugleich aber auch ein Auswerfen von Kletten usw. statt, die in die Mulde 6 gelangen. Die vom Wender 5 mitgenommenen Fasern werden von der Streichwalze 7 abgenommen ($d = 272$ mm, $v = 120$ m/Min.) und mit den von 3 abgelösten in die Kammtrommel 8 ($d = 1252$ mm $v = 14$ m/Min.) eingestrichen. Eine Bürstwalze 9 ($d = 248$ mm, $v = 190$ — 220 m/Min.) hält

die Streichwalze rein; etwaigen Flug nimmt Walze 10 auf und gibt ihn an 7 zurück.

Die Kämmtrommel bringt die Fasern zu den drei Gruppen der Arbeiter 11, 12, 13 und 14, 15, 16 ($d = 234$ mm; $v_{11}-v_{13} = 180$, $v_{14}-v_{16} = 210$ m/Min.), welche sowohl untereinander wie mit 8 in Berührung stehen, so daß an jeder Gruppe 3 Arbeitsstellen vorhanden sind, im ganzen also 9, vier mehr als bei den meist mit 5 Arbeitern versehenen Krepeln. 17 sind Bürstwalzen zum Reinhalten der Arbeiter, welche mit 340 m/Min. laufen. Vor jede Gruppe ist ein Übertrager 18 gelegt, welcher die Fasern aus der Kämmtrommel heraushebt und mit nur geringem Verzug an den ersten Arbeiter der Gruppe abgibt. Ein Hacker 19 löst das Fasergut aus der Kämmtrommel, welches zur Übertragung nach der nächsten Maschine einem Legapparat übergeben wird (s. Abb. 134, S. 89).

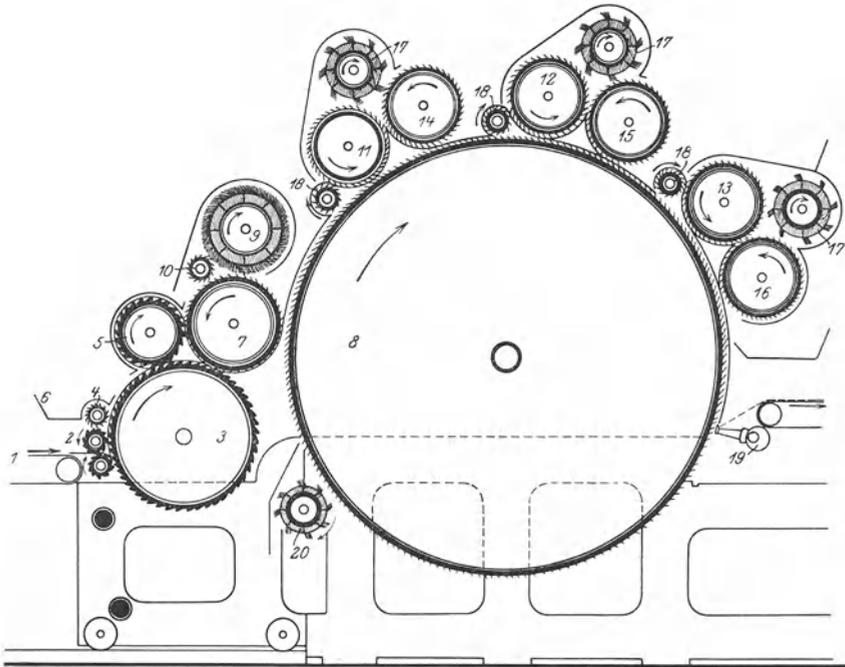


Abb. 155.

Die Krepeln werden auch mit zwei Gruppen von Arbeitern ausgeführt, besonders für Dreikrepelsätze, und zeigen auch noch für verschiedene Zwecke abweichende Bauarten, auf die hier nicht weiter eingegangen werden kann.

Die Hartmann-Gilljam-Krepeln besitzen große Auflösungskraft und reinigen vortrefflich, ohne daß erhebliche Faserverluste entstehen. Auswurf nach unten durch die langsamlaufende Kämmtrommel soll nicht stattfinden, ein großer Vorzug gegenüber der bisherigen Ausführung mit raschlaufender Trommel. Das Putzen braucht nur in viel längeren Zeiträumen zu erfolgen.

IV. Strecken und Doppeln.

Die Hauptaufgabe des Streckens ist, die Fasern parallel zueinander zu legen, denn nur dadurch und durch Verwendung von Fasern möglichst gleicher Länge lassen sich Garne von großer Glätte erzielen. Auf S. 72 wurde

bereits angeführt, daß das Krempelvlies bei dem Übergange von der Trommel zum Abnehmer eine starke Stauchung erfährt, wodurch die parallele Lage der Fasern auf der Trommel gestört wird und Fasern mehr oder weniger wirr durcheinandergelegt werden. Zum Beweis dafür diene die Abb. 156, welche das Vlies einer Streichgarnkrempele in Vergrößerung gibt und zeigt, daß die Haare wohl zum großen Teil nach einer Richtung verlaufen, daß daneben aber auch ein erheblicher Teil mehr oder weniger quer liegt. — In der Streichgarnspinnerei findet nun weder ein mehrmaliges Strecken noch Vorspinnen statt und auf dem Selfaktor kann höchstens mit 4-fachem Verzug gearbeitet werden, wodurch die parallele Lage aller Haare nicht zu erreichen ist. Es werden also immer eine Anzahl Haare quer liegen, wodurch die Fäden rauher ausfallen und die Tragfähigkeit herabgemindert wird. — Eine zweite Aufgabe ist die allmähliche Verfeinerung der Bänder, was namentlich für die Verarbeitung langstapiger Gespinststoffe in Frage kommt.

Das Parallellegen der Fasern kann der Natur der Spinnstoffe nach nur dadurch geschehen, daß auf die Fasern ein Zug ausgeübt wird und durch die Reibung der Fasern aneinander oder durch Herausziehen aus irgendeiner Klemmvorrichtung oder aus einem Nadel- oder Hechelfeld ein Widerstand auf die Fasern ausgeübt wird, der diese zurückzuhalten trachtet. Die Zugwirkung, das Strecken, wird zumeist durch Walzenpaare bewirkt. Nimmt man einmal 2 Walzenpaare *I* und *II*, Abb. 157, an, von denen

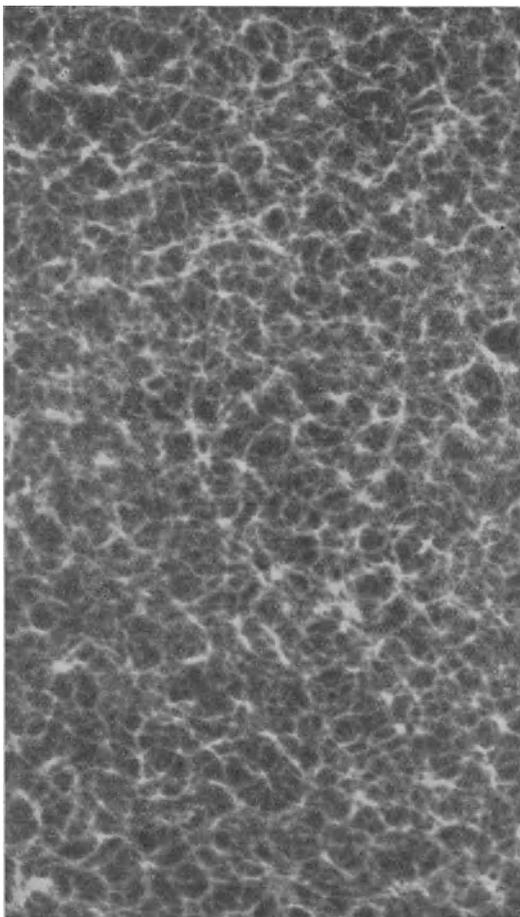


Abb. 156.

I, die Einzugswalzen, mit der Geschwindigkeit v_1 , *II*, die Streckwalzen, mit der um ein Vielfaches größeren Geschwindigkeit v_2 laufen — $\frac{v_2}{v_1}$ gibt den Verzug —, so sind zwei Fälle denkbar: Fall 1: das durchlaufende Band wird von beiden Paaren fest eingeklemmt; Fall 2: das Faserband ist in Paar *II* fest eingeklemmt, steht aber in Paar *I* nur unter leichtem Druck.

Im Fall 1 muß der Abstand a der Klemmlinien ungefähr gleich, besser noch etwas größer sein als die größte Faserlänge, wenn nicht Fasern zerrissen werden sollen. Dies hat, da in jedem Faserbande längere und kürzere Fasern miteinander gemischt sind, zur Folge, daß alle Fasern, deren Länge kleiner ist als a , bei dem

Übergänge von *I* nach *II* eine Zeitlang frei schwimmen und nur durch die Reibung der Fasern untereinander mit fortgetragen werden. Ist nun α groß, wie das für langstaplige Spinnstoffe erforderlich, besteht die Gefahr, daß die schwimmenden Fasern sich senken und nicht nach Paar *II* gelangen. Um das zu verhüten, ist irgendeine Unterstützung erforderlich, eine polierte Tischplatte, Unterstützungswalzen, ein Hechfeld oder eine Nadelwalze (Igel), worauf später noch eingegangen wird. Sieht man zunächst von derartigen Unterstützungen ab, so ergibt sich im Fall I folgendes: Jede von den Streckwalzen *II* erfaßte Faser wird sofort in die Geschwindigkeit v_2 versetzt, während die noch von Paar *I* zurückgehaltenen die Geschwindigkeit v_1 besitzen. Freischwimmende Fasern werden, je nachdem sie größere Reibung an den mit v_1 oder v_2 bewegten finden, eine mittlere Geschwindigkeit annehmen. Dadurch entstehen leicht Unregelmäßigkeiten in der Förderung, die zu dünnen Stellen (Schmitzen) oder zu Anhäufungen (Kracher) führen und sich auch noch im Feingarn bemerklich machen können. Auch kann das Parallellegen der Fasern nicht erreicht werden.

Dies bedingt eine ein- oder mehrmalige Wiederholung des Streckens. Wird nun dasselbe Band mehrmals gestreckt, wird es schließlich so fein und dünn, daß der Zusammenhalt verloren geht. Man legt deshalb nach jedem Strecken eine Anzahl Bänder übereinander, man doppelt oder dupliert und kann dabei so verfahren, daß das gedoppelte Band dieselbe Nummer oder Dicke wie das der Strecke zugeführte Einzelband besitzt, oder daß es feiner wird, also eine höhere Nummer erhält.

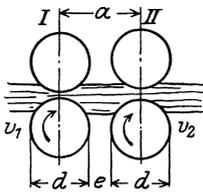


Abb. 157.

Die Doppelung gewährt aber noch einen anderen sehr wesentlichen Vorzug durch Erzielung einer größeren Gleichförmigkeit. Dicke oder dünne Stellen eines Einzelbandes können durch Überdecken mit einer Anzahl von Bändern normaler Dicke bei mehrfach wiederholtem Strecken und Doppeln praktisch zum Verschwinden gebracht werden. Ein Zahlenbeispiel möge dies darlegen. Es werde mit einem Verzug $V=6$ und einer Doppelung $D_o=6$ gearbeitet, und es sei die normale Dicke eines Einzelbandes δ . Da jedes Band um das 6fache gestreckt wird und dann 6 Bänder vereinigt werden, hat das abziehende Band dieselbe Dicke δ , vorausgesetzt, daß auch jedes Einzelband die Dicke δ besaß und keine Verluste eingetreten sind. Nimmt man einmal an, daß eines der Bänder nur die Dicke $\frac{1}{2} \delta$ hat, ergibt sich die Dicke

$$\text{nach dem 1. Durchgang zu } 5 \cdot \frac{\delta}{6} + 1 \cdot \frac{\delta}{2 \cdot 6} = \frac{11}{12} \delta = 0,9166 \delta,$$

$$\text{„ „ 2. „ „ } 5 \cdot \frac{\delta}{6} + 1 \cdot \frac{\frac{11}{12} \delta}{6} = \frac{71}{72} \delta = 0,9861 \delta,$$

$$\text{„ „ 3. „ „ } 5 \cdot \frac{\delta}{6} + 1 \cdot \frac{\frac{71}{72} \delta}{6} = \frac{431}{432} \delta = 0,9996 \delta.$$

Man erkennt, wie schnell durch die Doppelung selbst starke Dickenabweichungen eines Einzelbandes praktisch zum Verschwinden gebracht werden.

Ist die Nummer des Einzelbandes N , so ist, normale Dicken vorausgesetzt, die Endnummer

$$N_e = N \cdot \frac{V}{D_o}.$$

Für $V = D_0 = 6$ wird $N_e = N$, für $V = 8$ und $D_0 = 6$ wird

$$N_e = \frac{4}{3} N.$$

Setzt man für 3 Durchgänge V und D konstant, folgt

1. Durchzug $N_{e1} = N \cdot \frac{V}{D_0}$;
2. „ $N_{e2} = N_{e1} \cdot \frac{V}{D_0} = N \cdot \frac{V^2}{D_0^2}$;
3. „ $N_{e3} = N_{e2} \cdot \frac{V}{D_0} = N \cdot \frac{V^3}{D_0^3}$.

Für $V = 8$ und $D_0 = 6$ wird $N_{e2} = \frac{512}{216} \cdot N = 2,373 N$.

Oben ist Bestimmung getroffen über den Abstand a der Klemmlinien (Abb. 157). Ist nun a klein zu halten für kurzstapelige Faserstoffe, z. B. Baumwolle, ergibt sich zwischen den Walzen- oder Zylinderdurchmessern d und a die Beziehung

$$d + e = a.$$

d darf aber aus praktischen Gründen unter ein bestimmtes Maß nicht heruntergehen. Die Oberwalzen müssen belastet werden, um die erforderliche Klemmwirkung zu erzielen. Dadurch werden die Unterwalzen auf Biegung beansprucht, wozu noch die Beanspruchung auf Verdrehung tritt, die aber gering ist. Die Unterwalzen dürfen sich nicht durchbiegen, damit eine gleichmäßige Klemmwirkung über die ganze in Frage kommende Breite eintritt. Nimmt man einmal $d = 1''$ engl. = 25,4 mm und $e = 0,6$ mm als kleinsten Wert an, wird $a = 26$ mm, eine Stapellänge, die bei den besten ostindischen Baumwollen eben erreicht wird, bei den meisten Sorten aber tiefer liegt, Bengal z. B. 9—15 mm. Bei Bengal werden also alle Fasern eine Zeitlang zwischen den Walzenpaaren frei schwimmen.

2. Fall. Die Fasern sind im Paar I nur leicht eingeklemmt; die Walzen können kleinere Durchmesser und geringes Gewicht erhalten, da besondere Andruckvorrichtungen für die Oberwalzen nicht erforderlich sind; und dadurch wird es möglich, den Abstand a kleiner zu halten, wodurch die Anzahl der zwischen den Klemmlinien freischwimmenden Fasern eine bedeutende Verminderung erfährt. Diese neuere, namentlich für die Baumwollspinnerei bedeutungsvolle Einrichtung, auf die später bei den Feinspinnmaschinen besonders eingegangen werden wird, hat den Vorzug, viel höhere Verzüge — 20—40 und darüber — zuzulassen, als dies bei der alten Anordnung der Streckwerke (Fall 1) möglich war. Man konnte in der Baumwollspinnerei nur mit Verzügen bis 10, höchstens 12 arbeiten, wenn die Ungleichmäßigkeiten, die durch die große Zahl der freischwimmenden Fasern hervorgerufen wurden, nicht unerträglich hoch ausfallen sollten. Daß die Möglichkeit, mit sehr viel größeren Verzügen arbeiten zu können, eine beträchtliche Verminderung der Arbeitsstufen und damit des Maschinensatzes zur Folge hat, bedarf keiner weiteren Ausführung. Können damit Garne gleicher Güte hergestellt werden, und das scheint nach den bisherigen Erfahrungen für niedere und mittlere Nummern der Fall zu sein, so kann diesen Streckwerken von Casablancas, Jannink¹⁾ usw. eine große wirtschaftliche Bedeutung nicht abgesprochen werden.

¹⁾ Johannsen: Das Baumwollstrickwerk für sehr hohe Verzüge von J. F. Jannink. Leipz. Monatsschr. Textilind. 1916, S. 81. — Hawlina, Spinnereidirektor in Zittau: Meine Reise zu „Casablancas“ nach Spanien. Ebenda 1924 S. 35.

1. Strecken für kurzstaplige Faserstoffe, insbesondere Baumwolle.

In der Baumwollspinnerei wird das Strecken 2—5 mal, meist 3-, selten 5 mal hintereinander vorgenommen, und wächst die Anzahl der Durchgänge mit der Garnnummer. Die Strecken sind heute meist 4zylindrig, und jede Maschine besteht aus 2—8 Gängen oder Ablieferungen. Der ersten Strecke (1. Kopf) werden die auf der Feinkarde mit Band gefüllten Kannen vorgelegt; die Einzelbänder werden gestreckt und die jedes Ganges vereinigt und durch einen Dreh-

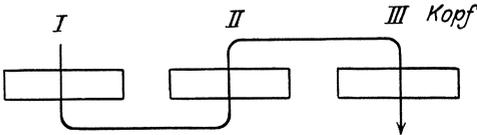


Abb. 158. Aufstellung 3köpfiger Baumwollstrecken.

topf (s. u. Krempeln S. 74) in Kannen eingelegt, welche man der 2. Strecke (2. Kopf) vorlegt usw. Die Aufstellung der Köpfe erfolgt meist in einer der durch die Abb. 158—160 für 3 Köpfe dargestellten Weise. Nach Abb. 158 stehen die 3 Köpfe nebeneinander, getrennt durch schmale, ein gefahrloses Durchtreten ermöglichende Gänge. Jeder Kopf hat 3 Ablieferungen und 6fache Doppelung; es werden also jedem 18 Kannen vorgelegt und 3 gefüllt. Die Baumwolle nimmt den durch den Pfeil angedeuteten Weg. Man bezeichnet meist die Strecken nach Köpfen, Lieferung und Doppelungszahl, im vorliegenden Falle z. B. mit 3·3·6. — Die Anordnung nach Abb. 158 erfordert besonderen Antrieb jedes Kopfes, bietet aber den Vorteil, daß die Arbeiterin schnell von einer zur anderen

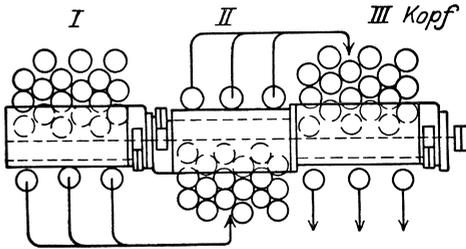


Abb. 159.

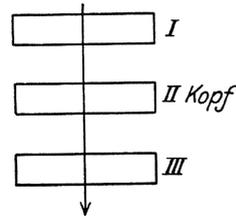


Abb. 160.

Seite gelangen kann. — Bei der Anordnung nach Abb. 159 sind die 3 Köpfe in einem Gestell vereinigt und besitzen eine gemeinsame Hauptantriebswelle, von welcher aus jeder Kopf durch einen kurzen Riemen getrieben wird. Dadurch läßt sich die Übertragung von Störungen an einem Kopf auf die anderen vermeiden und die Leistung erhöhen. Unbequem und zeitraubend ist, daß die Arbeiterinnen weitere Wege haben, um von einer Seite auf die andere zu gelangen. — Abb. 160 zeigt die Aufstellung hintereinander, wobei die Kannen auf kürzestem Wege von einem zum anderen Kopf gelangen, aber jeder besonderen Antrieb erhalten muß.

Bei der Anordnung nach Abb. 158 findet man auch Antrieb durch eine gemeinsame Hauptwelle wie bei Abb. 160, die aber in den Gängen durch einen Holzkasten überbrückt werden muß, der zugleich als Tritt dient. Es können auch die Köpfe II und III zusammengebaut werden, und es bleibt nur der Gang zwischen I und II.

Die Streckzylinder. Die Unterzylinder¹⁾ sind stets geriffelt (s. Abb. 161), werden aus Stahl hergestellt und dann vielfach oberflächlich gehärtet. Die Riffelzahl wird meist so gewählt, daß auf 1" engl. Durchmesser 36 Riffeln kommen.

¹⁾ Brüggemann, Professor H.: Die Ausbildung und Herstellung der Riffelzylinder. Leipz. Monatsschr. Textilind. 1923, S. 202.

Die Teilung ist also $\frac{1 \cdot 3,14}{36} = 0,0872'' = 2,215 \text{ mm}$. Die Riffeln müssen sehr glatt sein, damit sich keine Fasern anhängen, und dürfen keine scharfen Kanten besitzen, welche beschädigend wirken würden¹⁾.

Die Oberzylinder sind aus Eisen, werden mit Tuch und Leder überzogen und erhalten Andruck. Durch den Überzug erhalten sie einige Nachgiebigkeit, wodurch die Klemmwirkung erhöht und einer Beschädigung der Fasern vorgebeugt wird. Die Betuchung und Belederung wird entweder unmittelbar auf der eisernen Spindel ange-

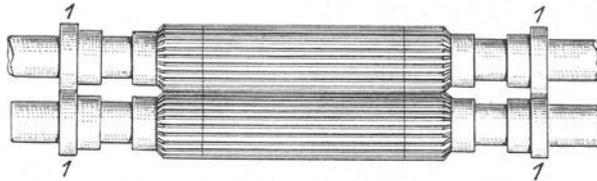


Abb. 161. Geriffelte Oberzylinder.

bracht (s. Abb. 162) und diese läuft dann mit, oder auf einem über die Spindel gesteckten Rohr (Büchsenroller). Abb. 163 zeigt einen Doppelbüchsenroller mit kurzen Führungszapfen am Ende und Belastungszapfen in der Mitte. Die Spindeln stehen still, die Büchsen laufen auf diesen leicht, weil der Andruck von viel größeren Flächen aufgenommen wird als bei der anderen Anordnung, was besonders bei dem Anlassen der Maschine von Vorteil ist. Aber diese Büchsenrollen haben einen großen Übelstand, der ihre Verwendung sehr beeinträchtigt.

Das Öl ist sehr erschwert. Dazu muß die Belastung entfernt, der Oberzylinder abgehoben, die Büchsen müssen abgezogen, die Spindel sauber abgewischt, geölt und dann alles wieder zusammengebaut werden. Das ist unbequem, kostet Zeit und unterbleibt deshalb vielfach; dann fressen sich die Büchsen leicht fest auf den Spindeln.

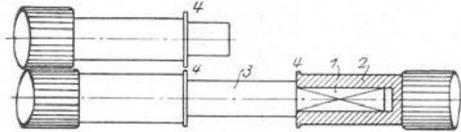


Abb. 162. Verbindung der Unterzylinder.

Den aus Riffelzylindern und Lederrollern bestehenden Streckwerken haften zwei Mängel an; erstens ziemlich erhebliche Unterhaltungskosten durch den starken Verschleiß der Lederbezüge, zweitens Nachbleiben der Lederroller, die stark belastet sind und nur durch Reibung mitgenommen werden. Dies Nachbleiben führt leicht zu Störungen in der Faserlage, da die oberen Schichten der Bänder sich langsamer bewegen als die unteren, und zu unregelmäßigem Verzug und kann nur auf ein erträgliches Maß zurückgeführt werden durch möglichste Vermeidung der die Bewegung hindernden Reibung und nicht zu große Geschwindigkeit.

Und noch ein anderer Übelstand stellt sich ein. Durch das Gleiten der Lederroller auf den Faserbändern entsteht statische Elektrizität, die die Bänder rauh werden läßt, und deren schädliche Wirkung nur durch Erdung der Maschinen oder durch hohen Feuchtigkeitsgehalt der Luft des Arbeitsraumes beseitigt werden kann, der aber wieder die Lederung der Druckrollen nachteilig beeinflusst.

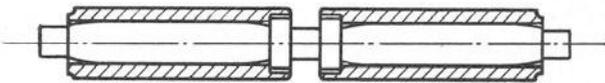


Abb. 163. Büchsenroller.

Und noch ein anderer Übelstand stellt sich ein. Durch das Gleiten der Lederroller auf den Faserbändern entsteht statische Elektrizität, die die Bänder rauh werden läßt, und deren schädliche Wirkung nur durch Erdung der Maschinen oder durch hohen Feuchtigkeitsgehalt der Luft des Arbeitsraumes beseitigt werden kann, der aber wieder die Lederung der Druckrollen nachteilig beeinflusst.

Und noch ein anderer Übelstand stellt sich ein. Durch das Gleiten der Lederroller auf den Faserbändern entsteht statische Elektrizität, die die Bänder rauh werden läßt, und deren schädliche Wirkung nur durch Erdung der Maschinen oder durch hohen Feuchtigkeitsgehalt der Luft des Arbeitsraumes beseitigt werden kann, der aber wieder die Lederung der Druckrollen nachteilig beeinflusst.

¹⁾ Brüggemann, Professor H.: Die Ausbildung und Herstellung der Riffelzylinder. Leipz. Monatsschr. Textilind. 1923, S. 202.

Um den Mängeln zu begegnen, welche den Streckwerken mit Lederrollern anhaften, ist vorgeschlagen worden, die Lederroller durch Riffelzylinder zu ersetzen, Abb. 161. Die Riffelung ist in diesem Falle gröber, und die beiden Zylinder wirken durch den Eingriff der Riffeln wie Zahnräder. Ein Schlupf ist ausgeschlossen, der Andruck kann schwächer gewählt werden, und der Verzug erfährt bei gleichen Durchmessern und Drehzahlen eine Erhöhung, weil die Fasern sich in die Riffelung in Schlangenlinien einlegen. — Auf die Enden der beiden Zylinder sind auf Teilkreisdurchmesser abgedrehte Trennungsringe aufgesteckt, welche

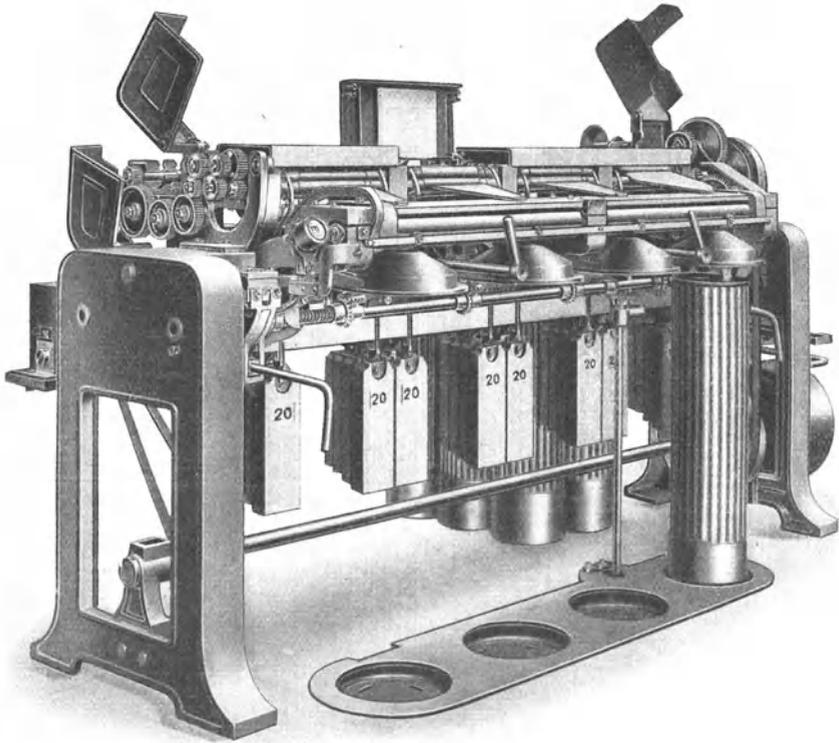


Abb. 164. Baumwollstrecke mit Einzelbelastung der Oberzylinder. Baumwollstrecke mit 4 Ablieferungen.

einen zu tiefen Eingriff der Riffeln und Beschädigung der Fasern verhindern. — Von dieser Anordnung wird kaum noch Gebrauch gemacht. Die Spinner ziehen trotz höherer Unterhaltungskosten und des etwas höheren Kraftbedarfes den elastischen Andruck durch Lederroller vor, weil bei geriffelten Oberzylindern doch leicht eine Schwächung der Baumwolle eintritt.

Für die weitere Besprechung soll eine 4zylindrige Strecke mit 4 Ablieferungen zugrunde gelegt werden, von welcher Abb. 164 ein Schaubild und Abb. 165 eine Seitenansicht und teilweisen Schnitt gibt. In Abb. 164 sieht man vorn rechts eine der vier Kannen zur Aufnahme der gelieferten Bänder und hinter den mit 20 bezeichneten Belastungsgewichten für die Oberzylinder einen Teil der vorgelegten Kannen. Oben in der Mitte sind ein Putzdeckel und an beiden Enden der Strecke die Schutzhauben für die Räder aufgeklappt. Die trapezförmigen Tischplatten vor den Vorderzylindern vereinigen die aus einem Gang austretenden

ein Vlies bildenden Bänder, welche dann zu einem Band zusammengezogen und durch Drehtöpfe in die Kannen eingelegt werden.

Die Riffelzylinder sind aus einzelnen Teilen zusammengesetzt, deren Länge der Breite eines Ganges (405 mm für 6fache, 480 mm für 8fache Doppelung) entspricht. Die Verbindung erfolgt, Abb. 162, durch viereckige Zapfen 1, welche in die Löcher 2 des nächsten Zylinders gesteckt werden. 3 ist der Laufzapfen, 4 sind Wulste zum Abschleudern des Öles, damit dies nicht auf die geriffelten oder belederten Teile gelangt, was zu einem Wickeln der Bänder führen würde. — Die Druckroller sind für jeden Gang getrennt, und die Beledung ist immer etwas kürzer als die Länge der Riffeln, damit die Ecken dieser das Leder nicht beschädigen.

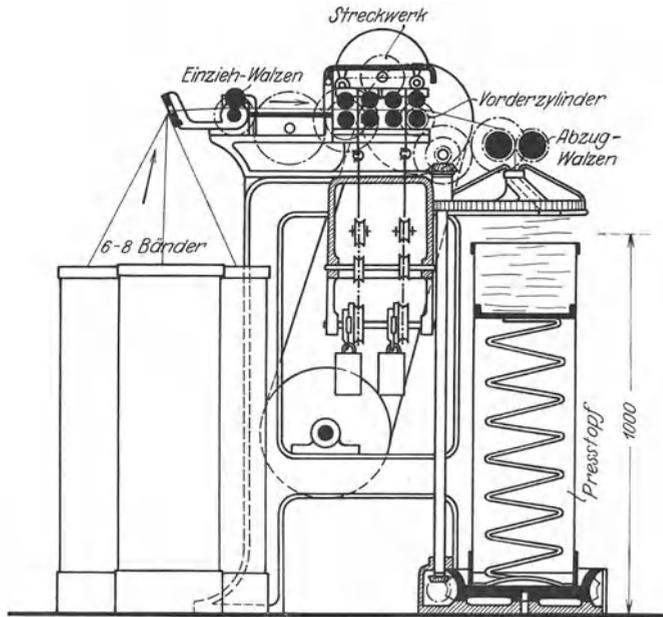


Abb. 165.

Antrieb erhält stets der Vorderzylinder IV, von welchem aus die Mittelzylinder III und II und der Hinter- oder Einzugszylinder I getrieben werden. In Abb. 166 ist eine viel angewandte Anordnung des Rädergetriebes dargestellt, die zur Durchrechnung einer Strecke benutzt werden soll. Der mit V bezeichnete Zylinder ist die Abzugswalze, d_1-d_5 sind die Durchmesser und N_w ist das Wechselrad zur Änderung des Verzuges, der Nummerwechsel.

Es ergibt sich bei $n_4 = 360$ folgendes:

$$n_1 = n_4 \cdot \frac{18}{90} \cdot \frac{N_w}{48} = \frac{3}{2} N_w,$$

$$v_1 = \frac{5}{4} \cdot \pi \cdot \frac{3}{2} N_w \text{ ''engl./Min.}$$

$$n_2 = n_1 \cdot \frac{28}{20} = 2,1 N_w, \quad v_2 = \frac{5}{4} \pi \cdot 2,1 N_w \text{ '' ,}$$

$$n_3 = n_1 \cdot \frac{41}{15} = 4,1 N_w, \quad v_3 = \frac{9}{8} \pi \cdot 4,1 N_w \text{ '' ,}$$

$$n_4 = 360, \quad v_4 = \frac{5}{4} \pi \cdot 360 = 1413,72 \text{ ''/Min.}$$

$$n_5 = n_4 \cdot \frac{17}{41} = 149,268, \quad v_5 = 149,268 \cdot 3 \pi = 1416,85 \text{ ''/Min.}$$

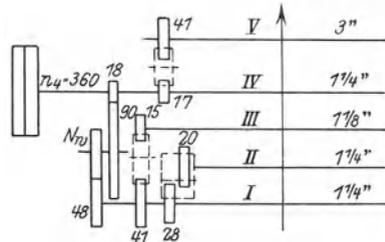


Abb. 166. Antrieb einer 4-zylindrigen Strecke.

Die Verzüge sind:

$$V_1 = \frac{v_2}{v_1} = 1,4; \quad V_2 = \frac{v_3}{v_2} = 1,757; \quad V_3 = \frac{v_4}{v_3} = \frac{97,561}{N_w}; \quad V_4 = \frac{v_5}{v_4} = 1,002.$$

$$\text{Der Streckwerksverzuga ist } V = \frac{v_4}{v_1} = v_1 \cdot v_2 \cdot v_3 = \frac{240}{N_w} = \frac{\text{Streckwerkskonstante.}}{N_w}$$

$$\text{Es folgt daraus } N_w = \frac{\text{Streckwerkskonstante}}{\text{Verzug}}.$$

$$\text{Für } N_w = \begin{matrix} 60 & 48 & 40 & 34 & 30 & 27 & 24 \\ V = & 4 & 5 & 6 & 7,06 & 8 & 8,89 & 10. \end{matrix} \text{ wird}$$

Man erkennt, daß die Verzüge 7 und 9 nicht genau eingehalten werden können. Will man dies, empfiehlt es sich, das große 90er Rad als Wechselrad zu nehmen. Dann geht die Verzugsleichung über in

$$V = \frac{d_4 \pi \cdot 360}{d_1 \pi \cdot 360 \cdot \frac{18}{N_w} \cdot \frac{48}{x}} = \frac{N_w \cdot x}{18 \cdot 48}, \text{ da } d_4 = d_1 \text{ ist.}$$

Es folgt

$$N_w = \frac{18 \cdot 48}{x} \cdot V.$$

x ist nun so zu wählen, daß für den größten Verzug N_w nicht zu groß wird. Nimmt man $x = 72$, wird

$$N_w = 12 \cdot V$$

und man erhält folgende Verzugstabelle

$$\begin{matrix} V = & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ N_w = & 48 & 60 & 72 & 84 & 96 & 108 & 120 \end{matrix}$$

Dies ergibt allerdings größere Wechselräder, aber das ist bei der einmaligen Anschaffung ohne Belang.

Lieferung der Strecken. Der Vorderzylinder läuft mit gleichbleibender Drehzahl. Die im Tag von 8 Stunden herausgegebene Bandlänge ist demnach konstant und theoretisch

$$L = \frac{d_4 \cdot \pi n_4 \cdot 60 \cdot 8}{36} \text{ Yards.}$$

Ist nun die Nummer der einziehenden Bänder N , Doppelung und Verzug D und V , so ist die Nummer des abziehenden Bandes $N_e = N \cdot \frac{V}{D}$. Da die Nummer angibt, wieviel mal 840 Yard 1 Pfd. engl. = 0,453 kg wiegen, ist das von einer Ablieferung täglich erzeugte Bandgewicht

$$G = \frac{L}{840 \cdot N_e} = \frac{L}{840 N} \cdot \frac{D}{V}.$$

Mit Rücksicht auf die unvermeidlichen Stillstände, welche $p = 15-20$ vH betragen, ist die wirkliche Leistung

$$G_w = \frac{100-p}{100} \cdot \frac{L}{840 N} \cdot \frac{D}{V}.$$

Nimmt man wie oben $d_4 = d_1$, ferner $\frac{D}{V} = 1$ und $N = 0,15$ als Mittelnummer, folgt

$$G_w = \text{rd. } \frac{100-p}{100} \cdot 150.$$

Die Grenzwerte sind dann

$$0,85 \cdot 150 = 127,5 \text{ und } 0,8 \cdot 150 = 120 \text{ Pfd. engl.} = 57,76\text{—}54,36 \text{ kg.}$$

Eine Strecke mit 4 Ablieferungen liefert im Tag rund 236—216 kg, wenn Verluste nicht berücksichtigt werden.

Die Getriebeskizze, Abb. 166, zeigt die heute allgemein übliche Ausführung. Alle 4 Zylinder werden von der Antriebseite aus angetrieben. Dies bietet den großen Vorteil, daß die 4 Zylinder an den Durchgangsstellen der Bänder gleichzeitig loslaufen. Bei der älteren Anordnung ging der Betrieb von Zylinder IV links (Antriebseite) auf Zylinder III, von diesem rechts auf Zylinder I und von diesem links auf Zylinder II. Der Kraftweg bis zum letzten Bande rechts auf Zylinder II war also ungefähr gleich der 3fachen Länge der Maschine, und an dieser Klemmstelle erfolgte bei dem Anlassen die Bewegung später als bei Zylinder III und IV, infolge des unvermeidlichen Spieles in den Zahnrädern und der elastischen Verdrehung der dünnen Zylinder, wodurch dünne Stellen (Schmitzen) entstanden. Da nun die Strecken ziemlich oft selbsttätig abstellen (s. w. u.), traten die Schmitzen häufig auf, was recht nachteilig wirkte.

Geschwindigkeit der Strecken für Baumwolle. Ältere Angaben besagen, daß für gute amerikanische Baumwolle bei einem Durchmesser des Vorderzylinders von $1\frac{1}{2}''$ zu wählen sind:

380 Umgänge für Nr. 4—18 Schuß und Kette.	Lieferung	1492'' = 37,89 m/Min.
350 " " " 20—32 " " "	"	1374'' = 34,89 "
300 " " " 36—50 " " "	"	1178'' = 29,92 "

Heute nimmt man für 20—40er 350—360 Umgänge; die theoretische Leistung bei $d_4 = 1\frac{1}{4}''$ ist dann 1374—1413'' = 34,89—35,89 m/Min.

Geht man höher hinauf, steigen die Abfälle, und der Andruck der Oberwalzen muß vergrößert werden.

Für indische Baumwolle und $d_4 = 1\frac{1}{4}''$ nimmt man 400 Umdrehungen; Lieferung 1414'' = 35 m/Min.

Zylinderdurchmesser. Stellung und Lagerung.

Man wählt für

	Zylinder			
	I	II	III	IV
Ostindische Baumwolle)	$d_1 = 1\frac{1}{8} - 1\frac{3}{16}$	$1\frac{1}{8} - 1\frac{3}{16}$	$\frac{7}{8} - 1$	$1\frac{1}{8} - 1\frac{3}{16}$ engl.
Achsenabstand zwischen	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{8}$	
Amerikanische Baumw.	$d_1 = 1\frac{1}{4} - 1\frac{3}{8}$	$1\frac{1}{4} - 1\frac{3}{8}$	$1\frac{1}{8} - 1\frac{3}{16}$	$1\frac{1}{4} - 1\frac{3}{8}$ "
Achsenabstand	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{8}$	$1\frac{1}{4}$	
Lange ägyptische und				
See-Island-Baumw.	$d_1 = 1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{4}$	$1\frac{1}{2}$ "
Achsenabstand	$1\frac{5}{8}$	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{3}{8}$	

Die Stellung wird zweckmäßig durch allmähliches Weiterstellen der Zylinder bis zur Erzielung der besten Streckwirkung gefunden.

Die Zusammenstellung, die nur einen Anhalt geben kann, zeigt einmal die Abhängigkeit der Durchmesser von der Stapellänge, und ferner, daß Zylinder III, um die Klemmwirkung zu erhöhen, einen kleineren Durchmesser erhält als IV, denn zwischen III und IV findet der größte Verzug statt.

Eine viel angewendete Lagerung der Zylinder gibt Abb. 167. Das Lager (Stanze) für den Vorderzylinder ist gewöhnlich mit dem auf der Zylinderbank verschraubten Bock zusammengewachsen. Die Stanzen für die anderen Zylinder erhalten Führung auf dem Bock und lassen sich einzeln einstellen. Die Zapfen der Riffelzylinder laufen auf Bronze- oder Weiß-

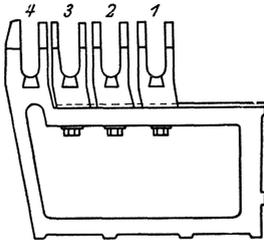


Abb. 167. Stanzen.

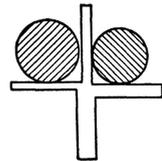


Abb. 168. Stellkreuz.

gußschalen. Die Einstellung selbst erfolgt mit Stellkreuzen, Abb. 168, von denen gewöhnlich zwei vorhanden sind, deren Arme 1, 2, 3, 4 bzw. 5, 6, 7, 8 mm Dicke besitzen. Bei den selten vorkommenden 5zylindrigen Strecken ist der Abstand zwischen Zylinder *III* und *IV* etwa $2\frac{1}{2}$ —3 mal so groß wie zwischen den anderen, um die Fasern nicht zu ermüden.

Andruck der Oberzylinder. Die Größe des Andruckes muß mit großer Sorgfalt getroffen werden. Zu kleiner führt zur Entstehung flammiger Bänder, weil die Geschwindigkeit nicht genau übertragen wird, zu großer zum Wickeln der Fasern um die Zylinder, starker Abnutzung der Lederroller und Lager und vermehrtem Kraftbedarf. Der Andruck wird meist durch Einzelgewichte (s. Abb. 164) bewirkt. Über die Größe für 4zylindrige Strecken, bei denen jeder Lederroller durch zwei Gewichte belastet wird, machen Howard und Bullough für gute amerikanische Baumwolle folgende Angaben:

Zylinder <i>I</i>	2·14 Pfd. engl.	= 12,684 kg
„ <i>II</i>	2·16 „	= 14,496 „
„ <i>III</i>	2·18 „	= 16,308 „
„ <i>IV</i>	2·20 „	= 18,120 „

Man gibt auch folgende Belastung:

Zylinder <i>I, II</i> u. <i>III</i> je	2·17 Pfd. engl.	= 15,402 kg
„ <i>IV</i> „	2·22 „	= 19,932 „

Die Belastung mit Einzelgewichten erfordert eine große Anzahl von Gewichten — 48 bei einer Strecke mit 6 Ablieferungen —, läßt die Belastung schwer ändern, was zuweilen nötig wird, und bedingt eine besondere Einrichtung, um die Druckwirkung zur Schonung der Lederroller während kürzerer und längerer Stillstände aufheben zu können. Eine viel zu findende Entlastungsvorrichtung zeigt Abb. 169. An die Belastungshaken *1* sind Stängelchen *2* gehangen, welche die Gewichtshaken *3* tragen. Diese sind durchbrochen zur Durchführung von Flacheisenschienen *4*, deren Breite geringer ist als die Höhe der Durchbrechungen. *4, 4* ruhen auf einem langen Exzenter *5*, das durch Hebel *6* gedreht werden kann, der während des Betriebes nach unten hängt. Dreht man das Exzenter um 180° , werden sämtliche Schienen *4* gehoben, ebenso die Haken *3* und die Gewichte *7*, und die Lederroller sind entlastet. Zum Heben ist eine beträchtliche Kraft erforderlich; nimmt man einmal an, daß das Gewicht von *7* und *3* und dem entsprechenden Teil von *4* 35 kg beträgt, ist das Gesamtgewicht bei einer 6gängigen Strecke $2\cdot 6\cdot 35 = 420$ kg. Um die Entlastung zu erleichtern, ist von der Elsäss. Maschinenbau-Gesellschaft folgende durch Abb. 170 schematisch dargestellte Anordnung getroffen worden, die zugleich Andruck durch Gewichtshebel zeigt, was eine Änderung der Belastung leicht möglich macht. Die Belastungsgewichte sind an Hebel *1*, *1* gehangen, unter welchen sich ein Rahmen *2* befindet, der von Ketten *3*, *4* getragen wird, die an Scheiben *5* befestigt sind. Wird *5* von der Kurbel aus gedreht, heben sich alle Rahmen *2*, deren Schneiden fassen unter die Hebel *1*, lüften diese etwas, und der Andruck ist aufgehoben.

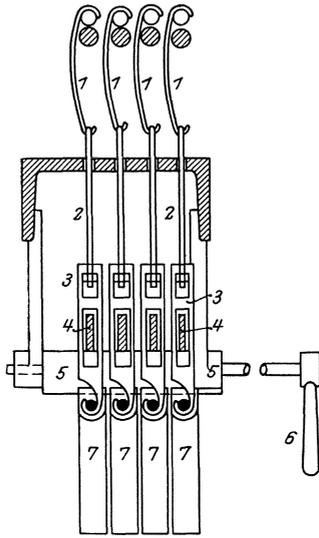


Abb. 169. Be- und Entlastung der Oberzylinder bei Einzelbelastung.

Da die große Zahl der Belastungsgewichte mancherlei Unbequemlichkeiten

im Gefolge hat, haben verschiedene Firmen Belastung durch Kettenzug zur Ausführung gebracht. Eine solche von Rieter, welche nur zwei Gewichte erfordert an Stelle von 8mal Ablieferungszahl, gibt die schematische Darstellung Abb. 171. Es sind zwei Kettenzüge angeordnet, von welchen der eine für die

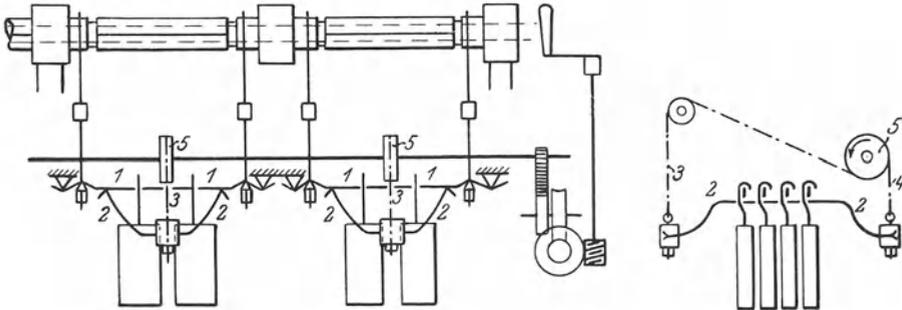


Abb. 170. Be- und Entlastung der Oberzylinder bei Einzelbelastung.

Zylinder *I* und *II*, der zweite für *III* und *IV* dient. Die Kettenenden sind an Scheiben befestigt, welche durch Gewichtshebel Rechtsdrehung erhalten. Werden die Gewichtshebel etwas angehoben, sind sofort alle Zylinder entlastet. Eine Änderung der Belastung ist durch Verhängen des Gewichtes leicht möglich.

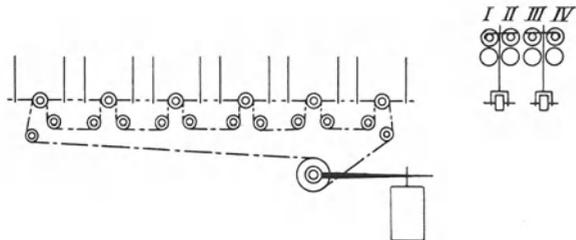


Abb. 171. Belastung durch Kettenzüge.

Die Putzvorrichtungen der Strecken.

Lederroller und Riffelzylinder müssen stets sehr sauber und in gutem Zustand erhalten werden, soll kein Wickeln der Bänder eintreten. Vor allen Dingen ist Benetzung mit Öl zu verhüten. Dann aber sind die Zylinder beständig von etwa mitgenommenen Fasern zu reinigen. — Die Putzvorrichtungen für die Lederroller müssen so beschaffen sein, daß sie deren Bewegung möglichst wenig hindern. Es kann hier nicht die Aufgabe sein, die vielen Anordnungen, welche im Laufe der Zeit aufgetaucht sind, vorzuführen; es sei nur folgendes erwähnt. Die älteste Ausführung zur Reinhaltung der Lederroller bestand aus einem Putzdeckel, der mit einem Tuch- oder Flanellbelag auf den Walzen ruhte. Diese wurden dadurch stark gebremst, und das Tuch verlor bald seine Rauhmigkeit, weil immer dieselben Stellen auf den Walzen lagen, und wurde dadurch immer weniger wirksam. Der größte Mangel war aber die Bildung von „Brettelflocken“, wenn die Putzdeckel nicht häufig gereinigt wurden. Diese entstanden durch Anhäufung von Fasern an den Putzstellen; es bildeten sich nach und nach Wülste, die schließlich auf das Band herunterfielen und zu

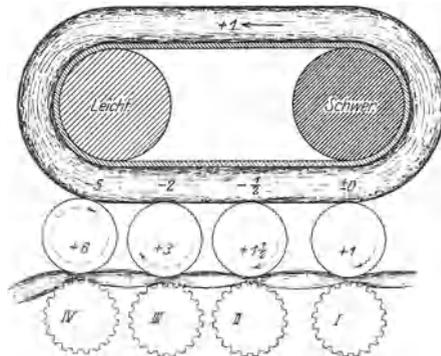


Abb. 172. Putzvorrichtung für Lederroller nach Bodmer.

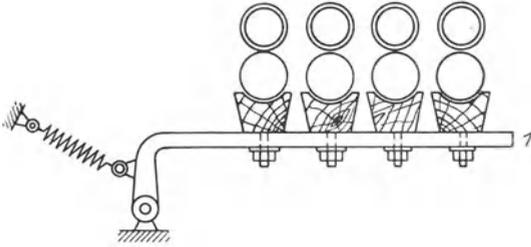


Abb. 173. Putzkeile für die Unterzylinder.

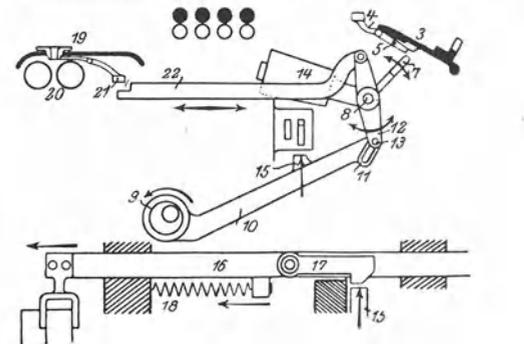
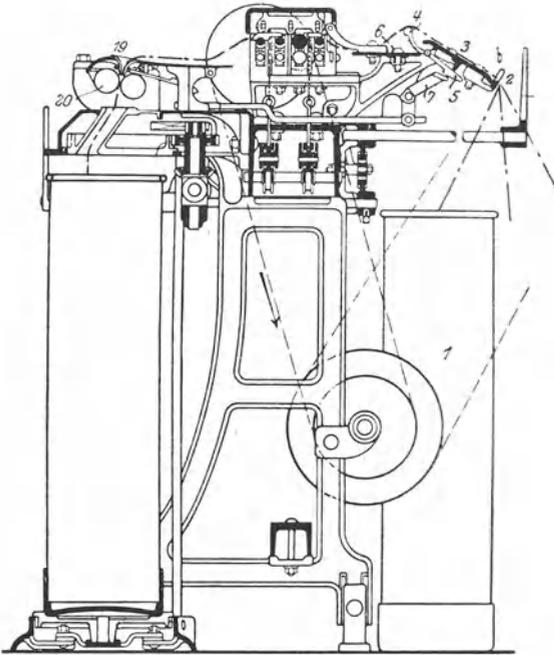


Abb. 174 bis 176. Selbsttätige Abstellung bei Baumwollstrecken.

Verdickung und Verunreinigung dieses führten. Zur Vermeidung dieser sehr unangenehmen Brettflocken hat Georg Bodmer in Zschopau i. Sa. schon seit etwa 1876 die durch Abb. 172 dargestellte Anordnung angegeben, welche sich in der Praxis bewährt hat. Zum Putzen dient ein endloses Tuch, welches über zwei Walzen gelegt ist, von welchen die auf den Hinterzylindern *I* ruhende schwer, die andere leicht ausgeführt ist. Dadurch wird das Putztuch mit einer Geschwindigkeit in Gang gesetzt, die etwa der des Lederrollers *I* entspricht und kleiner ist als die der Roller *II—IV*. Die aufgenommenen Fasern werden alle in die Bewegungsrichtung des Tuches gelegt, und es bildet sich eine zusammenhängende Watte, die erst nach längerer Zeit entfernt zu werden braucht.

Das Putzen der Riffelzylinder erfolgt z. B. nach Schlumberger & Co. in Gebweiler durch mit Plüsch belegte Putzkeile, Abb. 173, die sich auf Schiene *I* dem jeweiligen Zylinderabstand entsprechend einstellen lassen und durch eine Feder angedrückt werden.

Selbsttätige Abstellung der Strecken. Zur Erzielung gleichmäßiger Bänder und Garne ist es unbedingt erforderlich, daß auf den Strecken stets die richtige Doppelung vorhanden ist. Läuft eine Kanne leer oder reißt ein Band, muß die Maschine abgestellt werden, ehe das Bandende in die Hinterzylinder einläuft, damit das neue Band ohne Schwierigkeiten angelegt werden kann. Da an den Vorderzylindern Wickeln am häufigsten eintritt, ist es wünschens-

wert, auch dann die Strecke selbsttätig abzustellen, und ebenso, wenn das Band zwischen Vorderzylinder und Drehtopf reißt oder sich staut, oder

wenn durch Unachtsamkeit der Arbeiterin eine Überfüllung der Kanne eintritt.

Eingangs ist angegeben worden, daß ein Kopf höchstens 8 Ablieferungen erhält. Man wird jetzt erkennen, weshalb diese Anzahl beschränkt ist. Jede Störung an einem Band führt zum Stillstellen des ganzen Kopfes. Die Leistung jeder Ablieferung sinkt deshalb mit zunehmender Anzahl im Kopf. Erhält ein Kopf ausnahmsweise aus besonderen Gründen mehr als 8 Ablieferungen, z. B. 10, unterteilt man die Strecke und versieht je 5 Abteilungen mit besonderem Antrieb.

Die selbsttätige Abstellung erfolgt entweder mechanisch oder elektrisch. Eine mechanische Abstellung soll mit Hilfe der Abb. 174—177 dargelegt werden. Die einziehenden Bänder gelangen aus den Kannen 1 durch das Einführgitter 2 und über eine polierte Platte 3 nach je einem Löffel 4, 5 und über den Tisch 6 nach den Hinterzylindern. Der Löffel, ein zweiarmiger Hebel, ist sehr leicht drehbar gelagert. Unterhalb des Armes 5 vom Löffel schwingt rasch die Schiene 7, Abb. 174, welche auf Welle 8 sitzt, die durch Exzenter 9 und Stange 10 Hin- und Herdrehung erhält. Stange 10

hat bei 11 einen schräg nach oben gerichteten Schlitz, in welchem sich der auf Arm 12 sitzende Stift 13 unter Wirkung des Gewichtes 14 während des regelrechten Ganges oben einlegt. Der Löffel wird nur so lange in der gezeichneten Stellung gehalten, als ein Band auf ihm liegt. Fehlt das Band, führt 4, 5 durch Übergewicht von 5 eine Rechtsdrehung aus und sperrt dadurch Hebel 7 und Welle 8 und Stift 13. Die Weiterdrehung des Exzenters 9 bewirkt nun, daß das rechte Ende der Stange 10 aufsteigt, und die an 10 sitzende Nase 15 klinkt den an der Ausrückstange 16 befindlichen Haken 17 aus, 16 fliegt unter Wirkung der Feder 18 nach links und verlegt den Riemen auf die Losscheibe, Abb. 176.

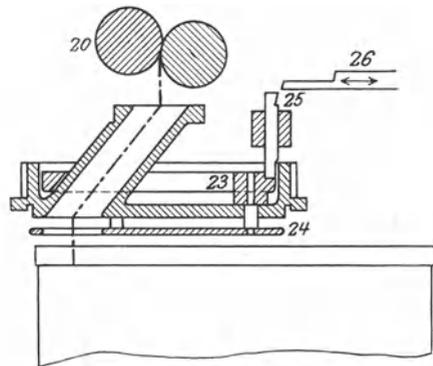


Abb. 177. Selbstabstellung bei gefüllter Kanne.

Das auslaufende, aus einer Anzahl dicht nebeneinander liegender Bänder bestehende Vlies wird durch den Trichter 19, Abb. 174, zu einem Band zusammengezogen und den Kalandervalzen 20 zugeführt, die es verdichten und glätten. Der Trichter ist ebenfalls leicht drehbar gelagert und bildet mit Arm 21 einen zweiarmigen Hebel, der, solange das Band vorhanden ist, die in Abb. 175 gezeichnete Stellung einnimmt. Fehlt das Band oder tritt zwischen Trichter und Kalandervalzen eine Stauung ein, wodurch die Spannung im Band aufhört, dreht sich 19, 21 rechts und sperrt durch 21 die Stange 22 und damit Welle 8, und der Ausrückvorgang wiederholt sich. In gleicher Weise kann auch bei Wickeln am Vorderzylinder, welches ein Aufsteigen des Lederrollers bewirkt, das Ausrücken erfolgen.

Die Abstellung bei gefüllter Kanne geht aus Abb. 177 hervor (Ausführung von Rieter). Mit dem im Kopfteller gelagerten Ring 23 ist durch 3 Stifte ein Blechring 24 verbunden, der bei gefüllter Kanne angehoben wird. Ring 24 hebt dann den Stift 25 und dieser sperrt die Stange 26, wodurch wieder die Ausrückung bewirkt wird.

Elektrische Selbstabstellung (nach Lindner: Spinnerei und Weberei). Die Abb. 178 und 179 bedürfen nur weniger erklärender Worte. Tritt an den Stellen I—IV Stromschluß ein, zieht der Elektromagnet 27 den Anker 28 an, und

dieser sperrt den auf Welle 29 sitzenden Teil einer Klauenkupplung 30, deren Teil 31 nun eine Verschiebung nach links erfährt, wodurch Gabel 32 und Welle 33 eine kleine Drehung erhält. Am linken Ende von 33, Abb. 178, befindet sich die Kurbel 34, deren Zapfen in einen Schlitz des mit der Riemgabelstange verbundenen Armes 35 eingreift. Sobald die Riemgabelstange 36 sich etwas nach links bewegt hat, verliert der Winkelhebel 37 seine Sperrung, und die Feder 38 vollendet die Verlegung des Riemens.

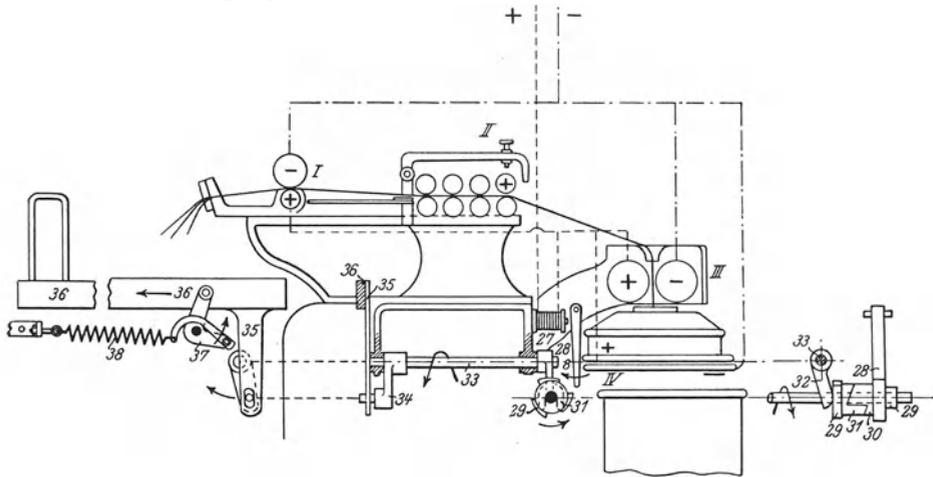


Abb. 178 und 179. Elektrische Selbstabstellung.

Die Kontaktstellen müssen stets sehr sauber gehalten werden, da der Feuergefahr wegen nur mit Schwachstrom gearbeitet werden kann. — Die elektrische Ausrückung wird heute viel angewandt, weil dadurch eine schnellere Wirkung erzielt werden kann und das Ausrücken unabhängig von der Gewichts- und Zugwirkung der Bänder erfolgt.

2. Strecken für langfaserige Spinnstoffe.

Flachs, Hanf, Jute usw., Kammgarn.

Diese Strecken besitzen nur zwei Walzenpaare, die Einzugs- und die Streckwalzen, und zwischen diesen, deren Abstand der großen Faserlänge entsprechen muß, ist, wie schon auf S. 110 erwähnt, eine Unterstützung für die freischwimmenden Fasern anzubringen, die meist aus einem Hechelfeld besteht. Abb. 180 gibt schematisch die Anordnung an einer viel angewandten Nadelstabstrecke. *I* sind die Einzugs-, *II* die Streckwalzen, dazwischen liegt das Hechelfeld, dessen obere Nadelstäbe (Gills) dicht aneinander-

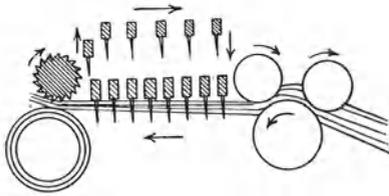


Abb. 180.

gereiht sind, während die unteren gewöhnlich in etwa 3facher Entfernung liegen. Die oberen Nadelstäbe erhalten meist eine Geschwindigkeit v_n , die nur wenig größer ist als v_1 . Der Stab vor den Walzen *II* wird senkrecht abwärts bewegt, gelangt in das untere Feld, wandert schnell zurück und wird vor Paar *I* wieder senkrecht emporgehoben. Die Stäbe führen also eine Bewegung in einem Rechteck aus, und die Nadeln stechen senkrecht in das Band ein und werden auch wieder senkrecht herausgezogen, was für die Ver-

hinderung von Störungen im Bandlauf von Wichtigkeit ist. — Dadurch, daß v_4 nur wenig größer als v_1, v_2 , aber ein Vielfaches von v_1 ist, werden die von den Streckwalzen erfaßten Fasern, die in Schlangenlinien in den Nadelreihen liegen,

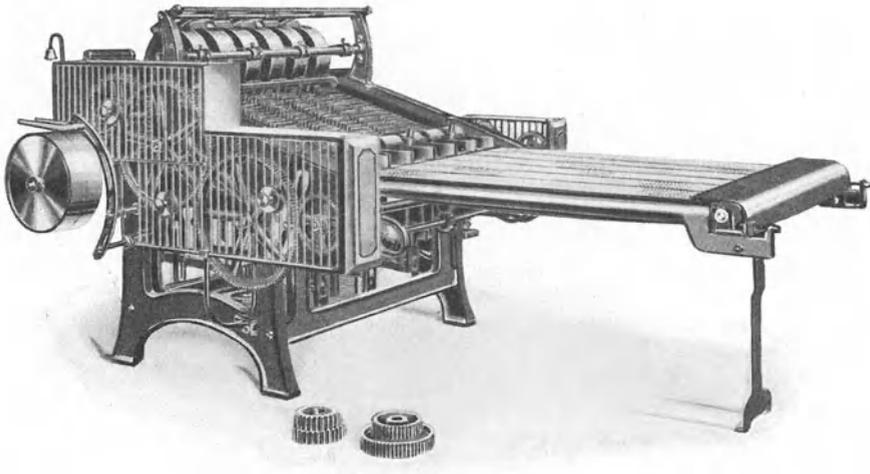


Abb. 181. Anlege für Langflachs.

mit großer Geschwindigkeit aus dem Hechelfeld herausgezogen, gerade gestreckt und parallel gelegt; an den Fasern haftende Fremdkörper werden abgestreift.

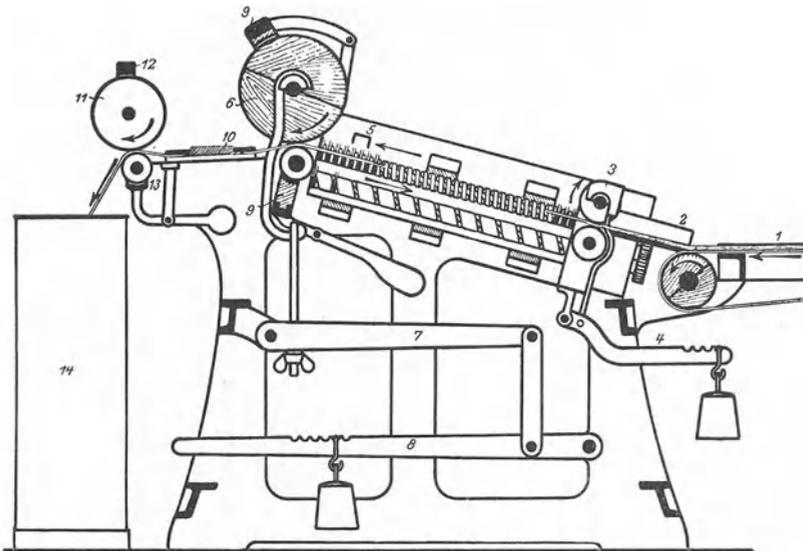


Abb. 182.

Von den Nadeln etwa durchstochene Faserbündel werden bei dem Abziehen gespalten, wodurch eine weitere Verfeinerung eintritt. — Die geringere Zahl der Nadelstäbe im unteren Feld vermindert die Gesamtzahl der in Anschaffung und Unterhaltung teureren Stäbe und läßt Störungen bei dem Übergang vom oberen zum unteren Feld, und umgekehrt, vermeiden.

Strecken für Langflachs. Aus den Risten des gehechelten Flachses sind zunächst Bänder von bestimmtem Gewicht zu bilden. Dies geschieht auf der Anlege, von welcher Abb. 181 das Schaubild einer Ausführung von Seydel & Co. in Bielefeld und Abb. 182—186 Längsschnitt und Einzelheiten geben. In Abb. 181 erkennt man rechts den Anlegetisch, aus 6 in kleinem Abstand nebeneinander laufenden endlosen Lederbändern bestehend, auf welche die Flachsristen mit den Enden durch je eine rechts und links des Tisches stehende Arbeiterin übereinander gelegt werden. Nur 4 Bänder, Abb. 182, wendet man für grobe Garnnummern und kurzen Flachs an.

Durch Einführungen gelangen die einzelnen Stränge zu den Einzugswalzen und dann in das Hechelfeld, welches schräg nach oben zieht, um die erforderliche Höhe für die Kannen zu gewinnen. Die aus den Streckwalzen austretenden Bänder werden durch eine Bandplatte vereinigt und durch die Abzugswalzen in eine Kanne geliefert. Die Anlegen sind vielfach mit einem Klingelapparat ausgerüstet, um die Kannen mit gleichen Bandlängen, z. B. 500 oder 600 Yard, zu füllen. Sobald das Klingelzeichen ertönt, reißt die Arbeiterin das Band durch, dreht die gefüllte Kanne zur Seite und stellt eine bereitstehende leere unter. — Um unabhängig von der Achtsamkeit der Arbeiterin zu sein, hat die S. M.-F. die Anbringung einer Fangmulde vorgesehen, die selbsttätig eingeschaltet wird, sobald die bestimmte „Klingellänge“ durch die Maschine gegangen ist, und in welche das Band einläuft, bis die Arbeiterin den Wechsel der Kannen vornimmt (D.R.P. Nr. 318410 Kl. 76 b Gr. 28).

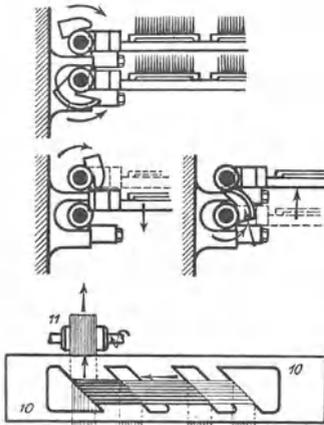


Abb. 183 bis 186.

In Abb. 182 sind 1 der Auflegetisch, 2 die Einführungen, 3 die eisernen Einzugswalzen, deren obere durch den Gewichtshebel 4 Andruck erhält; 5 das Hechelfeld, 6 die Streckzylinder, deren obere aus Holz bestehen und durch Doppelhebel 7, 8 angepreßt werden und mit Plüscheleisten 9 zum Reinhalten versehen sind, 10

die Bandplatte, 11 die Abzugs- oder Lieferwalzen mit Putzleisten 12, 13, endlich die Kanne 14. — Der Streckwerksabstand (reach) beträgt 32—36'' = 810—914 mm. — Auf die Bewegung der Nadelstäbe soll bei Besprechung der Strecken eingegangen werden. Die Bandplatte ist in Abb. 186 dargestellt. Die von den Streckwalzen kommenden Bänder laufen an der Unterseite der Bandplatte 10 an; die ersten 3 Bänder von rechts treten durch die unter 45° stehenden Schlitzte, vereinigen sich an der Oberseite der Platte, gehen durch den ersten Schlitz von links wieder nach unten und gemeinsam mit dem 4. Bande nach den Abzugswalzen.

Von großer Bedeutung für die Erzielung gleichmäßiger Garne ist, daß die Anlegerinnen aus den Risten durchaus gleichmäßig dicke Stränge bilden. Fehler, welche hier gemacht werden, sind nicht völlig zu beseitigen, trotzdem auf die Anlege 2—3 Strecken oder Durchzüge folgen, auf denen wieder gedoppelt wird. Eine Anlege mit 6 Bändern ist deshalb auch einer solchen mit nur 4 Bändern vorzuziehen, weil durch 6faches Doppeln Dickenunterschiede der Einzelbänder besser ausgeglichen werden.

Bei den Anlegen schwanken die Verzüge in weiten Grenzen (etwa 14—40), so daß trotz der Doppelung eine starke Verfeinerung der Bänder eintritt. Es gilt

auch hier Endnummer = Nummer der einzelnen Stränge $\times \frac{\text{Verzug}}{\text{Doppelung}}$.

Die Betriebskraft wird neuerdings zu 2—3 PS angegeben, blieb aber bei den Versuchen Hartigs¹⁾, welche in den Jahren 1867/68 vorgenommen wurden, etwas unter 1 PS.

Durchzüge für Langflachs. Diese führen, wenn das nun wagerecht liegende Hechelfeld aus einzelnen im Rechteck bewegten Nadelstäben besteht, die Bezeichnung Schrauben- oder Spiralstrecken, auch Intersecting, und unterscheiden sich im wesentlichen nur durch die mit fortschreitender Bearbeitung der Faserbänder zunehmende Feinheit der Nadelung.

Für den ersten Durchzug gilt noch Folgendes: Die Klingellängen der auf der Anlage gefüllten Kannen werden gewogen, und nun stellt man z. B. 6 oder 8 Kan-

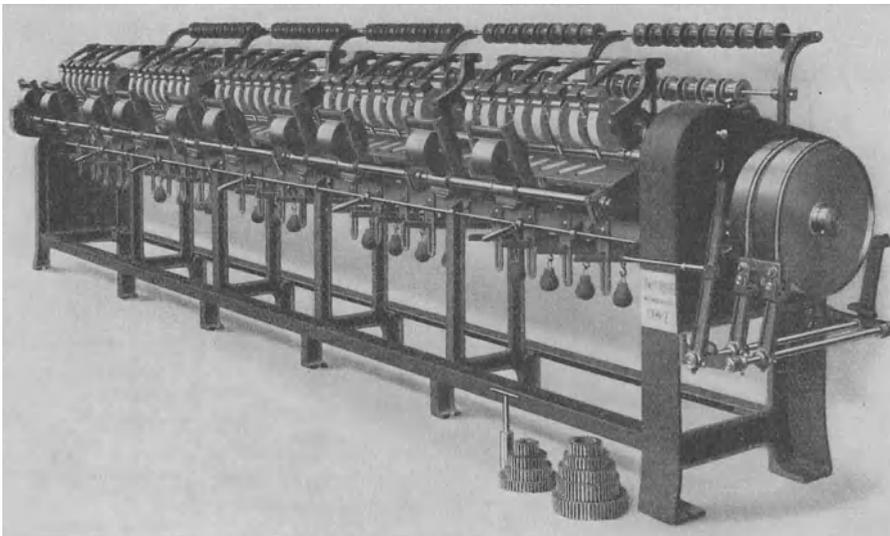


Abb. 187. 5köpfige Wergstrecke.

nen so zusammen, daß deren Gesamtbandgewicht ein voraus bestimmtes Ansatzgewicht ausmacht. Auf diese Weise lassen sich die unvermeidlichen Unregelmäßigkeiten der von den Anlegen gelieferten Bänder zum Teil schon etwas ausgleichen.

Die Strecken für Hede, Jute, Hanf usw., denen zunächst Krempelbänder vorgelegt werden, unterscheiden sich in der Hauptsache von den für Langflachs nur durch verschiedene Streckwerksabstände, Nadelung, Geschwindigkeit und kräftigeren Bau. Es wird deshalb genügen, wenn zwei Ausführungen besprochen werden.

Abb. 187 gibt das Schaubild einer 5köpfigen Wergstrecke von C. Oswald Liebscher in Chemnitz. Jeder Kopf liefert 8 Bänder, die zu je 4 durch die Bandplatte vereinigt werden, so daß im ganzen 10 Bänder abziehen. Der Antrieb ist so ausgebildet, daß bei Stillstand eines Kopfes die anderen weiterarbeiten. Die Verzugszylinder erhalten eine langsame Hin- und Herbewegung,

¹⁾ Hartig, E.: Versuche über den Kraftbedarf der Maschinen in der Flachs- und Wergspinnerei. Leipzig 1869.

wodurch das sonst im Laufe der Zeit eintretende Einarbeiten einer Vertiefung in Breite der Bänder vermieden wird, welche das sichere Festklemmen der Fasern beeinträchtigt.

Aus Abb. 188 sind die einzelnen Teile einer Strecke deutlicher zu erkennen. Die einlaufenden Bänder werden von Leitrollen 1 geführt, die auch aus Abb. 187 ersichtlich sind, und gelangen zu den Einzugszylindern 2, 3, 4, von welchen 2 und 4 Antrieb erhalten, während 3 durch Reibung mitgenommen wird. Die

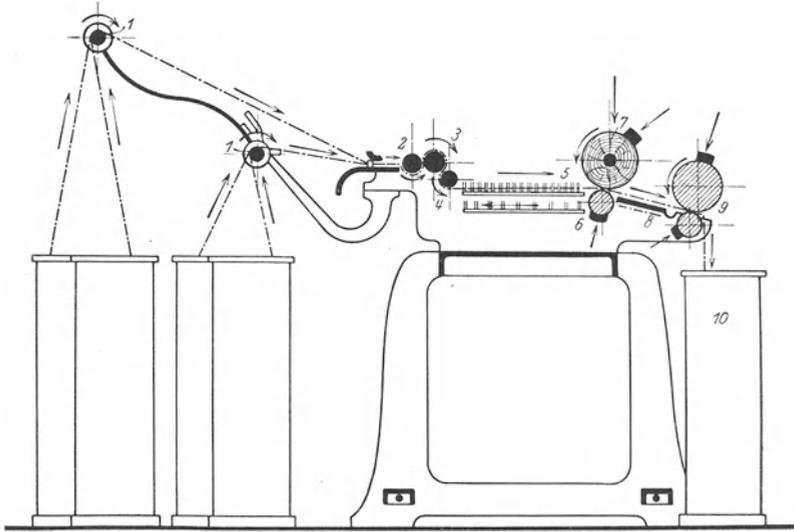


Abb. 188.

volle eiserne Walze 3 ist meist dreiteilig, um das Ausheben zu erleichtern. An die Einzugswalzen schließt sich so dicht als möglich das Hechelfeld 5 an, dessen letzter Stab bis dicht an die stählerne Unterwalze 6 herantritt, auf welcher

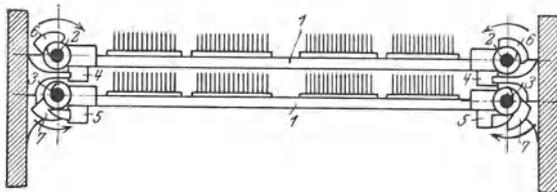


Abb. 189.

die aus Erlenholz bestehenden, zu je zwei auf einer eisernen Spindel steckenden Druckrollen 7 ruhen. Die Bandplatte 8 vereinigt die Bänder und die Abzugswalzen 9 liefern sie in die Kanne 10 ab. Streck- und Abzugswalzen sind mit Putzleisten versehen. Die Oberkante von Zylinder 6 und die Unterkante von Zylinder 4 liegen etwas über dem Grunde der Nadeln des Hechelfeldes, um ein zu tiefes Eindringen der Bänder und dadurch erhöhte Reibung zu verhindern.

Die Nadelstäbe (Gills, Faller) und deren Führung und Bewegung. Auf die Faller 1, Abb. 188 und 189, aus rechteckigen Stahlstäben sind die messingenen Nadelstübchen genietet, haben an den Enden verbreiterte Köpfe und werden durch wagerecht liegende Schrauben 2 im oberen, 3 im unteren Feld bewegt. Aus Abb. 182 sind die Schrauben auch erkennbar, nur liegen sie bei der Anlage schräg. Je ein Paar der Schrauben 2 und 3 ist auf jeder Seite eines Kopfes angebracht, erhält gleiche Drehzahlen, aber verschiedene Steigung des rechteckigen Gewindes, in welches die Köpfe der Faller eingreifen. Die Faller des oberen Feldes führen sich auf Leisten 4, die des unteren auf Leisten 5. Die Über

führung der Faller vom oberen ins untere und vom unteren ins obere geschieht auf folgende Weise: Sowie ein Faller vor den Streckzylindern ankommt, gleitet er von den Führungsleisten 4 ab und wird im selben Augenblick an beiden Enden von je einem mit den oberen Schrauben verbundenen Daumen oder Hammer 6 gefaßt und abwärts gedrückt. Federn, welche sich gegen die Vorderseite der Fallerköpfe legen und diese gegen die Stirnflächen der Führungsleisten 4 pressen, verhindern, daß die Faller frei herunterfallen und dabei ecken, wodurch ein Festklemmen und bei dem Angriff der Daumen ein Verbiegen oder Zerbrechen eintreten kann. Die ins untere Feld gelangten Nadelstäbe werden nun durch die Schrauben 3 mit etwa dreifacher Geschwindigkeit des oberen Feldes zurückbefördert und am Ende durch die Hämmer 7 emporgehoben, und so lange auf Höhe der Führungen 4 gehalten, bis sie durch die oberen Schrauben 2 gefaßt und auf die Führungen geschoben sind. Die Daumen 7 erstrecken sich zu diesem Zweck konzentrisch über einen Winkel von etwa 120°.

Die Berechnung einer zweiten Strecke mit 3 Köpfen für Flachsgarn Nr. 18—25 wird weiteren Aufschluß geben. Aus der Getriebeskizze, Abb. 190, geht folgendes hervor:

Umgänge der Streckzylinder

$$n_s = n_a \cdot \frac{W}{70}.$$

Für W_g (Geschwindigkeitswechsel) = 45 und $n_a = 120$ folgt

$$n_s = 77,143.$$

und die Lieferung in Yard in 1 Min.

$$v_s = 77,143 \cdot \frac{51}{16} \cdot \frac{\pi}{36} = 21,458 \text{ Yard} = 19,612 \text{ m}.$$

Lieferzylinder: $n_l = n_s \cdot \frac{39}{48} = 62,673.$

Lieferung: $v_l = 62,673 \cdot \frac{4\pi}{36} = 21,876 \text{ Yard} = 19,994 \text{ m}.$

$$\frac{v_l}{v_s} = \text{rd. } 1,02.$$

Die Lieferzylinder laufen nur um 2 vH schneller als die Streckzylinder, lediglich um die Bänder in Spannung zu halten.

Einzugszylinder

$$n_e = 120 \cdot \frac{W_g}{70} \cdot \frac{50}{W_v} \cdot \frac{15}{50} \cdot \frac{26}{72} = 9,285 \cdot \frac{W_g}{W_v}.$$

W_v = Versuchswechsel.

Für $W_g = 45$ wird $n_e = \frac{417,857}{W_v}.$

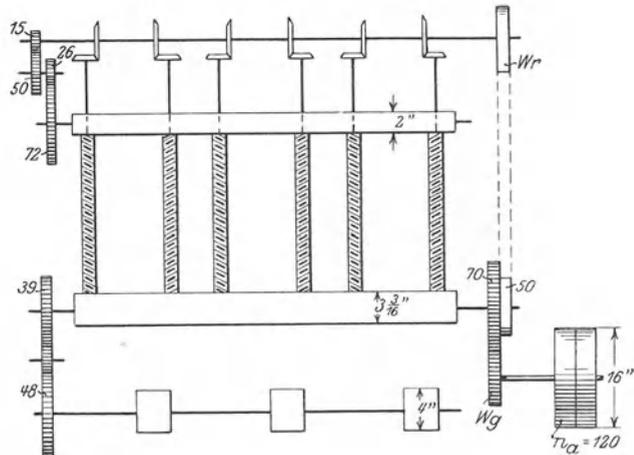


Abb. 190. Getriebeskizze einer 3köpfigen zweiten Strecke für Flachs.

Einzugslänge $v_e = n_e \cdot \frac{2\pi}{36} = 1,62 \cdot \frac{W_g}{W_v} \cdot \text{Yard}.$

Da $v_s = n_a \cdot \frac{W_g}{75} \cdot \frac{51}{16} \cdot \frac{\pi}{36}$ folgt der

Streckwerksverzug $V = \frac{v_s}{v_e} = 0,294 W_v$, und für

$W_v = 48$	50	52	56	60	64	68
$V = 14,1$	$14,7$	$15,29$	$16,46$	$17,64$	$18,82$	$19,99$

Anzahl der Hechelfälle in 1 Min.:

$$Z = 120 \cdot \frac{45}{W_v} \cdot \frac{24}{16} = \frac{8100}{W_v} = 168,7 - 119,1.$$

Geschwindigkeit der Faller im oberen Hechelfeld

$$v_0 = 120 \cdot \frac{W_g}{70} \cdot \frac{50}{W_v} \cdot \frac{24}{16} \cdot \frac{9}{16 \cdot 36} \text{ Yard/Min.} = \text{rd. } 2 \frac{W_g}{W_v}.$$

$$\frac{v_0}{v_e} = \frac{2}{1,62} = 1,23.$$

Die Faller laufen also nur um 23 vH schneller als die Einzugswalzen.

Andruck ohne Berücksichtigung der Hebel- und Zugstangengewichte nach Abb. 191.

$$P = 3,5 \cdot \frac{285}{55} \cdot \frac{350}{65} \div 3,5 \cdot \frac{420}{55} \cdot \frac{350}{65} = 97,47 - 143,64 \text{ kg.}$$

Diese Drücke verteilen sich, da der Andruck in der Mitte zweier Druckwalzen angreift, auf 2 Bänder von $1\frac{3}{4}$ " Breite; also Andruck auf 1" Bandbreite

$$\frac{97,47 \cdot 4}{14} \div \frac{143,64 \cdot 4}{7} = 27,84 - 41,04 \text{ kg.}$$

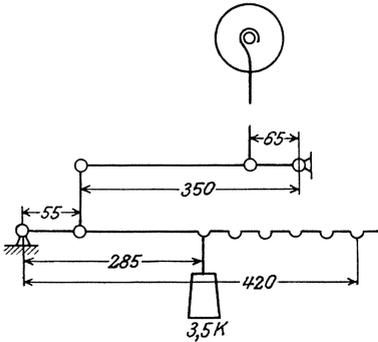


Abb. 191.

Jute-Vorstrecke. Abb. 192. Bauart der S. M.-F. mit 3 Köpfen zu je 4 Bändern und 2 Ablieferungen. Streckfeldweite $13'' = 331 \text{ mm}$. Das Getriebe gibt Abb. 193.

Streckwalzen: $n_s = \frac{W_g}{42} \cdot n_a.$

$$W_g = \text{Geschwindigkeitswechsel} = 14 - 20 n_a = 140.$$

Lieferung: $v_s = n_s \cdot \frac{3\pi}{36} = 0,873 W_g \text{ Yard/Min. bei } d_s = 3''.$

Ablieferwalzen: $d_i = 3'' \quad n_i = n_s \cdot \frac{52}{50}.$

Lieferung: $v_i = n_i \cdot \frac{3\pi}{36} = 0,903 W_g \text{ Yard/Min.}$

Einzugszylinder: $d = 2'' \quad n_e = n_a \cdot \frac{W_g}{52} \cdot \frac{74}{W_v} \cdot \frac{44}{72} \cdot \frac{28}{80}$

$$W_v = \text{Verzugswechsel} = 40, 44, 48, 52, 56, 60$$

$$n_e = 39,57 \cdot \frac{W_g}{W_v}.$$

Lieferung: $v_e = 39,57 \cdot \frac{W_g}{W_v} \cdot \frac{2\pi}{36} = 6,906 \frac{W_g}{W_v}$ Yard/Min.

Streckwerksverzug: $V_s = \frac{v_s}{v_e} = 0,126 \cdot W_v.$

Verzüge: $W_v = 40 \quad 44 \quad 48 \quad 52 \quad 56 \quad 60$
 $V_s = 5,04 \quad 5,54 \quad 6,05 \quad 6,55 \quad 7,07 \quad 7,56$

Fallerschläge: oberes Feld $z = 140 \cdot \frac{W_g}{52} \cdot \frac{74}{W_v} \cdot \frac{24}{15} \cdot \frac{22}{22} = 318,77 \cdot \frac{W_g}{W_v}.$

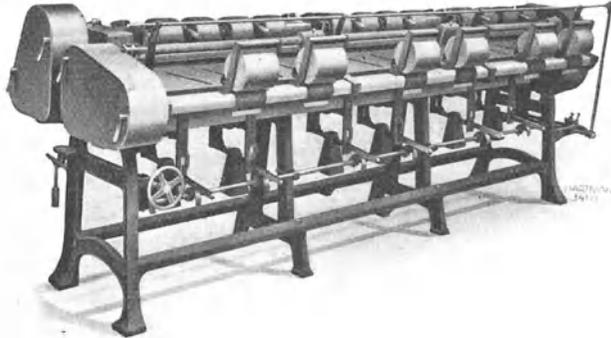


Abb. 192. 3köpfige Jute-Vorstrecke.

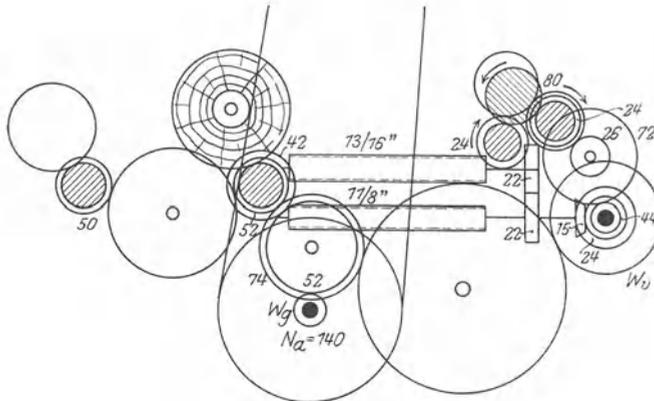


Abb. 193. Getriebeskizze zur 3köpfigen Jute-Vorstrecke.

Geschwindigkeit der Faller: $v_0 = 318,77 \cdot \frac{W_g}{W_v} \cdot \frac{13}{16} \cdot \frac{1}{36} = 7,194 \cdot \frac{W_g}{W_v}$ Yard/Min.

$$\frac{v_0}{v_e} = \frac{7,194}{6,906} = 1,04.$$

Unteres Feld: $v_u = 318,77 \cdot \frac{W_g}{W_v} \cdot \frac{11}{8} \cdot \frac{1}{36} = 12,173 \frac{W_g}{W_v}$ Yard/Min.

$$\frac{v_u}{v_0} = 1,692.$$

Andruck der Oberwalzen: Gewicht 7,25 kg, einfacher Hebel, Übersetzung 1:20

$$P = 20 \cdot 7,25 = 145 \text{ kg.}$$

Walzenbreite 7'', Bandbreite 6''; auf 1'' Bandbreite $\frac{145}{6} = 24,17 \text{ kg.}$

Lieferung für 1 Kopf in 8 Stunden bei 20 vH Stillständen

$$L = 0,8 \cdot 8 \cdot 60 \cdot 0,908 W_g \text{ Yard.}$$

Für $W_g = 14$ wird $L = \text{rd. } 4880 \text{ Yard}$

„ $W_g = 20$ „ $L = \text{rd. } 6970$ „

Arbeitsverbrauch: für 1 Kopf etwa $\frac{2}{3}$ PS.

In neuerer Zeit hat man auch, wie bei den Baumwollstrecken, Einrichtungen getroffen zur Entlastung der Druckrollen während der Arbeitspausen. Auf einer unterhalb der Druckhebel liegenden Welle sitzen Daumen, welche bei Drehung der Welle die Gewichtshebel gleichzeitig anheben.

Strecken für Kammgarn. In der Kammgarnspinnerei finden ebenfalls Nadelstabstrecken (Intersectings) ausgedehnte Anwendung, doch weichen diese in verschiedenen Richtungen von den bisher besprochenen ab. So werden

die gelieferten Bänder nicht regellos wie die von Flachs usw. in Kannen aufgestapelt, sondern entweder mittels Drehkopf in Töpfe eingelegt oder es werden Wickel gebildet durch Aufwickeln in steilen Windungen auf Hartpapierhülsen.

Das Hechelfeld gleicht für lange Wollen zu Strickgarn dem der Flachsstrecken, für kurze dagegen verwendet man zum besseren Festhalten der Haare heute allgemein ein doppeltes Hechelfeld nach Abb. 194—197. Die Nadeln des oberen Feldes greifen in die des unteren, und die beiden

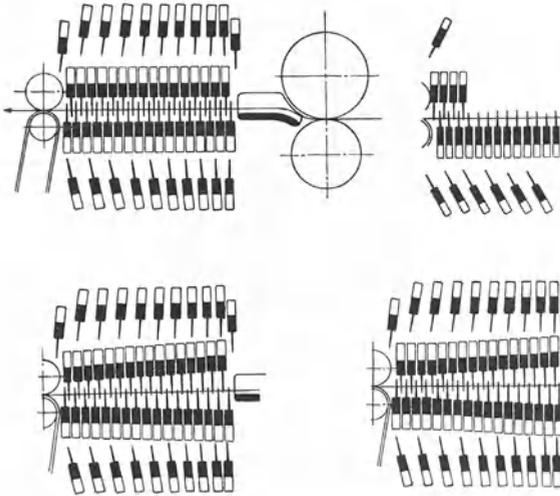


Abb. 194 bis 97. Doppel-Hechelfelder.

Felder sind parallel oder etwas schräg zueinander geneigt, letzteres, um die längeren Haare nicht zu fest zu halten und um ein Zerreißen zu vermeiden. Die Abb. 198 gibt eine Ausführung von Krupp-Essen mit zu selbem Zweck etwas verkürztem oberen Hechelfeld. Die Bänder, vom Aufsteckrahmen oder aus Töpfen kommend, werden durch die Walzen $a b$ eingezogen und durch die Führungszylinder $c d$ dem Nadelfeld zugeführt; e und f sind die Streckzylinder, deren unterer, wie meistens, mit einem Laufleder versehen ist, welches durch Rolle n und die Spannvorrichtung o straff gespannt wird. Die obere Walze erhält Andruck durch Gewicht G . Durch die Entlastungsvorrichtung k können alle Gewichte gleichzeitig gehoben werden. Bei einem Wickeln der Oberzylinder steigen diese empor, wodurch eine Ausrückvorrichtung in Tätigkeit gesetzt wird. Von den Streckzylindern gelangt das breite Band nach dem Drehtrichter D (s. a. Abb. 199), um eingerundet zu werden. Die Wickelwalzen g sind in einem Schlitten gelagert und erhalten eine schnelle hin und her gehende Bewegung, wodurch die Bänder in steilen Schraubenlinien aufgewickelt werden. Der Drehtrichter erhält abwechselnd Rechts- und Linksdrehung.

Bemerkt sei noch folgendes: Es ist von Wichtigkeit, daß die Nadeln des vordersten Fallers so dicht wie möglich an die Klemmstelle der Streckzylinder herantreten. Man führt deshalb die Streckwalzen auch nach Abb. 200 aus und

setzt die Nadeln nicht in die Mitte der Stäbe. Auch gekröpfte Faller nach Abb. 201 hat man zu gleichem Zweck angewandt (Skeene & Devallée).

Das Schaubild, Abb. 202, zeigt eine 3köpfige Doppelnadelstabstrecke Kruppscher Bauart.

Die Getriebeskizze einer Kammgarnstrecke, Abb. 203 (nach Preu: Die Kammgarnspinnerei), soll zur Berechnung dienen. — Die Streckzylinder haben 98, die Hinterzylinder 200 und die Wickelwalzen 283 mm Umfang.

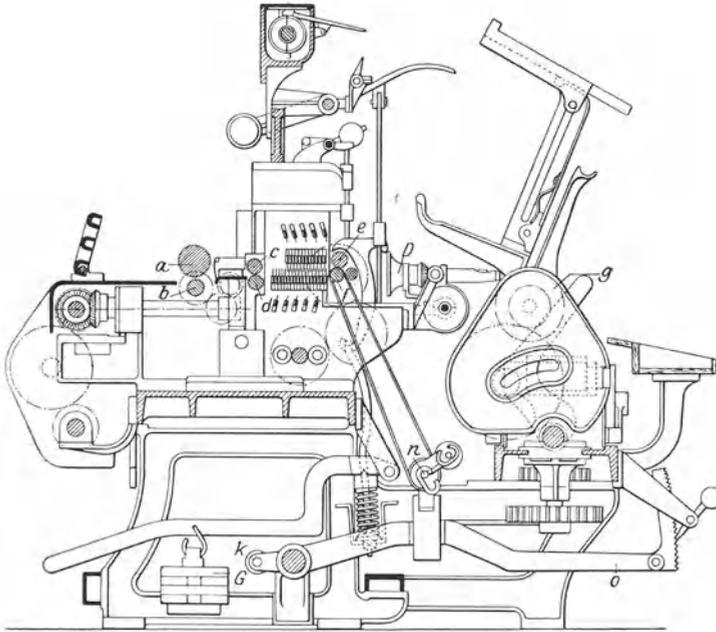


Abb. 198. Nadelstabstrecke für Kammgarn mit Doppelhechelfeld.

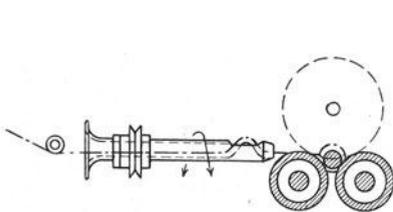


Abb. 199.

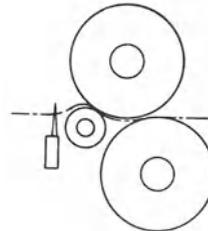


Abb. 200.



Abb. 201.

$$\text{Lieferung der Streckzylinder: } v_s = n_a \cdot \frac{45}{W_1} \cdot \frac{28}{32} \cdot \frac{99}{1000} \text{ m/Min.}$$

$$W_1 = \text{Schnelligkeitswechsel} = 40-65.$$

$$v_s = \frac{3,859}{W_1} n_a$$

$$\text{Lieferung der Hinterzylinder: } v_e = n_a \cdot \frac{45}{W_1} \cdot \frac{30}{W_2} \cdot \frac{18}{15} \cdot \frac{W_3}{75} \cdot \frac{200}{1000} \text{ m/Min.}$$

$$v_e = 0,762 \cdot \frac{W_3}{W_1 \cdot W_2} n_a.$$

Streckwerksverzug:

$$V = \frac{v_s}{v_e} = 5,064 \cdot \frac{W_2}{W_3}.$$

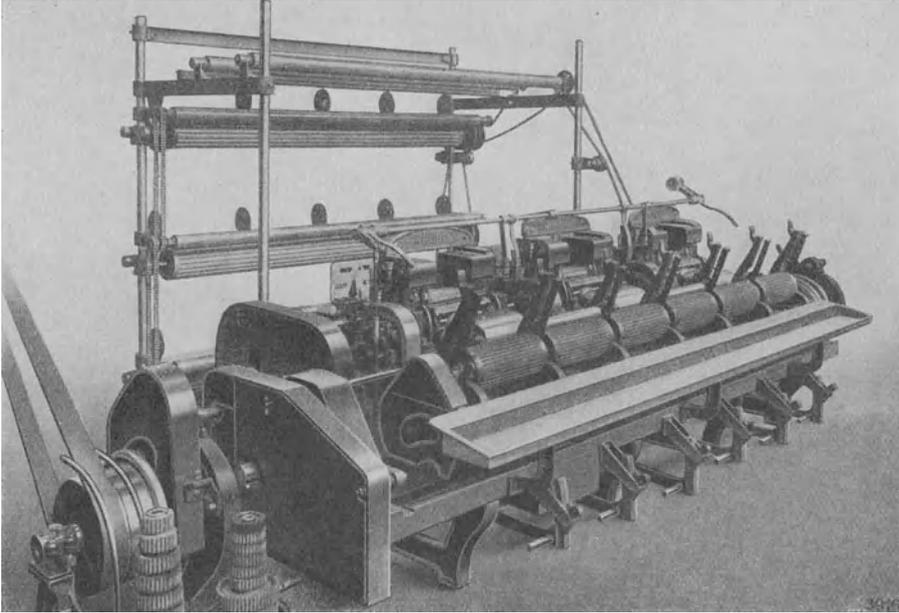


Abb. 202. 3köpfige Nadelstabstrecke.

W_2 ist der Verzugswechsel = 18—58, W_s ein Wechsel zum Ändern des Verhältnisses zwischen v_e und der Geschwindigkeit des Hechelfeldes. $W_3 = 22—24$.

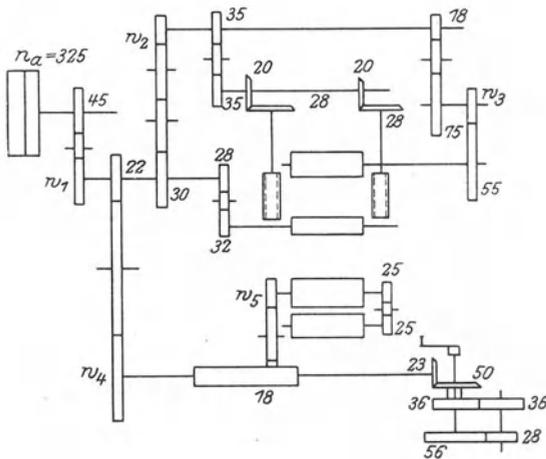


Abb. 203. Getriebeskizze einer Kammgarnstrecke.

Für $W_3 = 22$ wird $V = 4,14—13,35$
 „ $W_3 = 24$ „ $V = 3,8—12,28$.

Geschwindigkeit des Hechelfeldes bei 16 mm Steigung der doppelgängigen Schrauben

$$v_h = n_a \cdot \frac{45}{W_1} \cdot \frac{30}{w_2} \cdot \frac{35}{35} \cdot \frac{20}{28} \cdot \frac{16}{1000} \text{ m/Min.}$$

$$\frac{v_h}{v_e} = \frac{20,247}{W_3}$$

Also $\frac{v_h}{v_e} = 0,92—0,84$; das Hechelfeld läuft etwas langsamer als die Einzugswalzen.

$$\text{Wickelwalzen: } v_w = n_a \cdot \frac{45}{W_1} \cdot \frac{22}{w_4} \cdot \frac{18}{w_5} \cdot \frac{283}{1000} \text{ m/Min.}$$

Durch $w_4 = 84—88$ und $w_5 = 17—19$ läßt sich die Spannung des Bandes zwischen Vorderzylinder und Wickelwalzen und die Kreuzung auf der Spule ändern.

Für $w_4 = 86$, $w_5 = 18$ und $n_a = 325$

$$\text{wird } v_{10} = \text{rd. } \frac{1058}{w_1} \cdot \text{m/Min.} = 20,5—16,3 \text{ m.}$$

Die Hin- und Herbewegung der Wickelwalzen wird durch eine durch elliptische Räder getriebene Kurbel bewirkt.

$$\text{Kurbelumgänge } n_k = n_a \cdot \frac{45}{W_1} \cdot \frac{22}{w_4} \cdot \frac{23}{50} \cdot \frac{36}{36} \cdot \frac{28}{56} = \frac{74002,5}{w_1 \cdot w_4} \text{ in 1 Min.};$$

$$\text{für } w_1 = 40-65 \text{ und } w_4 = 86$$

$$\text{wird } n_k = 21,5-13,2.$$

Eine sehr beachtenswerte Neuerung an Strecken mit doppeltem Hechelfeld weist das D.R.P. Nr. 368452 Kl. 76 b Gr. 26 von Henri Grivel in Gebweiler auf, welches die Firma Fried. Krupp, Essen, ausführt. Das obere Hechelfeld, welches bislang fest eingebaut war, ist aufklappbar angeordnet worden. Dadurch wird es möglich, die Nadeln des unteren Feldes leicht zu reinigen, wozu bisher die Herausnahme der Nadelstäbe des oberen Feldes erforderlich war. Auch bei Störungen im Betriebe lassen sich die Nadelstäbe weit leichter ausbauen. Die Abb. 204 zeigt, daß die obere Kopfhälfte gelenkig mit der unteren durch den Bolzen 1 verbunden ist. Die Stellung des oberen Feldes wird durch einen Federriegel sowohl in offenem wie in geschlossenem Zustand gesichert.

Bei dem Aufklappen darf nun der Eingriff der Räder 2, 3, welche den Betrieb von den unteren nach den oberen Nadelstabschrauben vermitteln, nicht unterbrochen werden. Es könnte sonst der Fall eintreten, daß die gegenseitige Lage der Hebedaumen (Hämmer) gestört wird, wodurch Beschädigungen der Nadeln des oberen

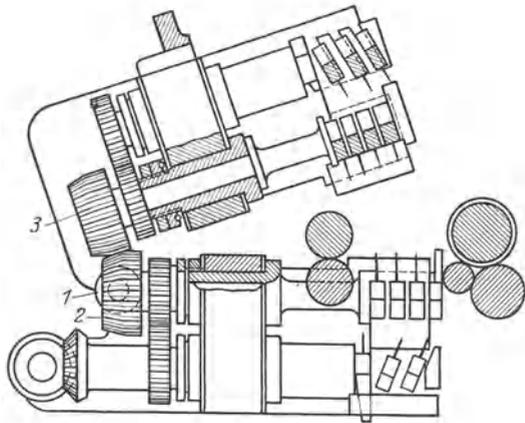


Abb. 204. Aufklappbares oberes Hechelfeld.

und unteren Feldes leicht eintreten würden. Die Zahnräder 2, 3 sind deshalb z. B. entsprechend abgerundet. — Abb. 205 gibt ein Schaubild der Anordnung mit aufgeklapptem oberem Feld.

Die Geschwindigkeit, mit welcher die besprochenen Nadelstabstrecken arbeiten, darf über eine verhältnismäßig niedrig liegende Grenze hinaus nicht gesteigert werden, wenn nicht der Angriff der Hämmer auf die Faller zu heftig werden soll, wodurch Verbiegungen, Brüche und Stillstände entstehen. Ein anderer Nachteil dieser Strecken ist, daß die Nadeln nicht dauernd von hängen gebliebenen Fasern usw. gereinigt werden können. Man hat deshalb versucht, die Strecken nach beiden Richtungen zu verbessern durch andere Ausbildung des Hechelfeldes.

Zwei Anordnungen, bei welchen noch die einzelnen Nadelstäbe beibehalten sind, geben die Abb. 206 und 207. Abb. 206 zeigt die „Rundgill“ von Meunier-Boudry. Die Nadelstäbe, besetzt mit zwei verschiedenen hohen Nadelreihen, werden nahezu im Kreise herumgeführt. Die Faller liegen in Nuten zweier Seitenscheiben und erhalten durch diese Bewegung. Sie gleiten auf der oberen Seite auf 2 festen Führungen, eine kleine Walze 1 hebt die Stäbe rasch empor, so daß sich die Wolle bis auf den Grund der Nadeln legt. Dicht vor den Streckzylindern fallen die Stäbe schnell herunter und Federn verhindern das Zurück-

springen. Zwei Führungen halten die Faller bei dem Durchgang durch den unteren Halbkreis. Die Bürstwalze 2 drückt die Wolle in die Nadeln, 3 hält

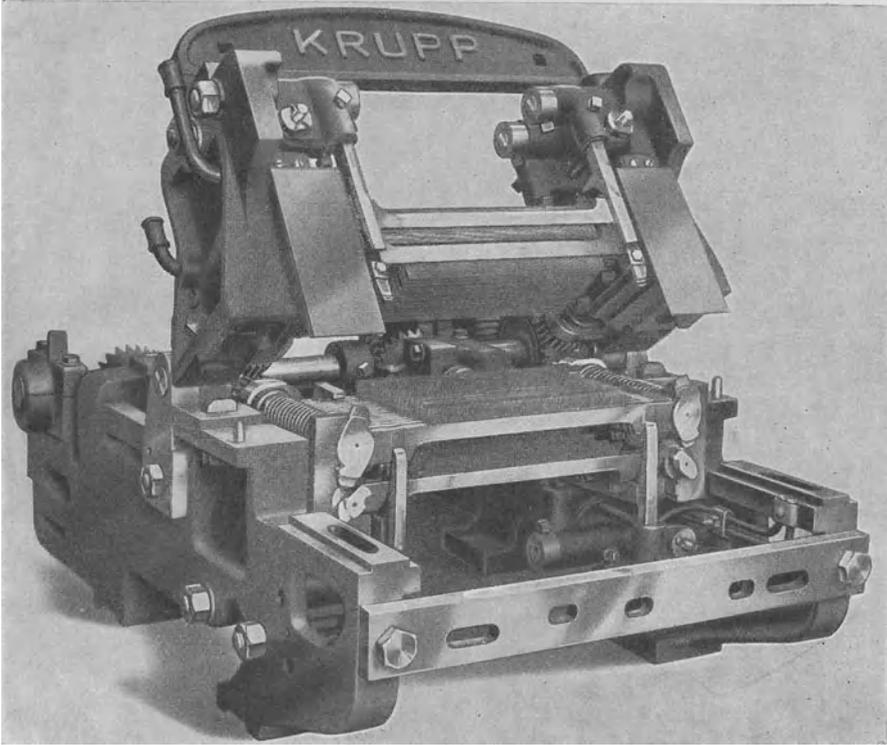


Abb. 205. Oberes Hechelfeld, aufgeklappt.

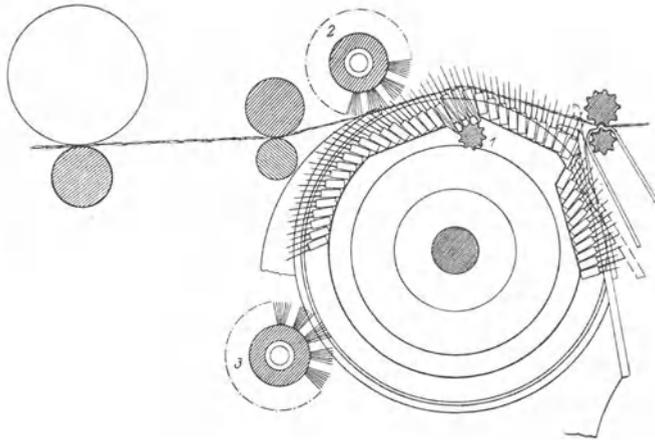


Abb. 206. Rundgill von Meunier-Boudry.

die Nadeln rein. Die Maschine soll bei 86 Nadelstäben von 5 mm Dicke nach Preu 32—35 m/Min. liefern, also beträchtlich mehr, als oben für eine Schraubensrecke berechnet wurde.

Bei der Anordnung von Fraser, Abb. 207, bestimmt für Flachs usw., sind die Nadelstäbe zu einer endlosen Kette vereinigt. Jeder Stab trägt rechts und links eine kleine Kurbel, die von festen Nuten so geführt werden, daß die Nadeln fast senkrecht in die Bänder einstechen und herausgezogen werden. Durch Seydel & Co. in Bielefeld sind die Kettenstrecken noch dadurch verbessert worden, daß die Ketten bei Verlängerung durch Abnutzung wieder gespannt

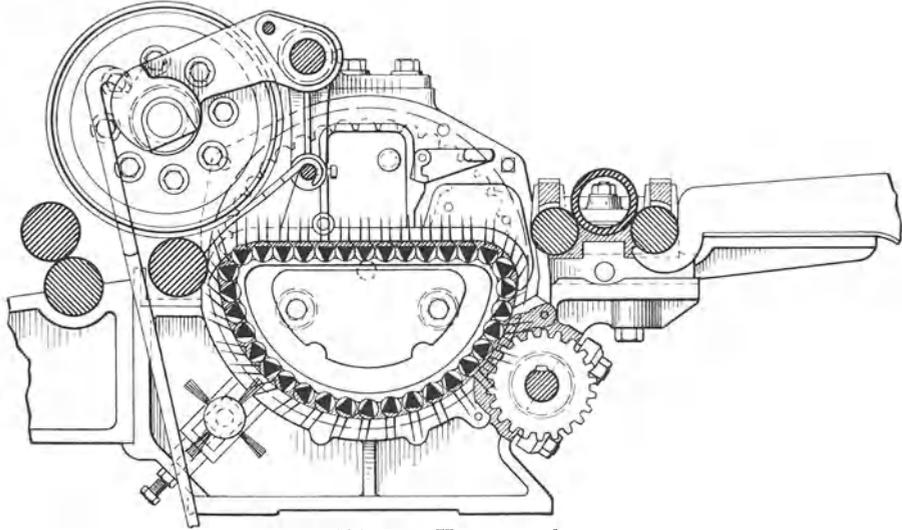


Abb. 207. Kettenstrecke.

werden können (D.R.P. Nr. 165597 Kl. 76b Gr. 28). Die Kettenstrecken gestatten größere Geschwindigkeit, bedürfen aber sehr sorgsamer Wartung. Sie bieten den Vorteil beständiger Reinigung der Nadeln durch eine Bürstwalze.

Endlich seien noch die Nadelbänder erwähnt, von denen Abb. 208 eine Ausführung gibt. Die Bänder sind mit etwas der Laufrichtung entgegengesetzt gekrümmten Nadeln besetzt, um ein nahezu senkrecht Herausziehen aus dem Faserband zu erreichen. Bei dem Einstechen der Nadeln des unteren Bandes suchen diese allerdings das Faserband

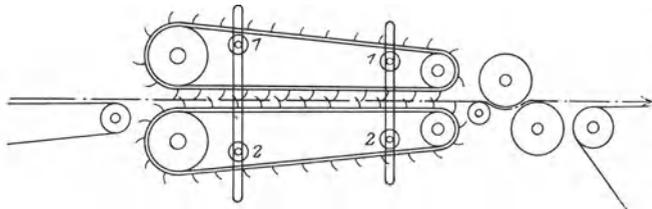


Abb. 208. Strecke mit Nadelbändern.

zu heben, was aber durch die des oberen Bandes verhindert wird. Die Nadelbänder, welche durch die Wälzchen 1, 2 gespannt werden können, lassen größere Geschwindigkeit zu, ermöglichen Reinigung durch Bürstwalzen oder Saugluft, haben aber den Nachteil, daß die Entfernung der Klemmlinien vom Hechel­feld ziemlich groß ist, was namentlich vor den Streckwalzen bei querliegenden Fasern zu Störungen Veranlassung gibt.

Nach Abb. 198 und 199 wurde das Band durch einen umlaufenden Trichter eingerundet. Dies kann auch durch ein in der Kammgarnspinnerei angewandtes Nitschelwerk geschehen, Abb. 209 (Frotteurstrecke). Die Bänder werden durch das Walzenpaar 1 eingezogen, gelangen dann zu den Vorderzylindern 2 des

Streckwerkes, darauf auf eine Nadelwalze (Igel) 3 und zu den Streckwalzen 4. Von da über eine polierte Platte 5 in das Nitschelwerk 6, dessen Lederhosen eine stets in entgegengesetzter Richtung erfolgende Hin- und Herbewegung erhalten, wodurch das Band mit falschem Draht zusammengerollt wird in gleicher Weise wie bei den Vorspinnkrepeln für Streichwolle. Ein Trichter 7 führt das Band den Wickelwalzen 8 zu, auf welchen wieder Wickel durch Legen des Bandes in steilen Windungen gebildet werden. Die Abbildung läßt auch die Belastung der Oberzylinder und die Anordnung zum Reinhalten der drei Streckzylinder und des Igels erkennen und gibt zugleich das Bild einer Igelstrecke. Der Igel kommt zur Anwendung, wenn die Kürze der Fasern die Anbringung eines Hechelfeldes ausschließt. Schräges Einstechen der Nadeln des Igels und ebenso schräges Herausziehen aus dem Bande führen leicht zu Störungen in der Faserlage.

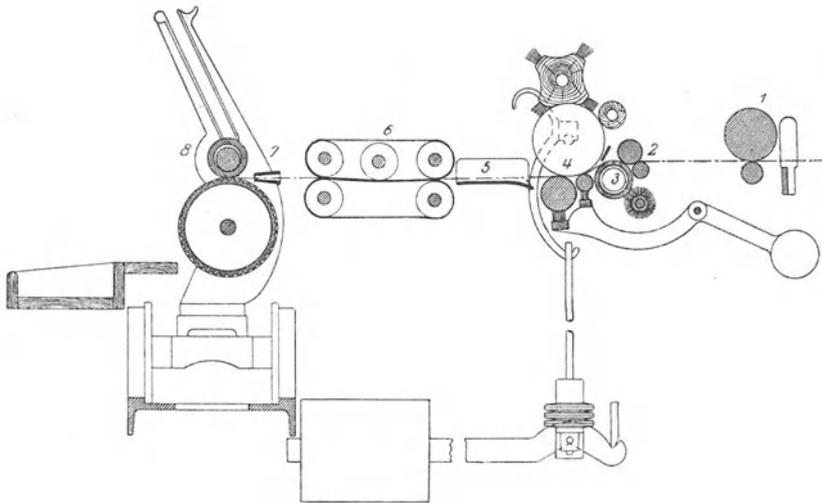


Abb. 209. Strecke mit Nitschelwerk (Frotteurstrecke).

V. Die Kämmaschinen.

Die Herstellung feiner und glatter Garne erfordert möglichst gleichlange Fasern. In den Krepelbändern sind aber Fasern von der kleinsten bis zur größten Stapellänge vorhanden, von denen die kurzen, der Kämmling, ausgeschieden werden müssen, um nahezu gleichlange zu erhalten. Die langen Fasern bilden den Kammszug, kurz Zug genannt. Gekämmt werden Baumwolle, Wolle, Schappe, Kunstseide.

Wolle kämmt man in früheren Zeiten von Hand. In ein feststehendes Hechelfeld schlug man die Wolle so ein, daß ein Teil aus den Nadeln vorstand, den man mit einem Handkamm auskämmt. Dann wurde der Bart abgezogen und ein zweites Mal eingeschlagen, weil in der Mitte eine Strecke ungekämmt blieb. Die Handkämme, von denen zwei in Gebrauch waren, erwärmte man, um die Wollhaare etwas zu entkräuseln und um einen größeren Glanz zu erzielen. — Die Kämmer zogen von Dorf zu Dorf und kämmten bei den Bauern die Wolle, die dann auf Handrädern versponnen und zu Strümpfen, Jacken und Geweben Verwendung fand. Heute erfolgt das Kämmen durch Maschinen, die in zwei Ausführungsformen als Flach- und als Rundkämmaschinen gebaut werden, von denen die ersteren hauptsächlich in Deutschland, die letzteren in England zu finden sind.

Flachkämmaschinen
für Wolle nach Josua
Heilmann in Mühl-
hausen i. Els. 1850, ver-
bessert durch Schlum-
berger, Offermann,
Ziegler, Gegauff, Elsäss.
Maschinenbau-Ges.,
Sächs. Maschinenfabrik
vorm. Rich. Hartmann,
Krupp u. a.

Abb. 210 zeigt das
Schaubild einer Ma-
schine der S. M.-F. Vor-
gelegt werden zuweilen
bis 24 Bänder, welche
nach dem Krempeln
ein- oder zweimal ge-
streckt werden, um die
Haare parallel zu legen,
wodurch der Abgang
an Kämmling vermindert
wird. Das Zug-
band läuft in eine
Kanne, der Kämmling
in einen Kasten unter-
halb der Maschine und
gelangt in die Streich-
garnspinnereien.

Abb. 211 gibt, nach
Lindner, eine Ma-
schine in Kämm-, Abb.
212 in Abzugsstellung.
Die Bänder werden zu
einem Band vereinigt,
über ein Leitblech dem
Speiseapparat zuge-
führt. Dieser besteht
aus einem Rost 1, durch
dessen Löcher oder
Spalten die Nadeln des
Kammes 2, die in
Abb. 212 herausge-
zogen sind, einstecken.
Augenblicklich hält die
Zange 3 den aus der
Zuführung heraushän-
genden Faserbart fest,
und dieser wird durch
die in den ersten Reihen
weiter in den hinteren
enger stehenden Na-

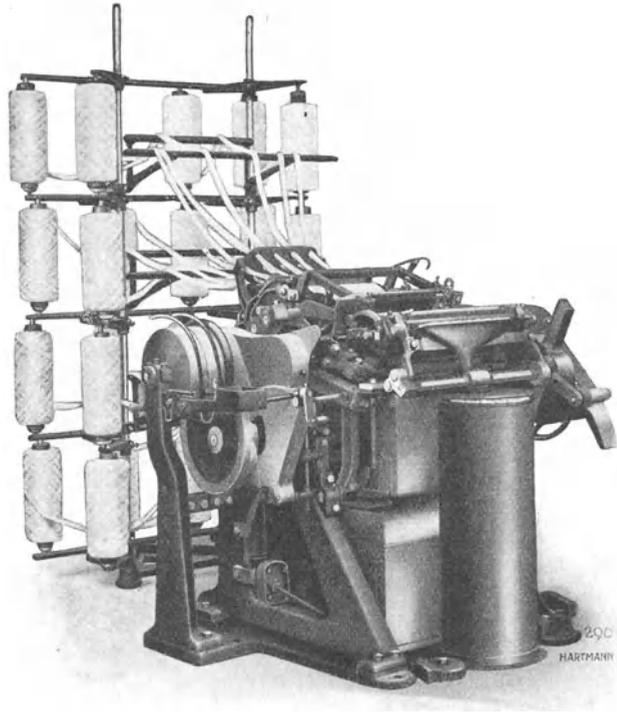


Abb. 210. Flach-Kämmaschine.

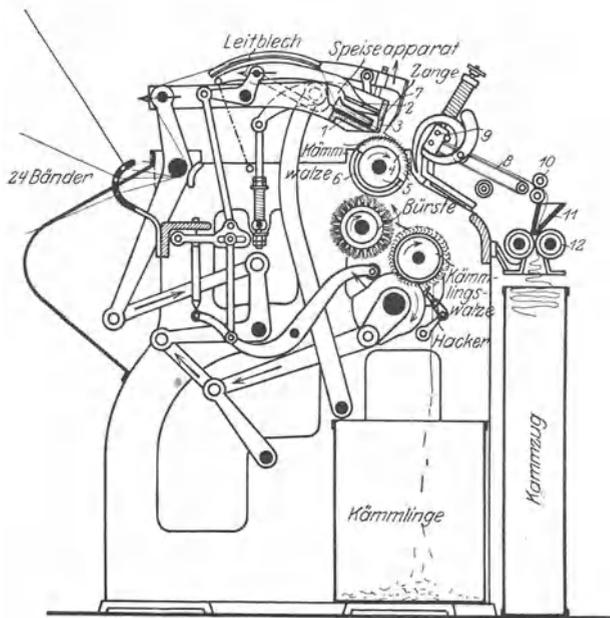


Abb. 211.

deln des Nadelsektors 4 der Kämmwalze 5 ausgekämmt. Während dieser Zeit geht Rost 1 mit Kamm 2, angetrieben durch ein auf der Antriebswelle sitzendes Exzenter und mehrfache Hebelübersetzung, um die jeweilige Förderlänge zurück, die Nadeln des Kamms 2 stechen durch das Band und ziehen dieses vor, wenn Rost und Kamm wieder vorwärts gehen.

Der aus der Zange heraushängende Faserbart legt sich nach dem Auskämmen auf den Ledersektor 6 der Kämmwalze, gleichzeitig sticht der Vorstechkamm 7 durch den Bart, und die Zange öffnet sich. Die Abzugsvorrichtung, bestehend aus der über die untere Abzugswalze gelegten Lederhose 8 und der oberen Walze 9, welche sich inzwischen heranbewegt hat, ergreift den Bart und zieht ihn durch den

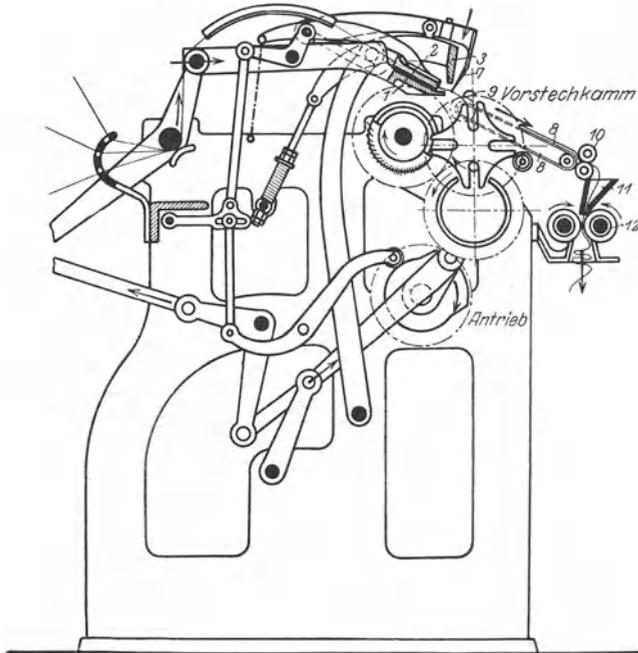


Abb. 212.

Vorstechkamm, wodurch der hintere Teil ausgekämmt wird. Nun wiederholt sich das Spiel, nachdem der Speiserost einen neuen Bart geliefert und die Zange sich geschlossen hat. Die einzelnen abgerissenen Zugbärte legen sich auf 8 dachziegelförmig übereinander, werden durch die Walzen 10 abgezogen, ein Trichter 11 verdichtet das breite Band zu einem schmalen, und die Walzen 12 übergeben es einer Kanne. Da die Bänder recht ungleichmäßig sind, muß ein mehrmaliges Strecken und Doppeln folgen.

Die Kämmwalze wird auch mit zwei

Nadel- und Ledersektoren ausgeführt und erhält dann entsprechend größeren Durchmesser.

Die Maschinen mit einem Nadelsektor machen 90—100 Spiele in 1 Min. und liefern in 1 Stunde z. B. aus 10 kg Wolle etwa 8 kg Zug, 2 kg Kämmling und 0,1 kg Kämstaub für die Filzherstellung.

Rundkämmaschinen. Es kommen 3 Ausführungsformen in Frage, die Maschinen von Holden, Lister und Noble. Alle drei haben einen großen benadelten, wagerecht liegenden und langsam umlaufenden Kamming als Hauptteil, und ahmen die Handkämmerei mehr oder weniger nach.

Maschine von Holden. Der Kamming 1, Abb. 213, ist mit 2 Reihen Nadeln besetzt und läuft mit etwa 4 m in der Minute um. Zwei Einschlagapparate 2 und 3 schlagen abwechselnd einen Faserbart in die Nadeln des Ringes (s. Abb. 215), welcher sie in das Bereich des aus Nadelstäben bestehenden Hechelfeldes 4 bringt. Diese werden nicht durch Schrauben wie bei den Strecken, sondern ruckweis durch zwei Rahmen bewegt, von welchen der eine die Vorwärts-, der andere die senkrechte Bewegung bewirkt. Während des Auskämmens wird die

Wolle im Ring durch eine Druckleiste 5, Abb. 214, festgehalten, welche während des Kämmens mit dem Ring geht, dann angehoben und rasch in die Anfangsstellung zurückgeführt wird. Der Kämmling wird aus den Nadelstäben abgezogen. — Hinter dem Hechelfeld befindet sich eine Bürstwalze 6, welche die Haare der Abzugsvorrichtung 7 zustreicht und Noppen entfernt.

Vor der Abzugsvorrichtung 7 sticht ein Vorstechkamm dicht am Ring durch den Faserbart. Der Vorstechkamm 8 besteht aus einer Anzahl von Segmenten 9,

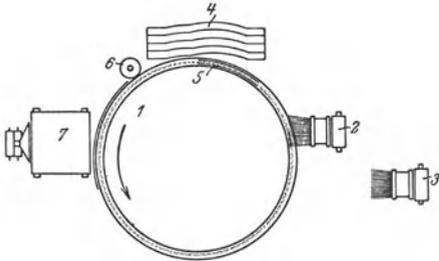


Abb. 213. Rundkämmaschine von Holden.

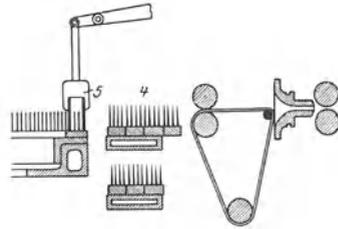


Abb. 214.

Abb. 215, welche durch eine feststehende Ringschiene 10 so geführt werden, daß sie das Einschlagen nicht hindern. In Abb. 215 hat Segment 9 die höchste Stellung vor den Einschlagbüchsen 2 und 3. — Unmittelbar hinter 7 gehen die Sektoren hoch, um Raum für das Ausheben des im Ring befindlichen Kämmlings zu schaffen, was durch keilförmige, zwischen den Nadelreihen angeordnete Stahl-

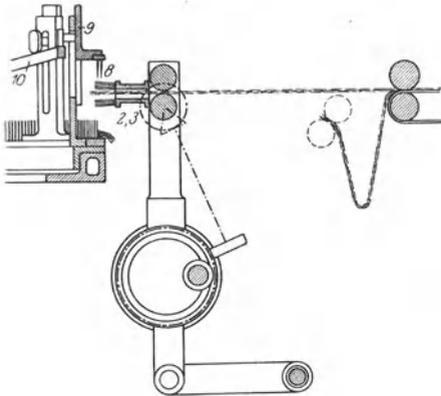


Abb. 215.

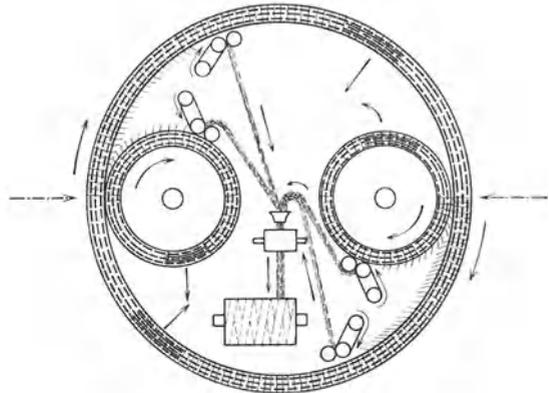


Abb. 216. Rundkämmaschine von Noble.

bleche geschieht, die die Wolle bis über die Nadelspitzen heraufheben und seitlich abfallen lassen. — Das von 7 abgezogene breite Band vereinigt ein Trichter zu einem runden.

Maschine von Lister. Diese hat einige Ähnlichkeit mit der von Holden, unterscheidet sich aber dadurch, daß die Zuführung des breiten Bandes durch ein aus Nadelstäben bestehendes Hechelfeld erfolgt. Aus diesem zieht eine Zange einen Faserbart heraus, der also zuerst auf der Rückseite ausgekämmt wird; ein Kamm, dessen Spitzen in einer der Krümmung des Kammrings entsprechenden gebogenen Linie stehen, entnimmt ihn und schlägt ihn in die Nadeln des Kammrings so ein, daß bei dem Abziehen auch die Mitte des Bartes durchgekämmt wird. Die Abführung des Zuges und des Kämmlings erfolgt wie bei Holden.

Maschine von Noble. Abb. 216. In einem Kammring liegen je nach Größe 1—2 kleinere, den großen berührend. Beide sind mit Nadelreihen an der Innen- bzw. Außenseite besetzt. Ein großer Ring hat z. B. 1,09, jeder kleinere 0,4 m Durchmesser, und der große macht etwa $3\frac{1}{2}$ Umdrehungen in 1 Min. Der

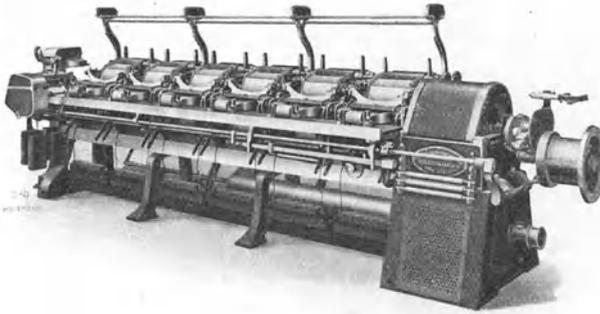


Abb. 217. 6köpfige Flachkämmaschine.

zugswalzen ab, und die zunächst entstehenden 4 Bänder werden in der Mitte vereinigt, seitlich abgeführt und aufgewickelt. — Die inneren Nadelreihen des großen und die äußeren der kleinen Kammringe stehen so dicht als möglich am

Maschine werden im Kreise gleichmäßig verteilt 18 Wickel zu je 4 Bändern vorgelegt, welche mit dem großen Kammring umlaufen. Die Bänder werden an der Berührungsstelle der Kammringe eingeschlagen und bei dem Auseinandergehen der Ringe ausgekämmt. Die heraushängenden Faserbärte nehmen Ab-

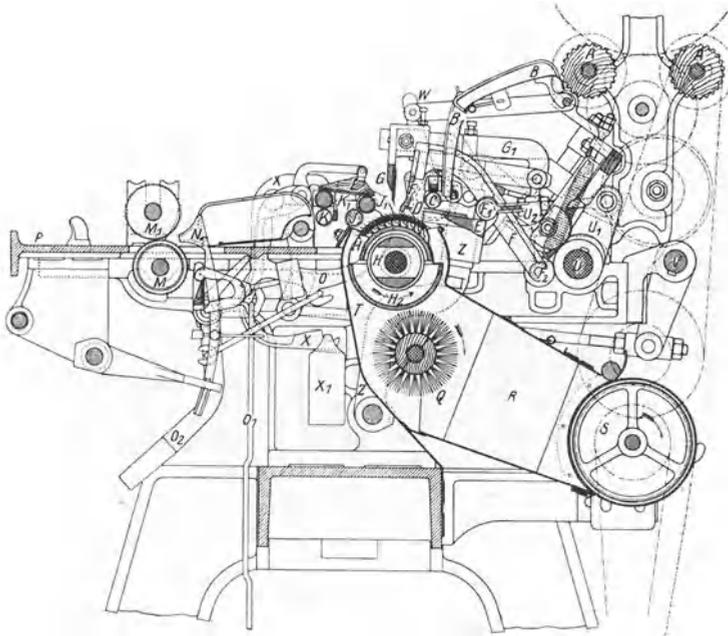


Abb. 218. Flachkämmaschine. Querschnitt.

Rande, so daß nur eine ganz schmale Stelle ungekämmt bleibt und ein zweimaliges Kämmen meist überflüssig ist.

Die Kammringe und Nadelstäbe werden bei allen drei Maschinen geheizt, um die Wolle zu entkräuseln und den Glanz zu erhöhen.

Flachkämmaschine für Baumwolle. Das Schaubild einer 6köpfigen Maschine System Nasmuth, gebaut von der S. M.-F., gibt Abb. 217, und einen Querschnitt

Abb. 218. Die Maschinen sind bestimmt für Baumwolle über 22 mm Stapellänge, besonders aber für langstaplige. Der Abgang an Kämmling schwankt je nach Beschaffenheit und Vorbereitung der Baumwolle und den Anforderungen, welche an das Garn gestellt werden, gewöhnlich zwischen 10 und 30 vH. Der Maschine werden Wickel vorgelegt, die auf einer später zu beschreibenden Wickelstrecke gebildet sind.

Die Arbeitsweise dieser Kämmaschine stimmt im wesentlichen mit der für Kammwolle überein, weicht aber in der Einzelausbildung der Teile nach verschiedenen Richtungen ab. In Abb. 218 sind *A* die Abrollwalzen für die Wickel, *B* die Zuführmulde für die breiten Bänder, deren unterer Teil *B*₁ beweglich ist, *C* der Speisezyylinder, *D* der untere Zangenteil, getragen von der Zangenbacke *E*, *F* der obere Zangenteil am Hebel *F* sitzend und *G* der Vorstechkamm. *H* ist die Kämwalze mit dem Nadelsektor *H*₁ und dem hier glatten Sektor *H*₂; *J* die geriffelte Unterwalze, *J*₁ der Druckzylinder der Abreißwalzen; *K* und *K*₁ sind die Lieferzylinder, *M* und *M*₁ die Preßwalzen, vor denen sich ein Löffel für

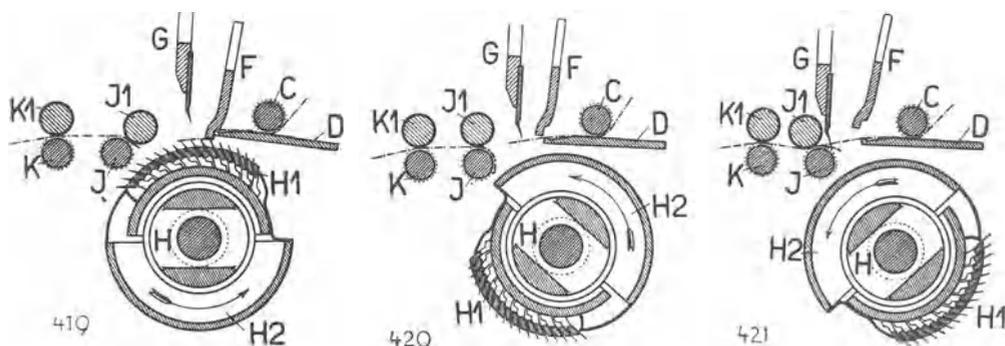


Abb. 219 bis 221. Einzelheiten zur Flachkämmaschine.

Abstellung bei Bandbruch befindet, ähnlich dem bei Baumwollstrecken, *P* ist der vordere Bandtisch, *Q* die Bürstwalze zum Reinigen des Zahnsektors *H*₁, die den Kämmling in den Kanal *R* wirft, an dessen Ende sich die Siebtrommel *S* befindet, auf welcher sich durch Saugwirkung der Kämmling in Wattenform ablagert, rechts abgenommen und unterhalb der Siebtrommel aufgewickelt wird.

Abb. 219 gibt die Stellung der Teile für Auskämmen. Die Zangen stehen in äußerster Stellung rechts, setzen sich aber, wenn die feineren Nadelreihen zu arbeiten beginnen, nach links in Bewegung, wodurch sich die Kämmschwindigkeit zur Schonung der Fasern vermindert. Die Oberwalze der Abreißzylinder steht der Kammwalze am nächsten, geht aber in die Stellung Abb. 220 über, wodurch ein Stück des ausgekämmten Vlieses zum Übereinanderdecken freigemacht wird. Ist das Auskämmen beendet, streift die Kante von *H*₂ den aus den Abreißzylindern heraushängenden Faserbart nach unten, damit sich der nächste gut auflegen kann, die nach links gegangene Zange öffnet sich, der heraushängende Bart stellt dem Einlauf der Abreißzylinder gegenüber, und der Vorstechkamm senkt sich bis auf den Faserbart herunter, der bei weiterem Vorgang der Zange von den Abreißzylindern erfaßt und vorwärts gezogen wird. Im selben Augenblick durchsticht der Vorstechkamm den Bart, Abb. 221. Die Abtrennung des ausgekämmten Bartes erfolgt durch den Rückgang der Zange, die sich dann wieder schließt, und nun wiederholt sich der ganze Vorgang. — Einstellung für verschiedene Stapellängen ist leicht möglich.

Die Zahl der Zangenspiele beträgt je nach Leistung 85—100 in 1 Min.; der Arbeitsverbrauch wird zu etwa $1\frac{1}{2}$ PS angegeben.

Zur Vorbereitung der Wickel für die Kämmaschine dient die durch Abb. 222 dargestellte Wickelstrecke, welche sich als Vereinigung einer 6köpfigen Strecke mit einer Bandvereinigungsvorrichtung erweist. Vorgelegt werden der Wickelstrecke 6 Wickel, gebildet auf einer Bandvereinigungsmaschine nach Abb. 125. Die breiten Bänder erfahren 5—6fachen Verzug, werden durch die gekrümmten und polierten Leitbleche vereinigt und in dem Wickelkopf auf Holzrohre zu festen Wickeln aufgerollt. Die Maschine stellt bei vollen Wickeln ab.

Bei Vorbereitung der Baumwolle auf der Wickelmaschine ist infolge der Streckung und des Doppeln die Ausbeute an Fasern größer und das Band gleichmäßiger.

Die Maschine besitzt außerdem eine Meßvorrichtung, einstellbar für verschiedene Wickellängen, welche sich nach Vollendung eines Wickels von selbst wieder auf Null stellt.

Eine Maschine genügt für 5—6 sechsköpfige Kämmaschinen. Arbeitsverbrauch etwa 1,5 PS.

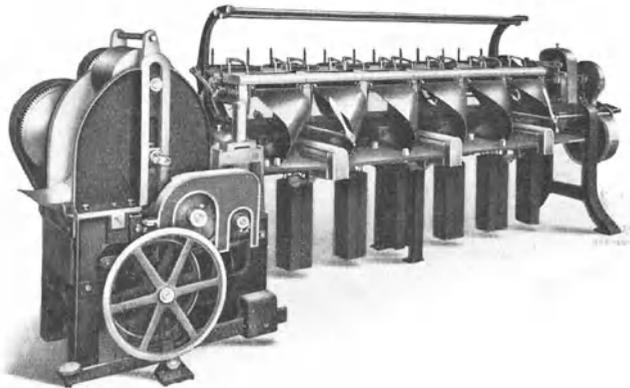


Abb. 222. Wickelstrecke.

VI. Das Vorspinnen.

Durch Vorspinnen sollen die von den Strecken gelieferten Bänder weiter verfeinert und in volle runde, noch verzugsfähige Fäden verwandelt werden, die so aufzustapeln sind, daß sie sich leicht und störungsfrei abziehen lassen. Jede Vorspinnmaschine besitzt hiernach drei wesentliche Bestandteile, das Streckwerk zur Verfeinerung, die Vorrichtung zur Bildung runder Fäden und die Vorrichtung zum Aufwickeln dieser.

Die Verwandlung der Bänder in runde Fäden erfolgt entweder durch Zusammendrehen oder durch Nitscheln (Würgeln) (s. Vorspinnkrepel für Streichgarn S. 92). Im ersten Falle erhält der Faden bleibenden, im letzteren verschwindenden — falschen — Draht, und hiernach sind Vorspinnmaschinen mit bleibenden und solche mit falschem Draht zu unterscheiden.

Vorspinnmaschinen für bleibenden Draht, Spulen- oder Spindelbänke, Flyer, Fleier. Diese in der Baumwoll-, Kammgarn-, Flachs-, Hanf- und Jutespinnerei usw. angewandten Maschinen sind, abgesehen von den durch die Natur der Faserstoffe bedingten Unterschieden, übereinstimmend gebaut;

sie besitzen ein Streckwerk, Flügelspindeln zur Drahtgebung und Spulen zur Aufnahme des Garnes. — Als Spulen finden Scheibenspulen, Abb. 223, oder Rohrspulen, Abb. 224, Verwendung, und es werden entweder zylindrische Garnkörper, Abb. 223, oder Kegelspulen, Abb. 224, gebildet. Erstere finden in der Flachs-, Hanf- und Jutespinnerei, letztere in der Baumwoll- und Kammgarnspinnerei Anwendung, da die wenig festen Fäden die Reibung an den Scheiben nicht vertragen. — Die Spulen bestehen aus Holz oder aus hartgepreßtem Papier; letztere sind besser, sie brechen bei einem Hinfallen nicht aus, sind unempfindlich gegen Schwankungen des Feuchtigkeitsgehaltes, reißen und verziehen sich nicht, wodurch bei Holzspulen leicht Klemmungen entstehen. Bei Papierspulen liegt ferner der Schwerpunkt in der Spulennachse, was bei Holzspulen infolge ungleicher Dichte des Holzes häufig nicht der Fall ist. Dadurch entsteht leicht ein

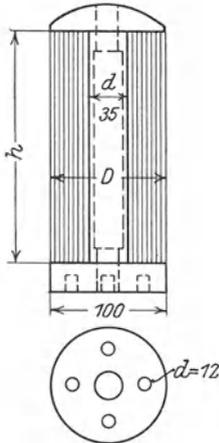


Abb. 223. Scheibenspule.

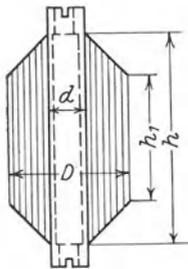


Abb. 224. Kegelspule.

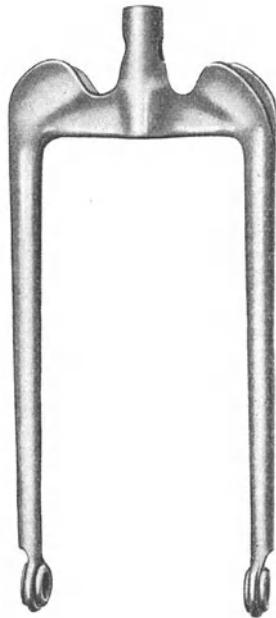


Abb. 225.

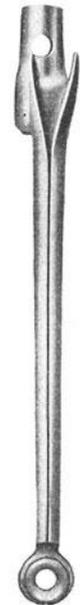


Abb. 226.



Abb. 227.

Abb. 225 bis 227. Flügel.

unruhiger Gang von Spule und Spindel und vermehrter Arbeitsverbrauch durch Vergrößerung der Reibung zwischen Spindel und Spule, der nach einer Mitteilung von Holtzhausen¹⁾ 12—14 vH betragen soll.

Die Spulen sind oben und unten nur ein Stück weit auf Spindeldurchmesser, im übrigen etwas weiter ausgebohrt zur Verminderung der Reibung, ruhen auf dem Spulenteller auf und werden von diesem mitgenommen durch einen in eines der 4 Löcher, Abb. 223, eingreifenden Stift oder einen in einen der 4 Schlitze, Abb. 224, eingreifenden Zahn.

Die Flügel bestehen für langfaserige Stoffe aus zwei zum Einführen des Fadens geschlitzten Röhren mit oder ohne Augen, Abb. 225—227. Der Kopf,

¹⁾ Holtzhausen: Leipz. Monatsschr. Textilind. 1914, S. 6. — H. K.: Einiges über die Form der Fleyerspulen, die daran vorkommenden Fehler und ihre Abhilfe. Ebenda 1916, S. 163.

mit welchem die Flügel auf die Spindel gesteckt werden, ist hohl und hat seitlich Bohrungen für den Fadenaustritt. Für Baumwollvorgarne haben die Flügel, Abb. 228, meist nur ein Rohr, der andere zum Massenausgleich dienende Arm ist voll und hat zur Verminderung des Luftwiderstandes zum Querschnitt ein Bogenzweieck mit abgerundeten Kanten.

Die Baumwollvorgarne vertragen nur geringen Zug, denn sie dürfen nur schwachen Draht erhalten, um noch mehrmals verzogen werden zu können. Es ist deshalb nicht möglich, härtere Spulen durch entsprechende Spannung

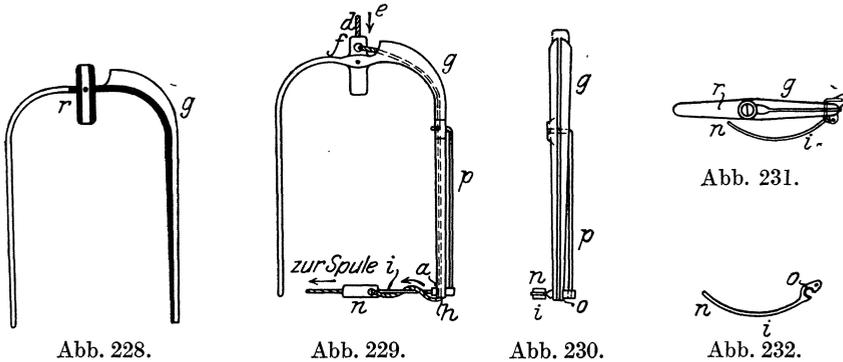


Abb. 228.

Abb. 229.

Abb. 230.

Abb. 232.

Abb. 228 bis 232. Flügel mit Preßfinger.

des Fadens herzustellen. Dazu dient der am hohlen Flügelarm drehbar gelagerte Fliehkraft-Preßfinger, welcher heute allein zur Anwendung kommt. Dieser Finger i , Abb. 229—232, legt sich mit der Platte n gegen den Garnkörper; n besitzt zur Durch- und Einführung des Fadens eine aufgeschlitzte Bohrung. Der Finger i ist mit der Öse o am unteren Ende des Rohrflügels leicht drehbar gelagert

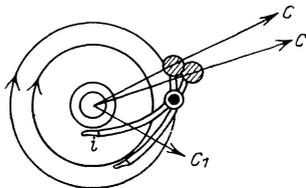


Abb. 233.

und trägt ein Stengelchen p , welches oben am Flügel drehbar befestigt ist. Der Abstand dieses Stengelchens von der Drehachse ist am größten, wenn auf kleinsten Durchmesser und am kleinsten, wenn auf den größten Durchmesser gewickelt wird. Demgemäß ist auch die Fliehkraft $C = M \cdot \frac{v_2^2}{r}$ am größ-

ten bei dem Wickeln auf kleinsten Durchmesser. Der von dem Stengelchen herrührenden Fliehkraft C , Abb. 233, wirkt nun die am Finger i selbst

tretende C_1 entgegen, und diese wird um so größer, je größer der Bewickelungsdurchmesser. Die Gewichte von Stengelchen und Finger müssen nun so gewählt werden, daß bei der konstanten Drehzahl des Flügels vom Finger ein Druck gegen den Garnkörper ausgeübt wird, der aber im Laufe der Füllung etwas abnimmt, wodurch die äußeren Lagen etwas weniger dicht aufgelegt werden.

Der Faden, Abb. 229, tritt bei f seitlich aus dem Flügelkopf heraus, geht durch Rohr g und ist nach Austritt aus diesem bei h ein- oder zweimal um den runden Teil des Fingers gelegt zur Vermehrung der Reibung und besseren Führung.

An Stelle des Fliehkraftpreßfingers verwandte man früher einen durch Federdruck angelegten. Man denke sich das Stengelchen p durch eine dünne Blattfeder ersetzt, welche oben fest mit dem Flügel verbunden ist und als Torsionsfeder wirkt. Dabei nahm der Druck des Fingers mit zunehmender Spulenfüllung zu, was zu Störungen führte.

Das Vorspinnen wird in der Flachs-, Hanf- und Jutespinnerei einmal, in der Baumwollspinnerei zwei- bis vier-, für sehr hohe Nummern wohl auch fünfmal vorgenommen, und die Maschinen führen die Bezeichnung Grob-, Mittel- und Feinfleier- oder Bank bei dreimaligem Vorspinnen, wozu noch bei vier- und fünfmaligem Doppelfeinfleier und Expresßfeinfleier treten. In der Kammgarnspinnerei spinnst man bis dreimal vor.

Je feiner bei mehrmaligem Vorspinnen das Garn wird, um so kleinere Spulen finden Verwendung und um so kleiner ist auch die Teilung der Spindeln. In der Baumwollspinnerei sind z. B. folgende Abmessungen üblich:

1. Fleier: Spulen	$12 \cdot 6\frac{1}{4} \div 10 \cdot 5\frac{3}{4}'' = 304 \cdot 109 \div 254 \cdot 146$ mm
2. „ „	$10 \cdot 5\frac{1}{4} \div 10 \cdot 4\frac{5}{8}'' = 254 \cdot 133 \div 254 \cdot 118$ „
3. „ „	$8 \cdot 4\frac{1}{8} \div 7 \cdot 3\frac{5}{8}'' = 203 \cdot 105 \div 178 \cdot 92$ „
4. „ „	$6 \cdot 3\frac{1}{2} \div 5 \cdot 2\frac{3}{4}'' = 152 \cdot 89 \div 127 \cdot 70$ „

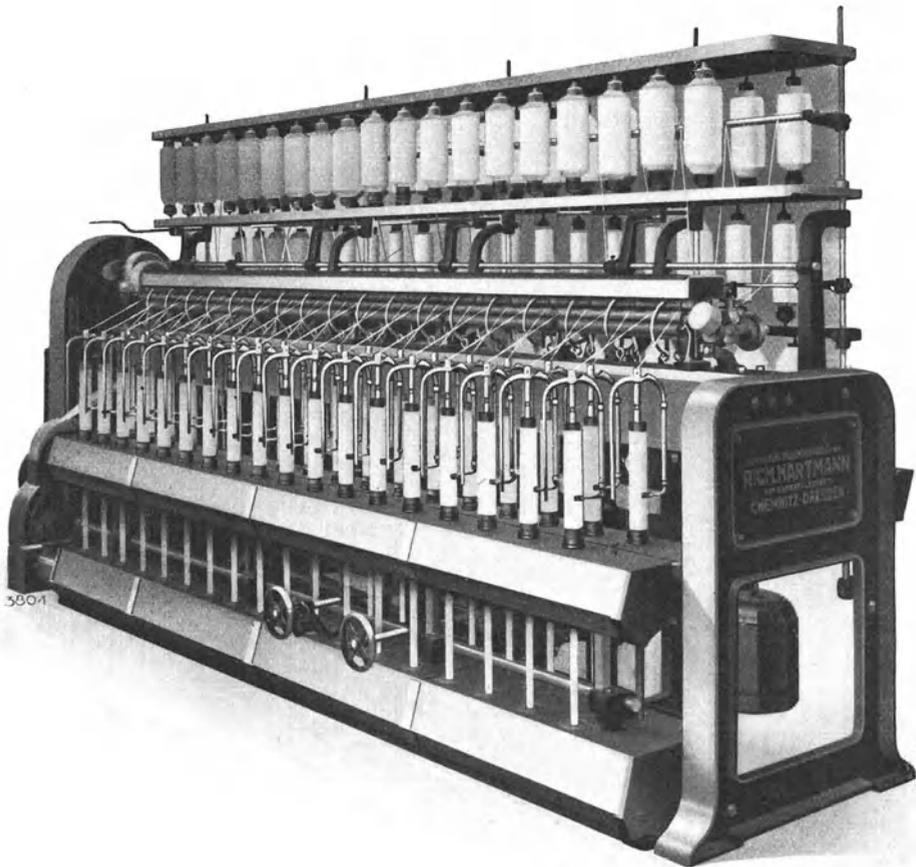


Abb. 234. Vorspinmaschine.

Um den allgemeinen Aufbau der Spulenbänke kennen zu lernen, sei auf die Abb. 234—236 verwiesen. Abb. 234 zeigt einen Mittelfleier für Baumwolle. Man sieht vorn die in zwei Reihen angeordneten Spindeln mit den vom Spulenwagen getragenen und auf und ab bewegten Spulen. Am Spulenwagen sind Zahnstangen angebracht; in welche Triebe eingreifen, die abwechselnd Rechts- und

Linksdrehung erhalten. Das Gewicht des Spulenwagens ist durch Gegengewichte ausgeglichen. An der Hinterseite befindet sich der Aufsteckrahmen für die vom Grobfleier kommenden Spulen. Dieser fehlt bei den Grobfleiern und den Vorspinnmaschinen für Flachs usw., es werden die auf den letzten Strecken gefüllten Kannen vorgelegt, wodurch der Raumbedarf größer wird.

Über die ganze Länge der Maschine läuft die Ausrückstange. Reißt ein Faden, muß die Maschine sofort abgestellt werden. Sollte ein Faden längere Zeit fehlen, würde die betreffende Spule im Durchmesser zurückbleiben. Die Spulen müssen aber, wie aus den weiteren Darlegungen hervorgehen wird, stets gleichen Durchmesser besitzen, wenn die Aufwindung sich richtig vollziehen soll. Die Spulenbänke bedürfen deshalb sehr aufmerksamer Bedienung.

Auf Mittel- und Feinfleiern wird sehr häufig gedoppelt, d. h. es laufen immer 2 Vorgarnfäden zusammen nach einem Flügel, wodurch größere Gleichmäßigkeit des Garnes erzielt wird. Howard und Bullough haben elektrische

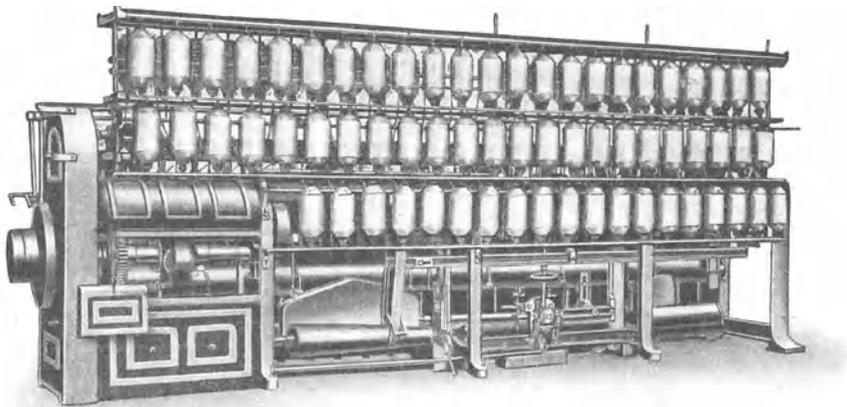


Abb. 235. Vorspinnmaschine.

Selbstausrückung angeordnet, um bei dem Reißen irgendeines Fadens oder dem Leerlaufen einer Spule die Maschine stillzustellen, ehe das Fadenende in das Streckwerk gelangt. Es kann dadurch nicht vorkommen, daß an einer Spindel eine Zeitlang nur ein Faden läuft.

Abb. 235 gibt die Rückansicht eines Mittelfleiers. Links sieht man Fest- und Losscheibe und dahinter ein Schwungrad; dann folgt der Getriebekasten mit einem Differentialräderwerk, weiter zwischen zweitem und drittem Ständer ein Riemenkegelpaar zur Änderung der Spulendrehungen; im nächsten Kopf liegt die Steuerung für den Spulenwagen.

Abb. 236 endlich enthält einen Schnitt durch die Maschine. Die Spulen *C* stecken auf hölzernen Spindelchen, welche der leichten Beweglichkeit halber unten in Näpfchen, oben in Augen von Porzellan oder Glas laufen. Die Glasnäpfchen sind häufig künstlich geraucht, um eine etwas größere Reibung zu erzielen und das Überlaufen der Spulen bei plötzlichem Anhalten der Maschine zu verhüten. — *a* ist das für Baumwolle stets dreizylindrige Streckwerk, *b* sind die auf den Spindeln *q* steckenden Flügel mit Preßfinger und *l* die Spulen, welche von dem auf und nieder gehenden Wagen getragen werden. Die Spulen erhalten durch zwei im Wagen gelagerte Wellen (Wagenwellen) und Hyperboloidenräder, die Spindeln durch die ganz unten gelagerten Wellen (Spindelwellen) und Hyperboloidenräder Drehung.

Bei Vorspinnmaschinen für Flachs usw. wird auch der durch die Abb. 237 und 238 dargestellte Spulenantrieb angewandt, der in gleicher Weise für die Spindel 1 zur Ausführung kommt. Im Wagen ist nur eine Welle 2 gelagert, von der aus durch ein Kegehräderpaar 3, 4 ein mit 4 zusammengesetztes Stirnrad 5 getrieben wird. 5 greift ein in die beiden Räder 6, 7, welche die Spulenteller 8 tragen. — In neuerer Zeit finden auch Schraubenräder für den Spulen- und Spindeltrieb Anwendung, die einen geräuschlosen Gang ergeben. Es muß aber eine Sicherung gegen die infolge der Schräge der Zähne entstehende, in Richtung der Spindelachse fallende Komponente des Zahndruckes geschaffen

werden (Fried. Krupp A.-G., Essen, D.R.P. Nr. 379487 und 386786 Kl. 76 c Gr.).

Von den Vorspinnmaschinen für Baumwolleichen die für Flachs usw. noch in folgendem ab: 1. das Streckwerk ist zweizylindrig mit Hechelfeld wie bei den Strecken; 2. die Spindeln laufen mit weniger Umdrehungen.

Einige allgemeine Bemerkungen seien vorausgeschickt, ehe auf die bei den Vorspinnmaschinen recht verwickelten Geschwindigkeitsverhältnisse ein-

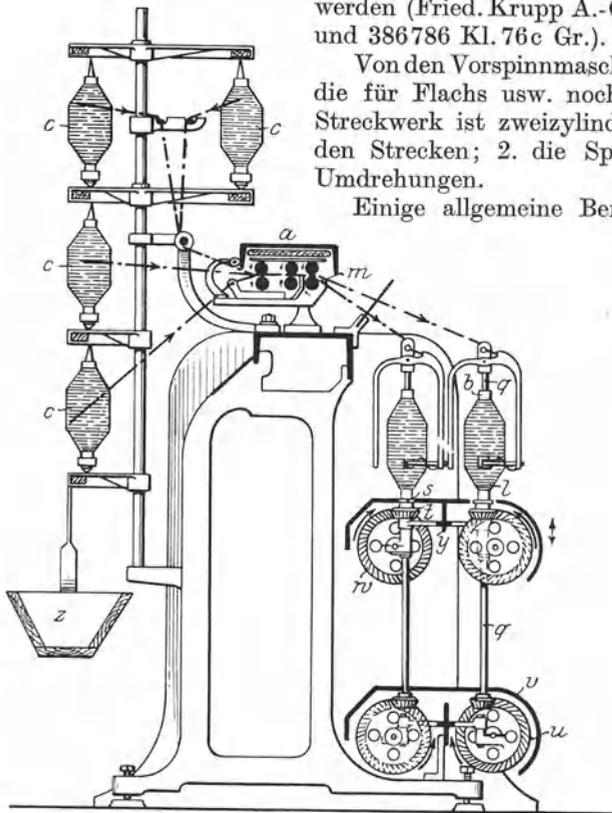


Abb. 236. Vorspinnmaschine. Querschnitt.

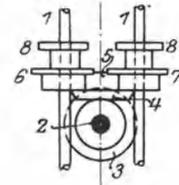


Abb. 237. Aufriß.

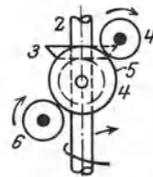


Abb. 238. Spulenantrieb. Grundriß.

gegangen werden soll. — Verzug und Draht müssen geändert werden können; es ist also wie bei den Strecken ein Verzugswechsel, außerdem aber ein Drahtwechsel erforderlich. — Da die vom Streckwerk herausgegebene Garnlänge nicht mehr verzogen werden darf, muß die Aufwicklung des Vorgarnes auf die Spule mit, man kann wohl sagen, mathematischer Genauigkeit erfolgen. Die Drehzahl der Spule ist deshalb abhängig zu machen von der Spindeldrehzahl, der aufzunehmenden Garnlänge und dem jeweiligen Spulendurchmesser. Dies erfordert einen Spulenantrieb z. B. mittels Konoiden und eines Differentialräderwerkes, welches das Zufügen oder Abziehen von Drehungen zu oder von einer gleichbleibenden möglich macht. Wird auf Scheibenspulen gewickelt, ist der Wagenweg immer der gleiche, aber die Geschwindig-

keit des Auf- und Abstieges hängt vom jeweiligen Spulendurchmesser ab. Werden Kegelspulen gewickelt, ist nicht nur die Wagengeschwindigkeit, sondern auch die Hubhöhe für jede neue Schicht zu ändern. Man erkennt, daß eine ganze Reihe von Bedingungen zu erfüllen ist.

Die Vorspinnmaschinen arbeiten entweder mit voreilender Spule — die Spule läuft schneller als die Spindel — oder mit voreilender Spindel — die Spindel läuft schneller als die Spule.

Zwei Gesetze müssen bei den Vorspinnmaschinen mit Flügelspindeln erfüllt werden: das Gesetz der Spulendrehung und das der Wagenbewegung.

I. Gesetz der Spulendrehung.

Ist u die Spulen-, n die Spindeldrehzahl, d ein beliebiger Durchmesser der Spule und L die minutlich aufzunehmende Garnlänge, ergibt sich

$$u = n \mp \frac{L}{\pi d}; \quad \begin{array}{l} - \text{für voreilende Spindel,} \\ + \text{für voreilende Spule.} \end{array} \quad (1)$$

d wächst bei Bildung der Spule von d_1 — d_2 ,

u nimmt deshalb bei voreilender Spindel zu,
Spule ab.

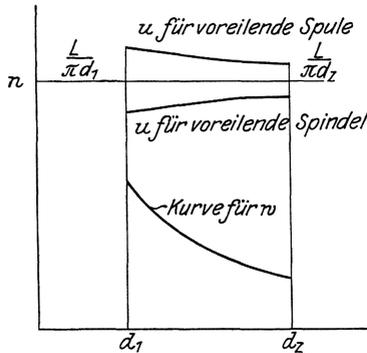


Abb. 239.

Eine zeichnerische Darstellung ergibt folgendes Bild, Abb. 239.

In Gl. (1) ist n konstant, L veränderlich, weil abhängig von der Garnnummer und Drahtziffer.

Es ist $L = \frac{n}{\alpha \sqrt{\text{Nr.}}}$. Führt man dies in Gl. 1 ein, geht diese über in

$$u = n \left(1 \mp \frac{1}{\pi d \alpha \sqrt{\text{Nr.}}} \right). \quad (2)$$

Da nun L für eine bestimmte Vorgarnnummer und α konstant ist, folgt aus Gl. (1) weiter

$$\frac{L}{\pi d} = \pm (n - u) \quad (3)$$

d. h. der Unterschied zwischen Spindel- und Spulendrehungen oder zwischen Spulen- und Spindeldrehungen ist umgekehrt proportional dem jeweiligen Durchmesser an der Bewickelungsstelle.

II. Gesetz der Wagenbewegung.

Die Wagengeschwindigkeit w ist für regelmäßige Bewickelung so zu wählen, daß sich die Fadenwindungen dicht nebeneinander legen. Ist die Breite einer Garnwindung b , so ist

$$w = \frac{L}{\pi d} b = \frac{L b}{\pi} \cdot \frac{1}{d} \text{ i. d. Min.} \quad (4)$$

Die Wagengeschwindigkeit ist also umgekehrt proportional dem jeweiligen Spulendurchmesser. — Die Kurve für w ist in Abb. 239 mit eingetragen.

Vergleicht man die Gl. (3) und (4) miteinander, ergibt sich, daß einmal der Unterschied zwischen Spindel- und Spulendrehzahl, zum anderen die Wagengeschwindigkeit umgekehrt proportional dem jeweiligen Durchmesser d sind.

Beide Gesetze müssen streng erfüllt werden, soll die Vorspinnmaschine vollkommen arbeiten.

Ermittlung der Garnlänge einer Spule. Der Kreisquerschnitt des Vorgarnes geht bei dem Aufwickeln in einen flach ovalen von der Breite b und der Dicke δ über infolge der Spannung, mit welcher der Faden aufgelegt wird, oder infolge der Spannung und des Druckes, welchen der Preßfinger ausübt, Abb. 240.

a) Garnlänge auf Scheibenspulen: L_s . Die Anzahl der Windungen in einer Schicht ist $\frac{h}{b}$, wenn h die lichte Höhe der Spulen, Abb. 223, und es liegen in den einzelnen Schichten die Garnlängen l_1 — l_z .

	Durchmesser	Garnlänge
1. Schicht	$d_1 = d + \delta$	$l_1 = \frac{h}{b} (d + \delta) \pi,$
2. „	$d_2 = d + 3\delta$	$l_2 = \frac{h}{b} (d + 3\delta) \pi,$
3. „	$d_3 = d + 5\delta$	$l_3 = \frac{h}{b} (d + 5\delta) \pi.$
⋮	⋮	⋮
⋮	⋮	⋮
z. „	$d_z = d + (2z - 1)\delta$	$l_z = \frac{h}{b} [d + (2z - 1)\delta] \pi.$

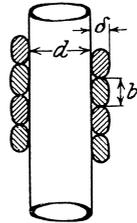


Abb. 240.

Ist z eine gerade Zahl, so ist die Summe von l_1 und l_z gleich der Summe von l_2 und $l_z - 1$ usf., und man erhält

$$L_s = \frac{h}{b} (d + z\delta) \pi \cdot z. \tag{5}$$

Ist z eine ungerade Zahl, muß man l_1 und l_{z-1} , l_2 und l_{z-2} usf. zusammenfassen und noch l_z hinzufügen. — Viel einfacher läßt sich L_s aus dem Garngewicht G_s einer Spule und der Nummer bestimmen. Es ist z. B. für Baumwollvorgarn

$$L_s^{\text{Yards}} = 840 \times \text{Nr. engl.} \times G_s^{\text{Pfd. engl.}}$$

$$G_s^{\text{m}} = 1000 \times \text{Nr. met.} \times G_s^{\text{kg.}}$$

Bei der Berechnung von L_s ist die Länge einer Windung = πd gesetzt worden; das ist streng genommen nicht ganz richtig, da das Garn in Schraubenlinien aufgelegt wird. Der Unterschied zwischen $d\pi$ und $\sqrt{(d\pi)^2 + b^2}$ ist aber bei der Kleinheit von b so gering, daß er vernachlässigt werden kann.

Berechnung der Garnlänge einer Kegelspule (Fleierspule) s. Abb. 224. Am schnellsten kommt man zum Ziel, wenn man den Inhalt einer zylindrischen Spule von h , d und D und dann den Inhalt einer Spule von h und h_1 , d und D berechnet. Der erstere ist $J = \frac{D^2 - d^2}{4} \pi h$, der letztere $J_1 = F_2 \sigma \pi$, worin F die Trapezfläche und σ deren Schwerpunktabstand ist. Die Garnlängen verhalten sich wie die Inhalte, also

$$\frac{L_s}{L_{s1}} = \frac{J}{J_1} \quad \text{oder} \quad L_{s1} = L_s \cdot \frac{J_1}{J}.$$

L_s ist nach dem Vorstehenden leicht zu berechnen;

$$F = \frac{h + h_1}{2} \frac{D - d}{2} \quad \text{und} \quad \sigma = \frac{h + 2h_1}{h + h_1} \cdot \frac{D - d}{3} + \frac{d}{2}.$$

Weit bequemer ist auch hier die Ermittlung von L_{s1} aus dem Garngewicht der Spule und der Garnnummer.

Ist L_1 die Garmlänge einer Spule, auf welche minutlich die Länge L aufgelegt wird, so ist die theoretische Zeit für eine Spulenfüllung — einen Abzug —

$$T = \frac{L_s}{L} \text{ Min.}$$

Die wirkliche Zeit ist erheblich größer infolge der Stillstände bei Fadenbruch und der Zeit für Spulenwechsel, Wiedereinstellen der Maschine, Schmieren usw.

Es wird nun zu untersuchen sein, wie die entwickelten Gesetze erfüllt werden können, und soll zunächst der Spulenantrieb dargelegt werden. Die Gl. (2) lautete

$$u = n \left(1 \mp \frac{1}{\pi d \alpha \sqrt{N}} \right).$$

Für das Spinnen einer bestimmten Nummer ist nun $\frac{1}{\pi \alpha \sqrt{N}}$ konstant = C ,

also

$$u = n \left(1 \mp \frac{C}{d} \right). \quad (6)$$

Für voreilende Spindel wird u mit zunehmendem d größer, für voreilende Spule kleiner. Es sind also zu u Drehungen, welche die Spule für den kleinsten Bewicklungsdurchmesser d_1 erhält, Drehungen hinzuzufügen oder abzuziehen. Dies geschieht meist durch Antrieb der in dem Wagen gelagerten Spulenwelle (s. Abb. 236, S. 147) mittels Konoiden wie bei den Schlagmaschinen (s. d.) und eines Differential- oder Umlaufräderwerkes. Der Zusammenhang wird sich am leichtesten ergeben, wenn ein Beispiel durchgerechnet wird. Gewählt sei ein Mittelfleier für mittlere amerikanische Baumwolle mit $n_a = 330$ der Antriebswelle, $n = 750$

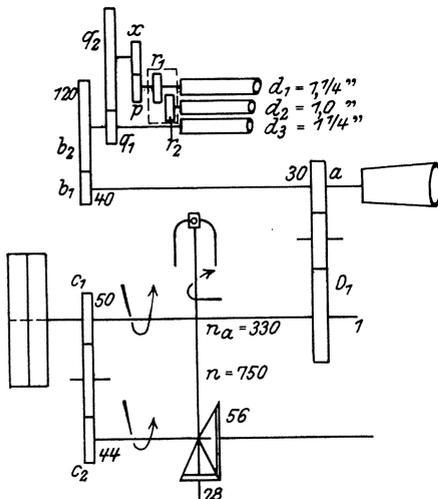


Abb. 241. Getriebeskizze für Spindel und Streckwerk.

für die Spindeln, Vorder- und Hinterzylinder des Streckwerkes $1\frac{1}{4}$ '' Durchmesser, auf welchem die

Nr.	1	1,25	1,5	1,75	2,0	2,25	2,5	mit
α	0,91	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	

gespinnen werden sollen.

Drehungen auf 1''

$$Dr = 0,91 \quad 1,04 \quad 1,15 \quad 1,26 \quad 1,36 \quad 1,46 \quad 1,55 \text{ auf } 1''. \quad (7)$$

Dann ist, da $L = \frac{n}{Dr}$

$$L = 824,17 \quad 721,15 \quad 652,17 \quad 595,24 \quad 551,47 \quad 517,22 \quad 483,87'' \text{ Min.} \quad (8)$$

Da sich der Faden durch das Zusammendrehen um etwa 1 vH verkürzt, hat das Streckwerk zu liefern $L_e = 1,01 L$

$$L_e = 832,4 \quad 728,36 \quad 658,69 \quad 601,19 \quad 556,98 \quad 522,41 \quad 488,70'' \text{ Min.} \quad (9)$$

Nach der Getriebeskizze, Abb. 241, ergibt sich

$$L_e = n_a \frac{D}{a} \cdot \frac{b_1}{b_2} \cdot d_3 \pi,$$

worin D der Drahtwechsel ist.

Daraus folgt

$$D = \frac{L_e}{n_a} \cdot a \cdot \frac{b_2}{b_1} \cdot \frac{1}{d_3 \pi}$$

oder

$$D = 1,01 \frac{n}{n_a \cdot d_3 \pi \cdot \alpha \sqrt{\text{Nr.}}} \cdot a \cdot \frac{b_2}{b_1}. \tag{10}$$

Für $a = 30$ und $\frac{b_2}{b_1} = 3 = \frac{120}{40}$ wird

$$D = \frac{52,608}{\alpha \sqrt{\text{Nr.}}} = \frac{\text{Drahtkonstante}}{\alpha \sqrt{\text{Nr.}}}. \tag{11}$$

Für die zu spinnenden Nummern folgt nun

$$D = 57,8 \quad 50,6 \quad 45,8 \quad 41,8 \quad 38,7 \quad 36,3 \quad 33,9$$

wofür zu setzen ist

$$D = 58 \quad 51 \quad 46 \quad 42 \quad 39 \quad 36 \quad 34. \tag{12}$$

Verzüge: Der Verzug zwischen Hinter- und Mittelzylinder ist unveränderlich 1,2.

$$\frac{d_2 \pi \cdot n_1 r_1}{d_1 \pi n_1 r_2} = 1,2; \quad \frac{r_1}{r_2} = 1,5 = \frac{24}{16}.$$

Hauptverzug:

$$V = \frac{n_3 \pi d_3}{n_1 \pi d_1} = \frac{n_3}{n_1} = \frac{n_3}{n_2} \frac{q_1}{q_2} \cdot p \cdot \frac{1}{x}. \tag{13}$$

$x =$ Verzugswechsel. V soll zwischen 6 und 4 veränderlich sein. Es ist $\frac{q_2}{q_1} \cdot p =$ Verzugskonstante. Diese ist dann so zu wählen, daß die Teilung

durch 6 und 4 eine ganze Zahl gibt, also z. B. $\frac{q_2}{q_1} = 3, p = 48$. Dann ist

$\frac{q_2}{q_1} \cdot p = 144$, und es wird für

$$\begin{matrix} x = & 24 & 25 & 26 & 27 & 28 & 29 & 30 & 31 & 32 & 33 & 34 & 35 & 36 \\ V = & 6 & 5,76 & 5,54 & 5,33 & 5,17 & 4,97 & 4,80 & 4,65 & 4,5 & 4,36 & 4,24 & 4,11 & 4,0 \end{matrix} \tag{14}$$

Spindelantrieb. Die Flügelspindeln werden von den unten liegenden Spindelwellen aus (Abb. 236) durch Hyperboloidenräder mit Übersetzungsverhältnis 2 : 1 getrieben.

$$\frac{c_1}{c_2} = \frac{750}{2 \cdot 330} = \frac{25}{22} = \frac{50}{44}. \tag{15}$$

Spulenantrieb. Dieser vollzieht sich nach Abb. 242 folgendermaßen. Das untere Konoid wird vom oberen durch einen offenen Riemen getrieben und die Drehung durch $\frac{h_1}{h_2} \cdot \frac{h_3}{h_4} \cdot \frac{i_1}{i_2}$ auf die kurze Rohrwelle RW_1 übertragen, welche die zweiteilige

Kappe P trägt. Auf Bolzen dieser stecken lose drehbar die miteinander verbundenen Räder z_2, z_3 , die des Gewichtsausgleiches wegen doppelt vorhanden sind. z_3 greift in z_1 ein, welches fest auf der Antriebswelle sitzt; z_3 in z_4 auf Rohrwelle RW_2 , von der aus durch e_1, e_2 und f_1, f_2 die Spule getrieben wird. Die Spulen eilen vor; es ist u größer als n . Dies ist bei Baumwoll-Vorspinnmaschinen allgemein üblich, weil dadurch die Entstehung von dünnen Stellen im Garn bei dem Anlassen der Spulenbank verhütet wird. Die Flügel laufen, weil sie auf kurzem Wege angetrieben werden, etwas früher als die Spulen an, deren Antrieb nach vorstehendem ein ziemlich verwickelter ist. Eilt nun die Spule vor, Abb. 243, werden die Fäden infolgedessen bei dem Ingangsetzen ein klein wenig schlaff; eilt dagegen der Flügel vor, Abb. 244, wird der Faden etwas gezerrt und erhält eine dünne Stelle, eine Schmitze.

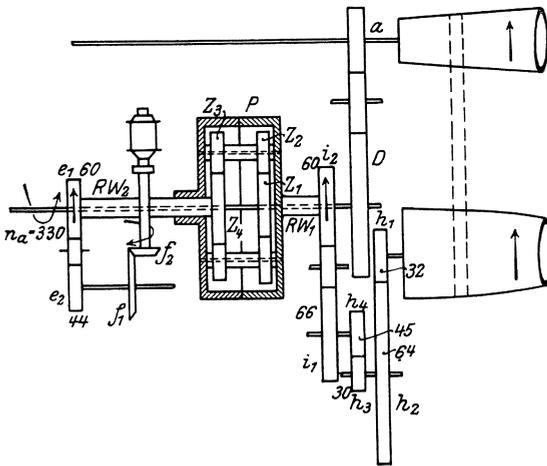


Abb. 242. Spulenantrieb.

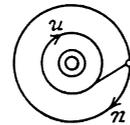


Abb. 243.

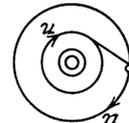


Abb. 244.

Zur Ermittlung der Spulenumdrehungen u ist die Gl. 1 heranzuziehen, welche etwas umgeformt lautet

$$(u - n) \pi d = L. \tag{16}$$

Die Rohrwelle RW_1 mache n_2 , Rohrwelle RW_2 n_5 Umgänge. Denkt man sich RW_1 festgehalten werden von der Antriebswelle auf RW_2 übertragen

$$u_a = n_a \frac{z_1 \cdot z_3}{z_2 \cdot z_4} \tag{17}$$

Drehungen. Wird z_1 festgehalten, werden, wenn RW_1 mit n_4 Drehungen in derselben Richtung wie die Antriebswelle läuft, auf RW_2 übertragen

$$u_b = n_4 - n_4 \frac{z_1 \cdot z_3}{z_2 \cdot z_4} = n_4 \left(1 - \frac{z_1 \cdot z_3}{z_2 \cdot z_4} \right). \tag{18}$$

Der Gleichlauf von Antrieb- und RW_1 -Welle vermindert die Reibungsarbeit.

Das Spulenrad e_1 erhält $u_a + u_b$ Drehungen. Von der Hauptwelle werden auf die Spule übertragen

$$u_1 = u_a \frac{e_1 f_1}{e_2 f_2} = n_a \frac{z_1 \cdot z_3 \cdot e_1 f_1}{z_2 \cdot z_4 \cdot e_2 f_2} \tag{19}$$

Drehungen, ein konstanter Wert, und von der mit n_4 Drehungen laufenden RW_1 -Welle

$$u_2 = u_b \frac{e_1 \cdot f_1}{e_2 \cdot f_2} = n_4 \left(1 - \frac{z_1 \cdot z_3}{z_2 \cdot z_4} \right) \frac{e_1 f_1}{e_2 f_2}, \quad (20)$$

ein veränderlicher Wert, da n_4 durch den Konoidenbetrieb veränderlich ist. Die Spule selbst macht

$$u = u_1 + u_2$$

Drehungen, und es folgt nun nach Gl. 16

$$(u_1 + u_2 - n) \pi \cdot d = L. \quad (21)$$

u_1 und n sind Konstante; setzt man diese einander gleich, was ohne Schwierigkeiten möglich ist, wird

$$u_2 = \frac{L}{\pi} \cdot \frac{1}{d}, \quad (22)$$

d. h. die vom Konusantrieb bewirkte Drehung der Spulen ist umgekehrt proportional dem jeweiligen Bewickelungsdurchmesser d . — Diese Bedingung läßt sich leicht erfüllen.

In Gl. 21 wurde $u_1 = n$ gesetzt; dann wird nach Gl. (19)

$$n = n_a \frac{z_1 \cdot z_3 \cdot e_1 \cdot f_1}{z_2 \cdot z_4 \cdot e_2 \cdot f_2}. \quad (23)$$

Da nun $n_a = 330$, $n = 750$, $\frac{f_1}{f_2} = 2$ ist, wird

$$\frac{z_1 \cdot z_3 \cdot e_1}{z_2 \cdot z_4 \cdot e_2} = 1,13636 \dots \quad (24)$$

Wählt man

$$\frac{z_1 \cdot z_3}{z_2 \cdot z_4} = \frac{5}{6}, \quad (25)$$

folgt

$$\frac{e_1}{e_2} = \frac{1,13636 \cdot 6}{5} = \frac{15}{11} = \frac{30}{22} = \frac{45}{33}. \quad (26)$$

Aus den Gl. 20 und 22 folgt

$$\frac{L}{\pi} \cdot \frac{1}{d} = n_4 \left(1 - \frac{z_1 \cdot z_3}{z_2 \cdot z_4} \right) \frac{e_1 \cdot f_1}{e_2 \cdot f_2} \quad (27)$$

und nach Einsetzen der Werte

$$L = n_4 \cdot \frac{5}{11} \cdot \pi d. \quad (28)$$

Es ist aber auch

$$L = \frac{n_a}{1,01} \cdot \frac{D}{a} \cdot \frac{b_1}{b_2} \cdot \pi \cdot d_3 \cdot 25,4 \quad (29)$$

in Millimeter, und so folgt aus (28) und (29)

$$n_4 = \frac{n_a}{1,01} \cdot \frac{D}{a} \cdot \frac{b_1}{b_2} \cdot \frac{d_3}{d} \cdot \frac{11}{5} \cdot 25,4. \quad (30)$$

Nach der Getriebeskizze, Abb. 241, ist, wenn man das Übersetzungsverhältnis vom oberen zum unteren Konus mit ρ bezeichnet,

$$n_4 = n_a \cdot \frac{D}{a} \cdot \rho \cdot \frac{h_1 \cdot h_3 \cdot i_1}{h_2 \cdot h_4 \cdot i_2}. \quad (31)$$

Setzt man die Werte für n_4 einander gleich und führt, wie oben angenommen, $\frac{b_1}{b_2} = 3$ ein, folgt

$$\varrho = 23 \cdot \frac{h_2 \cdot h_4 \cdot i_2}{h_1 \cdot h_3 \cdot i_1} \cdot \frac{1}{d}. \quad (32)$$

Man erkennt, das durch die Konoiden herzustellende Übersetzungsverhältnis ist unabhängig von n_a und dem Drahtwechsel D .

Ist ϱ bei Beginn der Bewickelung $= \varrho_1$, am Ende $= \varrho_z$, wählt man zweckmäßig $\varrho_z = \frac{1}{\varrho_1}$, und man erhält für d_1 und $d_z = 38$ und 110 mm

$$\varrho_1 = \frac{23}{38} \cdot \frac{h_2 \cdot h_4 \cdot i_2}{h_1 \cdot h_3 \cdot i_1} \quad (33)$$

und

$$\varrho_z = \frac{23}{110} \cdot \frac{h_2 \cdot h_4 \cdot i_2}{h_1 \cdot h_3 \cdot i_1} = \frac{1}{\varrho_1}. \quad (34)$$

Dividiert man beide Gleichungen durcheinander, ergibt sich

$$\varrho = \sqrt{\frac{110}{38}} = 1,7. \quad (35)$$

Dann folgt aus Gl. 32

$$\frac{h_1 \cdot h_3 \cdot i_1}{h_2 \cdot h_4 \cdot i_2} = \frac{23}{38 \cdot 1,7} = 0,356. \quad (36)$$

Wählt man $\frac{h_1}{h_2} = \frac{1}{2}$, $\frac{h_3}{h_4} = \frac{2}{3}$ und $\frac{i_1}{i_2} = \frac{15}{14}$, wird $\frac{h_1 \cdot h_3 \cdot i_1}{h_2 \cdot h_4 \cdot i_2} = 0,357$.

Dieser Wert, in Gl. 32 eingesetzt, liefert

$$\varrho = \frac{23}{0,357} \cdot \frac{1}{d} = \frac{64,4}{d}. \quad (37)$$

64,4 ist die Konstante für die Übersetzung durch die Konoide, und ϱ ist unabhängig von der Garnnummer und nur abhängig von d , dem Bewickelungsdurchmesser.

Konstruktion der Konoide: Der Durchmesser der nackten Spule ist 38 mm und die Dicke einer Garnschicht bei Preßspulen $\delta = \frac{0,8}{\sqrt{\text{Nr.}}}$ in Millimeter.

Für Garn Nr. 1 wird

$$\delta = 0,8 \text{ mm und für Nr. 2,5 } \delta = 0,5 \text{ mm.} \quad (38)$$

Die kleinsten Bewickelungsdurchmesser sind dann

$$d_1 = 38 + 0,8 = 38,8 \quad \text{und} \quad d_1 = 38 + 0,5 = 38,5 \text{ mm.} \quad (39)$$

Soll nun der größte Durchmesser d_z nicht größer als 110 mm werden, folgt, da die Schichtzahl

$$w = \frac{\frac{d_z - d_1}{2}}{\frac{0,8}{\sqrt{\text{Nr.}}}} \quad (40)$$

$$w = 44,5 = 45 \quad \text{und} \quad w = 70,65 = 71 \quad (41)$$

und dann wird

$$d_z = 38,8 + 2 \cdot 44 \cdot 0,8 = 109,2 \quad \text{und} \quad d_z = 38,5 + 2 \cdot 70 \cdot 0,5 = 108,5 \text{ mm.} \quad (42)$$

Nimmt man nun als Mittelwerte $d_1 = 38,6$ und $d_z = 109$, wird

$$w = 44 \sqrt{\text{Nr.}} \text{ und der Unterschied} \quad (43)$$

$$d_z - d_1 = 109 - 38,6 = 70,4 \text{ mm.} \quad (44)$$

Teilt man diesen in 10 gleiche Teile, erhält man folgende 11 Werte für d und für ϱ , letztere aus Gl. 37.

$$d_x = 38,6 \quad 45,64 \quad 52,68 \quad 59,72 \quad 66,76 \quad 73,8 \quad 80,84 \quad 87,88 \quad 94,92 \quad 101,96 \quad 109 \quad (45)$$

$$\varrho = 1,67 \quad 1,41 \quad 1,22 \quad 1,07 \quad 0,96 \quad 0,87 \quad 0,79 \quad 0,73 \quad 0,68 \quad 0,63 \quad 0,59 \quad (46)$$

ϱ ist nun = $\frac{\text{Durchm. d. treibenden Konus} + \text{Riemendicke}}{\text{Durchm. d. getriebenen Konus} + \text{Riemendicke}} = \frac{x + s}{y + s}$, wenn mit x und y die zusammengehörigen Durchmesser und mit s die Riemendicke — 5 mm — bezeichnet und vom Schlupf des Riemens abgesehen wird, der bei gut eingelaufenem Riemen nur etwa 1 vH beträgt.

$$\varrho = \frac{x + 5}{y + 5}.$$

Hierzu noch die Bedingung $x + y = 400$ mm.

Daraus folgt

$$x = \frac{405\varrho - 5}{1 + \varrho} \quad \text{und} \quad y = 400 - x. \quad (47)$$

Nun ergibt sich

$$x = 251,6 \quad 234,9 \quad 220,3 \quad 207,0 \quad 195,8 \quad 185,8 \quad 176,0 \quad 168,0 \quad 161,0 \quad 153,5 \quad 147 \text{ mm} \quad (48)$$

$$y = 148,4 \quad 165,1 \quad 179,7 \quad 193,0 \quad 204,2 \quad 214,2 \quad 224,0 \quad 232,0 \quad 239,0 \quad 246,5 \quad 253 \text{ mm} \quad (49)$$

In Abb. 245 sind die Konoide in $\frac{1}{16}$ n. G. dargestellt.

Da x und y berechnet wurden unabhängig von der Garnnummer, sind die Konoide für das ganze Arbeitsbereich der Maschine brauchbar, nur die Riemenschiebung ändert sich mit der Schichtzahl. Daß auch hier die Konoide um die halbe Riemenbreite gegenseitig verschoben werden müssen, sei nur erwähnt (s. u. Schlagmaschinen S. 31).

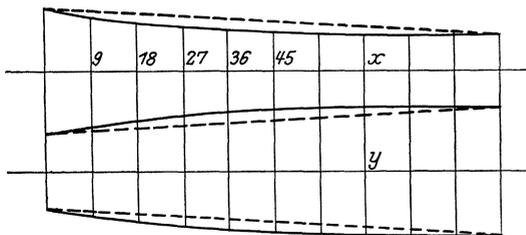


Abb. 245. Konoide.

Die Riemenschiebung. Die Schichtzahl schwankt, wie oben berechnet wurde, zwischen 45 und 71. Dementsprechend muß auch die Riemenschiebung geändert werden, und sie liegt, wenn l die ganze Verschiebung ist, zwischen $\frac{l}{44}$ und $\frac{l}{70}$ mm.

Die Schaltung wird nach Abb. 246 dadurch bewirkt, daß das in die Verzahnung der Riemengabelstange eingreifende Rad p von z , dem Zugwechsel, aus durch die Kegelräder $\frac{40}{20}$ gedreht wird. z selbst erfährt für jede Schaltung Drehung um eine halbe Teilung. Die Verschiebung der Zahnstange beträgt dann für jede neue Schicht

$$u = \frac{1}{2z} \cdot \frac{40}{20} \cdot pt = \frac{l}{w-1} = \frac{l}{44 \sqrt{\text{Nr.}} - 1} \quad (50)$$

nach Gl. (43), wenn t die Teilung der Zahnstange ist. Ist nun l und t gegeben und soll das z -Rad bei der Füllung der Spule eine Umdrehung machen, so folgt

$$l = 2pt, \text{ und für } l = 900 \text{ und } t = 3\pi \text{ wird } p = 45. \quad (51)$$

Dann ergeben die Gl. (50) und (51)

$$z = 22 \sqrt{\text{Nr.}} - 0,5, \text{ und es wird für} \quad (52)$$

Nr.	1	1,25	1,5	1,75	2	2,25	2,5
$z =$	21,50	24,09	26,44	28,1	29,65	32,50	34,28

(53)

wofür zu setzen ist

$$z = 22 \quad 24 \quad 26 \quad 28 \quad 30 \quad 32 \quad 34 \quad (54)$$

An Stelle der Konoide verwenden verschiedene Firmen gerade Kreiskegel, wie solche in Abb. 245 durch die punktierten Linien angedeutet sind. Man erkennt sofort aus der Gegenüberstellung beider Ausführungen, daß bei geraden Kreiskegeln eine gleichmäßige Riemenschiebung nicht mehr anwendbar ist. Abb. 247 gibt für diesen Fall eine Ausführung. Die Riemengabelstange ist durch

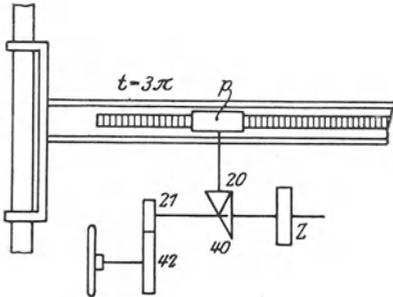


Abb. 246. Verschiebung des Konoidenriemens.

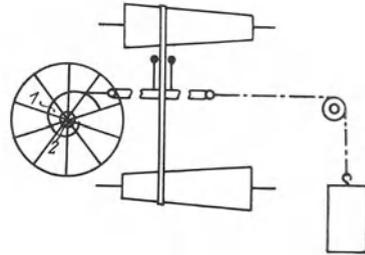


Abb. 247.

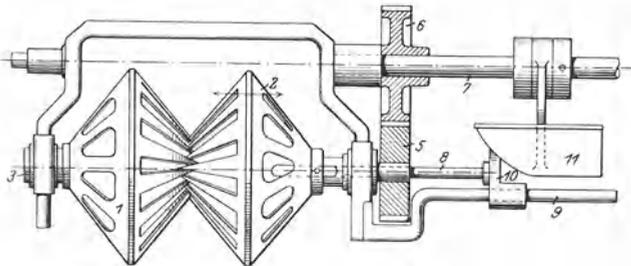


Abb. 248.

Abb. 248 bis 250. Kegelnkorb (Expander).

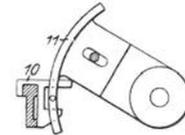


Abb. 249.



Abb. 250.

eine Kette mit der spiralförmigen Scheibe 1 verbunden, die für jede Schicht um einen gleichbleibenden Winkel gedreht wird. Auf Achse 2 sitzt der Windungswechsel z , Abb. 246, dessen Zähnezahl immer gleich einhalb der Schichtzahl ist, wenn das Rad für die Bildung der Spulen eine volle Umdrehung macht, da z für jede Schicht um eine halbe Teilung gedreht wird.

Combe-Barbour benutzen bei Vorspinnmaschinen für Flachs einen Kegelnkorb (Expander), Abb. 248—250. Teil 1 ist auf Welle 3 festgekeilt, Teil 2 läßt sich verschieben. Die einander zugekehrten Seiten sind fingerartig ausgestaltet und bilden eine Rille, in welcher ein aus mehreren Lagen Leder zusammengenieteter Keilriemen von Trapezquerschnitt, Abb. 250, läuft, der von einer Rolle auf der Welle des Vorderzylinders getrieben wird. Die Geschwindigkeit des Riemen ist also konstant, aber die Drehzahl der Welle 3 ist veränderlich je nach der Stellung von 2 gegen 1. Von Welle 3 wird die Bewegung durch die Räder 5, 6 auf Welle 7 und von dieser dann auf das Differentialrad übertragen. Zur Verschie-

bung von 2 dient die Stange 8, welche einen auf 9 geführten Schieber 10 (siehe Abb. 248) trägt; gegen den Schieber legt sich ein Rundkeil 11, der lose drehbar um Welle 7 ist und durch die Steuerung der Maschine eingestellt wird. — Welle 3 ist in einem U-förmigen Bügel gelagert, dessen Drehachse mit der Achse der Welle 7 zusammenfällt. Der Kegelkorb kann sich dadurch bei dem Zusammenschieben von 1 und 2 heben. Das Gewicht der Kegel usw. belastet den Keilriemen, so daß dieser stets gleichmäßig gespannt ist.

Fairbairn verwendet an Stelle der Konoiden Reibscheiben, Abb. 251.

Die Wagenbewegung. An der Spulenbank sind eine Anzahl Zahnstangen p_1 , Getriebskizze Abb. 252 und 234, befestigt, in welche Triebe p eingreifen. Diese erhalten Antrieb vom unteren Konus aus durch eine Reihe von Vorgelegen und das aus den Kegelrädern l_1, l_2 und l_3 bestehende Wendegetriebe. Für den Aufgang der Spulenbank greift l_2 , für den Niedergang l_3 in l_1 .

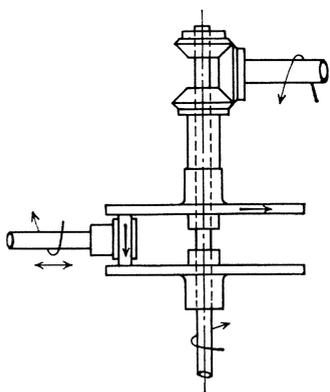


Abb. 251. Anordnung von Fairbairn.

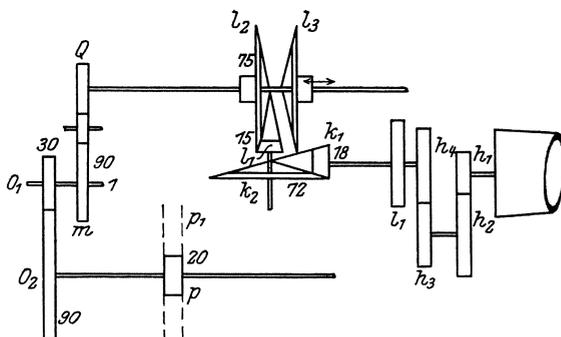


Abb. 252.

In 1 Min. werden $u - n$ Windungen aufgelegt. Ist nun die Fadenbreite $b = \frac{3,6}{\sqrt{\text{Nr.}}}$ in Millimeter ein Erfahrungswert, so folgt die Wagengeschwindigkeit in 1 Sek.

$$v_w = \frac{u - n}{60} \cdot b \text{ in mm.} \quad (55)$$

Durch das Getriebe ist

$$v_w = \frac{n_a}{60} \cdot \frac{D}{a} \cdot \varrho \cdot \frac{h_1 \cdot h_3}{h_2 \cdot h_4} \cdot \frac{k_1 \cdot l_1}{k_2 \cdot l_2} \cdot \frac{Q}{m} \cdot \frac{o_1}{o_2} \cdot p \cdot t_1. \quad (56)$$

Q ist der Wagenwechsel und t_1 die Teilung des Rades p in Millimeter.

Nach Gl. (16) und (27) ist

$$u - n = n_4 \left(1 - \frac{z_1 \cdot z_3}{z_2 \cdot z_4} \right) \frac{e \cdot f_1}{e_2 \cdot f_2}$$

und nach Gl. (31)

$$n_4 = n_a \cdot \frac{D}{a} \cdot \varrho \cdot \frac{h_1 \cdot h_3 \cdot i_1}{h_2 \cdot h_4 \cdot i_2}$$

Durch Einsetzen der Werte folgt

$$v_w = \frac{n_a}{60} \left(1 - \frac{z_1 \cdot z_3}{z_2 \cdot z_4} \right) \frac{l_1 \cdot f_1}{l_2 \cdot f_2} \cdot \frac{D}{a} \cdot \varrho \cdot \frac{h_1 \cdot h_3 \cdot i_1}{h_2 \cdot h_4 \cdot i_2} \cdot \frac{3,6}{\sqrt{\text{Nr.}}} \quad (57)$$

stange 1 greift das auf Welle 3 sitzende Trieb 2 ein. Das Gewicht 4 erteilt der Welle das Bestreben, sich im Sinne des Pfeiles zu drehen. Am unteren Ende von 3 sitzt ein Kegelrad 5 im Eingriff mit 6 auf dem wagerechten Bolzen 7. 6 bildet mit dem Sperrad 8, dem Windungswechsel ein Stück, und letzteres wird abwechselnd durch die auf halber Teilung stehenden Zähne 9 und 10 gesperrt, von denen augenblicklich 10 eingreift. Beide Schaltzähne sind auf Hebeln 11, 12 angebracht und durch eine Feder miteinander verbunden; eine Schiene 14 hält augenblicklich Zahn 9 außer Eingriff mit 8. Wird 14 nach rechts bewegt, legt sich 9 ein, 10 aus, das Sperrad 8 dreht sich unter Wirkung von 4 um eine halbe Teilung und der Konusriemen wird verschoben.

Mit dem auf und ab gehenden Spulenzug, der sich der Skizze nach dicht vor seiner höchsten Stellung befindet, ist eine Kulissee 15 verbunden, in deren Schlitz sich der Stein der Zahnstange 16 führt, deren Zähne mit dem Rade 17 in Eingriff stehen, welches ein Stück mit dem Sperrad 8 bildet. Die Zahnstange 16 ist durch ein Auge des um Bolzen 7 freischwingenden zweiarmigen Hebels 18, 19 geschoben, so daß

dieser bei Aufgang der Spulenzug eine Links-, bei Abwärtszug eine Rechts-schwingung ausführt. In 18 und 19 befinden sich die einstellbaren Schrauben 20, 21, welche abwechselnd

die Aushebung der Sperrklinken 22, 23 besorgen. Augenblicklich liegt 22 vor dem Zahn 24, der sich an dem dreiarmigen, ebenfalls um Bolzen 7 drehbaren Hebel 25, 26, 27 befindet. Arm 27 trägt einen Bolzen 28, der in einem Schlitz des Hebels 29, 30 läuft. Dieser Hebel bewirkt durch Stange 31 die Verschiebung des Wendegetriebes, Abb. 253.

Der Bolzen 28 steuert ferner die Schiene 14 für die Schaltzähne 9, 10. Geht das obere Ende von 29 nach rechts, bewegt sich auch 14 nach rechts, klinkt 10 aus und 9 legt sich ein. — Mit der Kulissee 15 ist durch Stelleisen 32 der Hebel 33, 34, 35 verbunden. Von 33 und 34 aus werden die Gewichte 36, 37 gehoben, die sich mit Schneiden 38, 39 auf die Hebel 34, 35 aufsetzen können. Augenblicklich sitzt 38 auf 34, während 39 ein Stück über 37 schwebt. Mit den Schneiden 38, 39 sind die Stangen 40, 41 verbunden, welche durch die Arme 25, 26 gesteckt sind und halbkugelig abgerundete Muttern tragen. Die Mutter von 41 hat sich auf 25 gelegt, und das Gewicht 37 versucht eine Linksdrehung von 25, 26, 27, die aber erst nach Aufhebung der Sperrung zwischen 22 und 24 eintreten kann, d. i. wenn der Wagen seine höchste Stellung erreicht hat. Kommt die Spulenzug unten an, wiederholt sich das Spiel auf der rechten Seite; 23 wird ausgeklinkt, 25, 26, 27 erfährt durch Gewicht 36 Rechtsdrehung, nachdem 10 aus- und 9 eingelegt ist.

Die Verkürzung des Wagenweges für jede neue Schicht kommt nun folgendermaßen zustande, Abb. 254. Der Ausschlagwinkel α der Zahnstange 16 muß wegen der zu bewirkenden Ausklinkung von 22, 23 immer der gleiche sein. Ist nun o der Drehpunkt der Zahnstange, so steht der Bolzen in der Kulissee 15 bei Beginn in p , am Ende der Bewickelung in p_1 . Bei Beginn muß der Bolzen p , damit 16 um den Winkel α schwingt, um h , am Ende um h_1 bewegt werden, und da p für jede neue Schicht etwas nach links rückt, ergibt sich ohne weiteres die Verkürzung der Schichthöhe.

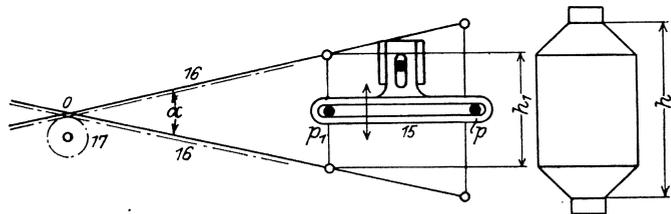


Abb. 254.

auch nicht durch Anbringung von mehr Rädern im Knie, die außerdem der räumlichen Verhältnisse wegen schwer unterzubringen sind. Es sei nur noch die Anordnung von Brooks & Doxy, Abb. 256, das Ausgleichknie, erwähnt, das den Fehler beinahe gänzlich vermeiden läßt. 2 ist wieder das Spulrad. Die Verbindung mit dem Rade 5 auf der Wagenwelle wird durch zwei Räder 3, 4 hergestellt, die auf dem Verbindungsbolzen der Lenker 6, 7 und 8 drehbar sind. An den Bolzen von 7 und 8 ist der Gegenlenker 9 angeschlossen, der bei 10 seinen festen Drehpunkt hat.

Vollkommen beseitigt den Fehler die Anordnung von v. Milodrowski in Riga (DRP. Nr. 271414 Kl. 76c Gr. 1), Abb. 257, die eine sehr glückliche Lösung gibt. 2 ist das Spulenrad, welches durch 3, 4 das Rad 5 auf der Wagenwelle treibt. Da nun die Räder 2 und 4 und die Räder 3 und 5 einander gleich sind, haben die Lenker 6, 7, 8 die gleiche Länge l . Der Drehzapfen des Gegenlenkers 9 liegt in gleicher Höhe mit der Hauptwelle, steht von dieser um l und von der Wagenwelle um b ab. Die Länge des Gegenlenkers sei L . Dann ist

$$L^2 = a^2 + c^2. \quad (1)$$

$$a^2 = l^2 - (b - c)^2. \quad (2)$$

$$c = 2l + \frac{b - 2l}{2} = \frac{2l + b}{2}. \quad (3)$$

Setzt man die Werte aus 2 und 3 in 1 ein, erhält man

$$L = \sqrt{l^2 + 2lb}. \quad (4)$$

Wird nun z. B. $b = 3l$ gesetzt, folgt

$$L = 2,6458l = 0,882b. \quad (5)$$

$b - l$ ist aber eine durch die Bauart der Maschine gegebene Entfernung. Dann ist

$$b - \frac{b}{3} = b - l \quad (6)$$

und

$$l = \frac{1}{3}b. \quad (7)$$

Die größte Hubhöhe der Wagenwelle ist durch die gestreckten Lagen von L und l gegeben. Es ist aus Abb. 257

$$h = 2\sqrt{(L + l)^2 - b^2}.$$

Die Anordnung von Milodrowski läßt tatsächlich jede Drehung der Spulen durch die Bewegung des Knies vermeiden und erfordert nur je ein Paar Räder von gleicher Größe, die sehr genau hergestellt werden können.

Das Knie läßt sich auch vollkommen vermeiden, wenn man z. B. Übertragung von dem Spulenrad des Differentialgetriebes nach der Welle der Spulenbank durch einen Kettentrieb mit Spannrolle anordnet (ausgeführt an Vorspinnmaschinen für Flachs), oder wenn man die Spulenwelle durch eine stehende Welle betreibt, die vom Differentialgetriebe mittels einer Querwelle und Kegelräder getrieben wird, s. Abb. 258 (Anordnung von Krupp, Essen). 1 ist die auf- und absteigende Spulenbank, auf welcher Welle 2 gelagert ist, von der aus die Spulen durch Schraubenräder Antrieb erhalten. 2 wird von der im Seitenschild der Maschine gelagerten senkrechten Welle 3, 4 aus durch die Kegelräder 5, 6 getrieben, von welchen 5 auf der Spulenbank ruht und auf 3 mit Nut und Feder

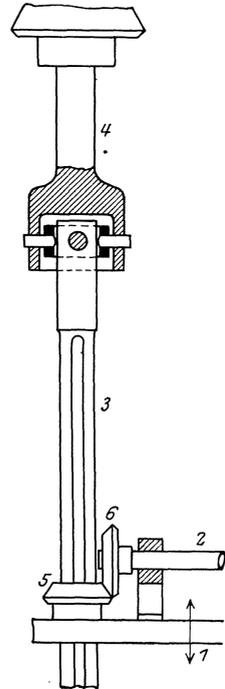


Abb. 258.
Spulenantrieb ohne
Räderknie.

reitet. Die Wellenteile 3 und 4 sind miteinander durch ein Kreuzgelenk bei 7 verbunden, welches es ermöglicht, daß sich die Achse von 3 innerhalb eines kleinen Winkelbereiches gegen die Achse von 4 verstellen kann. Dadurch wird Klemmen zwischen Welle 3, Bank 1 und den Rädern 5 und 6 vermieden, falls die Hub- und Senkbewegung des Wagens 1 einmal nicht genau parallel zur normalen Lage erfolgt. (DR.P. Nr. 379723 Kl. 76 c Gr. 1.) Die Winkelgeschwindigkeit ist bei dieser Anordnung unabhängig von der Höhenlage und der Bewegungsrichtung der Spulenbank und nur abhängig von der der Welle 3, 4.

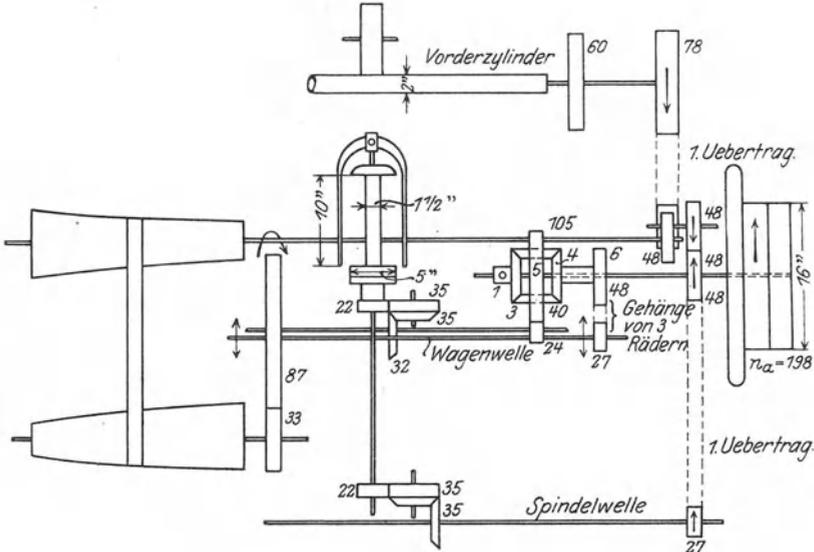


Abb. 259. Umlaufrädergetriebe mit Kegelnrädern.

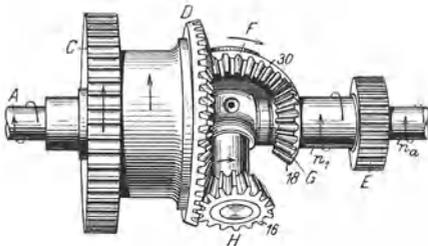


Abb. 260.

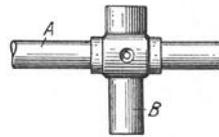


Abb. 261.

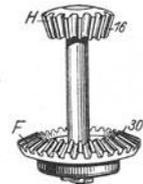


Abb. 262.

Abb. 260 bis 262. Umlaufrädergetriebe von Howard u. Bullough.

Die Differential- oder Umlaufrädergetriebe¹⁾. Eine ganze Reihe von Ausführungen dieser ist im Laufe der Zeit aufgetaucht, von denen sich aber nur verhältnismäßig wenige dauernd behauptet haben. Die Abb. 242 zeigte ein Getriebe mit Stirnrädern, eingeschlossen in ein Gehäuse, welches vor Staub schützt und Öl aufnehmen kann zur dauernden Schmierung der Zähne, welche jetzt

¹⁾ Sohn, Renourd: Étude sur les appareils producteurs du mouvement variable. Employés dans les bancs à broches pour lin et étoupe. Le Genie Civil. Bd. 1, S. 52. — Thiering: Über Fleiertheorie. Leipz. Monatsschr. Textilind. 1897, S. 52. — Kuhn: Bestimmung der Konstanten f. die Zahnzahl des Schaltrades am Fleier. Ebenda 1899, S. 101. — Schlesinger: Umlaufrädergetriebe. Werkstattstechnik 1910, S. 200. — Toussaint: Umlaufrädergetriebe. Z. prakt. Masch.-Bau 1918, S. 3.

gefräst werden und möglichst spielfrei laufen. — Die Getriebeskizze einer Vorspinnmaschine für Hede mit voreilender Spindel, Abb. 259, gibt eine früher viel angewandte Ausführung mit Kegelrädern. Rad 1 ist fest auf der Antriebwellen, die Räder 2, 3 sind drehbar im Differentialrad 5 gelagert und 4 ist durch eine kurze Hohlwelle mit dem Spulenrad 6 verbunden. Rad 5 erhält Drehung vom unteren Konus aus.

Denkt man sich Rad 5 festgehalten, so macht Rad 6 ebensoviel Umdrehungen n_a wie die Antriebwellen, aber in entgegengesetzter Richtung. Hält man Rad 1 fest und erteilt dem Rad 5 n_1 Drehungen, macht Rad 6 $2 n_1$ Drehungen in gleicher Richtung wie die Antriebwellen, wenn Rad 5 und Antriebwellen gleichlaufen; Rad 6 wird also minutlich $n_a - 2 n_1$ Drehungen ausführen. Läuft Rad 5 entgegengesetzt wie die Antriebwellen, erhält Rad 6 $n_a + 2 n_1$ Drehungen für voreilende Spule.

Die Anordnung von Howard und Bullough, Abb. 261, zeigt eine besonders gedrängte Form. Das auf einer kurzen Hohlwellen steckende Räderpaar E, G wird vom unteren Konus aus getrieben, macht n_1 Drehungen und läuft in derselben Richtung wie die Antriebwellen A . Die Räder F und G sitzen auf einer kurzen Querwellen, welche in der Hülse B der Wellen A gelagert ist. Abb. 261 und 262. H greift in D ein, welches mit dem Spulenrad C ein Stück bildet. Wird G festgehalten, machen D und C

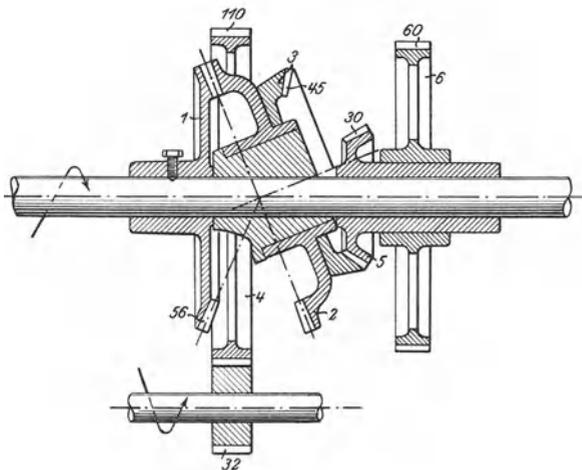


Abb. 263. Umlaufrädergetriebe von Combe-Barbour.

$$n_a - n_a \frac{G}{F} \cdot \frac{H}{D} \text{ Drehungen.}$$

Wird A festgehalten, machen D und C

$$n_1 \frac{G}{F} \cdot \frac{H}{D} \text{ Umgänge,}$$

und bei den gewählten Drehrichtungen bekommt D und C

$$n_a - n_a \frac{G}{F} \cdot \frac{H}{D} + n_1 \frac{G}{F} \cdot \frac{H}{D} = n_D \text{ Drehungen.}$$

Ist nun wie in der Ausführung

$$\frac{G}{F} \cdot \frac{H}{D} = \frac{18}{30} \cdot \frac{16}{48} = \frac{1}{5},$$

folgt

$$n_D = 0,8 n_a + 0,2 n_1.$$

Da die Räder E und G und D und C in derselben Richtung wie die Antriebwellen laufen, ist die Reibungsarbeit gering.

Es sei noch das Getriebe von Combe-Barbour angeführt, Abb. 263, welches auch von der S. M.-F. angewendet wird. Auf der Antriebwellen sitzt das Kegelrad 1 fest, welches mit 2 kämmt, mit Rad 3 ein Stück bildet und schräg auf der

Nabe des Rades 4 sitzt, welches vom unteren Konus oder vom Kegelkorb (Expander) aus Drehung erhält. Rad 3 kämmt mit 5, auf dessen langer Nabe das Spulenrad 6 festgekeilt ist. Auch diese Anordnung zeichnet sich durch gedrängte Form aus.

Sollen das Differentialgetriebe und der Konustrieb einwandfrei arbeiten und der Kraftbedarf gering werden, ist folgendes zu berücksichtigen:

Möglichst hohe Umlaufzahl der Konoide, wodurch die Riemengeschwindigkeit groß und die Spannung klein wird.

Der Abstand der Konoide ist so groß, als es die Bauart der Maschine zuläßt, und die kleinsten Durchmesser sind möglichst groß zu wählen.

Antriebswelle und alle Teile des Umlaufrädergetriebes sollen gleiche Drehrichtung erhalten zur Verminderung der Reibungsarbeit.

Auf einen Übelstand sei noch aufmerksam gemacht, der allen Vorspinnmaschinen gewöhnlicher Bauart anhaftet und sich namentlich bei Herstellung feiner Baumwollvorgarne für hohe Nummern unangenehm fühlbar macht. Die Anlaufrichtung der vom Streckwerk kommenden Fäden gegen die Flügelköpfe ist eine verschiedene, Abb. 264. Dies führt, da bei dem Einlauf der Fäden der hinteren Reihe in die Flügelköpfe der umspannte Bogen kleiner ist

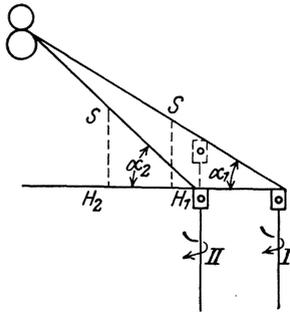


Abb. 264.

als bei denen der vorderen Reihe, zu Unterschieden in der Reibung und Spannung der Fäden, und dadurch zu wenn auch kleinen Unterschieden in der Nummer. Die Nummer der Fäden der vorderen Reihe ist immer um einige vom Hundert höher und die Bewickelung der Spulen wird etwas ungleichmäßig.

Nimmt man einmal an, daß die Spannungen D in den anlaufenden Fäden gleich groß sind, Abb. 264, ergeben sich Verschiedenheiten in den Horizontal-komponenten H_1 und H_2 dieser wegen der Ungleichheit der Winkel α_1 und α_2 , und die Fäden legen sich mit verschiedenem Druck gegen die Spindelköpfe.

In der Praxis sucht man dem Übelstand meist dadurch zu begegnen, daß man in der vorderen und hinteren Reihe die Umwicklung der Fäden um die Preßfinger verschieden macht, was aber nur unvollkommen wirkt. — Es sei hier auf zwei Vorschläge aufmerksam gemacht, welche in den DRP. Nr. 179496 Kl. 76c Gr. 3 (Kommerzienrat E. St. Clauß in Plaue bei Flöha i. Sa.) und Nr. 253743 Kl. 76o Gr. 1 (Joseph Riha in Thann i. Els.) niedergelegt sind.

Nach Patent Nr. 179496 ist auf den Flügelkopf ein drehbarer Ring I , Abb. 265, aufgesteckt mit seitlicher Austrittsöffnung für den Faden. Dieser Ring, der nur an einer Spindelreihe vorhanden zu sein braucht, kann so eingestellt werden, daß die Spannung in den anlaufenden Fäden beider Reihen gleich groß ist, und läßt sich durch eine Klemmschraube feststellen. Die Anordnung ist einfach und hat sich in der Praxis bewährt.

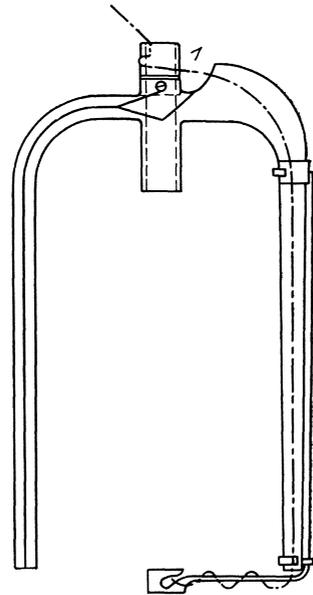


Abb. 265.

Riha stellt die Spindeln der hinteren Reihe höher als die der vorderen, so daß die Fäden beider Reihen in einer Ebene liegen (s. a. Abb. 264, die Punktierung).

Die zwischen Vorderzylinder und Flügelkopf ausgespannte Fadenlänge ist in der hinteren Reihe kleiner als in der vorderen. Dadurch legt sich der Draht auf verschiedene Längen, und die Fäden der hinteren Reihe werden etwas schärfer gedreht.

Selbsttätige Ausrückung. In der Baumwollspinnerei sind sämtliche Fleier mit selbsttätiger Ausrückung versehen, durch welche die Maschine abgestellt wird, sobald ein Abzug vollendet ist, und die meist so eingerichtet ist, daß die Spinnerin die Maschine erst dann wieder in Gang setzen kann, wenn der Spulenwechsel vollzogen und die Einstellung für einen neuen Abzug geschehen ist. Die selbsttätige Abstellung ist unbedingt erforderlich, um Weiterarbeiten der Maschine auszuschließen, nachdem der Konusriemen seine äußerste Stellung erreicht hat. Würde der Fleier dann noch weiter arbeiten, kann das Spulendrehungsgesetz

$u = n + \frac{L}{\pi d}$ nicht mehr erfüllt werden; u ändert sich nicht mehr, trotzdem d

größer wird, und die Folge davon ist ein Verziehen des Garnes, da u zu groß ist. Abb. 266 gibt die Abstellung von Howard und Bullough. 1 ist die Schaltstange für den Konusriemen, auf welcher ein einstellbarer Knaggen 2 befestigt ist, der bei Vollendung der Spulen Haken 3 ausklinkt. Dieser ist an dem dreiarmligen Hebel 4, 5, 6 befestigt, dessen Arm 6 sich gegen den Anschlag 7 auf der Ausrückstange 8 legt. Sobald die Sperrung von 3 aufgehoben wird, kommt das Gewicht 9 zur Wirkung, Hebel 4, 5, 6 dreht sich links, und der Antriebsriemen wird durch Verschiebung von 8 auf die Losscheibe geworfen. Um die Maschine schnell zum Stillstand zu bringen, wird auch eine auf das Schwungrad wirkende Bremse angebracht.

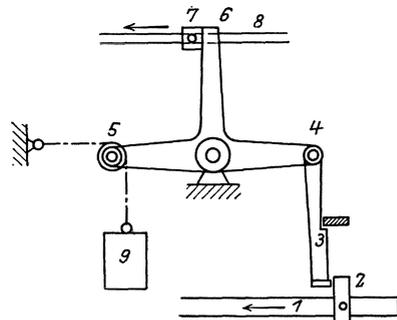


Abb. 266. Selbsttätige Ausrückung nach Spulenfüllung.

Zum Schluß dieses Abschnittes sei noch auf ein neues von der Els. Maschinenbau-Gesellschaft in Mülhausen i. E. vorgeschlagenes Verfahren zur Bildung von Kegelspulen aufmerksam gemacht, welches aber meines Wissens keinen Eingang in die Spinnerei gefunden hat (DRP. Nr. 250256 Kl. 76c Gr. 1).— Die Kegelspulen werden nicht wie bisher durch Übereinanderlegen zylindrischer Schichten gebildet, deren Höhe sich mit jeder neuen Lage etwas verkürzt, sondern durch Übereinanderdecken kegelförmiger Schichten mit vom Anfang bis Ende gleichem Kegelwinkel α , Abb. 267. Es soll dadurch ermöglicht werden, daß das Vorgarn mit schwächerem Draht gesponnen werden kann, was eine Erhöhung der Leistung herbeiführen würde. Bei dem Abziehen hat der Faden nicht wie bisher die Spule in Drehung zu versetzen; die Spule steht still, und der Faden wird in der Achsenrichtung abgezogen, Abb. 268.— Diese Spulenbildung führt zu einer beträchtlichen Veränderung des Triebwerkes. Der Wagenweg muß bis zur Bildung des Ansatzes stetig vergrößert werden; die Hubgeschwindigkeit des Wagens und das Verhältnis zwischen Spindel- und Spulendrehungen sind innerhalb jeder Schicht zu ändern. Dadurch wird das Triebwerk noch verwickelter, als es bei der alten Spulenbildung ist, und die rasch aufeinander folgenden periodischen Schwankungen zwischen n und u dürften auch nicht zum ruhigen Gang der Maschine beitragen. (S. u. Leipz. Monatsschr. Textilind. 1912, S. 227.)

Kraftbedarf und Geschwindigkeiten usw. Für Baumwollfleier gilt nach Johannsen:

Spindeln für 1 Nutzpferdestärke			
Grob-,	Mittel-,	Fein-,	Doppelfeinleier
50	62	75	88
Spindelzahlen			
40—100	70—160	100—200	140—240
Spindelumgänge n			
700	800—850	1100	1200

Nach Fried. Krupp, A.-G., Essen:

	Grob-	Mittel-	Fein-	Doppelfeinbank
Spindelteilung	222	165	130	120,5 mm
Spulenhub	255	225	205 und 180	180 „
Durchm. d. Riffelzyl.				
f. amerik. Baumwolle	32, 25, 32	30, 25, 30	28, 25, 28	28, 25, 28 „
f. ägypt. Baumwolle	35, 30, 35	35, 30, 35	32, 28, 32	32, 28, 32 „
Durchm. d. Spindeln	19	19	17	17 „

Spindelbänke für Flachs: Der Flügel eilt vor.

Hartig fand bei einer Spindelbank für Langflachs mit 6 Köpfen zu je 10 Spindeln, welche mit $n = 541$ liefen, bei dem Spinnen von Vorgarn Nr. 5, 14fachen Verzug und 29 Drehungen auf 1 m, den Arbeitsverbrauch im Arbeitsgang zu $N = 2,28$ PS, was rund 27 Spindeln auf 1 PS entspricht. Aus den Versuchsergebnissen ist die Formel entwickelt worden $N = \frac{p \cdot L \cdot s}{4500}$, worin p der auf den Umfang der Streckzylinder bezogene Widerstand = 7,81 kg, L die minutliche Vorgarnlänge in Meter und s die Spindelzahl. L war bei dem Versuch = 18,656 m, $s = 60$. Dann wird $N = \text{rd. } 2$ PS. Die Formel ist heute mit Vorsicht zu gebrauchen.

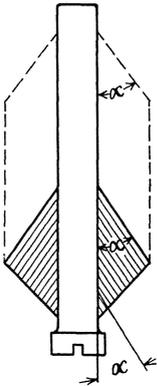


Abb. 267.

Spindelbänke für Jute: Der Flügel eilt vor.
Dr.-Ing. Frenzel fand bei seinen Versuchen¹⁾

die Betriebskraft für 1 Spindel zu durchschnittlich 0,0725 PS. Die Maschine hatte 56 Spindeln, welche mit $n = 675$ liefen. Der Arbeitsverbrauch war bei Beginn der Bewickelung 3,8, bei halbvollen Spulen 4,18, bei ganz vollen 4,2 PS. Man erkennt hieraus die Zunahme der Betriebskraft mit dem Wachsen des Garngewichtes, die rd. 10 vH beträgt, was namentlich bei elektrischem Einzelantrieb zu berücksichtigen ist. — Interessant ist auch, daß die Spindelbank von all den untersuchten Maschinen der Jutespinnerei den geringsten Wirkungsgrad — 0,13 — besitzt, d. h. nur 13 vH der eingeleiteten Betriebskraft wird zur Verwandlung des Faserbandes in Vorgarn verwandt, 87 vH. verzehrt das gesamte Getriebe der Maschine.

Etwas günstiger liegen die Verhältnisse bei voreilender Spule; u nimmt dann bei zunehmendem Garngewicht ab, wodurch ein gewisser Ausgleich in dem Arbeitsaufwand für den Spulenbetrieb geschaffen wird.

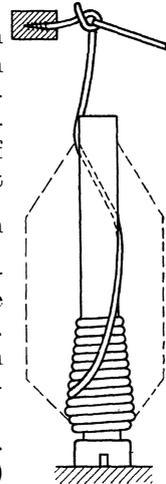


Abb. 268.

¹⁾ Leipz. Monatschr. Textilind. 1920, S. 99.

VII. Das Feinspinnen.

Aufgabe des Feinspinnens ist, die Vorgarnfäden auf die erforderliche Feinheit zu verziehen, ihnen die für das Feingarn bestimmten Drehungen zu geben und die Fäden so aufzuwickeln, daß sie leicht und störungsfrei abgezogen werden können.

Alle Feinspinnmaschinen lassen demnach dieselben Arbeitsvorgänge wie die Vorspinnmaschinen erkennen, Strecken, Drahtgeben und Aufwinden. Zum Strecken dienen für langfaserige Spinnstoffe zwei-, für kurzfaserige (Baumwolle) dreizylindrige Streckwerke. Die Drahtgebung erfolgt durch Spindeln mit und ohne Flügel und das Aufwickeln auf Scheibenspulen (Flachs, Hanf, Jute, Kammgarn), oder es werden Kötzer (Cops) gebildet, worunter Garnkörper zu verstehen sind, welche durch Übereinanderlegen kegelförmiger Schichten entstehen (Baumwolle, Kamm- und Streichgarn, Seide, Kunstseide).

Das Spinnen erfolgt auf zwei wesentlich voneinander verschiedenen Maschinen, die als Water- und als Mulemaschinen bezeichnet werden. Bei den Watermaschinen geschieht Strecken, Drahtgeben und Aufwinden gleichzeitig, der Arbeitsvorgang ist also ein stetiger, ununterbrochener wie bei dem Handrad mit Flügelspindel; auf den Mulemaschinen erfolgt Strecken und Drahtgeben in einer, das Aufwinden in einer zweiten Periode. Der Arbeitsvorgang ist ein unterbrochener, wie bei der Handspindel oder dem Handrad, und es entsteht, gleiche Spindeldrehzahl vorausgesetzt, ein Zeitverlust.

Die Bezeichnung Watermaschine stammt aus der ersten Zeit der mechanischen Spinnerei, in welcher der Betrieb durch Wasserkraft erfolgte; die Bezeichnung Mulemaschine (Mule, der Maulesel, eine Kreuzung von Pferd und Esel) wurde angewandt auf die Vereinigung der von Crompton 1774—1779 erfundenen Spinnmaschine mit den von Wiatt 1730—1738 eingeführten Streckzylindern und der von Hargreaves 1764—1767 erstellten, nach seiner Tochter Jenny benannten Jenny-Maschine mit aus- und einfahrendem Spindelwagen.

Die Watermaschinen besitzen entweder Flügel- oder Ringspindeln, wonach Flügel- und Ringspinnmaschinen (Ringdrossel) zu unterscheiden sind. Die Mulemaschinen (Selfaktoren) werden heute vielfach als Selbstspinner bezeichnet. Aber auch die Watermaschinen sind Selbstspinner. Es wäre besser, wenn für die Mulemaschinen allgemein die schon von verschiedenen angewandte Bezeichnung Wagenspinner gewählt würde, denn der aus- und einfahrende Wagen ist hier das Kennzeichnende für die Maschine, wie bei den Watermaschinen die Flügel- oder die Ringspindel. Von einzelnen wird auch die weniger gute Bezeichnung Absetzspinner gebraucht.

Die auf Watermaschinen gesponnenen Garne besitzen schärfere Drehung; der Faden muß größere Festigkeit erhalten, da er bei den Flügelspinnmaschinen die Spule und bei den Ringspinnmaschinen den Läufer in Bewegung zu setzen hat; auf den Mulemaschinen lassen sich dagegen Garne mit beliebigem Draht, also weiche und harte spinnen.

Der Draht der Feingarne, die Anzahl der Drehungen auf eine Längeneinheit, hängt wesentlich ab von der Verwendung der Garne, der Länge und Oberflächenbeschaffenheit der Fasern und der für das Aufwickeln zu gebenden Spannung. Kurzstaplige und glatte Fasern erfordern für gleiche Nummern zur Erzielung der gewünschten Festigkeit mehr Drehungen als langstaplige und rauhe.

Über die Größe des Drahtes geben die folgenden Zusammenstellungen Anhalt (vgl. a. S. 12). Die Werte der Drahtziffer α können als durchaus feststehend nicht betrachtet werden; Abweichungen nach oben und unten kommen vor. Man sucht immer mit dem geringsten Draht auszukommen, weil sich da-

durch die Leistung der Maschinen erhöht. Die minutlich von einer Spindel gelieferte Garnlänge ist $L = \frac{n}{\alpha \sqrt{\text{Nr.}}}$, worin $n =$ Spindeldrehzahl. Je kleiner α , um so größer wird L .

Werte von α .

1. Für Baumwollgarne, engl. Nummer.

Harte Kette (Watertwist) . . .	$\alpha = 4,0$	Strick- und Zwirngarne	$\alpha = 2,75$
Mittlere Kette (Mediokette) . . .	$\alpha = 3,75$	Strumpfgarne	$\alpha = 2,5$
Schuß	$\alpha = 3,25$		

2. Für Flachsgarne, engl. Nummer.

Kettgarn aus Flachs . . .	$\alpha = 2$	Schußgarn aus Flachs	$\alpha = 1,7$
„ „ Werg . . .	$\alpha = 2,2$	„ „ Werg	$\alpha = 1,9$

3. Jutegarne, engl. Nummer.

Kettgarn	$\alpha = 2,25—2,875$
Halbkette	$\alpha = 1,75—2,125$
Schuß	$\alpha = 1,25—1,625$

4. Kammgarn, metr. Nummer; α für 10 mm.

Man nimmt für Wollen mit viel kurzen Haaren (bis 10 vH Kämmling) für

Kettgarn	$\alpha = 0,8—1,0$
Halbkette	$\alpha = 0,65—0,7$
Schuß (gewöhnlicher) . . .	$\alpha = 0,6$
„ (sehr weich)	$\alpha = 0,4$

Für lange, grobe Wollen mit weniger als 5 vH Kämmling

Trikotgarn	$\alpha = 0,3$
Kettgarn	$\alpha = 0,5$

5. Streichgarn, metr. Nummer; α für 25 mm

Kettgarn	$\alpha = 2,58$
Schuß	$\alpha = 1,29$;

doch sind je nach Verwendung der Garne zu gewalkten und ungewalkten Geweben ziemliche Abweichungen vorhanden.

1. Flügelspinnmaschinen.

Diese werden ein-, meist aber zweiseitig ausgeführt, jede Seite mit einer Reihe Spindeln. In der Baumwollspinnerei finden Flügelspinnmaschinen kaum noch Anwendung; es wird deshalb, um den Aufbau kennen zu lernen, eine Maschine für Flachs, Hanf oder Jute als Beispiel gewählt. Abb. 269 gibt das Schaubild einer Maschine von C. Oswald Liebscher in Chemnitz mit Bandantrieb der Spindeln und Abb. 270 die Seitenansicht einer Maschine von J. & O. Boyd, Lim. in Glasgow mit Schnurentrieb und einer besonderen Einrichtung zum Spannen der Schnuren, auf die später noch einzugehen sein wird. — In beiden Abbildungen erkennt man oben das Aufsteckgatter für in drei versetzten Reihen angeordnete Vorgarnspulen, die auf Rundeisenstäbe gesteckt werden. Dann folgt das steil aufgerichtete zweizylindrige Streckwerk, dessen Einzugsrollen aus Eisen stark geriffelt sind, um die Fasern genügend festzuhalten. Die Druckrollen sind paarweis angeordnet und erhalten Andruck durch einen Gewichtshebel. Die Streckrollen bestehen aus Gußeisen, sind an der Umfläche 20—25 mm breit, glatt oder in größeren Abständen leicht geriffelt und arbeiten zusammen mit hölzernen Druckrollen, die ebenfalls paarweis durch einen Gewichtshebel angepreßt werden und an der Umfläche 10—15 mm breit sind. Die

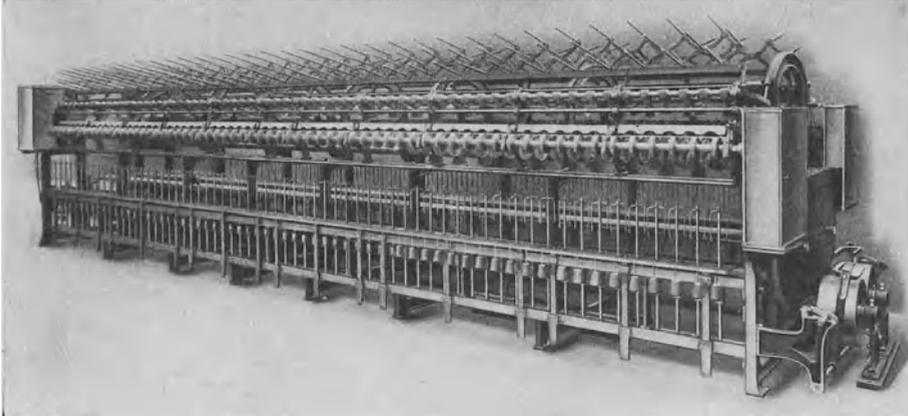


Abb. 269. Flügelspinnmaschine.

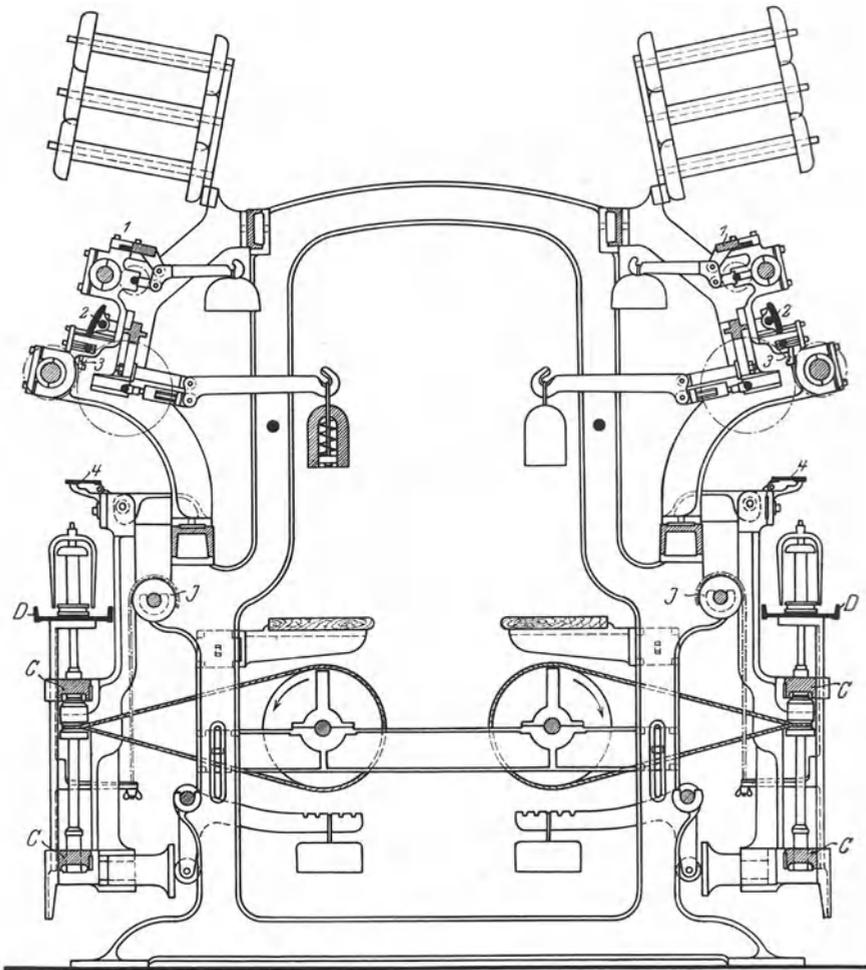


Abb. 270.

Belastungsgewichte werden zweckmäßig mit Federn versehen (s. Abb. 270 links), wodurch das Springen der Druckwalzen bei Unregelmäßigkeiten im Vorgarn wesentlich gemildert wird.

Die von den Vorgarnspulen kommenden Fäden werden durch Fadenführerschienen 1, 1, die, um Rillenbildung in den Hinterzylindern zu vermeiden, von Zeit zu Zeit etwas seitwärts verschoben, besser regelmäßig langsam hin und her bewegt werden, den Zylindern zugeführt, laufen zwischen Hinter- und Vorderzylindern über die gebogenen Unterstützungsbleche 2, 2 (Fadenplatten), welche das Aufdrehen der Fäden verhindern, und gehen dann durch trichterförmig aufgebogene Leitbleche 3, 3 zu den Streckwalzen. Oberhalb der Spindelköpfe befinden sich die aufklappbaren Fadenführerschienen 4, 4. Die Spindeln sind bei C, C in einem Hals- bzw. Fußlager gelagert; D, D sind die Spulenbänke, senkrecht geführt und auf ab bewegt von den Kettenscheiben J, J aus.

Die Bremsung der Spulen erfolgt durch Schnuren oder Riemchen, Abb. 272 und 273, welche an der Schiene 1 der Spulenbank befestigt, in die Rille des Spulenfußes und in eine der Kerben der Schiene 2 eingelegt und durch Gewichte 3

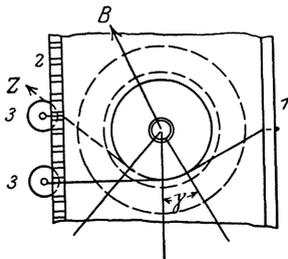


Abb. 271.

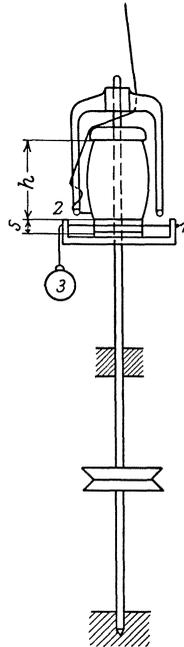


Abb. 272.

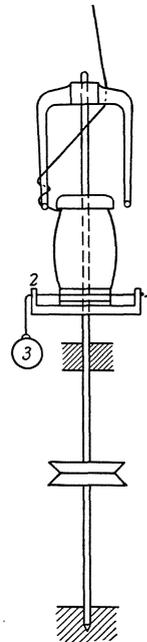


Abb. 273.

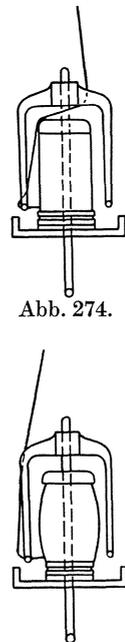


Abb. 274.

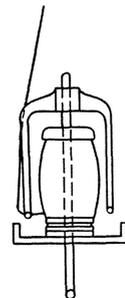


Abb. 275.

Abb. 271 bis 275. Spulenbremsung und Fadenführung.

belastet sind. Die Bremsgewichte sind auch aus Abb. 269 rechte Seite ersichtlich. Sie müssen von Zeit zu Zeit verhangen werden, so, daß der Winkel, Abb. 271, um welchen sich das Riemchen in die Rille einlegt, größer wird. Zwar nimmt die Reibung zwischen Spule und Spulenteller mit dem Anwachsen des Spulengewichtes zu, jedoch meist nicht in solchem Maße, daß dadurch die Entstehung einer ungleichmäßigen Fadenspannung verhindert würde. Ist r_1 der Halbmesser der nackten Spule und S die Fadenspannung, ist das von S herrührende Drehmoment $M_1 = S \cdot r_1$; — r_1 nimmt bis r_2 zu. Soll S konstant bleiben, muß M_1 größer werden, was durch die stärkere Bremsung erreicht wird. — Die Reibung zwischen Bremssehnur und Spule ist nun verschieden, je nachdem Spule und Schnur neu oder alt sind. Bei neuen Spulen ist die Rille noch verhältnismäßig rau, wird aber im Laufe der Zeit sehr glatt. Diese Verschiedenheit der Reibung erfordert eine Regelung der Bremsung von Spule zu Spule, die die Spinnerin vornehmen muß. Sie prüft die Fadenspannung dadurch, daß sie mit dem Zeigefinger hinter das vom Streckwerk nach dem Flügelkopf laufende Fadenstück

faßt und dieses etwas nach vorn zieht. Aus dem eben Dargelegten geht ohne weiteres hervor, daß alle Versuche, die Fadenspannung an allen Spulen durch gleichzeitiges Verhängen aller Bremsgewichte oder durch Abhängigmachung des Winkels γ vom jeweiligen Spulendurchmesser zu regeln, ergebnislos verlaufen mußten.

Der Verbrauch an Bremsschnuren oder Riemchen ist ziemlich beträchtlich; man hat deshalb versucht, diese durch Drahtspiralen oder Bremsbacken aus schmiedbarem Eisenguß zu ersetzen, die allerdings haltbarer sind, aber den Spulenfuß stärker angreifen, wodurch die Unterhaltungskosten für die Spulen wachsen.

Die starke Spannung des Fadens zwischen Flügel und Spule darf zur Vermeidung häufiger Fadenbrüche nicht auf das im Zusammendrehen befindliche Fadenstück übertragen werden. Die Führung des Fadens erfolgt deshalb nach Abb. 272 oder 274; der Faden ist ein- oder zweimal um den Flügelarm herumgeschlungen, wodurch vermehrte Reibung entsteht. In beiden Fällen schleift der Faden längere Zeit an der oberen Spulenscheibe, die deshalb sehr glatt und frei von Rissen oder Absplitterungen sein muß. Würde man den Faden nach Abb. 275 führen, müßten die Spulen stark gebremst werden, um harte Wickelung zu erzielen und um zu verhüten, daß der Faden infolge Wirkung der Fliehkraft stark ausbaucht, einen Ballon bildet, der möglicherweise durch den Nachbarflügel erfaßt und zerrissen wird. Dann bekommt aber auch das im Zu-

sammendrehen befindliche Fadenstück starke Spannung, und die Zahl der Fadenbrüche nimmt zu.

Es werden entweder zylindrische, zumeist aber bauchige, faßähnliche Spulen gewickelt, weil auf diesen erheblich mehr Garn untergebracht werden kann. Im ersteren Falle erfolgt die Bewegung der Spulenbank mit gleichmäßiger Geschwindigkeit, im letzteren mit einer Geschwindigkeit, die in der Mitte der Spulenhöhe kleiner ist als an den Enden. Dadurch liegen die Windungen in der Mitte dichter als an den Enden, und es entsteht ohne weiteres die aus den Abb. 272 und 273 ersichtliche Spulenform. — Hebung und Senkung der Spulenbank wird zumeist durch Herzscheiben (s. w. u.) bewirkt.

Berechnung einer Jutespinnmaschine nach Getriebeskizze. Abb. 276. Die Maschine ist bestimmt für Kettgarne Nr. 7—12 engl., besitzt eine Spindelteilung von $3\frac{1}{2}'' = 89$ mm und einen Streckwerksabstand (reach) von $9\frac{1}{2}'' = 241$ mm. Durchmesser der Einzugszylinder $2\frac{1}{2}'' = 57$ mm, der Vorderzylinder $4''$

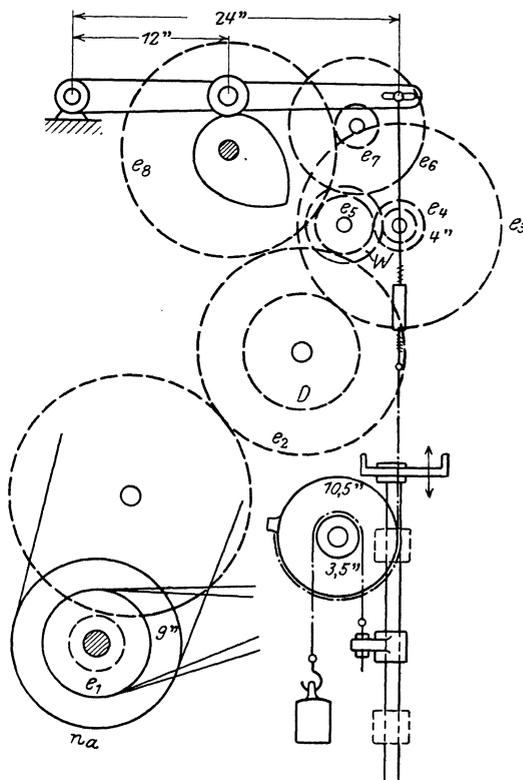


Abb. 276. Antrieb der Spulenbank.

= 107,6 mm. Spulen: freie Höhe $3\frac{1}{2}'' = 89$ mm, volle Spule, Durchmesser $2\frac{1}{4}'' = 57$ mm; Spindeltrommel: Durchmesser $9'' = 229$ mm, Spindelwirtel $1\frac{1}{2}'' = 38$ mm. Es sind drei Antriebscheiben vorhanden, die je nach Bedarf aufgesteckt werden, wodurch die Drehzahl der Antriebswelle zwischen $n_a = 390$ und 520 gewählt werden kann.

Spindelumgänge n theoretisch:

$$n_{\min} = 390 \cdot \frac{9}{1,5} = 2340 \quad n_{\max} = 520 \cdot \frac{9}{1,5} = 3120.$$

Die wirklichen Werte sind kleiner, einmal durch den unvermeidlichen Gleitverlust, dann aber infolge des Einflusses des Schnurendurchmessers oder der Banddicke¹⁾. Ist der Durchmesser der Spindelschnur $\frac{3}{8}''$, so sind die in Rechnung zu setzenden Durchmesser $9 + \frac{3}{8}$ und $1\frac{1}{2} + \frac{3}{8}''$. $\frac{9\frac{3}{8}}{1\frac{1}{2}}$ ist aber = 5, während $9 : 1,5 = 6$. Bei Bandantrieb sind die Verhältnisse wegen der geringeren Dicke der Bänder wesentlich günstiger und rechnet man in diesem Falle mit einem Verlust von 6—9 vH.

Streckzylinder: Umgänge.

$$n_s = n_a \cdot \frac{e_1}{e_2} \cdot \frac{D}{e_3}. \quad D = \text{Drahtwechsel.}$$

$$n_s = 390 \cdot \frac{41}{130} \cdot \frac{D}{130} \quad \text{bis} \quad 520 \cdot \frac{41}{130} \cdot \frac{D}{130} = (0,946 - 1,261) D.$$

Lieferung in 1 Minute

$$L = n_s d_2 \pi = n_s \cdot 4 \pi.$$

Drehungen auf 1'' theoretisch

$$T = \frac{2340}{0,946 D \cdot d_2 \pi} \quad \text{und} \quad \frac{3120}{1,261 D \cdot d_2 \pi} = \frac{196,9}{D}.$$

$D = 100$	50	45	40	35	30	25	24	22	20
$F = 1,97$	3,94	4,38	4,92	5,61	6,56	7,87	8,2	8,95	9,84.

Da der Faden sich bei dem Zusammendrehen um etwa 1 vH verkürzt, sind die Werte von T noch mit 0,99 zu teilen, und man erhält

$$T_v = 1,99 \quad 3,98 \quad 4,42 \quad 4,97 \quad 5,67 \quad 6,63 \quad 7,95 \quad 8,28 \quad 9,04 \quad 9,94.$$

Einzugszylinder: Umgänge.

$$n_e = n_a \cdot \frac{41}{130} \cdot \frac{D}{130} \cdot \frac{e_4}{W} \cdot \frac{e_5}{e_6}. \quad W = \text{Verzugswechsel.}$$

Lieferung:

$$l = n_a \cdot \frac{41}{130} \cdot \frac{D}{130} \cdot \frac{l_4}{W} \cdot \frac{e_5}{e_6} \cdot U.$$

U = Umfang der Einzugszylinder, der wegen der starken Riffelung nicht = $d_1 \pi$, sondern $3,4 d_1$ zu setzen ist.

Verzug:

$$V = \frac{L}{l} = \frac{e_6 \cdot 4 \cdot 3,14 \cdot 4}{e_4 \cdot e_5 \cdot 9 \cdot 3,4} \cdot W \quad e_4 = 24, \quad e_5 = 36, \quad e_6 = 80.$$

Dann wird $V = 0,15 \cdot W$.

$W = 20$	22	24	26	28	30	35	40	45	50	55	60
$V = 3$	3,3	3,6	3,9	4,2	4,5	5,25	6,0	6,75	7,5	8,25	9,0

¹⁾ Hartig, G.: Über den Einfluß der Spindelschnurstärke auf die Zahl der Spindel-drehungen. Leipz. Monatsschr. Textilind. 1900, Nr. 5.

Herzscheibe: Umgänge bei $e_7 = 14$, $e_3 = 130$.

$$n_h = n_a \cdot \frac{41}{130} \cdot \frac{D}{130} \cdot \frac{24}{W} \cdot \frac{36}{80} \cdot \frac{14}{130} = 0,00282 n_a \cdot \frac{D}{W}.$$

$$\text{Für } n_a = 391 \text{ wird } n_h = 1,1 \frac{D}{W}$$

$$,, \quad n_a = 520 \quad ,, \quad n_h = 1,47 \frac{D}{W}.$$

Für mittlere Verhältnisse ergibt sich, wenn man von dem äußersten Wert von $D = 100$ absieht, $D = 35$ und $W = 40$. Dann folgt

$$n_h = 0,96 \text{ und } 1,29.$$

Hub der Herzscheibe = H . Die Spulenbank ist um $3\frac{1}{2}''$ zu heben und zu senken. Dann ist

$$H = 3,5 \cdot \frac{10,5}{3,5} \cdot \frac{12}{24} = 5,25''.$$

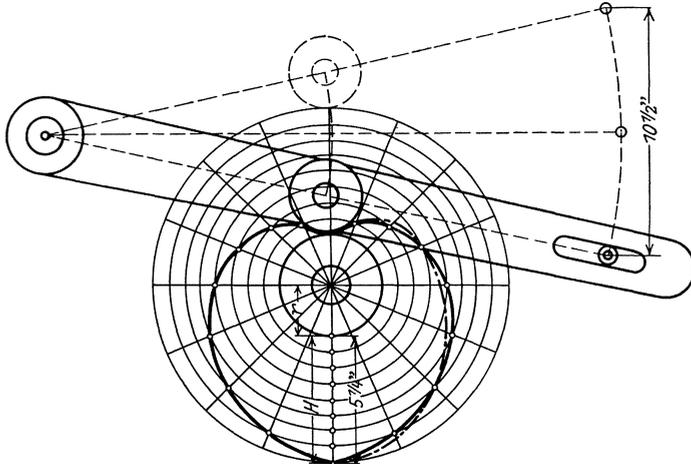


Abb. 277. Formgebung der Herzscheibe.

Bei Ausbildung der Herzscheibe ist zunächst die Frage zu entscheiden, ob zylindrische oder bauchige Spulen gebildet werden sollen. Für zylindrische muß einem konstanten Drehwinkel der Herzscheibe eine konstante Hubgröße der Spulenbank, für bauchige eine anfänglich und am Ende größere, in der Hubmitte kleinere Hubgröße entsprechen. Abb. 277 gibt die Konstruktion der Herzscheibe für die berechnete Maschine. H ist der Hub; diese Strecke ist in 8 gleiche Teile und der Umfang des Kreises mit $H + r$ als Halbmesser in 16 gleiche Teile geteilt. Schlägt man durch die Teilpunkte von H Kreise und zieht von den Teilpunkten des größten Kreises die Halbmesser, geben die Schnittpunkte dieser mit den Kreisen die Punkte der Herzkurve. Eine Herzscheibe für bauchige Spulen würde die durch — · — · Linie angegebene Gestalt erhalten.

Ist eine Maschinenseite vollgesponnen, wird die Maschine angehalten, und nun tritt der meist aus jugendlichen Arbeitern bestehende Abziehrupp in Tätigkeit. Die Bremsschnuren werden zurückgelegt und die Fäden unter Abwicklung einer kleinen Länge abgeschnitten. Dann erfolgt Abschrauben der Flügel, Abziehen der vollen und Aufstecken leerer Spulen, Aufschrauben der Flügel, Anlegen der Fäden an Spulen und Flügelarme und Wiederanlassen der

Maschine. Das Abziehen muß so schnell als möglich geschehen, denn die Zeit dafür ist als Verlust zu betrachten. Man rechnet in gut geleiteten Betrieben für das Abziehen etwa 60 Sek. — Die vollen Spulen sammelt man in Körben aus Leder.

Reißt während des Spinnens ein Faden, muß die betreffende Spindel angehalten werden. Die Spinnerin fängt mit der durch ein dickes Leder geschützten linken Hand den Flügel auf und reißt den Vorgarnfaden vor den Einzugswalzen ab, um die ohnehin eintretenden Verluste an Garn so klein als möglich zu halten. Dann zieht sie etwas Faden von der Spule ab, legt ihn an den Flügel an, führt den Vorgarnfaden wieder ein und legt die Fadenenden aneinander (Andrehen). Müssen Spindeln längere Zeit stillstehen, wenn z. B. gleichzeitig eine Anzahl Fäden brechen, werden die Spindelbänder abgeworfen. — Während des Anhaltens einer Spindel gleitet Schnur oder Band auf dem Wirtel, was die Abnutzung erhöht.

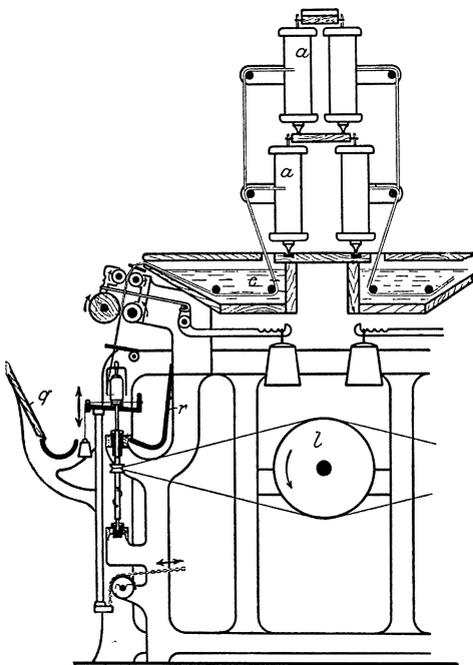


Abb. 278. Naß-Spinnmaschine.

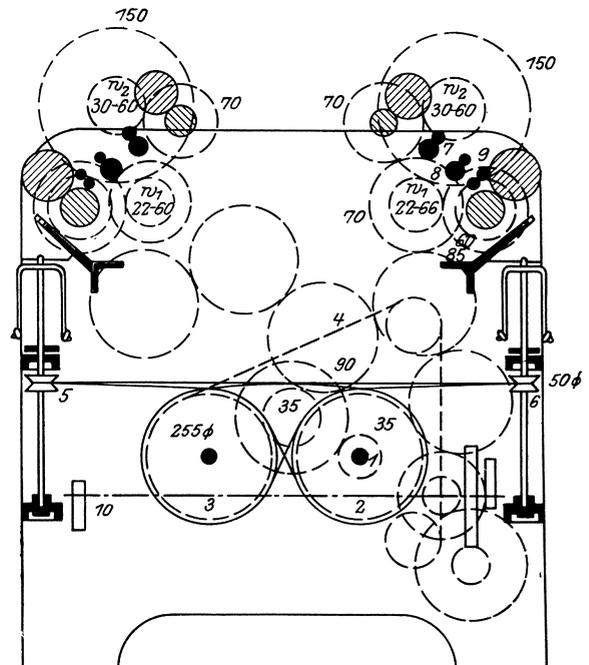


Abb. 279. Flügelspinnmaschine für Kammgarn.

Von der besprochenen Jutespinnmaschine weichen die Trockenspinnmaschinen für Flachs nur in Einzelheiten — Streckwerksabstand, Spindel- und Spulengröße, Spindelteilung und Drehzahl — ab. Dagegen zeigen die nur in der Flachsspinnerei für feine Garne verwendeten Naßspinnmaschinen erhebliche Unterschiede. In Abb. 278 ist eine solche dargestellt; die rechte abgebrochene Seite ist symmetrisch zur linken. Die von den Vorgarnspulen *a* kommenden Fäden gehen durch einen mit Wasser gefüllten Trog *c*; das Wasser wird durch Dampf auf 75—90° erwärmt. Dadurch erweicht der Pflanzenleim, und im Streckwerk, dessen Abstand nun klein gehalten werden kann (etwa 4'' = 100 mm), erfolgt eine Verschiebung der Elementarfasern gegeneinander. Die Riffelzylinder sind in diesem Falle von Bronze, um Rostflecke zu vermeiden, die Druckzylinder von Buchsbaumholz oder Guttapercha. *q* ist ein Schmutz-

brett, welches die Spinnerin vor abspritzendem Wasser schützt; die Blechmulde r verhindert das Aufspritzen von Wasser auf die Spindelschnuren. — Der Aufenthalt in den Naßspinnmälen ist nicht gerade angenehm durch die hohe Temperatur, die feuchte Luft und die Nässe des Fußbodens.

Unter Halbnaßspinnerei versteht man ein Verfahren, bei welchem die Garne nur durch eine in kaltes Wasser tauchende Walze angefeuchtet werden.

Naß gesponnene Garne sind glatter und gleichmäßiger als trocken gesponnene. Das Garn muß aber sogleich durch Abhaspeln in Strähnform gebracht und getrocknet werden, da der erweichte Pflanzenleim leicht in Gährung übergeht, wodurch das Garn schwer zu beseitigende Stockflecken erhält.

Eine andere Anordnung zeigen die in der Kammgarnspinnerei für das Spinnen grober Nummern (bis etwa 24) zu Strickgarn angewendeten Flügelspinnmaschinen, von denen Abb. 279 das Getriebe für die Spindeln und Streckzylinder und Abb. 280 die Getriebeskizze für die zwischen Einzugs- und Streckzylinder liegenden Unterstützungswalzen gibt. — In Abb. 279 ist 1 die Antriebswelle mit Spindeltrommel 2; Trommel 3 wird von 2 aus durch die Spindelschnuren und einen Hilfsseiltrieb 4 getrieben. Die von den Spindeln 5 kommenden Schnuren gehen über 3 nach 2, umschlingen 2 und kehren nach 5 zurück. Die von 6 kommenden gehen über 2 nach 3 und zurück nach 6. Diese Führung hat den Vorteil, daß die Schnuren besser am Spindelwirtel und an den Trommeln an liegen. — Von 1 aus wird durch die Rädervor-

gelege $\frac{35}{90} \cdot \frac{35}{70} \cdot \frac{w_1}{85}$ der Vorderzylinder und von diesem aus durch

$\frac{60}{150} \cdot \frac{w_2}{70}$ der Einzugszylinder getrieben. Das Streckwerk ist unter

einem Winkel von etwa 40° geneigt. Der Streckwerksabstand kann meist innerhalb ziemlich weiter Grenzen und ebenso die Stellung der Zwischenwalzen 7, 8 und 9 geändert werden.

Die Antriebswelle 10 liegt bei dieser Maschine quer zu den Spindelreihen und erhält Antrieb durch ein Doppelseil und auswechselbare Seilscheiben (s. u. Antrieb der Spinnmaschinen), wodurch den Spindeln 1600—3500 Umdrehungen erteilt werden können.

Der Verzug ergibt sich nach Abb. 280 zu

$$V = \frac{60 \pi}{\frac{60}{150} \cdot \frac{w_2}{70} \cdot 35 \pi} = \frac{300}{w_2} \quad w_2 = 25-46 .$$

$$V = 12-6,25 .$$

Verzug zwischen Einzugs- und 1. Zwischenzylinder

$$V_1 = \frac{25 \pi \cdot \frac{38}{27}}{35 \pi} = 1,005 .$$

Verzug zwischen Einzugs- und 2. Zwischenzylinder

$$V_2 = \frac{25 \pi \cdot \frac{38}{27} \cdot \frac{29}{28}}{35 \pi} = 1,04 .$$

Verzug zwischen Einzugs- und 3. Zwischenzylinder

$$V_3 = \frac{20 \pi \cdot \frac{38}{27} \cdot \frac{29}{28} \cdot \frac{26}{20}}{35 \pi} = 1,083 .$$

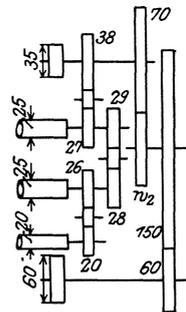


Abb. 280.
Getriebeskizze.

Die Zwischenwalzen haben, wie schon aus der Kleinheit der Verzüge $V_1—V_3$ hervorgeht, in der Hauptsache die Fäden zu unterstützen.

Die Spindeln machen bei n_1 Umdrehungen der Welle 1 und 5 vH Gleitverlust

$$n = 0,95 \cdot n_1 \cdot \frac{255}{50} = 4,845 n_1 \text{ Umgänge.}$$

Der Draht ist dann bei einer Verkürzung des Fadens um 1 vH

$$T = \frac{n}{0,99 \cdot n_1 \cdot \frac{35}{70} \cdot \frac{30}{70} \cdot \frac{w_1}{85} \cdot 0,06 \pi} = \frac{11\,364}{w_1} \text{ auf 1 m.}$$

Für Garn Nr. 16 und $\alpha = 0,6$ wird $T = 2,4$ auf 1 cm oder 240 auf 1 m.

$$\text{Dann folgt aus } T = \frac{11\,364}{w_1} \quad w_1 = \frac{11\,364}{240} = 47,3 = 47.$$

Antrieb der Flügelspinnmaschinen. Die Spinnmaschinen werden parallel und dicht nebeneinander aufgestellt, und für diese Anordnung eignet sich der Gruppen-

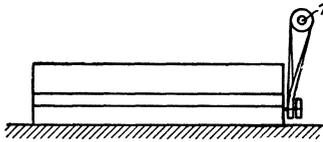


Abb. 281.

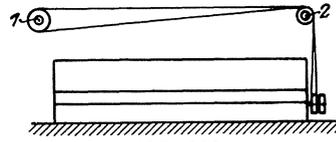


Abb. 282.

Abb. 281 und 282. Antriebe der Flügelspinnmaschinen.

Antrieb, der in älteren Anlagen durchgängig, in neueren noch häufig zu finden ist, aber auch der elektrische Einzelantrieb hat vielfach Eingang gefunden.

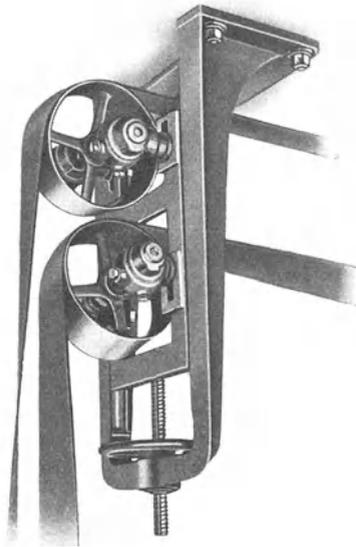


Abb. 283.

Gruppenantrieb: Dieser erfolgt in der durch die Abb. 281 und 282 gegebenen Weise. In Abb. 281 wird die Maschine von einer senkrecht zu deren Längsachse liegenden Hauptwelle 1 durch einen halbgeschränkten Riemen getrieben. Diese Anordnung ist nicht gut wegen des kurzen, fast senkrecht liegenden Riemenzuges. Wesentlich besser ist die Ausführung nach Abb. 282, erfordert aber eine größere Riemenlänge und Leitrollen. Der lange Riemen zieht besser, und der wagerechte Teil des Riemenzuges verhindert das Durchhängen der Senkrechten. Die Leitrollen 2 können in gleicher oder verschiedener Höhe angebracht werden. Einen sehr guten Riemenleiter für derartige Antriebe von der Berlin-Anhaltischen Maschinen-Fabrik zeigt Abb. 283. Die beiden Leitrollen sind in einem Rahmen drehbar gelagert, welcher in dem Hängebock durch Schraube und Handrad verstellbar werden kann, wodurch sich die Spannung des Riemen leicht regeln läßt. Müssen auf die Antriebwelle der Maschine, um die Drehzahl zu ändern, Scheiben verschiedener

Durchmessers aufgesteckt werden, läßt sich dies mit diesem Riemenleiter ebenfalls ohne Verkürzung oder Verlängerung des Riemen ausführen. —

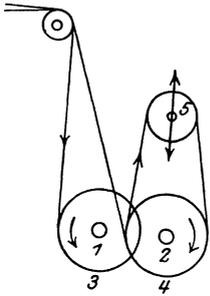


Abb. 284.

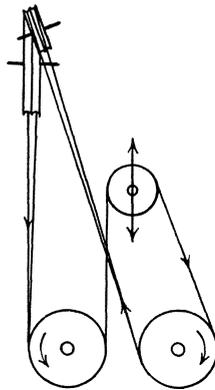


Abb. 285.

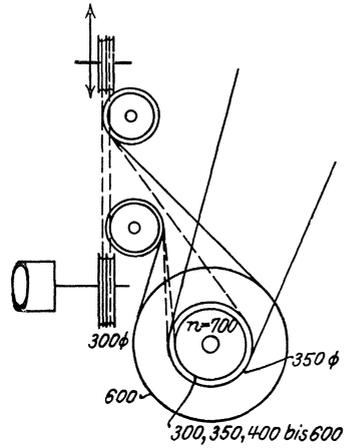


Abb. 286.

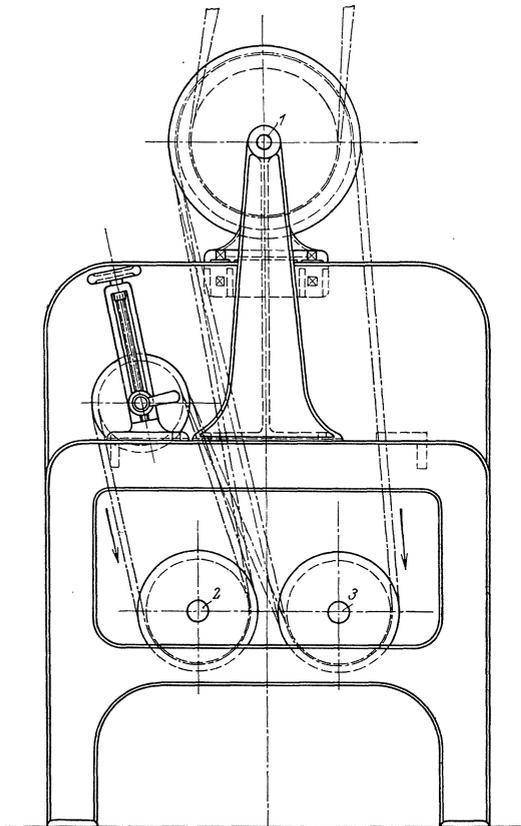


Abb. 287.

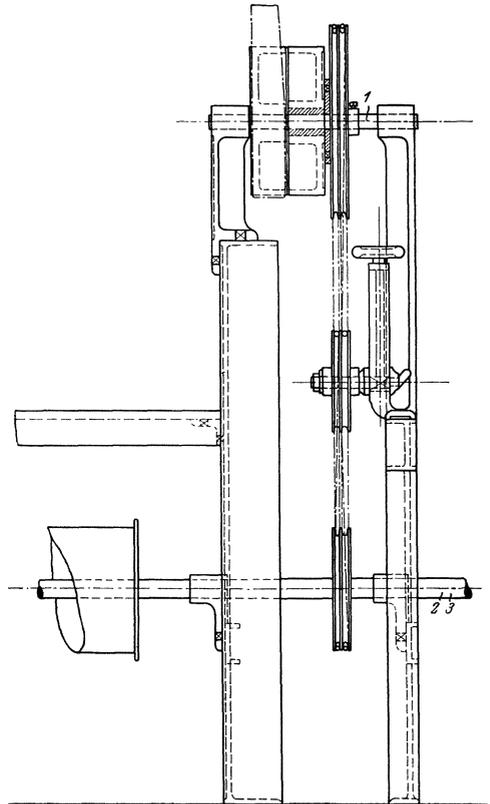


Abb. 288.

Dieser Fall kommt besonders bei den Kammgarn-Spinnmaschinen häufiger vor. Dann wendet man auch Seilantrieb an und trifft Anordnungen nach Abb. 284—288. Abb. 284 stellt eine Ausführung für 2 Seile von ehem. Oskar

Schimmel & Co. A.-G. in Chemnitz dar. Die auf den Trommelwellen 1, 2 sitzenden Seilscheiben 3, 4 sind auswechselbar; 5 ist Spannrolle, die in weiten Grenzen verstellt werden kann. Abb. 285 zeigt eine ähnliche Einrichtung, bei welcher die Hauptachse senkrecht zur Längsachse der Maschine liegt. Abb. 287 und 288 geben eine Anordnung von Asa Lees & Co. Ltd. in Oldham, bei welcher die kurze durch Riemen getriebene Welle 1 oben auf den Seitenschildern gelagert ist. Zwei endlose Seile mit Spannrolle übertragen die Bewegung auf die Spindel-trommelwellen 2, 3. — Abb. 286 endlich zeigt eine Ausführung der S. M.-F. mit zwei Seilen, 2 Leit- und einer Spannrolle.

Elektrischer Einzelantrieb. Es sei hier nur auf den Vorschlag der Siemens-Schuckert-Werke aufmerksam gemacht, die Zahl der Fadenbrüche zu vermindern durch Verringern der Spindeldrehzahl bei der Aufwärtsbewegung, Erhöhen bei der Abwärtsbewegung der Spulen, zugleich aber die Leistung zu erhöhen dadurch, daß die mittlere Umdrehungszahl größer ist als bisher üblich (DRP. Nr. 267901 Kl. 76c Gr. 13). Man ist dabei von folgendem ausgegangen. Die Spulen stecken mit etwas Spiel auf den Spindeln, und der Schwerpunkt der Spulen wird bei der Anfertigung aus Holz häufig nicht in der geometrischen Achse liegen. Dadurch entstehen Fliehkräfte, welche die Spindel seitlich beanspruchen. Dazu kommt eine weitere Beanspruchung durch den Bremsdruck B , Abb. 271/272, durch den das untere Ende der Spule immer in einer Richtung gegen die Spindel gepreßt wird, und endlich die Beanspruchung durch die Fadenspannung Z , die ihre Richtung fortgesetzt ändert. B und Z liegen nun nie in einer Ebene; Z steht von B um $\frac{1}{2}s$ bei höchster, um $h + \frac{1}{2}s$ bei tiefster Stellung der Spule ab, Abb. 273, die durch all diese Verhältnisse leicht ins Schleudern gerät. Die dadurch hervorgerufenen Erschütterungen pflanzen sich auf die Spindel fort und machen sich um so stärker fühlbar, je elastischer die Spindel, je größer das Spiel im Halslager, je weiter die Spule vom Halslager absteht und je größer die Drehzahl. Schleudern von Spule und Spindel führt aber zu Vermehrung der Fadenbrüche und geringerer Leistung, was nach der Patentschrift durch die veränderliche Drehzahl verhindert werden soll.

Nachteile der Flügelspinnmaschinen¹⁾. Den Flügelspinnmaschinen haftet gegenüber den in der Baumwoll-, Kammgarn-, Streichgarn- und Seidenspinnerei heute eine so wichtige Rolle spielenden Ringspinnmaschinen eine Reihe von Nachteilen an, deren Beseitigung oder wenigstens Milderung zur Zeit von vielen Seiten angestrebt wird, nachdem jahrzehntelang kaum eine nennenswerte Verbesserung der Gesamtanordnung oder einzelner Teile zu verzeichnen war.

Die Nachteile sind:

1. geringe Lieferung der einzelnen Spindel;
2. hoher Kraftbedarf;
3. Verwendung der teureren Scheibenspulen, wodurch bei Versand des Garnes das Abhaspeln erforderlich wird;
4. hohe Kosten für Bedienung und Unterhaltung.

Zu 1 und 2. Die Spinnkosten werden geringer, je größer die Lieferung L einer Spindel in der Minute ist. L hängt ab von der Drehzahl n der Spindel und dem Draht $\alpha\sqrt{N}$, und es besteht die Beziehung $L = \frac{n}{\alpha\sqrt{N}}$. Je größer n , um so größer wird L für eine bestimmte Garnnummer. Die zulässigen Werte von n liegen nun bei den Flügelspindeln meist niedriger als bei den Ringspindeln, hauptsächlich bedingt durch die Bauart und den Antrieb der Spindeln, anderer-

¹⁾ Stelling, Ludwig: Über die Flügelspinnmaschine und die Versuche, ihre Arbeitsweise zu verbessern. Doktordissertation. Techn. Hochschule Braunschweig. 1923.

seits aber auch durch die zulässige Streckgeschwindigkeit für langfaserige Spinnstoffe. n ist in der Naßspinnerei für Flachs selten größer als 5000 und beträgt in der Trockenspinnerei höchstens 4000—4200, während in der Jutespinnerei selbst diese Werte vielfach nicht erreicht und selten überschritten werden. Ringspindeln für Baumwolle laufen mit mindestens 6000, meistens aber mit weit höheren Drehzahlen (bis etwa 12000). — Geht man bei Flügelspindeln älterer Bauart mit getrennten Fuß- und Halslagern und Antrieb durch Schnur oder Band über die praktisch erprobten Drehzahlen hinaus, fängt die Spindel an zu schleudern, wodurch die Zahl der Fadenbrüche wächst und die Spinnerin bald nicht mehr in der Lage ist, die Spinnseite in Ordnung zu halten.

Die Spindeln müssen kräftig gehalten werden, um durch die Schnur- oder Bandspannung keine elastischen Formänderungen zu erfahren, und fallen deshalb schwer aus. Der Schwerpunkt der Spindel mit Flügel liegt meist oberhalb des Halslagers, in welchem im Laufe der Zeit unvermeidlich das Spiel eintritt, verursacht durch die Zapfenreibung, deren Größe von der Schnurspannung und dem Bremsdruck am Spulenfuß abhängt. Dazu kommt, daß die algebraische Summe der Fliehkräfte (s. a. S. 143) vielfach nicht Null ist, wodurch dann bei Spiel im Halslager das Schleudern des Spindelkopfes verstärkt auftritt. — Man hat versucht, das Schleudern durch Verlegen des Halslagers dicht unter den Flügel zu verhindern. Das Lager mußte auf einem langen die Spindel umgebenden und die Spule durchsetzenden Rohr angebracht werden, wodurch der Durchmesser der nackten Spule eine Vergrößerung, der Füllungsraum für das Garn eine Verkleinerung erfuhr. Der größte Übelstand aber war, daß durch die Schmierung des Halslagers die Spulen und das Garn beschmutzt wurden.

Der Kraftbedarf der Spindeln ist groß, denn die in Bewegung zu haltenden Massen sind groß und die Spulenbremsung vermehrt die Reibung beträchtlich. Dazu kommt, daß die Schmierung viel zu wünschen übrig ließ. Fuß- und Halslager müssen täglich mehrmals mit Öl versehen werden, was außerdem Zeitverluste herbeiführt. In neuester Zeit ist durch Krupp in Essen und die Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken in Berlin Zentralschmierung besonders für die Fußlager angegeben worden (DRP. Nr. 381571 und 278935 Kl. 76c Gr. 25), von denen Abb. 289 die Ausführung von Krupp zeigt. An der die Fußlager tragenden Bank 1 ist das Ölrohr 2 verlegt, welches durch Schrauben 3 gehalten wird. Am Ende des Rohres befindet sich ein Ölgefäß, in welchem das Öl so hoch gehalten wird, daß es mit einigem Druck in die Fußlager eintritt. Die Schmierung ist dadurch dauernd gesichert und erleichtert, da nur das Ölgefäß mit Öl versorgt zu werden braucht, und die Sauberkeit ist erhöht. Das Ölrohr läßt sich zur Reinigung leicht abnehmen. — Die Deutschen Waffen- und Munitionsfabriken, welche Kugellager anwenden, gießen das Ölrohr in den Balken 1 ein.

Viele Neukonstruktionen der Spindeln und deren Lager sind im Laufe der letzten Jahre aufgetaucht, aber nur wenige haben Eingang in die Spinnereien gefunden. Vielen mangelt die Einfachheit, die gefordert werden muß, oder die leichte Einbaumöglichkeit in ältere Maschinen; vielfach ist auch der hohe Preis der Einführung hinderlich. Es können hier nur einige bewährte Ausführungen Erwähnung finden.

Spindel von Seydel & Co. in Bielefeld, Abb. 290—292. Hals- und Fußlager sind in einer ölgefüllten Hülse vereinigt, wodurch allein schon eine Gewähr

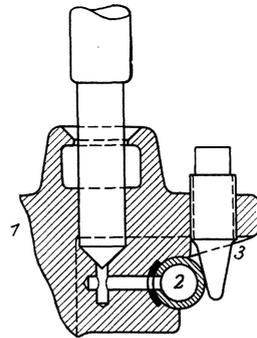


Abb. 289. Zentralschmierung der Fußlager.

für gegenseitige richtige Stellung gegenüber der Anbringung in getrennten Balken und für leichten Gang gegeben ist. Abb. 290 zeigt die fertig zusammengebaute Spindel für einen Trockenspinnstuhl, Abb. 291 die Spindel allein, Abb. 292 die Lagerhülse für die Spindel mit abgeschraubter Verschlußmutter. Das Gewinde für letztere ist vielfach, so daß eine geringe Drehung genügt, um die Mutter mit der Hülse zu verbinden. Die Mutter wird vor dem Aufschrauben mit Öl gefüllt und genügt der Inhalt für mehrere Wochen. Die Abb. 293—296 geben eine etwas abweichende Ausführung. Die Befestigung der Spindel 2 in der Bank 3 erfolgt durch die Mutter 4. Der Ölbehälter 5 wird nicht aufgeschraubt, sondern einfach

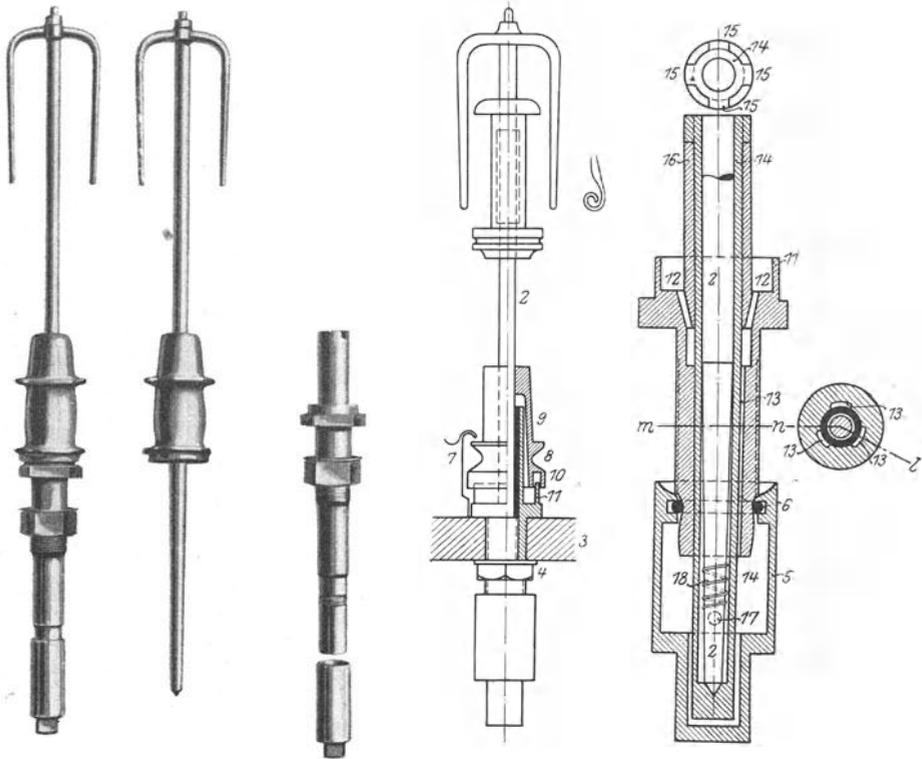


Abb. 290. Abb. 291. Abb. 292.

Abb. 290 bis 292. Flügelspindel
von Seydel & Co.

Abb. 293.

Abb. 294—296.

Abb. 293 bis 296. Spindel von Seydel & Co.

übergesteckt und durch den federnden Drahring 6 gehalten. Der aus Abb. 293 ersichtliche federnde, über den Schnurwirtel greifende Haken 7, eine von der Ringspindel übernommene Anordnung, hält die Spindel bei dem Abziehen der Spule. Der glockenförmige Wirtel 8 greift weit über das Halslager 9 und mit einer Nut 10 über den Rand 11 einer Schale, die das aus dem Halslager austretende Öl fängt, welches durch die Bohrungen 12, Abb. 294, und drei Kanäle 13 (s. a. Abb. 295) wieder dem Ölbehälter 5 zugeführt wird. — Die Anordnung des Wirtels bedingt, daß der von der Schnurspannung herrührende Lagerdruck etwa in die Mitte der Länge des Halslagers fällt, wodurch die Spindel nur ganz geringe Beanspruchung auf Biegung erfährt, und daß ferner das Eindringen von Staub und Fäserchen und bei Naßspinnmaschinen von Wasser in das Lager verhindert wird.

Die Spindel 2 läuft in einer langen Rohrhülse 14, die unten das Fußlager aufnimmt und oben mit vier Knaggen 15 (s. Abb. 296) in entsprechende Ausschnitte

der mit dem Balken 3 verschraubten Rohrhülse 16 eingreift, wodurch die Drehung von 14 verhindert wird. Hülse 14 ist unten bei 17 seitlich durchbohrt, damit das Öl aus 5 zur Spindel gelangen und durch die Drahtspirale 18 nach dem Halslager befördert werden kann. Spindel und Hülse 14 lassen sich leicht herausnehmen, was die gründliche Reinigung sehr erleichtert. — Die Seydelspindel gestattet größere Drehzahlen, ergibt größere Leistung und weist geringeren Kraft- und Ölbedarf und sehr geringe Abnutzung infolge der gut durchgeführten Lagerung und Schmierung auf.

Spindel von Direktor Bergmann (Deutsche Jutespinnerei u. Weberei, Meissen), Abb. 297 und 298. Hals- und Fußlager sind in einem \square -förmigen Gußbügel vereinigt.

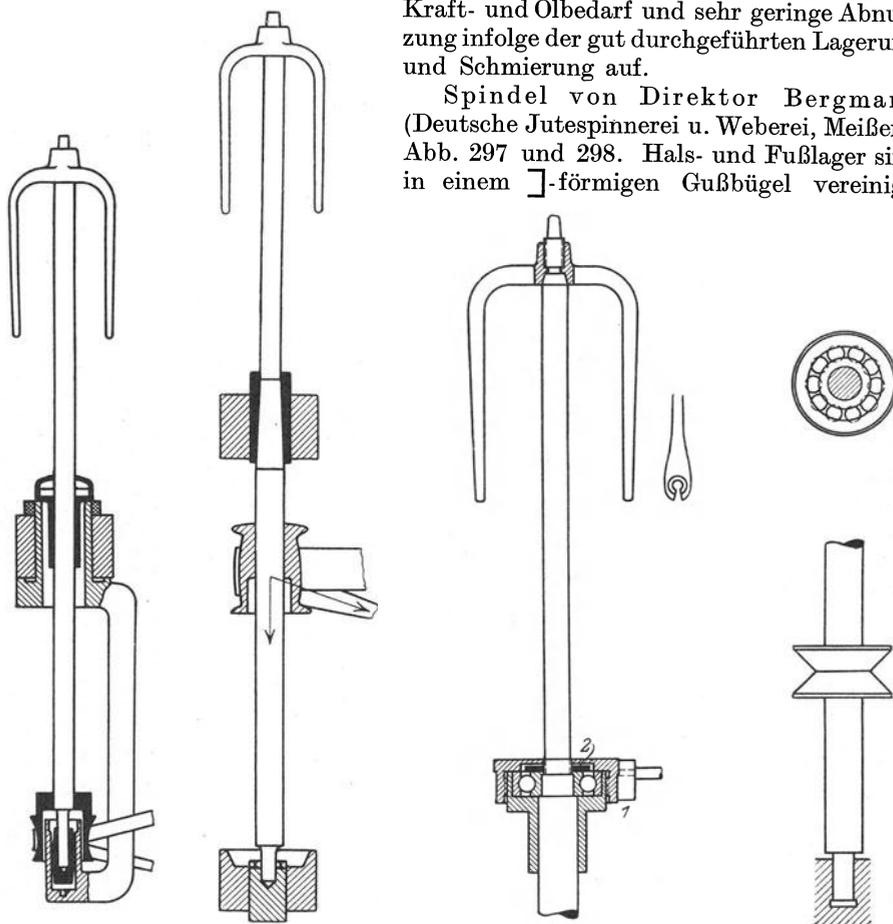


Abb. 297. Abb. 298.
Abb. 297 und 298. Bergmann-Spindel.

Abb. 299. Abb. 300.
Abb. 299 und 300. Flügelspindel von
Pferdekämper.

Das Halslager ist durch einen Federkorb (s. u. Ringspindel) etwas elastisch gelagert, das Fußlager kann sich um eine senkrecht zur Spindelachse gerichtete Achse drehen, wodurch sich die Spindel nach einer freien Achse einstellt und die Achsen beider Lager stets in eine gerade Linie fallen. Der Wirtel sitzt dicht über dem Spurlager und übergreift dieses weit zum Abhalten des Staubes. Die Spindel erfährt dadurch ganz geringe Beanspruchung auf Biegung, aber der Spurzapfen muß fast die ganze Schnur- oder Bandspannung aufnehmen, ist aber genügend bemessen, so daß der Druck auf die Flächen-einheit gering ausfällt. Die Bergmannspindel gestattet ebenfalls eine Erhöhung der Drehzahl.

Spindel von Geheimrat Pferdekämper, Weida in Thüringen, Abb. 299 und 300. Diese Spindel hat als Halslager ein Kugellager mit Schmierung durch Staufferfett, welches durch ein in die angegossene Warze 1 geschraubtes, nach hinten gerichtetes Röhrchen zugeführt wird. Den Innenring des Kugellagers verbindet die flache Mutter 2 fest mit der Spindel. Bemerkenswert ist, daß das Spindelgewicht nicht vom Spurzapfen, sondern von dem Kugellager aufgenommen wird. — Die Anordnung zeigt große Einfachheit, und die Spindel läßt sich leicht in alte Maschinen einbauen.

Über den praktischen Wert, den Nutzen der Kugellager bei Flügelspindeln sind die Ansichten der Spinner noch sehr geteilt. Durch Versuche ist wohl einwandfrei festgestellt, daß der Kraftbedarf kleiner ist als bei Gleitlagern. Aber das allein ist nicht ausschlaggebend. Es spielen daneben die Anschaffungs- und Unterhaltungskosten, die Einfachheit, die Reparaturbedürftigkeit und die Lebensdauer eine wichtige Rolle. Die letzteren drei Punkte sind insbesondere von Bedeutung, und nur durch langjährige Erfahrung kann darüber ein abschließendes Urteil gewonnen werden. Einfacher, klarer und von größerer Übersichtlichkeit und Zugänglichkeit als die alte, langjährige Lebensdauer aufweisende Lagerung mit Gleitlagern ist keine der neueren Ausführungen.

Antrieb der Spindeln. Erfolgt dieser durch Schnuren oder Bänder, erfahren die Spindeln starke seitliche Beanspruchung, die etwa gleich der dreifachen Schnurspannung ist, von den Lagern aufgenommen werden muß und eine Vermehrung der Betriebskraft herbeiführt. Zur Vermeidung dieses hat man Antrieb durch Reibräder, Schraubenräder, Kegel- und Stirnräder vorgeschlagen und versucht, letzteres in ähnlicher Weise wie bei den älteren Vorspinnmaschinen für Hede (H. Deppermann, Jutespinnerei und Weberei, Berlin-Nowawes). Doch haben nur wenige dieser Anordnungen eine weitere Verbreitung gefunden; sie entbehren vielfach der Einfachheit, welche bei Schnur- und Bandantrieb vorhanden ist und das Stillsetzen jeder Spindel durch Abwerfen der Schnur ermöglicht.

Die Spleißstellen der Schnuren insbesondere besaßen eine große Unannehmlichkeit durch die kaum zu verhindernde Verdickung. Dieser Übelstand ist heute beseitigt. Man verwendet auf richtige Länge geflochtene Schnuren und verbindet die Enden durch -förmige Stahldrahthaken. Reckt sich die Schnur, stellt man die erforderliche Spannung durch etwas stärkeres Zusammen-drehen wieder her.

Ein anderer recht schwer wiegender Übelstand ist die ungleiche Spannung der Schnuren oder Bänder. Neue und alte verhalten sich verschieden; die Länge ist außerdem von dem Feuchtigkeitsgehalt der Luft abhängig, und die Spannung wächst mit diesem. Eine ältere, aber unzulängliche Anordnung, durch welche gleiche Spannung erzielt werden sollte, zeigt Abb. 270, S. 169. Die Spindelbänke *C* können um *G* schwingen und werden durch die Gewichtshebel *H* nach außen gedrückt. Voraussetzung ist dabei durchaus gleichmäßige Länge und Elastizität der Schnuren, was niemals zu erreichen ist. Nur dadurch, daß jede einzelne Schnur mit einer besonderen Vorrichtung zum Spannen versehen wird, kann gleichmäßige Spannung aller hergestellt werden. Eine solche Anordnung von der S. M.-F. geben die Abb. 301 und 302 (DRP. Nr. 281 627 Kl. 76 c Gr. 13). Die Schnur wird durch die Rolle 1 belastet, welche im Hebel 2, 3 drehbar gelagert und deren Gewicht so bemessen ist, daß die Schnur die erforderliche Spannung erhält. Hebel 2, 3 ist durch Gewicht 4 ausgewuchtet, belastet also die Schnur nicht. Diese Anordnung hat den großen Vorzug der zwangsläufigen Führung der Rolle, die den Ausführungen mit fliegender Rolle nach Art des bekannten Spielzeuges „Diavolo“ fehlt. Bei diesen schwanken die Rollen häufig seitlich, was zu gegen-

seitigen Störungen führt, und springen auch leicht aus. — Da die Rollen *1* gleiches Gewicht besitzen, werden alle Schnuren gleich stark gespannt, unabhängig von der Länge und von Längenänderungen durch Recken oder durch Feuchtigkeitsschwankungen. Versuche haben eine nicht unbeträchtliche Verminderung der Betriebskraft bei der durch Spannrollen bewirkten gleichmäßigen Spannung der Schnuren ergeben.

Die ältere Anordnung des Spindeltriebes (s. Abb. 298, S. 181) läßt durch das schräg abwärts gerichtete Band- oder Schnurtrum eine in der Spindelachse auftretende, abwärts gerichtete Kraft entstehen, durch welche die Belastung des Spurzapfens und damit die Reibung vermehrt wird. Bei Schnurantrieb läuft die

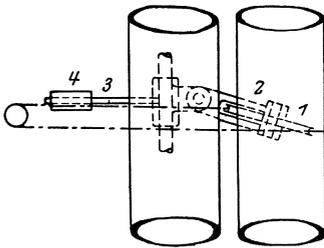


Abb. 301.

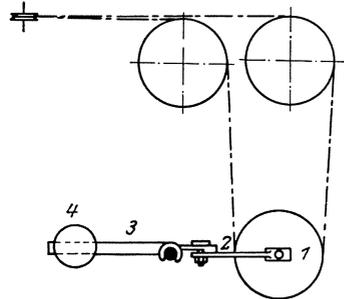


Abb. 302.

Abb. 301 und 302. Spindeltriebe.

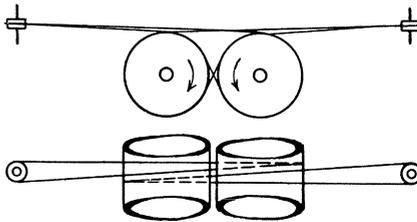


Abb. 303.

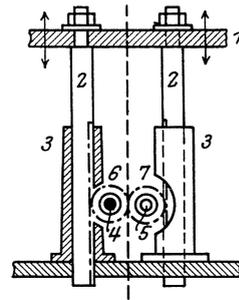


Abb. 304. Antrieb der Spulenbank.

Schnur außerdem gegen den Rand des Wirtels und wird dadurch stärker abgenutzt. Schnur- oder Bandführung nach Abb. 302 und die Abb. 303 lassen dies vermeiden.

Der Antrieb der Spulenbank gibt ebenfalls nicht selten Veranlassung zu vermehrtem Kraftbedarf. Aus Abb. 276, S. 171 geht hervor, daß die Hubketten nicht im Schwerpunkt der Spulenbank angreifen. Dadurch entsteht ein Kippmoment, wodurch die Reibung in den Führungen der Bank wächst. Die Abb. 304 gibt eine neue gute Anordnung von Krupp-Essen (DRP. Nr. 382262 Kl. 76c Gr. 2), die außerdem eine genaue Parallelführung der Spulenbank gewährleistet. Die Spulenbank *1* wird getragen von einer Anzahl Stempeln *2*, welche symmetrisch zur Mittelebene in zwei Reihen versetzt angeordnet sind und sich in langen Rohrhülsen *3* führen. In die Verzahnungen der Stempel greifen die auf den Wellen *4, 5* sitzenden Räder *6, 7* ein. Welle *4* erhält den Antrieb, der durch ein besonderes Räderpaar *6, 7* auf *5* übertragen wird.

Zu *3*: Es ist bis jetzt noch nicht gelungen, die teureren Holzspulen durch die billigeren und haltbareren Papierspulen zu ersetzen, da diese die Bremsung nicht

vertragen. Die Holzspulen sind teuer, einmal weil dazu ausgesucht gutes, dichtes und trockenes Holz verwendet werden muß, damit sie glatt und widerstandsfähig ausfallen; dann, weil die Zahl der Spulen für eine Spindel reichlich bemessen werden muß, um Störungen im Betrieb der Spinnstühle durch Spulmangel zu verhüten; endlich weil die Behandlung bei der Eile, mit welcher der Spulenwechsel in der Spinnerei und Haspelei vorgenommen wird und auch bei der Beförderung in den Arbeitsräumen herrscht, keine sehr zarte ist. Dadurch entsteht ein starker Verbrauch, der ungünstig auf die Spinnkosten einwirkt.

Zu 4: Die hohen Kosten für die Bedienung der Flügelspinnmaschinen werden mit hervorgerufen durch den Aufwand für den Abziehtrupp. Es darf deshalb nicht wundernehmen, daß viele Versuche unternommen werden, die Spinnmaschinen so umzugestalten, daß die Spinnerin allein oder mit Hilfe einer einzigen Person, einer Nachbarin, das Abziehen in kürzester Zeit besorgen kann.

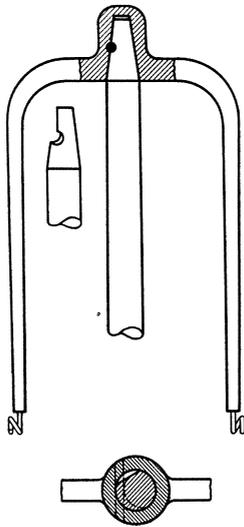


Abb. 305 und 306.
Flügelbefestigung ohne
Gewinde.

Die konstruktive Lösung ist nicht leicht wegen der großen Zahl der nach dem Ausrücken der Maschine vorzunehmenden Arbeiten. Diese sind bei dem bisher mit Abziehtrupp ausgeführten Spulenwechsel:

1. Abreißen der Fäden an der Spule, Ausziehen aus der Flügelöse und dem Fadenbrett und Hochschlagen,
2. Aufklappen des Fadenbrettes,
3. Abschrauben der Flügel,
4. Lösen der Bremsschnuren,
5. Abziehen der vollen Spulen und gegebenenfalls Reinigen und Ölen des oberen Spindelteilens zur Verminderung der Reibung zwischen Spule und Spindel,
6. Aufstecken leerer Spulen,
7. Anlegen der Bremsschnuren,
8. Aufschrauben der Flügel,
9. Herunterklappen des Fadenbrettes,
10. Schlingen der Fäden um den Flügelarm, Ziehen durch die Flügelöse und Befestigen an der Spule.

Nun erst kann die Maschine langsam und vorsichtig eingerückt werden, wobei trotzdem häufig Fadenbrüche entstehen oder die bei der Eile, mit welcher das Abziehen erfolgt, nur ungenügend an den Spulen befestigten Fäden sich lösen, die Spulen nicht anspinnen, was abermaliges Anhalten der Maschine nötig macht — es muß zuweilen auch noch ein zweites Mal angehalten werden — und Zeitverluste verursacht. Überblickt man die unter 1—10 angeführten Arbeiten, wird sofort klar, daß die maschinelle Ausführung aller, und besonders der unter 3, 8 und 10, sehr große Schwierigkeiten bieten wird. Es mußten neue Wege eingeschlagen werden, um das Ziel zu erreichen.

Mechanischer Spulenwechsel. Bevor einige neuere Ausführungen des Spulenwechsels ohne Abziehtrupp erläutert werden, sei noch der Versuche gedacht, die Zeit für das Abziehen dadurch zu verkürzen, daß die Befestigung der Flügel auf der Spindel nicht mehr durch Gewinde geschieht. Das Ab- und Aufschrauben ist zeitraubend und führt, da es häufig vorkommt, zu einer Abnutzung der Gewinde und wackligem Sitz des Flügels, wenn nicht unterhalb des Spindelgewindes ein Konus vorhanden ist (s. Abb. 298). Eine Ausführung geben die Abb. 305 und 306. In das kegelförmige Ende der Spindel ist eine Schrägnut eingeschnitten, in welche ein in den Flügelkopf genietetes Stift einfaßt. Bei dem Aufstecken des Flügels genügt ein kleine Drehung, um diesen auf der Spindel zu befestigen, da durch die Schrägnut Anzug vorhanden ist.

In den Abb. 307 und 308 ist eine Maschine von J. Schilgen in Emsdetten, gebaut von Seydel & Co. in Bielefeld, mit Spulenrevolver dargestellt (DRP. Nr. 240788 Kl. 76c Gr. 26). Die Maschine besitzt keine Flügelspindeln; die Drahtgebung wird durch einen Spinnring 1, Abb. 308, bewirkt, welcher durch eine Schnur von der Spindeltrommel aus getrieben wird und bei 2 eine Öse für den Fadendurchgang besitzt; der Faden bildet nun, wie Abb. 307 zeigt, zwischen dem Fadenführer 9 und dem Spinnring einen Ballon. Die Spule steckt auf einer festen Spindel 3, Abb. 308, und wird durch eine Backe 4 gebremst, deren Wirkung durch die Mutter 5 geregelt werden kann. Der Spulenrevolver 7, ein vierstrahliger Stern, enthält vier Spulenreihen. Die obere Reihe wird vollgesponnen, die Spulen der vorderen Reihe werden während des Spinnens abgezogen und mit leeren Spulen versehen. Das Herabfallen der

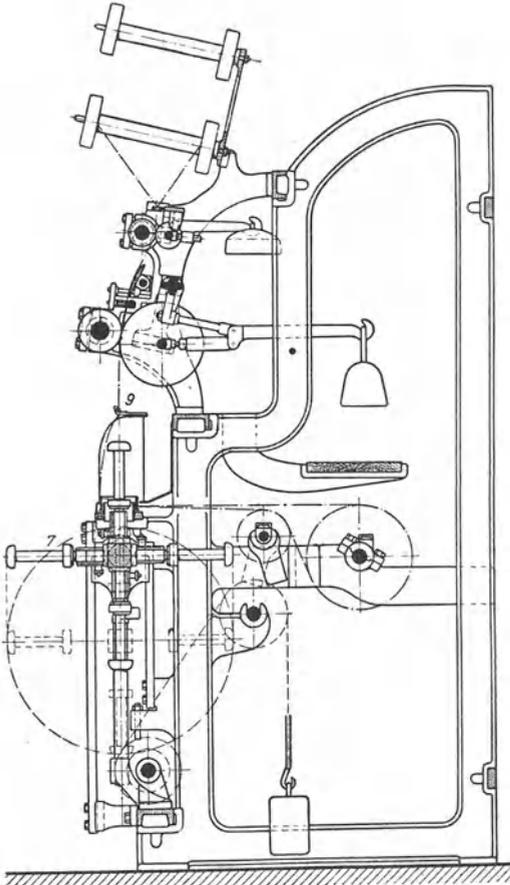


Abb. 307. Spinnstuhl nach Schilgen mit Spulenrevolver.

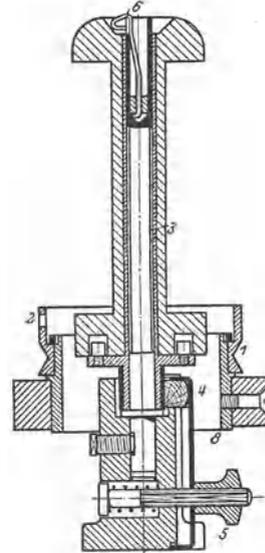


Abb. 308. Spinnring dazu.

in der dritten Reihe nach unten hängenden verhindern Federn 6, Abb. 308. Ist die obere Reihe vollgesponnen, wird der Revolver so weit gesenkt, daß die Spulenköpfe unter der Unterkante von 8, Abb. 308, liegen, und nun kann der Revolver um 90° gedreht werden. Nach dem Anheben des Revolvers sind die Spulen der Reihe 4 in Arbeitsstellung gebracht, die Maschine wird kurz angelassen, um einige Fadenwindungen auf die nackten Spulen zu legen, und dann erfolgt das Abschneiden der Fäden. Heben und Senken der Revolverbank geschieht von Hand durch Drehen eines Grifftrades und erfordert bei dem großen Gewicht ziemliche Kraft. Im Zusatzpatent Nr. 266174 ist deshalb eine zweite Ausführung angegeben mit festliegendem Revolver. Zum Spulenwechsel wird die leichtere Ringbank angehoben.

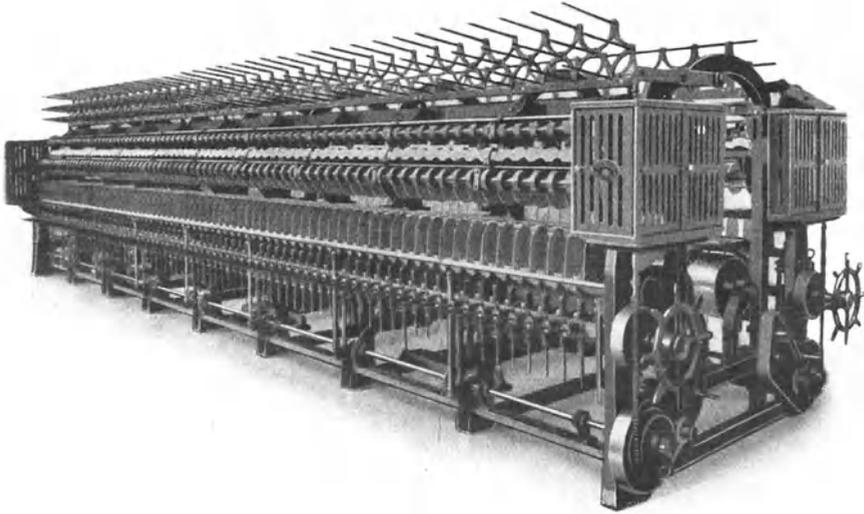


Abb. 309. Ringspinnmaschine mit Trennblechen.

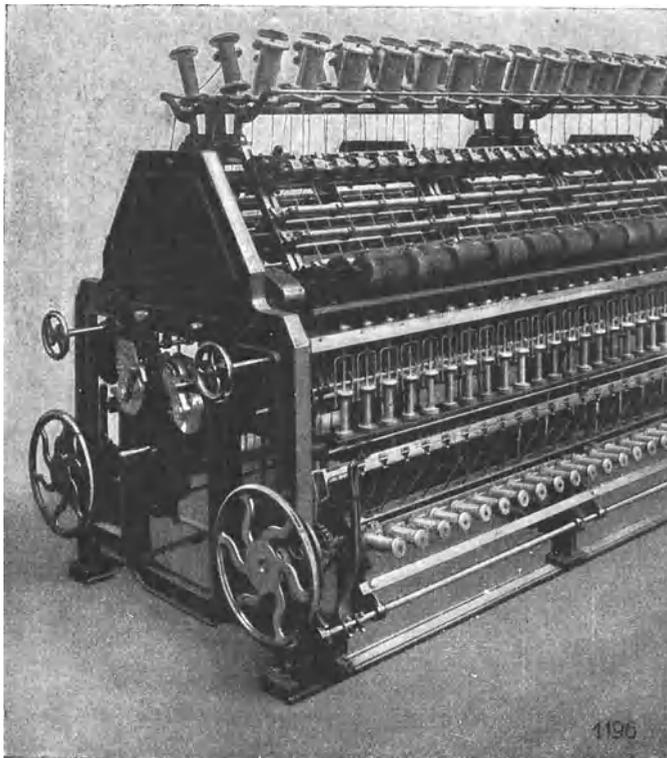


Abb. 310. Ringspinnmaschine mit Spulenrevolver nach Hampe.

Beiden Anordnungen hatten einige Mängel an, die der Einführung hinderlich sein dürften. Der Spinnring hat einen ziemlich großen Durchmesser, wodurch die Reibungsarbeit wächst; er ist ferner empfindlich gegen Staub und Fäserchen,

die bei dem Spinnen von Flachs und Jute unvermeidlich sind. Die Spulen müssen zur Erzielung harter Wickelung stark gebremst werden, da die bei Flügelspindeln durch das Umlegen des Fadens um den Flügelarm erzeugte Reibung fehlt. Die Spannung pflanzt sich auch durch die Ringöse auf das im Zusammen-drehen befindliche, den Ballon bildende Fadenstück fort, und der Ballon läßt rauheres Garn entstehen. Die Wirkung der Fliehkräfte im Fadenballon ist eine sehr viel stärkere als bei Führung des Fadens nach den Abb. 272 und 273, S. 170, und die Faserenden treten mehr heraus. Die Ballonbildung führt auch leicht zu

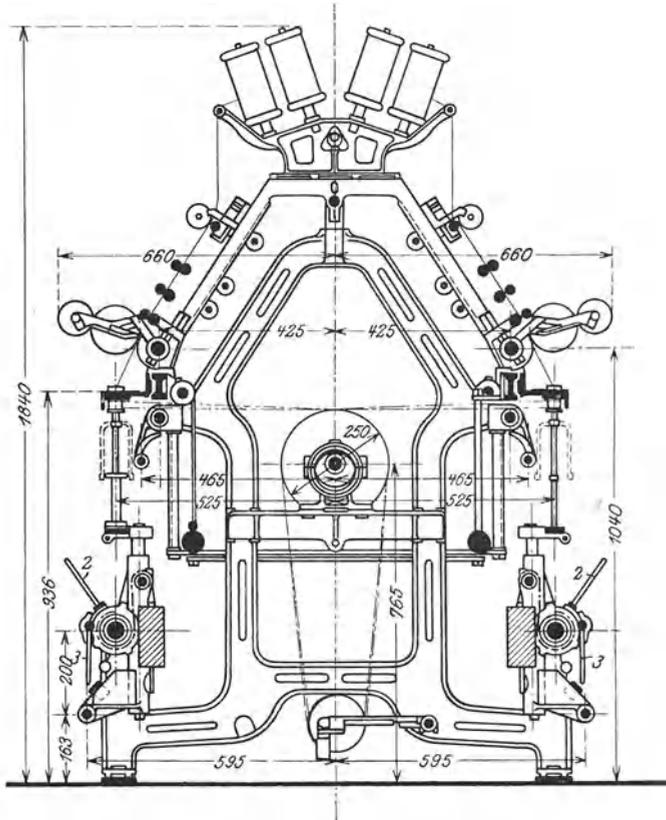


Abb. 311. Ringspinnmaschine mit Spulenrevolver nach Hampe. Querschnitt.

gegenseitigen Störungen benachbarter Fäden und hat die Anordnung von Trennblechen zwischen den Spulen erforderlich gemacht, s. Abb. 309.

Nach den bisherigen Erfahrungen verdienen die Maschinen mit Flügelspindeln den Vorzug.

Der Spulenwechsel von Rob. Hampe in Helmstedt, welcher von Fried. Krupp A.-G. in Essen ausgeführt wird, zeigt große Einfachheit und ist von der Spinnerin leicht zu handhaben. Hampe verzichtet meiner Überzeugung nach mit Recht darauf, die für den Spulenwechsel erforderlichen Arbeiten durch Maschinenkraft ausführen zu lassen. Alle bisher bekannt gewordenen Anordnungen dieser Art leiden an übergroßer Kompliziertheit, erfordern sorgfältigste Überwachung und Instandhaltung und meist Bedienung durch den Meister oder einen Mechaniker. Zeit wird kaum gespart. Bei dem Spulenwechsel von Hampe hat die Spinnerin allerdings eine Reihe von Handgriffen nacheinander

auszuführen, die aber schnell vollzogen werden können, so daß die Zeit für den Wechsel kaum größer ist als bei Wechsel durch Maschinenkraft. Die schon erwähnte große Einfachheit ist als bedeutender Vorzug anzusprechen.

Die Abb. 310—313 geben eine Ausführung für Kammgarn-Spinnmaschinen. Abb. 310 stellt eine teilweise Vorderansicht einer zweiseitigen Maschine dar; Abb. 311 einen Querschnitt. Oben befindet sich der Aufsteckrahmen für die Vorgarnspulen, dann folgt das steil aufgerichtete fünfzylindrige Streckwerk. Der Neigungswinkel ist groß — 57° — gewählt, um den Anlaufwinkel des Fadens gegen den Flügelkopf möglichst groß zu halten und die Drahtgebung bis dicht an die Klemmlinie des Vorderzylinders heran geschehen zu lassen. Ist der Neigungswinkel des Streckwerkes klein, liegt der Faden vor der Klemmlinie des Streckzylinders noch um ein Bogenstück auf, und dies Stück ist dem Zusammen-drehen entzogen, was zu vermehrten Fadenbrüchen führt. — Vom Streckwerk sind nur der Vorder- und Hinterzylinder geriffelt, die drei Zwischenzylinder

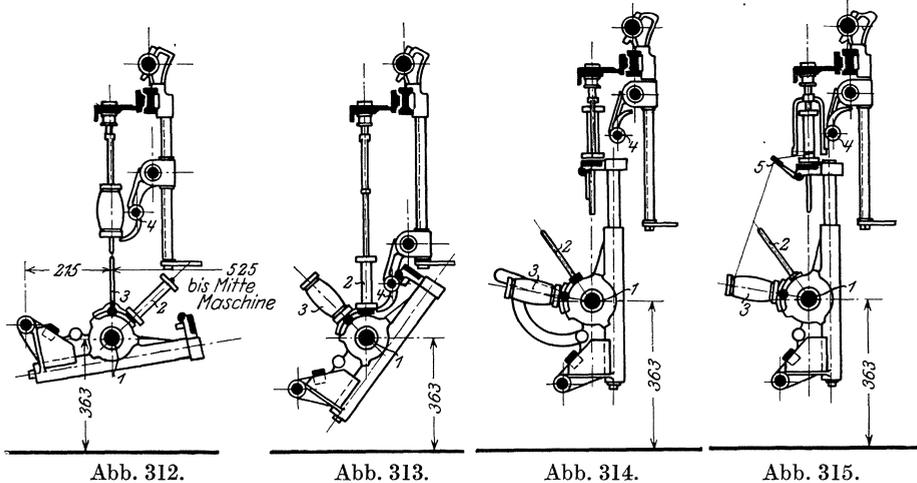


Abb. 312.

Abb. 313.

Abb. 314.

Abb. 315.

Abb. 312 bis 315. Einzelheiten zum Spulenrevolver nach Hampe.

glatt. Die Durchmesser sind 100 (Vorderzylinder), 22, 22, 22 (Mittelzylinder und 32 mm (Hinterzylinder), und die Streckweite kann zwischen 400 und 211 mm und bei Ausbau eines Zwischenzylinders sogar zu 174 mm gewählt werden entsprechend der Stapellänge.

Der Flügel sitzt auf der Spindel fest, und diese ist oberhalb des Flügels in einem Hals- und unten in einem im Spulenwagen befindlichen Fußlager gelagert, wodurch ein ruhiger Gang gesichert ist. Wird der Flügel von der Spindel getrennt und hängend angeordnet, Abb. 316, stellt sich leicht ein unruhiger Gang ein, was noch bei der Besprechung dieser Anordnung dargelegt werden wird.

Zum Abziehen der vollen Spulen ist folgende Einrichtung getroffen.

Die Spulenbank ist, wie aus den Abb. 312—315 ersichtlich, um eine Welle 1 drehbar, steht während des Spinnens so, wie die Abb. 310 und 311 zeigen, und trägt noch zwei Reihen von festen Spindeln 2 und 3. Auf 2 stecken die leeren Spulen, 3 nehmen die vollen auf. Bei dem Spulenwechsel werden zunächst die Greifer 4 heruntergeklappt, so daß sie die vollen Spulen fassen, Abb. 312, dann wird die Spulenbank in die tiefste Stellung herabgelassen und so gedreht, daß die Spindelreihe 3 unter die Flügelspindeln gelangt. Zieht man jetzt die Greifer zurück, fallen die Spulen auf die Spindeln 3. Nun wird die Bank in die Stellung Abb. 313 gedreht, so daß die leeren Spulen unter die Spindeln treten, die Greifer werden

abwärts bewegt und vorgedreht, fassen die leeren Spulen, werden wieder hochgekurbelt und befördern die Spulen auf die Spindeln. Nun wird der Wagen noch weiter nach außen gedreht, Abb. 314, bis die Fußlager genau unter den Spindeln stehen und angehoben, bis die Spulen aufrufen. Die Greifer werden zurückgeschlagen und die Maschine in Gang gesetzt. Die Fäden laufen von den vollen Spulen nach den Flügelösen, Abb. 315, legen sich in wenigen Windungen auf die nackten Spulen und werden durch eine Schere 5 gleichzeitig abgeschnitten. — Sämtliche Handgriffe für An- und Abstellen der Maschine und den Abzug der Spulen sind an dem hinteren Endgestell angebracht und können von der Spinnerin leicht bedient werden. Es beträgt die Zeit für den Spulenwechsel bei 2800—3300 Spindelumgängen 55—60 Sekunden. — Während

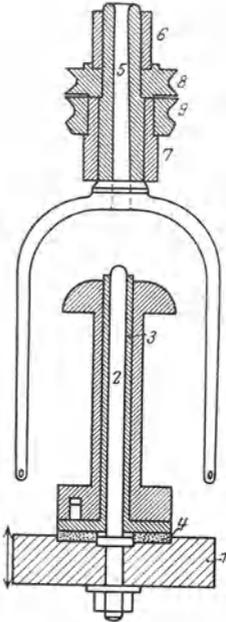


Abb. 316. Selbstbremsung der Spulen.

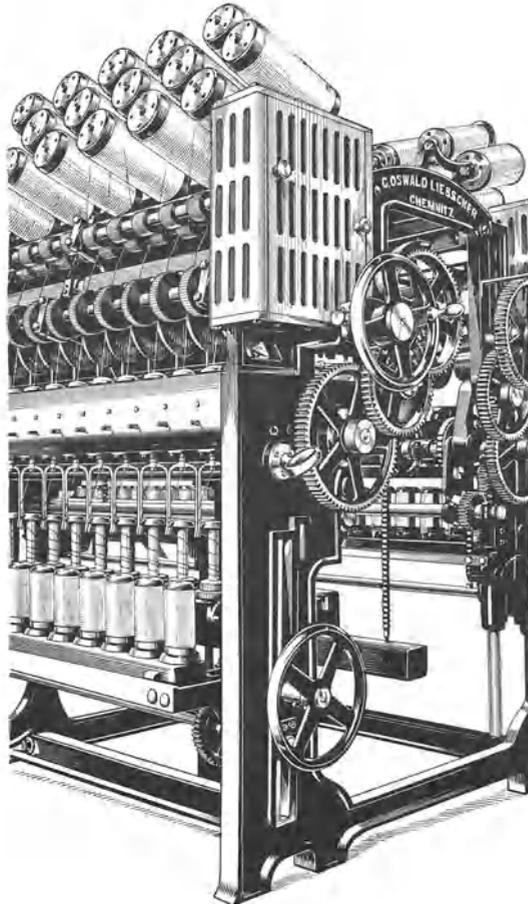


Abb. 317. Spinnstuhl nach Schneider mit elektrischem Einzelantrieb der Flügel.

des Spinnens ist Zeit genug, um die vollen Spulen abzuziehen und leere aufzustecken. Die Spindeln 3 können während des Betriebes abwärts geklappt werden, Abb. 311, damit die Spinnerin durch diese nicht behindert wird.

Die Spindelteilung ist 90 mm, die Spindelzahl normal 144, 160 und 192, die Spindelumgänge 2450—3300, der Verzug 5,8—12,6, der Draht 1,2—5,1 auf 1 cm, der Wagenhub normal 102 mm, der Spindeltrommeldurchmesser 250, der des Wirtels 38 mm. Je zwei Flügel einer Seite werden durch ein Band von 18 bzw. 20 mm Breite, welches über eine Spannrolle läuft, getrieben.

Selbstbremsung der Spulen und Lagerung hängender Flügel. Abb. 316. Die Spule steckt auf einer fest mit der Bank 1 verschraubten Spindel 2, über welche

ein Messingrohr 3 mit Spulenteller geschoben ist, um die Reibung möglichst zu vermindern. Das Rohr 3 wird von der Spule durch einen Mitnehmerstift mitgenommen und ruht auf einer rauhen Scheibe 4 auf. Bei leerer Spule wirkt nur das Eigengewicht von Spule und Rohr bremsend. Je mehr die Spule Garn aufnimmt, um so größer wird die Bremswirkung, und es kann bei richtiger Wahl des Leer- und Vollgewichtes der Spule plus Rohrgewicht und von Anfangs- und Enddurchmesser des Garnkörpers gleichmäßige Fadenspannung erreicht werden. Doch ist die Selbstbremsung für starke Fadenspannung nicht geeignet.

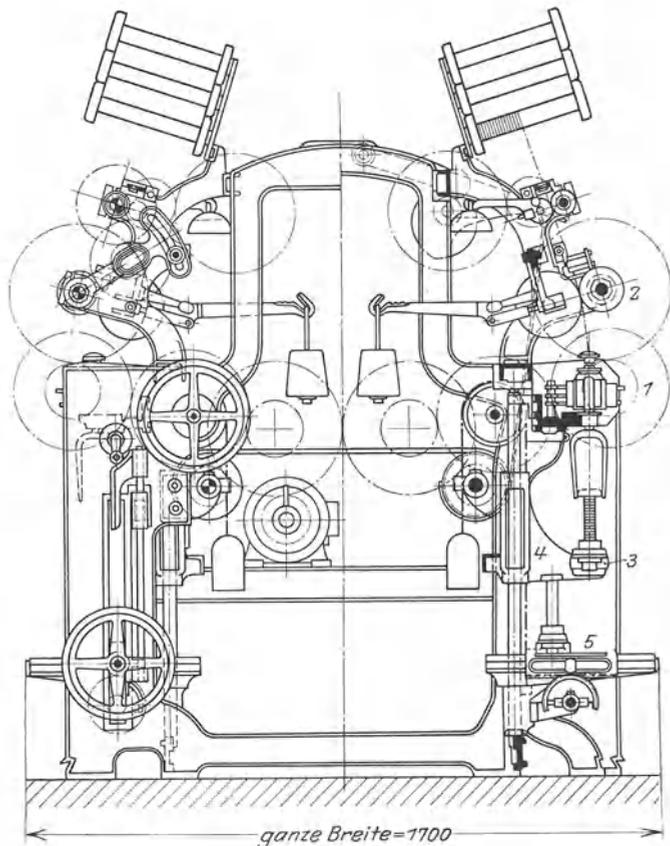


Abb. 318.

Flügelagerung: Der Flügel läuft mit dem langen durchbohrten Zapfen 5 in den Lagerbüchsen 6, 7, welche in einem kastenartigen Balken angebracht sind. Der Schnurwirtel 8 ist mit 5 fest verschraubt. Auf der Lagerbüchse 7 läuft der Leerwirtel 9. Muß ein Flügel stillgestellt werden, wird die Schnur von 8 auf 9 übergeleitet (Anordnung von Prause in Wien), wodurch die Schnuren wesentlich geschont werden, da sie nicht mehr auf dem stillstehenden Wirtel gleiten.

Ein wunder Punkt bei all den Ausführungen mit von der Spindel gelösten hängenden Flügeln ist deren Lagerung, die bei vielen Bauarten zu wünschen übrigläßt. Ferner sei noch auf einen Übelstand aufmerksam gemacht: Das Andrehen eines gerissenen Fadens erfordert das Durchziehen durch die Bohrung 5 mittels eines Drahtakens; das ist etwas unbequem und zeitraubend.

Elektrischer Einzelantrieb der Flügel. Die Nachteile, welche der Antrieb der Flügelspindeln durch Schnuren oder Bänder im Gefolge hat, sind auf S. 179 hervorgehoben worden. Um diese zu beseitigen, den Antrieb der Flügel einer Maschine völlig unabhängig voneinander zu gestalten und das Ausrücken jedes einzelnen bei Störungen möglich zu machen, ist man dazu übergegangen, jeden Flügel durch einen kleinen Elektromotor zu betreiben. Eine allerdings noch kleine Anzahl Maschinen dieser Art, in der zur Zeit wohl am besten durchgebildeten von Dr.-Ing. Schneider angegebenen Bauart (Erbauer C. Oswald Liebscher in Chemnitz) ist in Betrieb.

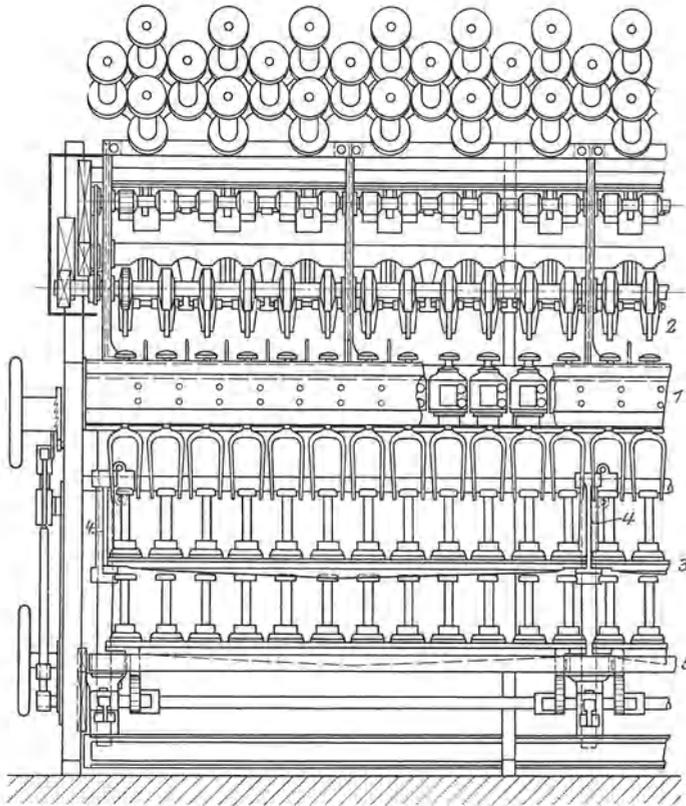


Abb. 319.

Einen Trockenspinnstuhl von Schneider mit mechanischem Spulenwechsel zeigen die Abb. 317—319. Die Elektromotoren sind in einem Balken 1 untergebracht und tragen die hängenden Flügel. Die Achse ist durchbohrt zur Durchführung des Fadens 2 (s. rechte Seite von Abb. 318). Die Spulen ruhen auf einem durchgehenden Balken 3 und erhalten durch die senkrecht geführten, konsolartigen Teile 4 die auf und ab steigende Bewegung. Das hätte, um das Kippmoment und vermehrte Reibung zu vermeiden, anders ausgeführt werden können. Ist ein Satz vollgesponnen, wird 4 so weit gesenkt, daß sich 3 mit den vollen Spulen auf den wagrecht beweglichen Schlitten 5 aufsetzt, Abb. 318. Dieser wird dann so weit nach vorn gefahren, daß die darauf befindlichen leeren Spulen unter die Flügel kommen, 4 wird gehoben, und die Spulen gelangen in Arbeitsstellung. Die vollen Spulen werden während des Spinnens abgezogen

und leere aufgesteckt, wie bei dem Hampeschen Spulenwechsel angegeben wurde (s. a. Abb. 318). Die Spulen sind selbstbremsend, der bei Schnurbremung auftretende Druck entfällt, und die Schaltung, auf die nicht näher eingegangen werden kann, ist derart veranlagt, daß jeder Flügel für sich an- und abgestellt werden kann, was das Anspinnen gerissener Fäden erleichtert.

Der schnellen Einführung stehen bei der gegenwärtig herrschenden Geldknappheit die hohen Anschaffungskosten entgegen und auch die von verschiedenen Seiten zu hörende Ansicht, daß diesen Maschinen die wünschenswerte Einfachheit fehlt. — Bei der in der Spinnerei immer weiter fortschreitenden Elektrisierung erscheint es jedoch durchaus nicht ausgeschlossen, daß weit schneller, als man zur Zeit erwarten kann, sich auch der Einzelantrieb der Flügel durch Elektromotoren einführen wird, da dieser doch verschiedene erhebliche Vorteile bietet. Der kraftverzehrende und in der Unterhaltung teure Schnur- oder Bandantrieb der Flügel fällt weg und damit auch die Ursache ungleicher Drehung des Garnes infolge ungleicher Schnurspannung. Die Drehzahl der Flügel und damit die Leistung einer Spindel kann erhöht werden, und jeder einzelne Flügel läßt sich durch Ausschalten des Stromes stillstellen.

2. Glocken-Spinnmaschine, Kapmaschine.

Diese in Deutschland selten und nur für Strickwolle der Nr. 24—36 aus Kammwolle, in England aber viel und bis zu Nr. 100 verwendeten Maschinen besitzen Spindeln nach Abb. 320 und 321. Die Spindeln stehen fest und tragen zylindrische oder unten trichterförmig erweiterte Glocken. Letztere Ausführung findet sich bei dem Spinnen hoher Nummern und soll dadurch ein Kleben des sich bei dem Spinnen bildenden Fadenballons an der Glocke infolge der auftretenden Elektrizität verhindert werden. Die Spule, Abb. 320, ruht auf dem Wirtel 2 und wird durch Stifte mitgenommen. Der Wirtel trägt zur guten Führung ein die ganze Länge der Spule durchsetzendes Messingrohr 3 und ruht auf dem auf und ab steigenden Wagen 4. Die Spindel ist unten mit Gewinde in eine Bank eingeschraubt, wodurch die richtige Höhenlage leicht hergestellt und durch eine Klemmschraube gesichert werden kann. — Der Faden schleift am unteren Rand der Glocke, und die Fadenspannung hängt einmal von der Reibung am Glockenrand, von den auf das Ballonstück wirkenden

Kräften — Fliehkräfte und Luftwiderstand (s. u. Ringspinnmaschinen) — und vom Spulenhalm ab. Je kleiner dieser, um so größer ist die Spannung. Kleine Unterschiede in der Fadenspannung ergeben sich auch bei dem Auf- und Abstieg der Spule dadurch, daß der vom Faden am Glockenrand umspannte Bogen etwas verschieden ist.

Die Glockenspindel läßt aus leicht ersichtlichem Grunde höhere Drehzahlen — bis 7500 — zu als die Flügelspindel, liefert aber ein rauheres Garn. Ein weiterer Vorteil ist die Möglichkeit des Spinnens hoher Nummern infolge der geringen Reibung des Fadens am Glockenrand. Nachteilig ist, daß das Nettogewicht der Spulen nur etwa halb so groß ist wie bei Flügelspindeln; letztere

haben Spulen von leer 20, voll 50 mm Durchmesser für Garn bis Nr. 36, erstere von 20 und 35 und für höhere Nummern 21 und 32 mm.

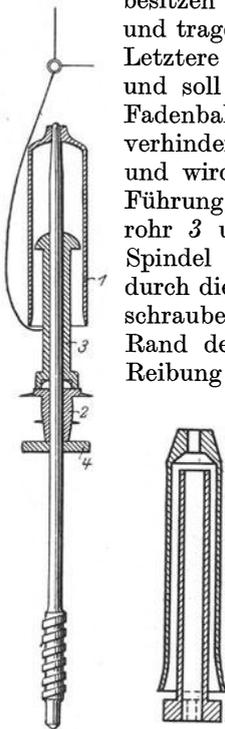


Abb. 320.

Abb. 321.

Auf die Scheibenspule Abb. 320 wird das Garn in Parallelwicklung gelegt, auf die Spule Abb. 321 in kegelförmigen Schichten wie bei der Ringspinnmaschine und dem Selfaktor.

3. Ringspinnmaschine. Drossel.

Die Flügelspinnmaschine läßt, wie angegeben, nur niedrige Drehzahlen — bis etwa 5000 — zu, weil verhältnismäßig große Massen in Bewegung zu halten sind und der Faden die gebremste Spule nachschleppen muß. Eine Erhöhung der Drehzahlen und damit der Leistung konnte deshalb nur erwartet werden, wenn es gelang, die Massen zu verkleinern und die Bewegung der schweren Spule durch den Faden zu beseitigen. Dies führte zur Ausbildung der Ringspinnmaschine, die zuerst in den sechziger Jahren des vorigen Jahrhunderts in den nordamerikanischen Baumwollspinnereien Eingang fand, und deren Herstellung nach der Pariser Ausstellung 1878 zunächst in England aufgenommen wurde. Kurze Zeit darauf griffen auch die Spinnmaschinenfabriken des Kontinents den Bau und die Vervollkommnung auf, da die Vorteile gegenüber den Flügelspinnmaschinen und dem Wagenspinner unverkennbar waren. Heute finden wir die Drossel in der Baumwoll-, Kamm- und Streichgarnspinnerei, in der Seiden- und Kunstseidenspinnerei. In der Baumwollspinnerei hat sie die Flügelmaschine fast vollständig und den Wagenspinner stark verdrängt. Nur bei dem Verspinnen von Flachs usw. hat sie bis jetzt kaum Eingang gefunden. Die häufig starken Ungleichmäßigkeiten der Garne, besonders bei Jute, und das große Gewicht der Fäden und Spulen bilden das Hindernis.

Bei den ersten Ringbänken wurde das Garn noch auf Scheibenspulen gewunden, was sich aber sehr bald als unzuweckmäßig erwies. Booth-Sawyer führten dann das Spinnen von Kötzern ein, die ein Abziehen des Fadens in der Achsenrichtung ermöglichen, und nun schritt die Entwicklung und Ausbreitung der Drossel rasch vorwärts. Jetzt spinn man Baumwollkettgarne bis Nr. 100 und Schußgarne bis Nr. 60 engl. auf Drosseln, deren Spindeln mit 7—10000 Umgängen und darüber laufen.

Um den Aufbau und die Arbeitsweise einer Ringspinnmaschine kennen zu lernen, sei auf die Abb. 322—325 verwiesen. Abb. 322 zeigt bei *A* den Fadenführer (Öse), welcher die von den im Aufsteckrahmen befindlichen Spulen kommenden Vorgarnfäden dem Streckwerk zuführt und fast immer eine langsam hin und her gehende Bewegung erhält zwecks gleichmäßiger Abnutzung der Zylinder. Der von den Vorderzylindern herausgegebene Faden läuft zur Öse *F*, welche sich genau über Spindelmitte befindet. Jede einzelne Öse ist aufklappbar, um bei Bruch eines Fadens diesen leicht vom Kötzer abziehen zu können; außerdem sitzen sämtliche Ösen an einer gemeinsamen Holzschiene, die sich aufklappen läßt, um das Abziehen der Kötzer zu ermöglichen. Die Spindeln sind in einem festen Balken, Spindelbalken, gelagert und erhalten nur Drehung. Jede trägt

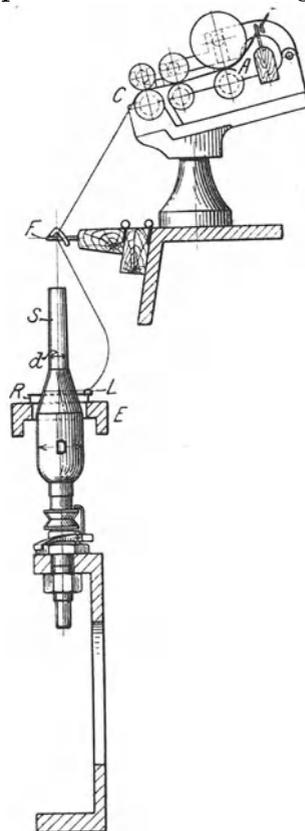


Abb. 322. Ringspinnmaschine.

eine Spule *S*. Auf der Ringbank *E* ist genau konaxial zur Spindelachse ein im Querschnitt Doppel-T-förmiger Ring *R* befestigt zur Führung des C- oder steigbügelförmigen Läufers *L* (Reiter, Traveller), der durch den durchgezogenen

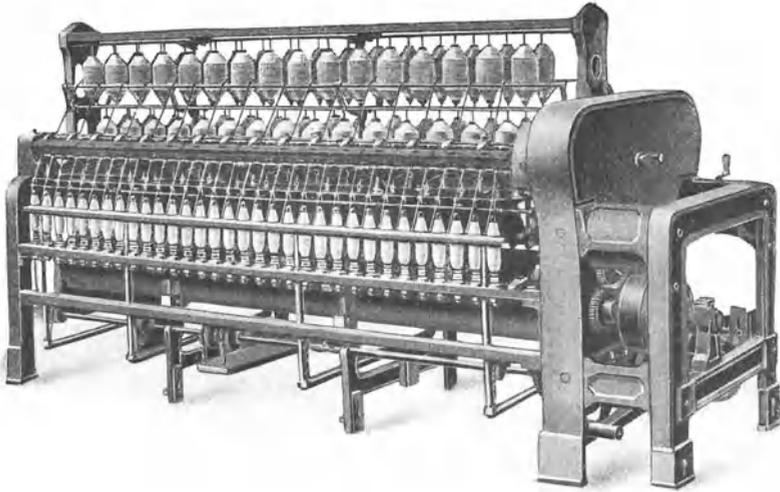


Abb. 323. Ringspinnmaschine.

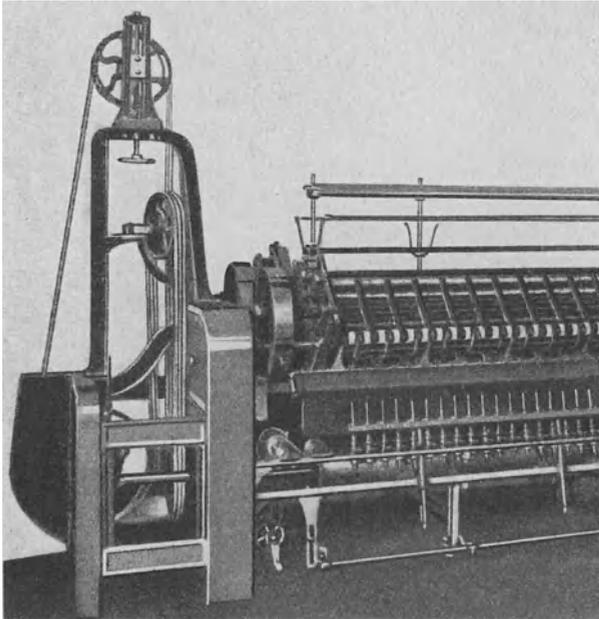


Abb. 324.

Faden auf dem Ringe im Kreise herumgeführt wird und dadurch dem Garn die Drehung erteilt.

Die Ringbank erhält eine auf und ab steigende Bewegung, und zwar langsam aufwärts und schnell abwärts, und es liegen, da das Garn in kegelförmigen Schichten vom Durchmesser D und d aufgewunden wird, deshalb in der steigenden, der Füllschicht, eine große, in der fallenden, von der Spitze nach der Basis gewundenen, der Kreuzschicht, eine kleine Anzahl Windungen, die eine Trennschicht bilden, was für den ungestörten Ablauf des Garnes bei dem Abziehen in axialer Rich-

tung von Wichtigkeit ist. Nach jeder Doppelschicht wird die Bank etwas höher geschaltet.

Das Fadenstück zwischen Läufer und Öse nimmt infolge Wirkens der Fliehkraft Ballonform an, Abb. 326, erfährt aber außerdem durch den Luftwiderstand

noch eine seitliche Ausbiegung, Abb. 327, welche den Fadenverlauf von der linken Seite der Abb. 326 her gesehen darstellt.

Die Abb. 323 gibt das Schaubild einer Ringspinnmaschine mit Riemenantrieb; Abb. 324 zeigt eine Drossel für Seide von der Elsäss. Maschinenbau-Ges. mit

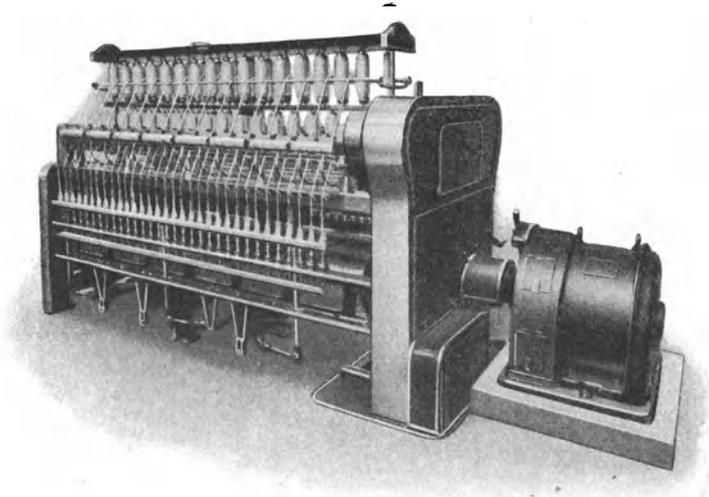


Abb. 325.

Riemen und Seilantrieb ähnlich dem auf S. 177 beschriebenen, und mit schräg-stehenden Spindeln und Abb. 325 eine Maschine mit elektrischem Antrieb nach Brown, Böveri & Co., A.-G. in Mannheim.

Die Drehungsverhältnisse bei dem Ringspinnen.
Läuft die Spindel konstant mit n Drehungen und werden minutlich L_m Garn geliefert, macht der Läufer bei dem Winden auf die Durchmesser D und d u_D und u_d Umgänge. Es ist dann

$$u_D = n - \frac{L}{\pi D} \quad \text{und} \quad u_d = n - \frac{L}{\pi d}.$$

Der Drahtschwankt hiernach zwischen $\frac{u_D}{L}$ und $\frac{u_d}{L}$, während er bei der Flügelspinnmaschine theoretisch konstant ist. Aber die Schwankungen sind praktisch ohne Belang, wie aus folgendem hervorgeht. Es sei $n = 10000$, $L = 10$ m/Min., $\pi D = 100$, $\pi d = 50$ und $33,3$ mm, so folgt

$$u_D = 10000 - \frac{10000}{100} = 9900 \quad \text{und}$$

$$u_d = 10000 - \frac{10000}{50} = 9800 \quad \text{bis} \quad 1000 - \frac{10000}{33,3} = 9700.$$

Im äußersten Falle ist also ein Unterschied von 200 Drehungen vorhanden, d. i. rd. 2 vH. Man kann hiernach u als konstant ansehen.

Bei der Ringspinnmaschine sind die Läuferumgänge stets kleiner als die Spindelumgänge, und das Garn erhält weniger Drehungen, als der Spindeldrehzahl entsprechen, während es bei der Flügelsmaschine n Drehungen bekommt.

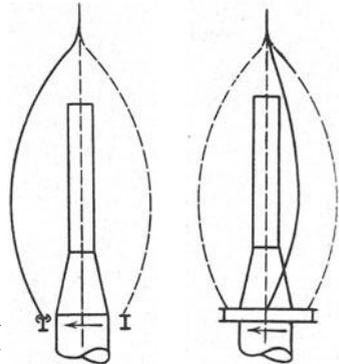


Abb. 326.

Abb. 327.

Nun ist aber noch folgendes zu beachten. Wird der Faden vom Kötzer abgezogen, erhält er für jede Windung noch eine Drehung, die zu den vom Läufer gegebenen hinzukommt. In dem obigen Beispiel ist im äußersten Falle $\frac{D}{d} = 3$ und die Windungszahl

$$w = \frac{10000}{\frac{D+d}{2} \pi} = \frac{10000}{66,66} = 150.$$

Wird auf D gewunden, ist der Draht $9900 + 150$, also sogar noch größer als n , und bei dem Winden auf d $9700 + 150 = 9850$; im Mittel demnach $\frac{10050 + 9850}{2} = 9950$, nahezu gleich 10000.

Das Streckwerk. Die Schräglage des Streckwerkes ist durch folgendes bedingt. Die Drehung des Fadens erstreckt sich durch die Öse F , Abb. 322, hindurch bis zu dem Unterzylinder der Streckwalzen; kann aber nicht auf die Strecke $1, 2$, Abb. 328, übergehen, auf welcher der Faden noch am Unterzylinder anliegt. Dieses ungedrehte Fadenstück besitzt nur geringe Festigkeit, und es treten deshalb hier unter Wirkung des Fadenzuges häufig Fadenbrüche auf, deren Zahl nur vermindert werden kann, wenn der Bogen $1, 2$ durch Schrägstellung des Streckwerkes möglichst verkleinert wird. Der Mangel läßt sich nicht ganz beseitigen, da man das Streckwerk nicht gut senkrecht anordnen kann, weil bei großer Neigung sich Schwierigkeiten in der Anordnung des Andruckes der Oberzylinder ergeben.

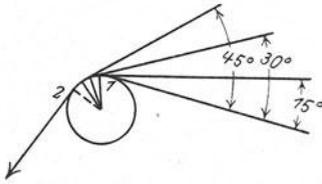


Abb. 328.

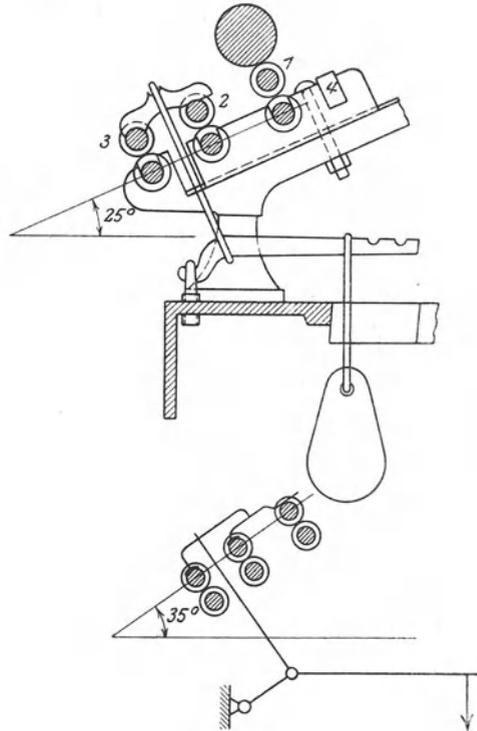


Abb. 329 und 330.

Der Neigungswinkel wird für kurzstaplige Baumwolle zu $30\text{--}45^\circ$, für langstaplige zu $15\text{--}25^\circ$ genommen. In der Kammgarnspinnerei gibt man noch stärkere Neigung, bis 75° . — Das Streckwerk ist in der Baumwollspinnerei stets dreizylindrig; der Einzugszylinder wird bei Neigung bis 25° vielfach durch eine glatte, schwere Eisenwalze, Abb. 329, belastet, während die beiden anderen Oberzylinder Hebelandruck erhalten. 1 und 2 , Abb. 329, haben unveränderlichen Abstand und sind in einem Schlitten gelagert, um den Abstand zwischen 2 und 3 nach der Stapellänge regeln zu können. Der Schlitten enthält außerdem die Führung für die langsam hin und her bewegte Fadenführerschiene 4 . — Bei

größerer Neigung als 25° wird der Andruck nach Abb. 330 bewirkt. — Die Streckwerke der Drosseln für Kammgarn gleichen den auf S. 187 beschriebenen.

Neuere Streckwerke für hohe Verzüge — Durchzugsstreckwerke — für die Spuler, Ringbänke und Wagenspinner in der Baumwollspinnerei¹⁾.

Auf S. 110 ist dargelegt worden, daß der Klemmlinienabstand zweier benachbarten Streckwalzenpaare gleich oder etwas größer sein muß als der Höchststapel, um ein Zerreißen der Fasern zu vermeiden, die in den Zylinderpaaren fest eingeklemmt sind. Dies galt bis vor wenig mehr als einem Jahrzehnt als unum-

stößlich und führte namentlich bei dem Vorspinnen von nur gekrempelter Baumwolle, die immer als Gemenge von kürzeren und längeren Fasern auftritt (s. die Stapeldiagramme auf S. 16), zu Ungleichheiten im Garn. Alle Fasern, deren Länge erheblich kleiner ist als die Entfernung der Klemmlinien, „schwimmen“ einige Zeit frei, nur gehalten durch die Reibung an den langen Fasern. Unterstützungen für diese kurzen Fasern sind bei dem geringen Abstand der Streckzylinder voneinander nicht möglich. Die langen vom Streckzylinder erfaßten und mit großer Geschwindigkeit abgezogenen Fasern üben einen störenden Einfluß auf die schwimmenden aus. Die parallele Lage geht zum Teil verloren, es werden auch zeitweilig meist nur lange Fasern und wenig kurze durchgezogen, was zu dünnen

Stellen — Schnitten — führt, oder es werden plötzlich viele kurze Fasern mitgerissen, und es entstehen dicke Stellen — Kracher — im Garn.

Abhilfe gewähren die Durchzugsstreckwerke, deren grundsätzliche Anordnung darin besteht, daß der Faden bis dicht vor den Streck- oder Liefer-

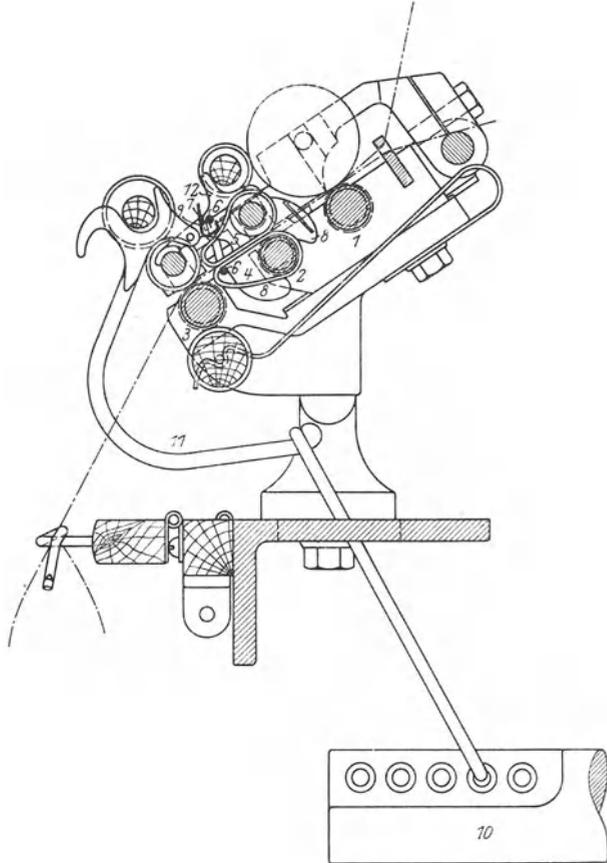


Abb. 331. Durchzugsstreckwerk nach Casablanca.

¹⁾ Johannsen: Über die Verzugsvorgänge in Zylinderstreckwerken und das Streckwerk von Casablanca. Leipz. Monatsschr. Textilind. 1914, S. 1. — Johannsen: Das Riemenstreckwerk von Casablanca. Ebenda 1914, S. 31. — Johannsen: Das Baumwollstreckwerk von Jannink für sehr hohe Verzüge. Ebenda 1916, S. 81. — Johannsen: Über den Einfluß der Faserzahl auf die Gespinstfeinheit oder Nummer. Ebenda 1911, S. 7, 109, 146, 196. — Brüggemann (Sohn): Die Streckwerke der Baumwollspinnerei mit üblichen und hohen Verzügen. Ebenda 1923, S. 123 u. 153. — Hawlina, Spinnereidirektor in Zittau: Meine Reise zu Casablanca in Spanien. Ebenda 1924, S. 35.

zylindern derart unterstützt wird, daß die Fasern wohl zurückgehalten, aber nicht fest eingeklemmt werden. Dadurch sind einerseits schwimmende Fasern und die dadurch auftretenden Störungen vermieden, andererseits ist die Möglichkeit gegeben, mit viel größeren Verzügen als bisher zu arbeiten, wodurch ein oder mehrere Arbeitsstufen erspart werden können, was von großem wirtschaftlichen Vorteil ist.

Zwei Anordnungen sind es besonders, die hier in Frage kommen: das Durchzugstreckwerk von Casablanca in Sabadell (Spanien) und das von Jannink in Epe (Westfalen).

Durchzugstreckwerk von Casablanca, ausgeführt von der Sächs. Maschinenfabrik vorm. Rich. Hartmann, A.-G., welche das alleinige Ausführungsrecht der Patente Casablanca für Deutschland erworben hat, Abb. 331.

1 und 3 sind die in gewöhnlicher Weise ausgeführten Einzugs- und Streckzylinder, zwischen denen sich die Mittelzylinder 2 befinden, über welche kurze endlose Lederriemchen (Hosen) 4 und 5 gelegt sind. Die Unterwalze der Paare 2 ist sägezahnartig geriffelt, um das Lederriemchen mit Sicherheit mitzunehmen. Die untere Hose wird durch den Drahhaken 6 gehalten, welcher oben in der Einkerbung 7 des Rahmens 8 liegt und ohne weiteres herausgenommen werden kann. Der Rahmen 8 aus Messing stützt sich auf die Unterwalze 2, wird durch Eindrehungen dieser in aufrechter Lage erhalten und verhindert seitliches Ablaufen der Riemchen. Der Quersteg 9 an 8 lenkt das obere Riemchen ab, wodurch ein sanfter elastischer Druck auf das untere ausgeübt wird, der genügt, um die Fasern zurückzuhalten. — Die Riemchen sind ungespannt und werden nicht vorwärts gezogen, sondern geschoben; die Bewegung wird durch die Reibung zwischen den mit großer Geschwindigkeit herausgezogenen Fasern und den Hosen unterstützt, so daß letztere keine Falten werfen. Der Andruck der Oberwalzen von 2 und 3 erfolgt durch Gewicht 10, Haken 11 und Sattel 12, welche letztere so ausgebildet sind, daß sie den mit Plüsch überzogenen Putzwalzen zur Lagerung dienen.

Zwischen den Walzen 1 und 2 herrscht nur der übliche kleine Verzug. Den günstigsten Hauptverzug gibt die Firma an zu

12—18	für indische Baumwolle
15—24	„ amerikanische „
18—34	„ ägyptische „
20—35	„ Sakelaridis.

Der Abstand der Klemmlinien der Walzen 3 und 2 ist etwa 10 mm größer als die größte Faserlänge.

Die schweren Bedenken, welche anfänglich gegen Casablanca Streckwerk erhoben wurden, namentlich in Hinblick auf die vielen endlosen Riemchen, sind im Schwinden. Die neueren Verbesserungen und Ausführungen haben gezeigt, daß dieses Streckwerk am besten arbeitet (man lese hierüber auch den Bericht von Spinnereidirektor Hawlina, s. Fußnote), einmal, weil die Fasern auf einer längeren Strecke zurückgehalten werden, und dann, weil der Abstand zwischen Streckzylinder und Riemchen durch den Wegfall vorderer Führungswalzen so klein gehalten werden kann, daß die Zahl der schwimmenden Fasern nahezu Null wird. — Es ist zu erwarten, daß die weitere Ausbreitung dieses Streckwerkes nunmehr gesichert ist.

Das Durchzugstreckwerk von Jannink. Man könnte dies auffassen als den Versuch einer Vereinfachung des Streckwerkes von Casablanca, welches ursprünglich eine verwickeltere Bauart zeigte als heute. Abb. 332 gibt eine schematische Darstellung der Anordnung von Jannink. 1 sind die Einzugswalzen, 2 die Führungs- und Rückhaltewalzen von kleinem Durchmesser,

die so dicht als möglich an die Streckwalzen 3 gerückt sind. Die Walzen 1 und 2 laufen mit kleiner und gleicher Oberflächengeschwindigkeit, 3 mit einer dem Verzug entsprechenden. Der Druck zwischen den Walzen 2 ist sehr gering, so daß ein Durchziehen der Fasern ohne Zerreißen möglich ist, und da der Klemmlinienabstand zwischen 2 und 3 weit kleiner ist als bei der bisher üblichen Ausführung der Streckwerke, so ist auch die Zahl der schwimmenden Fasern ganz beträchtlich vermindert, wie aus folgendem hervorgeht. Nach Abb. 332 ist der Abstand der Klemmlinien

$$l = \sqrt{(R + r + e)^2 - (R - r)^2}.$$

Johannsen führt in der Leipz. Monatsschr. Textilind. folgende Rechnung durch: Für $R = 10$, $r = 4$ und $e = 0,5$ mm wird $l = 13,2$ mm. — Der Abstand der Klemmlinien muß ungefähr 10 mm kleiner sein als der durchschnittliche Stapel. Dieser dürfte demnach ungefähr 23 mm betragen, welchen eine gute mittlere amerikanische Baumwolle mit 28—30 mm Höchststapel aufweist. Aus einem Stapeldiagramm ist dann entnommen, daß 84 vH der Fasern zwischen den Klemmlinien geführt, 16 vH schwimmend sind, während bei normalen Durchmesser von 25,4 und 22,2 mm und 24,3 mm kleinstem Klemmlinienabstand nur etwa 17 vH sicher geführt sind, 83 vH schwimmen. Die Verhältnisse werden noch ungünstiger, wenn l vergrößert wird. — Dieser hohe vH-Satz unsicher geführter Fasern ist die Ursache der Ungleichmäßigkeiten im Garn, die um so größer werden, je größer der Verzug, weshalb man über 10 kaum hinauszugehen vermochte.

Die Oberwalze von 2 muß bei den hohen Verzügen, welche Jannink zur Anwendung bringt — 20—30—50 — leicht sein; als Gewichte werden 60—100 g angegeben, und es werden für die leichtesten Gewichte Walzen aus Aluminiumrohr verwandt.

Unzweifelhaft ist das Streckwerk Casablancas dem von Jannink dadurch überlegen, daß die Fasern auf längerer Strecke sicher geführt sind, der Abstand zwischen Führung und Streckwerk kleiner ist und der Andruck in der Rückhaltevorrichtung ein sanfter, elastischer ist und bei dem Durchgang dickerer Stellen kein Springen der Druckvorrichtung eintreten kann.

Ringe und Läufer¹⁾: Die Ringe werden vielfach nach Abb. 333 und 335 ausgeführt, besitzen Doppel-T-Querschnitt, sind nach Abnutzung umkehrbar und werden mit einem Blechhalter Abb. 333 auf der Ringbank verschraubt, neuerdings aber mit einem federnden Ring (Schlitzhalter) Abb. 334 in der Bank festgeklemmt. — Eine andere Ausführung zeigt Abb. 336; der Ring ist nicht umkehrbar, wird durch eine Klemmschraube in der Bohrung der Bank befestigt oder in diese nur scharf eingetrieben.

Die Ringe wurden ursprünglich geschweißt, was sich aber wegen der abweichenden Härte der Schweißstelle als unzulänglich erwies, später aus dem Vollen ausgeschmiedet; heute dreht man die Ringe aus vollem Walzstahl aus, dann werden sie gehärtet, genau rund geschliffen und poliert. Sehr große Ge-

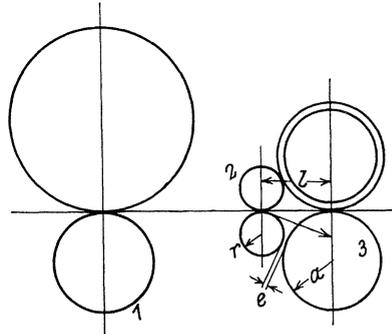


Abb. 332. Durchzugstreckwerk nach Jannink.

¹⁾ Die Abbildungen der Ringe und Läufer sind einem Katalog der Firma Carl Hofmann in Schönau bei Chemnitz entnommen.

naugigkeit ist unbedingt erforderlich. — Die innere lichte Weite der Ringe ist in der Baumwollspinnerei $1\frac{3}{4}$, $1\frac{5}{8}$ und $1\frac{1}{2}$ '' = 44,45, 41,275 und 38,1 mm, und werden diese für die Nummern 6—20, 16—44 und 36 und darüber benutzt. Die Spindelteilung ist durchschnittlich 1'' = 25,4 mm größer als die Ringweite.



Abb. 333.

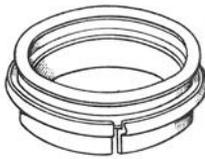


Abb. 334.

Abb. 333 und 334. Befestigung der Ringe.



Abb. 335.

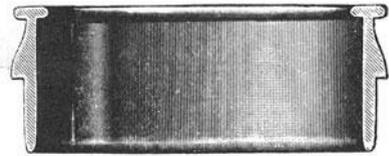


Abb. 336.

20/0	19/0	18/0	17/0	16/0	15/0	14/0	13/0	12/0	11/0
1/0	2/0	3/0	4/0	5/0	6/0	7/0	8/0	9/0	10/0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
20	19	18	17	16	15	14	13	12	11
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
40	39	38	37	36	35	34	33	32	31
41	42	43	44	45	46	47	48	49	50

Abb. 337. Spinnläufer.

Als Läufer werden meist solche in C-Form aus Flachdraht verwandt, die in bestimmten Nummern, denen bestimmte Gewichte entsprechen, aus Stahl hergestellt werden. Dadurch ist es möglich, für jede Garnnummer, Spindeldrehzahl und Ringweite die richtige Läufernummer zu verwenden und damit die Fadenspannung und die Härte der Kötzerwicklung zu regeln. Die unvermeid-

liche Abnutzung durch die Reibung zwischen Läufer und Ring erfährt der erstere leicht ersetzbare; die Ringe halten meist eine Reihe von Jahren¹⁾.

Die Bezifferung der Läufer ist aus Abb. 337 zu ersehen, in welcher Nr. 20/0 der leichteste für feine Garne angewandte, Nr. 50 der schwerste für grobe Garne ist. Als äußerste Nummern sind 30/0 und 150 anzuführen. — Das Aufsetzen und Abnehmen der Läufer ist besonders bei den schwereren keineswegs leicht; es sind dazu besondere Zangen in Anwendung, die einen Wechsel leicht vollziehen lassen.

Die Läufer laufen mit großer Geschwindigkeit und legen in einem Tage sehr große Strecken zurück. Nimmt man als Mittelwert aus obigem Beispiel $u = 9800$ und die Ringweite zu $1\frac{5}{8}'' = 41,275$ mm, so folgt die Läufergeschwindigkeit $v = \frac{41,275 \cdot \pi \cdot 9800}{60 \cdot 1000} = 21,23$ m/Sek., und

der Läufer legt in 8 Stunden bei 10 vH Stillständen einen Weg von rd. 540 km zurück, woraus sich die ziemlich starke Abnutzung erklärt, welche die Gebrauchsdauer beschränkt. Man rechnete in Friedenszeiten an Unterhaltungskosten für Läufer etwa 17,5 M. für 1000 Spindeln und Jahr.

Die Spindeln. Auf die ganze Entwicklung der Ringspindel einzugehen, würde zu weit führen; es sei nur hervorgehoben, daß man vor allem darauf bedacht war, die Lagerung und Schmierung so zu gestalten, daß mit höchster Drehzahl bei geringstem Arbeitsverbrauch gesponnen werden konnte, daß man Einrichtungen traf, durch welche nach Vollendung der Kötzer der Faden so befestigt wurde, daß er sofort auf die nackte Spule aufgewunden werden kann.

Die Abb 338—340 zeigen eine ältere Anordnung der Rabbeth-Spindel. 1 ist die stählerne Spindel, unten in dem gußeisernen Fußlager und oben in einem langen Gleitlager gelagert, welches gewöhnlich aus einer Phosphorbronzebüchse besteht, in die eine schraubengangförmige Nut eingeschnitten ist zur Beförderung des Ölumlaufes. 2 steckt in der Hülse 3. Der Zwischenraum zwischen 3 und 1 ist mit Öl gefüllt. Die Hülse (Glocke) 4 trägt den Wirtel 5 und ein meist aus Messingblech bestehendes Näpfchen 6, in welches sich das untere Ende der Holzspule 7 einklemmt, die oben bei 8 an der Spindel anliegt. An Stelle der Holzspule werden jetzt meist Pappspulen verwandt, wodurch die Tara erheblich niedriger ausfällt, was für den Versand wichtig ist. — Der Haken 9 hält die Spindel bei dem Abziehen der Spule, kann aber zurückgeschlagen werden, Abb. 340, wenn die Spindel herausgenommen werden soll. Die Mutter 10 dient zur Befestigung am Spindelbalken.

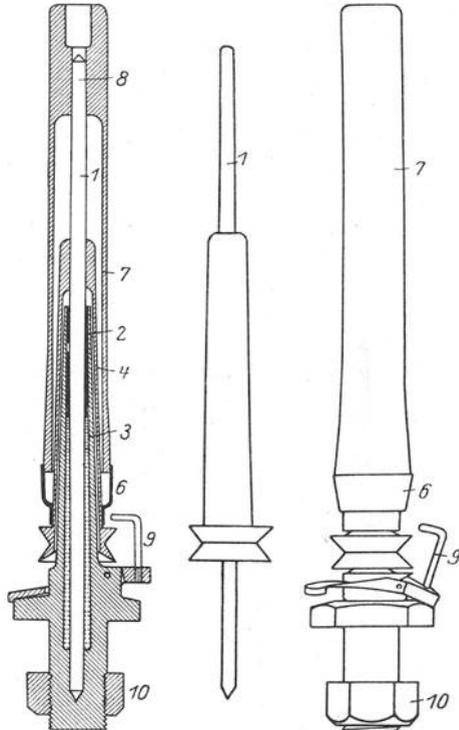


Abb. 338.

Abb. 339.

Abb. 340.

Abb. 338 bis 340. Rabbeth-Spindel, ältere Ausführung.

¹⁾ Kuhn, F. W.: Der Ringspinnläufer und seine Tätigkeit. Z. ges. Textilind. 1908, H. 1 u. f.

Ist die Spule vollgesponnen, wird die Ringbank nach dem Ausrücken der Maschine rasch gesenkt. Das Garn läuft in einigen steilen Windungen am Kötzer herunter, und es werden einige Windungen auf das Näpfchen 6 gelegt, die Fadenreserve. Bei dem Abziehen der Spule legen sich einige Windungen auf die Glocke 4 auf, und der Faden wird bei dem Aufstecken der neuen Spule festgeklemmt. — Sind leere Spulen aufgesteckt, wird die Ringbank bis zur tiefsten Bewicklungsstelle gehoben und die Maschine langsam eingerückt.

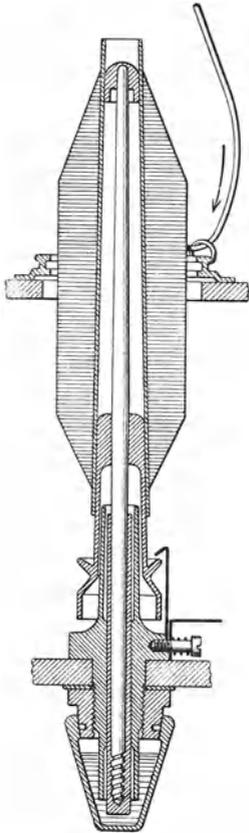
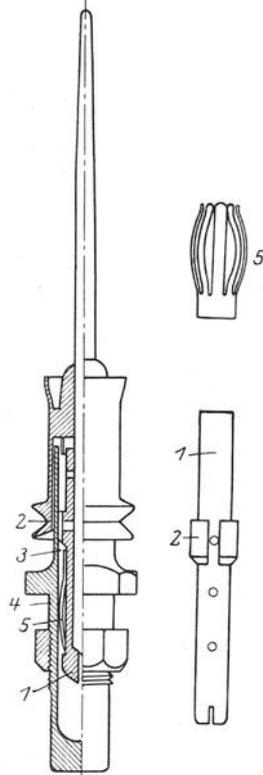


Abb. 341.

Abb. 342 bis 344
Ferguslie-Spindel.

Dieser älteren Ringspindel haften einige Mängel an. Das Ölen erfordert das Herausnehmen der Spindel, Auspumpen des verbrauchten Öles und ein kleines Meßgefäß für das aufzufüllende Öl. Das ist unbequem und zeitraubend. Es ist deshalb später unten eine kleine, leicht abnehmbare Ölschale angebracht worden, Abb. 341, welche durch einen federnden Ring gehalten wird und an deren Boden sich abgeriebene Metallteilchen und zähes Öl sammeln können. Die Abb. 341 zeigt zugleich die Ausführung für das Wickeln auf Papierspulen und einen federnden Haken zum Halten der Spindel bei dem Abziehen.

Der Schnurzug muß in der Hauptsache von dem Halslager aufgenommen werden, welches, um im Laufe der Zeit auftretendes Spiel möglichst zu verhindern, lang ausgeführt ist. Die Spindel kann sich nicht nach einer freien Achse einstellen.

Die Ferguslie-Spindel, Abb. 342—344: Das innere Öl-

büchsenrohr 1, Abb. 342 und 344, hängt mit einem Ring 2 auf einem vorspringenden Rand 3 des äußeren mit der Spindelbank verschraubten Rohres 4. Dadurch kann die Spindel sich etwas gegen die Vertikale neigen, sich nach einer freien Achse einstellen. Eine tulpenartige Feder 5, Abb. 342 und 343, verhindert zu starken Ausschlag und Erzittern. Die Anordnung gestattet höhere Drehzahlen als bei festgelagerter Spindel, leidet aber auch an dem Mangel, daß die Spindel zum Ölen abgezogen werden muß.

Die Acme-Spindel, Abb. 345—347: Bemerkenswert ist, daß die Spindel während des Ganges geölt werden kann. In das feste Spindelrohr 1 ist unten eine Ölbüchse 2 mit vielfachem Gewinde, Abb. 346, eingesetzt, die durch eine geringe Drehung ein- und ausgeschraubt wird und den Ölvorrat für eine längere Zeit aufnimmt. In der Bohrung unterhalb des Fußlagers sammelt sich verdicktes Öl usw.

In neuerer Zeit sind vielfach Versuche gemacht worden, die Spindeln zur Verminderung der Reibung in Kugellagern laufen zu lassen, doch sind die Ansichten über den Wert dieser Anordnung noch sehr geteilt.

Die Kugeln läßt man bei Ringspinnmaschinen für Baumwolle meist unmittelbar auf der Spindel laufen, kann aber der räumlichen Verhältnisse wegen nur Lager mit kleinen Kugeln anwenden. Theoretisch berühren sich Kugel und Spindel nur in einem Punkt, in Wirklichkeit infolge der Elastizität in einer allerdings winzig kleinen Fläche. Ist nur ein Kugelring vorhanden, so ist der von der Schnurspannung her rührende Druck auf die Flächeneinheit groß, was durch die häufig zu beobachtende Entstehung einer Rille an der Spindel bewiesen wird und zum Schlottern dieser Veranlassung gibt. — Man suchte sich dadurch zu helfen, daß man 2, 3 ja selbst 4 Kugelringe übereinander anbrachte. Das setzt, wenn alle Kugeln gleich gut anliegen sollen, einen Genauigkeitsgrad in der Bearbeitung aller in Frage kommenden Teile voraus, der kaum zu erreichen ist. Dann ist aber auf eine gleichmäßige Druckverteilung nicht zu rechnen.

Erfahrungen mit solchen Kugellagern führten auf den Gedanken, Rollenlager anzuwenden, die sich

nach den von Professor Johannsen in Reutlingen angestellten Dauerversuchen sehr gut bewährt haben. In Abb. 348 ist als Beispiel das Rollenlager der Norma-Compagnie in Stuttgart-Cannstatt gegeben. Bei 1 befindet sich das Halslager, dessen Rollen auf einem geschliffenen Zapfen der Spindel und in Öl laufen. Der Fußzapfen ist gehärtet, läuft auf einer glasharten Büchse 2, welche in die aus Stahl hergestellte Pendelhülse 3 eingesetzt ist. Diese Ausführung vermindert die Abnutzung beträchtlich gegenüber der bis jetzt üblichen Lagerung in Gußeisen.

Die Pendelhülse steht unter Wirkung einer Feder 4, die zugleich die Verdrehung der Hülse verhindert.

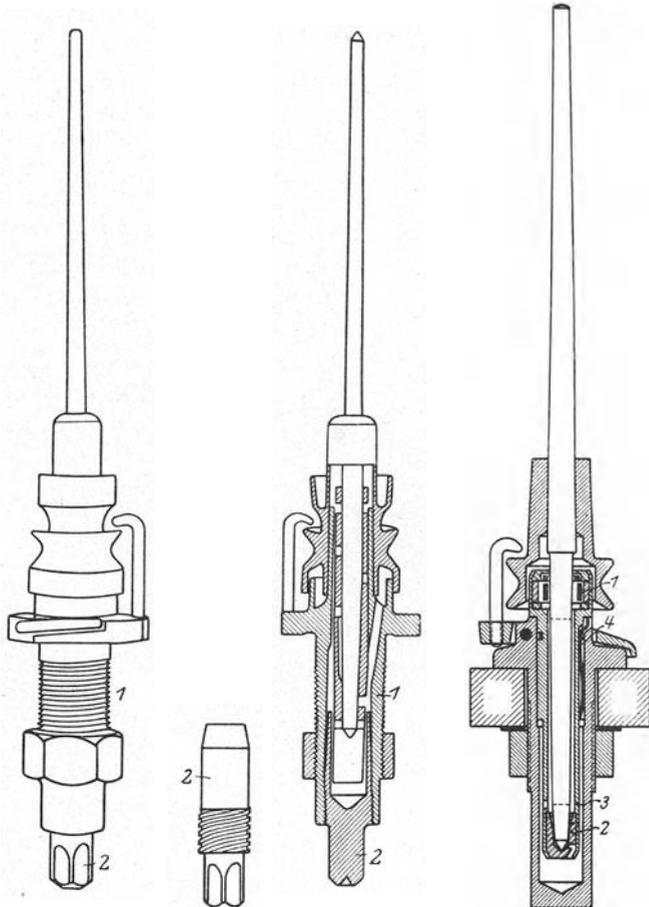


Abb. 345.

Abb. 346.

Abb. 347.

Abb. 345 bis 347. Acme-Spindel.

Abb. 348. Spindel mit Rollenlager.

Bei dem Rollenlager ist der Druck für die Flächeneinheit erheblich kleiner als bei einem Kugellager, da nicht nur einzelne Druckpunkte, sondern Drucklinien vorhanden sind, und daher ist auch die Abnutzung wesentlich geringer. Eine Messung von 10 Spindeln vor und nach etwa elfmonatigem Betriebe hat nur bei zweien einen Unterschied von 0,004 mm im Durchmesser ergeben (Bericht der Material-Prüfungsanstalt an der Techn. Hochschule Stuttgart vom 30. 1. 24).

Interessant ist auch ein Bericht des Deutschen Forschungs-Institutes für Textilindustrie in Reutlingen über Versuche mit Gleitlager- und Norma-Rollenlagerspindeln vom 1. 2. 23. Die Versuche wurden in der Weise durchgeführt, daß ein und dieselbe Bank einmal mit 110 Rollenlagerspindeln von 7'' und dann mit 108 gut eingelaufenen Gleitlagerspindeln von 5'' von Howard und Bullough untersucht wurde. Spindelumgänge stets 6000. Gesponnen wurde Baumwollgarn der Nummern 20, 30 und 38.

Es verbrauchten:

110 Rollenlagerspindeln	1,52 PS	inkl. Getriebe, Streckwerk und Motor
108 Gleitlagerspindeln	2,33	„ „ „ „ „ „
Kraftbedarf des Getriebes mit Streckwerk und Motor	0,766 PS	„ „
„ der Spindeln allein bei Rollenlagern	0,754	„
„ „ mit „ „ Gleitlagern	1,564	„
oder es werden mit 1 PS getrieben	140 Rollenlagerspindeln,	
	70 Gleitlagerspindeln.	

Die Rollenlagerspindeln ergaben also eine Kraftersparnis von 35 vH bezogen auf den Gesamtkraftbedarf. Die Versuche mit Rollenlagern liefen vom 20. 2. 22 bis 30. 11. 22.

Die Abb. 349 und 350 geben noch die Anordnung einer Kniebremse zum Anhalten der Spindel bei Fadenbruch, welche der Arbeiterin beide Hände für das Wiederanknüpfen freiläßt. *I* ist der Bremshebel, welcher mit den Zapfen *2* in dem Ring *3* der festen Rohrhülse *4* gelagert ist und sich in Ruhe auf den Spindelbalken auflegt. In *I* ist ein hölzernes Bremsklötzchen *5* eingesetzt, welches sich, sobald die Spinnerin mit dem Knie von unten gegen *I* drückt, gegen den zylindrischen Bund *6* des Wirtels anlegt, wodurch die Spindel zur Ruhe kommt.

Das Kräftespiel am Läufer. Auf den Läufer wirken folgende Kräfte, Abb. 351 und 352: das Eigengewicht *G*, die Fliehkraft *C*, der Fadenzug *P* von der Spule her, der Fadenzug *Q* von der Öse her und die Reibung *R* zwischen Läufer und Ring. Die Fliehkraft überwiegt alle anderen Kräfte bedeutend, besonders das Läufergewicht, wie aus der Gegenüberstellung der Werte *G* und

$$C = \frac{G}{g} \cdot \left(\frac{D_r \pi u}{60} \right)^2 \cdot \frac{1}{D_r/2}$$

hervorgeht, worin D_r der mittlere Ringdurchmesser ist.

G kann deshalb bei einer rechnerischen Ermittlung des Einflusses der Kräfte, ohne einen merklichen Fehler zu begehen, außer Betracht bleiben. Sieht man nun zunächst, um die Rechnung auf eine einfache Grundlage zu stellen, von der durch den Luftwiderstand hervorgerufenen seitlichen Ausbuchtung des Fadens, Abb. 351, ab, wirken auf den Läufer folgende Kräfte in radialer Richtung: *C* und die Komponente P_r von *P*. Diese und *Q* liegen in einer durch die Spindelachse gehenden Ebene und lassen sich zu einer Resultierenden *K* vereinigen. In tangentialer Richtung wirken die Komponente P_t von *P* als treibende und *R* als hindernde Kraft, und es ergibt sich nun die Beziehung

$$P_t = R = \mu K, \quad (1)$$

worin μ die Reibungswertziffer ist. Sieht man die Läuferumgänge *u* und auch *Q* als konstant an, so würde in Gl. (1) P_t ebenfalls ein konstanter Wert sein.

In Abb. 352 sind die Richtungen von P bei dem Anlaufen an d und D — kleinstem und größtem Spindeldurchmesser — gezeichnet, und man erkennt, daß bei konstantem P_t P sich in weiten Grenzen zwischen P_d und P_D ändern muß, und daß die Verhältnisse um so ungünstiger werden, je kleiner d ist. Deshalb ist auch bei der Ringspindel das Winden auf die nackte Spindel nur unter ganz bestimmten Verhältnissen möglich und findet kaum Anwendung.

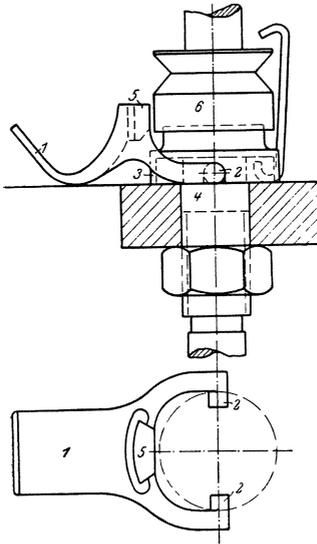


Abb. 349 und 350. Kniebremse.

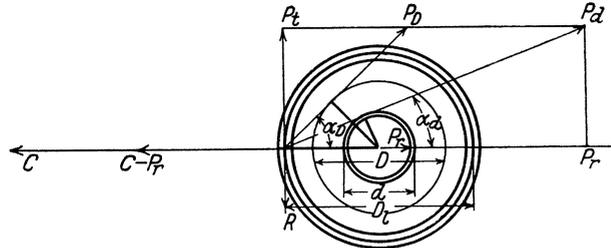
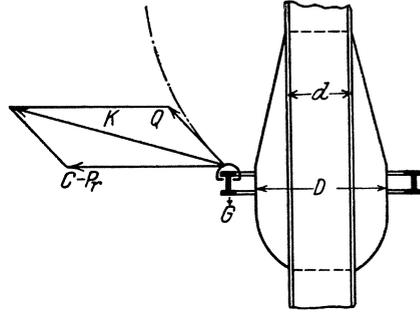


Abb. 351 und 352. Kräftespiel am Läufer.

Die Fadenspannungen P verhalten sich umgekehrt wie die Spulendurchmesser, denn es ist

$$P_t = P_D \sin \alpha_D = P_d \sin \alpha_d \quad (2)$$

und

$$\sin \alpha_D = \frac{D}{D_t}; \quad \sin \alpha_d = \frac{d}{D_t}, \quad (3)$$

woraus folgt

$$\frac{P_D}{P_d} = \frac{d}{D}. \quad (4)$$

Für den äußersten Wert von $\frac{d}{D} = \frac{1}{3}$ wird $P_d = 3 \cdot P_D$.

Die starke Verschiedenheit der Spannung P macht sich natürlich auch im Ballon geltend; Q ist um den Betrag der Reibung des Fadens bei dem Durchgang durch den Läufer kleiner als P . Man erkennt aber ferner aus Abb. 352, daß mit Zunahme von P auch die Radialkomponente P_r wächst, welche von C abziehen ist. Die Läuferreibung wird kleiner.

Will man rechnerisch die Fadenspannung ermitteln, ist, da G , D und d , D_t und u und damit auch C als gegeben anzusehen sind, noch die Kenntnis von μ und K erforderlich. Versuche zur Bestimmung von μ sind von Prof. Lüdicke, Braunschweig (Dingler Bd. 242, S. 334) und Prof. Escher, Zürich (Zivilingenieur Bd. 29, H. 7) auf verschiedenen Wegen unternommen worden. Nach Lüdicke läßt sich μ , wenn Läufer und Ring völlig trocken sind, bestimmen durch

$$\mu = 0,65 - 0,00005 u,$$

welche Gleichung allerdings recht hohe mit zunehmendem u abnehmende Werte von μ ergibt. Die von Escher auf Grund seiner Versuche errechneten Werte

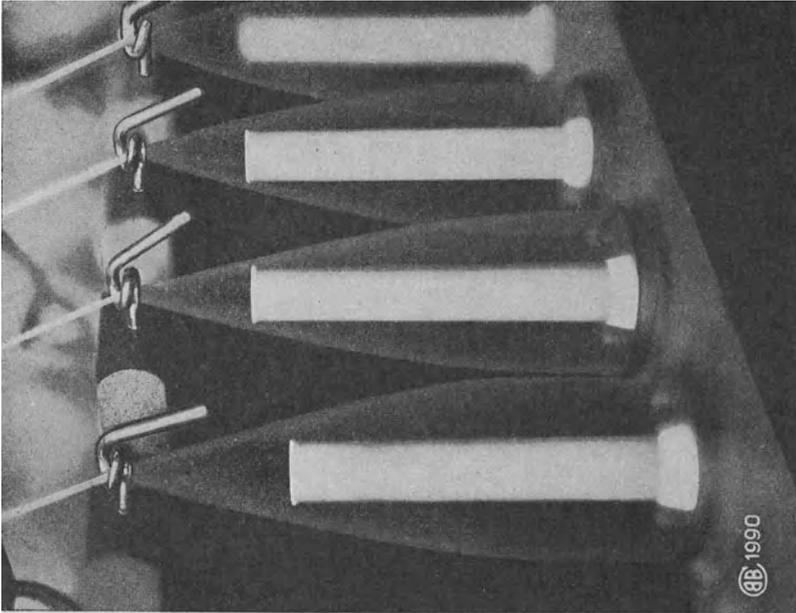


Abb. 354.

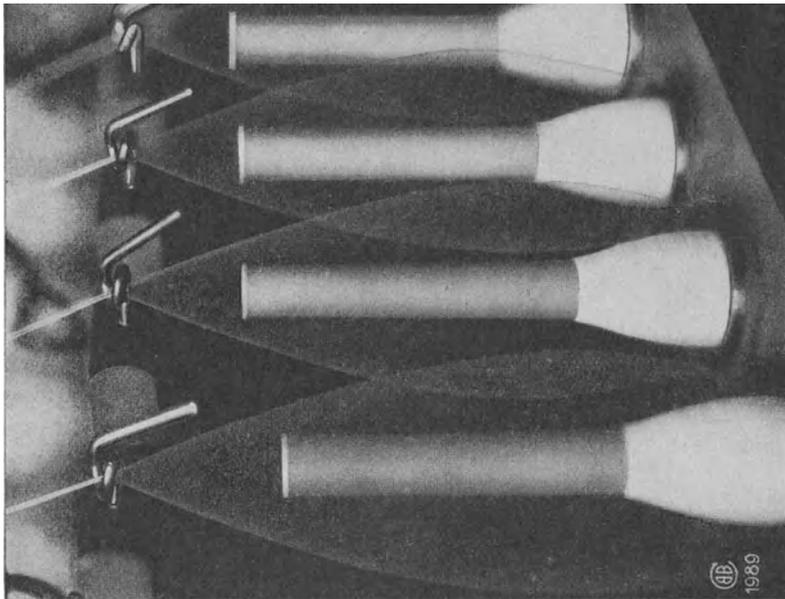


Abb. 353. Ballonformen.

von μ stimmen mit den von Lüdicke ziemlich gut überein; man muß also annehmen, daß die Reibung zwischen Läufer und Ring recht groß ist, wahrscheinlich weil der Läufer nicht ruhig gleitet, sondern infolge der rasch wechselnden

Fadenspannung eine mehr oder weniger stark hüpfende Bewegung ausführt, wodurch Energieverluste entstehen, die in den hohen Werten von μ mit zum Ausdruck kommen.

Bestimmung des Fadenzuges Q vom Ballon her. Bisher wurde der Einfachheit halber angenommen, daß Q in einer durch die Spindelachse gehenden Ebene liegt. In Wirklichkeit ist das nicht der Fall; der Ballon bildet sich unter dem Einfluß der Fadenspannung und der Fliehkraft, welche im Ballonstück auftritt, und des Luftwiderstandes, und wird im Betriebe als weißlicher Drehkörper sichtbar, dessen Gestalt durch die Photographie festgestellt werden kann. Von den Abb. 353 und 354, welche den unten angegebenen Quellen¹⁾ entnommen sind, zeigen Abb. 353 die Ballonform bei dem Wickeln auf den größten, Abb. 354 auf den kleinsten Durchmesser und lassen die Unterschiede deutlich hervortreten. Die Ausbauchung des Ballons nach rückwärts unter Einfluß des Luftwiderstandes ließ sich nicht durch die Photographie feststellen, da die sekundliche Drehzahl zu groß ist. Von Brown, Boveri & Co. angestellte Versuche mit nachgeahmten Ballons großen Maßstabes haben aber auch hierüber Aufschluß gegeben.

Zur Ermittlung von Q unter dem Einfluß der Fliehkräfte soll die Randlinie des Ballons als wahre Fadenlänge angesehen werden, was allerdings etwas zu kleine Werte ergibt, aber die Rechnung vereinfacht. — Teilt man die Randlinie in eine Anzahl gleicher Teile 1, 2, 3— z von z. B. 1 cm Länge, Abb. 355, so lassen sich die Halbmesser der Zonen und die jeder zukommenden Fliehkräfte $C_1, C_2—C_z$ leicht ermitteln. Für eine beliebige Zone m ist

$$C_m = \frac{G}{g} \left(\frac{2r_m \cdot \pi u}{60} \right)^2 \cdot \frac{1}{r_m} = \left(\frac{G}{g} \right) \left(\frac{\pi \cdot u}{30} \right)^2 \cdot r_m.$$

Der Inhalt der beiden Klammern ist eine Konstante; C_m ist also direkt proportional r_m , und man kann die Halbmesser als Maßstab für C_m benutzen.

Die Randlinie des Ballons ist ein Seilpolygon; die Tangenten an die Endpunkte der Ballonlinie, Abb. 355, geben die Richtung der Fadenspannungen an der Öse und dem Läufer, in deren Schnittpunkt die Summe der Fliehkräfte angreift, welche aus dem Kräftepolygon, Abb. 356, entnommen werden kann. Ein von Brown, Boveri & Co. durchgeführtes Beispiel möge hier Platz finden. Es werde gesponnen Garn Nr. 20 engl. = 33,86 metr. mit $u = 8000$. 1 cm wiegt $\frac{1}{33,86} = 0,000295 = 2,95 \cdot 10^{-4}$ g. Für das Element 12, Abb. 355, ist $r_{12} = 28,5$ mm.

Die Fliehkraft ergibt sich zu

$$C_{12} = \frac{2,95 \cdot 10^{-4}}{9,81} \left(\frac{\pi \cdot 8000}{30} \right)^2 \cdot \frac{28,5}{1000} = 0,6 \text{ g.}$$

Rechnet man die übrigen Werte von C aus und verzeichnet mit $C_{12} = 28,5$ mm, welche 0,6 g ergeben, das Kräftepolygon, Abb. 356 (in $\frac{1}{4}$ n. G.), so folgt

$$C_B = \frac{0,6 \cdot 344}{28,5} = 7,25 \text{ g,}$$

$$Q_c = \frac{0,6 \cdot 600}{28,5} = 12,6 \text{ g}$$

$$\text{und } U_c = \frac{0,6 \cdot 635}{28,5} = 13,4 \text{ g.}$$

¹⁾ Brown, Boveri & Co. A.-G., Mannheim: Die Ringspinnmaschine, elektrisch betrieben, mit periodisch veränderlicher Tourenzahl. Veröffentlichung Nr. 175a der Firma und Z. ges. Textilind. 1908.

Für das Wickeln auf den kleinen Durchmesser ergeben sich folgende Werte:

$$C_B = 4,17 \text{ g} \quad Q_c = 17,4 \text{ g} \quad U_c = 18,0 \text{ g.}$$

C_B ist erheblich kleiner als bei dem Wickeln auf D , weil die Fadenlänge geringer und die Rotationshalbmesser wegen des flacheren Verlaufes der Ballonrandlinie kleiner sind. Q_c und U_c haben stark zugenommen. Es rührt dies davon her, daß der Winkel zwischen den Tangenten an die Randlinie flacher ist, wodurch die Komponenten von C_B größer werden.

Die Ballonform läßt also ohne weiteres einen Schluß auf die Fadenspannung zu. Diese ist gering bei weit ausgebauchtem, größer bei flachem Ballon.

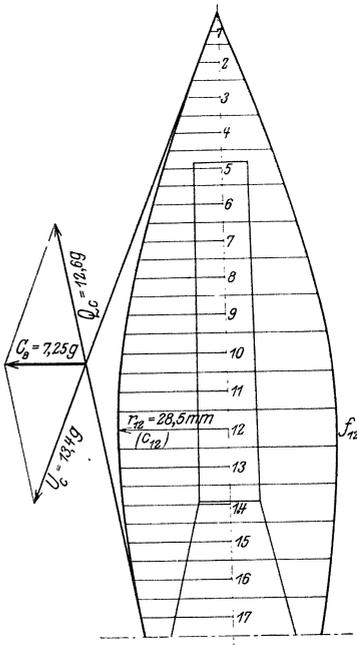


Abb. 355.

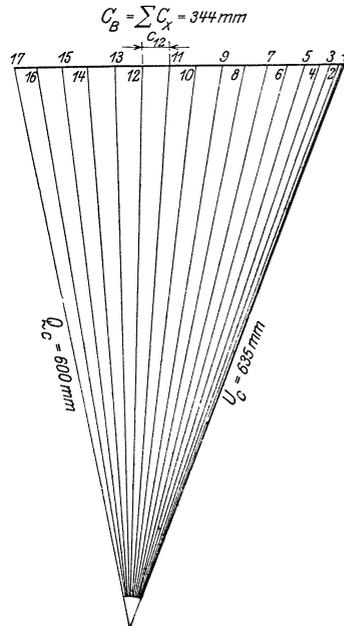


Abb. 356.

Beziehung zwischen den Fadenspannungen vor und hinter dem Läufer und vor und hinter der Öse.

Q ist, wie schon erwähnt, um den Betrag der Fadenreibung kleiner als P , und man kann setzen

$$P = f \cdot Q,$$

worin f eine von der Beschaffenheit des Garnes und Läufers, von der Temperatur und Feuchtigkeit im Spinnstuhl und dem vom Faden am Läufer umspannten Bogen abhängt. Nach den Versuchen von Brown, Boveri & Co. ist für Baumwollgarne f im Mittel = 2 (Grenzwerte 1,75 und 2,2). Die Fadenspannung zwischen Spule und Läufer ist also im Mittel gleich der doppelten Spannung am unteren Ballonende.

Der Fadenzug U , Abb. 355, vor der weiten und glatten Fadenöse ist wieder um den Betrag der Reibung größer als der Fadenzug X in dem Stück zwischen Öse und Streckzylinder. Brown, Boveri & Co. nehmen $X = 0,9 U$ an. Diese Kraft ändert sich mit P , beansprucht das noch ungedrehte, den Streckzylinder

verlassende Fadenstück, welches dadurch verschieden verzogen oder durchgerissen werden kann.

Einfluß des Luftwiderstandes. Auch diesen haben Brown, Boveri & Co. auf gleichem Wege festzustellen versucht. Es soll dieser jedoch hier nicht verfolgt werden, weil die Grundlagen für die Ermittlung zu unsicher sind. Der Faden liegt nicht in einer Ebene, wie Brown, Boveri & Co. annahmen, sondern in dem Mantel des Ballonkörpers. Die Bestimmung des Fadendurchmessers, welcher zur Ermittlung des Luftwiderstandes erforderlich ist, ist unsicher, und ebenso der Widerstand für eine Flächeneinheit des Fadens, wobei man bedenken muß, daß der Faden kein glatter Draht ist. Dazu kommt weiter der unbestimmbare Einfluß der Luftbewegung, welche durch den Faden, die Spule und den Läufer hervorgerufen wird. Es sei deshalb nur erwähnt, daß auf Grund der Versuche angenommen werden kann, die Ausbauchung durch den Luftwiderstand ist ungefähr gleich der durch die Fliehkraft hervorgerufenen.

Einfluß der Höhenlage der Ringbank. Mit zunehmender Füllung der Spule steigt die Ringbank an, die Fadenlänge des Ballons wird kleiner, damit auch die Fliehkraft und die Läuferreibung. Der Ballon ist aber weniger ausgebaucht, Abb. 354, was, wie oben nachgewiesen wurde, eine Zunahme der Spannung zur Folge hat. Der Winkel, welchen Q mit der Wagerechten einschließt, Abb. 355, wird größer, wodurch sich f ändert. Dies führt dahin, daß die Kräfte nur sehr wenig durch die Höhenlage der Ringbank beeinflußt werden.

Als man erkannte hatte, daß bei konstanter Drehzahl der Spindel notwendig starke Änderungen der Fadenspannung auftreten müssen, und daß es deshalb nicht möglich war, auf die nackte Spindel zu wickeln und so weiche Garne wie auf dem Wagenspinner zu spinnen, setzten sofort die Bestrebungen ein, die Verhältnisse zu bessern. Es mußte versucht werden, eine gleichmäßige Fadenspannung herzustellen, zum mindesten den Höchstwert herabzudrücken, den Mindestwert zu erhöhen. Dazu sind verschiedene Wege eingeschlagen worden, von denen aber die allermeisten das Ziel nur unvollkommen erreichen ließen.

Oben ist ausgeführt worden, daß die Ballonform einen Rückschluß auf die Fadenspannung gestatte. Ändert sich die Randlinie nicht, ist die Spannung konstant. Man glaubte nun dadurch, daß man die Öse mit der Ringbank verband, also einen unveränderlichen Abstand zwischen Öse und Läufer herstellte, dies erreichen zu können, übersah aber, daß die Ballonform ja nicht allein von der Fadenlänge des Ballons und der Drehzahl, sondern auch von der Fadenspannung zwischen Spule und Läufer abhängt.

Die Fadenspannung wird wesentlich von der Reibung des Läufers am Ring und diese wieder von der Fliehkraft des Läufers beeinflußt. Diese ist

$$C = \frac{G}{g} \cdot \left(\frac{\pi u}{60} \right)^2 \cdot 2 \cdot D_r,$$

worin D_r der mittlere Ringdurchmesser ist.

Da u als konstant angesehen werden kann, ist C ebenfalls konstant.

Die Gl. (4) S. 205 besagte, die Fadenspannungen P von der Spule her verhalten sich umgekehrt wie die Spulendurchmesser. Da nun P wesentlich von C und der dadurch hervorgerufenen Reibung abhängt, so würde sich jetzt folgendes ergeben: Bei dem Wickeln auf d , Abb. 352, ist P am größten und kann nur verkleinert werden durch Verminderung der Reibung; bei dem Wickeln auf D ist P am kleinsten und kann nur vergrößert, d. h. auf einen der Garnnummer und Drehung entsprechenden Wert gebracht werden, wenn C vergrößert wird. Die Gl. für C läßt erkennen, daß dies nur auf zwei Wegen möglich ist: Änderung von D_r oder von u .

Der erste Weg führte zur Anwendung der Stäbchenläufer, von denen Abb. 357 und 358 ein Beispiel geben. Das Läuferstäbchen 1 aus Stahldraht wird in der Ringnut zwischen Ring 3 und Kappe 4 einmal geführt durch 5 und dann mit dem gebogenen Teil 2 an der Innenseite von 4, und legt sich mit dem Teil 6 an die kegelförmige Oberfläche des Kötzers an. Wird auf d gewunden, ist der Schwerpunktsabstand des Läuferstäbchens, also der Wert von D_r in der Gleichung für C , S. 204, und die Fliehkraft und Läuferreibung am kleinsten; wird auf D gewickelt, sind alle Werte am größten. Es kann demnach ein Ausgleich der Fadenspannungen vor der Spule innerhalb gewisser Grenzen stattfinden. Der Einfluß von D_r ist aber gegenüber dem von u gering, und deshalb verdient der zweite

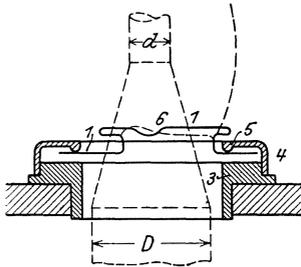


Abb. 357.

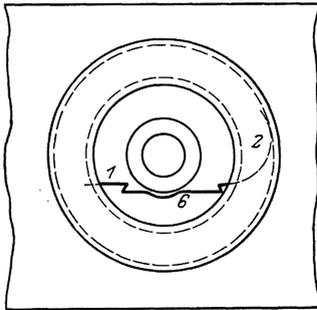


Abb. 358.

Abb. 357 u. 358. Stäbchenläufer.

Aber noch ein Weg bleibt übrig, die Läuferbremsung. — Wählt man das Läufergewicht so, daß bei dem Winden auf den kleinsten Durchmesser die Fadenspannung gerade groß genug ist, um dichte und feste Kötzer zu bilden, ohne daß allzuviel Fadenbrüche entstehen, so könnte man gleichförmige Fadenspannung erzielen, wenn es gelänge, den Läufer entsprechend zu bremsen bei den Wickeln auf größeren Durchmesser. Versuche derart sind verschiedentlich unternommen worden, ohne jedoch einen dauernden Erfolg zu zeitigen.

Verhinderung der Fadenbrüche am Vorderzylinder. Die Neigung des Streckwerkes hat schon guten Erfolg gebracht, der noch weiter vergrößert werden kann, wenn auch die Spindeln geneigt werden etwa um einen Winkel gleich dem

Winkel der Spindelneigung. — Lüdicke: Über Ringspinnmaschinen mit variabler Spindelgeschwindigkeit. Dingler. Bd. 240, S. 263.

¹⁾ Bulletin de la société industrielle de Mulhouse 1881. — Lüdicke: Über Ringspinnmaschinen mit variabler Spindelgeschwindigkeit. Dingler. Bd. 240, S. 263.

Weg, Erzielung einer gleichmäßigen Spannung durch periodische Änderung von u , den Vorzug. Die ersten Versuche nach dieser Richtung hat wohl Grime¹⁾ unternommen, welcher durch Anordnung einer konischen Trommel für den Riemenantrieb die periodischen Änderungen von n und u zu erreichen suchte. Wurde auf D gewunden, lief der Riemen auf dem kleinsten Durchmesser der konischen Antriebscheibe, und u war am größten; umgekehrt war u bei dem Wickeln auf d am kleinsten. — Daß auch die Umgänge der Zylinder des Streckwerkes den periodischen Änderungen von u angepaßt werden mußten, wenn die Drahtgebung gleichmäßig sein soll, bedarf nur der Erwähnung.

Alle diese Versuche mit von Riemen getriebenen Maschinen blieben aber erfolglos, erst der elektrische Antrieb durch Motoren, deren Drehzahl periodisch und selbsttätig geregelt werden konnte entsprechend den Bedingungen für gleichmäßige Fadenspannung, hat Wandel geschaffen, und diese Maschinen sind heute allgemein in den Spinnsälen zu finden. Auf die Bauart der Motoren und die Schaltung zur Erzielung der periodischen Änderungen der Drehzahl kann hier nicht weiter eingegangen werden. Es sei nur angeführt, daß dank der Anstrengungen der großen elektrotechnischen Firmen, Brown, Boveri & Co., Siemens-

Schuckert-Werke, Allg. Elektrizitäts-Gesellschaft usw., heute eine ganze Anzahl von Motoren vorhanden ist, welche den Anforderungen der Spinner genügen.

Neigungswinkel des Streckwerkes. Der Faden läuft dann in nahezu gerader Richtung durch die Öse bis zum Streckwerk, und die Drehungen erstrecken sich nun fast ungehindert bis zum Vorderzylinder. Namentlich für das Spinnen von Wolle wird diese Anordnung von verschiedenen Firmen zur Anwendung gebracht. — Daß die Ringe dabei geneigt sind und der Läufer sich gleichsam auf einer Berg- und Talbahn bewegen muß, ist ohne Belang.

Die Bewegung der Ringbank. Diese soll zunächst dargelegt werden, ohne auf die Theorie der Kötzerbildung einzugehen, die später bei dem Wagenspinner

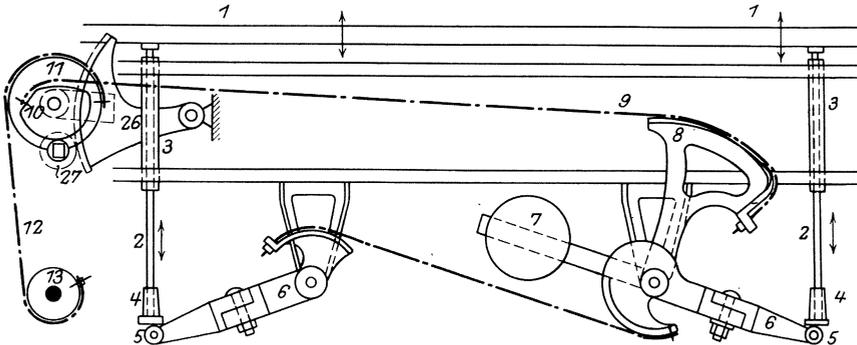


Abb. 359.

behandelt werden wird. — Die Ringbank hat zwei Bewegungen auszuführen, einmal die auf und ab steigende für die Bildung der Füll- und der Kreuzschicht, und dann nach jeder solchen Doppelschicht Hebung um den Betrag der Längenzunahme des Kötzers.

Der Aufgang der Ringbank erfolgt langsam, die Senkung etwa dreimal so schnell, die Höhenstellung ruckweis. — Aus der Abb. 359 ist ersichtlich, daß die Ringbank 1 von einer Anzahl Stangen 2 getragen wird, welche in den Rohrbohrungen 3 geführt sind und deren Füße 4 auf Rollen 5 der Hebel 6 ruhen. Gewichte 7 gleichen das Ringbankgewicht so weit aus, daß nur noch genügend Übergewicht für sichere Abwärtsbewegung vorhanden ist. Mit 6 ist der Sektor 8 fest

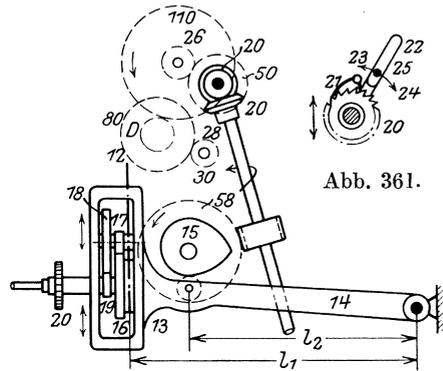


Abb. 360.

verbunden, dessen Kette 9 an die Scheibe 10 angeschlossen ist, die mit 11 ein Stück bildet. Kette 12 ist befestigt an 11 und an der im Schwinghebel 14, Abb. 360, gelagerten Scheibe 13. 14 wird durch das Exzenter (Herz) 15 in schwingende Bewegung versetzt. Dies Herz hat eine andere Form als das der Flügelspinnmaschinen; letzteres ist symmetrisch, ersteres unsymmetrisch. Nach Abb. 359 läuft die eine die Hebung der Ringbank besorgende Kurve über einen Winkel von 270°, die andere für die Senkung über einen Winkel von 90°. Die im Hebel 14 gelagerte Rolle wird durch das Übergewicht der Ringbank stets an das Exzenter angelegt.

Die Fortschaltung der Ringbank für jede Doppelschicht vollzieht sich folgendermaßen. Mit der in dem Rahmen des Schwinghebels 14 gelagerten Kettenscheibe 13 ist ein Rad 16 verbunden, welches durch 17, 18, 19 und das Sperrrad 20 ruckweise

Drehung erhält und bei jeder Schaltung von 20 die Kette 12 und dadurch auch Kette 9 etwas einholt, wodurch die Ringbank um einen kleinen Betrag angehoben wird. — In das Schaltrad greift eine Klinke 21, Abb. 361, ein; diese sitzt an einem lose um die Achse schwingenden Hebel 22, in dessen Schlitz ein während des Betriebes fester, aber zur Erzielung verschiedener Schaltgrößen im Sinne der Pfeile 23/24 verstellbarer Bolzen 25 eingreift. Schwingt Hebel 14 und damit auch Rad 20 nach oben, setzt sich 21 in 20 fort; schwingt 14 nach unten, greift 21 in 20 ein und schaltet dieses um 1 oder 2, selten um 3 Zähne weiter. Die Schaltung erfolgt also während des Auflegens der Füllschicht. — Je nach der zu spinnenden Garnnummer ist Rad 20 auswechselbar und Bolzen 25 verstellbar.

Zur Aufwindung der Fadenreserve auf das Spulennäpfchen muß die Ringbank schnell gesenkt werden (Doffingmotion). Hierzu sind die beiden Kettenrollen 10/11, Abb. 359, an einem verzahnten Sektor 26 gelagert, der während des Betriebes gesperrt ist. Wird die Sperrung aufgehoben, kann 26 durch eine mit dem kleinen Trieb 27 verbundene Kurbel gedreht werden, 26 führt eine Linksdrehung aus, und die Ringbank fällt rasch herunter, da 10 und 11 an der Abwärtsbewegung teilnehmen. — Die Maschine wird ausgerückt, sobald die Kötzer vollendet sind, kommt aber nicht sofort zum Stillstand. Während des Auslaufens wird die Ringbank gesenkt, und die noch vorhandenen Spindeldrehungen genügen, um die Fadenreserve aufzulegen; ja man muß häufig die Spindeltrommeln noch abbremsen, um die Fadenreserve nicht zu groß werden zu lassen, denn dies Garn geht in Verlust.

Den Antrieb des Exzenters gibt Abb. 360. 28 ist die mit n_a Umgängen laufende Antriebswelle. Diese treibt durch das Vorgelege 30/80 den Drahtwechsel D , welcher in das 110er Rad eingreift, von dem aus einerseits der Streckzylinder durch eine unveränderliche Räderübersetzung, andererseits das Exzenter durch $\frac{26}{50} \cdot \frac{20}{20} \cdot \frac{1}{58}$ getrieben wird. Es ergibt sich nun folgendes:

Umgänge des Vorderzylinders in 1 Min.

$$n_3 = n_a C_1 \cdot D, \quad (1)$$

worin D die Zähnezahl des Drahtwechsels ist.

Umgänge des Exzenters in 1 Min.

$$n_e = n_a C_2 \cdot D. \quad (2)$$

C_1 und C_2 sind konstante Übersetzungsverhältnisse.

Die vom Streckwerk in der gleichen Zeit herausgegebene Garnlänge ist

$$l = n_3 \cdot d_3 \pi = n_a \cdot C_1 \cdot D \cdot d_3 \cdot \pi. \quad (3)$$

Dividiert man l durch n_e , um die Garnlänge für eine Umdrehung des Exzenters zu erhalten, ergibt sich

$$\frac{l}{n_e} = l_1 = \frac{n_a C_1 \cdot D d_3 \pi}{n_a C_2 D} = \frac{C_1}{C_2} \cdot d_3 \pi, \quad (4)$$

d. h. die Garnlänge, welche für eine Umdrehung des Exzenters geliefert wird, ist konstant und unabhängig vom Drahtwechsel. Es erklärt sich dies daraus, daß der Drahtwechsel beide Drehungen n_3 und n_e beeinflusst.

Berechnung der Hubhöhe e des Exzenters. Ist h die Hubhöhe der Ringbank und bezeichnet man die Halbmesser bzw. Hebelarme der Teile 6, 8, 10, 11, Abb. 359, mit r_6 , r_8 usw., ist

$$e = h \cdot \frac{r_8}{r_6} \cdot \frac{r_{11}}{r_{10}} \cdot \frac{L_2}{L_1} = C \cdot h. \quad (5)$$

Beispiel: $h = 1\frac{3}{8}'' = 35$ mm, $r_6 = 300$, $r_8 = 280$, $r_{10} = 42$, $r_{11} = 58$, $L_1 = 630$, $L_2 = 500$ mm

$$e = 35,8 = \text{rd. } 36 \text{ mm.}$$

Das Verzeichnen des Exzenters. In der Füllschicht liegen meist dreimal soviel Windungen als in der Kreuzschicht. Ist die Höhe des Kegels, auf welchen gewunden wird, h und liegen in der Füllschicht w_1 , in der Kreuzschicht w_2 Windungen und sollen die Ganghöhen untereinander gleich sein, ergeben sich diese zu $\frac{h}{w_1}$ und $\frac{h}{w_2}$. — Das Verzeichnen des Exzenters wäre dann sehr einfach und könnte genau so vorgenommen werden, wie bei Bildung zylindrischer Spulen auf der Flügelspinnmaschine angegeben wurde. Nur ist der Konstruktionskreis nicht in zwei, sondern in vier gleiche Teile zu teilen, von denen drei für die Hebung, einer für die Senkung der Ringbank dienen. Während nun bei Bildung zylindrischer Spulen die Längen der Windungen einer Schicht einander gleich sind, ist dies bei Kötzerwicklung nicht der Fall. Sind die Durchmesser der Kötzerbasis und Spitze D und d , würden die Garnlängen der Windungen, zylindrische Spulen vorausgesetzt, $D\pi$ und $d\pi$ sein. Wird in 1 Min. die Garnlänge L geliefert, sind die Zeiten für das Auflegen einer Windung

$$T_1 = \frac{60 \cdot D\pi}{L} \quad \text{und} \quad T_2 = \frac{60d\pi}{L}$$

oder $\frac{T_1}{T_2} = \frac{D}{d}$,

d. h. die Zeiten verhalten sich wie die Spulendurchmesser, oder was dasselbe sagt, die Ringbankgeschwindigkeiten v_1 bei Wickeln auf D und v_z bei Wickeln auf d verhalten sich umgekehrt wie die Durchmesser.

$$\frac{v_1}{v_z} = \frac{d}{D}. \tag{6}$$

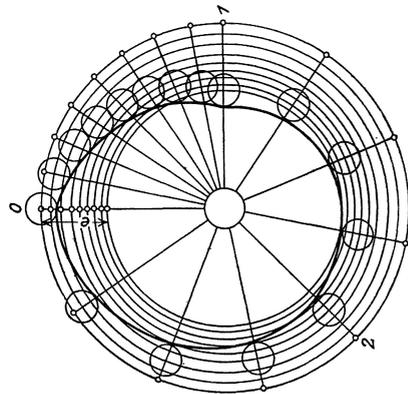


Abb. 362.

Hat man den Hub des Exzenters festgestellt und sind D und d bekannt, kann die Verzeichnung vorgenommen werden. Der Hub e , Abb. 362, nach dem Beispiel 36 mm, ist in 8 Teile zu teilen, deren Abstand voneinander der jeweiligen Ringbankgeschwindigkeit entspricht. Ist $D = 2d$, ist nach Gl. (6)

$$v_z = 2 v_1.$$

Sieht man v_1 als bekannt an, wird

$$v_2 = v_1 + \frac{1}{7} v_1 = 1,143 v_1,$$

$$v_3 = v_1 + \frac{2}{7} v_1 = 1,286 v_1,$$

$$\vdots \quad \vdots \quad \vdots$$

$$v_z = v_1 + \frac{7}{7} v_1 = 2,0 v_1.$$

Die Strecke e ist nun im Verhältnis 1 zu 1,143 usw. zu teilen. Die Einheit ist

$$\frac{36}{1 + 1,143 + \dots + 1,857 + 2} = \frac{36}{12} = 3,0.$$

Damit hat man die einzelnen Verhältniszahlen zu multiplizieren und erhält die Reihe

$$3, 3,529, 3,858, 4,287, 4,713, 5,142, 5,571 \text{ und } 6,0 \text{ mm,}$$

deren Summe gleich 36 ist.

Ferner ist der durch den oberen Endpunkt von e gezogene Kreis von $0-1$ und von 1 über 2 nach 0 in je acht gleiche Teile zu teilen. Zieht man nach den Teilpunkten die Radien und Kreise durch die Teilpunkte von e , ergeben die Schnittpunkte die Rollenmitten des Hebels 14 , Abb. 363. Verzeichnet man noch die Rollenkreise, so geben die Einhüllenden die Kurven des Exzenters.

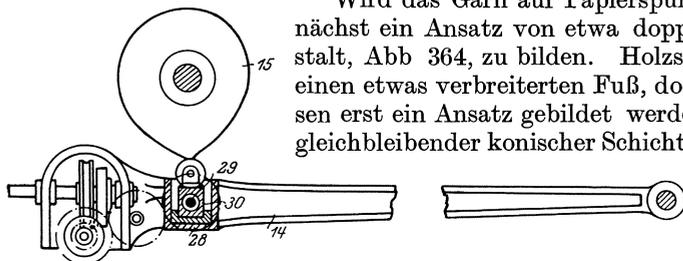


Abb. 363.

Wird das Garn auf Papierspulen gewickelt, ist zunächst ein Ansatz von etwa doppelkegelförmiger Gestalt, Abb. 364, zu bilden. Holzspulen besitzen meist einen etwas verbreiterten Fuß, doch muß auch bei diesen erst ein Ansatz gebildet werden, ehe das Auflegen gleichbleibender konischer Schichten beginnen kann. —

Im Ansatz muß die Schichthöhe allmählich vergrößert werden, bis der Wert h erreicht ist. Das

Exzenter 15 , Abb. 363, gibt aber konstanten Hub. Um nun während der Ansatzbildung zunehmenden Hub der Ringbank herzustellen, ist die Kettenscheibe 10 so ausgebildet, daß der Halbmesser allmählich zunimmt und erst einen konstanten Wert annimmt, wenn die Ansatzbildung vollendet ist.

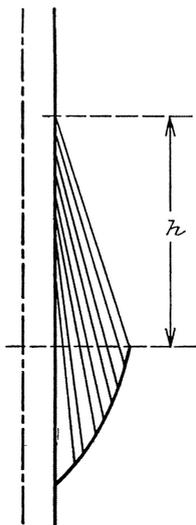


Abb. 364.

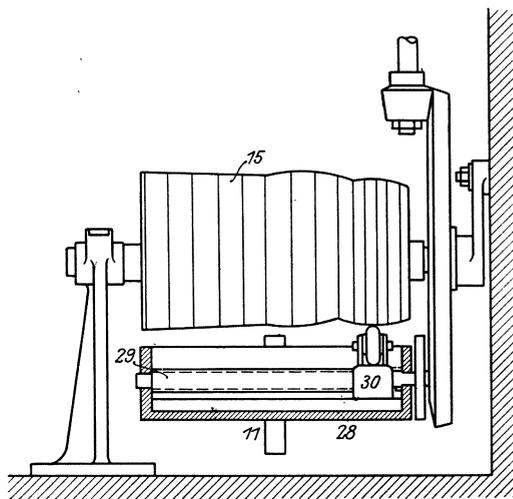


Abb. 365.

In vollkommener Weise läßt sich die Kötzerbildung durchführen mit der Anordnung von Lengweiler und Kuhn (DRP. Nr. 110414 Kl. 76c Gr. 16), dargestellt durch Abb. 365, die aber meines Wissens nur wenig in Anwendung gekommen ist. Das Exzenter ist ersetzt durch eine Exzentertrommel 15 , die man sich entstanden denken kann durch Aneinanderreihen einer großen Zahl dünner Exzenter, die den jeweiligen Anforderungen entsprechend geformt sind. So dient z. B. in Abb. 365 der erste Teil von rechts zur Ansatzbildung, der übrige zur Vollendung des Kötzers, und es kann dieser genau so gebildet werden wie auf dem Wagenspinner. Während der Ansatzbildung nimmt die Schichthöhe zu,

erreicht bei Vollendung des Ansatzes den Höchstwert und nimmt dann allmählich wieder etwas ab, um die Kötzerspitze nicht zu lang werden zu lassen.

Der Schwinghebel 14 besitzt einen Querrahmen 28, in welchem die Schaltspindel 29 gelagert ist, zur Bewegung der Mutter 30, welche die an der Exzentertrommel anliegende Rolle trägt.

Noch sei auf einen Punkt aufmerksam gemacht, der nicht ohne Bedeutung für das Verhältnis der Geschwindigkeiten bei Auf- und Niedergang der Ringbank ist. Der Niedergang erfolgt mit größerer Geschwindigkeit. In dem Augenblick, in welchem diese einsetzt, wird durch den Faden ein fast ruckweis auftretender, schräg nach oben gerichteter Zug auf den Läufer ausgeübt, der die Gefahr der Fadenbrüche vermehrt, da, wenn mit konstanter Drehzahl gearbeitet wird, zu dieser Zeit auch die Fadenspannung am größten ist.

Ermittlung der Zähnezahl z des Schaltrades, Abb. 359 und 360. Bei Schaltung um einen Zahn wird von Kette 12 eine Länge k eingeholt; es ist

$$k = \frac{1}{z} \cdot \frac{r_{17}}{r_{16}} \cdot \frac{r_{19}}{r_{18}} \cdot 2r_{13}\pi = \frac{C_3}{z}, \quad (7)$$

und das Emporsteigen der Ringbank

$$h_1 = k \frac{r_{10}}{r_{11}} \cdot \frac{r_6}{r_8} = k \cdot C_4 = \frac{C_3 \cdot C_4}{z}, \quad (8)$$

worin C_3 und C_4 Konstante sind.

Nach Gl. (4) war die Garmlänge, welche vom Streckwerk für eine Umdrehung des Exzenters 15 herausgegeben wird,

$$l_1 = \frac{C_1}{C_2} \cdot d\pi = C.$$

Ist nun N die metrische Nummer des Garnes und G g das Garngewicht des Kötzers, ist die Zahl der Schichten — Füll- + Kreuzschicht —

$$S = \frac{N \cdot G}{l_1} \quad (9)$$

und für ein anderes Garn von der Nummer N_1 und dem Kötzergewicht G_1

$$S_1 = \frac{N_1 \cdot G_1}{l_1} \quad (10)$$

woraus folgt

$$\frac{S}{S_1} = \frac{N \cdot G}{N_1 \cdot G_1}, \quad (11)$$

d. i. die Schichtzahlen verhalten sich wie die Produkte aus Garnnummer und Kötzergewicht.

In der Praxis sieht man das Kötzergewicht meist als konstant an; dann wird

$$\frac{S}{S_1} = \frac{N}{N_1}. \quad (12)$$

Die Schichtzahlen verhalten sich wie die Garnnummern.

Ist nun für ein Garn N und S bekannt und damit zugleich die Zahl der Schaltungen auf der Kötzerhöhe H , läßt sich für jede andere Garnnummer die Schichtzahl und damit die Anzahl der Schaltungen und die Zähnezahl des Schaltrades bestimmen.

Die Hebung für eine Schicht ist

$$\frac{H}{S} = h_1 = \frac{C_3 \cdot C_4}{z} \quad (13)$$

nach Gl. (7), wenn immer um einen Zahn und gleich $\frac{C_3 C_4}{2z}$, wenn um zwei Zähne geschaltet wird.

Für ein anderes Garn ist

$$\frac{H}{S_1} = h'_1 = \frac{C_3 \cdot C_4}{z_1}, \tag{14}$$

woraus folgt

$$\frac{S}{S_1} = \frac{z}{z_1}. \tag{15}$$

Die Zähnezahlen verhalten sich wie die Schichtzahlen.

Aus Gl. (8) folgt

$$z = C_3 \cdot C_4 \cdot \frac{S}{H}. \tag{16}$$

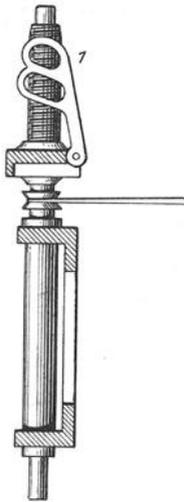
S nach Gl. (9) eingesetzt, gibt

$$z = C_3 \cdot C_4 \cdot \frac{N \cdot G}{l_1 \cdot H}, \tag{17}$$

worin C_3, C_4, l_1, G und H Konstante sind, so daß man schreiben kann

$$z = C_5 \cdot N. \tag{18}$$

Antiballon-Vorrichtungen. Schon früh sind Vorrichtungen angewendet worden, um das Zusammenschlagen benachbarter Fäden und damit Fadenbruch zu vermeiden, falls die Ballons sich zu weit ausbauchen oder ein Faden reißt. Man legte z. B. um die Spindeln halboffene oder ganz geschlossene und nur zur Einführung des Fadens geschlitzte Ringe, die aber nur für Rechts- oder Linksdraht ausgeführt werden konnten. Jetzt wendet man fast allgemein Separatoren an, Abb. 366, leichte, durchbrochene Platten I , welche auf einer durchgehenden Welle sitzen und durch diese zurückgeklappt werden können, um bei dem Abziehen der Kötzer nicht hinderlich zu sein. Bei dem Anspinnen gehen sie von selbst in die Arbeitsstellung, oder werden von Hand wieder heruntergedreht. Die Separatoren ermöglichen außerdem eine etwas engere Stellung der Spindeln.



Die Streckwerke sind mit den üblichen Putzvorrichtungen versehen, und bei den Spindeln ist, wie aus den Abbildungen hervorgeht, das Eindringen von Staub und Fäserchen in die Lagerstellen nach Möglichkeit verhindert.

Kraftbedarf. Wuchner und Müller machen in ihrem Taschenbuch für Baumwoll-Industrie folgende Angaben:

		bei $n =$					
		6000	7000	8000	9000	10000	
können mit 1 Nutzpferdestärke bei 5'' Hub	145	124	109	96	87	} Spindeln getrieben werden	
„ 6'' „	128	110	96	85	77		
100 Spindeln erfordern							
bei 5'' Hub	0,69	0,805	0,902	1,035	1,15 PS		
„ 6'' „	0,78	0,91	1,24	1,17	1,30 „		

Die Ringspinnmaschinen für Wolle unterscheiden sich von den für Baumwolle im wesentlichen nur durch andere Anordnung des Streckwerkes (s. u. Flügelspinnmaschinen), veränderte Teilung und Drehzahl. — Bei den Maschinen für Kammgarn laufen die Spindeln mit 2000—6500 Umdrehungen; die Läufer, meist aus Runddraht, werden in den Nummern 20—1 und 1/0—20/0

benutzt, 20 als schwerster; die Ringweite ist meist $1\frac{3}{4}'' = 45$ mm für Webgarne, und die Teilung ist 1'' größer. Für Strickgarne kommen Ringweiten bis $2\frac{1}{2}'' = 63,5$ mm vor; Teilung $3\frac{1}{2}'' = 89$ mm.

Um bei dem Ausrücken der Maschine ein zu langes Nachlaufen der Spindeln zu verhüten, ist mit dem Ausrücker eine auf die Spindeltrommelwelle wirkende Bremse verbunden. — Da bei dem Stillsetzen der Faden zwischen Streckwerk

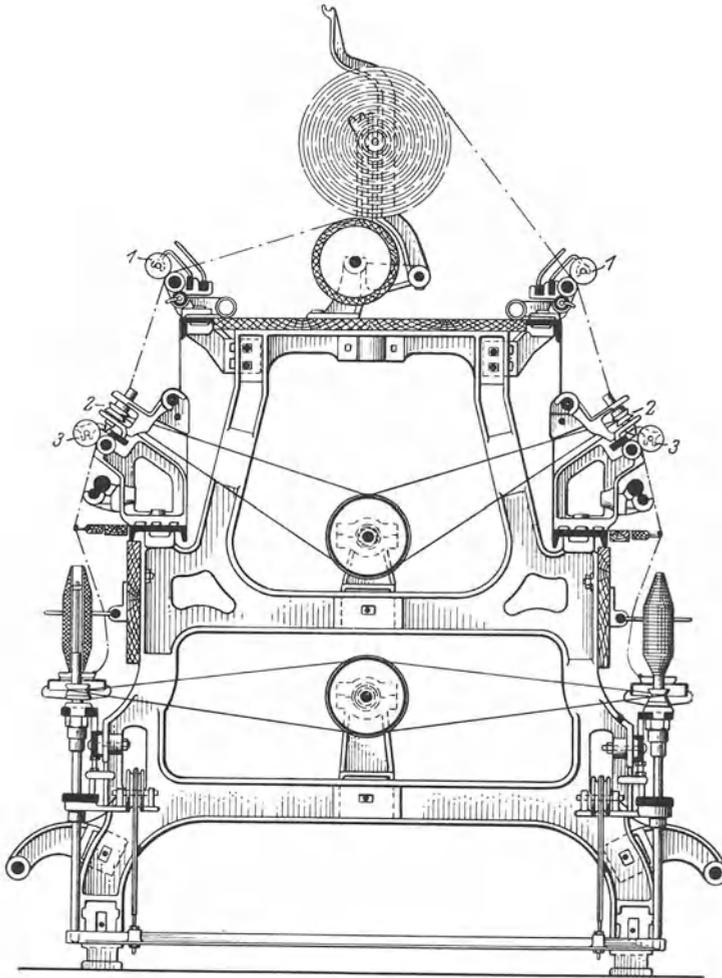


Abb. 367. Ringspinnmaschine für Streichgarn.

und Spule schlaff wird und leicht Schleifen bildet, wird bei dem Anlassen das Streckwerk etwas später in Gang gesetzt als die Spindeln, wodurch die Schleifen aufgelöst werden. — Bei dem Anlassen treten besonders leicht Fadenbrüche auf. Man sucht dies dadurch zu verhüten, daß man bei dem Abstellen das Streckwerk etwas früher ausrückt als die Spindeln, wodurch das Garn schärferen Draht erhält und fester wird.

Ringspinnmaschine für Streichgarn. Das Spinnen von Streichgarn mit Ringspindeln bot Schwierigkeiten dadurch, daß das von der Vorspinnkreppe

kommende Garn keine Drehung besitzt. Bei dem Spinnen auf dem Selfaktor (s. d.) wird das Vorgarn durch den ausfahrenden Wagen gestreckt und gleichzeitig schwach zusammengedreht. Dies ist bei dem Spinnen auf der Ringbank nicht möglich, und es muß, um den nötigen Verzug geben zu können, ein Zylinderstreckwerk angewendet werden, in welches ein Spinnröhrchen zur Erteilung falschen Drahtes während des Streckens eingebaut ist, denn das drahtlose Vorgarn verträgt Verzug ohne gleichzeitiges Zusammendrehen nicht. — Die Abb. 367 zeigt eine zweiseitige Ringspinnmaschine für Streichgarn, Shoddy, Baumwoll- und Baumwollabfallgarn der S. M.-F. Die Vorgarnwickel liegen ganz oben auf Abrollwalzen; die Fäden gehen abwechselnd nach links und rechts nach den Lieferzylindern 1, deren untere geriffelt sind, und dann nach den Spinnröhrchen 2, welche durch Schnuren Drehung erhalten, vorübergehenden Draht erteilen und dicht vor den Streckzylindern 3 liegen. Im übrigen ist die Maschine ebenso gebaut wie die Ringbänke für Baumwolle oder Kammgarn.

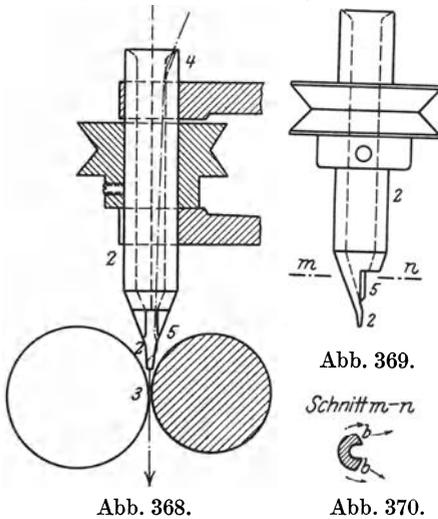


Abb. 368.

Abb. 369.

Schnitt m-n

Abb. 370.

Das der S. M.-F. unter Nr. 356286 Kl. 76c Gr. 7 patentierte Spinnröhrchen ist durch die Abb. 368 und 369 dargestellt. Der Faden wird von oben in das durchbohrte Röhrchen 2 eingeführt, tritt unten aus, schlingt sich einmal um die Spitze von 2, um dann sofort von den Streckwalzen 3 erfaßt zu werden. An der Eintrittsseite des Fadens ist das Röhrchen mit einigen leichten Einschnitten 4 versehen, durch welche der Faden bei der Drehung ein Stück weit mitgenommen wird, dann aber wieder zurückspringt. Dadurch erhält er eine zuckende Bewegung wie bei dem Selfaktor durch das Abspringen von der Spindelspitze, wodurch die Gleichmäßigkeit erhöht wird.

Schwierigkeit bot immer das Einziehen eines gerissenen Fadens in das Röhrchen mittels eines Drahtakens, wodurch die Bedienung der Maschine erheblich erschwert wurde. Diese Schwierigkeit soll durch das patentierte Röhrchen in folgender Weise behoben werden. Das Röhrchen ist unten bei 5 aufgeschnitten und die Schrägflächen wirken bei der schnellen Drehung wie die Flügel eines Ventilators, wodurch im Röhrchen ein Saugluftstrom erzeugt wird, der den Faden ein- und durchzieht.

Die A.-G. Ernst Geßner in Aue wendet zu demselben Zweck eine steuerbare Druckluftdüse an (DRP. Nr. 394479 Kl. 76c Gr. 7).

Die Ringspinnmaschine für Streichgarn ist besonders für Kett- und Zwirngarne geeignet; weiche und feine Garne lassen sich damit nicht herstellen.

4. Die Mulemaschine.

Wagenspinner = Selfaktor.

Ganz kurz sei auf die schon S. 167 erwähnte Entwicklung dieser äußerst sinnreichen Maschine eingegangen. Abb. 371 stellt nach Lindner die Jennymaschine Hargreaves dar. Eine kleine Anzahl in einer Reihe angeordneter, senkrecht stehender Spindeln 1 wird von dem durch Handkurbel betätigten großen Rade 2 und über Trommel 3 gelegte Schnuren in Drehung versetzt. Das

von den Spulen 4 kommende Vorgarn geht durch eine wagrecht hin und her fahrende Presse 5 und von dieser nach den Spindelspitzen. Fährt die geschlossene Presse nach links, wird Vorgarn geliefert. Gleichzeitig wird das zusammengedrehte Fadenstück aufgewickelt dadurch, daß die Fäden durch einen darüberliegenden Draht 6, den Aufwinddraht, bis zur Bewicklungsstelle herabbewegt werden, wozu der mit Handgriff versehene Hebel 7 dient. Steht der Aufwinddraht wieder oben, geht die geöffnete Presse zurück und der freiwerdende Faden erhält Drehung. Nun wiederholt sich das Spiel. — Die Jenny ließ nur grobe Garne, aber mit beliebigem Draht spinnen. — Durch Thomas Wood wurde 1776 bei einer Vorspinnmaschine für Streichwolle die Presse festgelegt und die Spindeln in einem aus- und einfahrenden Wagen angebracht.

Der eigentliche Schöpfer der Mulemaschine — Mulejenny — war Samuel Crompton in der Zeit von 1774—79. Er ersetzte die Presse durch das von John Wyatt 1730 erfundene Walzenstreckwerk, auf welches aber nicht Wyatt, sondern dessen Gesellschafter Lewis Paul 1738 ein Patent erhielt. — Abb. 372 gibt ein Bild dieser Handmule. Die im Wagen befindlichen Spindeln stehen

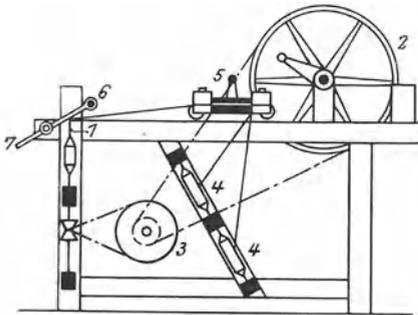


Abb. 371. Jennymaschine von Hargreaves.

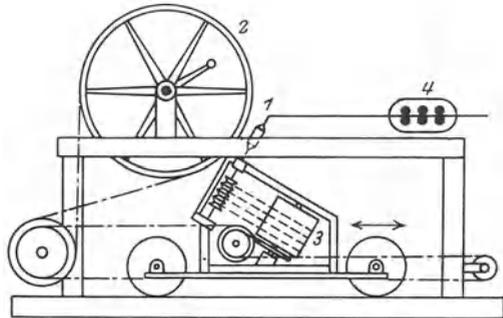


Abb. 372. Mule-Jenny von Crompton.

nach dem Streckwerk hin geneigt, wie später stets bei den Mulen. Der Spindeltrieb ist aus der Abbildung ersichtlich. Ein Mann drehte das Schwungrad, der Spinner fuhr den Wagen aus und ein und führte bei der Einfahrt den Aufwinddraht von Hand. Nach und nach wurden alle Bewegungen durch Maschinenkraft ausgeführt, und so entstand aus der Handmule der Selbstspinner, der Selfactor, von welchem Abb. 373 ein Schaubild von einer Ausführung von Rieter für Baumwolle gibt. Man sieht hinten das Aufsteckgatter für die Vorgarnspulen, die auf hölzernen, in Porzellannäpfchen und Augen laufenden Spindelchen stecken, weiter vorn den auf Schienen laufenden Wagen mit 600—1000—1200 Spindeln und etwa in der Mitte den Triebstock (Headstock), in welchem alle für den Betrieb des Streckwerkes, der Spindeln, des Wagens dienenden Teile und auch die Steuerungsteile untergebracht sind. — Die Spindelteilung beträgt für grobe und mittlere Garne 35, für feine 32 mm. Hiernach ist die größte Länge einer Maschine $\frac{1200 \cdot 32}{1000} + \text{etwa } 2,0 = \text{rd. } 40,5 \text{ m.}$

Die Spindeln laufen mit 6—10000, seltener 11000 und 12000 Umgängen.

Die Arbeitsvorgänge sollen an Hand der Abb. 374—377 erläutert werden. Bei Beginn stehen die meist um 15—18° geneigten Spindeln 1 etwa 80—100 mm vom Streckwerk ab und mit den Spitzen etwa 50—75 mm tiefer als die Oberkante der unteren Streckzylinder. Der Wagen 2 fährt mit gleichmäßiger Geschwindigkeit um die Auszugslänge L aus und wird dann zwischen einem Puffer

und einem einfallenden Haken festgehalten. Die Spindeln erhalten Drehung und erteilen dem vom Streckwerk herausgegebenen, auf entsprechende Feinheit verzogenen Faden Draht. Die Ausfahrtsgeschwindigkeit des Wagens ist etwas größer oder kleiner als die Liefergeschwindigkeit der Vorderzylinder; größer bei

mittleren und feinen Garnen, die mit Wagenverzug gesponnen werden, kleiner bei dem Spinnen grober Garne, welche durch das Zusammendrehen eine Verkürzung erfahren. (Negativer Wagenverzug.)

Der Wagenweg L hängt von der Höhe der Spindelspitze unter dem Streckwerk, h in Abb. 377, und davon ab, daß bei äußerster Stellung des Wagens der Winkel α zwischen der Tangente des in einer Kettenlinie verlaufenden Fadens und der Spindelachse größer als 90° sein muß. Ist $\alpha \leq 90^\circ$, erfolgt Wickeln des Fadens auf die Spindel. — L schwankt zwischen $60\text{--}66'' = 1520\text{--}1675\text{ mm}$ und wird sehr häufig zu $64'' = 1625\text{ mm}$ gewählt.

Bei jeder Spindeldrehung springt der Faden von der gut abgerundeten Spindelspitze ab und erhält dadurch eine zuckende Bewegung, die in Verbindung mit dem Wagenverzug wesentlich dazu beiträgt, die Gleichförmigkeit des Garnes zu erhöhen. Der Draht stürzt sich auf die dünnen Stellen, Abb. 378, die dem Zusammendrehen geringeren Widerstand bieten und dadurch befestigt werden, während die Zuckungen und der Wagenverzug die dickeren Stellen verziehen. Dies bildet einen der Vorzüge des Wagenspinner gegenüber den Watermaschinen, zu denen dann



Abb. 373. Sefaktor-Wagenspinner.

noch die Möglichkeit tritt, beliebig schwachen oder starken Draht geben zu können.

Bei dem Spinnen grober und auch mittlerer Garne geringerer Güte ist die Drahtgebung mit der Ausfahrt beendet. Feine Garne und gute mittlere können dagegen während der Ausfahrt nicht den vollen Draht erhalten, um verzugsfähig zu bleiben (Wagenverzug); sie bekommen den vollen Draht erst, nachdem der Wagen die Strecke L , den Auszug, durchlaufen hat (Nachdraht), wobei

das Streckwerk zuweilen noch etwas Garn herausgibt, um die Fadenspannung nicht zu groß werden zu lassen. Die Spindeln laufen dabei mit gleicher oder um 10—20 vH größerer Geschwindigkeit, um Zeit zu sparen (Wagenspinner mit doppelter Geschwindigkeit).

Während der Ausfahrt und des Nachdrahtes befindet sich der

Aufwinddraht 3, welcher über alle Fäden parallel zu den Spindelspitzen hinweggeht, etwas oberhalb, der Gegenwinddraht 4 unterhalb der Fäden, Abb. 375. Beide Drähte sind in Armen 5, 6 befestigt, die auf den Wagen gelagerten Auf- bzw. Gegenwinderwellen 7, 8 stecken. Sobald die Drahtgebung beendet ist, erhalten die Spindeln einige Drehungen in entgegengesetzter Richtung, um die wenigen Windungen, welche von der Spindel- Kötzerspitze auf der nackten Spindel liegen, die Fadenreserve, abzuwickeln. Die Fäden dürfen dabei zur Vermeidung von Schleifenbildung nicht schlaff werden. Deshalb legt sich der durch Gewicht oder Federn belastete Gegenwinddraht unter die Fäden, während gleichzeitig der Aufwinddraht bis zur Kötzerspitze gesenkt wird, Abb. 376. Den ganzen Vorgang — Rückdrehung der Spindeln und Bewegung der Auf- und Gegenwinder — bezeichnet man mit Abschlagen.

Unmittelbar nach Beendigung des Abschlagens fährt der Wagen mit bis zur Mitte des Weges zunehmender, dann wieder abnehmender Geschwindigkeit ein, wodurch Zeit gespart und der Anprall des Wagens, den Puffer auffangen, ge-

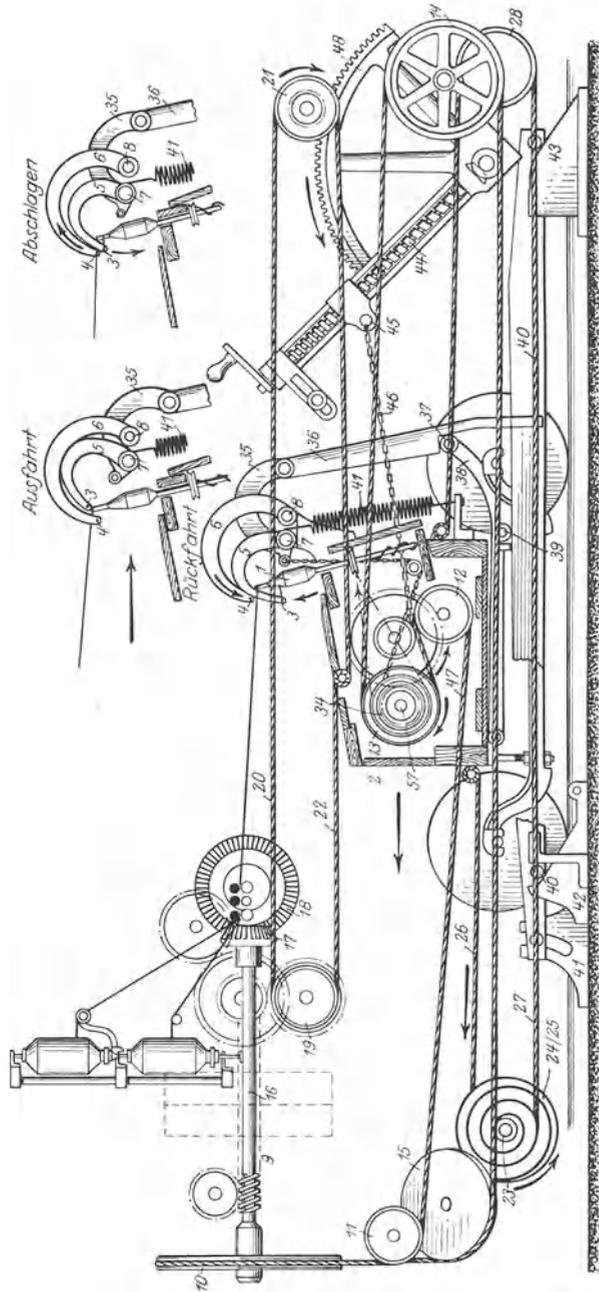


Abb. 374 bis 376. Wagenspinner.

mildert wird. Der Aufwindedraht senkt sich im Beginn der Einfahrt rasch bis zur Kötzerbasis, wodurch in die Kreuzschicht etwa 4 Windungen kommen, und steigt dann langsam an zur Bildung der Füllschicht. Der Gegenwinder hält die Fäden stets gespannt und gleicht kleine unvermeidliche Unterschiede zwischen der Wagen- und der Wickelgeschwindigkeit aus. Die Spindeln laufen in gleicher Richtung wie bei der Ausfahrt, machen aber nur so viel Drehungen, wie zur Aufnahme des Garnes erforderlich sind. Am Ende der Einfahrt gehen Auf- und Gegenwinder wieder in die Grundstellung, und nun wiederholen sich die Vorgänge.

Ein volles Spiel dauert 12—15 Sek., so daß in 1 Min. 5—4 Auszüge erfolgen. Die Ausfahrt erfordert 6—8, die Einfahrt 4—5 Sek., wobei der Wagen in der Mitte eine Geschwindigkeit von etwa 0,6 m/Sek. erreicht.

Um die Leistung zu erhöhen, ist auch Nachlieferung an Vorgarn während der Einfahrt zur Anwendung gekommen. Das Streckwerk gibt noch bis etwa 100 mm Garn heraus, und die dafür erforderlichen Drehungen müssen vorher mit erteilt werden.

Überblickt man die geschilderten Arbeitsvorgänge, lassen sich 4 Perioden unterscheiden: Ausfahrt, Nachdraht, Abschlagen und Einfahren.

Über die Tätigkeit des Streckwerkes, der Spindeln, des Wagens, des Auf- und Gegenwinders während dieser 4 Perioden gibt die folgende Zusammenstellung Aufschluß, in der die Stellen, an welchen eine Umsteuerung stattfindet, mit einem \cup bezeichnet sind.

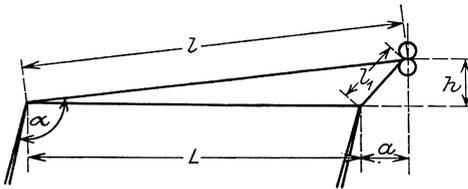


Abb. 377.



Abb. 377 a.

Periode	Streckwerk	Wagen	Spindeln	Aufwinder	Gegenwinder
1. Ausfahrt. Strecken und Drahtgeben	liefert Garn mit einer Geschw. v	fährt aus. Geschw. v_w etwas $>$ od. $<$ v	drehen sich rechts (oder links) $n = 7-10000$	in Ruhe 25—30 mm über den Spindelspitzen	in Ruhe 12—20 mm unter den Spindelspitzen
2. Nachdraht	in Ruhe oder liefert noch eine kleine Garnlänge	in Ruhe	laufen weiter mit gleicher oder erhöhter Drehzahl	do.	do.
3. Abschlagen	in Ruhe	do.	machen einige Drehungen nach links (oder rechts)	senkt sich rasch bis Kötzerspitze	legt sich unter die Fäden und hält diese gespannt
4. Einfahrt. Aufwinden der gesponnenen Garnlänge	in Ruhe oder gibt bis etwa 100 mm Garn heraus. Nachlieferung	fährt mit anfangs zunehmender, später abnehmender Geschw. ein	drehen sich langsam rechts (oder links)	senkt sich rasch bis Kötzerbasis, steigt dann langsam bis Kötzerspitze und am Ende schnell bis zur Stellung in Periode 1	geht am Ende der Einfahrt in die Ruhestellung, Periode 1

Die sämtlichen aus der Zusammenstellung ersichtlichen Bewegungen und Umsteuerungen werden heute bei dem Wagenspinner selbsttätig ausgeführt, was ein recht verwickeltes Getriebe erfordert, dessen Entwicklung die Firma Parr Curtis zuerst hervorragend gefördert hat. Auf alle Einzelheiten hier einzugehen, würde zu weit führen, es soll nur das Wesentliche an Hand der Abb. 374 erläutert werden.

Spindelbetrieb. Auf der Antriebswelle 9, Abb. 374, befinden sich Fest- und Losscheibe (punktiert gezeichnet). Am äußeren Ende von 9 steckt die zwei- oder dreirillige Zwirnscheibe 10 für 2 oder 3 Spindelseile, von denen das eine Trum, geführt durch die Leitrolle 11, nach der im Wagen gelagerten Leitrolle 12, über die auf der Spindeltrommelwelle sitzende Seilrolle 13 nach der Spannrolle 14 geht und von da über 15 nach 10 zurückkehrt. Es sind mehrere Zwirnscheiben verschiedenen Durchmessers vorhanden, um die Drehzahl der Spindeln ändern zu können.

Auf der durch die ganze Länge der Maschine gehenden Achse von 13 sind die Spindeltrommeln angebracht, von welchen aus die Spindeln einzeln oder in kleinen Gruppen durch Schnuren angetrieben werden. Durch Gleiten der Seile und Schnuren entsteht ein Geschwindigkeitsverlust von 6—10 vH, der bei Einstellung der Maschine für eine bestimmte Anzahl Drehungen des Garnes berücksichtigt werden muß.

Betrieb des Streckwerkes. Durch ein aus Abb. 374 nicht ersichtliches Stirnradvorgelege mit Wechselrad wird von der Hauptwelle 9 aus eine parallel dazu gelagerte Welle 16 und von dieser durch die Kegelräder 17/18 der Vorderzylinder getrieben, von dem aus der Antrieb der Mittel- und Hinterzylinder zu beiden Seiten des Antriebstockes in bekannter Weise erfolgt.

Wagenbetrieb während der Ausfahrt. Der Antrieb der Ausfahrtschnecke 19, auf welcher zwei Seile liegen, geschieht durch ein Rädervorgelege mit Wechselrad vom Vorderzylinder aus, um den Wagenverzug ändern zu können. Seil 20 geht über Leitrolle 21 nach dem Wagen und bewirkt die Ausfahrt, das Seil 22 ist das Gegenseil. Beide Seile sind am Wagen so befestigt, daß sie gespannt werden können. Die Ausfahrtwelle geht in der ganzen Länge der Maschine durch und trägt an jedem Ende eine der Ausfahrtschnecke gleichende Schnecke, deren Seile 20/22 ebenfalls den Wagen fassen, wodurch die Parallelführung dieses gesichert ist.

Wagenbetrieb während der Einfahrt. Auf der Wageneinfahrtswelle 23 (s. a. Abb. 378, welche die Rückseite eines Antriebstockes darstellt) stecken 4 Spiralschnecken, für die Einfahrt dienen die Schnecken 24; 25 ist die Gegenschnecke. An 24 sind die Einfahrtsseile 26, an 25 ist das Gegenseil 27 befestigt. 26 ist an die Rückseite, 27 an die Vorderseite des Wagens angeschlossen und geht über die Leitrolle 28. Alle Seile sind straff gespannt, so daß der Wagen der anfangs beschleunigten, später verzögerten Bewegung folgen muß. — Die Einfahrtswelle 23 erhält entweder von der Hauptwelle aus oder durch einen besonderen Riemen oder Seiltrieb, Abb. 377, Drehung durch die Kegelräder 29/30 und 31/32, zwischen denen sich eine Reibungskupplung 33 befindet, welche bei Beginn der Einfahrt durch die Steuerung ein-, am Ende ausgerückt wird. Während der Wagenausfahrt läuft Welle 23 leer, desgleichen die Ausfahrtswelle während der Einfahrt.

Abschlagen und Führung des Aufwinders während der Einfahrt. Für das Abschlagen macht die Spindeltrommelwelle eine kleine Drehung in entgegengesetzter Richtung wie vorher. Gleichzeitig ist die Kettenscheibe 34 mit der Welle verbunden worden, wodurch die mit einem kurzen Arm der Aufwinderwelle 7 verbundene Kette angezogen und der Aufwinder bis zur Kötzer-

spitze gesenkt wird, während der Gegenwinder emporsteigt. Auf der Aufwinderwelle ist der Arm 35 befestigt, Abb. 374, der die Aufwinderstelze 36 trägt. Diese wird bei dem Senken des Aufwinders angehoben und setzt auf die Rolle 37 des am Wagen befindlichen Hebels 38 auf, dessen Rolle 39 auf der Aufwinderleitschiene 40 (Windeschiene, Copping rail) läuft. Der am rechten Ende von 40 befindliche aufsteigende kurze Ast bewirkt rasches Senken des Aufwinddrahtes von der Kötzerspitze zur Basis (Bildung der Kreuzschicht); der anschließende lange, langsam abfallende Teil langsames Heben des Aufwinddrahtes zur Bildung der Füllschicht. Am Ende der Einfahrt stößt die Stelze 36 mit der nach unten gerichteten Verlängerung an einen festen Anschlag, wird dadurch von Rolle 37 abgeschoben, und nun steigt der Aufwinder unter Wirkung

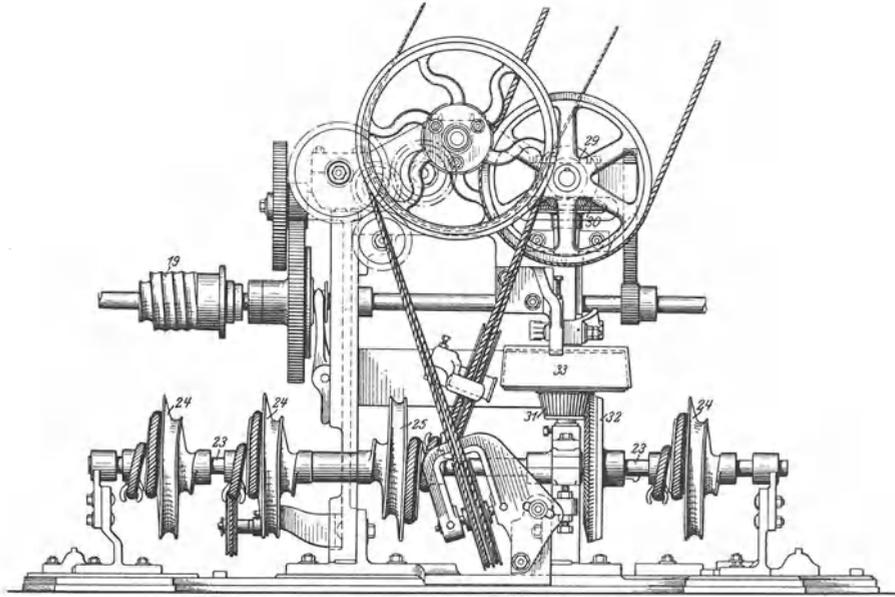


Abb. 378.

einer Feder wieder bis über die Spindelspitzen empor, während der Gegenwinder in die Stellung für Ausfahrt geht. Dabei wird, da die Spindeln noch laufen, die Fadenreserve wieder aufgelegt.

Die Windschiene, welche durch einen Bolzen in dem Schlitz des Böckchens 41 geführt wird, muß nach dem Auflegen einer Kreuz- und Füllschicht dem Anwachsen des Kötzers entsprechend gesenkt werden. Sie ruht dazu mit Bolzen auf den Formplatten (Keilen) 42 und 43, die durch eine Schiene miteinander verbunden sind und am Ende der Ausfahrt durch eine Klinkensteuerung und Leitspindel etwas nach links verschoben werden. Mit Sperrzähnen versehene Wechselräder lassen für jede Garnnummer die richtige Größe der Verschiebung herstellen.

Drehung der Spindeln während der Einfahrt. Die Tangentialgeschwindigkeit an der Bewickelungsstelle muß theoretisch gleich sein der jeweiligen Wagengeschwindigkeit. Die Kötzerdurchmesser ändern sich innerhalb des zylindrischen Teiles zwischen dem Durchmesser der nackten Spindel und dem größten Kötzerdurchmesser, während die Wagengeschwindigkeit zu- und abnimmt. Es gelang erst Roberts 1825—30 eine Lösung der schwierigen Auf-

gabe, die Aufwindung, die bis dahin durch Führung des Aufwinders durch die Hand des Spinners erfolgte, völlig selbsttätig zu gestalten durch Erfindung des Quadrantengetriebes, Abb. 374. In dem Quadrantenarm 44 ist eine Schraubenspindel mit nach oben abnehmender, heute aber meist gleicher Ganghöhe gelagert, an deren Mutter 45 die Quadrantenkette 46 angehängen ist, deren anderes Ende an der auf der Spindeltrommelwelle befindlichen Quadrantentrommel 47 befestigt ist. Mit dem Arm 44 ist ein verzahnter Sektor 48 verbunden, in den ein kleines Trieb auf der Achse der Seilschnecke 21 eingreift. Während der Einfahrt legt sich der Quadrant in der Pfeilrichtung um und wird bei der Ausfahrt wieder aufgerichtet. Die Spindeltrommelwelle erhält bei der Einfahrt dadurch Drehung, daß je nach Stellung der Mutter 45 mehr oder weniger Kette von der Quadrantentrommel abgewickelt wird.

Bei dem Spinnen eines neuen Satzes muß zunächst ein Doppelkegel, der Ansatz, gebildet werden. Die erste Schicht wird auf die nackte Spindel oder die aufgesteckte Papphülse gelegt; die Bewickelungsdurchmesser sind klein, und die Spindeln müssen viele Umgänge machen, um die bei der Einfahrt freiwerdende Garnlänge aufzunehmen. Die Quadrantenmutter steht deshalb ganz unten und folgt bei dem Umlegen des Quadranten dem Wagen nur wenig. Es wird mehr Kette von der Quadrantentrommel abgewickelt, und die Spindeln erhalten viele Drehungen. Für jede neue Doppelschicht vergrößert sich der größte Durchmesser des Kötzers, und es wird die Quadrantenmutter etwas nach oben geschaltet, wodurch die abgewickelte Kettenlänge und die Anzahl der Spindelumgänge kleiner wird. Am Ende der Ansatzbildung steht die Quadrantenmutter ganz oben und verbleibt in dieser Lage bis zur Vollendung des Kötzers. Die Winkelgeschwindigkeit des Rades auf der Achse von 21 und des Quadranten ist immer proportional der Wagengeschwindigkeit.

Auf die Verhältnisse bei der Aufwindung wird später noch weiter einzugehen sein. Hier sei nur noch folgendes an Hand der Abb. 377, S. 222 angeführt. Unter der allerdings nicht ganz zutreffenden Annahme, daß die Fäden vom Streckwerk nach den Spindelspitzen in gerader Linie laufen, sind die Längen

$$l_1 = \sqrt{\alpha^2 + h^2} \quad \text{und} \quad l = \sqrt{(L + \alpha)^2 + h^2}$$

Die bei der Einfahrt um L freiwerdende Garnlänge ist dann

$$l - l_1 = \text{der vom Streckwerk herauszugebenden Garnlänge.}$$

$$\text{Ist } L = 64'', \quad \alpha = 3\frac{1}{2}'' \quad \text{und} \quad h = 3'',$$

$$\text{wird } l_1 = 4,6'', \quad l = 67,5'' \quad \text{und} \quad l - l_1 = \text{rd. } 63''.$$

Die Streckzylinder haben also bei einer Ausfahrtsstrecke von 64'' nur 63'' herauszugeben, und es werden für ein Spiel der Maschine auch nur 63'' aufgewunden.

Die Getriebeskizzen eines Wagenspinners von Dobson und Barlow, Abb. 379 und 380, sollen zur Berechnung für das Spinnen eines Garnes Nr. 36 engl. mit einer Drahtziffer $\alpha = 3,6$ dienen. Es sei angenommen, daß die Hauptwelle der Maschine mit $n_a = 750$ Umgängen läuft und daß während der Einfahrt 4'' Garn nachgeliefert werden, so daß bei einem Wagenweg von 64'' im ganzen $63 + 4 = 67''$ für ein Spiel und eine Spindel geliefert werden. Durch die Nachlieferung wird ohne vermehrten Zeitaufwand die Lieferung um 6,3 vH erhöht.

Die Maschine besitzt zwei Fest- und zwei Losscheiben 1, 1 und 2, 2 von 16'' für zwei schmale Riemen, die sich leichter verschieben lassen als ein breiter. Auf der Hauptwelle steckt die Zwirnscheibe 3 von 14—19''; bei 4 eine konische Reibungskupplung für das Abschlagrad 5 und an der Innenseite eine eingängige Schnecke im Eingriff mit dem Zählerrad 6.

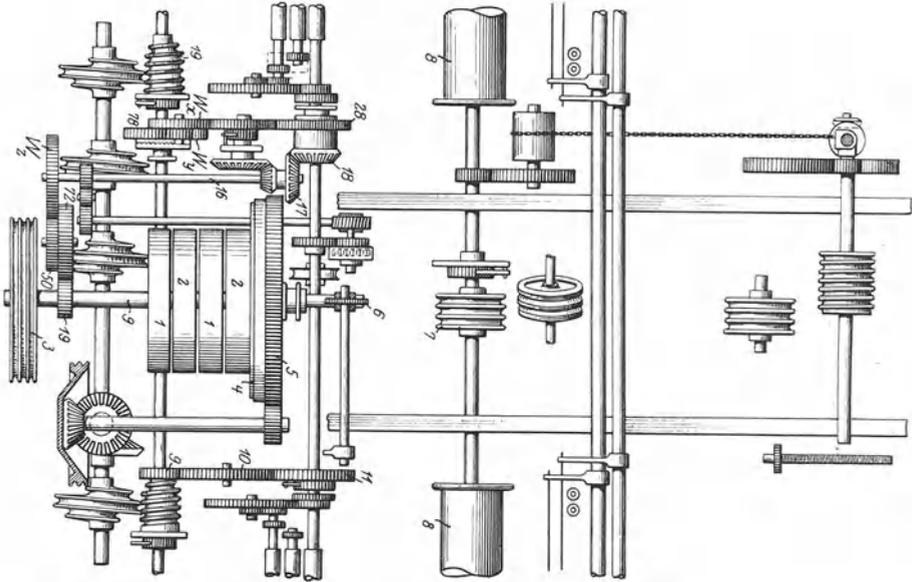


Abb. 379.

Drehungen des Garnes auf 1''

$$3,6 \sqrt{36} = 21,6 .$$

Drehungen auf 67''

$$21,6 \cdot 67 = \text{rd. } 1447 .$$

Davon sollen 80 vH = 1158 während der Ausfahrt, 20 vH = 289 während des Nachdrachtes gegeben werden.

Die dreirillige Zwirnscheibe 3 hat

14 oder 15 16 17
18 19'' Durchmesser,

die Trommelscheibe 7 $D_7 = 10''$, immer gerechnet bis Seilmitte; die Spindeltrommeln 8 haben $D_8 = 6''$, die Schnurwirtel der Spindeln $d = \frac{3}{4}''$ Durchmesser, wozu noch $\frac{1}{16}''$ für die Schnurdicke hinzukommt.

Spindeldrehungen

$$n = 750 \frac{14 \text{ bis } 19}{10} \cdot \frac{6\frac{1}{16}}{13\frac{1}{16}}$$

oder mit 6 vH Gleitverlust

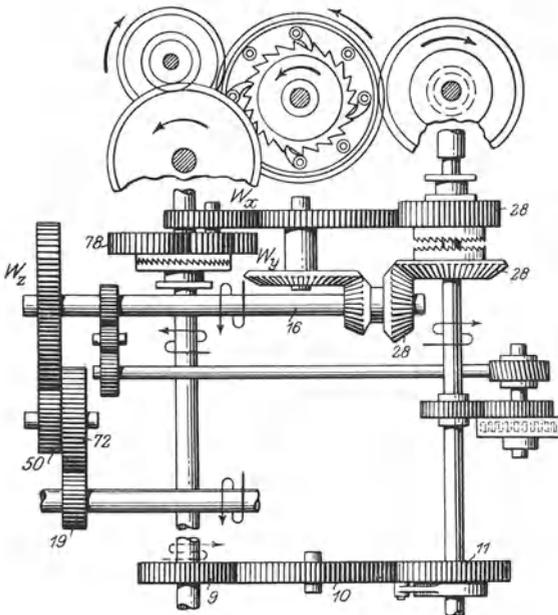


Abb. 380.

$$ns = 0,94 \cdot n$$

$n_s = 7365 \quad 7890 \quad 8416 \quad 8942 \quad 9468 \quad 9994 .$

Es kommen auf eine Umdrehung der Hauptwelle

$$\frac{n_s}{750} = 9,80 \quad 10,52 \quad 11,22 \quad 11,92 \quad 12,62 \quad 13,32 \text{ Spindelumgänge.}$$

Man würde in diesem Falle die 19''-Zwirnscheibe aufstecken, um die Zeit für die Drahtgebung möglichst klein zu halten. Die Hauptwelle muß dann

$$\frac{1447}{13,32} = 108,63 \text{ Umgänge machen, wozu rd. } \frac{108 \cdot 60}{750} = 8,64 \text{ Sek.}$$

erforderlich sind. Da der Nachdraht 20 vH des ganzen Drahtes betragen soll, macht die Hauptwelle während der Ausfahrt $108 \cdot 0,8 = 86,4$ Umgänge.

Am Ende der Drahtgebung bewirkt das Zählerrad 6 die Verlegung der Riemen auf die Losscheiben, nachdem es einen, meist aber zwei volle Umgänge gemacht hat. Es erhält im letzteren Falle für 108 Umgänge 54 Zähne.

Betrieb der Streckzylinder. Die Vorderzylinder werden nach Abb. 379 von der Hauptwelle aus getrieben durch $\frac{19}{72} \cdot \frac{50}{W_z} \cdot \frac{28}{28}$ (Abb. 379 gibt eine etwas abweichende Übersetzung); W_z ist der Draht- oder Zwirnwechsel, auch Gang- oder Marschrad.

Die Vorderzylinder von 1'' Durchmesser müssen, wenn ohne Wagenverzug gearbeitet wird, bei 86,4 Umgängen der Hauptwelle 63'' und bei 2'' Wagenverzug 61'' Garn liefern, also für 61'' $\frac{61}{1 \cdot 3,1} = 19,1$ Umgänge machen.

$$19,1 = 86,4 \cdot \frac{19}{72} \cdot \frac{50}{W_z},$$

woraus folgt

$$W_z = 58,8 = 59.$$

Allgemein läßt sich die Drehung T auf 1'' noch folgendermaßen ausdrücken, wenn das Zählerrad 2 volle Umgänge macht:

$$T = \frac{(9,80 \div 13,32) 2 \cdot W_z}{L_1} = \alpha \sqrt{Nr.}$$

L_1 ist die für ein Spiel gesponnene konstante Garnlänge. Man kann also schreiben

$$W_z = C \cdot \alpha \sqrt{Nr.};$$

worin

$$C = \frac{L_1}{2(9,8 \div 13,32)}.$$

Für ein Garn von der Nummer N_1 wird

$$W_{z1} = C \cdot \alpha \sqrt{Nr.1},$$

woraus folgt

$$\frac{W_{z1}}{W_z} = \frac{\sqrt{Nr.1}}{\sqrt{N}};$$

d. i. die Zähnezahlen des Zählerrades verhalten sich wie die Wurzeln aus den Garnnummern.

Betrieb der Ausfahrtsschnecke. Die Wagenausfahrtswelle wird von der Vorderzylinderwelle aus durch $\frac{28}{W_w} \cdot \frac{W_y}{78}$ getrieben und soll für 64'' Auszug 3,5 Umgänge machen. Der Durchmesser der Schnecke ist dann

$$D_s = \frac{64}{3,5 \pi} = 5 \frac{13''}{16},$$

gemessen bis Mitte Seil.

Da die Vorderzylinder 19,1 Umgänge machen, ist

$$19,1 \cdot \frac{28}{W_x} \cdot \frac{W_y}{68} = 3,5,$$

und für $W_x = 74$ wird $W_y = 32,9 = 33$.

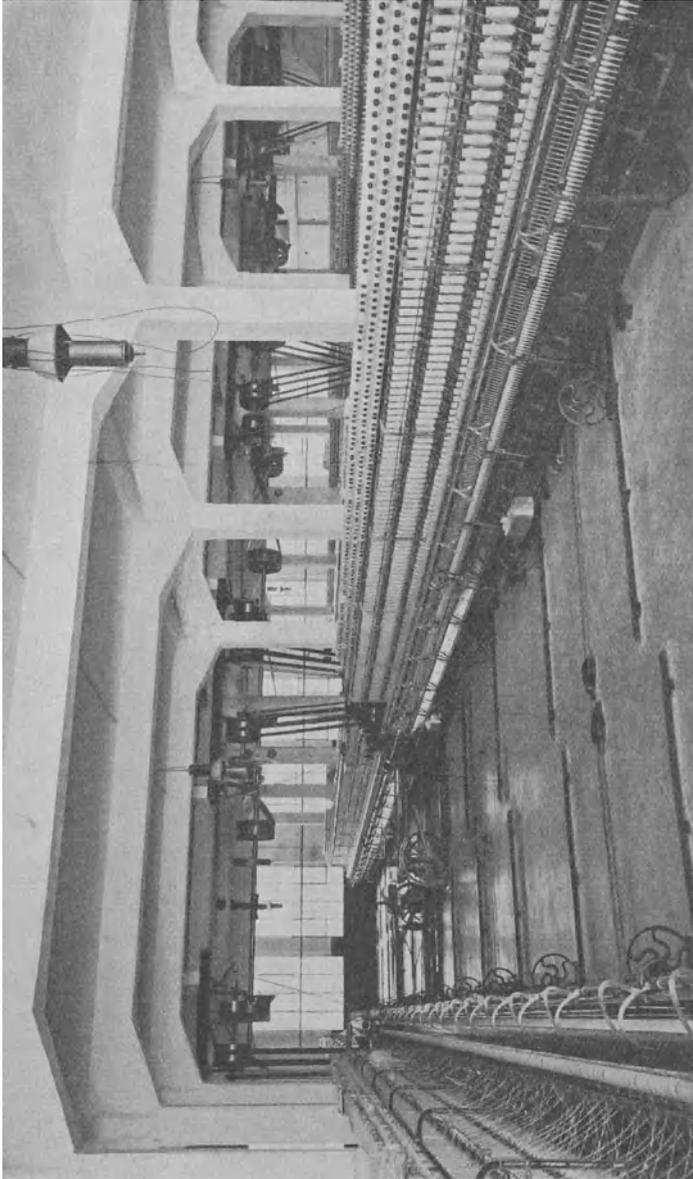


Abb. 381. Selfaktor-Saal.

Die Berechnung des Verzuges im Streckwerk kann übergangen werden, da sie nichts Neues bietet. Der Gesamtverzug ist = Streckwerkverzug \times Wagenverzug. Letzterer muß bei Berechnung des ersteren berücksichtigt werden.

Betrieb für Nachlieferung während der Einfahrt. Von der Ausfahrtschwelle aus wird durch Rad 9, Abb. 380, über das Zwischenrad 10 das Klinkrad 11 mit 40 Zähnen auf der Vorderzylinderwelle getrieben, welche für 4" Nachlieferung $\frac{4}{1 \cdot 3,14} = 1,274$ Umgänge machen muß. Bei 3,5 Umgängen der Wagen-

welle muß sein $1,274 = 3,5 \cdot \frac{z_9}{40}$ und $z_9 = 14,56 = 14$ od. 15 Zähne.

Die Nachlieferung wird dann $3,5 \cdot \frac{14 \text{ od. } 15}{40} \cdot 3,14 = 3,85$ od. $4,12''$.

Will man genau 4" einhalten, müßte

$$3,5 \frac{z_9}{z_{11}} = 1,274, \text{ also } \frac{z_{11}}{z_9} = 2,747$$

werden. Dem entsprechen die Zähnezahlen $\frac{55}{20}$ und $\frac{33}{12}$, die 2,75 liefern.

Die Steuerung der Wagenspinner, auf welche nicht weiter eingegangen werden soll, erfolgt meist durch eine Welle oder einen zweiarmigen Hebel; beide sind am Antriebstock senkrecht zum Wagen gelagert.

Aufstellung, Antrieb und Kraftbedarf. Der Flächenbedarf der Wagenspinner ist ein sehr großer, da die Maschinen bis 40 m lang und 3—3,2 m tief sind. Zur Ersparnis an Grundfläche und an Bedienungsmannschaft stellt man stets zwei Maschinen mit den Wagenseiten gegeneinander (s. Abb. 381) und versetzt die Antriebstöcke, Abb. 382, wodurch die Tiefe für zwei Maschinen geringer wird.

Für einen Wagenspinner mit $L = 64'' = 1625$ mm Ausfahrt sind die Maße etwa folgende:

$$\begin{aligned} a &= 17' 6'' \div 18'' = 5,33\text{—}5,485 \text{ m} \\ b &= 14' 3'' \div 14,6'' = 4,24\text{—}4,48 \text{ m} \\ c &= 5' \div 5' 6'' = 1,52\text{—}1,675 \text{ m} \\ d &= 21' \div 23'' = 0,534\text{—}0,584 \text{ m} \\ e &= 20' \div 20' 2'' = 6,096\text{—}6,147 \text{ m} \\ f &= 10' 6'' = 3,20 \text{ m} \\ g &= 1' 6'' = 0,457 \text{ m} \end{aligned}$$

Die ganze Länge einer Maschine ist $= s \cdot t + \text{Konstante}$, worin s und t Spindelzahl und Teilung sind. Die Konstante schwankt nach Spindelzahl und Bauart zwischen $5' 4\frac{1}{2}''$ und $6' 3'' = 1640\text{—}1900$ mm.

Der Antrieb erfolgt entweder durch einen, jetzt meist durch zwei schmale Riemen und vielfach Riemen oder Seil für die Einfahrt von einem Deckenvorgelege aus (s. Abb. 378), und die Deckenvorgelege werden von der an der Längswand oder einer Säulenreihe verlegten Hauptwelle durch Riemen getrieben oder wie in neuerer Zeit unmittelbar durch einen Elektromotor.

Der Kraftbedarf der Wagenspinner ist groß und sehr wechselnd, wie aus dem Diagramm, Abb. 383, hervorgeht (nach Lindner). Bei Beginn der Ausfahrt steigt die Kraftlinie fast plötzlich stark an. Streckwerk, Wagen und Spindeln sind in Bewegung zu setzen, ziemlich bedeutende Massen sind zu beschleunigen.

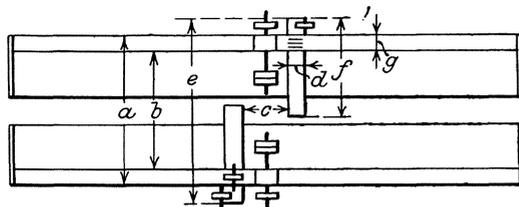


Abb. 382.

Daraus erklärt sich die Spitze *ab* der Kraftlinie, welche als Höchstleistung 15,6 PS ergab gegenüber einem mittleren Arbeitsverbrauch von 6,6 PS, also nahezu zweieinhalbmal soviel. Die Kraftlinie fällt von *b* nach *c* schnell ab, sobald die Teile ihre normale Geschwindigkeit erreicht haben, und bleibt dann bis zum Ende der Ausfahrt, Punkt *d*, auf nahezu gleicher Höhe. Nach dem Stillstellen von Wagen und Streckwerk fällt die Linie bis *e* stark ab (Nachdrahtperiode), sinkt während des Abschlagens beinahe bis auf Null (Punkt *f*) und steigt dann in der ersten Hälfte der Einfahrt bis *g* an, um dann wieder bis beinahe Null zu fallen. Der Arbeitsverbrauch während der Einfahrt ist gering, weil in der Hauptachse nur der Wagen zu bewegen ist und die Spindeln mit ganz geringer Drehzahl laufen.

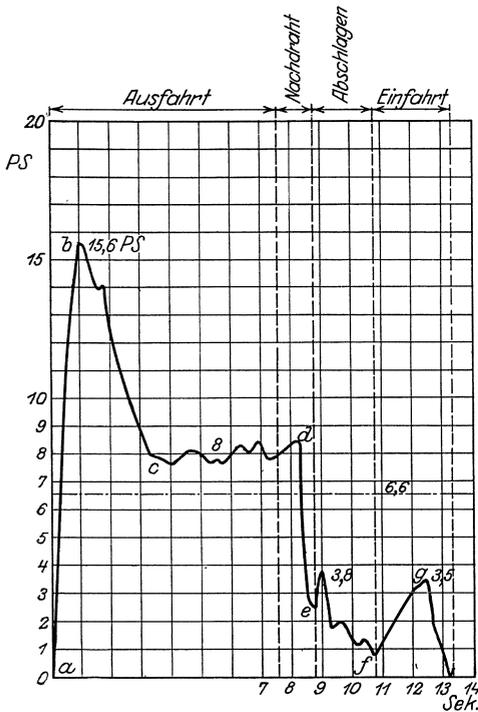


Abb. 383.

Der Kraftbedarf nimmt mit dem Anwachsen der Kötzer etwas zu, weil die Spindelbelastung wächst und größere Massen zu beschleunigen sind. Für einen Wagenspinner mit 1000 Spindeln und einem Kötzergewicht von 50 g ist die Gesamtbelastung der Spindeln durch das Garn bei Beginn Null, am Ende $\frac{50 \cdot 1000}{1000} = 50 \text{ kg}$.

Die Spindeln kommen auch nicht sofort auf volle Drehzahl; diese wird erst nach 300—500 mm Wagenweg erreicht.

Die starken Schwankungen des Arbeitsbedarfes machen sich bei Gruppenantrieb von einer Hauptwelle aus, von der eine ganze Anzahl Maschinen getrieben werden, wenig fühlbar, wenn die Riemen und Riemenscheiben genügend groß bemessen sind. Man erkennt höchstens an dem Peitschen der Riemen bei Beginn der Ausfahrt,

daß eine starke Kraftsteigerung statthat. Es gleichen sich die einzelnen Kraftstufen mehr oder weniger aus.

Große Schwierigkeiten boten die starken Kraftschwankungen der Einführung des elektrischen Einzelantriebes. Man wählte dazu starke und teure Motoren, berechnet für das Anfahren bei dem Auszug, die dann aber nur schwach belastet waren und unwirtschaftlich arbeiteten. — Man versuchte, die Kraftstöße im Motor dadurch zu mildern, daß man ein schweres Schwungrad anbrachte; hat aber damit keine besonders guten Erfahrungen gemacht, weil trotzdem ein Motor zur Anwendung kommen mußte, dessen mittlere Leistung erheblich größer als der mittlere Kraftbedarf des Selfaktors war und der deshalb ebenfalls unwirtschaftlich arbeitete.

Eine gute Lösung bietet der Hartig-Gruppenantrieb¹⁾. Hartig faßt eine Anzahl Maschinen zu einer Gruppe zusammen und läßt durch einen Elektromotor

¹⁾ Hartig-Antrieb, Schnellantrieb für Selfaktoren vom Eisenwerk Wülfel. D.R.G.M. Leipz. Monatsschr. Textilind. 1914, S. 89.

die gemeinsame Vorgelegswelle treiben, auf welcher für jede Maschine eine elektromagnetische Kupplung zum Ein- und Ausrücken angeordnet ist, die nur einen sehr geringen Stromverbrauch besitzt. Die Hauptvorteile dieser Anordnung bestehen darin, daß die Kraftstöße sich zum Teil ausgleichen, daß die sonst vorhandene Hauptwelle mit dem breiten und langen Antriebsriemen für das Vorgelege und den Ein- und Ausrückvorrichtungen in Wegfall kommt, und in Kraftersparnis.

Die A.E.G.-Union in Wien wendete bei Einzelantrieb Motoren an, deren Leistung dem mittleren Kraftbedarf der Wagenspinner entsprach, erhöhte aber zur Überwindung des weit über Mittel liegenden Kraftbedarfes bei Beginn der Ausfahrt die Spannung mittels eines Zusatztransformators, z. B. von 500 auf 640 Volt für etwa 3 Sek.¹⁾. In der unten angegebenen Quelle sind auch auf Grund von Versuchen Gleichungen aufgestellt worden zur Ermittlung des mittleren und höchsten Kraftbedarfes, die hier Platz finden mögen. Für Baumwoll-Wagenspinner gilt, wenn mit s die Spindelzahl und n die Spindeldrehungen bezeichnet werden:

$$\text{für Kette } N_{\text{mittel}} = 0,85 + 0,44 \frac{s}{100} + \left[0,045 \frac{n}{1000} + 0,0168 \left(\frac{n}{1000} \right)^2 \right] \sqrt[3]{\left(\frac{s}{100} \right)^2} \text{ PS}$$

$$\text{„ Schuß } N_{\text{mittel}} = 0,85 + 0,38 \frac{s}{100} + \left[0,0387 \frac{n}{1000} + 0,0142 \left(\frac{n}{1000} \right)^2 \right] \sqrt[3]{\left(\frac{s}{100} \right)^2} \text{ PS}$$

Der höchste Kraftbedarf bestimmt sich nach

$$N_{\text{max}} = 0,85 + (0,65 \div 0,72) \frac{s}{100} + \left[(0,045 \div 0,06) \frac{n}{1000} + (0,0015 \div 0,0018) \left(\frac{n}{1000} \right)^3 \right] \frac{s}{100}.$$

Eine sehr gute Lösung des elektrischen Einzelantriebes von Wagenspinnern geben die Siemens-Schuckert-Werke, D.R.P. Nr. 363049 Kl. 76c Gr. 20. — Es kommen zwei Motoren zur Verwendung, von welchen der eine während der Wagenausfahrt in Tätigkeit tritt und nach Beendigung der Drahtgebung bis auf Stillstand oder nahezu Stillstand abgebremst wird und bei der nächsten Ausfahrt wieder mit dem Wagen anläuft. Der zweite Motor dient für die Einfahrt.

Der große Kraftbedarf der Selfaktoren hat naturgemäß zu Versuchen angeregt, eine Verminderung herbeizuführen. Man verbesserte die Schmierung der Spindeln, die auch heute noch vielfach recht mangelhaft ist. Ganz besonders sind durch die Arbeiten Georg Bodemers in Zschopau i. Sa. erhebliche Fortschritte erzielt worden. Er erkannte, daß eine Ersparnis an Kraft in erster Linie durch Verminderung der umlaufenden Massen bei dem Spindeltrieb zu erzielen sein würde, und hat dementsprechend die Teile durch Wahl festeren Baustoffes (Stahlguß an Stelle von Gußeisen usw.) möglichst leicht gemacht. Er ordnete für die Spindelseile elastisch gelagerte Spannrollen an, änderte die Abschlagbremse, gab den Spindelwirteln durch eine zylindrische Ausdrehung in der Mitte eine solche Form, daß die Schnuren nicht mehr auf dem V-förmigen Rändern schliffen, und wendete endlich den Mehrspindeltrieb durch eine Schnur an, wodurch die Lagerdrücke kleiner werden. Man lese hierüber in der unten angegebenen Quelle nach²⁾.

¹⁾ Reinhardt, Prof., Reichenberg i. B.: Fortschritte im elektrischen Einzelantrieb von Selfaktoren mit einer Untersuchung über den Kraftbedarf. Leipz. Monatsschr. Textilind. 1914, S. 32.

²⁾ Müller, Prof. Ernst: Versuche an mit Bodemerschen Verbesserungen ausgerüsteten Baumwollselbstspinnern. Leipz. Monatsschr. Textilind. 1910, H. 1.

Bildung der Kötzer: Die Kötzer müssen in erster Linie folgenden Anforderungen genügen.

1. Bei dem Abwickeln dürfen sich nicht mehrere Windungen auf einmal lösen; es darf also eine Windung keine zweite usf. mitreißen.

2. Die Festigkeit des Kötzers muß so groß sein, daß bei dem Abziehen von der Spindel, der Beförderung in der Spinnerei, dem Versand, dem Aufstecken auf die Schützenspindel usw. keine Kötzerbrüche entstehen. — Erhöht wird die Festigkeit durch ein kurzes oder ein ganz durchgehendes leichtes Papperohr. Zur Raumersparnis wird auch ohne solche Hülse gewickelt.

3. Die Höhen der Begrenzungskegel oben und unten sollen nahezu gleich sein, damit bei dem Versand, der immer in Kisten erfolgt, der Raum möglichst gut ausgenutzt und jede gegenseitige Verschiebung der Kötzer verhindert werden kann.

Der Bedingung unter 1 kann nur durch Übereinanderdecken kegelförmiger Schichten genügt werden, wenn ein störungsfreies Abziehen in der Achsenrichtung möglich sein soll. Ein Blick auf Abb. 384 lehrt, daß der Winkel α um so kleiner ist, je kleiner der Durchmesser an der Ablaufstelle und je weiter diese von der Öse 1 entfernt ist. Je kleiner α , um so größer ist die Gefahr, daß sich gleichzeitig mehrere Windungen lösen. Bei sehr raschem

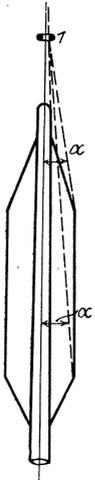


Abb. 384.

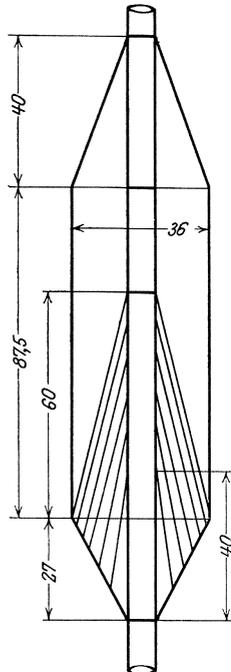


Abb. 385.

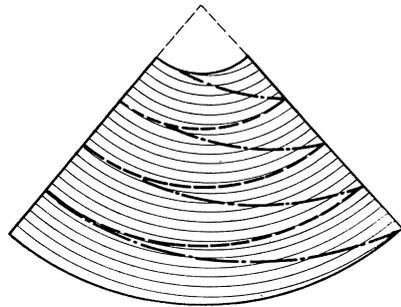


Abb. 386.

Abziehen, z. B. bei dem Schützenwurf, wird diese Gefahr wesentlich gemildert dadurch, daß der Faden von der Öse zur Ablaufstelle nicht in gerader Richtung verläuft, sondern einen Ballon bildet wie bei der Ringspindel.

Die Abb. 385 stellt in halber natürlicher Größe einen Kötzer dar ohne Rücksicht auf die schlank-kegelförmige Gestalt der Spindel. Man erkennt, daß bei Beginn der Ansatzbildung die Kegelhöhe 40, am Ende 60 mm beträgt und dann während der Bildung des zylindrischen Teiles wieder auf 40 mm abnimmt, wodurch der Bedingung 3 annähernd genügt wird.

Kreuz- und Füllschicht. Die Anzahl der Windungen in der Kreuzschicht ist etwa 4, die in der Füllschicht 5—6 mal so groß. Vergegenwärtigt man sich dies, so wird klar, daß die vielfach herrschende Ansicht, die Kreuzschicht verhindere das Einlegen der Windungen einer Füllschicht in die der vorhergehenden, nicht richtig ist. Abb. 386 zeigt die Abwicklung des Kegelmantels von Abb. 385

nach Beendigung des Ansatzes unter der Annahme, daß in der Füllschicht 24, in der Kreuzschicht 4 Windungen liegen. Die ausgezogenen Linien geben die Windungen der Füll-, die — · —-Linien die der Kreuzschicht an, und man erkennt, daß die Windungen der Kreuzschicht die der Füllschicht nur einbinden, aber das Einlegen der Windungen zweier aufeinanderfolgenden Füllschichten nicht verhindern.

Bei dem Auflegen der ersten Schicht des Ansatzes sind die Wickeldurchmesser sehr klein; es werden in der Füllschicht viele Windungen dicht nebeneinander liegen. Die Anzahl dieser Windungen ist nahezu unabhängig von der Garnnummer, da die Garnlänge immer die gleiche ist. Je niedriger die Garnnummer, um so geringer werden die Abstände zweier benachbarten Windungen, wobei noch die durch die Fadenspannung hervorgerufene Verdrückung des Querschnittes mit spricht. Um so dichter wird also die Bewickelung, aber die Dichtigkeit nimmt mit zunehmendem Kötzerdurchmesser ab, da die Anzahl der Windungen kleiner, die Kötzerhöhe aber größer wird.

Es ist bisher stillschweigend angenommen worden, daß die Windungen der Füllschicht mit gleicher Ganghöhe aufgelegt werden. Verfährt man dagegen so, daß die Windungen an der Basis dicht nebeneinander, nach der Spitze hin aber mit zunehmendem Abstand aufgelegt werden, muß nach und nach sich der Doppelkegel des Ansatzes entwickeln, da

mit jeder neuen Doppelschicht der Aufwinddraht weniger tief herabgesenkt wird. Es tritt dieselbe Erscheinung auf, wie bei Bildung bauchiger Spulen auf den Flügelspinnmaschinen; je dichter die Windungen nebeneinander liegen, um so stärker wächst der Durchmesser. Da nun gleichzeitig während der Ansatzbildung mit jeder neuen Schicht die Kegelhöhe und der Durchmesser etwas zunehmen, nimmt die Dichtigkeit ab. — Die Dichtigkeitsverhältnisse sind bei der Ausbildung der Windeschiene zu berücksichtigen.

Ferner sei noch folgendes erwähnt. Der Aufwinddraht muß stets in Richtung der Tangente an die konische Spirale stehen. Nun verläuft in der Kreuzschicht die Fadenspirale in steilen linken, in der Füllschicht dagegen in flachen rechten Gängen und umgekehrt, je nachdem das Garn mit Rechts- oder Linksdraht gesponnen wird. An der Basis der Windungsfläche müßte deshalb der

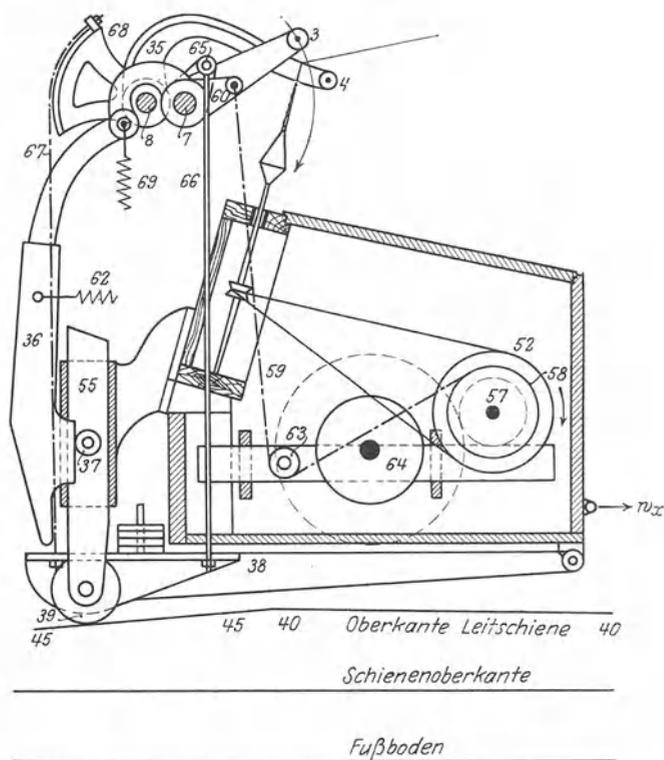


Abb. 387.

Aufwinddraht seine Stellung sprungweis ändern, was aber nicht durchführbar ist.

An Hand der Abb. 387 und 388 soll nun näher auf die Kötzerbildung eingegangen werden. In diesen Abbildungen ist für gleiche Teile dieselbe Bezifferung gewählt. Abb. 388 zeigt eine verbesserte Windeschiene. Die aus einem Stück bestehende Windeschiene 40 in Abb. 374 ließ die Kötzerwicklung nur mangelhaft ausführen, und der Spinner mußte des öfteren regelnd eingreifen. In Abb. 387 liegt die Windeschiene 40 rechts mit einem festen Bolzen auf der Formplatte 43 (Spitzenplatte), links mit einem mittels der Schraube 48 einstellbaren Bolzen auf zwei zueinander parallelen Formplatten 42 (Ansatzplatten), während der gelenkig mit 40 verbundene Teil 49 mit einem Bolzen auf der zwischen den Keilen 42 liegenden Formplatte 50 aufrucht (s. a. Abb. 374). 42/50 und 43 sind in Schlitten gelagert, welche durch eine meist zweiteilige Schiene 51 verbunden sind, wodurch die genaue gegenseitige Einstellung ermöglicht ist. An dem Schlitten von 42/50 sitzt die Mutter 52 für die Schaltschraube 53, die bei 54 das Schaltrad trägt, welches für jedes Spiel am Ende der Ausfahrt um gewöhnlich einen Zahn geschaltet wird. Dadurch erfolgt Verschiebung der Formplatten nach rechts und Senkung von 40. Auf 40 läuft die Rolle 39 des Hebels 38, Abb. 374, welcher die Aufwinderstelze trägt, oder des Schiebers 55, Abb. 387.

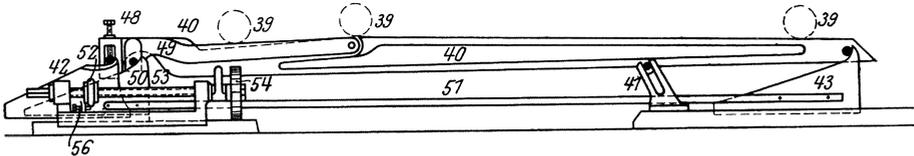


Abb. 388.

Ist ein Satz fertiggesponnen, müssen die Formplatten in die Anfangsstellung zurückgebracht werden, was mit Hilfe einer auf das Vierkant der Leitspindel gesteckten Kurbel erfolgt. Damit der Spinner ohne weiteres die Anfangsstellung findet, ist eine Stellschraube 56 angebracht, gegen welche die Mutter 52 sich anlegt.

Anzahl der Schaltungen. Diese läßt sich folgendermaßen bestimmen. Wiegt ein Kötzer, welcher L_1 m Garn enthält, G g, so ist

$$\text{Nr. metr.} = \frac{L_1}{G} \quad \text{und} \quad \text{Nr. engl.} = 0,59 \cdot \frac{L_1}{G}.$$

Werden für jeden Auszug L m Garn geliefert, ist die Anzahl der Schaltungen

$$z = \frac{L_1}{L} = \frac{G \cdot \text{Nr. metr.}}{L}.$$

Beträgt der Schaltweg der Mutter 52 für einen Abzug m mm und ist die Ganghöhe der Spindel 53 h mm und s die Zähnezahzahl des Schaltrades, so ist auch

$$z = \frac{m}{h} \cdot s,$$

wenn um einen Zahn geschaltet wird. Dann ist

$$s = \frac{h \cdot G \cdot \text{Nr. metr.}}{m \cdot L}.$$

$\frac{h}{m \cdot L}$ kann gleich C , einer Konstante, gesetzt werden.

$$s = C \cdot G \cdot \text{Nr. metr.}$$

und für eine andere Nummer N_1 und ein Gewicht G_1 wird

$$s_1 = C \cdot G_1 \cdot N_{r.1}$$

$$\frac{s}{s_1} = \frac{G \cdot N_r}{G_1 \cdot N_{r.1}}$$

In der Praxis nimmt man an, daß die Kötzergewichte einander gleich sind. Dann wird

$$\frac{s}{s_1} = \frac{N}{N_1},$$

d. i. die Zähnezahlen der Schalträder verhalten sich wie die Garnnummern.

In Wirklichkeit sind die Kötzergewichte trotz gleicher Größe der Kötzer etwas verschieden, und es müssen deshalb häufig Auswechselungen des Schaltrades durch ein anderes mit ein oder zwei Zähnen mehr oder weniger nach den ersten Abzügen vorgenommen werden.

Die zweiteilige Windeschiene 40/49 bietet in Verbindung mit den drei Formplatten den großen Vorteil, daß den Bedingungen für Bildung des Ansatzes und des zylindrischen Teiles in fast vollkommener Weise entsprochen werden kann durch entsprechende Ausbildung der Führungsflächen der Formplatten und der Windeschiene. Während der Ansatzbildung muß die Schichthöhe vergrößert, während der Bildung des übrigen Teiles verkleinert werden. Erreicht wird dies dadurch, daß bei konstanter Schaltung der Winkel zwischen den Laufflächen von 40 und 49 während der Ansatzbildung verkleinert und nachher wieder etwas vergrößert wird durch entsprechende Ausgestaltung der Leitkurven der Formplatten, Abb. 388.

Die Windeschiene wird in Stellung gehalten durch den in den Schlitz des Bökkchens 41 eingreifenden Bolzen. Dieser Schlitz ist etwas nach hinten geneigt, wodurch sich die Windeschiene bei jeder Schaltung etwas nach rechts verschiebt, was bei der Bildung der Formplatten berücksichtigt werden muß. Die Neigung des Schlitzes hat den Zweck, trotz der schlank-kegelförmigen Gestalt der Spindeln zylindrische Kötzer herzustellen.

Man ist, da sich auch bei der zweiteiligen Windeschiene fehlerhafte Kötzer manchmal nicht ganz vermeiden lassen, in der Gliederung der Schiene noch weiter gegangen. Es sei hier auf die gegliederte Aufwinderleitschiene von Heipt in Forst i. d. L. aufmerksam gemacht, D.R.P. Nr. 55085 und 59987 Kl. 76c Gr. 22.

Über die Theorie der Aufwindung wolle man sich in den am Schluß angegebenen Quellen unterrichten. Hier in dem „Allgemeinen Teil“ der Spinnerei kann nicht weiter darauf eingegangen werden.

Das Abschlagen. Mit dem Einrücken der Abschlagbremse 4, Abb. 379, erfolgt die Rückdrehung der Spindeln zum Abwinden der Fadenreserve von der nackten Spindel in der früher angegebenen Weise. Dabei wird eine Kettenscheibe 52 mit 57 gekuppelt, Abb. 387, und die Kette 59 angezogen, welche an den kurzen Arm 60 der Aufwinderwelle 7 angreift und dieser eine Rechtsdrehung erteilt, wodurch sich der Aufwinder 3 bis zur Kötzerspitze senkt. Auf 7 sitzt ferner ein Arm 35, welcher die Aufwinderstelze 36 trägt. Diese wird angehoben und setzt unter Wirkung der Feder 62 auf die Rolle 37 auf. Die Leitrolle 63 für die Kette 59 befindet sich auf einem wagerecht geführten Schieber 64, welcher bis zur Beendigung des Abschlagens gesperrt ist. Die Sperrung wird aufgehoben, sowie der Aufwinder der Kötzerspitze gegenübersteht. Jetzt schnell Schieber 64 unter Federwirkung nach rechts, wodurch Kette 59 schlaff wird. Der Aufwinder kann nun bei der Einfahrt der durch die Windeschiene 40 gegebenen Bewegung

folgen. Die Rechtsbewegung des Schiebers 64 bewirkt ferner das Auslösen der Abschlagbremse und das Einlegen der Einfahrtskuppelung. Am Ende der Ausfahrt gelangt 64 wieder in die Stellung für Abschlagen, und Kette 59 wird gespannt.

Die Aufwinderwelle 7 trägt noch einen Arm 65, an welchen die Zugstange 66 angeschlossen ist, die während der Ausfahrt den durch Gewichtsscheiben belasteten Hebel 38 hochhält. Durch die Scheiben läßt sich die durch den Gegenwinder während der Einfahrt gegebene Spannung der Fäden regeln. Mit 38 ist eine Kette 67 oder ein Draht mit Lederband oben verbunden, die an dem auf der Gegenwinderwelle 8 sitzenden Sektor befestigt ist. Der Gegenwinder 4 liegt, solange 38 hochsteht, unter den Fäden. Geht der Aufwinder abwärts, sinkt 38, und der Gegenwinder steigt empor. Am Ende der Einfahrt läuft die Verbreiterung des Hebels 38 auf eine geneigte Stellschiene auf, der Gegenwinder geht in Ruhestellung, und der Aufwinder bewegt sich unter Wirkung der Feder 69 oder eines Gewichtes nach oben zum Auflegen der Fadenreserve, nachdem die Stelze 36, Abb. 374 und 387, durch einen einstellbaren Anschlag von der Rolle 37 abgestoßen worden ist.

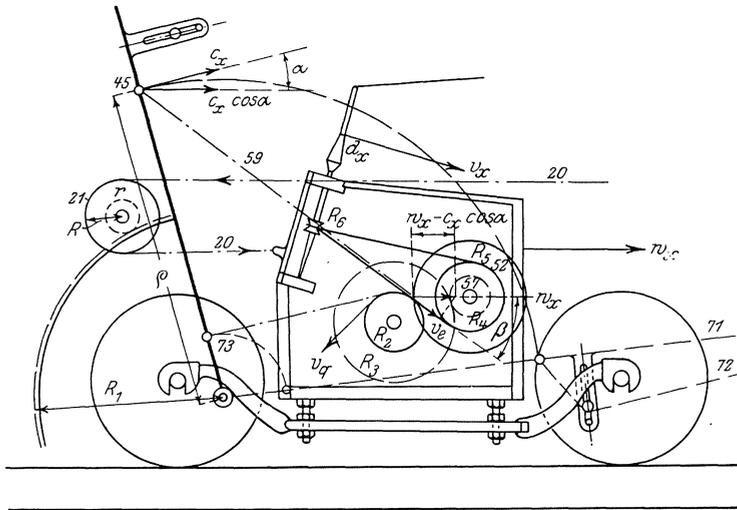


Abb. 389.

Das Quadrantenge triebe, Abb. 389. Durch dieses soll den Spindeln während der Einfahrt die erforderliche Drehung erteilt werden. Von dem mit der veränderlichen Geschwindigkeit w_x einfahrenden Wagen wird durch Seil 20 die Trommel 21 in Drehung versetzt, auf deren Achse das kleine Stirnrad r steckt, welches im Eingriff mit dem Zahnsektor R_1 des Quadranten steht. Die Tangentialgeschwindigkeit der Quadrantenmutter 45, die nach Vollendung des Ansatzes in höchster Stellung, im Abstand ρ von der Drehachse, steht, ist

$$c_x = \frac{r}{R} \cdot \frac{\rho}{R_1} \cdot w_x = C_1 \cdot w_x. \quad (1)$$

Die Horizontalkomponente von c_x ist $c_x \cos \alpha =$ Geschwindigkeit, mit welcher die Quadrantenmutter dem Wagen folgt.

Die Tangentialgeschwindigkeit v_x an der Bewickelungsstelle muß theoretisch gleich der Wagensgeschwindigkeit sein.

$$v_x = w_x. \quad (2)$$

Die Anzahl der Spindeldrehungen ergibt sich zu

$$n_x = \frac{60 w_x}{\pi d_x} \tag{3}$$

w_x ist durch die Gestalt der Einfahrtsschnecke und deren Drehzahl gegeben und läßt sich durch die Kurve *A*, Abb. 390, darstellen. Ferner läßt sich eine Kurve *B* für die Bewegung des Aufwinders verzeichnen, Abb. 391, wenn man die Anzahl der Windungen in der Kreuzschicht z. B. 4 wählt und annimmt, daß das Garn in Kreuz- und Füllschicht mit gleichen Ganghöhen h_k bzw. h_f aufgelegt wird. Man kann nun für jeden beliebigen Wert von w_x , also für jede beliebige Stellung des Wagens während der Einfahrt, den zugehörigen Durchmesser d_x aus dem Diagramm entnehmen.

Reduziert man die Tangentialgeschwindigkeit $v_x = w_x$ auf den Durchmesser der Quadrantentrommel, erhält man deren Tangentialgeschwindigkeit

$$v_q = w_x \cdot \frac{R_6}{d_x} \cdot \frac{R_4}{R_5} \cdot \frac{R_2}{R_3} \cdot \frac{1}{2}$$

Setzt man

$$\frac{2 \cdot R_6 \cdot R_4 \cdot R_2}{R_3 \cdot R_5} = C_2, \text{ wird}$$

$$v_q = C_2 \cdot \frac{w_x}{d_x} \tag{4}$$

und kann damit eine Kurve *C* für die theoretische Umfangsgeschwindigkeit der Quadrantentrommel verzeichnen.

Die durch den Quadranten und w_x erteilte Umfangsgeschwindigkeit der Trommel sei v_e ; sie läßt sich für die

verschiedenen Wagenstellungen und Geschwindigkeiten ermitteln. Überträgt man $\dot{c}_x \cos \alpha$ nach dem Anlaufpunkt der Quadrantenkette an der Trommel, welcher sich mit w_x bewegt, ist die wahre Horizontalgeschwindigkeit dieses Punktes

$$w_x - \dot{c}_x \cos \alpha = w_x - C_1 w_x \cos \alpha = w_x (1 - C_1 \cos \alpha) \tag{5}$$

und die Tangentialgeschwindigkeit

$$v_e = w_x (1 - C_1 \cos \alpha) \cos \beta \tag{6}$$

Die Bestimmung von v_e durch Rechnung ist sehr umständlich, durch Zeichnen aber einfach, und man erhält die Kurve *D*. *E* ist die Kurve für n_x .

Gäbe das Quadrantengetriebe eine vollkommene Lösung der Gl. (2) $v_x = w_x$, müßten die Kurven *C* und *D* für v_q und v_e sich decken. Das ist aber nicht der Fall. Anfänglich ist $v_q > v_e$, was aber ohne besondere Bedeutung. Es wird etwas zu wenig Garn aufgewickelt, und der Gegenwinder steigt empor. Dann kommt v_e eine Zeitlang fast zur Deckung mit v_q und steigt später stärker an, um am Ende der Einfahrt unter v_q zu sinken. Dies hat in Verbindung mit der Abnahme des Spindeldurchmessers zur Folge, daß die Spitzen des Kötzers weich gewickelt werden, was störend bei dem Abziehen des Garnes wirkt. Harte Spitzen erhält

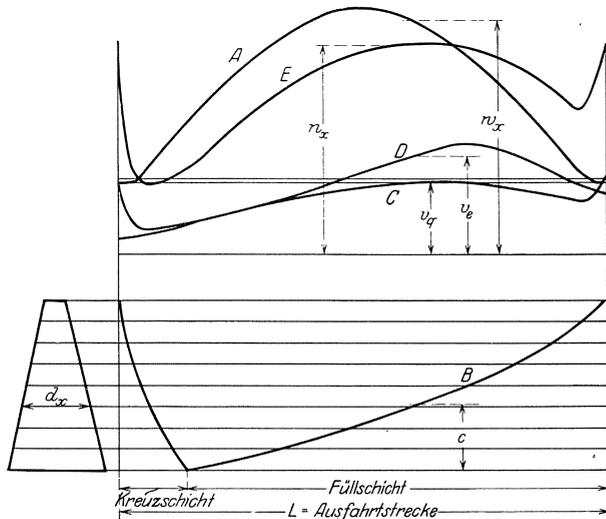


Abb. 390 und 391.

man mit Hilfe des am Quadrantenarm angebrachten Beugungsbolzens (nose peg), der die Quadrantenkette 59 am Ende der Einfahrt durchbeugt, wodurch die Anzahl der Spindeldrehungen und damit die Fadenspannung vergrößert wird. Man vergleiche die Lagen der Ketten 71 und 72 ohne und mit Beugungsbolzen. Der Beugungsbolzen mußte früher vom Spinner nach und nach weiter nach außen gestellt werden; heute geschieht dies selbsttätig, wie die Abb. 389 erkennen läßt.

Bewegung der Quadrantenmutter während der Ansatzbildung. Bei Beginn der Ansatzbildung steht die Quadrantenmutter bei 73, Abb. 389, und ist für jede neue Doppelschicht etwas nach oben zu schalten. Die Schaltgröße muß allmählich abnehmen in dem Maße, wie der größte Durchmesser des Ansatzes zunimmt. Dies wurde früher, wie Abb. 374 erkennen läßt, durch eine Leitspindel mit veränderlicher, unten größerer, oben kleinerer Ganghöhe erreicht, die für jedes Spiel um einen konstanten Winkel gedreht wurde. Heute schlägt man den entgegengesetzten Weg ein; die Spindel erhält durchaus gleiche Ganghöhe und wird anfänglich um einen größeren, später um einen kleineren Winkel gedreht, und die Größe der Drehung wird von der Stellung des Gegenwinders abhängig gemacht. Steigt dieser an, d. i. es wird zu wenig Garn aufgewickelt, wird die Schaltung der Quadrantenmutter verkleinert, im entgegengesetzten Fall vergrößert.

Zahlreiche Verbesserungen sind im Laufe der Zeit an den Wagenspinnern eingeführt worden, auf die hier nicht weiter eingegangen werden kann.

Leistung eines Wagenspinners. Diese läßt sich ermitteln aus dem Kötzergewicht, der Garnnummer, der minutlichen Spielzahl und der für ein Spiel aufgewickelten Garmlänge.

Es sei das Kötzergewicht $G = 50$ g, die Nummer metrisch gleich $N_m = 0,59$ Nr. engl., die für ein Spiel aufgenommene Garmlänge $L_1 = 64'' = 1,625$ m und die minutliche Spielzahl $m = 4,5$.

Die Garmlänge ist dann, da N_m m 1 g wiegen, gleich $G \cdot N_m$.

$\frac{G \cdot N_m}{L_1} =$ Anzahl der erforderlichen Spiele und $\frac{G \cdot N_m}{m \cdot L_1} =$ theoretische Zeit für

einen Abzug in Minuten. Rechnet man hierzu noch für Stillstände 10 vH, wird die wirkliche Zeit für einen Abzug

$$1,1 \cdot \frac{G \cdot N_m}{60 \cdot m \cdot L_1}$$

Stunden, in welcher Zeit die Maschine bei s Spindeln $\frac{s \cdot G}{1000}$ kg Garn liefert.

Für $G = 50$, $N_m = 34$, $L_1 = 1,625$ und $m = 4,5$ wird die Zeit

$$1,1 \cdot \frac{50 \cdot 34}{60 \cdot 4,5 \cdot 1,625} = \text{rd. } 4\frac{1}{4} \text{ Std.}$$

und die Lieferung bei 1000 Spindeln $\frac{1000 \cdot 50}{1000} = 50$ kg.

Wagenspinner für Kammgarn. Diese unterscheiden sich von denen für Baumwolle im wesentlichen nur durch die veränderte Anordnung des Streckwerkes — es ist vierzylindrig und ebenso ausgeführt wie bei den Ringspinnmaschinen —, größere Verzüge und geringere Spindeldrehzahlen n , da mit schwächerem Draht gesponnen wird. n schwankt zwischen 3200—7000. Bei Garnen mit loser Drehung fällt die Nachdrahtperiode weg, und man spinnst ohne Zählerrad. Der Verzug liegt zwischen 6 und 16. Der Wagenauszug beträgt 1400—1680, meist 1560 und 1680 mm. Durchmesser der Streckzylinder meist $27 \text{ mm} = 1\frac{1}{16}''$ engl.

Wagenspinner für Streichgarn und auf Streichgarnart gesponnenes Baumwollgarn. Die Beschaffenheit des Streichwollvorgarnes bedingt wesentliche Unterschiede in der Bauart und den Geschwindigkeitsverhältnissen der Streichgarnselfaktoren gegenüber den Vorbesprochenen. — Das auf der Vorspinnkreppe gebildete Vorgarn ist drahtlos, besitzt also sehr geringe Festigkeit, und die Haare liegen noch ziemlich wirr durcheinander. Ein wiederholtes Strecken und Doppeln und Vorspinnen der Fäden findet nicht statt, durch welches Ungleichmäßigkeiten beseitigt und die Haare parallel zueinander gelegt werden und die Garne immer feiner werden. Die Verfeinerung und Vergleichmäßigung der Vorgarne erfolgt nur durch Wagenverzug unter gleichzeitiger Erteilung schwachen Drahtes, welcher die Verzugfähigkeit nicht aufhebt.

Da die drahtlosen Vorgarne keinen Zug vertragen, ruhen die Spulen 1, Abb. 392, auf Abtreibtrommeln 2, die für die Fadenlieferung in Drehung gesetzt werden. An Stelle des Streckwerkes ist nur ein Lieferzylinderpaar 3 vorhanden, oder bei dem Spinnen von Baumwolle zwei Unterzylinder und eine Druckwalze, Abb. 393,

Die Arbeitsvorgänge sind nun die folgenden:

Periode 1: 2 und 3 liefern Vorgarn, während der Wagen um ein Viertel bis drei Viertel seines 1,6—1,75—2,0 m betragenden Weges ausfährt. Die Wagengeschwindigkeit ist gleich oder nur ganz wenig größer als die Liefergeschwindigkeit der Walzen 2, und die Spindeln laufen mit 1350—1500 Umdrehungen (1. Geschwindigkeit).

Periode 2: Die Lieferzylinder stehen still; der Wagen fährt mit abnehmender Geschwindigkeit aus und verzieht das Garn auf erforderliche Feinheit (Wagenverzug). Die Spindeln laufen mit 3000—3500 Drehungen (2. Geschwindigkeit).

Periode 3: Der Wagen steht still; die Spindeln laufen mit der zweiten Geschwindigkeit weiter und erhalten 4500—5000 Drehungen (3. Geschwindigkeit) und geben den Nachdraht. — Erhält das Garn scharfe Drehung, fährt der Wagen am Ende dieser Periode um eine kleine Strecke ein, um Reißen der Fäden zu vermeiden.

Perioden 4 und 5: Abschlagen und Einfahren, wie bei Baumwolle.

Die Kötzer werden auf Blechspulen mit Fußteller, auf Papphülsen mit und ohne konischen Ansatz und auf der nackten Spindel gewickelt.

Aus den Angaben für Periode 1 geht hervor, daß der Verzug höchstens 4 ist; die Garnnummer erhöht sich also nur um das Vierfache, während bei Baumwolle Verzüge bis 10 und bei Kammgarn sogar bis 16 vorkommen. Zum Spinnen höherer Nummern ist in der Streichgarnspinnerei ein feineres Vorgarn erforderlich; aber sehr feine Vorgarne sind nicht zu erzielen, da auf der Vorspinnkreppe nicht beliebig schmale und dünne Bändchen gebildet werden können. Reicht der Wagenverzug nicht aus für die Feingarnnummer, kann man sich durch Zweimalspinnen — Sürfilieren — helfen, wozu man aber nur im äußersten Falle greift, weil dadurch die Spinnkosten erheblich steigen. Will man z. B. aus Vorgarn Nr. 4 Feingarn Nr. 20 spinnen, gibt man auf der ersten Maschine einen Wagenverzug von 3,75, auf der zweiten von 1,33 und spinnst auf der ersten mit Linksdraht, wenn das Garn auf der zweiten Rechtsdraht erhalten soll, oder umgekehrt. Der auf der ersten Maschine gegebene Draht ist zur Verhinderung des Reißens der Fäden so stark, daß diese nicht mehr verzugsfähig sind. Durch Änderung der Drehrichtung auf der zweiten Maschine wird der Draht zunächst aufgehoben, und die Fäden lassen sich verziehen. Noch sei auf das von Franz

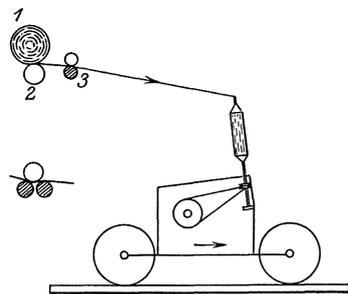


Abb. 392 und 393.

Joseph Lünsken in Aachen erteilte D.R.P. Nr. 375929 Kl. 76c Gr. 20 aufmerksam gemacht, welches die S. M.-F. ausführt und den Zweck verfolgt, einen „kontinuierlichen Verzug“ zur Anwendung zu bringen, wodurch die Ent-

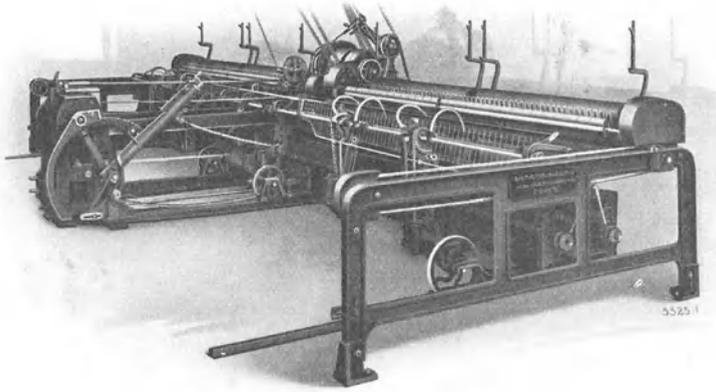


Abb. 394. Streichgarn-Wagenspinner.

stehung dünner Stellen (Schmitzen) im Garn vermieden werden soll. Bei dem älteren oben dargelegten Spinnverfahren wurde das Vorgarn erst nach beendeter Lieferung auf der ganzen Länge verzogen. In den 90er Jahren des v. Jahrh. ging man dazu über, das Vorgarn schon während der Lieferung vor-

zustrecken. Es war aber bei den dazu angewendeten Mitteln nicht möglich, Schmitzen zu vermeiden. Gab man sofort bei Beginn der Ausfahrt einen stärkeren Verzug, wurden die ersten wenigen vom Streckwerk herausgegebenen Millimeter Garn stark gestreckt, und es bildeten sich dünne Stellen, da das kurze, zwischen Spindelspitze und Streckwerk ausgespannte fertiggedrehte Fadenstück nicht verzugsfähig ist. Dies wird nach dem Patent dadurch vermieden, daß zuerst ganz wenig oder gar kein Verzug gegeben, dieser aber allmählich gesteigert wird durch Anwendung von Seiltrommel mit schneckenhausartig ansteigendem Gang. Die mit dem

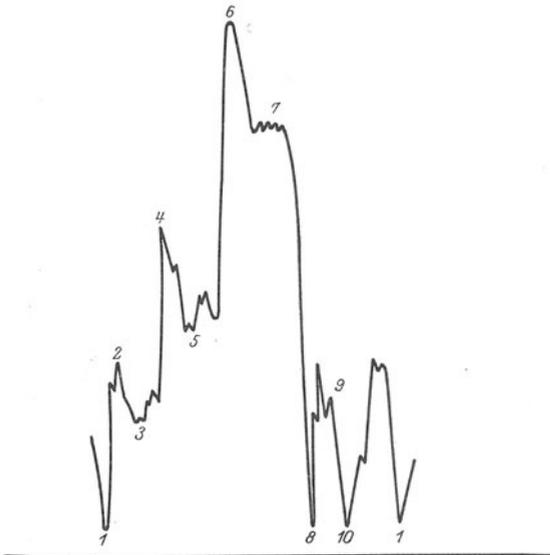


Abb. 395.

Wagen verbundenen Seile bewirken, daß die Lieferzylinder anfänglich etwa gleich schnell laufen wie der Wagen; der Verzug ist also Null oder sehr klein. Später bleiben die Lieferzylinder mehr und mehr zurück, und der Verzug

nimmt zu. — Schmitzen sollen nach diesem neuen Verfahren ganz vermieden werden, wodurch die Güte des Garnes und die Lieferung steigt, weil weniger Fadenbrüche entstehen.

Die Abb. 394 zeigt das Schaubild eines Streichgarn-Wagenspinner mit Antrieb durch Einzelmotor, aus welchem man hinten die von der Vorspinnkreppe gelieferten Vorgarnwickel erkennt.

Abb. 395 gibt noch das Kräftediagramm eines Streichgarnselfaktors mit dreifacher Spindelgeschwindigkeit. Bei Anfahren des Wagens und 1. Spindelgeschwindigkeit Spitze 2. Die Spitzen 4 und 6 zeigen den Eintritt der 2. und 3. Spindelgeschwindigkeit an. Bei 3 ist die Garnlieferung, bei 5 die Ausfahrt, bei 7 der Nachdraht beendet. 8—10 Abschlagen, 10 Beginn der Einfahrt.

Die Kraftverhältnisse liegen bei dem Streichgarnselfaktor insofern günstiger gegenüber einem Baumwollselfaktor, als nicht gleich bei Beginn der Ausfahrt der größte Kraftbedarf eintritt, wie ein Vergleich des Diagrammes mit dem Abb. 383 ergibt.

Am Schluß dieses Abschnittes sei noch auf die Bestrebungen aufmerksam gemacht, den Raumbedarf der Wagenspinner dadurch zu vermindern, daß der Wagen nicht mehr wagerecht, sondern senkrecht oder steil schräg aufwärts gerichtet bewegt wird. Man verlegt dann in den Wagen das Streckwerk und bringt die Spindeln in einem feststehenden Rahmen an, in welchem sie bei senkrechter Führung des Wagens unter einem Winkel von im Mittel 15° zur Wagerechten angeordnet sind (D.R.P. Nr. 157 976, 226 071, 247 089, 247 572, 250 344 Kl. 76 c Gr. 20).

Literatur über Wagenspinner.

Hartig: Über den Aufwindeprozeß an selbsttätigen Mulemaschinen. Polytechn. Centralblatt 1861, S. 10. — Stamm: Theoretische und praktische Studien über den Selfaktor oder die selbsttätige Mule-Feinspinnmaschine. Deutsch von E. Hartig. Leipzig 1862. — Escher: Studien über die Aufwinderleistungen von Feinspinnmaschinen. Zivilingenieur Bd. 33, H. 7. — Hünerwadel: Von der Aufwindung am Selfaktor. In der Praxis bewährte Winke an Hand des geometrischen Zusammenhanges der einzelnen Teile. Leipz. Monatschr. Textilind. 1901, S. 6. — Heipt: Aufwinderleitschiene. Ebenda 1901, S. 73. — Johannsen: Untersuchung über den Quadrantenmechanismus. Ebenda 1897, S. 66. — Johannsen: Konstruktive Behandlung einer Windschiene oder Copping-rail für einen bestimmten Fall. Ebenda 1905, S. 210. — Johannsen: Kötzerbildung an der Throstle. Ebenda 1901, S. 727. — Johannsen: Studien über den Wickelkörper des Selfaktors. Theodor Martins Textilverlag. Leipzig 1901. — Schmitz: Über Kötzerwickelungen. Z. Farben- u. Textilind. 1905, S. 4. — Jordan: Über die Bildung des Garnkörpers auf dem Selfaktor unter besonderer Berücksichtigung der Dichtenverhältnisse. Doktordissertation. Techn. Hochschule Braunschweig 1922.

VIII. Das Zwirnen.

Zur Erlangung eines tragfähigeren, ein besseres Aussehen, größere Glätte und Rundung zeigenden Fadens oder zur Erzielung einer bestimmten Farben- oder Glanzwirkung bei Phantasie- und Effektgarnen vereinigt man mehrere Fäden durch Zusammendrehen, durch Zwirnen. Tragfähigere Fäden herzustellen durch eine größere Anzahl von Fasern im Querschnitt ist unwirtschaftlich, wie schon auseinandergesetzt wurde, abgesehen davon, daß der Einzelfaden weniger glatt und gleichmäßig ist als ein Zwirn.

Werden mehrere Fäden zusammengedreht, verkürzt sich der Faden infolge des Umeinanderwindens, und die Nummer des Zwirnes ist kleiner als die Nummer

des Einzelfadens geteilt durch die Anzahl der im Zwirn vereinigten¹⁾. Da nun die Verkürzung vom Durchmesser der Einzelfaden und der Zwirndrehung abhängt, läßt sich die Zwirnnummer schwer bestimmen. Man gibt deshalb bei Zwirnen die Nummer der Einzelfäden und die Anzahl dieser an und schreibt z. B. 20/3 oder 120/6, was einen Zwirn aus drei Fäden Nr. 20 oder sechs Fäden Nr. 120 bedeutet. — In England ist die umgekehrte Schreibweise 3/20 oder 6/120 üblich.

Bei Herstellung eines gewöhnlichen Zwirnes aus gleichartigen Fäden derselben Nummer sind zwei Bedingungen zu erfüllen. Es dürfen auf einmal nicht mehr als 4 Fäden vereinigt werden, und die Fäden müssen gleiche Spannung besitzen. Ungleiche Spannung liefert meißel- oder masseldrähigen oder hohlsträngigen Zwirn. Der stärker gespannte Faden drängt sich in die Mitte, die schwächer gespannten winden sich um diesen herum, und der Zwirn erhält ein unschönes Aussehen.

Vereinigt man auf einmal mehr als 4 Fäden, lassen diese, im Kreis zusammengestellt, einen Hohlraum zwischen sich, Abb. 396, der bald von dem einen, bald von einem anderen Faden ausgefüllt wird, wodurch das Aussehen wieder leidet. Man müßte den Hohlraum entweder durch einen weichen Faden, eine Seele, ausfüllen, was bei der Herstellung von Seilen geschieht, oder man zwirnt zunächst, wie allgemein üblich, z. B. zur Bildung eines 6fädigen Zwirnes 2 Fäden und dann

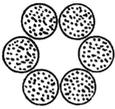


Abb. 396.

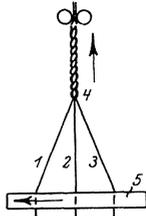


Abb. 397.

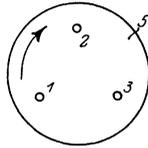


Abb. 398.

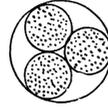


Abb. 399.



Abb. 400.

3 dieser zusammen, oder man legt der Zwirnmachine, um das doppelte Zwirnen zu vermeiden, Spulen vor, auf welche je 2 Fäden in Parallelwicklung vereinigt sind. Dies hat noch den Vorteil, daß die Spannung der Einzelfäden gleichmäßiger ist, sich ein besserer Zwirn erzielen läßt und der Abfall an der Zwirnmachine wesentlich geringer wird.

Zur Erläuterung der Vorgänge bei dem Zwirnen diene Abb. 397. Durch eine kreisende Scheibe 5 sind die Fäden 1, 2, 3 gezogen, die sich bei 4 vereinigen. Jeder Umdrehung von 5 entspricht eine Zwirndrehung, aber auch jeder Einzelfaden erhält dabei noch eine Drehung. War nun das Garn rechts gesponnen und ist die Zwirndrehung ebenfalls rechts, erhält jeder Faden vermehrten Draht, wird steifer, und der Zwirn erhält weniger Rundung. Man wechselt deshalb regelmäßig die Drehrichtung, zwirnt also bei einem 6er Zwirn aus rechtsgesponnenen Fäden den 2er Zwirn links und den 6er Zwirn wieder rechts. Der Draht der Einzelfäden nimmt dadurch allerdings etwas ab, aber das ist ohne Nachteil, weil die Fasern durch das Zwirnen wieder zusammengepreßt werden, wodurch der Querschnitt sich ändert und die Fäden sich besser ineinanderschmiegen, Abb. 399 und 400.

Das Aufdrehen der Fäden bei dem Wechsel der Drehrichtung im Faden und Zwirn bedingt eine gewisse Abhängigkeit zwischen Zwirn- und Spinddraht.

¹⁾ Müller, Prof. Ernst: Über das Gesetz der Verkürzung bei dem Zwirnen der Gespinste. Leipz. Monatsschr. Textilind. 1904, H. 5 und Zivilingenieur 1880, S. 137; ferner Textile Forschung, Dresden 1920, S. 115.

Zwirnt man schwach rechts gedrehte Fäden stark links, vermindert sich der Draht der Einzelfäden zu stark, die Festigkeit nimmt sehr ab, und der Zwirn erhält ein weniger gutes Aussehen. Schwaches Zwirnen scharf gedrehter Fäden führt zu geringer Glätte und Rundung. — Aus dieser Betrachtung folgt die Regel, von welcher nur bei Phantasie- und Effektgarnen abgewichen wird, für scharfgedrehten Zwirn scharfgedrehte, für schwach gedrehten weiche Garne zu verwenden.

Man zwirnt trocken oder naß auf Watermaschinen mit Flügelspindeln, heute aber meist mit Ringspindeln der größeren Leistung wegen, und trocken auch, aber selten, auf Mulemaschinen. Alle diese besitzen an Stelle des Streckwerkes einfache Zuführwalzen. Naß spinnt man, indem man die Fäden mit Wasser benetzt, wenn der Zwirn recht dicht und glatt werden soll.

Das Schaubild einer doppelseitigen Ringzwirnmachine für Trockenzwirnen von Baumwollgarn zweifach für Webketten, aber auch für mehrfache Zwirne, ausgeführt von der S. M.-F., gibt Abb. 401 und 402 Abb. den Querschnitt. — Der Aufsteckrahmen für die Kreuzspulen ist dachförmig gestaltet und nimmt

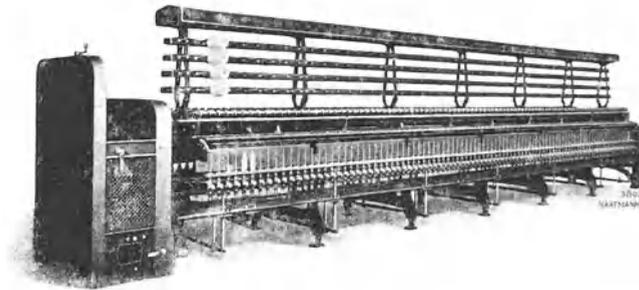


Abb. 401. Zweiseitige Zwirnmachine.

bei Zweifachzwirnen für jede Spindel zwei Kreuzspulen mit je einem Faden, bei Mehrfachzwirnen Kreuzduplierspulen mit vordupliertem Garn auf. Die Fäden gehen zunächst durch Führungsösen, welche auf einer langsam hin und her gehenden Schiene angebracht sind, um eine gleichmäßige Abnutzung der Speisewalzen zu erzielen, dann nach dem unteren Lieferzylinder, umschlingen diesen und den Oberzylinder und nun nach einen aufklappbaren Fadenführer über der Spindel. Alle diese Fadenführer sind an einer aufklappbaren Schiene angebracht, um bei dem Abziehen der Kötzer alle Spindeln mit einem Male freilegen zu können. Der Zwirn wird entweder in Kötzerform wie bei den Ringspinnmaschinen gewickelt oder mit Parallelwicklung auf Doppelrandspulen, Abb. 403, mit oberer kleiner Bordscheibe, wodurch ein Abziehen des Fadens in der Achsenrichtung ermöglicht wird.

Die Maschine erhält Spindelteilungen von 63, 70, 76, 82, 89, 95, 105, 125 und 140 mm und Ringwerte von 38 oder 45, 45 oder 57, 57 oder 63, 60 oder 70, 70 oder 76, 76 oder 82, 89 und 114 mm. Die Umgänge der Spindel schwanken bei Parallelwicklung zwischen 8500 und 2200 je nach Ringdurchmesser, bei Kötzerwicklung, die nur für eine Ringweite bis 63 mm zur Anwendung kommt, zwischen 7500 und 5500. Die Ringe sind entweder doppel-I-förmig oder nach Abb. 336, S. 200, ausgeführt, und für letztere haben die Läufer die aus Abb. 404 ersichtliche ohrförmige Gestalt und sind aus Stahl oder für Naßzwirnerie aus Bronze. Die Spindeln haben Kniebremsen.

Eine Naßzwirnmachine derselben Firma schottischer Anordnung zeigt Abb. 405. Die Unterwalzen aus Messingrohr tauchen in einen kupfernen Trog ein, in welchem das Wasser auf gleichbleibender Höhe gehalten wird. Die Lager der Unterwalzen sind auf einer dahinterliegenden Welle angebracht und läßt sich dadurch die Eintauchtiefe verändern, aber auch das Zylinderwerk ganz herausheben, um den Trog reinigen zu können. Die Oberwalzen sind aus Guß-

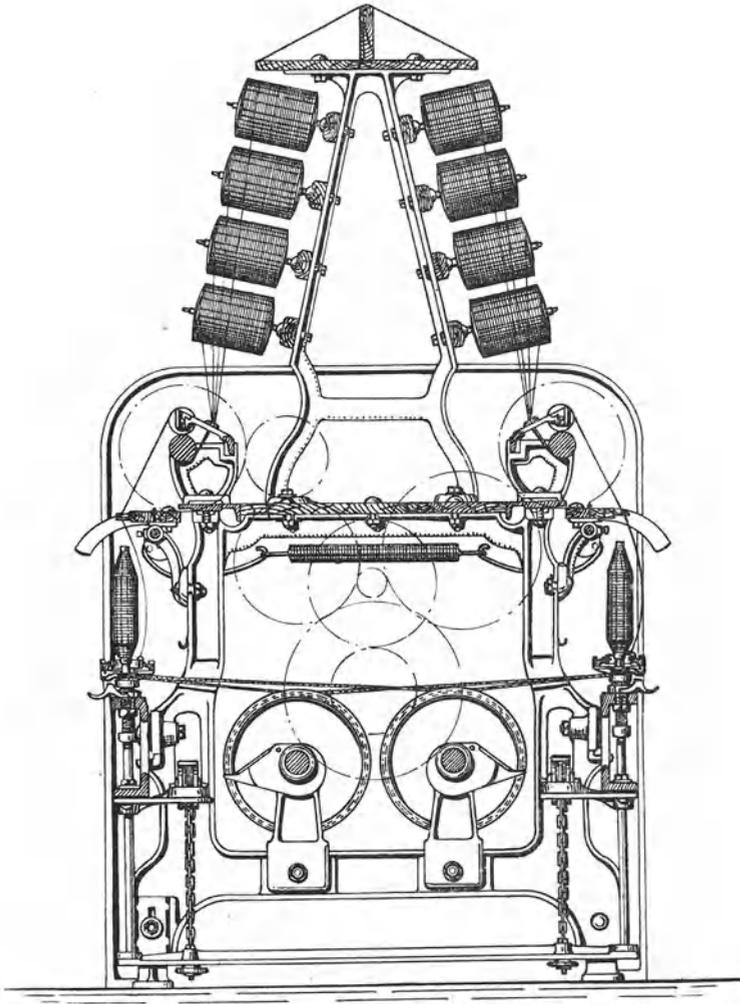


Abb. 402. Querschnitt der Zwirnmachine.

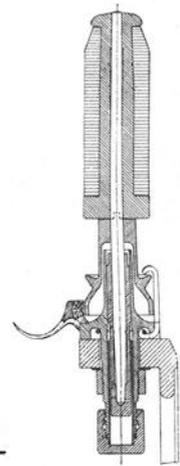


Abb. 403.

eisen mit Messingüberzug und seitlich angeordneten schrägen Schlitten versehen, um abgeglittene Fäden selbsttätig wieder aufzunehmen. — Das Brett auf dem Aufsteckrahmen dient als Spulenkasten.

Bei der englischen Anordnung, welche sich vorwiegend für mittlere und stärkere Baumwollgarne eignet, die nicht soviel Feuchtigkeit aufnehmen sollen, liegen die Zuführwalzen außerhalb des Troges. In diesem befindet sich ein Glasstab, um welchen die Fäden herumgeleitet werden, der sich zur Reinigung des Troges herausdrehen läßt.

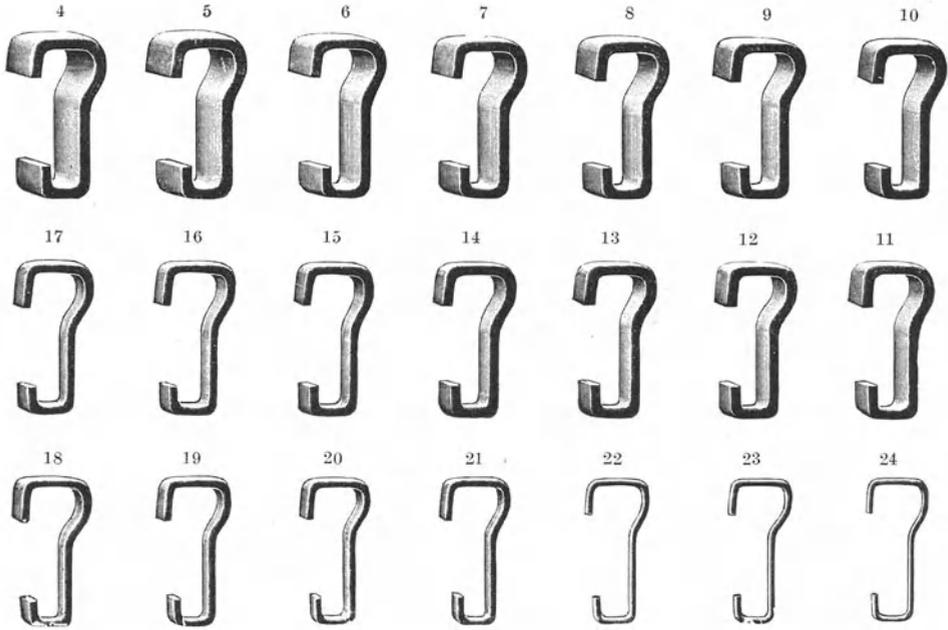


Abb. 404. Zwirnläufer.

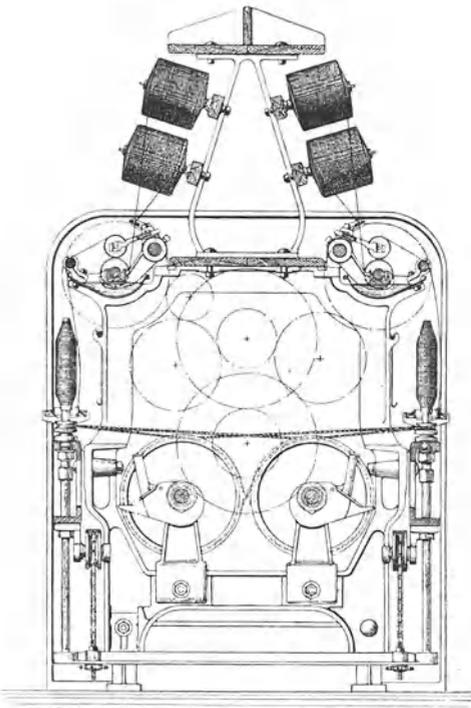


Abb. 405. Naßzwirnmachine.

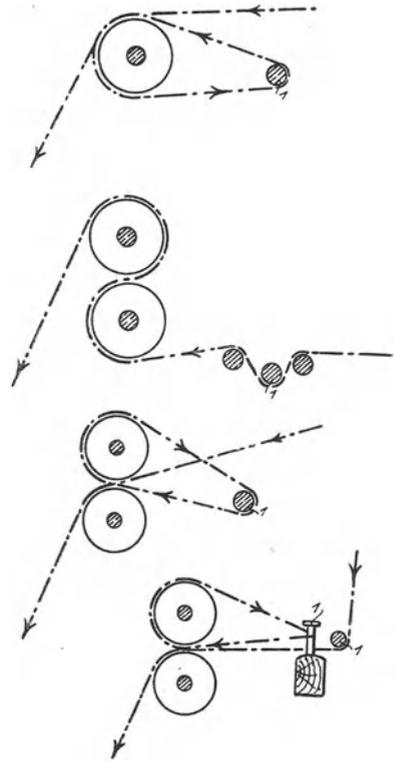


Abb. 406 bis 409.

Die Spindeln — Gravity für kleine, Rabbeth für große Ringweiten — laufen mit gleichbleibender Drehzahl. Die Änderung der Zwirndrehung erfolgt durch Änderung der Lieferzylindergeschwindigkeit mittels Wechselräder, deren Zähnezahl z. B. bei der beschriebenen Naßzwirnmachine 20, 22, 24 . . . 50 ist, wodurch 10—44 Drehungen auf 1" oder 400—1760 auf 1 m Fadenlänge gegeben werden können.

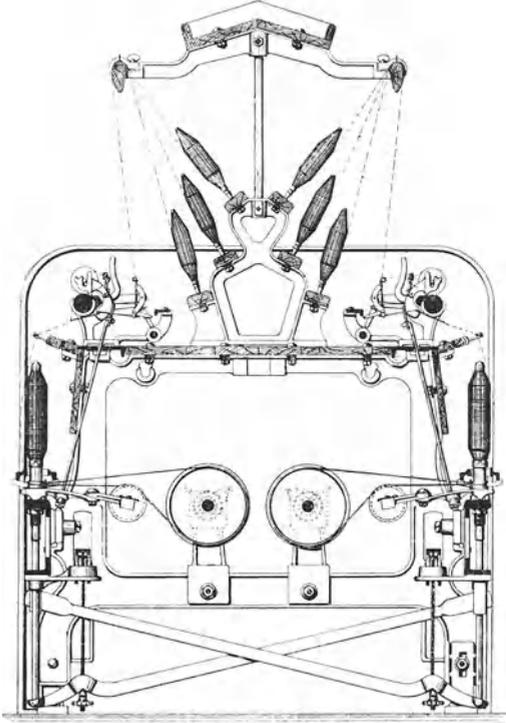


Abb. 410. Zwirnmaschine mit selbsttätiger Ausrückung der einzelnen Spindel bei Bruch eines Fadens.

Zwirnmaschinen für Kamm- und Streichgarn erhalten zur Änderung der Spindeldrehungen Antrieb durch Seile und auswechselbare Twistwirtel, wie bei den Ringspinnmaschinen angegeben wurde, oder mittels Stufenscheiben auf der Vorlege swelle.

In den Abb. 406—409 sind einige andere Arten der Führung des Fadens mit Spann- oder Schleifstäben dargestellt, welche angewendet werden, wenn die Fäden stärkere Spannung oder scharfen Draht erhalten sollen.

Ein wichtiger Punkt bei dem Zwirnen ist, zu verhindern, daß ein Faden infolge Reißens oder Ablaufens der Spule oder des Kötzers fehlt. Die Maschinen werden deshalb meist mit Fadenwächtern ausgerüstet, die bewirken, daß bei dem Fehlen irgendeines Fadens die Oberwalzen abgehoben werden, wodurch die Lieferung aufhört. Gleichzeitig wird die Spindel stillgestellt. Dazu ist eine ganze Reihe von Anordnungen in Anwendung, auf die hier nicht näher eingegangen

werden kann. Es sei nur die Ausführung der S. M.-F. erwähnt, bei welcher die Spindelschnuren durch Spannrollen gespannt werden. Fehlt ein Faden, sinkt die Spannrolle herab, die Oberwalze wird abgehoben und die Spindel wird abgebremst, Abb. 410.

Über die Herstellung von Effekt- und Kunstzwirnen — Noppen- oder Knotenzwirnen, Flammen- und Schleifenzwirnen usw. — unterrichtete man sich aus Ganz und Löwbeer: Die Zwirnerie, Wien und Leipzig: Hartlebens Verlag.

IX. Das Haspeln oder Weifen.

Die Garne sind häufig für den Versand, oder wenn sie gebleicht oder gefärbt werden sollen, in Strähnform überzuführen, was durch Haspeln geschieht. Man hat in neuerer Zeit auch vielfach versucht, die Cops, ohne das Garn abzuhaspeln, zu färben. Es stellt sich dabei aber leicht, besonders wenn die Kötzer dick sind, eine ungleiche Durchfärbung ein, weil die Flotte nicht gleichmäßig durchdringt, was sich in den Geweben bemerklich macht.

Die Weifen besitzen eine meist sechs-, zuweilen auch achtseitige Latten-trommel von bestimmtem Umfang, der von der Strähn- oder Schnellerlänge abhängt (s. S. 9). Der Umfang beträgt für Baumwollgarne englischer Nummer $1\frac{1}{2}$ Yard = 1,371 m. 80 Windungen werden, wenn eine Teilung in Gebinde stattfinden soll, dicht nebeneinandergelegt und bilden ein Gebind von 120 Yard. Dann rückt der Fadenführer um eine kleine Strecke weiter, um das zweite Gebind aufzulegen, und so fort, bis 7 nebeneinander liegen und $7 \cdot 120 = 840$ Yards, die Länge eines Strähnes, aufgeweift ist. Der Haspel stellt bei Kraftbetrieb selbsttätig ab, bei Handbetrieb ertönt ein Klingelsignal, und die Hasplerin hält sofort die Trommel an. — Nun wird der meist andersfarbige Fitzfaden nach einer liegenden 8 eingezogen, um die Gebinde auseinander zu halten. Die beiden Fitzfadendenen verknötet man mit den Fadenenden, wodurch der Fadenanfang sofort auffindbar ist. — Bei metrischer Numerierung ist der Haspelumfang $1\frac{3}{7} = 1,428$ m, 70 Fäden bilden ein Gebind und 10 Gebind einen Strähn von 1000 m. Die Weifen werden ein- und zweiseitig gebaut mit 30—50 Spindeln und erhalten vielfach für die Reinigung und Bremsung der Fäden Bürsten oder Plüschleisten; doch darf die Bremsung nicht so stark werden, daß dadurch ein Recken der Fäden eintritt. Für zu bleichende oder zu färbende Garne benutzt man auch Kreuzhaspel, wobei nicht in Gebinde geteilt wird. Der Fadenführer erhält eine rasch hin und her gehende Bewegung um etwa 50 mm, und die Windungen laufen in steilen Schraubengängen übereinander, wodurch die Fäden freier liegen, die Färbflotte besser eindringen kann und ein Verfilzen verhindert wird.

Da alle Garne, besonders aber scharf gedrehte, bei dem Abziehen vom Kötzer sich verkürzen, wohl auch Schlingen bilden, dämpft man Baumwoll- und Kammgarne vor dem Haspeln, um dies zu verhüten. Die Kötzer werden, in Körbe oder Kästen aus gelochtem Weißblech verpackt, in Dämpfer, liegende, dicht verschließbare Kessel, eingefahren und einige Minuten mit Dampf von $\frac{1}{2}$ — $\frac{3}{4}$ Atm. Überdruck oder in Dämpfkammern ohne Überdruck einige Stunden behandelt. Es tritt durch das Dämpfen eine geringe Gewichtszunahme ein, die aber in wenigen Stunden wieder verschwindet. — Die Garne sind vor Tropfwasser zu schützen. Die Dämpfkessel werden deshalb mit schlechten Wärmeleitern umkleidet.

In der Kammgarnspinnerei haben die Haspel für Strickgarne 1,25 und 1,7 m Umfang. Strickgarne vereinigt man zu Docken und Bündeln von $1\frac{1}{2}$ oder $2\frac{1}{2}$ kg; Handstrickgarn weift man in Strängen von 50 g zu 5 Gebinden von 10 g. Wird z. B. $15\frac{1}{5}$ er Garn zu Strängen von 50 g gehaspelt, sind bei einem Haspelumfang von 1,7 m $\frac{15 \cdot 10}{5 \cdot 1,7} = \text{rd. } 18$ und bei 1,25 m Umfang $\frac{15 \cdot 10}{5 \cdot 1,25} = 24$ Faden erforderlich, worauf der Fadenführer weiterrückt, um Raum für den Fitzfaden zu schaffen. — Webgarne werden in schwereren Strängen gehaspelt.

In der Streichgarnspinnerei ist der Haspelumfang sehr verschieden, je nach der Numerierung, die leider immer noch recht verschieden ist.

Flachs- und Jutespinnereien verwenden Haspel von $2\frac{1}{2}$ Yard Umfang. 120 Faden ergeben ein Gebind von 300 Yard, der Einheitslänge für die Nummer. Bei dem Haspeln grober, dicker Jutegarne muß die Festsetzung des Umfanges mit Rücksicht darauf getroffen werden, daß die Längen in den übereinander liegenden Fadenschichten ungleich groß sind.

Abb. 411 gibt das Schaubild einer einseitigen Weife für Kraftbetrieb von der S. M.-F. Der Umfang ist bei den verschiedenen Größen innerhalb der Grenzen 1200—1500, 1400—1700 und 1425—1850 mm verstellbar. Die Haspelwelle aus Eisenrohr mit eingesetzten Zapfen ist mit dem linken in der Nabe des Ausdrehrades (s. w. u.) gelagert. Die Maschine stellt bei Fadenbruch, Ablaufen eines

Kötzers und bei Vollendung des letzten Gebindes selbsttätig ab, wobei eine Bandbremse den Haspel sofort aufhält, wird für 100, 120, 140 und 160 mm Spindelteilung gebaut und kann auch für Kreuzwicklung eingerichtet werden. Die Schaltung läßt sich für 5, 7 und 10 Gebind und die Fadenzahl durch einen selbsttätigen Zähler von 15—200 einstellen.

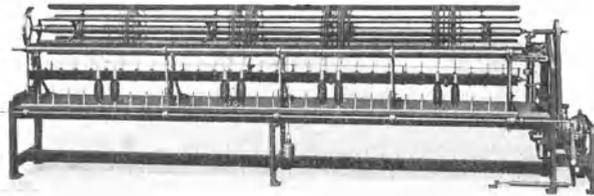


Abb. 411. Haspel.

Bei dem Haspeln richtet sich die Geschwindigkeit nach der Nummer und Festigkeit der Garne, und erfolgt deshalb der Antrieb vielfach durch Stufenscheiben oder Riemenkegel.

Um die Strähne abnehmen zu können, ist die Haspeltrommel zusammenklappbar, wie aus den Abb. 412 und 413 ersichtlich ist, und muß ausgehoben werden. Das ist unbequem und zeitraubend, und man verwendet deshalb heute allgemein ein Ausdrehrad nach Abb. 414, welches in einem Stuhl gelagert und zwischen zwei Speichen aufgeschnitten ist. Die Hasplerin schiebt, nachdem die Fitzfäden eingeknüpft

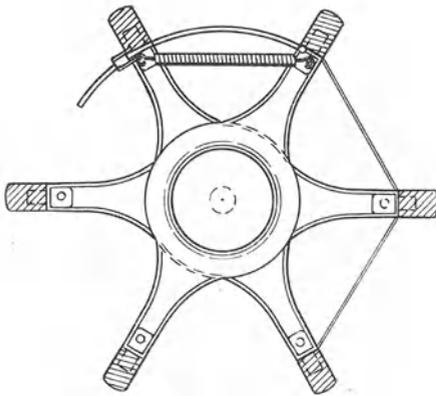


Abb. 412. Zusammenklappbarer Haspel.

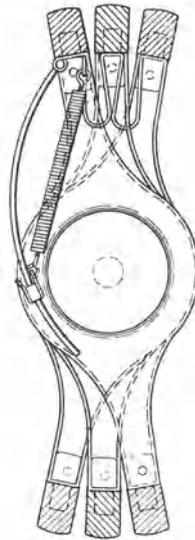


Abb. 413.



Abb. 414. Ausdrehrad.



Abb. 415.

sind und die Trommel zusammengeklappt ist, eine Anzahl Strähne an das Ausdrehrad heran, legt sie in die Öffnung dieses und dreht das Rad einmal herum. Dann sind die Strähne frei, und nun kann eine von der Garnnummer abhängige Anzahl zu einer Docke, Abb. 415, vereinigt werden. Dazu dient ein einfaches Gerät, ein auf einer wagerechten Achse sitzender Drehhaken, der durch einen Fußtritt z. B. drei Umdrehungen erhält. In den Haken wird der Strähn eingehangen, in dessen anderes Ende man einen Dockstift einsetzt, mit dem man

durch ruckweises Anziehen den Strähn spannt und ordnet. Nach dem Zusammendrehen steckt man das Ende, in welchem sich der Dockstift befindet, mit diesem durch das am Dockhaken befindliche Ende, wodurch der Zopf, die Docke, entsteht.

Dublierweife. Mit dieser sollen 2, 3 oder 4 Fäden vereinigt werden. Die Kötzer stecken auf einer Scheibe, welche eine langsame Drehung erhält, so daß auf 1 m geweihtes Garn etwa 3—4 Drehungen kommen, wodurch die Fäden genügend zusammengehalten werden.

Auf einen Punkt sei noch aufmerksam gemacht, der zu berücksichtigen ist, wenn das Garn von Cops abgehaspelt wird und die durch $\alpha \sqrt{\text{Nr.}}$ vorgeschriebenen Drehungen genau eingehalten werden sollen. Der Faden erhält bei dem Abziehen in der Achsenrichtung für jede Windung auf der Kegelfläche eine Drehung.

X. Verpacken.

Die Kötzer kommen, wie schon auf S. 232 erwähnt wurde, in Kisten, welche mit Papier ausgeschlagen werden, zum Versand. Die Innenmaße der Kisten müssen sehr genau festgestellt werden, damit bei der Beförderung keine gegenseitige Verschiebung der Kötzer vorkommt, wodurch sich viel Abfall ergeben würde.

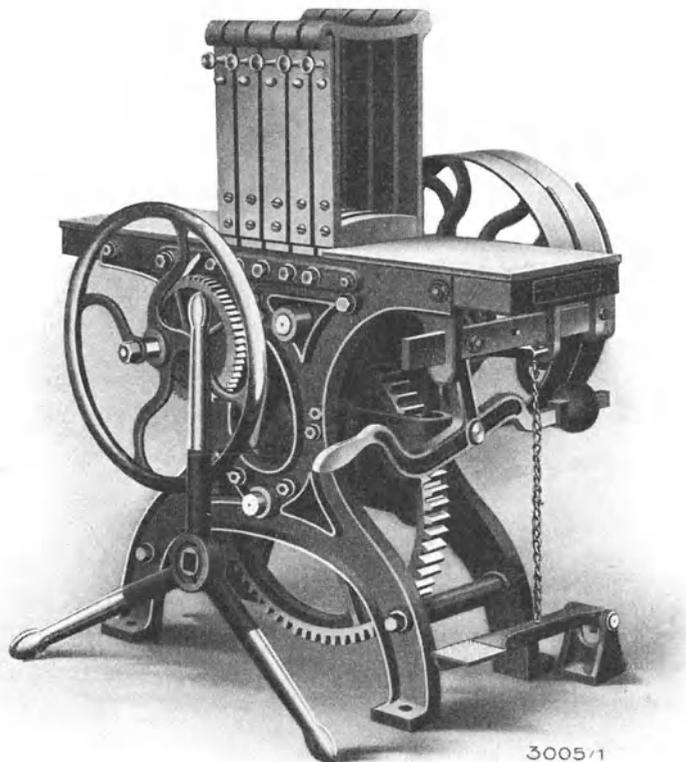


Abb. 416. Packpresse.

Gehaspeltes und gedocktes Garn verpackt man meist in Bündel von $2\frac{1}{2}$ oder 5kg und bedient sich dazu einer Pack- oder Bündelpresse nach Abb. 416,

ausgeführt für Hand- und Kraftbetrieb von der S. M.-F. — Vor Beginn des Pressens legt man in die Schlitze des aus einzelnen Schienen gebildeten Preßkastens Bindfaden, für welche die Preßplatte Nuten besitzt. Die umlegbaren Deckel sind aufgeklappt, damit der Packer die Docken bequem einführen kann. Ist die zur Erfüllung des Gewichtes erforderliche Zahl eingelegt, schließt man die Deckelplatten und rückt die Maschine ein oder dreht an dem Griffgrad. Der Preßkopf hebt sich, preßt die Docken zusammen und bleibt bei Maschinenbetrieb in einer bestimmten Höhe von selbst stehen, festgehalten durch eine in ein Sperrad einfallende Klinke. Nun erfolgt Umschnüren des Bündels mit gewöhnlich vier Schnuren, Herablassen der Preßplatte, Öffnen der Deckelplatten und Herausnehmen des Garnbündels. — Der Tritthebel rechts unten läßt die Presse bei etwa eintretenden Unregelmäßigkeiten sofort stillstellen.

In den Jutespinnereien sind für die Bildung von Garnballen* größeren Gewichtes Wasserdruckpressen in Anwendung.

XI. Garnveredelung. Garn-Appretur.

Die weitaus meisten Garne finden ohne weitere Zurichtung Verwendung. Nur wenige, und zwar besonders Baumwollgarne, erfahren noch eine Nachbehandlung durch Sengen und durch Glänzen oder Lüstrieren.

Bei dem Sengen, welches namentlich mit Garnen zu Tüll und Spitzen vorgenommen wird, zieht man die Fäden vier- und mehrmal durch kleine Gasflammen hindurch (Gas-Sengmaschinen), um die aus dem Garnkörper hervorragenden Faserendchen zu beseitigen. In neuerer Zeit sind auch elektrische Sengmaschinen in Anwendung gekommen. Der Faden wird durch ein senkrecht stehendes, durch den elektrischen Strom glühend gemachtes Rohrgezogen, welches zur Einführung des Garnes an der Vorderseite aufgeschnitten ist. Durch das Rohr saugt man Luft, um die unangenehmen Verbrennungsprodukte zu beseitigen.

Glänzen oder Lüstrieren wird besonders mit baumwollenen Garnen und Zwirnen vorgenommen und besteht in einem Tränken der Faden mit dünnem Stärkewasser, Gummilösung usw. und nachfolgender Behandlung durch Bürstwalzen und ähnlich streichend wirkenden Vorrichtungen, wodurch die Garne größere Glätte und Glanz erhalten. — Die zum Nähen verwendeten Eisgarne sind lüstriert.

XII. Untersuchung und Prüfung der Garne, Vorgarne, Streck- und Zugbänder¹⁾.

Die Prüfung der Garne erstreckt sich in den Spinnereien in der Regel nur auf Ermittlung der Nummer, der Festigkeit, die nicht selten vorgeschrieben wird, der Dehnung, der Gleichförmigkeit und des Drahtes.

Bestimmung der Nummer. Dazu dienen Numerierwagen, von denen Abb. 417 eine Ausführung mit Haspel für einen Faden, Abb. 418 eine solche für

¹⁾ Fiedler, Franz: Die Untersuchung und Prüfung von Baumwollgespinsten. Reichenberg 1919. — Heermann, Dr.: Mechanische und physikalisch-technische Textiluntersuchungen. Berlin, Julius Springer, 1912. — Herzfeld, Dr.: Die technische Prüfung der Garne und Gewebe. — Marschik: Physikalisch-techn. Untersuchungen von Gespinsten und Geweben. Wien 1904.

mehrere Fäden zeigt (Louis Schopper, Leipzig). Für Leinengarn ist z. B. der Haspelumfang, Abb. 417, $1\frac{1}{4}$ Yard; das Zählrad hat 80 Zähne. Nach 80 Haspelumgängen ertönt ein Glockensignal; dann sind 100 Yard aufgelegt, ein Drittel der Einheitslänge für englische Nummer; das Garn wird abgenommen, zu einer Docke zusammengedreht und an den Haken der Wage gehangen, deren Zeiger vorher mittels der Stellschraube in dem einen Fuß genau auf Null eingestellt war. Auf der Skala liest man die Nummer ab. — Der Wage, Abb. 418, legt man für Baumwollgarne 7 Cops vor, am besten von verschiedenen Füllungen. Haspelumfang $1\frac{1}{2}$ Yard, Haspelumgänge $80 \cdot 7 \cdot 1,5 = 840$ Yard = Einheitslänge für englische Nummer.

Bei metrischer Numerierung ist der Haspelumfang $1\frac{3}{7}$ m. Haspelumgänge gleich 70, vorgelegt 10 Cops, gibt $1\frac{3}{7} \cdot 70 \cdot 10 = 1000$ m. Der Gradbogen trägt

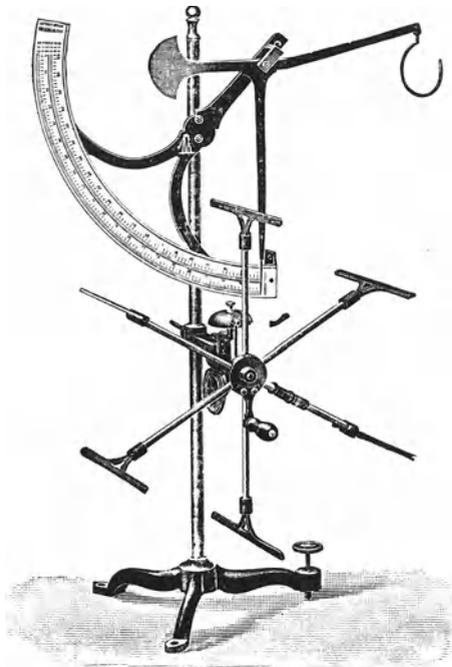


Abb. 417.

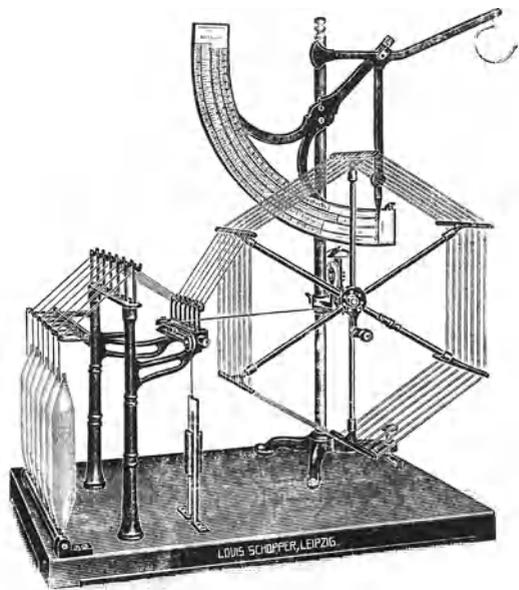


Abb. 418.

Numerierwagen für Garne.

zwei Teilungen, die eine für Nr. 2—30, die andere für Nr. 10—150. — Die Windungen werden auf dem Haspel zweckmäßig nebeneinander gelegt, was sich durch entsprechende Verschiebung des Fadenführers leicht erreichen läßt.

Bei der Nummerbestimmung ergeben sich vielfach Abweichungen von der Sollnummer nach oben und unten¹⁾. Leider bestehen in Deutschland noch keine Handelsnormen über die zulässigen Schwankungen der Nummer, wodurch Streitigkeiten zwischen dem Bezieher und dem Hersteller des Garnes vermieden werden können. Die verschiedenen deutschen Konditionieranstalten haben ganz verschiedene Normen für die Größe der Fehlergrenzen aufgestellt, während an der Wiener Baumwollbörse bereits lange für den Handel mit Baumwollgarn folgende Normen für die Fehlergrenze und für die Abnahmepflicht des Käufers

¹⁾ Hülsen, Martin: Beiträge zur Frage der Schwankungen der Garnnummern. Doktordissertation. Techn. Hochsch. Dresden, 1918.

(Abnahmegrenze) bestehen, wobei der Lieferant bei Überschreitung der Fehlergrenze für zu starkes Garn zu einer Vergütung des Schadens verpflichtet ist.

Nr. engl. bei gesetzlichem Feuchtigkeitsgehalt	Fehlergrenze	Abnahmegrenze
bis 14	3 vH	7 vH
14—24	3 vH	6 vH
über 24	3 (2) vH	5 vH

Für Vorgarne, Streck- und Kreppebänder benutzt man eine Wage nach Abb. 419 (L. Schopper). Vorgespinnst und Band laufen von der Meßrolle in eine Wagschale. Spielt der Zeiger ein, kann man die Nummer am Zifferblatt ablesen. — Schlagmaschinenwickel wiegt man auf einer Balken- oder Federwage, die für 30 kg oder 60 Pfd. engl. eingerichtet sind.

Die Nummerbestimmung der Vorgarnfäden, Streckbänder usw. ist von Wichtigkeit für die Kontrolle des Spinnplanes und läßt Fehler aufdecken, die an irgendeiner Stelle des Arbeitsganges gemacht werden.

Prüfung der Garnfestigkeit. Die Versuche müssen zur Erzielung zuverlässiger Ergebnisse mit Einzelfäden vorgenommen und so lange fortgesetzt werden, bis keine oder nur geringe Abweichungen vom Mittelwert mehr eintreten. Dazu sind bei sehr gleichmäßigen Garnen 10—20, bei ungleichmäßigen, z. B. Jutegarnen, aber weit mehr erforderlich. Nach Untersuchungen in dem textiltechnologischen Laboratorium der Braunschweiger Hochschule mußten oft 40—60 und mehr vorgenommen werden¹⁾.

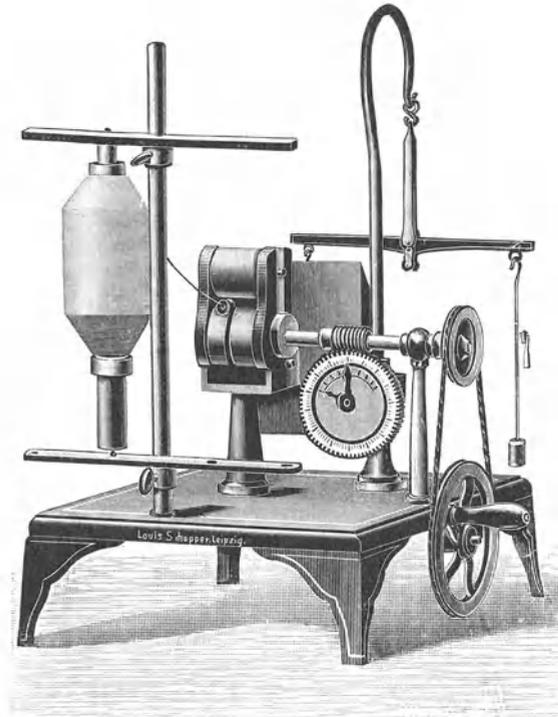


Abb. 419. Numerierwage für Bänder und Vorgarne.

Das gleichzeitige Zerreißen einer Anzahl von Fäden ist durchaus zu verwerfen wegen der Schwierigkeit gleichmäßiger Einspannung. In der Praxis verfährt man, um Zeit zu sparen, nicht selten so, daß man einen Strähn von 50 oder 100 Fäden zerreißt. Auch dies führt zu falschen Ergebnissen, weil die Fäden nacheinander reißen und sich bei der Anspannung scharf aneinanderdrängen, wodurch eine beträchtliche zusätzliche Reibung entsteht, die die Festigkeit größer erscheinen läßt, als sie in Wirklichkeit ist.

¹⁾ Lüdicke: Zerreißvorrichtungen für Gespinste und Gewebe und Zerreißversuche. Textilind. 1907, Heft 7—9. — Lange: Zur Gleichmäßigkeitsprüfung von Gespinnten. — Melliand: Textilberichte 1926, S. 168. — Weitere Ausführungen dazu von Lüdicke, ebenda S. 522 und von Töpert, S. 598.

Haben sich bei einer Festigkeitsprüfung folgende Werte ergeben:

Versuch	Bruchlast kg	Dehnung in vH
1	4,78	2,33
2	4,70	2,18
3	5,69	2,57
4	5,10	2,38
5	4,47	2,13
6	4,02	2,04
7	4,93	2,22
8	5,34	2,42
9	4,71	2,41
10	5,43	2,76
zus. 49,17 kg		23,62 vH

folgen als Mittelwerte 4,917 kg und 2,362 vH

Man erkennt, daß beträchtliche Schwankungen der Bruchlast vorhanden sind, deren Grenzen 5,69 und 4,02 kg sind. Es ist nun üblich, aus den unter dem Mittel liegenden Werten das Untermittel zu bilden, hier aus

$$\frac{4,78 + 4,70 + 4,47 + 4,02 + 4,71}{5} = 4,536.$$

Der Unterschied von 4,917 und 4,536 ist 0,381 kg, und dies ausgedrückt in vH von 4,917 gibt

$$\frac{100 \cdot 0,381}{4,917} = 7,75 \text{ vH.}$$

Leider bestehen nur für wenige Gespinste Handelsnormen über die zulässige Größe des Untermittels. Johannsen¹⁾ schlägt nach seinen Erfahrungen folgendes vor: Es sind zu bezeichnen Garne mit Abweichungen des Untermittels

bis 5 vH als sehr gleichmäßig 8—10 vH als minder gleichmäßig
 5—8 vH „ gleichmäßig über 12 vH „ ungleichmäßig.

Herzfeld²⁾ empfiehlt folgende Einteilung:

bis 10 vH sehr gleichmäßig
 10—15 vH gleichmäßig
 über 15 vH ungleichmäßig.

Die vollkommeneren Vorrichtungen zur Ermittlung der Zerreißfestigkeit der Garne lassen auch die Dehnung bis zum Bruch mit bestimmen, wodurch man zugleich ein Bild von der Zähigkeit der Garne bekommt, was besonders für Kettengarne von Wichtigkeit ist.

Bei Zerreißversuchen üben die Einspannlänge, die Geschwindigkeit und der Feuchtigkeitsgehalt einen Einfluß auf Bruchlast P_{kg} und Dehnung δ in vH aus.

Einfluß der Einspannlänge. Ist diese kleiner als die Faserlänge, werden eine Anzahl Fasern zerrissen, kürzere, die nur von einer Klemme gehalten werden, gleiten aneinander. P und δ sind in diesem Falle größer als bei einer Einspannlänge, größer als die Faserlänge. Die Diagramme, Abb. 420 und 421, sind entnommen von Versuchen mit Garnen, welche zu einem halb wollenen Gewebe gehörten, das aus Ober- und Unterkette, Ober- und Unterschuß bestand.

Abb. 420 zeigt den Verlauf von P und δ der Streichgarnoberkette Nr. metr. 15,35 bei Einspannlängen von 5 mm ÷ 700 mm, Abb. 421 dasselbe für die Unterkette aus Baumwollzwirn Nr. metr. 36,25 und denselben Einspannlängen³⁾. Die Diagramme zeigen deutlich den Einfluß der Einspannlänge; P und δ sind bei ge-

¹⁾ Johannsen: Baumwollspinnerei. Bd. 1, S. 103.

²⁾ Herzfeld: Die techn. Prüfung der Garne und Gewebe. S. 71.

³⁾ Schatz, Desiderius: Einfluß der Appretur auf die physikalischen Eigenschaften eines halb wollenen Gewebes. Doktordissertation. Techn. Hochsch. Braunschweig, 1902.

ringen Längen viel größer als bei großen. Die Dehnungskurven verlaufen viel schneller parallel zur Abszissenachse als die Kraftlinien, die bei 700 mm Länge immer noch eine schwache Neigung zum Fallen haben.

Man wählt die Einspannlänge für Garne aus kurzstapligen Faserstoffen zu 200, für langstaplige zu 500, auch 1000 mm, und erhält dann vergleichbare Ergebnisse.

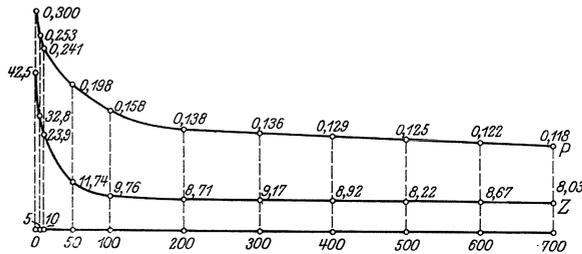


Abb. 420.

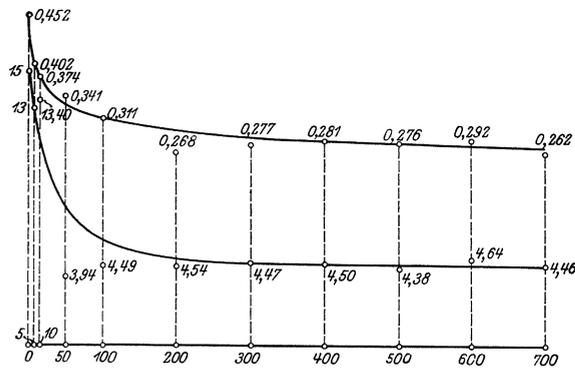


Abb. 421.

Einfluß der Zerreißgeschwindigkeit¹⁾. Die Geschwindigkeit wird in der Praxis recht verschieden gewählt, und die von zwei verschiedenen Prüfern erzielten Ergebnisse sind deshalb verschieden, denn P und δ sind um so größer, je schneller das Zerreißen vorgenommen wird. — Bei Zerreißapparaten mit Handbetrieb gewöhnt sich der Prüfer eine bestimmte Geschwindigkeit an; besser ist es, den Apparat durch einen Elektromotor oder durch Wasserdruck zu betreiben, um die Geschwindigkeit konstant zu halten.

Einfluß des Feuchtigkeitsgehaltes der Luft. Je größer dieser, um so größer ist die Zerreißfestigkeit. Die Versuche müßten bei einem konstanten

Feuchtigkeitsgehalt und konstanter Temperatur vorgenommen werden, was in neueren Anlagen mit Luftbefeuchtung ohne Schwierigkeiten ausführbar ist.

Apparate zur Prüfung der Festigkeit. In der Praxis und den Materialprüfungsanstalten sind heute zumeist die Schopperschen Festigkeitsprüfer in Anwendung, von welchen die Abb. 422—424 drei der gebräuchlichsten Ausführungen geben. Abb. 422 für Handbetrieb und Dehnungsmesser, ausgeführt in sechs Größen von 0—5 und 6—100 kg. Abb. 423 mit Wasserbetrieb zum Anschluß an eine Wasserleitung mit 2 Atm. Druck, auswechselbarem Ansteckgewicht auf dem Hebel, Abb. 424 mit elektrischem Antrieb, Motor für Rechts- und Linksgang. Alle Apparate haben einen Dehnungsmaßstab, der entweder die Dehnung in Millimetern oder in vom Hundert ablesen läßt, und sind meist für Einspannlängen von 200 mm gebaut.

Prüfung der Gleichförmigkeit²⁾. Dazu benutzen die Spinnereien einen Gleichheitsprüfer nach Abb. 425. Weiße Fäden, hier zwei, bei einfachen Apparaten einer, werden auf eine schwarze, farbige auf eine weiße Tafel mit kleinem Abstand nebeneinander gewickelt; ein gübtes Auge läßt dann leicht die gröberen, aber auch die feineren Ungleichheiten erkennen. Um die Ungleichheiten durch

¹⁾ Alt, Dr.-Ing. Herm.: Der Einfluß der Zerreißgeschwindigkeit bei der Prüfung von Textilstoffen. Textile Forsch. 1919, S. 26; 1920, S. 55.

²⁾ Sommer: Über die Ungleichmäßigkeit bei Garnen und ein einfaches Verfahren zur Bestimmung des wahren Ungleichmäßigkeitsgrades. Leipz. Monatsschr. Textilind. 1924, S. 37.

Aufzeichnung sichtbar zu machen, sind verschiedene Apparate angegeben worden. So hat Spinnereidirektor Eduard Herzog in Erlach (Niederösterreich) einen Garnqualitätsprüfer konstruiert, welcher die Schwankungen der Dicke auf einem schmalen Streifen Papier, Abb. 426, sichtbar macht. Der Faden läuft zwischen einem festen Glasprisma und einer pendelnd aufgehängten Fühlrolle durch, deren Ausschlag bei dem Durchgang dicker und dünner Stellen ein Schreibstift aufzeichnet. Dann wird der Faden noch auf einen schwarzen, auswechselbaren Zylinder aufgewickelt, der die Stelle der Tafel, Abb. 425, vertritt.

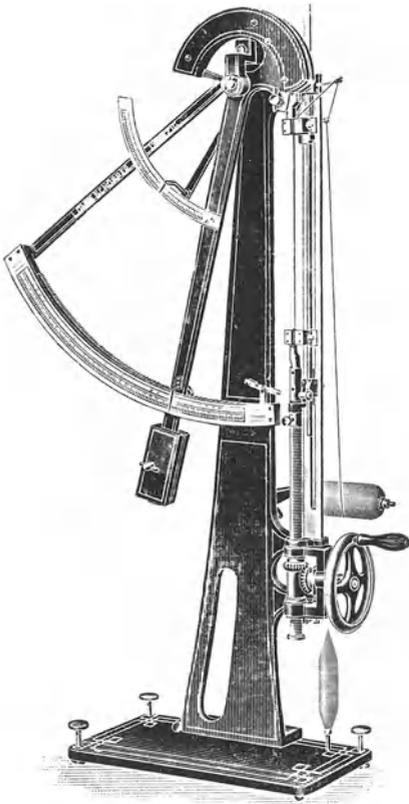


Abb. 422.

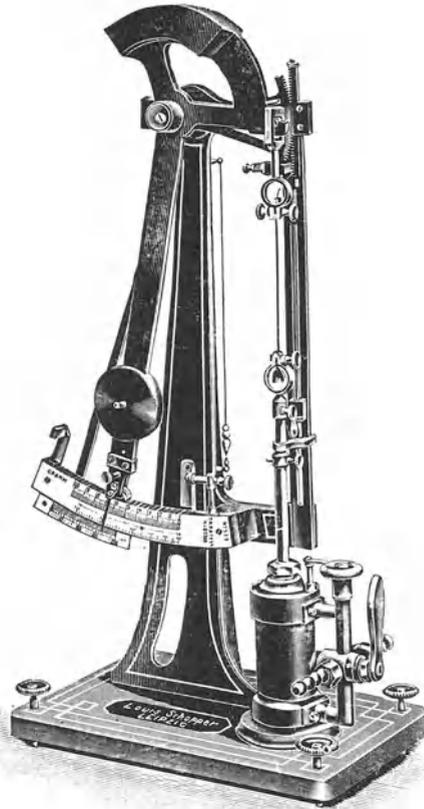


Abb. 423.

Garnfestigkeitsprüfer.

Dem Herzogschen Apparat haften verschiedene Mängel an. Der Druck der Fühlrolle gegen den Faden ist ziemlich groß, wodurch leicht ein Verdrücken des Fadenquerschnittes eintritt; auch die Reibung des Fadens bei dem Durchgang zwischen Prisma und Rolle gibt Veranlassung zu Unregelmäßigkeiten, und die Aufzeichnungen entsprechen nicht genau den Pendelausschlägen.

Dr.-Ing. Frenzel hat einen weit vollkommeneren Meßapparat für fortlaufende Bestimmung der Dicke und der Ungleichmäßigkeit von Garnen angegeben (D. R. P. Nr. 353086 Kl. 42 b Gr. 10 und Leipz. Monatsschr. Textilind. 1922, S. 106), welcher Diagramme aufzeichnet nach Abb. 427 und 428;

ersteres von einem Baumwollgarn Nr. metr. 22, letzteres links für Streichgarn Nr. metr. 7,2, rechts für Kammgarn Nr. metr. 16. — Man lese in der angegebenen Quelle nach.

Ermittlung des Drahtes. Einen Drahtzähler (Drallapparat) mit Lupe, Dehnungsmesser und Vorrichtung zum gleichmäßigen Spannen des Fadens von Schopper zeigt Abb. 429. Auflagegewichte lassen die Spannung je nach Feinheit des Garnes regeln. Der Zähler wird für Einspannlängen von 300 und 500 mm ausgeführt und trägt auf der verschiebbaren

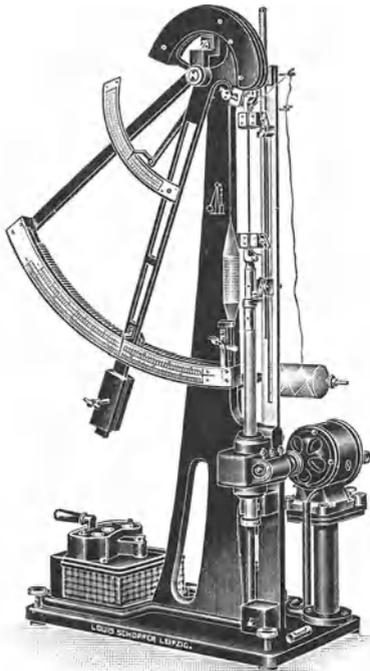


Abb. 424. Garnfestigkeitsprüfer.

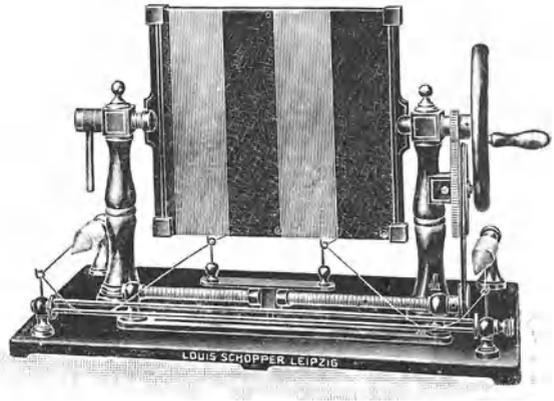


Abb. 425. Gleichförmigkeitsprüfer.

Schauplatte die Lupe, mit der man feststellen kann, ob alle Drehungen aufgehoben sind, und eine Nadel, mit der man an der linken Klemme in das Garn einstechen und noch vorhandene Drehungen nach rechts treiben kann. Dies

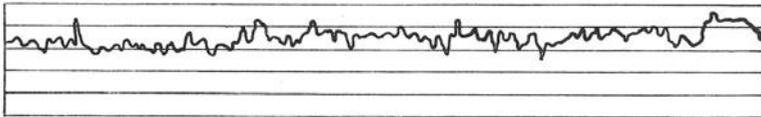


Abb. 426.

letztere läßt sich aber nur ausführen bei aus langen Fasern bestehenden Garnen. Baumwollgarne werden durch die Nadel zerrissen. Die Drallbestimmung ist bei diesen einigermaßen schwierig¹⁾. Es sei hier noch ein Weg angegeben, der

¹⁾ Ein von Professor Marschik angegebenes Verfahren, welches nicht an den Mängeln der Vcrbesprochenen leidet und gute Ergebnisse liefert, ist das Folgende: — Ein Faden von z. B. 10 cm Länge wird in einen Drahtzähler eingespannt und bis zum Reißen weiter zusammengedreht. n_z seien die zusätzlichen Drehungen. Dann wird ein zweiter Faden eingespannt, zunächst völlig aufgedreht und dann weiter bis zum Bruch zusammengedreht, wozu insgesamt n_g Drehungen erforderlich sind. Dann ist die wirkliche Anzahl Drehungen des Fadens auf 10 cm

$$n = \frac{n_g - n_z}{2}. \text{ Für } n_g = 180 \text{ und } n_z = 80$$

folgt
$$n = \frac{180 - 80}{2} = 50.$$

Die Versuche müssen natürlich mehrmals wiederholt werden.

mindestens ebenso genaue Ergebnisse liefert. Man zeichnet sich mit Hilfe eines mit Zeichenapparat versehenen Mikroskopes eine Anzahl Faden und die Win-

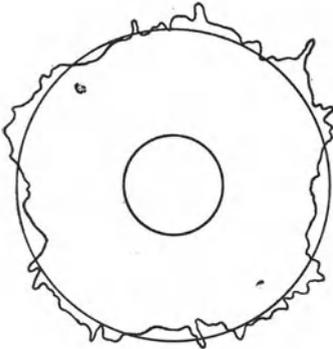


Abb. 427.

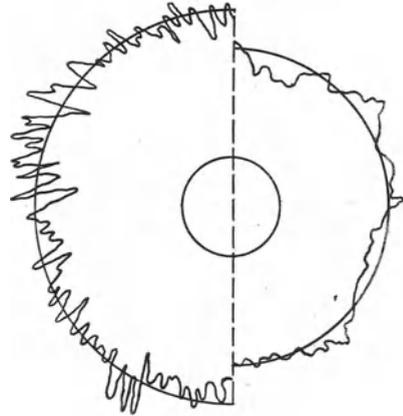


Abb. 428.

dungen der Fasern in der äußersten Schicht auf. Von Durchmesser d und Ganghöhe h läßt sich je ein Mittelwert bestimmen, und man erhält dann

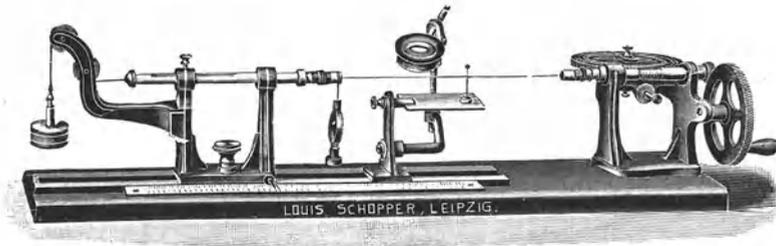


Abb. 429. Drahtzähler.

aus $\frac{h}{d\pi}$ die Tangente des Steigungswinkels α . Den wahren Garndurchmesser d_1 bestimmt man durch Messen unter dem Mikroskop und erhält dann die Anzahl der Drehungen auf eine Längeneinheit l zu

$$u = \frac{l}{\pi d_1 \operatorname{tg} \alpha}.$$

XIII. Maschinensätze. Spinnplan.

Da die einzelnen Zweige der Spinnerei noch besonders von fachkundiger Seite bearbeitet werden, soll hier, um den Lesern des „Allgemeinen Teiles“ wenigstens einen Überblick über die Folge der Arbeiten zu gewähren, nur eine kurze Zusammenstellung der Maschinen in den verschiedenen Spinnereien gegeben werden, welche zugleich den Arbeitsgang erkennen läßt. Als durchaus feststehend ist die Aufstellung jedoch nicht zu betrachten.

Zusammenstellung der Maschinensätze. 1. Baumwollspinnerei. Der Maschinensatz besteht aus Baumwollbrecher, Mischereianlage, Staubrohr mit Luftbeförderung der Wolle zu den mit selbsttätigen Speise- und mit Wickelvorrichtung versehenen Vor- und Hauptöffnern, Schlagmaschinen (2—3), Krepeln (1—2), Strecken (2—5), Vorspinnmaschinen (2—4), Feinspinnmaschinen (Ringbänke und Wagenspinner), Zwirnmaschinen, Haspel, Packpressen. — Bei zweimaligem Krepeln ist hinter den ersten Krepeln eine Bandvereinigungsmaschine eingeschaltet. — Bei Herstellung höherer Garnnummer folgen auf die Vorstrecken die Kämmaschinen.

2. Baumwoll-Streichgarnspinnerei. Verwendung finden für niedere Nummern — etwa $\frac{1}{2}$ —10 engl. — ostindische Baumwolle zu Flanellen, Barchenten und ähnlichen Geweben, und ferner für mindere Garne die Abgänge der Spinnereien, und zwar nicht ölige für zu färbende Garne, ölige zur Scheuertuchweberei.

Der Maschinensatz besteht aus Ballenbrecher, Mischereianlage, Öffner, Schlagmaschinen, Zweikrepelsatz (Reiß- und Vorspinnkrepel) und Feinspinnmaschinen (Wagenspinner oder Ringbänke).

3. Flachsspinnerei. a) für Langflachs. Hand- und Maschinenhecheln, Anlege, Strecken (2—4), Vorspinnen, Feinspinnen (Flügelspinnmaschinen), Haspel. — Wird naß gesponnen, kommt noch eine Garn-trockenanlage dazu;

b) für Werg: Wergschüttelmaschine, Walzenkrepel (1—2) mit selbsttätiger Speisung, Strecken (3), Vorspinnmaschinen, Feinspinnmaschine (Flügelspinnmaschinen), Haspel.

4. Hanfspinnerei. Hanfreibe, Reißmaschine. Der weitere Maschinensatz gleicht dem der Flachsspinnerei.

5. Jutespinnerei. Öffner, Einweichen (Batschen) von Hand oder mit der Jutereibe (Softener), Krepeln (1—2), bei zweimaligem Krepeln Wickelmaschine, Strecken, Vorspinnmaschinen, Feinspinnmaschinen mit Flügelspindeln, Zwirnmaschinen, Haspel, Packpresse.

6. Kammgarnspinnerei. Waschmaschine (Leviathan) mit Vorrichtung zum Trocknen und Schmelzen oder Ölen der Wolle, Krepeln, Vorstrecken, Kämmaschinen, Nachstrecken, Plättmaschinen (Lisseusen), Vorspinnmaschinen, Feinspinnmaschinen (Wagenspinner, Ringbänke), Haspel, Packmaschine.

Von diesen Maschinen haben bisher die Plättmaschinen keine Erwähnung gefunden. Aufgabe dieser ist, das für den Krepelprozeß erforderliche Öl herauszuschaffen und stärker gekräuselte Wollen durch Strecken während des Trocknens etwas zu entkräuseln. Die Abb. 430 zeigt eine Lisseuse der Elsässer Maschinenbau-Gesellschaft. 20—24 Bänder laufen zunächst durch zwei Waschröge mit Lösung von Marseiller Seife, wenn mit Olivenöl und mit Soda-lösung im ersten, Seifenlösung im zweiten, wenn mit Olein geschmelzt wurde. Die Bäder werden auf 45—50° erwärmt. Am Ende jedes Troges befindet sich ein Quetschwalzenpaar. Dann folgen 7—12 mit Dampf von 1—3 Atm. Überdruck geheizte Kupferzylinder von 300 mm Durchmesser zum Trocknen und Strecken der Bänder, welche zuletzt wieder aufgewickelt werden. — Bei dem Abstellen der Maschine wird zugleich die Dampfzufuhr unterbrochen, damit die Wolle bei der hohen Temperatur nicht leidet.

Die Vorspinnerei kennt drei Verfahren, das deutsche, englische und französische. Bei dem deutschen kommen Vorspinnmaschinen (Fleier) gewöhnlicher Bauart zur Anwendung; das englische verwendet Vorspinnmaschinen, welche ein vierzylindriges Streckwerk und Flügelspindeln besitzen und 5—7 Durchgänge (Passagen); das französische benutzt Intersektings mit Nitschelwerken oder Spinnröhrchen.

7. Streichgarnspinnerei. Wasch- und Spülbottich, Trockenmaschinen, Reiß- und Ölwolf, Krempeln, meist dreimal auf Reiß-, Pelz- und Vorspinnkrempel, Feinspinnen auf Wagenspinner oder Ringbank, Haspel, Packpresse.

8. Schappespinnerei. Maschinensatz und Arbeitsgang sind verschieden je nach dem Rohstoff, der aus nicht abhaspelbaren Kokons, der Wattseide, d. i. die von der Raupe zuerst gesponnene, an die Zweige der Spinnhütte geheftete Seide, oder aus der Flockseide, den Abfällen bei dem Abhaspeln der Kokons, besteht.

Die erste Arbeit ist das Entbasten mit Seifen- oder Sodabädern oder auch durch Fäulen. Pflanzliche Bestandteile werden durch Karbonisieren entfernt. Dann folgt Waschen in einer Warm- und einer Kaltwaschmaschine, Brechen in einer der Flachsbreche ähnlichen Maschine, Kokon-Schlagmaschine Kokonöffner zur Bildung einer Watte, Kämmen im Filling und der Rundkämmaschine, An-

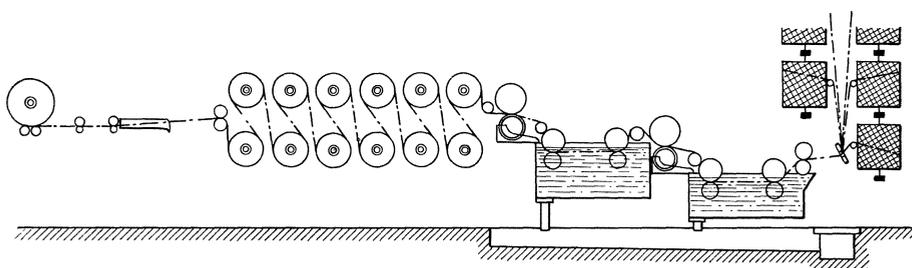


Abb. 430. Plattmaschine (Lisseuse).

lege, Strecken (Intersektings wie bei Kammwolle), Vorspinnen auf Fleiern, Feinspinnen auf Ringbänken, Putz- und Sengmaschinen, Zwirnmaschinen, Haspeln. (S. Doktordissertation von Herm. Zeising, Techn. Hochschule Braunschweig, 1910.)

Spinnplan. Die Herstellung eines Garnes erfordert die Aufstellung eines Spinnplanes, welcher genauen Aufschluß gibt über die allmähliche Entwicklung der Endnummer. Als Beispiele dienen die nachstehend angegebenen für Baumwollgarne Nr. 24 und 28.

	Vorlage Nr.	Verzug	Doppelung	End-Nr.
Ringbank	4	6	1	24
Feinbank	1,6	5	2	4
Mittelbank	0,7	4,571	2	1,6
Grobbank	0,17	4,118	1	0,7
Strecken	0,17	8	8	0,17
Karden	—	90—100	1	0,17.
<hr/>				
Selfaktor	4	7	1	28
Feinbank	1,6	5	2	4
Mittelbank	0,7	4,571	2	1,6
Grobbank	0,17	4,118	1	0,7
Strecken	0,17	8	8	0,17
Karden	—	90—100	1	0,17.

Aus diesen beiden Plänen ersieht man, daß bis zu den Feinspinnmaschinen genau der gleiche Gang eingehalten wird und nur durch Änderung der Verzüge auf diesen die beiden Garnnummern erhalten werden; ein Verfahren, welches man einschlägt, wenn es die Mischung der Baumwollen, die Anforderungen an

das Garn und die Nummerabstände zulassen, weil dadurch eine wesentliche Vereinfachung und größere Übersichtlichkeit geschaffen wird.

Der Spinnplan gibt nur Aufschluß über die Nummern der Vorlagen, die Verzüge und Doppelungen und die Endnummer, nicht aber über die Mengen des gelieferten Garnes und die Mengen oder Gewichte, welche von den Vorwerken zu liefern sind. Ist ein bestimmtes Garngewicht z. B. von Nr. 24 in der Woche von 45 Arbeitsstunden zu liefern, muß zunächst die Spindelzahl ermittelt werden. Nimmt man eine Wochenleistung von etwa 10000 Pfd. engl. an und wird das Garn mit einem Draht $T = 4 \sqrt{24} = 19,6$ gesponnen, ist die theoretische Leistung einer Spindel in der Woche bei 9000 Umgängen

$$G_t = \frac{45 \cdot 60 \cdot 9000}{840 \cdot 24 \cdot 19,6 \cdot 36} = \text{rd. } 1,7 \text{ Pfd.}$$

Die wirkliche Leistung ist der unvermeidlichen Stillstände wegen um 6 vH geringer. Wirkliche Lieferung $G_w = \text{rd. } 1,6$ Pfd.

Die Spindelzahl s findet sich nun aus

$$s = \frac{10000}{1,6} = 6250.$$

Wird das Garngewicht eines Kötzers zu 0,076 Pfd. = 34,4 g angenommen, erfolgen wöchentlich $\frac{1,6}{0,076} = \text{rd. } 21$ Abzüge, und ein Abzug erfordert $\frac{45}{21} = 2,14$ Stunden.

Die Spindelzahl muß nun auf eine Anzahl Maschinen verteilt werden. Nimmt man 500 Spindeln für eine Maschine an, ergeben sich 12 Maschinen mit 6000 Spindeln und eine Wochenleistung von 9600 Pfd. — Diese Verteilung der Spindelzahl gilt aber nur für eine reine Ringspinnerei. Sind auch Wagenspinner vorhanden, deren Länge die Raumentiefe bestimmt, muß die Spindelzahl der Ringbänke so gewählt werden, daß die Länge von zwei Ringbänken plus mindestens 1 m für einen Mittelgang gleich der Selfaktorlänge ist.

Die Berechnung der Vormerke vollzieht sich in ganz ähnlicher Weise; es müssen aber dabei die Verluste, welche von Arbeitsstufe zu Stufe entstehen, berücksichtigt werden. Betragen die Gesamtverluste p vH, sind dem Öffner $G_w \cdot \frac{100 + p}{100}$ Pfd. vorzulegen, also für $G_w = 9600$ und $p = 10$ 10560 Pfd.

Die Spindelzahl der Vorspinnmaschinen ist so zu wählen, daß diese untereinander möglichst gleiche Länge erhalten und sich der Länge der Feinspinnmaschinen anpassen.

Bei vorstehender Betrachtung wurde ausgegangen von einer bestimmten Wochenleistung. Dies kann dahin führen, daß die ersten Vorbereitungsmaschinen, Öffner, Schlagmaschinen, nicht voll auszunutzen sind. Die mittlere Leistung einer Schlagmaschine in 10 Stunden ist 2500 Pfd., also in 45 Stunden 11 250 Pfd.; eine Maschine würde für die oben berechnete Vorlage von 10560 Pfd. genügen. Bei Erhöhung der Spindelzahl auf das Anderthalbfache müßten zwei Sätze Schlagmaschinen aufgestellt werden, von denen der eine jedoch nur die halbe Zeit in Betrieb zu sein brauchte. Es erscheint deshalb zweckmäßiger, den Maschinensatz einer Spinnerei aufzubauen auf der nahezu konstanten Leistung der Schlagmaschinen.

XIV. Anlage von Spinnereien¹⁾.

Unter Hinweis auf den betreffenden Abschnitt der „Allgemeinen Weberei“ sei hier nur das hervorgehoben, was besonders zu berücksichtigen ist.

Da in den Spinnereien ständig Massen von Spinnstoffen zu bewegen sind, müssen die Maschinen so aufgestellt werden, daß die Beförderung auf kürzestem und billigstem Wege geschehen kann. Dies läßt sich am besten erreichen durch Aufstellung zu ebener Erde, also in einem Flachbau, der den Vorteil unbeschränkter Tiefe der Gebäude und Schaffung bester, gleichmäßiger Tagesbeleuchtung bietet. Dazu kommt das Fehlen jeder Förderung in senkrechter Richtung, die erleichterte Rettung der Arbeiter bei Bränden und erhöhte Übersichtlichkeit. Aber der Flächenbedarf, der sich ergibt aus dem Raumbedarf für die Maschinen und deren Bedienung, für Gänge, die nicht zu knapp bemessen werden dürfen, Stapelplätze, Meister- und Lohnbureaus, Reparaturwerkstätten usw., ist groß, und dadurch können die Kosten für Grunderwerb so hoch werden, daß man sich zu Geschoßbauten entschließen und die Nachteile dieser mit in den Kauf nehmen muß. Für Baumwollspinnereien gilt z. B., daß Flachbauten nur bis etwa 35000 Feinspindeln zweckmäßig und wirtschaftlich sind. Bei höherer Spindelzahl kommen nur Bauten mit 4—6 Geschossen in Frage, deren Tiefe mit Rücksicht auf Tagesbeleuchtung auf 35, höchstens 40 m zu beschränken ist.

Die schweren und mit Erschütterungen arbeitenden Maschinen, Öffner, Schlagmaschinen und ferner die Krempeln, Strecken und Vorspinnmaschinen bringt man so weit als möglich im Erdgeschoß, die leichteren Feinspinnmaschinen und die Haspel in den oberen Geschossen unter; letztere auch vielfach im Kellergeschoß, welches dann eine entsprechende Höhe und gute Tagesbeleuchtung erhalten muß.

Für die erste Vorbereitung sind, auch bei Flachbauten, meist 3 Geschosse erforderlich; im Erdgeschoß Öffner und Schlagmaschinen, im 1. Obergeschoß Ballenbrecher und Mischstöcke, im 2. ein Ballenmagazin für den Bedarf von mehreren Tagen. Diese Räume sind von den übrigen durch eine Brandmauer mit feuersicheren Türen zu trennen.

In Flachs- und Hanfspinnereien sind Hechelei, Krempelei und Naßspinnerei und in Wollspinnereien die Waschmaschinen und Trockeneinrichtungen in besonderen Räumen unterzubringen, die zur Beseitigung des Staubes und Dunstes gut gelüftet werden müssen. — In Jutespinnereien finden die Brecher und Softener und die Batschfächer Aufstellung in besonderen Räumen.

Lager für Rohstoffe. In diesen lagern häufig sehr große Werte, die zweckmäßig in von den eigentlichen Arbeitsräumen getrennten, feuersicher ausgeführten Gebäuden mit ausgedehnten Feuermelde- und Löscheinrichtungen untergebracht werden. Für die Aufstapelung der Ballen wendet man elektrisch betriebene fahrbare Stapellevatoren an, die das Aufeinanderpacken sehr erleichtern und an Raum und Arbeitern sparen lassen.

Entstaubungsanlagen²⁾. Das Eindringen von Staub in die Arbeitsräume ist durch Absaugen an der Entstehungsstelle zu verhindern, und der Staub ist abzuscheiden, ehe die Luft ins Freie tritt oder in die Räume zurückgeführt wird. Die früher dazu viel angewendeten Staubkammern und Türme und die Fliehkraftabscheider (Zyklone) sind dazu wenig geeignet, weil sie die feinsten Staubteilchen nicht zurückhalten. Die Luft muß gefiltert werden, wozu fast

¹⁾ Weber: Die Projektierung einer Baumwollspinnerei. Z. Farben- u. Textilind. 1905, S. 129. — Johannsen: Berechnung von Fabrikanlagen. Z. ges. Textilind. 1906.

²⁾ Roeder, A.: Beratender Ingenieur. Breslau 1926. Die Raumluft in der Bastfaser-Industrie, ihre Entstaubung, Entnebelung, Befeuchtung.

ausnahmslos Schlauchfilter dienen, die allerdings einen erhöhten Kraftbedarf verursachen, und bei deren Verwendung besondere Vorkehrungen getroffen werden müssen, um die Ausbreitung von Bränden zu verhüten, welche an den einzelnen gelüfteten Maschinen entstehen können.

Luftbefeuchtung. Von besonderer Wichtigkeit für die Leistung sowohl nach Menge wie Güte der Garne ist ein gleichbleibender hoher Feuchtigkeitsgehalt in den Arbeitsräumen. Man rechnet in Spinnereien für

Baumwolle	60—70—75	vH	rel. Feuchtigkeit
Flachs	60—65	„	„
Jute	80—85	„	„
Kammgarn, grobe . . .	60—70	„	„
Kammgarn, feine . . .	80—85—90	„	„
Schappe	70—80—85	„	„

wozu noch bemerkt sei, daß für verschiedene Räume manchmal ein etwas verschiedener Gehalt erforderlich ist. — Befeuchtungsanlagen sind heute in gut ein-

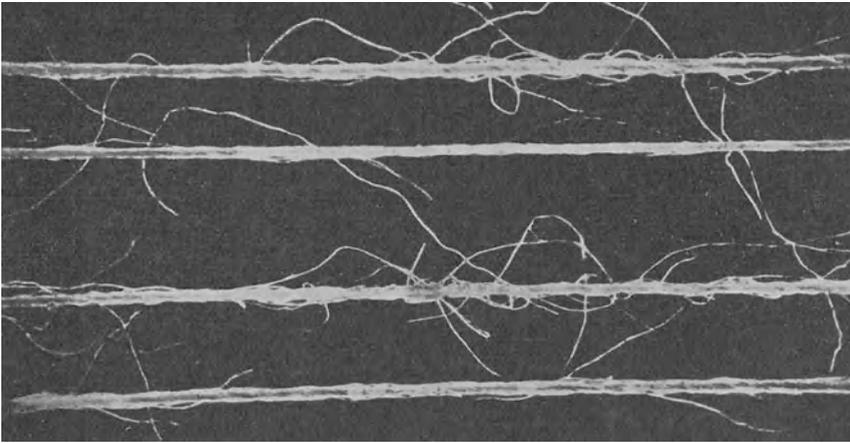


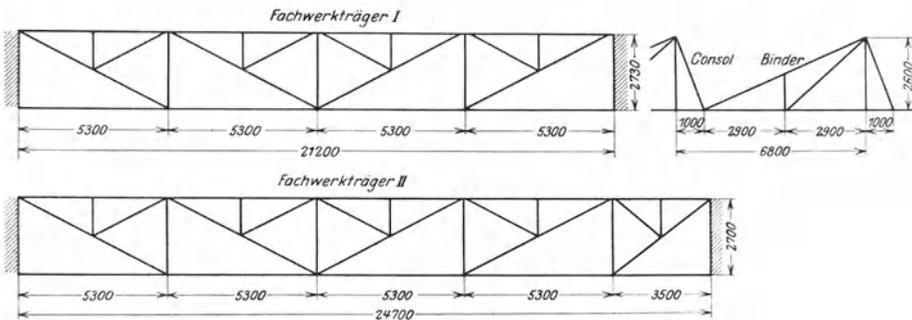
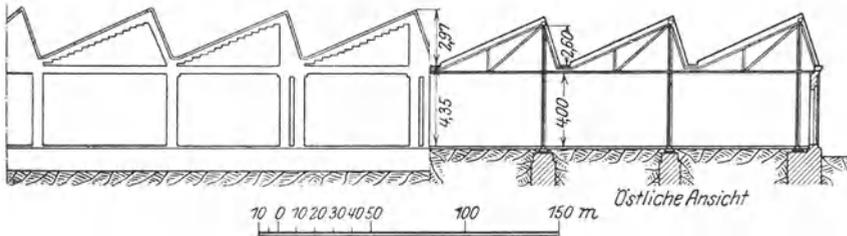
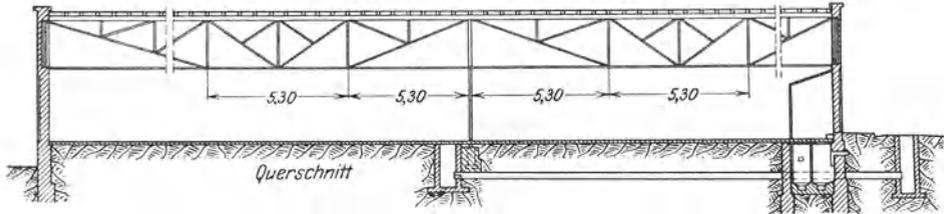
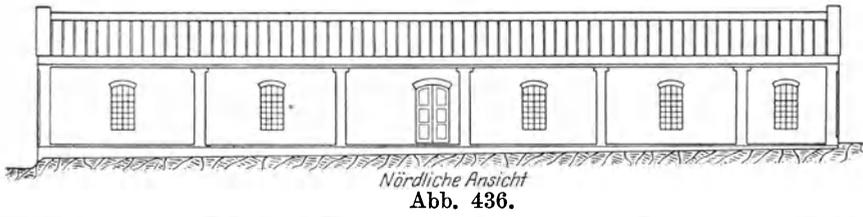
Abb. 431 bis 434. Einfluß des Feuchtigkeitsgehaltes der Raumluft auf Glätte der Garne.

gerichteten Spinnereien durchgängig zu finden in Verbindung mit Lüftungsanlagen, die einen 1—3maligen Luftwechsel in der Stunde bewirken.

Den Einfluß der Luftbefeuchtung lassen die Abb. 331—334 erkennen (aus Dobson: Humidity in cotton spinning). Man sieht, daß die bei geringem Feuchtigkeitsgehalt gesponnenen Fäden, Abb. 331 und 332, viel rauher sind als die bei hohem Gehalt gesponnenen, Abb. 332 und 334. Bei den ersteren ragen viele Fasern aus dem Fadenkörper heraus, wodurch nicht nur das Aussehen, sondern auch die Festigkeit leidet. Die Abbildungen zeigen Mulegarn Nr. 120 engl. aus Sea-Island-Baumwolle in 50facher Vergrößerung. — Die Rauhhigkeit entsteht dadurch, daß sich die Fasern durch Reibung mit statischer Elektrizität laden und sich gegenseitig abstoßen. Bei hohem Feuchtigkeitsgehalt nimmt die Luft sofort die Elektrizität auf.

Kraftübertragung. In älteren Anlagen erfolgte der Betrieb der Arbeitsmaschinen durch Riemen von Wellensträngen aus, die von der Betriebsmaschine meist durch Seile angetrieben werden, die man in einem feuersicheren Seilgang anordnete. Dadurch entstand ein großer Kraftbedarf, der nicht selten 15—25 vH und darüber des Gesamtkraftbedarfes ausmachte.

Längsschnitt, Abb. 437 einen Querschnitt und die Abb. 440—442 Einzelheiten der Dachkonstruktion.



Flächen- und Kraftbedarf. Der Flächenbedarf kann bei Neuanlagen zunächst überschläglich an Hand der Verhältnisse bei ausgeführten Anlagen fest-

gestellt werden. Man weiß aus Erfahrung, welche Fläche für eine Feinspindel einschließlich der gesamten Vorbereitung erforderlich ist. So rechnet man z. B. in Baumwollspinnereien für eine Feinspindel 0,3—0,25—0,2 qm; die größeren Werte für niedere, die kleineren für höhere Nummern. In Flachsspinnereien beläuft sich die Fläche für eine Feinspindel auf etwa 0,5 qm.

Zur vorläufigen Bestimmung des Kraftbedarfes geht man in derselben Weise vor. Hier gilt für Baumwollspinnereien, daß mit einer Nutz = Bremspferdestärke getrieben werden können, englische Garnnummer vorausgesetzt,

18,4 \sqrt{N} Mulespindeln auf Schuß

17,3 \sqrt{N} Mulespindeln auf Kette

13,4 \sqrt{N} Waterspindeln.

Man erkennt, daß die Zahl der Feinspindeln auf 1 PS mit der Nummer steigt.

In Flachsspinnereien sind etwa $3,5 \sqrt{N}$ engl. Feinspindeln auf 1 PS zu rechnen; in Jutespinnereien 7—9.

Die Angaben gelten für Anlagen mit Übertragung der Kraft durch Wellenstränge. Für elektrischen Gruppen- und Einzelantrieb standen leider keine Angaben zur Verfügung.

Literatur.

Allgemeines.

Adreßbuch für die Textilindustrie, Spinnereien, Webereien und Zwirnereien Deutschlands und der mit diesen Branchen verwandten Geschäfte 1909. — Baum, G.: Entwicklungslinien der Textil-Industrie. Doktor-Dissertation Berlin 1913. Bethmann, H.: Kurzer Abriß der Spinnerei, Weberei und Appretur für Studierende. Leipzig 1911. Brown, Boveri & Co.: Elektromotorischer Antrieb von Ringspinnmaschinen. 1906. — Brüggemann, H.: Theorie und Praxis der rationellen Spinnerei. Bd. 1: Die nötigen Eigenschaften der Gespinste und deren Prüfung. Bd. 2: Allgemeines über Faserbearbeitung und eingehendes Studium des zur Spinnerei nötigen Streckens der Fasermassen. Bd. 3: Nitscheln und Draht und ihre mechanischen Hilfsmittel. 1897—1903. — Brüggemann, H.: Die Spinnerei, ihre Rohstoffe, Entwicklung und heutige Bedeutung. 2. Aufl. Leipzig 1901. — Drescher, K.: Die Wiederbelebung der Handspinnerei in Baden. Karlsruhe 1904. — Heiden, M.: Handwörterbuch der Textilkunde aller Zeiten und Völker. Stuttgart 1904. — Heiden, M.: Die Textilkunst des Altertums bis zur Neuzeit. Berlin 1909. — Heinke, W.: Papierstoffgarne und Gewebe. Doktordissertation. Berlin 1916. — Heinke, W.: Handbuch der Papiergarnspinnerei und Weberei. 2. Aufl. des Vorstehenden. Berlin 1917. — Kerterz, A.: Die Textilindustrie Deutschlands im Welthandel. Braunschweig 1915. — Kerterz, A.: Die Textilindustrie sämtlicher Staaten. Entwicklung, Erzeugung, Absatzverhältnisse. Braunschweig 1917. — Kutzer, H.: Garnnumerierungen, Haspelungen und vergleichende Umrechnungstabellen. Wien u. Leipzig 1901. — Lindner, G.: Spinnerei und Weberei. Karlsruhe u. Leipzig 1910. — Rettich, H. v.: Spinnradtypen. Wien 1895. — Rohn, G.: Die Spinnerei in technologischer Darstellung. Berlin 1910. — Rohn, G.: Die Garnverarbeitung. Berlin 1917. — Rohn, G.: Die Ausrüstung der textilen Waren. Berlin 1918. — Tobler, F.: Textilersatzstoffe. Dresden u. Leipzig 1917. — Willkomm, O.: Beiträge zur Frage der Luftbefeuchtung in Spinnereien und Webereien. Habilitationsschrift. Leipzig 1909. — Kimakowicz-Winnicki, M. v.: Spinn- und Webwerkzeuge in vorgeschichtlicher Zeit. Würzburg 1910. — Zipser, J.: Die textilen Rohmaterialien und ihre Verarbeitung zu Gespinsten. 3. Aufl. Wien u. Leipzig 1905. — Walz, Chr. Fr.: Zusammenhänge zwischen Gespinsteigenschaften und Spinnstruktur. Doktordissertation. Stuttgart 1919.

Baumwollspinnerei.

Delessard: La filature du coton par les machines modernes. Paris 1893. — Demuth, F., und A. Just: Taschenbuch über einfache Theorie und Praxis der Baumwollspinnerei. 2. Aufl. Reichenberg 1903. — Demuth, F.: Die Spindelbänke für Baumwollspinnerei. Reichenberg 1896. — Dobson, B.: Some Difficulties in Cotton-Spinning. London 1901. —

Dobson, B.: Humidity in cotton-spinning. Bolton 1895 und Additional notes 1897. — Dobson, B.: Studie über das Krepeln der Baumwolle, über den Beschlag und das Schleifen der Krepeln. Deutsch von E. Müller. Leipzig. — Fiedler: Die Berechnung der Maschinen der Baumwoll-drei- und -zweizylinderspinnerei. Reichenberg 1896. — Himmler, T.: Über Baumwoll-Streichgarnspinnerei. Reichenberg 1888. — Lätsch, Joh.: Taschenbuch für den praktischen Baumwollspinner und Zwirner. Leipzig 1905. — Leigh, E.: The science of modern cotton spinning. Manchester 1877. — Müller, E.: Handbuch der Spinnerei und Weberei. Leipzig u. Berlin 1903. — Nasmith, J.: The students cotton spinning. Manchester. — Nasmith, J.: Recent cotton mill construction and engineering. London. — Johannsen, O.: Handbuch der Baumwollspinnerei, Rohweißweberei und Fabrikanlagen. Leipzig 1902. — Johannsen, O.: Arbeitsweise und Bau der Kämmaschine mit schwingender Zange. 1900. — Johannsen, O.: Arbeitsweise des Threlfallselfaktors für feine Gespinste. 1899. — Reiser, N.: Lehrbuch der Spinnerei, Weberei und Appretur. 4. Aufl. Leipzig 1901. — Rosskoth: Taschenbuch für Baumwollindustrie. Dresden 1901. — Taggart, W. S.: Die Baumwollspinnerei. Übersetzt und erweitert von W. Bauer. München u. Berlin 1914. — Taggart, W. S.: The quadrant and shaper of the selfacting Mule. Bolton 1898.

Flachs, Hanf, Jute und Nessel.

Carter, H. C.: The spinning and twisting of long vegetable fibres. London 1904. — Carter, H. C.: Modern Flax, Hemp and Jutespinning and twisting. London 1907. — Leggat, W.: The theory and practice of Jute spinning. London 1893. — Marshall, L. C.: Der praktische Flachsspinner. Deutsch von Rechenberger. Weimar 1888. — Pfuhl, E.: Die Jute und ihre Verarbeitung. Berlin 1888—91. — Pfuhl, E.: Weitere Fortschritte in der Flachsgewinnung. Riga 1895. — Renouard, A.: Études sur le travail des lins. Paris. — Renouard, A. und P. Goguel: Études sur le cardage et le peignage des étoupes. Lille. — Sharp, P.: Flax, tow and jute spinning. Dundee 1907. 2. Aufl. in Deutsch 1912. — Woodhouse, Th. u. Kilgour, P.; Jute and Jute-Spinning Bd. I. 1920. Manchester. Emmond & Co. Lim.

Wolle.

Alcan: Traité du travail de la laine cardée. Paris 1867. — Alcan: Traité du travail des laines peignées. Paris 1873. — Henning, E.: Die Streichgarn- und Kunstwollspinnerei. Berlin 1894. — Henning, E.: Die Behandlung der Abfälle in der Streichgarn- und Kunstwollspinnerei. Sonderabdruck. Wien 1899. — Hentschel, F. M.: Praktisches Lehrbuch der Kammgarnspinnerei. 2. Aufl. Stuttgart 1900. — Herbig, Dr. W.: Die Verwertung der Abfallprodukte der Wollwäschereien. Sonderabdruck. Leipzig 1900. — Leroux, C.: Traité pratique de la filature de laine peignée, cardée, peignée et cardée. Paris. — Lohren, A.: Die Kämmaschinen für Wolle, Baumwolle, Flachs und Seide. Stuttgart 1875 u. 1896. — Preu, R.: Die Kammgarnspinnerei. Berlin 1920. — Priestmann, H.: Principles of mool combing. London 1904.

Seide.

Rayner, H.: Silk throwing and waste silk spinning. London 1903. — Silbermann, H.: Die Seide. Dresden 1897. — Silbermann, H.: Die Entstehung der Seide in Bildern.

Sachverzeichnis.

- Abnehmer 85.
Abschlagen 222.
Abstellung, Elektrische, für Strecken 121.
—, Selbsttätige, für Strecken 120.
Abwässerwertung der Wollwäschereien 54.
Anlage von Spinnereien 261 bis 265.
Anlege für Langflachs 124.
Antiballon-Vorrichtungen 216.
Antriebe der Flügelspinnmaschinen 176.
Antrieb der Spindeln 182 bis 184.
Arbeiter 85.
Ausfahrt 222.
Ausstoßen der Krepelbeschläge 81.
- Ballenbrecher 18.
Bandbildung auf der Vorspinnkrepel 89.
Batschen von Jute 46.
Baumwolle, Erste Vorbereitung von 15.
Belastung der Oberzylinder 114, 118.
Boken von Hanf 43.
Büchsenroller 113.
- Crightons Öffner 24.
- Deckel und Deckelbeschläge 77.
Deckeleinstellung 78.
Dehnbarkeit der Garne 14.
Draht der Feingarne 167.
Drehung (Draht) der Garne 5.
Drehungsverhältnisse an Ringbänken 195.
Drehtopf 74.
Doppeln 108.
Doppelhechelfelder 130.
Durchzüge für Langflachs 125.
Durchzugstreckwerke 111.
Duplieren 108.
- Einfahren 222.
Einkardensystem für Jute 107.
- Ein- und Zwei-Peigneur-Krepel 90.
Einspannkluppen für Flachsrysten 39.
Einzelantrieb der Flügel, Elektrischer 91.
Entschälen (Kochen) der Seide 61.
Entstaubungsanlagen 261.
Espander (Kegelkorb) 156.
- Fadenbrüche, Verhinderung der, an Ringbänken 210.
Fadenspannung bei Ringbänken 204—210.
Faller 126.
Faserlage im Krepelvlies 109.
Feinheit der Garne 5.
Feinheitsnummer einiger Spinnfasern 11.
Feinkarde für Jute 101.
Feinspinnen 167.
Feinspinnmaschine für Kammgarn 175.
Festigkeit der Garne 12.
Flächenbedarf der Spinnereien 264.
Flachkämmaschinen 137, 140.
Flachs, Erste Vorbereitung von 36.
Fleier = Flyer, Grob-, Mittel-, Fein-, Doppelfein-, Expreßfeinfleier 145.
Flügel mit Preßfinger 144.
Flügel für Vorspinnmaschinen 143/144.
Flügelspindeln, Neuere 179 bis 182.
Flügelspinnmaschinen 167 bis 168.
—, Nachteile der 178.
Futtern der Krepelbeschläge 85.
- Garn-Veredelung (Garn-Appretur) 250.
Gattieren von Baumwolle 17.
Gewichtsnummer 9.
Gills 122.
Glockenspinnmaschine 192.
- Hacker 85.
Hackerantriebe 81.
Halbnaßspinnerei 175.
Handbatsch 46.
Handrad 2.
Handspindel 1.
Hanf 43.
Hanfreie 43.
Hartmann-Gilljam-Krepel 107.
Haspeln 246—249.
Hechelfeld 122.
—, Aufklappbares oberes 133.
Hecheln von Hand, Hechelstand 37.
Hechelmachine, ohne und mit selbsttätiger Umspannung 38, 41.
Herzscheibe 173.
- Jennymaschine 219.
Intersectings 130.
Jute 44.
Juteöffner 45.
Jutereibe 46.
- Kammgarn-Krepeln 94.
Kämmaschinen 136.
Kammwolle 49.
Kämmungen 76.
Kannen für Krepelbänder 75.
Kapmaschine 192.
Kardenbänder, Aufziehen der 67.
Kardenentstaubung, Pneumatische 81.
Kartenspeiser 21.
Kettenstrecke 135.
Kletten, Ringel und Nuß- 55.
Klettenmesser und -Schläger am Vorreißer 87.
Klettenwölfe 55.
Knie 160.
Kokonschlagmaschine 59.
Konditionieren der Seide 62.
— der Wolle 59.
Konoide, Berechnung der 152.
Köpfe bei Strecken für Baumwolle 112.
Kötzerbildung am Selfaktor 232.
Kracher 110.

- Kraftbedarf der Spinnereien 264.
 Kraftübertragung 262.
 Krempelbeschläge 64—66.
 Krempeln, Kratzen, Kardieren 63.
 — für Flachs und Jute 98.
 Krempelwolf 57/58.
 Krempel mit Wanderdeckeln 69.
 Kunstseide 63.
 Kunstwolle 54.
- Lager für Rohstoffe 261.
 Längennummer 9.
 Läufer (Traveller) 199.
 Leviathan 53/54.
 Luftbefeuchtung 262.
- Maschinenbatsch 47.
 Maschinensätze 257/260.
 Mischereianlagen für Baumwolle 19.
 Mischen von Baumwollen 17.
 Mule-Jenny 219.
 Mulemaschinen (Selfaktor) 218—241.
 Mulemaschinen 167.
- Nachdraht 222.
 Nadelstäbe 122.
 —, Führung und Bewegung der 126.
 Nadelstabstrecke 122.
 Naßspinnmaschine 174.
 Nitschelwerke 93.
 Nummerierung der Garne 9.
- Öffner = Opener 22.
- Peigner = Abnehmer 90.
 Pelz = Feinkrempel 85.
 Pelztrommel 85.
 Putzvorrichtungen für Baumwollstrecken 119.
 Putzen der Krempelbeschläge 81.
- Quadrant 225.
- Reiß = Rohkrempel 85.
 Reißkrempel für Streichwolle 68.
 Reißlänge 13.
 Reißwolf 55/57.
 Riemchenflorteiler 91.
 Ringbank, Bewegung der 211—216.
- Ringe und Läufer 199.
 Ringspindeln 201—204.
 Ringspinnmaschinen 167, 193—218.
 Ringspinnmaschine für Streichgarn 217.
 Rohrspulen 143.
 Rohseide, Gewinnung der 59.
 Rundgill 133.
 Rundkämmaschinen 138.
- Scheibenspulen 143.
 Schlägeröffner 23.
 Schlagmaschinen 27.
 Schlagwolf 55.
 Schleifen der Krempelbeschläge 81.
 Schmelzen der Wolle 55.
 Schmitzen 110.
 Schnellwalze 85.
 Selbstbremsung der Spulen 189.
 Seide 59.
 Seidenabfälle, Verarbeitung der 62.
 Seidenhaspel 60.
 Softener 46.
 Speiseapparate, Selbsttätige 87.
 Spindel- und Spulenantriebe 147.
 Spinnpläne 257—268.
 Spinnrad von Leonardo da Vinci 4.
 Spülbottiche für Streichwolle 50/51.
 Spulenkarte, Bewegung der 171.
 —, Spulenkarte 145.
 Spulendrehung, Gesetz der 148.
 Spulendrehung 170.
 Spulenwechsel, Mechanischer 184—188.
 Stäbchenläufer 210.
 Stahlbandflorteiler 93.
 Stanzen 117.
 Stapeldiagramme 15.
 Stellkreuz 117.
 Stoßen von Hanf 43.
 Strecken 108.
 Strecke mit Nadelbändern 135.
 Strecken für langfaserige Spinnstoffe 122.
 — mit Nitschelwerk 136.
 — für Baumwolle 112, 117.
 — für Kammgarn 130.
 — für Hede, Jute, Hanf 125.
- Streckwerk an Ringbänken 196.
 Streckzylinder für Baumwolle 112.
 —, Abstand der 110.
 Streichwolle 49.
 Streichwollkrempel 84.
- Tambour 68.
 Trittrad 3.
 Trocknen von Wolle 51—54.
 Trommel 68.
 — Öffner 22.
- Übertragung mit und ohne Kreuzung 87—89.
 Uhlrlänge bei Jutekarden 106.
 Umlauf-(Differential-)Rädergetriebe 162.
 Untersuchung und Prüfung der Garne, Vorgarne, Streck- und Zugbänder 250—257.
- Verpacken der Garne 249.
 Volant 85.
 Vorkarde für Jute 100.
 Voröffner für Baumwolle 20.
 Vorreißer 87.
 Vorspinnen 142.
 Vorspinnkrempel 85.
 Vorstrecke für Jute 129.
- Wägeapparat für Krempel- speisung 86, 99.
 Wagenbewegung am Fleier 148/157.
 Wagenspinner 218—241.
 Walzenkrempeln 84.
 Walzen = Zylinderstreckwerke 109.
 Wanderdeckelkarde, Berechnung einer 72.
 Waschbottiche für Streichwolle 49.
 Watermaschinen 167.
 Wattenmaschine 84.
 Weifen 246—249.
 Wender 85.
 Wickelbildung an Schlagmaschinen 34.
 Wickelmaschine für Jutekardenbänder 104.
 Wolfen der Wolle 55.
 Wolle 49.
 Wollübertragung von Krempel zu Krempel 87.
 Würgeln 142.
- Zwirnen 241—246.

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

Spinnerei. Von Geh. Hofrat Prof. Dr. A. Lüdicke. Mit 440 Textabbildungen.
Erscheint im Juni 1927.

Band II: Zweiter Teil

Weberei. Von Geh. Hofrat Prof. Dr. A. Lüdicke. Mit 452 Textabbildungen.

Die Maschinen zur Band- und Posamentenweberei. Von Prof. K. Fiedler. Mit 166 Textabbildungen.

Bindungslehre. Von Johann Gorke. Mit 236 Textabbildungen.

Band II: Dritter Teil

Erscheint im Juni 1927.

Wirkerei und Stickerei, das Netzen und die Filetstickerei. Von Fachschulrat Carl Aberle. Mit 439 Textabbildungen.

Maschinenflechten und Maschinenklöppeln. Von Walter Krumme. Mit 77 Textabbildungen.

Die gegenwärtig gebräuchlichsten Arten von Flecht- und Klöppelmaschinen. 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.

Teppiche. Von H. Sautter. Mit 108 Textabbildungen.

Stickmaschinen. Von Dipl.-Ing. R. Glafey. Mit 33 Textabbildungen.

Erscheint im Juni 1927.

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. Regierungsrat Prof. Dr. L. Wittmack. Mit etwa 90 Textabbildungen. Erscheint Herbst 1927.

Band IV: Zweiter Teil

Mechanische Technologie der Baumwolle. Von Geh. Regierungsrat Prof. H. Glafey. In Vorbereitung.

Band IV: Dritter Teil

Chemische Technologie der Baumwolle. Von Direktor Dr. Haller.

Mechanische Hilfsmittel zur Veredelung der Baumwolltextilien. Von Geh. Regierungsrat Prof. H. Glafey. Mit etwa 260 Textabbildungen. In Vorbereitung.

Band IV: Viertes Teil

Die Baumwollwirtschaft. Von Direktor Dr. P. König. In Vorbereitung.

Technologie der Textilfasern

Herausgegeben von

Dr. R. O. Herzog

Professor, Direktor des Kaiser-Wilhelm-Instituts für Faserstoffchemie
Berlin-Dahlem

Band V: Erster Teil

Flachs.

In Vorbereitung.

Band V: Zweiter Teil. Hanf und Hartfasern

Die Hanfpflanze. Von Prof. Dr. O. Heuser. Mit 35 Textabbildungen.

Die Hanfwirtschaft. Von Direktor Dr. P. König.

Mechanische Technologie des Hanfes. Von Obergeringieur O. Wagner.
Mit 20 Textabbildungen.

Chemische Technologie des Hanfes. Von Dr. v. Frank.

Weltwirtschaft und Landwirtschaft der Hartfasern und anderer Fasern. Von Direktor Dr. P. König.

Verarbeitung der ausländischen Fasern zu Seilerwaren. Von Hermann Oertel und Dr.-Ing. Fr. Oertel. Mit 50 Textabbildungen. Erscheint im Juni 1927.

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 Textabbildungen.
In Vorbereitung.

Band VII: Kunstseide

Kolloidchemie der Kunstseide. Von Prof. Dr. R. O. Herzog. Mit 6 Abbildungen.

Nitrokunstseide. Von Prof. Dr. A. v. Vajdaffy. Mit 41 Textabbildungen.

Kupferoxydammoniakzellulose. Von Prof. Dr. W. Traube.

Kupferseide. Von Dr. H. Hoffmann. Mit 17 Textabbildungen.

Viskosekunstseide. Von Dr. R. Gaebel. Mit 43 Textabbildungen.

Azetatseide. Von Dr. A. Eichengrün. Mit 5 Textabbildungen.

Die Färberei der Kunstseide. Von Dr. A. Oppé.

Mechanische Technologie der Kunstseidenverarbeitung. Von Prof. Dipl.-Ing. E. A. Anke. Mit 90 Textabbildungen. VIII, 354 Seiten. 1927.

Gebunden RM 33.—

Wirtschaftliches. Von Dr. Fritz Loewy.

Band VIII:

Wolle.

In Vorbereitung.

Band IX—X: Ergänzungsbände.

In Vorbereitung.

Handbuch der Spinnerei

Von

Ing. Josef Bergmann †

o. ö. Professor an der Technischen Hochschule in Brünn

Nach dem Tode des Verfassers ergänzt und herausgegeben von

Dr. Ing. e. h. A. Lüdicke

Geh. Hofrat, o. Professor emer., Braunschweig

Mit 1097 Textabbildungen. Erscheint Ende Mai 1927

Aus dem Inhalt:

Die mechanische Technologie der Faserstoffe. Die mechanische Technologie der Spinnerei. — Allgemeine Grundgesetze über das Spinnen. — Das Handspinnen. — Die Handspindel. — Die Spinnräder. — Das Maschinenspinnen. — Die Feinspinnmaschinen. — Periodisch spinnende Maschinen. — Kontinuierlich spinnende Maschinen. Die Eigenschaften der Gespinste. — Das Sortieren der Gespinste. — Die Handelsformen der Garne und Zwirne. Die verschiedenen Spinnzweige. — Die Spinnzweige für das Verspinnen der pflanzlichen Faserstoffe. — Die Baumwollspinnerei. Die Baumwolle. — Die Flachsspinnerei. — Der Flachs oder Lein. — Das Verspinnen des Flachses. — Die Hanfspinnerei. — Der Hanf. — Die Jutespinnerei. — Die Jute. — Das Verspinnen der Nesselfasern. — Die Spinnerei für das Verspinnen der tierischen Rohstoffe. — Die tierischen Wollen und Haare. — Die Streichgarn-Spinnerei. Die Kunstwollgarn-Spinnerei. — Das Verspinnen der Kammwolle. — Die Seide. — Die Asbestspinnerei. — Die Papiergarnspinnerei.

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 Teichwolfromsdorf b. Werdau i. Sa.

Mit 235 Abbildungen im Text und auf einer Tafel sowie 64 Tabellen

XI, 420 Seiten. 1923. Gebunden RM 20.—

Aus den zahlreichen Besprechungen:

Es wird der gesamte Stoff der Kammgarnspinnerei gemäß den Anforderungen der Praxis erschöpfend behandelt. In Berücksichtigung des Umstandes, daß es für den Praktiker oft schwer ist, sich ohne größere Kenntnisse in Mathematik und Physik in das notwendige Fachwissen hineinzufinden, daß aber für die nutzbringende Arbeit eines Spinnereifachmannes neben Erfahrungen ein hohes Maß von fachlichem Wissen und Können Voraussetzung ist, haben die Verfasser auf Grund ihrer langjährigen Lehr- und Berufstätigkeit, sowie als Meister, Spinnerei-Maschinenkonstrukteur und Betriebsleiter durch das ganze Werk hindurch auf eine innige Verketzung von Theorie und Praxis hingewirkt und dabei den umfangreichen Stoff in eine leicht faßliche Form gebracht, die es allen Berufsinteressenten, dem Techniker, Praktiker, Studierenden und Kaufmann ermöglicht, sich verhältnismäßig leicht in die Fabrikation der Kammgarne gründlich einzuarbeiten. Erleichtert wird das Studium durch zahlreiche bildliche Darstellungen von Maschinen, Apparaten und Einzeltrieben. Von rein wissenschaftlichem Ballast wurde in richtiger Erkenntnis des Hauptzweckes des Buches abgesehen. Dagegen ist auf die Beschreibung und Berechnung der Maschinen, auf die Wirkungsweise, Behandlung und Bedienung der einzelnen Organe, Einzeltriebe und Maschinen eingegangen worden. Außerdem sind zahlreiche praktische Beispiele und Erfahrungen aufgenommen worden. *Leipziger Monatsschrift für Textil-Industrie.*

Die Unterscheidung der Flachs- und Hanffaser. Von Prof. Dr. Alois Herzog, Dresden. Mit 106 Abbildungen im Text und auf 1 farbigen Tafel. VIII, 109 Seiten. 1926. RM 12.—; gebunden RM 13.20

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 Wattenherstellung. 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.—

Mechanisch- und physikalisch-technische Textiluntersuchungen. 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.—

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.—

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**, früherer Abteilungsvorsteher der Textilabteilung am Staatlichen Materialprüfungsamt in Berlin-Dahlem. Zweite, erweiterte Auflage. Mit 204 Textabbildungen und einer Farbentafel. XII, 656 Seiten. 1926. Gebunden RM 33.—

Die Kunstseide und andere seidenglanzende Fasern. Von Dr. techn. **Franz Reintaler**, a. o. Professor an der Hochschule für Welthandel, Wien. Mit 102 Abbildungen im Text. VI, 166 Seiten. 1926. Gebunden RM 14.40

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 Herstellung und Verarbeitung der Viskose unter besonderer Berücksichtigung der Kunstseidenfabrikation. Von Ing.-Chemiker **Johann Eggert**. Mit 13 Textabbildungen. VI, 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. XX, 1108 Seiten. 1926. Gebunden RM 64.50

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. VII, 197 Seiten. 1924. Gebunden RM 15.—

Taschenbuch für die Färberei mit Berücksichtigung der Druckerei. Von **R. Gnehm**. Zweite Auflage, vollständig umgearbeitet und herausgegeben von Dr. **R. v. Muralt**, dipl. Ing.-Chemiker, Zürich. Mit 50 Abbildungen im Text und auf 16 Tafeln. VII, 220 Seiten. 1924. Gebunden RM 13.50

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 Dr. **Kurt Brass**, a. o. Professor der Technischen Hochschule Stuttgart, an der Chemischen Abteilung des Technikums und des Forschungsinstituts für Textil-Industrie, Reutlingen. Mit 4 Textabbildungen. VI, 86 Seiten. 1924. RM 3.30

Die neuzeitliche Seidenfärberei. Handbuch für Seidenfärbereien, Färbereischulen und Färbereilaboratorien. Von Dr. **Hermann Ley**, Färbereichemiker. Mit 13 Abbildungen. VI, 160 Seiten. 1921. RM 6.—

Betriebspraxis der Baumwollstrangfärberei. Eine Einführung von **Fr. Eppendahl**, Chemiker. Mit 8 Textfiguren. VIII, 117 Seiten. 1920. RM 4.—

Grundlegende Operationen der Farbenchemie. Von Dr. **Hans Eduard Fierz-David**, Professor an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich. Dritte, verbesserte Auflage. Mit 46 Textabbildungen und einer Tafel. XIII, 270 Seiten. 1924. Gebunden RM 16.—

Chemie der organischen Farbstoffe. Von Dr. **Fritz Mayer**, a. o. Hon.-Professor an der Universität Frankfurt a. M. Zweite, verbesserte Auflage. Mit 5 Textabbildungen. VII, 265 Seiten. 1924. Gebunden RM 13.—

Enzyklopädie der Küpenfarbstoffe. Ihre Literatur, Darstellungsweisen, Zusammensetzung, Eigenschaften in Substanz und auf der Faser. Von Dr.-Ing. **Hans Truttwin**, Wien. Unter Mitwirkung von Dr. R. Hauschka, Wien. XX, 868 Seiten. 1920. RM 42.—

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 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.—

Kenntnis der Wasch-, Bleich- und Appreturmittel. Ein Lehr- und Hilfsbuch für technische Lehranstalten und die Praxis von Ing. Chemiker **Heinrich Walland**, Professor an der Technisch-Gewerblichen Bundeslehranstalt Wien I. Zweite, verbesserte Auflage. Mit 59 Textabbildungen. X, 337 Seiten. 1925. Gebunden RM 16.50

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.—

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, 134 Seiten. 1926. RM 12.—; gebunden RM 13.50

Die Trockentechnik. Grundlagen, Berechnung, Ausführung und Betrieb der Trockeneinrichtungen. Von Dipl.-Ing. **M. Hirsch**, Beratender Ingenieur V. B. I., Frankfurt a. M. Mit 234 Textabbildungen, einer schwarzen und 2 zweifarbigen *i-x*-Tafeln für feuchte Luft. XIV, 366 Seiten. 1927. Gebunden RM 31.80

Theorie der Heißlufttrockner. Ein Lehr- und Handbuch für Trocknungstechniker, Besitzer und Leiter von gewerblichen Anlagen mit Trockenvorrichtungen. Für den Selbstunterricht bearbeitet von **W. Schule**. Mit 34 Textfiguren und 9 Tabellen. IV, 174 Seiten. 1920. Unveränderter Neudruck. 1921. RM 5.50

Das Trocknen mit Luft und Dampf. Erklärungen, Formeln und Tabellen für den praktischen Gebrauch. Von Baurat **E. Hausbrand**, Berlin. Fünfte, stark vermehrte Auflage. Mit 6 Textfiguren, 9 lithographischen Tafeln und 35 Tabellen. VIII, 185 Seiten. 1920. Unveränderter Neudruck. 1924. Gebunden RM 8.—