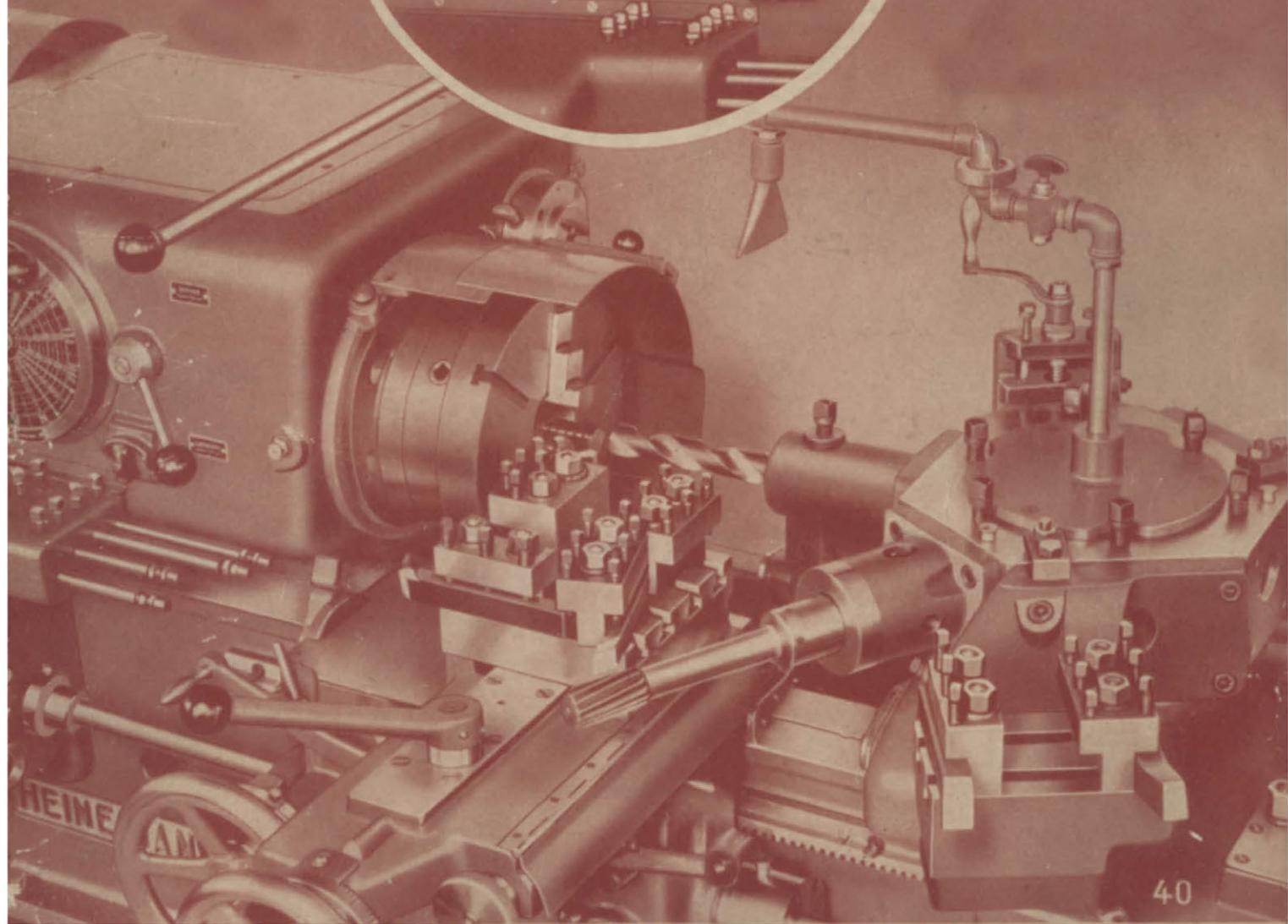
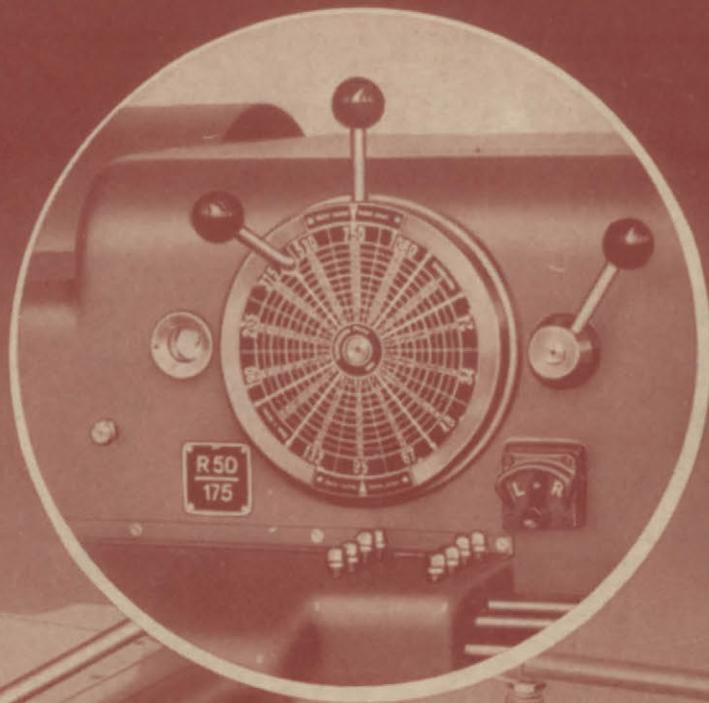
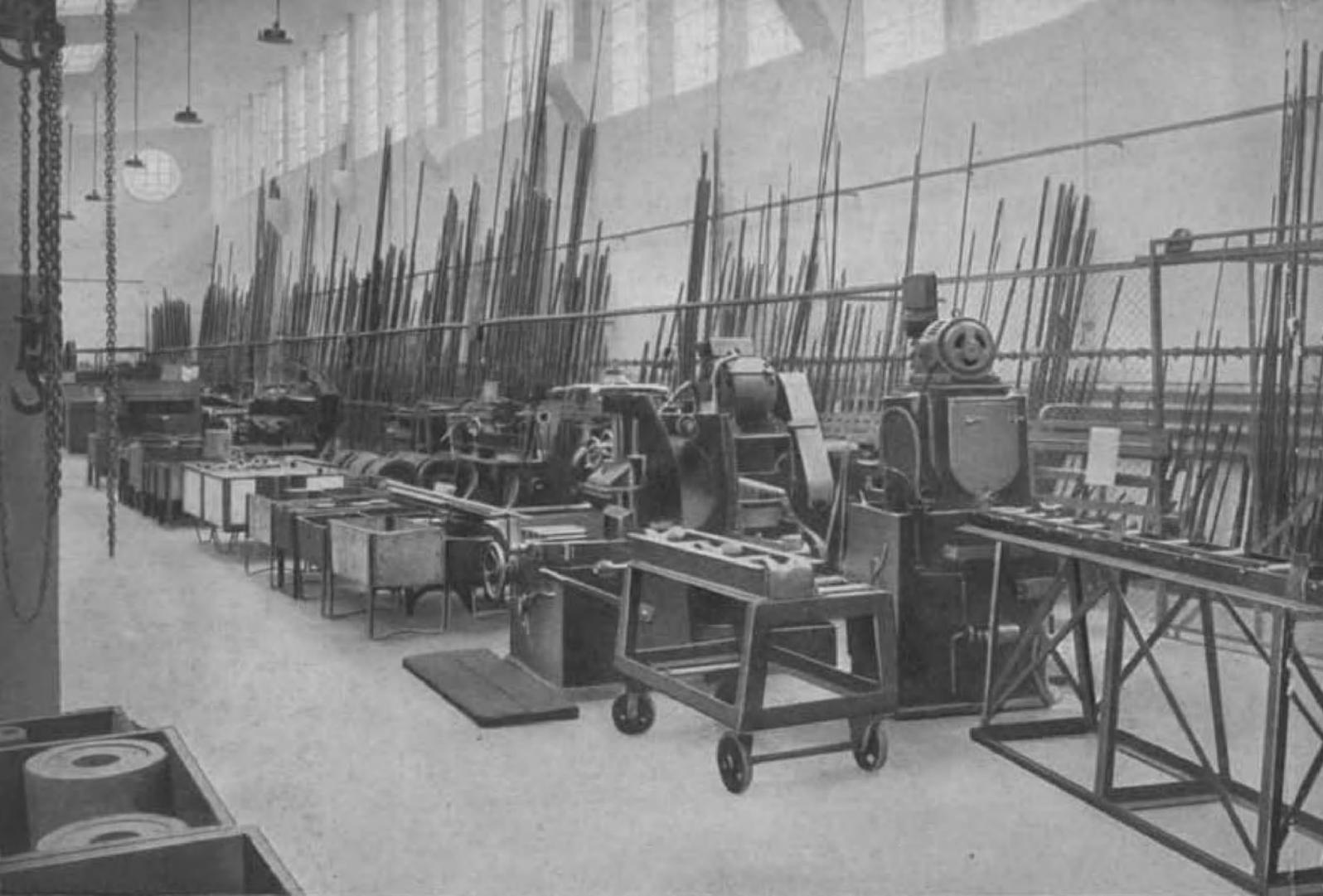


Handbuch des Revolverdrehers

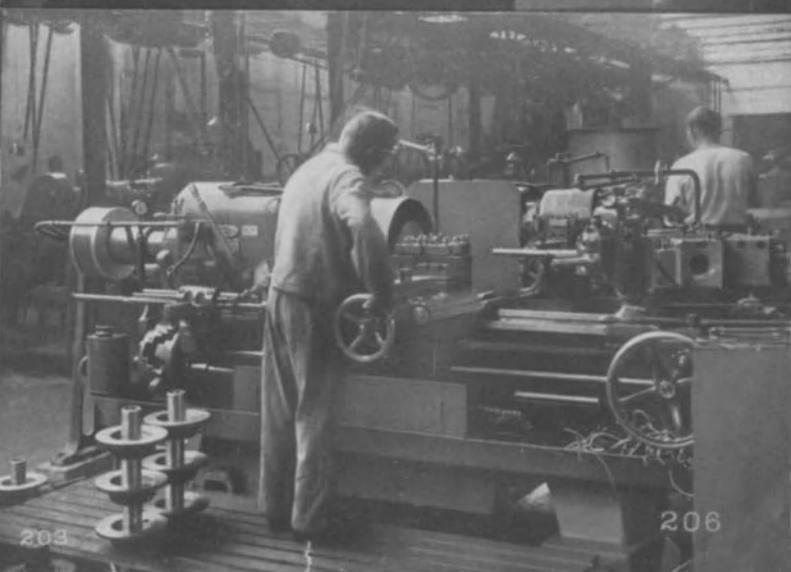
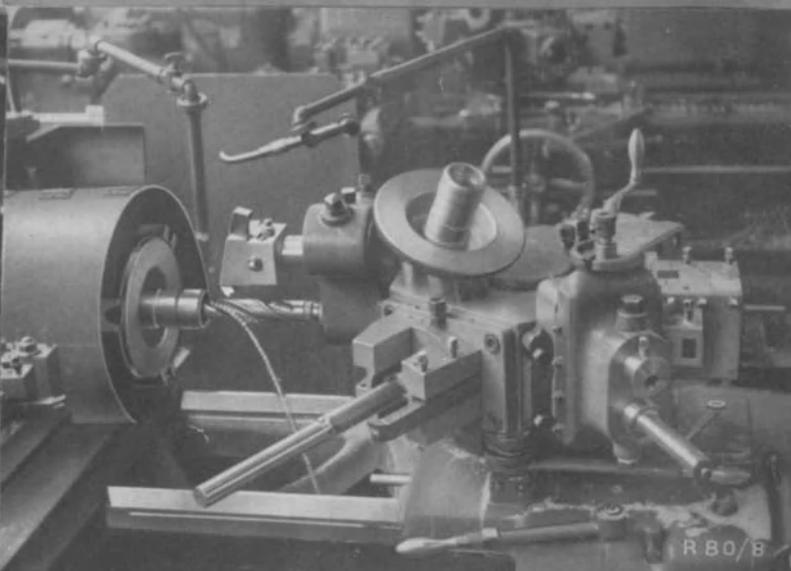
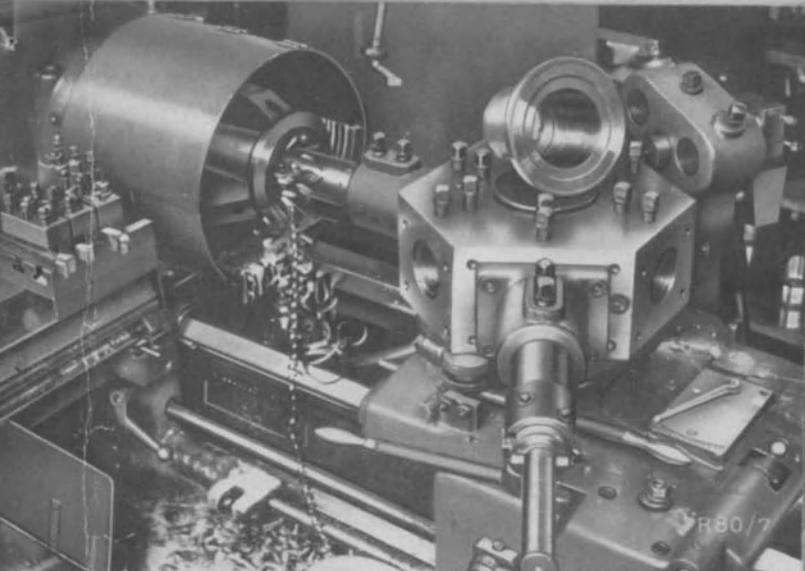
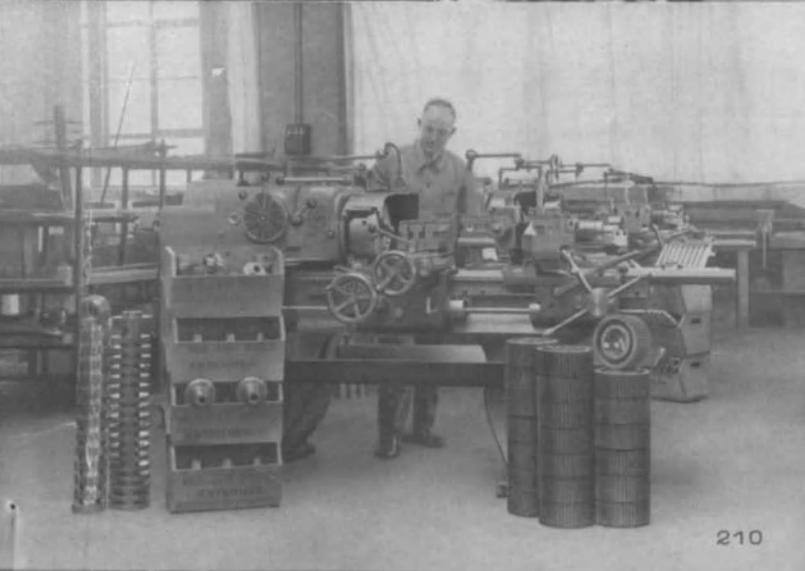
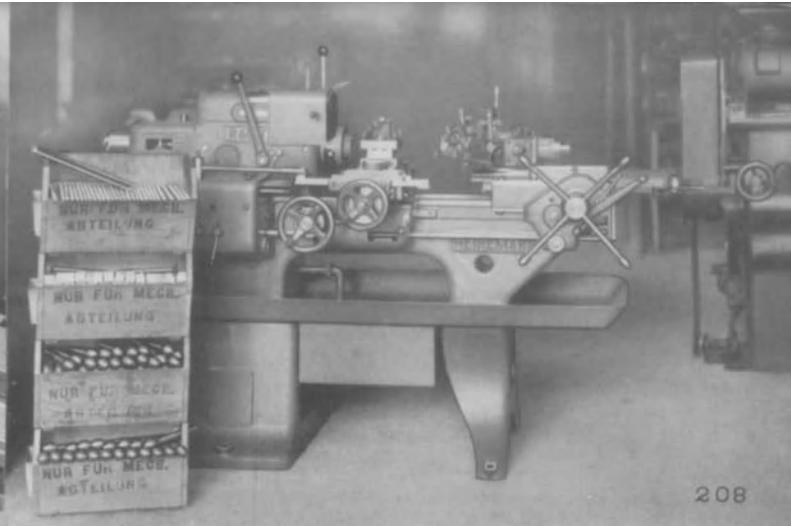
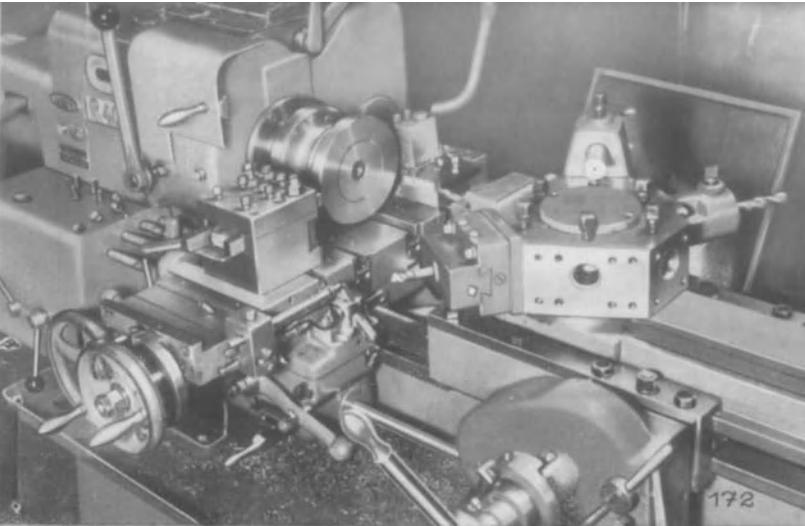
195



Gebr. Heinemann A.G.



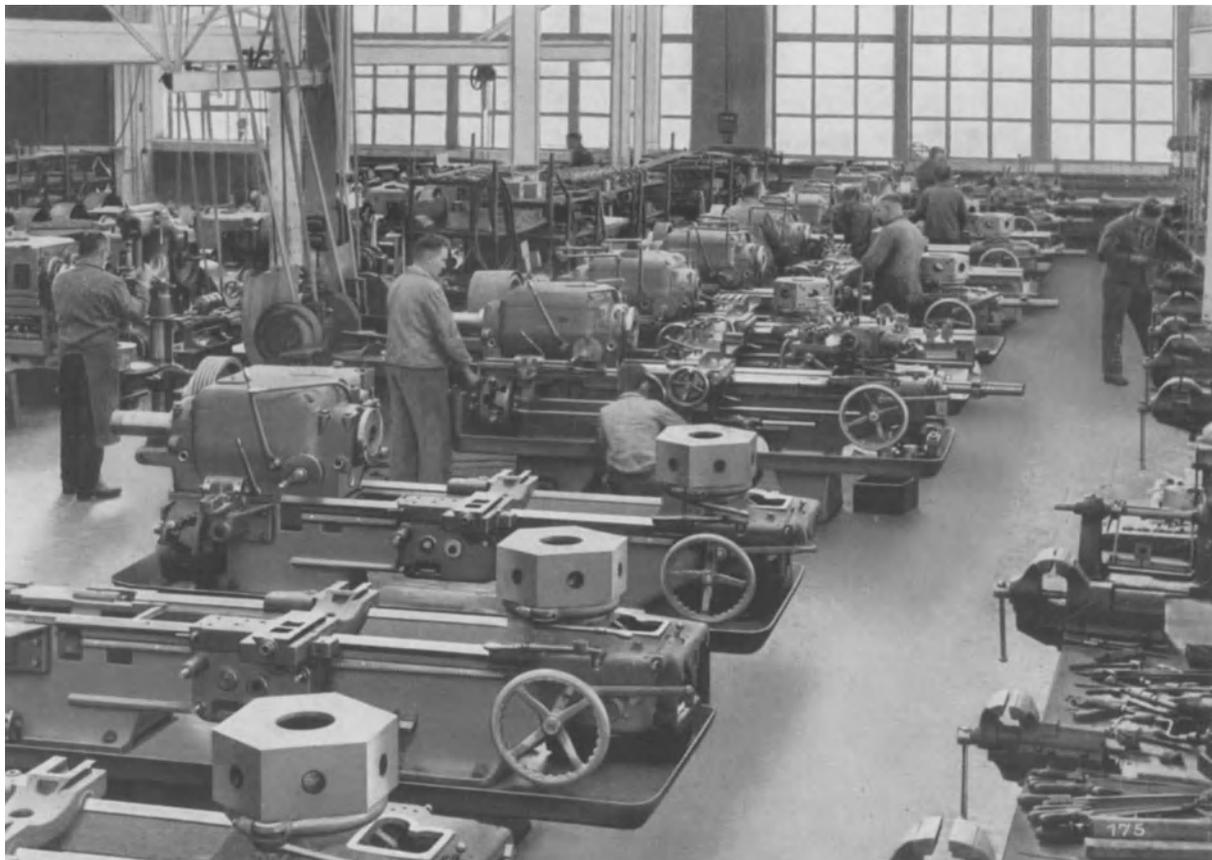
ISBN 978-3-642-89818-1 ISBN 978-3-642-91675-5 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-642-91675-5



INHALT:

Allgemeines	Seite 2 — 5
Abbildungen der Maschinen	Seite 8 — 10
Aufstellungs-Pläne	Seite 11 — 13
Abbildungen der Werkzeuge	Seite 14 — 17
Allgemeine Unterweisung für Stangenarbeiten	Seite 19
Allgemeine Unterweisung für Futterarbeiten	Seite 20 — 22
Bohren und Reiben	Seite 24 — 25
Gewindeschneiden	Seite 26 — 27
Geschwindigkeits-, Vorschub- und Handzeiten-Tafeln	Seite 35 — 40
Zeitberechnungen	Seite 28 — 52
Arbeitspläne und Bilder von Stangenarbeiten	Seite 43 — 46
Arbeitspläne und Bilder von Futterarbeiten	Seite 51 — 58

Im Buchhandel durch die Verlags-
buchhandlung Julius Springer,
Berlin W 9

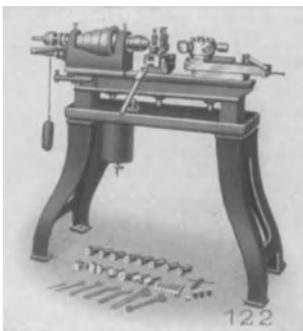


Reihenbau der großen Revolverbänke

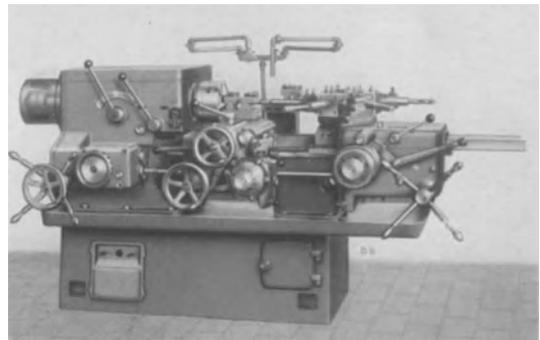
HANDBUCH DES REVOLVERDREHERS

Unsere Revolverbänke, durch In- und Auslandspatente geschützt, sind seit Jahrzehnten in Tausenden von Maschinen an die bedeutendsten Firmen des In- und Auslandes geliefert worden. Nicht überall sind die Betriebe mit der rationellsten Ausnutzung so vertraut, wie es zu wünschen ist. Dem soll dieses Buch abhelfen, indem es dem Betriebsleiter, Zeitrechner, Meister und dem Revolverdreher die modernsten Arbeitsmethoden zeigt und die Grundlagen der Zeitberechnung mitteilt.

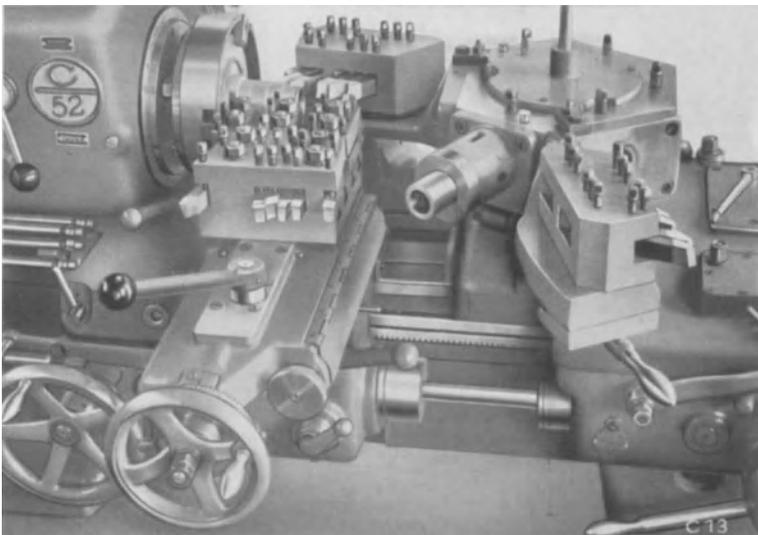
Unsere Revolverbänke fabrizieren wir in der ältesten Bauart mit Quer- und Revolverschlitten, die im Jahre 1855 in Nordamerika erfunden wurde. Wir haben diese Konstruktion durch unseren Drehtisch und die gut abgestützten Stahlhalter am Revolverkopf wesentlich verbessert. Als letzte Neuerung ist der Ersatz der bisher benutzten Anschläge durch Meßtrommeln dazu gekommen, die das Einrichten außerordentlich erleichtern und beschleunigen.



Revolverbank
vom Jahre
1895



Revolverbank
vom Jahre
1938



Alle Einzelheiten unserer Revolverbänke sind in den Werbeschriften und den Betriebsanleitungen enthalten; in diesem Handbuch wollen wir unseren Kunden die rationelle Ausnutzung unserer Maschinen an Hand von Arbeitsbildern, Plänen und Zeitberechnungen zeigen. **Die größte Leistung wird hauptsächlich durch das gemeinsame Arbeiten der beiden Schlitten, möglichst mit vielen Stählen, erzielt**, wie es das nebenstehende Bild zeigt.

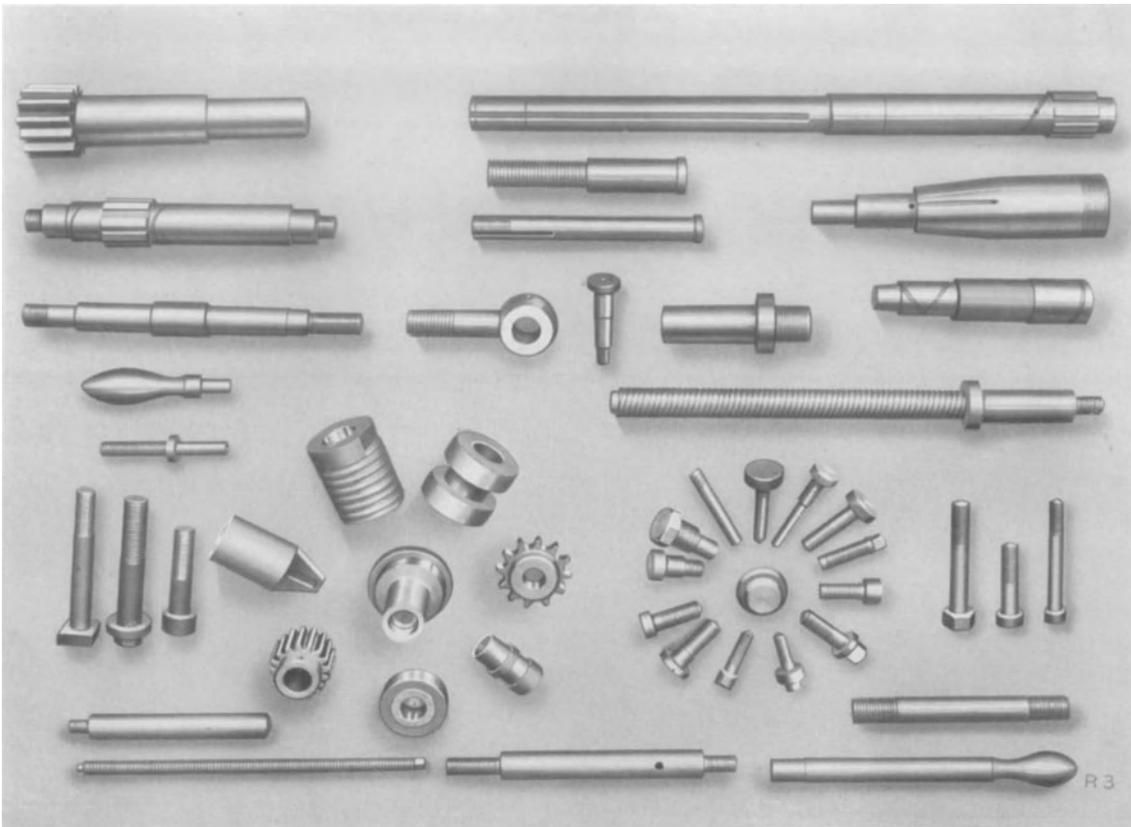
Unsere normalen Stahlhalter, im Heft W 39 beschrieben, gestatten die vielseitigsten Kombinationen von Stählen für die mannigfachsten Werkstücke.

Die zeitsparende Werkzeug-Kombination

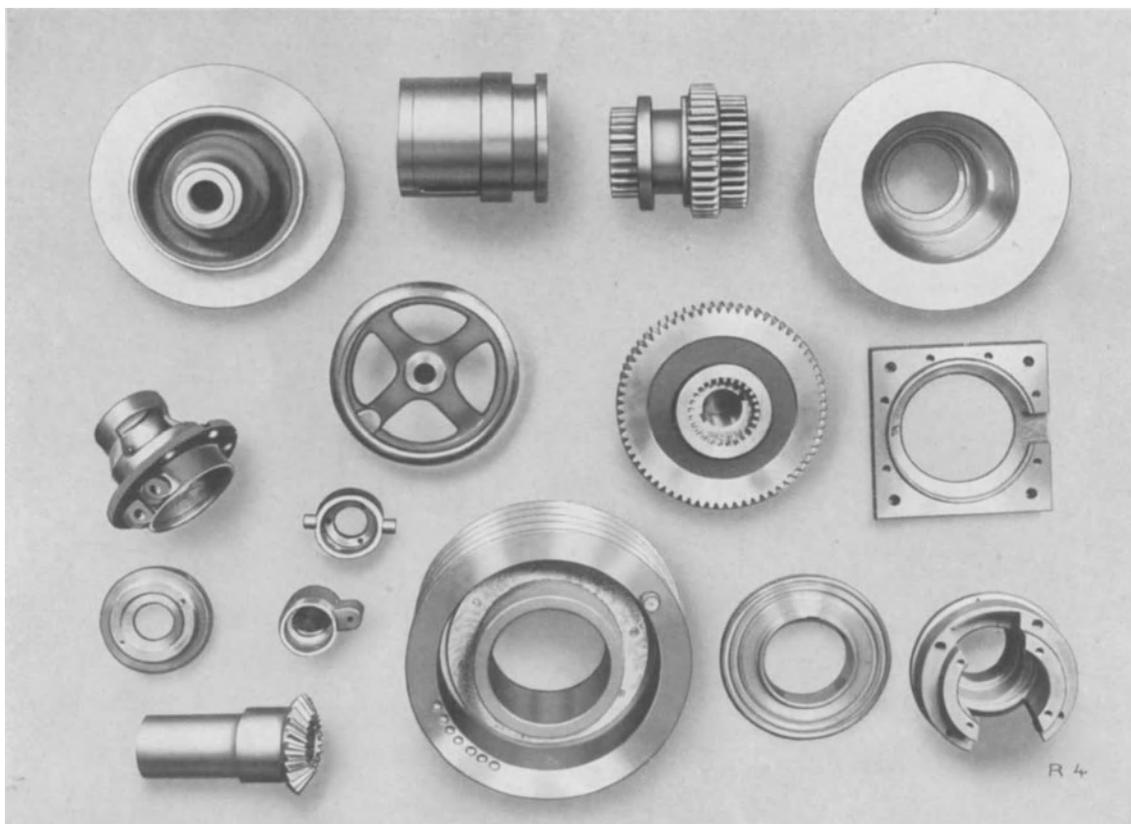
Arbeitspläne sind für die gute Ausnutzung der Revolverbänke unentbehrlich, namentlich für schwierig zu bearbeitende Werkstücke; für einfache genügen Skizzen nach Seite 52, die auch bei der Aufnahme schon ausgeführter Arbeiten nützlich oder als handliche Kopie der großen Arbeitspläne für den Betrieb sehr erwünscht sind. Hierzu läßt man sich Gummistempel von allen Werkzeughaltern, vom Querschlitten und Revolverkopf machen, die man auf ein pausfähiges Formular abdruckt, das auch einen Vordruck für einfache Zeitberechnungen enthält. Auf diese Weise erleichtert und beschleunigt man die Herstellung von Plänen.

Ausstattung und Zubehör unserer Revolverbänke. Größere Betriebe ziehen es vor, die Revolverbänke nur für Stangen- oder nur für Futterarbeiten zu benutzen, um den zeitraubenden Umbau der Futter beim Uebergang von der einen zu der anderen Art zu vermeiden. Mittlere und kleinere Betriebe bestellen die Maschine für beide Zwecke also mit dem **Hebelspannfutter „S“** und einem Handspannfutter. Es empfiehlt sich sehr, die **normalen Werkzeugsätze** mit der Maschine zu beziehen, da ohne sie ein gutes Arbeiten nicht möglich ist.

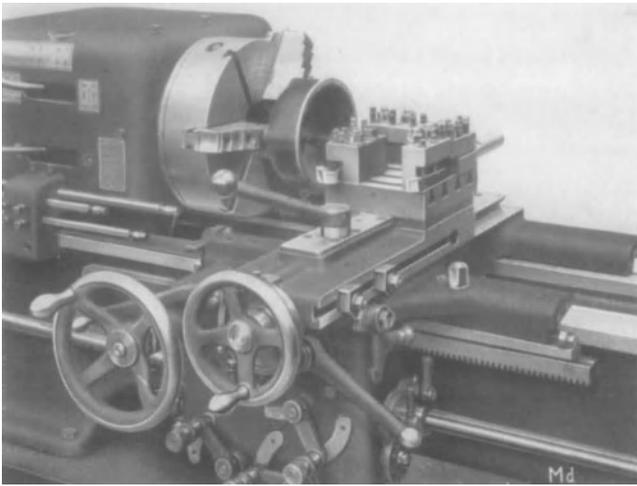
Außer unsern **Universal-Revolverbänken** liefern wir für **einfache Futterarbeiten** der Massenfertigung auch unsere **Produktionsbänke** mit Drehtisch oder querbeweglichem Revolverkopf z. B. für die Lagerschilde von Elektromotoren, für die Getriebe- und Munitionsfabrikation. Man erzielt mit ihnen große Leistungen mit angelernten Leuten, da sie einfach zu bedienen sind; außerdem nehmen sie wenig Werkstatttraum in Anspruch.



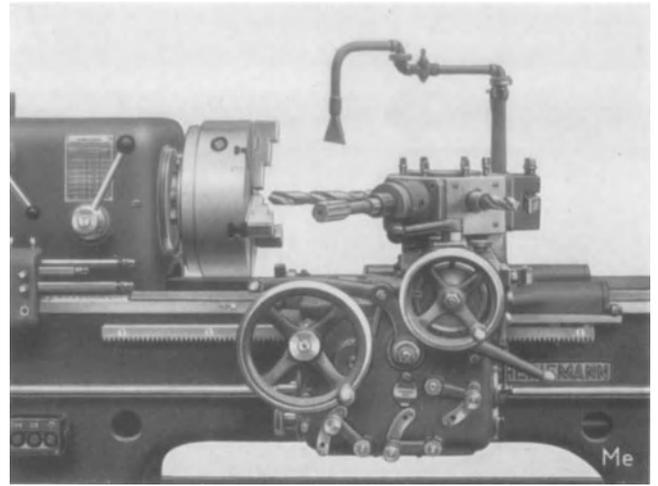
Muster von Werkstücken aus Stangenmaterial
 die auf unseren Revolverbänken angefertigt werden.



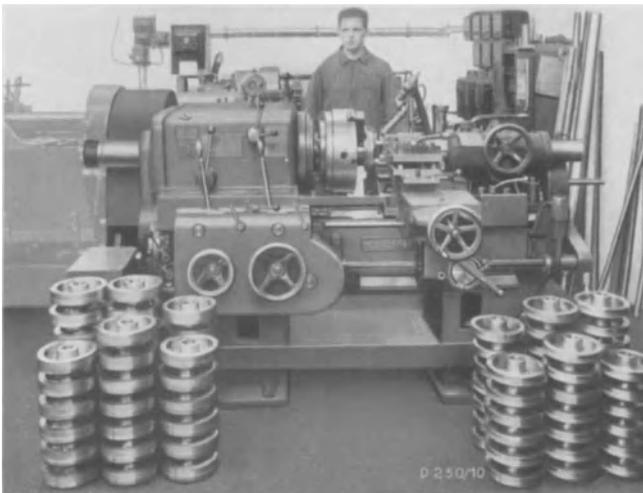
Muster von Futter-Arbeitsstücken
 die auf unseren Revolverbänken bearbeitet werden.



**Drehtisch Qd für Futterarbeiten
bei den Produktionsbänken**



Revolverkopf Qr für Futterarbeiten

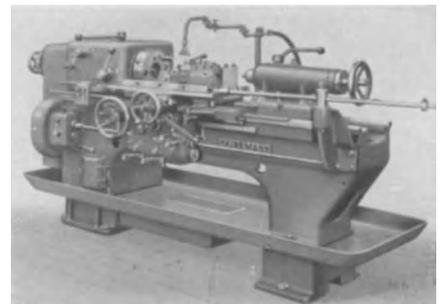
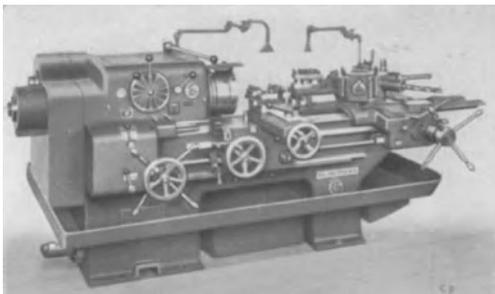
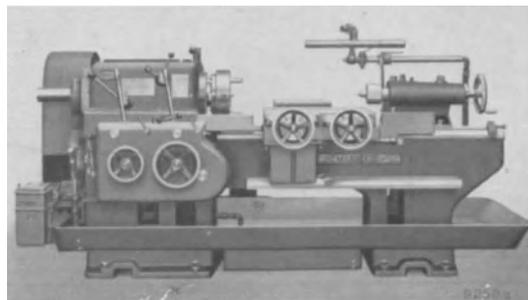


Bei schweren Futterarbeiten

(Bohren aus dem Vollen, ausstechen von Rädern)
entlastet unsere halbautomatische Vielstahlbank
D 250 A die Revolverbänke außerordentlich.

Bei der Bearbeitung von Drehteilen aller Art werden
die **Revolverbänke** von unseren **Produktions-
und Vielstahlbänken** gut unterstützt; dieses

DREIGESPANN

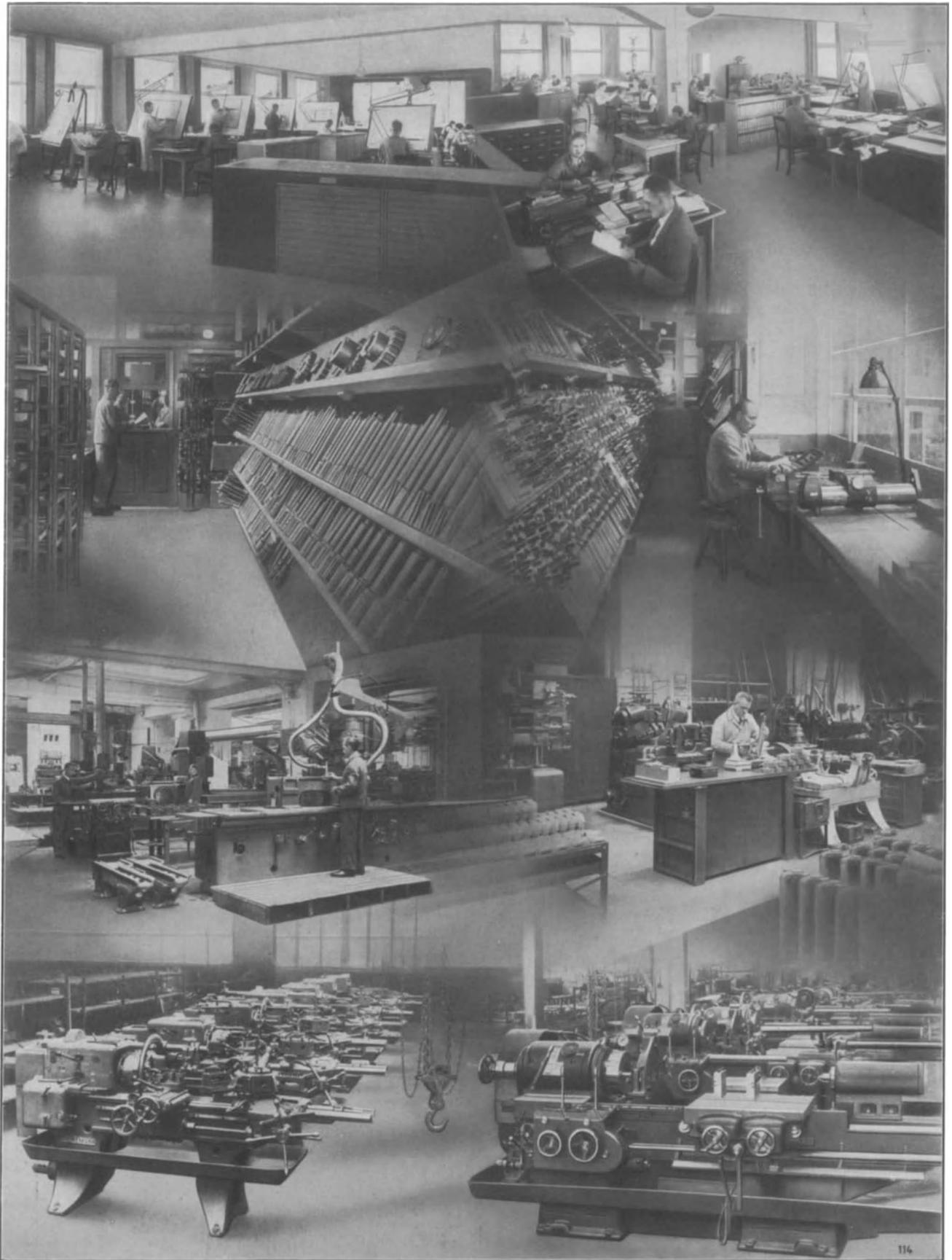


bringt daher die Fertigung rasch auf die Höhe. Unser Arbeitsbüro berät unsere Kunden über diese Fragen; unsere umfangreichen Erfahrungen auf allen Gebieten stehen ihnen stets zur Verfügung.

ST. GEORGEN-Schwarzwald, Herbst 1938.

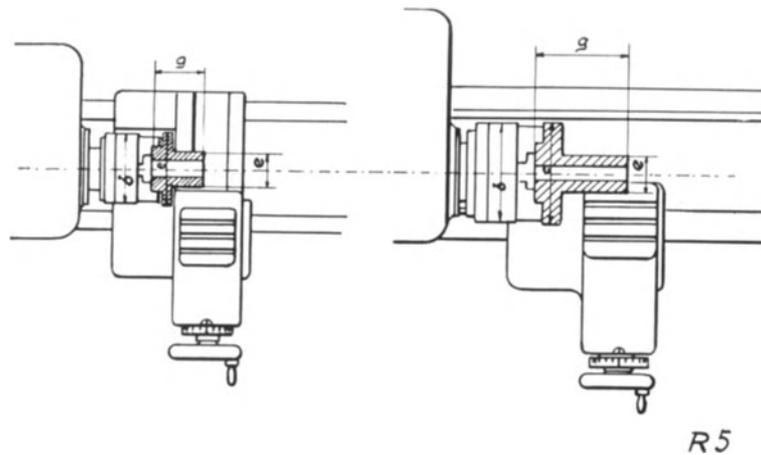
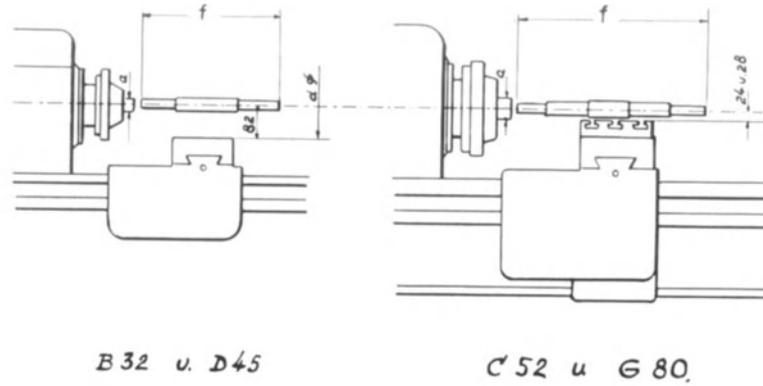
GEBR. HEINEMANN AG.

Der Verfasser: W. Heinemann.



UNSERE BETRIEBSEINRICHTUNGEN

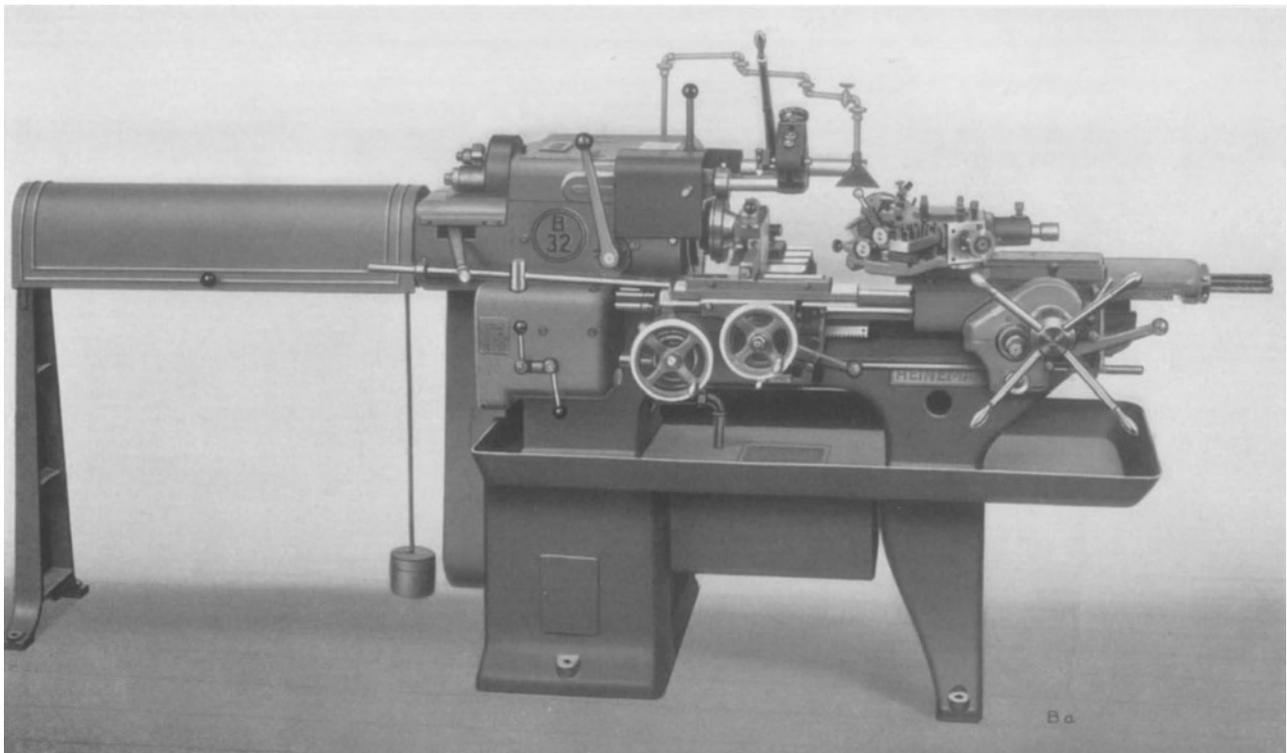
DIE HAUPTMASSE UNSERER REVOLVERBÄNKE



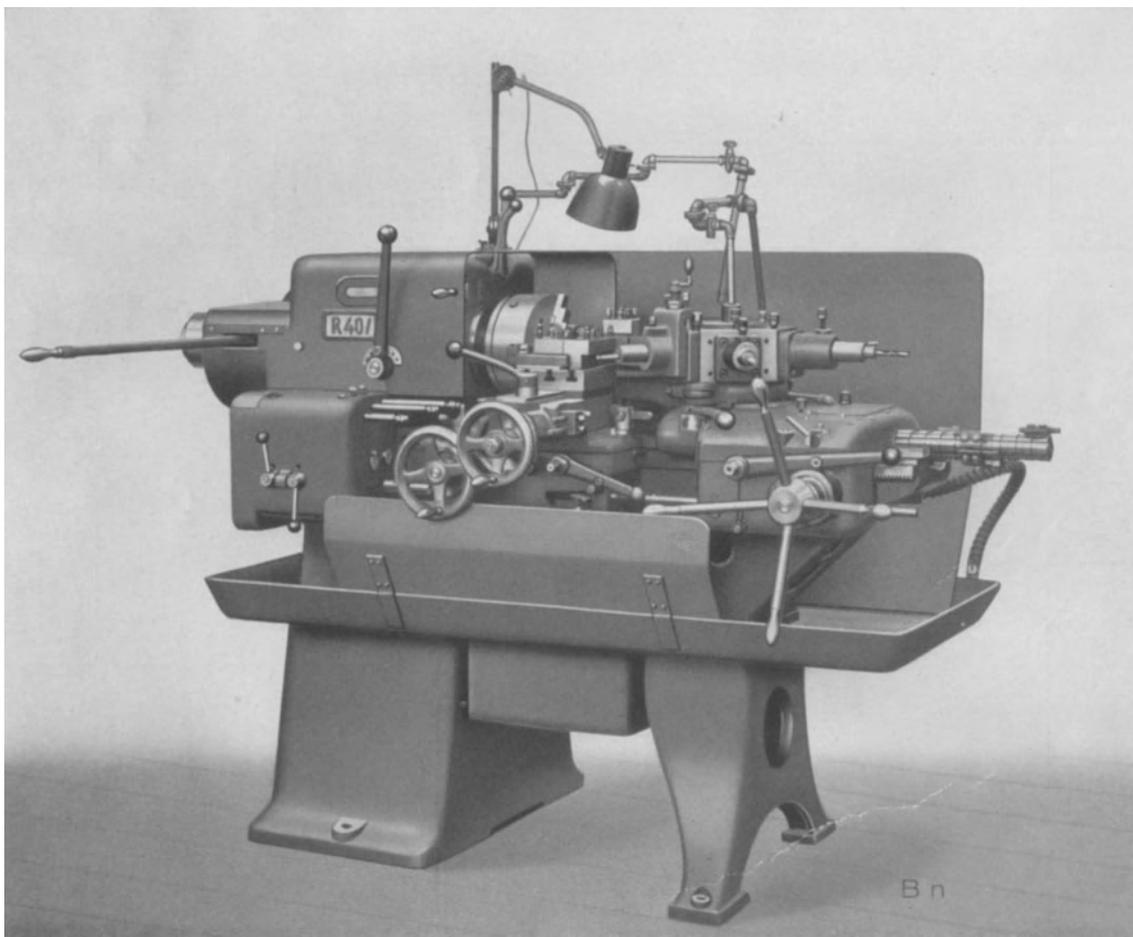
R5

Maß	Modell	B 32	D 45	C 52	G 80
a	größter Materialdurchlaß im Spannfutter S mm	32	45	52	80
b	größter Futterdurchmesser mm	220	250	330	430
c	größter Drehdurchmesser über der Supportführung mm	310	300	340	435
d	größter Drehdurchmesser über dem langen Querschieber Ql mm	160	160	—	—
e	größter Drehdurchmesser über dem Drehtischschieber Qd bzw. kurzem Schieber Qk . . . mm	240	250	300	390
f	größte Werkstücklänge bei Stangenarbeiten . . . mm	210 bei B 32 350 bei B 32 B	450	500	900
g	größte Bohrtiefe die mit der geführten Bohrstange möglich ist mm	80 bei B 32 120 bei B 32 B	200	230	350

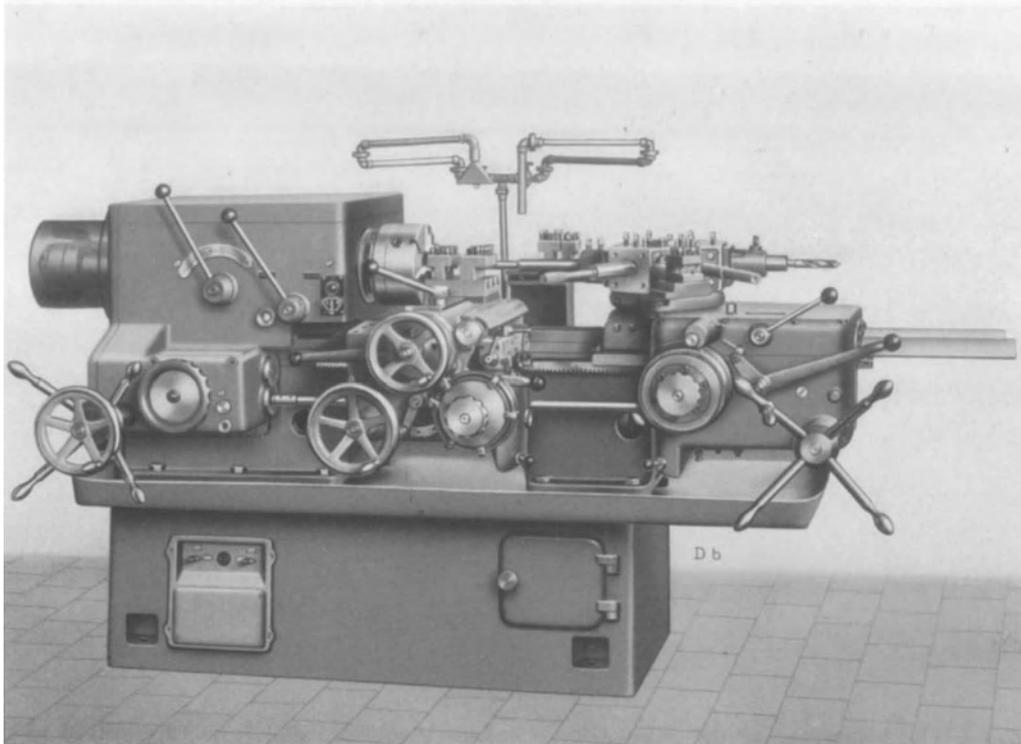
DIE MASCHINEN



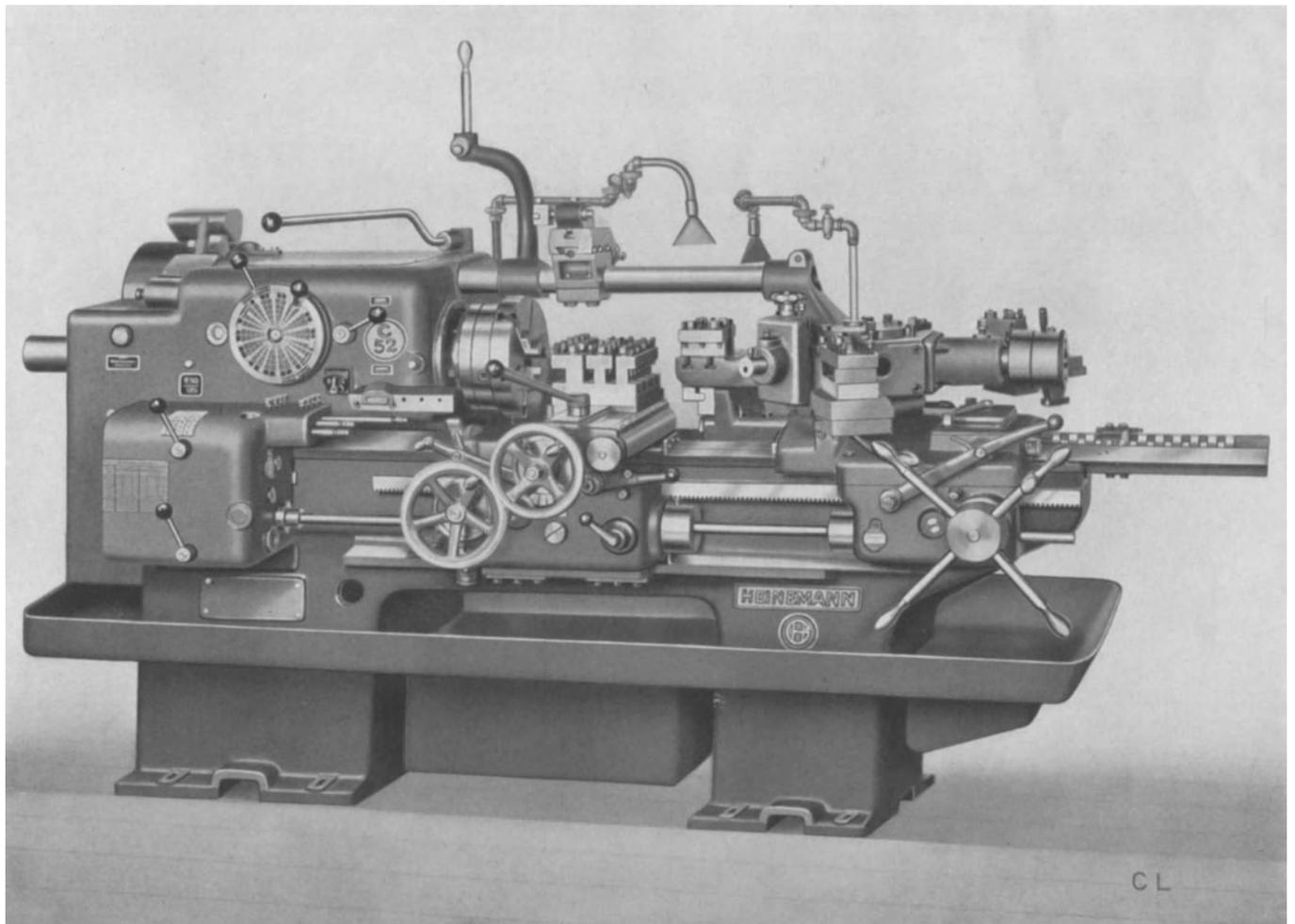
Revolverbank B 32 mit Sattelrevolver und Leitvorrichtung und Konischdrehvorrichtung am Querschlitzen
32 mm Materialdurchlaß, 170 mm Spitzenhöhe.



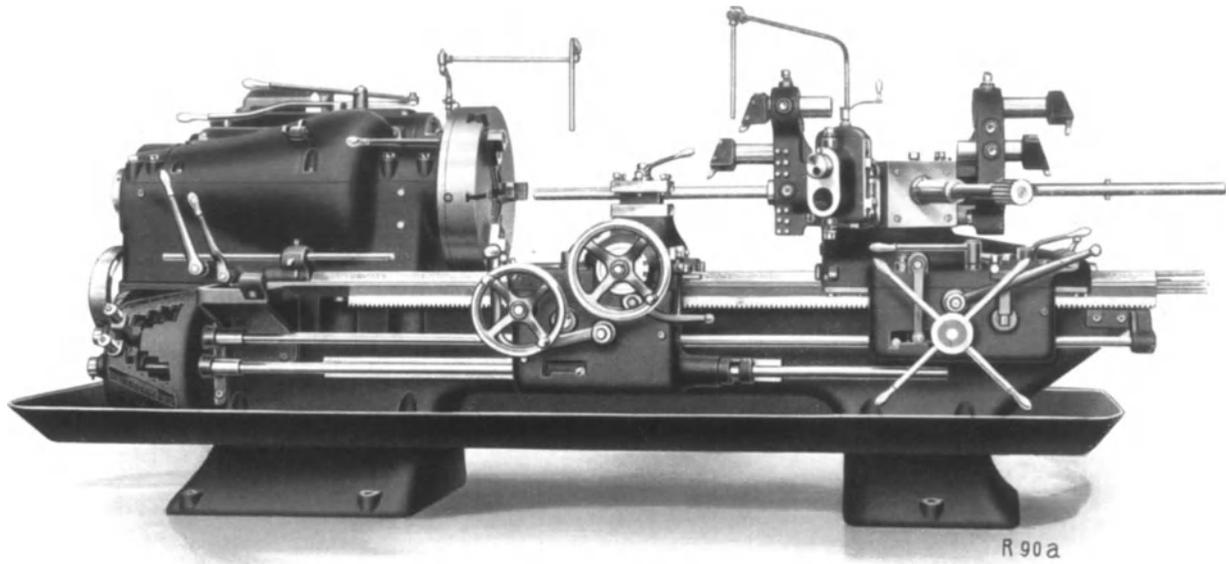
Revolverbank B 32 B für Futterarbeiten mit Bettrevolver, Querschlitzen mit Drehtisch, automatischem Längs- und
Planzug nebst selbsttätiger Unterbrechung durch 4 Längs- und 4 Plananschlüge, Revolverschlitzen mit 6 selbsttätigen
Anschlägen. 220 mm Futter-Durchmesser, 170 mm Spitzenhöhe.



Revolverbank D 45 mit dem neuen Maßstabdrehen
45 mm Materialdurchlaß, 250 mm Futter-Durchmesser, 170 mm Spitzenhöhe.



Revolverbank C 52, 52 mm Materialdurchlaß, 330 mm Futter-Durchmesser, 200 mm Spitzenhöhe
für Futterarbeiten mit Leitvorrichtung zum Gewindestrehlen.



Revolverbank G 80

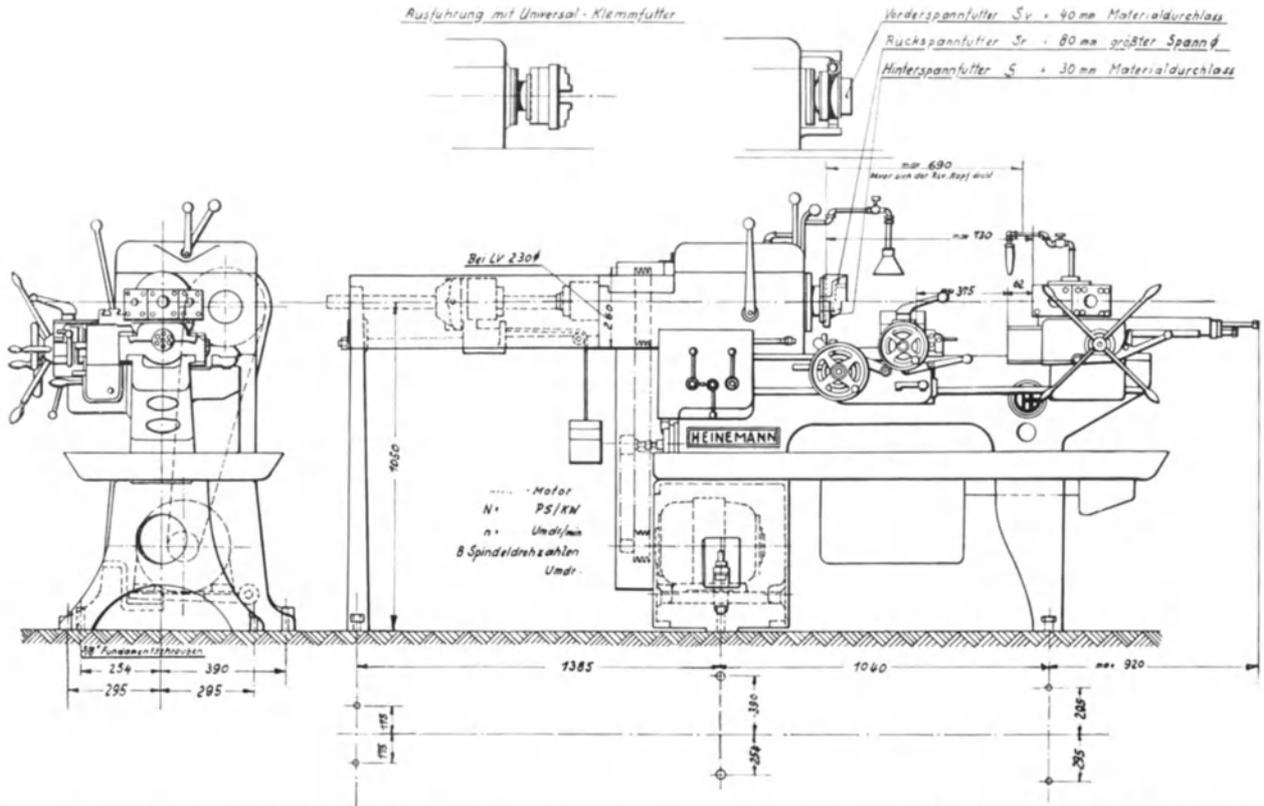
80 mm Materialdurchlaß
250 mm Spitzenhöhe.
430 mm Futter-Durchmesser

(Das Bild entspricht nicht der heutigen Ausführung)

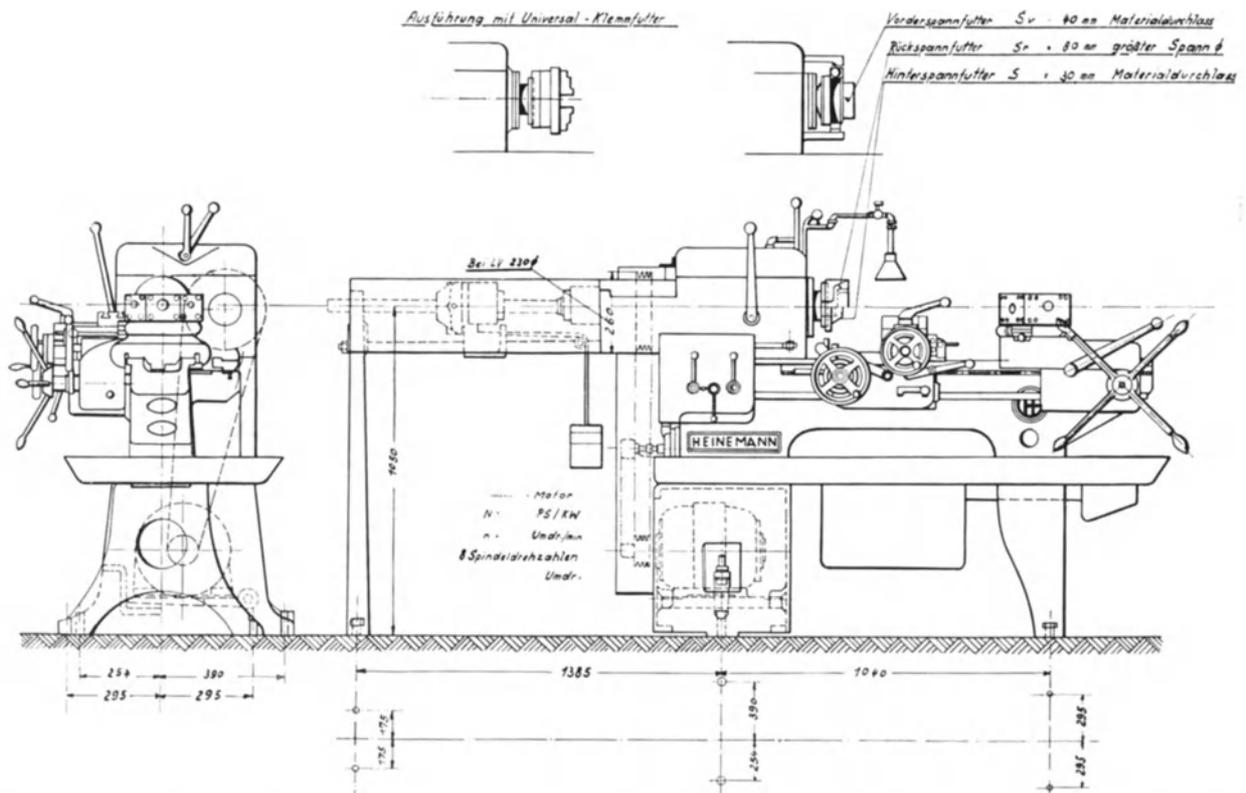


Unsere Groß-Revolverdreherei

AUFSTELLUNGSPLANE

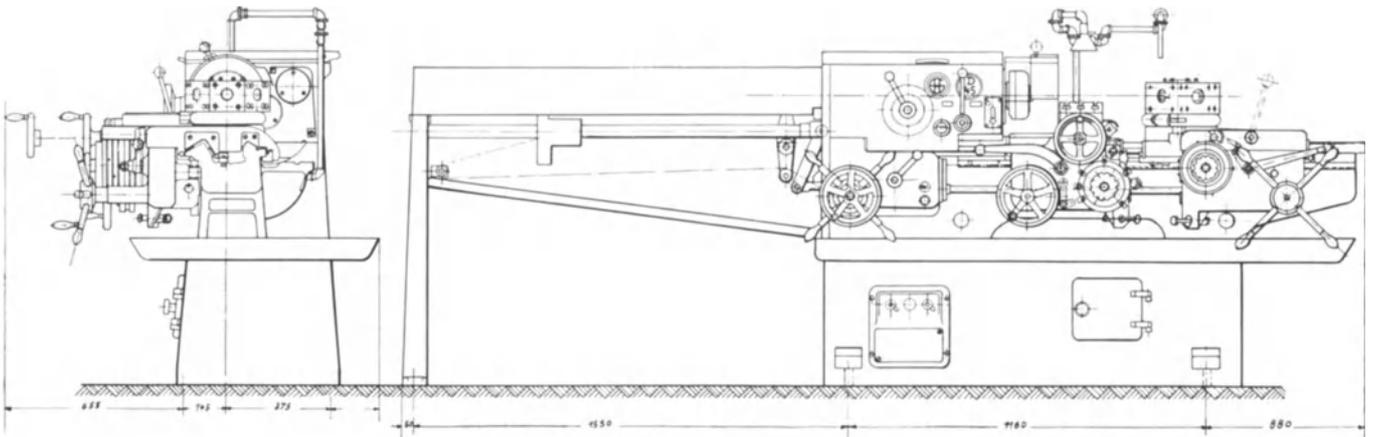


B 32 a	Revolverbank B32	mit autom. Querschlitten u. Drehtisch	170mm Spitzenhöhe	Maßstab 1:10
--------	------------------	---------------------------------------	-------------------	--------------

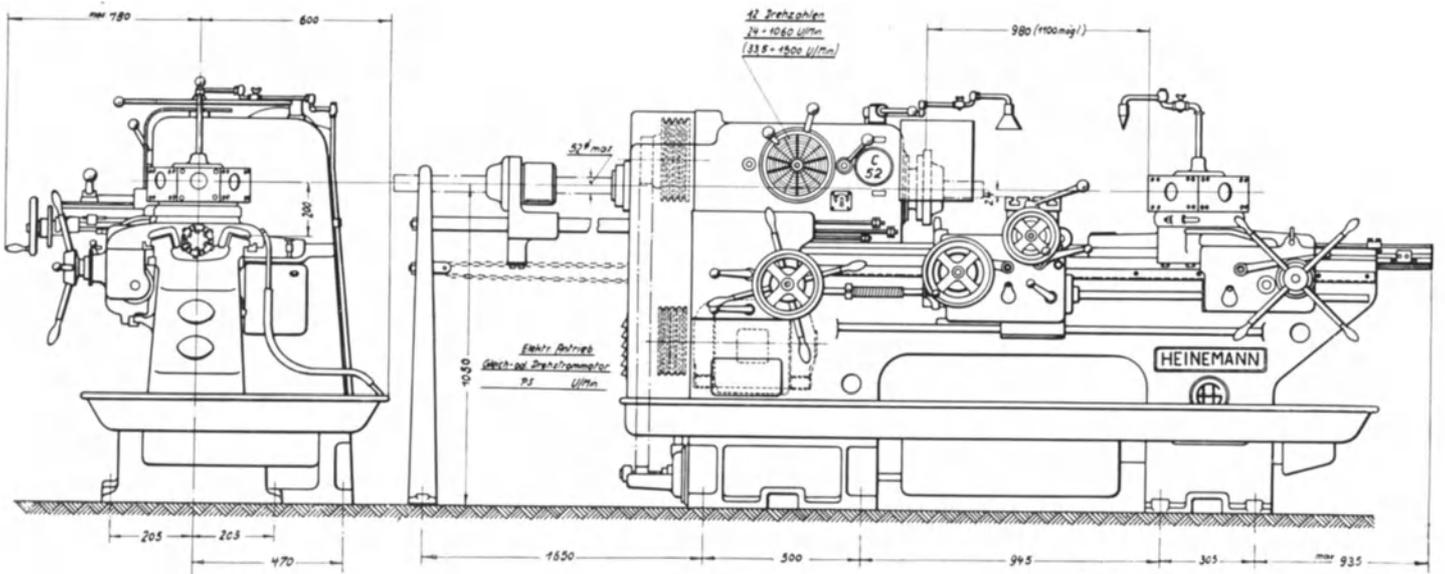


B 32 B	Revolverbank B32 B	170mm Spitzenhöhe	mit Querschlitten Drehtisch u. Bellrevolverschlitten	Maßstab 1:10
--------	--------------------	-------------------	--	--------------

AUFSTELLUNGSPLANE

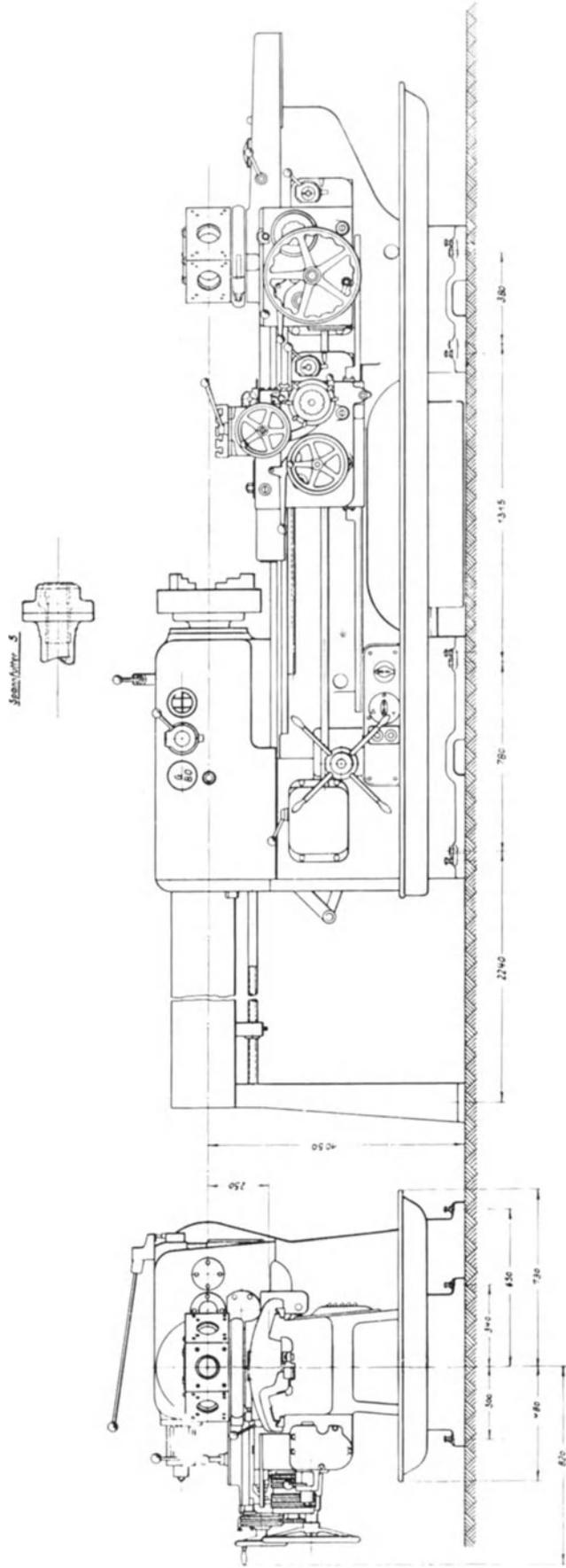


D45a	Revolverdrehbank für Futter- und Stangenarbeiten	170mm Spitzenhöhe	8. 9. 38	Maßstab 1:10
------	--	-------------------	----------	--------------



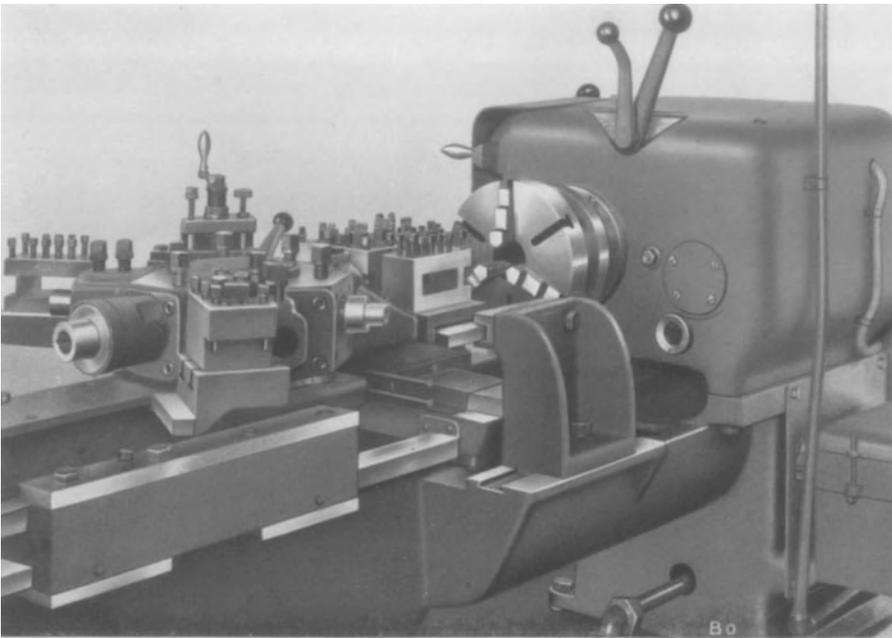
C 52	Universal-Revolverbank für Futter- und Stangenarbeiten	200 mm Spitzenhöhe	52mm ϕ Höchstdurchlass	22. 8. 1938	M 1:10
------	--	--------------------	-----------------------------	-------------	--------

AUFSTELLUNGSPLAN

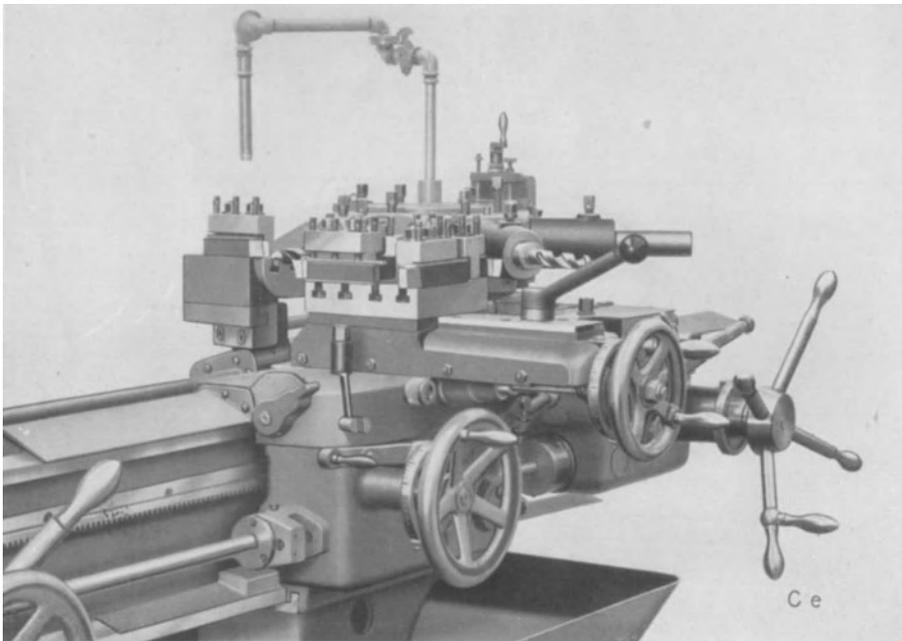


G 80	Universal - Revolverbank für Futter- u. Stangenarbeiten	250mm Spizenhöhe	80mm ϕ Hochsridurchlass	25 8 1938	Massstab 1 : 10
------	---	------------------	------------------------------	-----------	-----------------

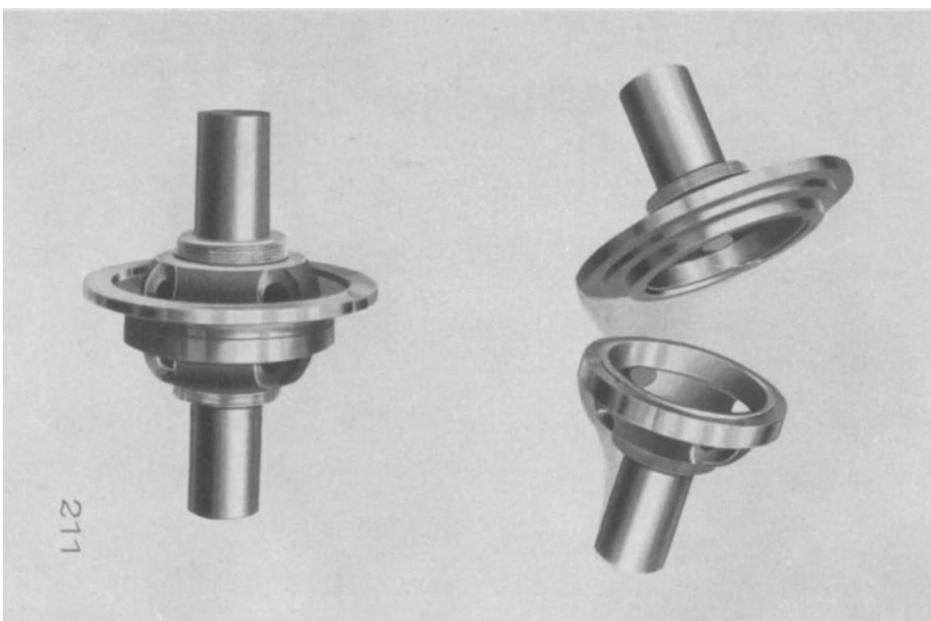
DIE WERKZEUGE



**Abstützung
der Revolverwerkzeuge**
bei den Modellen B 32 u. D 45

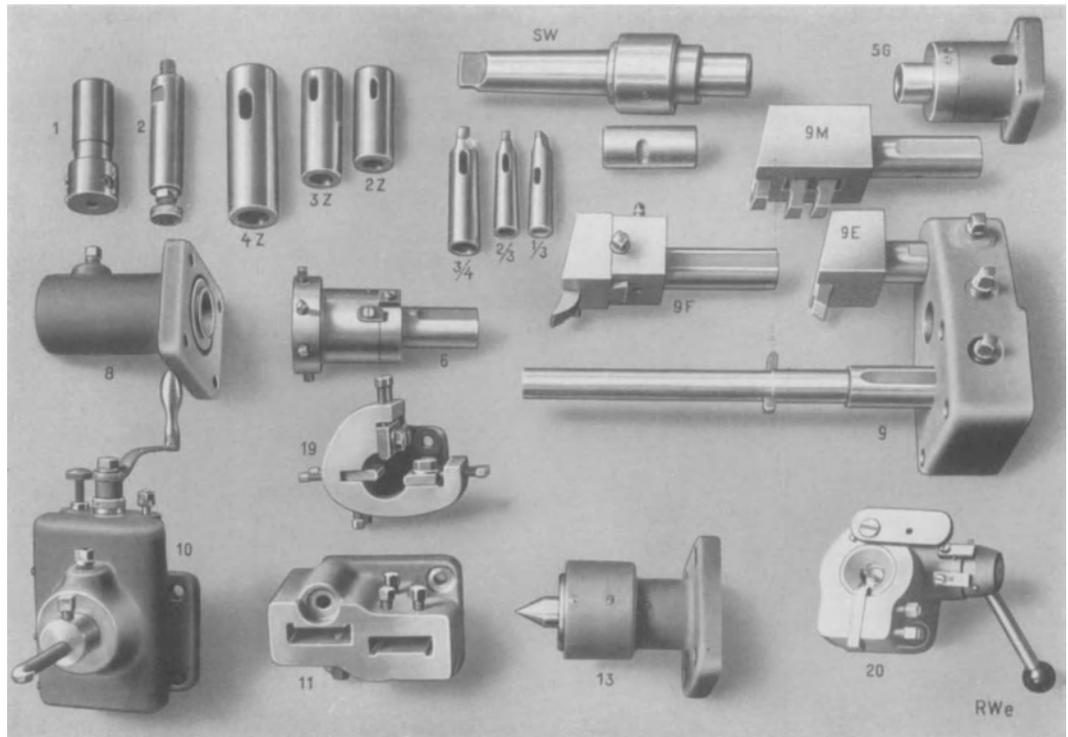


**Querschlittenführung und
Abstützung der Revolver-
werkzeuge**
bei den Modellen C 52 u. G 80

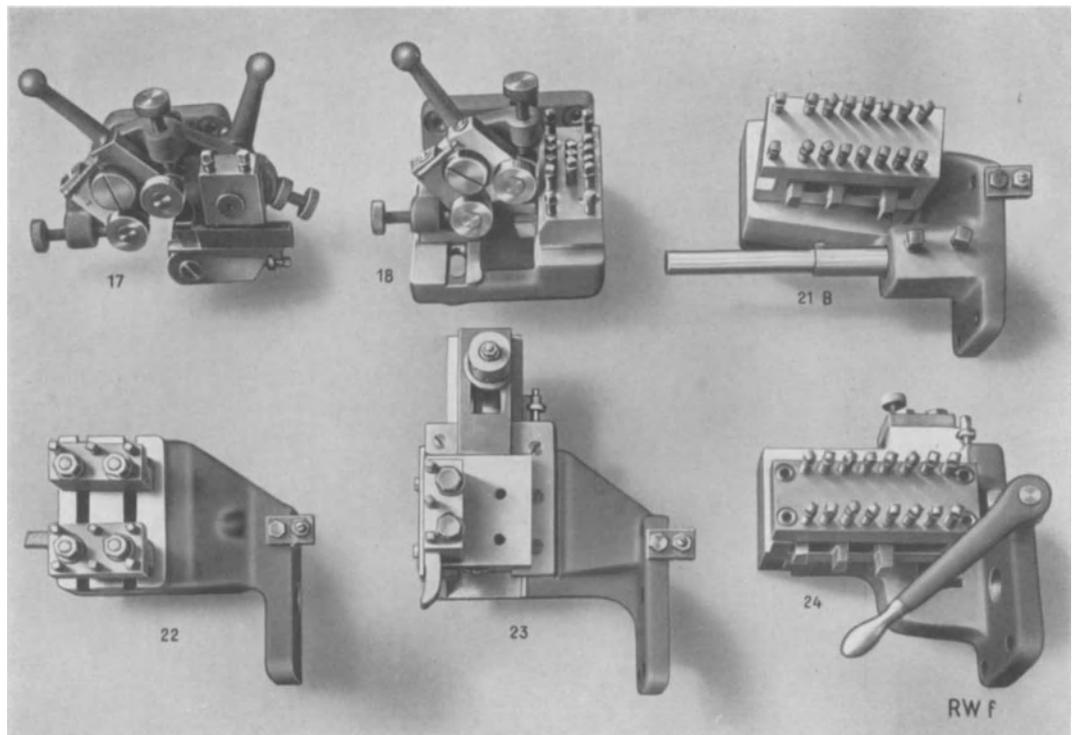


Paßarbeit,
die auf unseren Revolver-
bänken erzielt wird.

DIE WERKZEUGE

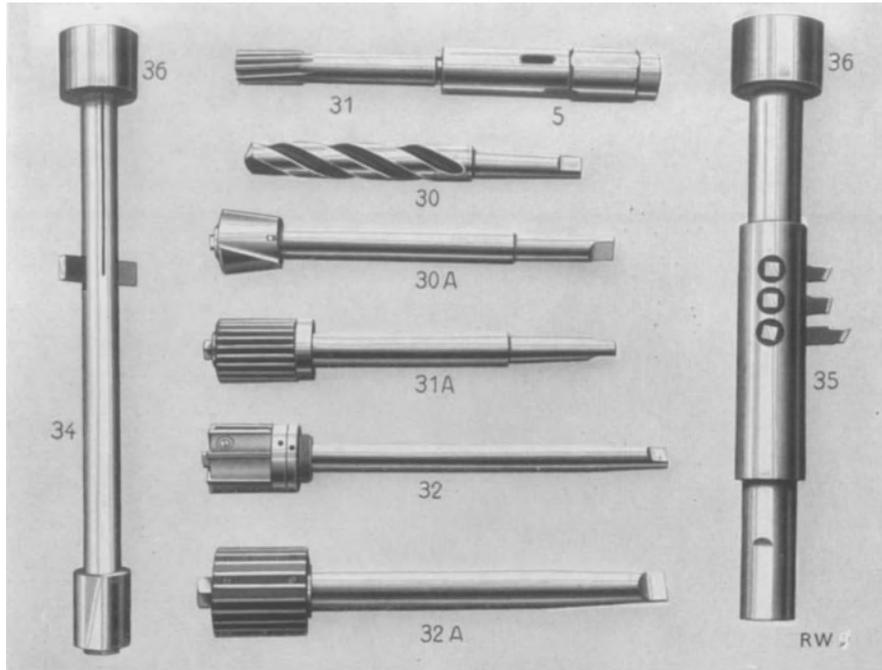


Stahlhalter zum Revolverkopf

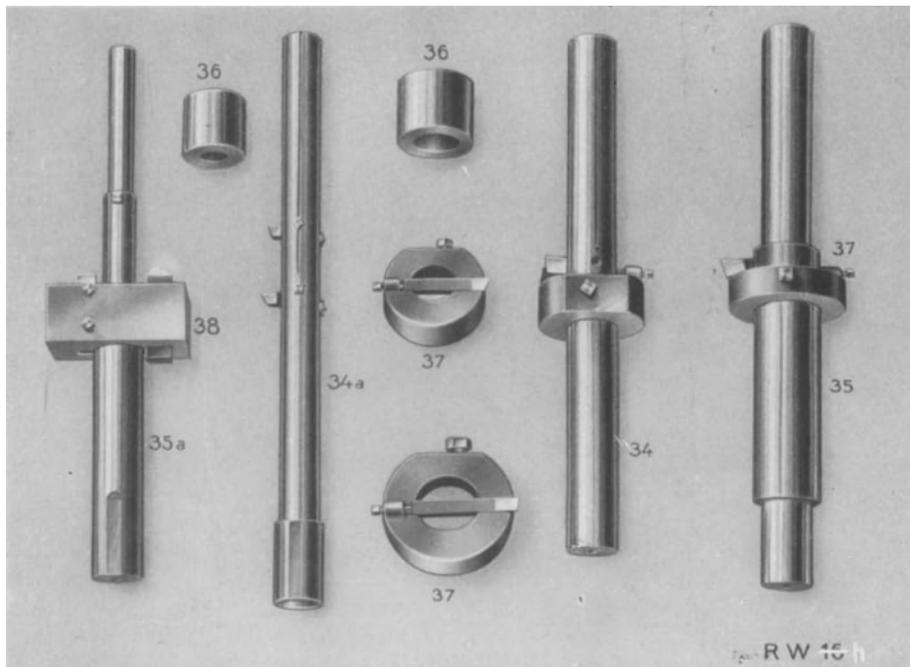


Stahlhalter zum Revolverkopf

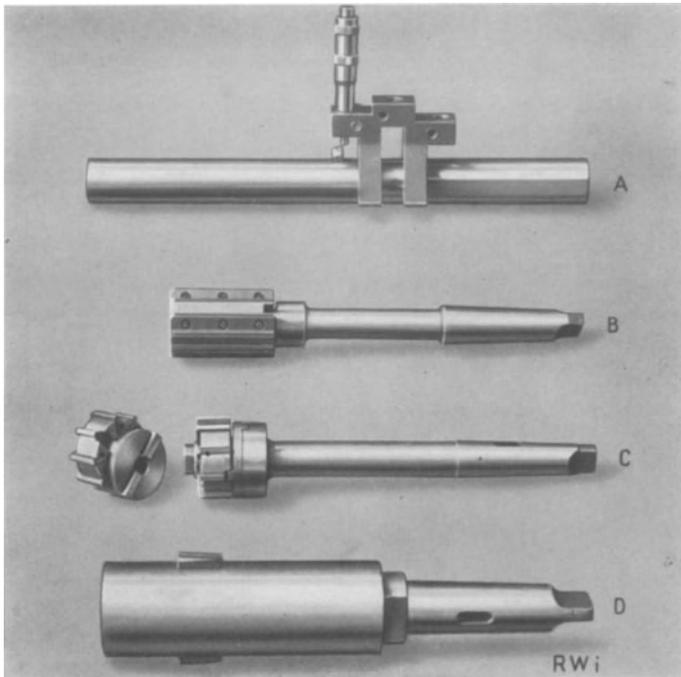
BOHRWERKZEUGE



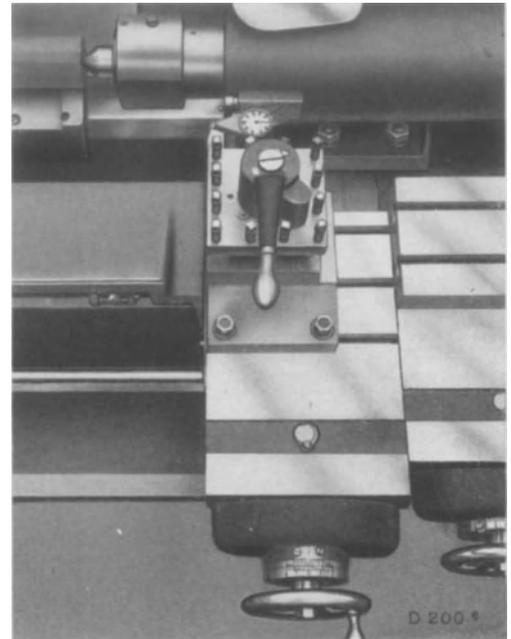
Bohr- und Reib-Werkzeuge zum Revolverkopf



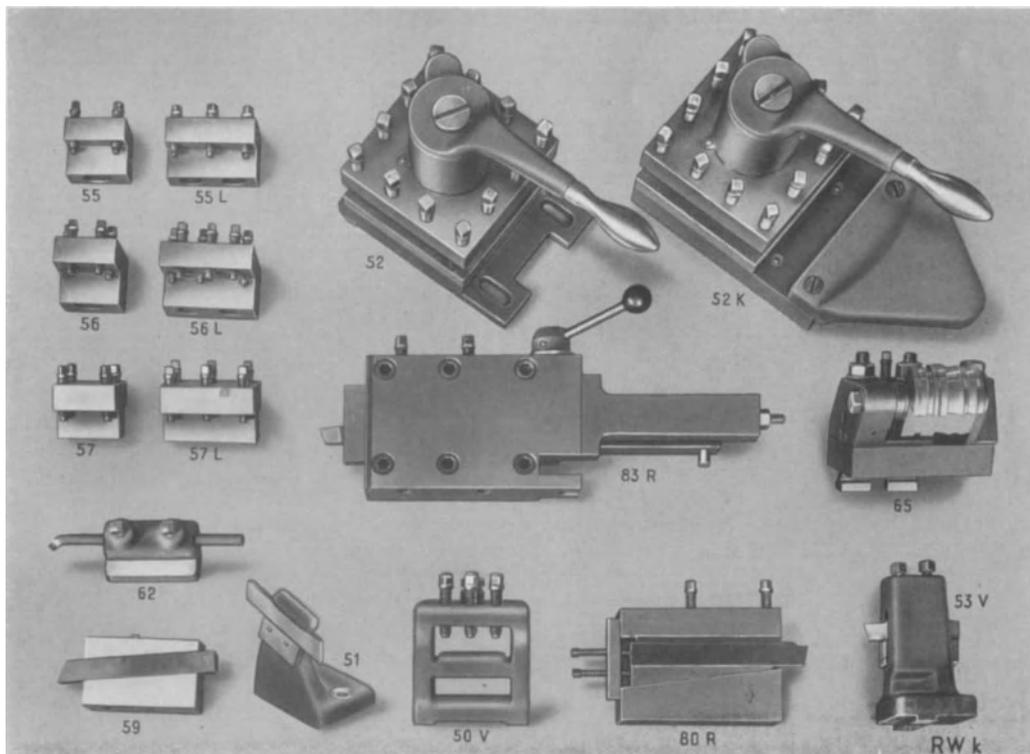
geführte Bohrstangen Nr. 34 u. 35 und Bohrstangenringe Nr. 37



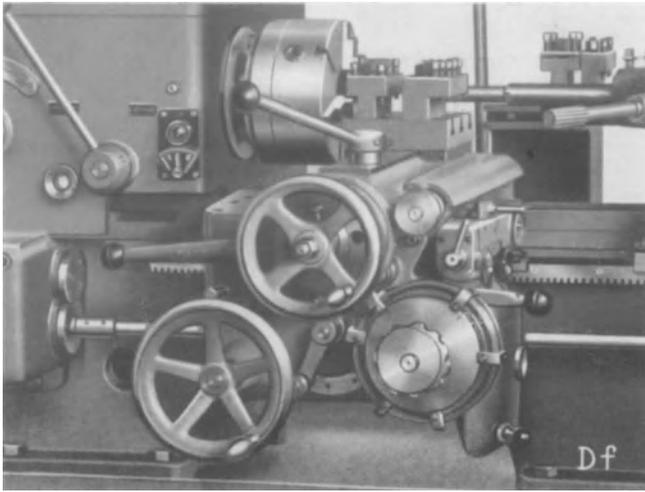
Mikrometer A fürs genaue Einstellen von Bohrstählen.
 Reibahle B mit aufgeschraubten Messern.
 Kreuzscheiben-Reibahle C.
 Glättahle D.



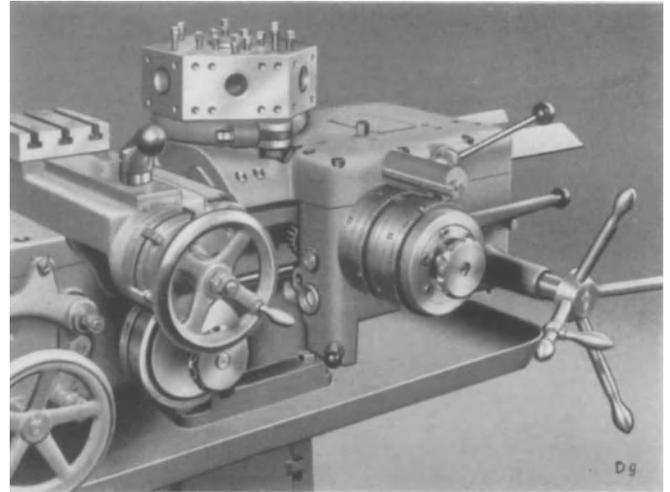
Doppelte Mikrometerscheiben am Querschlitten
 für die grobe und die feine Ablesung des Planweges.



Stahlhalter zum Querschlitten
 zum Drehtisch Qd zum langen Querschieber Ql



**Meßtrommel für die Längsbewegung
am Querschlitten**



**Meßtrommel mit Anschlägen zum
Revolverkopf**

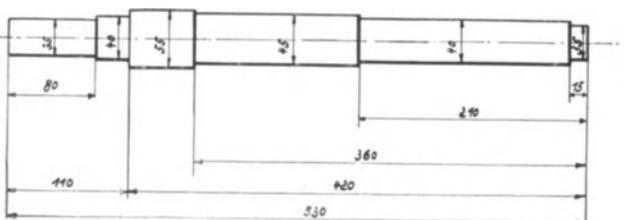
DAS NEUE MASSTABDREHEN

Bisher hat man bei den Revolverbänken zur Begrenzung der Arbeitswege zeitraubend einzustellende Anschläge benutzt. Seit mehreren Jahren haben wir mit großem Vorteil an unseren im Betrieb befindlichen Revolverbänken **Meßtrommeln** mit aufgesetzten Anschlägen angebracht, die den Vorschub unterbrechen. Um eine Drehlänge von z. B. 215 mm zu erzielen, stellt man den Stahl an den Anfang des Werkstückes, dreht die Meßtrommel auf den O-Strich und klemmt dann den Anschlag auf dem Teilstrich 215 fest, der Vorschub wird alsdann nach dem Zurücklegen dieses Weges unterbrochen.

Am Querschlitten sitzt eine Meßtrommel mit 6 Anschlägen, sodaß man 6 verschiedene Absätze drehen kann. Zur Kontrolle der Dreh- \varnothing ist auf der Planzugspindel eine Mikrometerscheibe für die grobe und eine für die feine Ablesung vorhanden, auf der 4 Zeiger sitzen. Der selbsttätige Planzug wird in der bisherigen Weise durch die 6 Anschläge einer Walze in beiden Richtungen ausgelöst.

An der Revolverschlittenschürze sind 6 Meßtrommeln hintereinander angebracht, jede trägt einen verstellbaren Anschlag. Bei der Drehung des Revolverkopfes bewegt sich eine Auslösstange zu den verschiedenen Trommeln, sodaß jeder Werkzeugweg von seinem zugehörigen Anschlag kontrolliert wird. Beim erstmaligen Einstellen bringt man jedes Werkzeug an das Arbeitsstück, stellt die Trommel auf den O-Strich, den Anschlag auf die zu drehende Länge, worauf der Vorschubweg genau beim gewünschten Maß unterbrochen wird.

Bei Werkstücken mit ungleicher Zugabe z. B. bei Gußstücken, kann man alle Anschläge an beiden Schlitten gemeinsam verstellen, um bei der 1. und 2. Operation gleiche Spanhöhen zu bekommen.

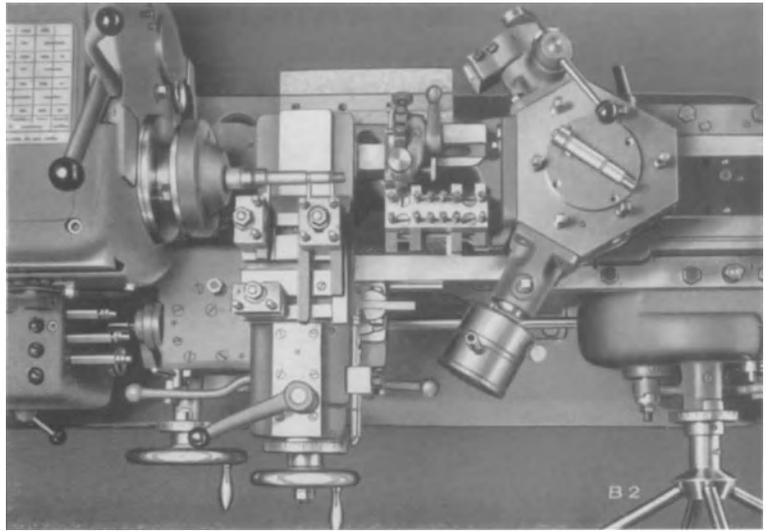


Für dieses Maßstabdrehen empfiehlt es sich, die Längenmaße in den Werkzeugzeichnungen nach nebenstehender Skizze einzutragen.

ALLGEMEINE ARBEITSUNTERWEISUNG

Stangenarbeiten. Hierfür nimmt man blankgezogene oder rohe Stangen, letztere sollten einigermaßen gerichtet sein (am besten durch eine Richt- und Entzunderungsmaschine gelassen) da sonst die Spindelstocklager zu sehr leiden. Festspannen im Spannfutter S, führen und verschieben mit dem Kugellager-Reiter. Die mehrfach abgesetzte Spannmuffe gestattet, die bei rohen Stangen vorkommenden Durchmesserunterschiede auszugleichen.

Die bei Stangenarbeiten am häufigsten vorkommende Aufgabe ist die, einen glatten oder abgesetzten Bolzen maßhaltig zu drehen.



Nach **Bild B 2** wird folgendermaßen vorgegangen:

Einspannen der Stange im Spannfutter S und dem Materialvorschub; der **Revolverkopf** bekommt die Stahlhalter:

- Nr. 20 Anschlag und Anfasewerkzeug
- Nr. 17 Drehwerkzeug oder
- Nr. 18 Mehrfachdrehwerkzeug
- Nr. S Gewindeschneidkopf

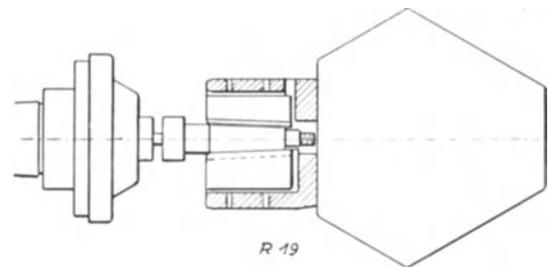
Der **Querschlitten** erhält:

- Nr. 55 u. 57 Einfacher und doppelter Stahlhalter zum Drehen der Schultern oder Einstechen der Schleifnuten.
- Nr. 59 Abstechwerkzeug mit Profilmesser.

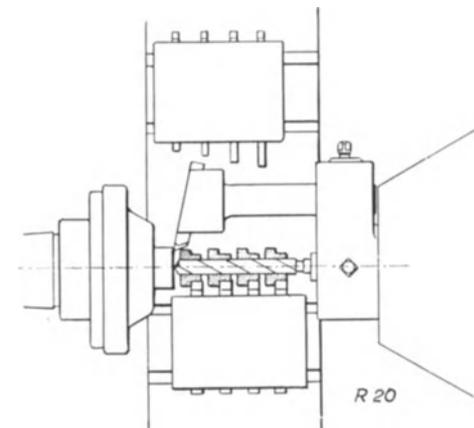
Die Anschläge bzw. die Zeiger auf den Meßtrommeln werden eingestellt, mit Nr. 20 wird das Ende der Stange schräg angedreht. Hierauf setzt man Nr. 17 oder 18 vorsichtig von Hand an und rückt den Vorschub ein. Die Führungsrollen werden etwas enger gestellt, damit sie den vorgedrehten Schaft glätten und polieren unter dem Einfluß des Stahl-druckes. Hierbei erzielt man eine Genauigkeit von $0+0,03$ mm. Beim Werkzeug Nr. 17 kann man den Drehstahl nach beendetem Schnitt zurückziehen, um die Drehriefe zu vermeiden.

Konische Zapfen von nicht zu großer Länge dreht man nach Zeichnung R 19 auf den größten \varnothing vor und schält sie mit dem Konisdrehwerkzeug Nr. 19 fertig.

Kurze hohle Stücke sticht man nach Zeichnung R 20 gemeinsam ab, um die Leistung zu erhöhen.

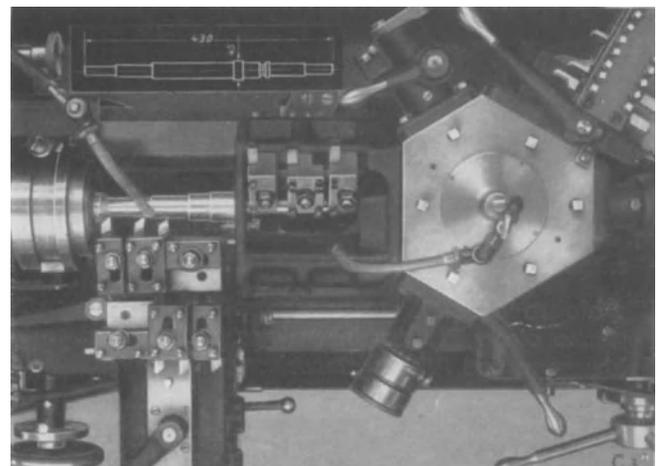


Schälen eines Kegelzapfens



Mehrfaches Abstechen von Ringen

An Wellen, die auf beiden Seiten abgesetzt sind, dreht man nach Bild C 3 mit den Revolverkopf-Werkzeugen die rechte Hälfte, mit dem Querschlitten die linke und sticht dann ab.



Ankerwelle in 1 Spannung schrappen und schlichten

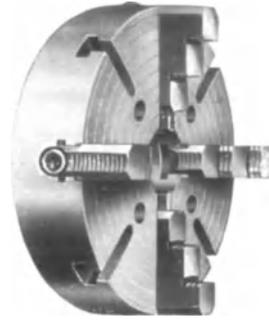
FUTTERARBEITEN



Darunter versteht man die Bearbeitung von abgesägten, geschmiedeten od. gegossenen Werkstücken. Hierfür sind folgende **Spannzeuge** erforderlich:

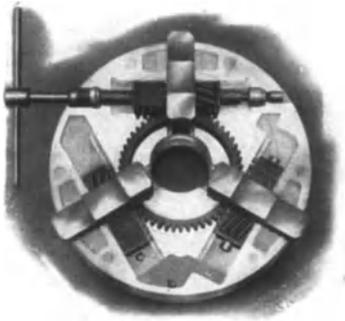
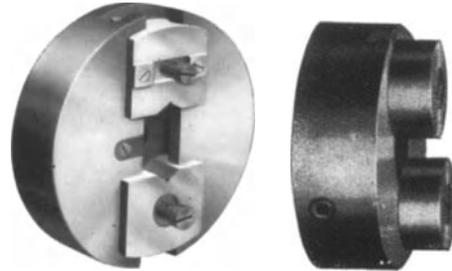
Hebelspannfutter S und Sr

empfiehlt sich für abgesägte, gepreßte oder gegossene Stücke kleineren Durchmessers, die nicht mehr als 0,5 mm Unterschied aufweisen.



Planscheiben

für viereckige Werkstücke

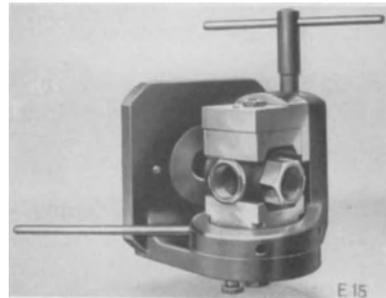


Forkardt-Handspannfutter

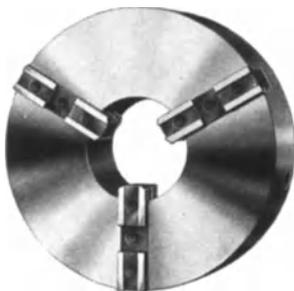
wird wegen seiner großen Spannkraft vorgezogen.

Schraubstock- und Rollenfutter

für unregelmäßige Formen, die in die Backen eingearbeitet werden.



Schwenkfutter für Armaturen



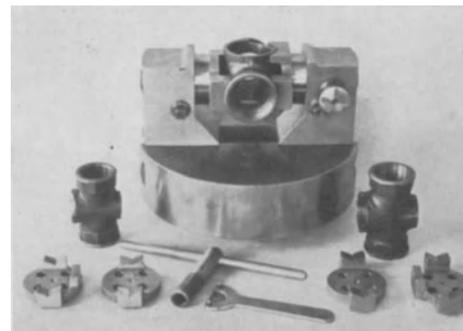
Automatenfutter

nimmt man, wenn der verhältnismäßig kleine Backenhub des Forkardt-futters nicht ausreicht.



Kombinationsfutter

sind für außermittiges Spannen nötig.



Armaturen-Schraubstockfutter

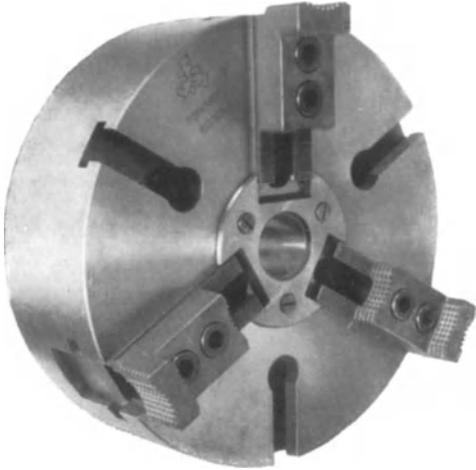
für Hahn- und Ventilkörper, um in einer Spannung 2—4 Seiten zu bearbeiten.

In eine gut geleitete Revolver-Dreherei gehören auch zweckmäßige Transport-Einrichtungen, die die gedrehten Werkstücke vor Beschädigung schützen.

Für kleine Werkstücke empfehlen sich die Transportkisten nach dem Bild 209 Seite 1, die auch im aufgestapelten Zustande einen Blick ins Innere gestatten. An einer Seite ist eine Blechtasche angebracht zum Aufbewahren der Zeichnungen und Arbeitsunterweisungen.

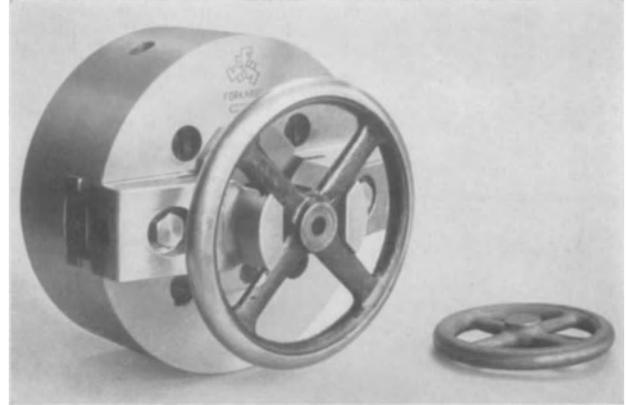
Mittlere Werkstücke legt man in die Kisten, die im Vordergrund des Bildes 106 S. 2, 178 S. 60 zu sehen sind; **größere** auf Plattformen, im Hintergrund desselben Bildes dargestellt sind. Zum Weitertransport fährt man mit einem Hubwagen unter die Kisten und Plattformen.

PRESSLUFT - SPANNZEUGE



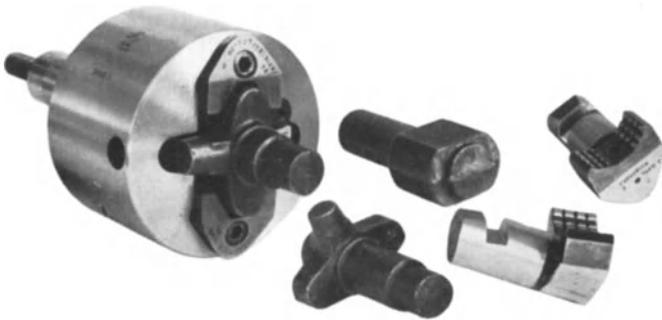
Preßluftfutter KL

für alle runden Werkstücke; sie spannen am kräftigsten und halten den Spanndruck konstant.



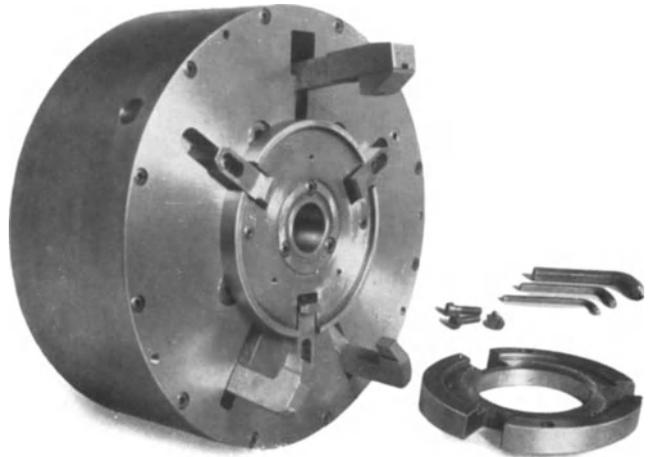
Zweibacken-Preßluftfutter 2 BL

für unregelmäßig geformte Werkstücke.



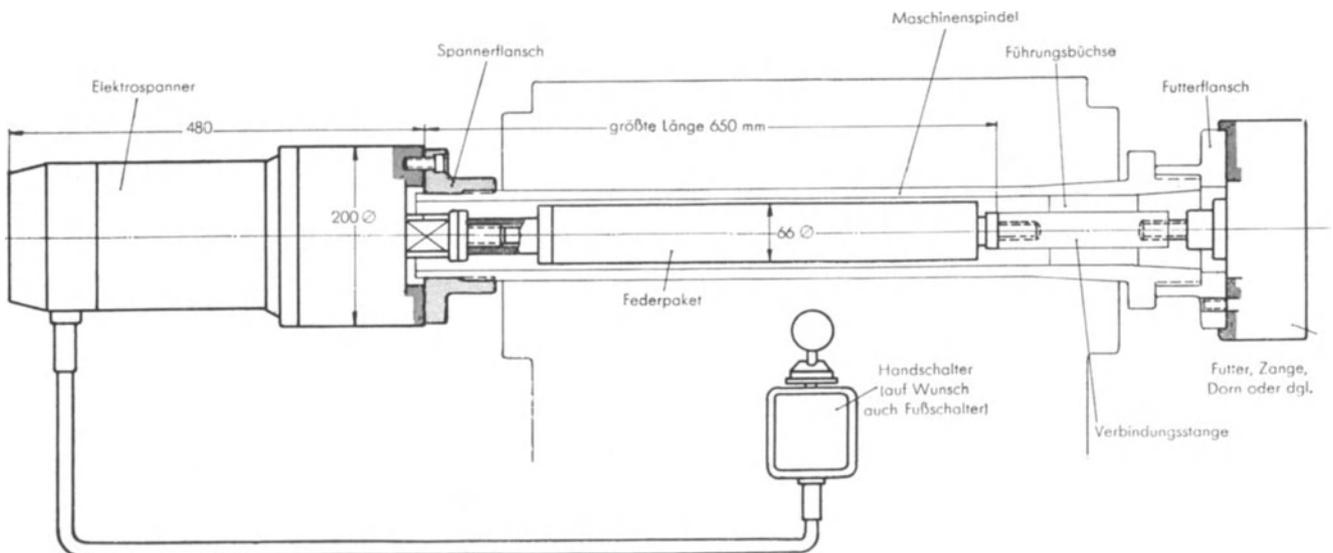
Preßluftzange

für spezielle Zwecke.



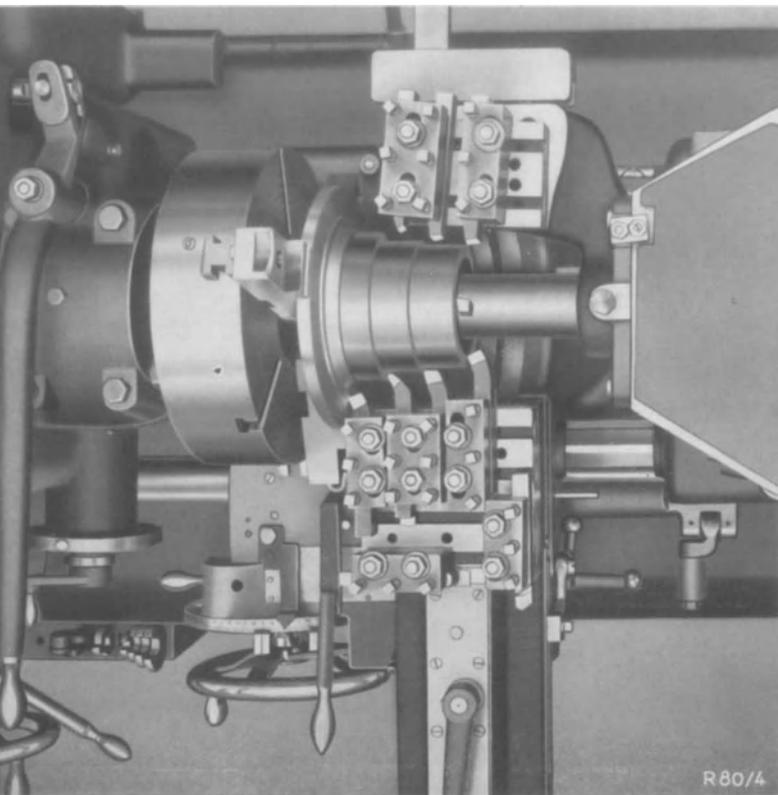
Fingerfutter

für dünnwandige Werkstücke wie Lagerschilde, die an eine Planfläche gepreßt werden.

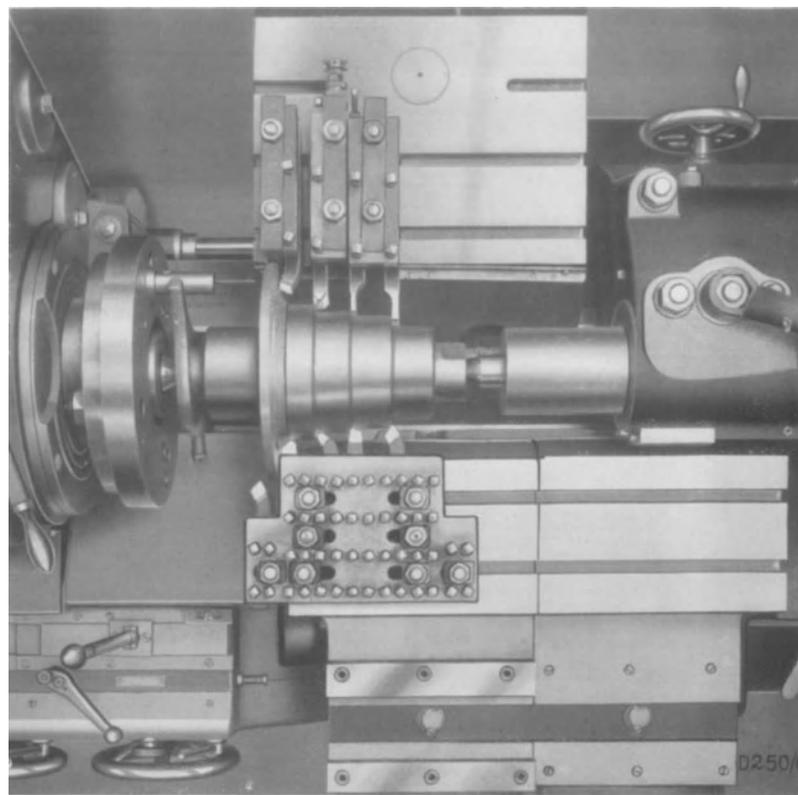


Elektrospanner

vermeiden den Umweg zur Erzeugung von Preßluft; sie bestehen aus einem auf dem linken Spindelende sitzenden Motor, der durch eine Schraubenspindel die oben abgebildeten Spannzeuge (Futter, Zangen usw.) betätigt.



Bühse innen fertig- und außen vordrehen
auf der **Revolverbank**

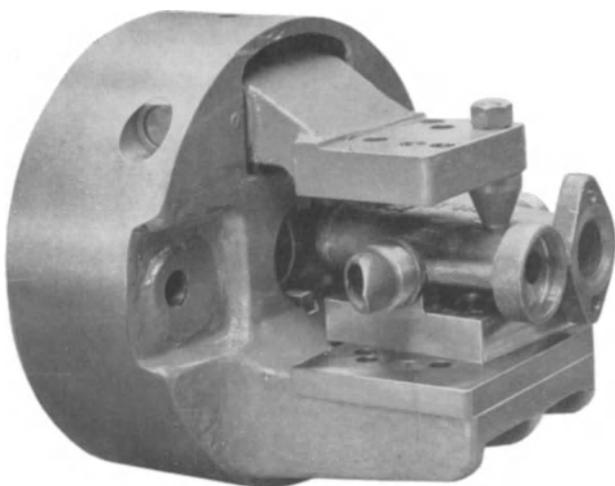


Bühse fertig drehen am Dorn
auf der **Vielstahlbank**

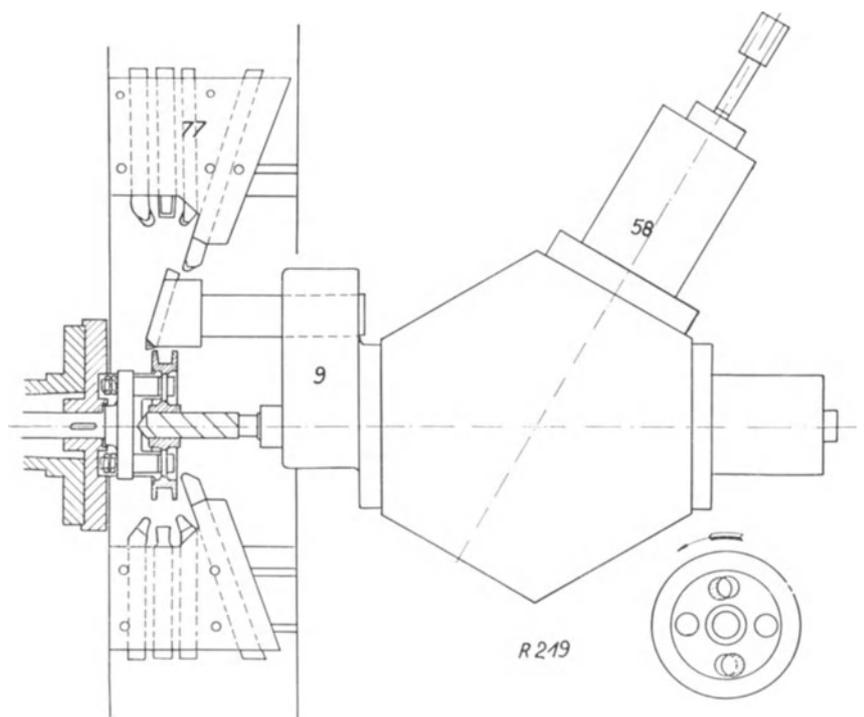
Meist bevorzugt man das Spannen am Außendurchmesser, da beim Innenspannen das Werkstück sich leicht verzieht, namentlich, wenn die Spannlänge kurz ist. Die meisten Futterstücke müssen außen genau mit der Bohrung laufen, diese Bedingung wird am besten durch folgenden Arbeitsgang erfüllt, der oben dargestellt ist:

1. Spannen des Werkstückes am Außen-Durchmesser, Bohrung fertig bearbeiten, äußere Partie vordrehen.
2. Umspannen, 2. Seite drehen.
3. Aufnehmen am Dorn und auf der Produktions- oder der Vielstahlbank fertig drehen.

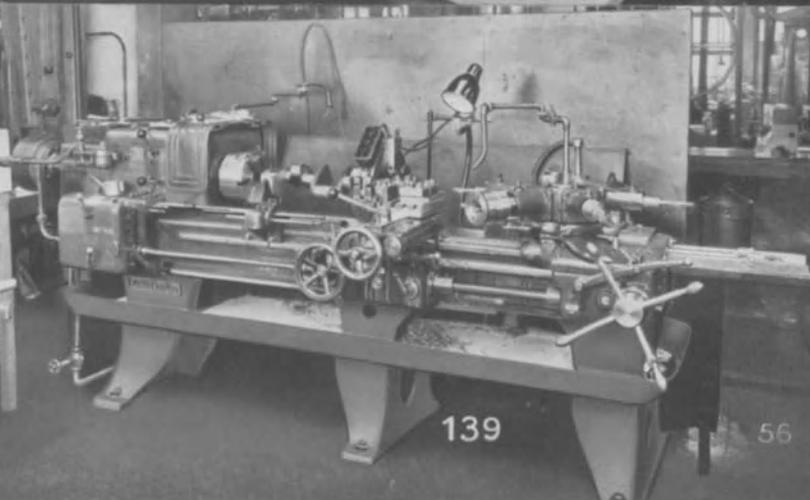
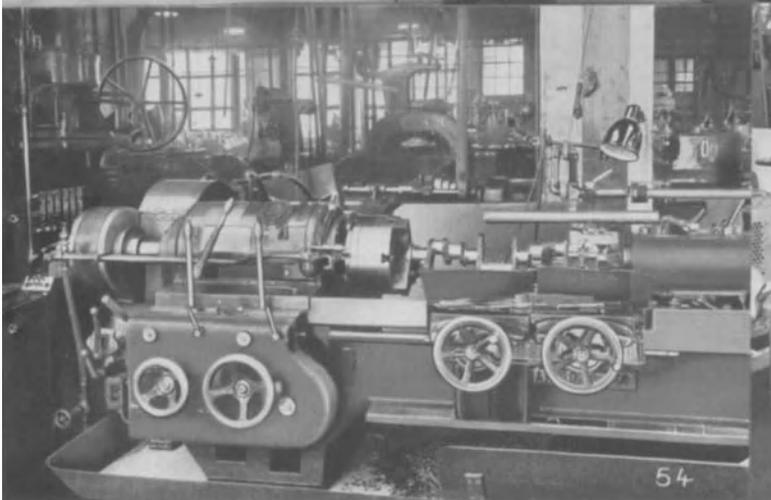
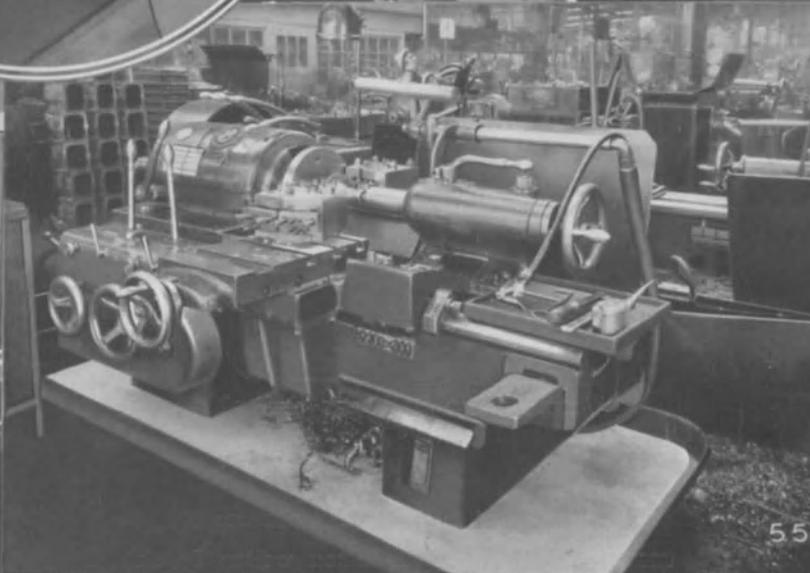
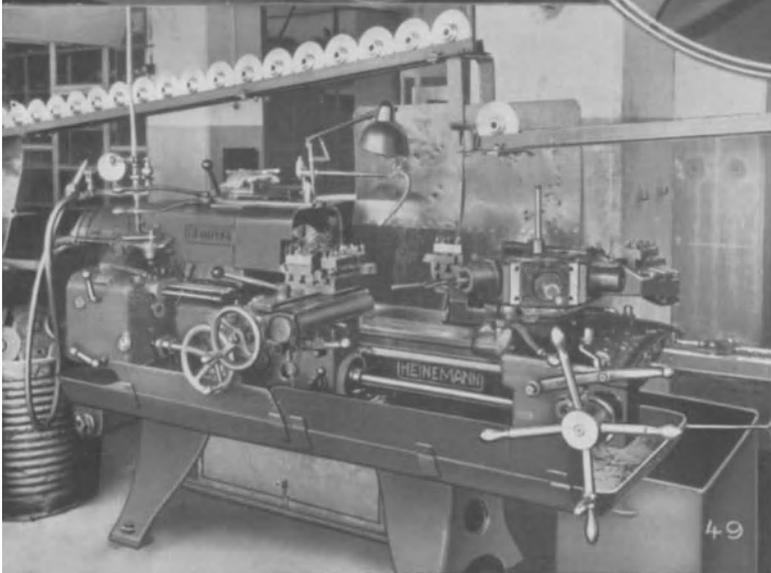
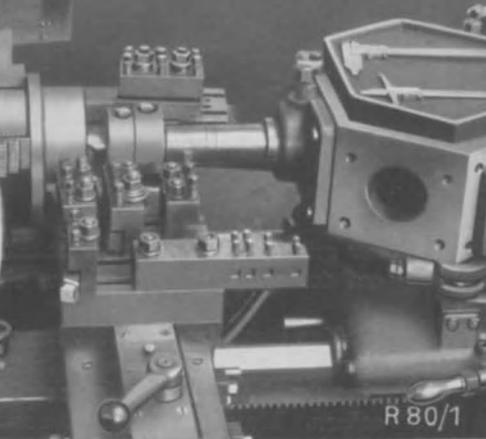
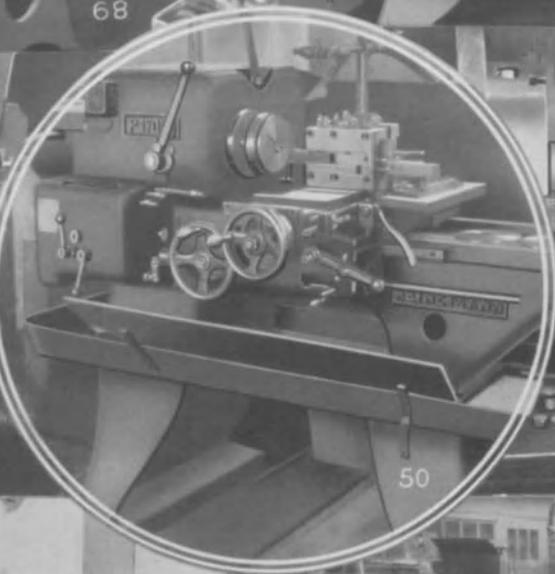
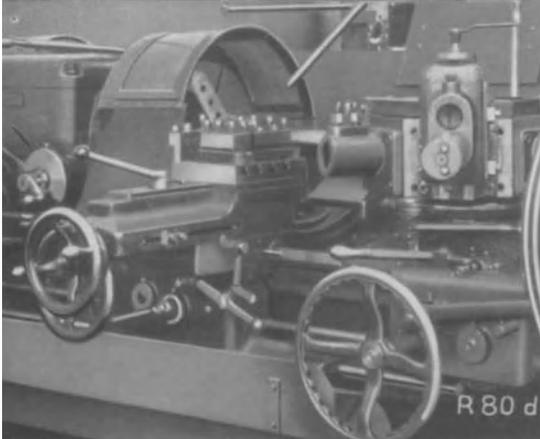
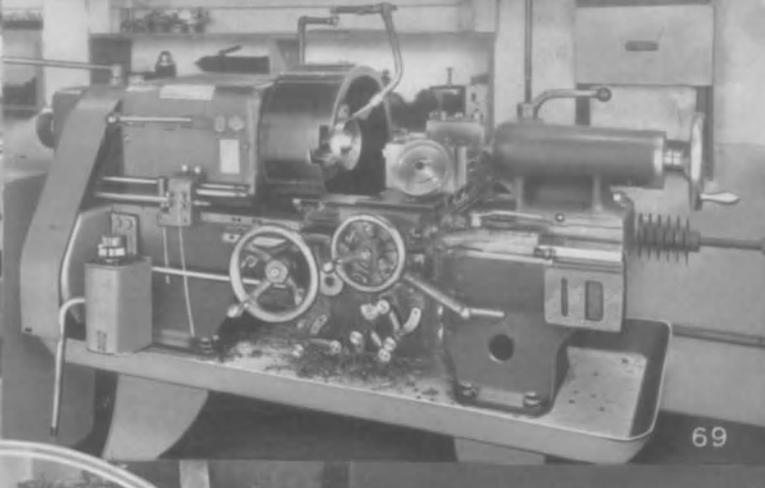
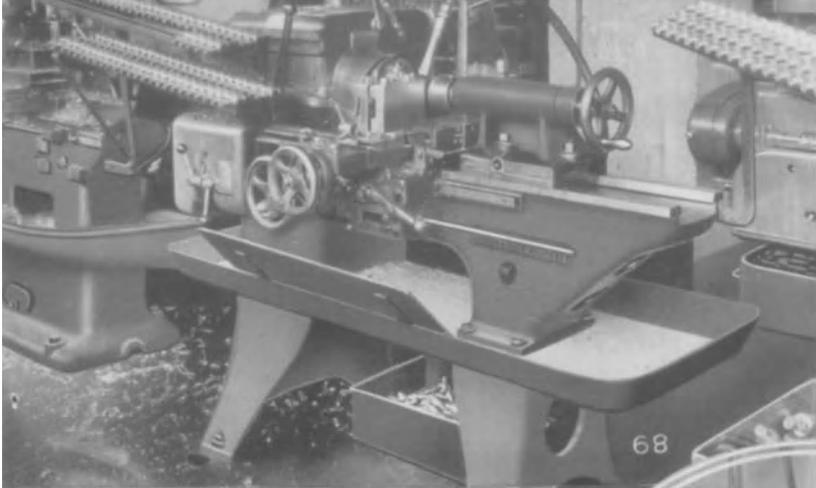
Hie und da muß man zu **Sonder-Spannzeugen** greifen, wenn die normalen nicht benutzt werden können, wie es die beiden nachstehenden Bilder zeigen.



Hahngehäuse im Preßluft-Sonderfutter spannen.
Kein Ausrichten nötig.



Arbeitsplan für die rationelle Bearbeitung von
Schiebetür-Rollen in einer Spannung.

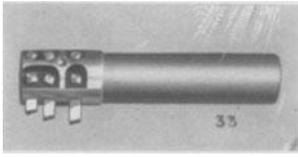


HEINEMANN-HOCHLEISTUNGSBÄNKE BEI UNSEREN KUNDEN

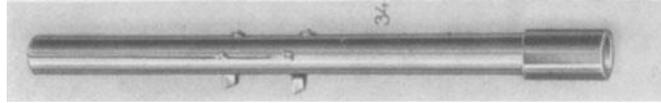
DAS BOHREN UND REIBEN

Die Herstellung kaliberhaltiger Bohrungen erfordert eine eingehende Kenntnis der zu benutzenden Werkzeuge für die verschiedenen Werkstoffe.

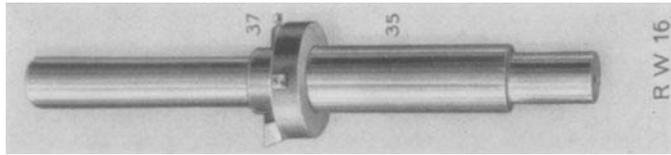
Die erste Bedingung ist, die Bohrung genau laufend und cylindrisch vorzudrehen. Hierzu benutzt man bei kleinen Bohrungen den im Querdrehwerkzeug Nr. 10 eingespannten Lochstahl, dem der Senker folgt. Größere und längere Löcher bohrt man mit der fliegenden Bohrstange Nr. 33 oder den in der Drehspindel geführten Bohrstangen Nr. 34 u. 35.



fliegende Bohrstange Nr. 33



geführte Bohrstange Nr. 34



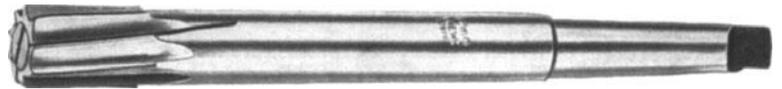
verstärkte Bohrstange Nr. 35 mit Bohrstangenring Nr. 37

Für größere Löcher ist der Bohrstangenring Nr. 37 ein praktisches Gerät, den Bohrstahl zu stützen und ihn bequem auf den genauen Durchmesser einzustellen.

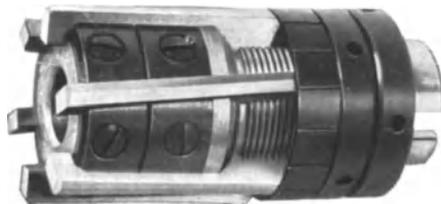
Für das Einstellen der Bohrstäbe in der Bohrstange selbst ist der Reiter mit Mikrometer sehr nützlich (S. 17 oben). Durchgehende Löcher in Gußeisen werden auf die oben beschriebene Art so vorgebohrt, daß eine **massive** oder eine **Aufsteck-Reibahle** noch 0,1 mm nimmt. Die **Fertig-Reibahle** mit verstellbaren Messern soll weitere 0,05 mm reiben. Diese Reibahlen werden im Pendelhalter Nr. 5 g befestigt.



Massive Reibahle



Ausdehnungs-Reibahle
für kleine, nicht durchgehende Löcher

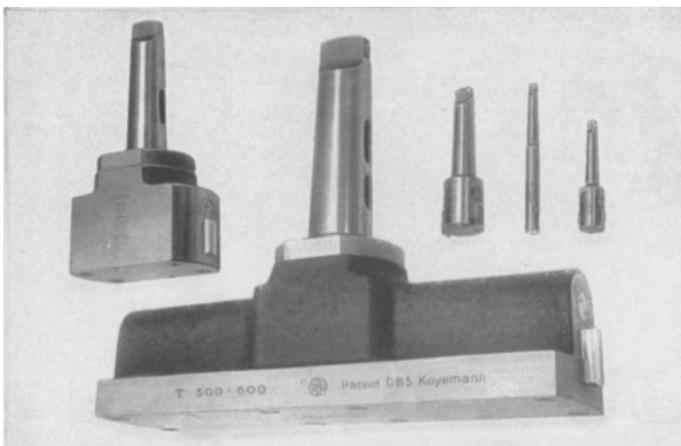


Verstellbare Aufsteck-Reibahle

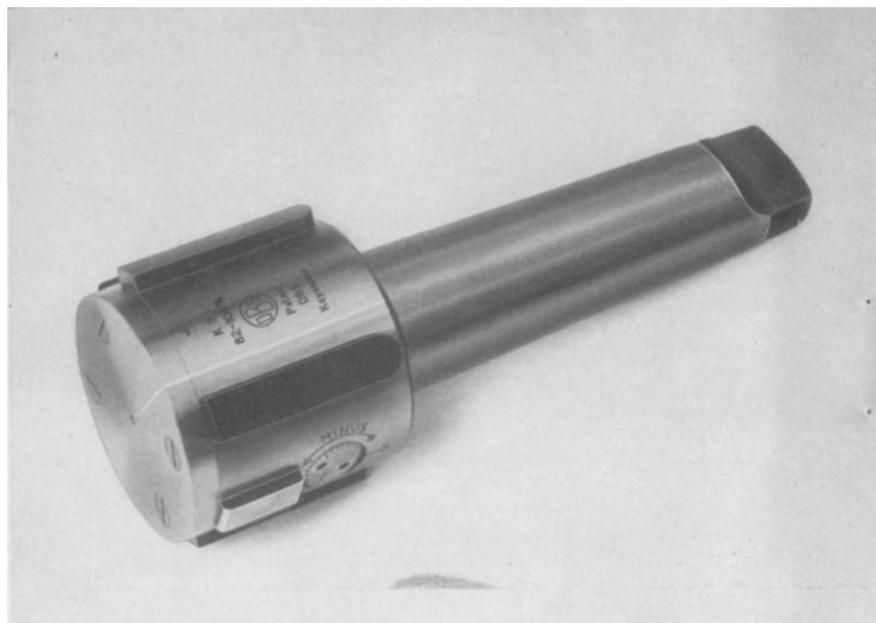


Kreuzscheiben-Reibahle
massiv oder mit eingesetzten Messern für größere, nicht durchgehende Löcher.

Sehr nützlich sind auch die einstellbaren **Koyemann-Reibahlen**, die einen weiten Bereich besitzen und sehr genaue Bohrungen erzeugen.

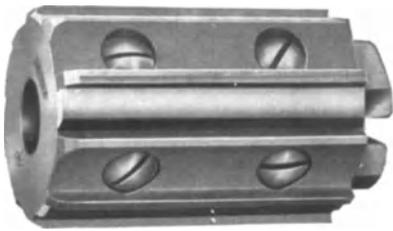


Reibahlen 16, 28, 50 (Sackloch-Reibahle), 200 u. 600 Ø.



Sonder-Ausführung mit auswechselbaren Führungsleisten

Eine Glättahle ähnlicher Bauart ist für die Fertigung ganz genauer Bohrungen (Wälzlagersitze) in Gußeisen dienlich (s. S. 17 links oben); sie wird nach dem Reiben unter Anwendung von Petroleum in die 0,30 mm kleiner gehaltene Bohrung bei $v = 5$ m und 0,8 mm Vorschub eingeführt und erzeugt spiegelglatte, maßhaltige Bohrungen.

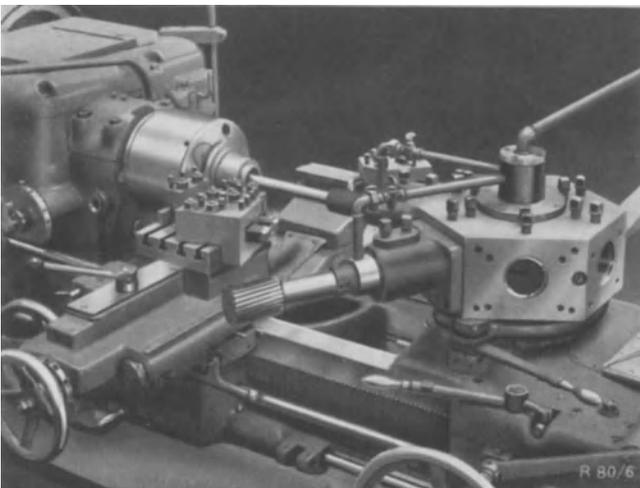


Für Löcher im Stahl braucht man dieselben Reibahlen wie für Gußeisen, nur mit anderem Schliff. Statt der Fertigreibahlen mit eingesetzten Messern, die leicht rattern, zieht man die mit aufgeschraubten Messern vor, unter die man bei eintretender Abnutzung Seidenpapier legt.

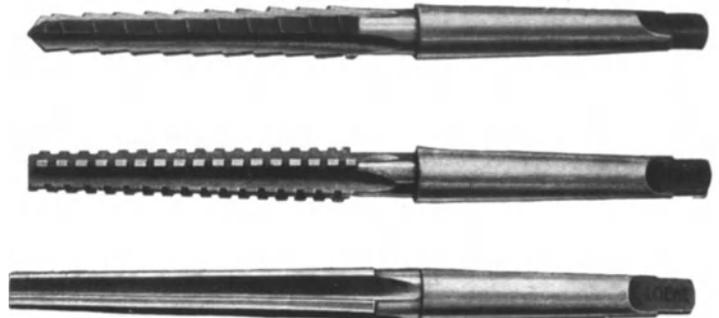
Für Bronze nimmt man dieselben Reibahlen wie für Gußeisen, gibt ihnen aber andere Schnittwinkel; kleinere Reibezugaben sind empfehlenswert.

Stahl muß mit Bohröl gerieben werden; Gußeisen und Bronze trocken, Aluminium mit Petroleum mit Leinölzusatz.

Bei tiefen Löchern ist eine **innere Oelzuführung** nötig nach Bild R 80/6.



Innere Oelzuführung
am Revolverkopf



Stufen-Reibahlen
für kegelige Bohrungen

Kegelige Bohrungen (z. B. für Morsekonen, Hahngehäuse usw.) bohrt man cylindrisch oder stufenförmig vor und reibt sie mit den oben stehenden Reibahlen vor- und fertig.



Kommt man mit den 6 Löchern des Revolverkopfes nicht aus, so sind die **Schnellwechselfutter SW** am Platze.

Für ganz genaue Arbeiten empfiehlt es sich, das Reiben in einer 2. Spannung vorzunehmen, wenn das Werkstück erkaltet ist, das bei der 1. Spannung gewöhnlich heiß wird.

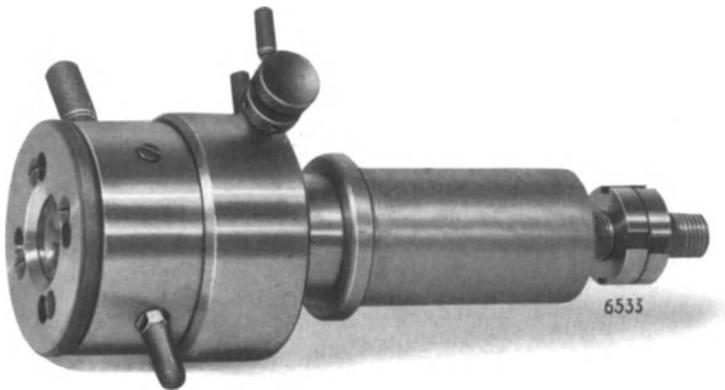
Anstelle des Reibens in Werkstücken aus Stahl zieht man vielfach das **Feinbohren** vor, namentlich bei größeren Löchern, um das zeitraubende Instandhalten der Reibahlen zu vermeiden. Auch schmieren manche Werkstoffe gern beim Reiben, z. B. Einsatzstahl ECMO. Hierzu nimmt man eine Produktionsbank, spannt das Werkstück in die weichen Backen des Futter, dreht mit einem Widiastahl und feinem Vorschub von 0,05 mm das Loch kaliberhaltig. Der Oberschieber wird dabei festgeklemmt, wenn der Stahl einmal richtig eingestellt ist.

DAS GEWINDESCHNEIDEN

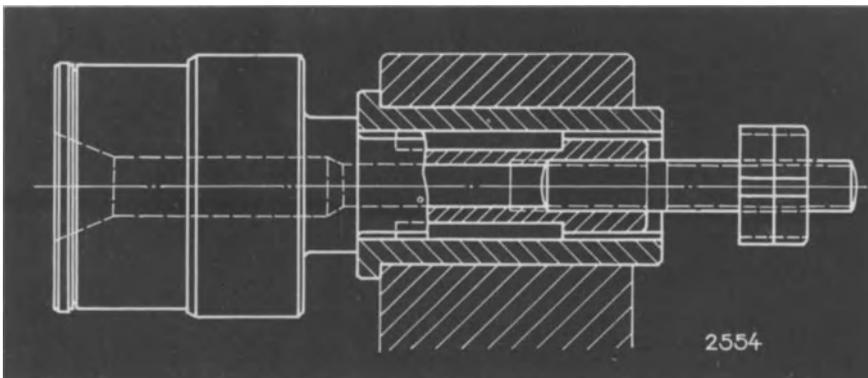


Selbstöffnender Schneidkopf S

Bolzenschneidgewinde werden ausnahmslos mit dem selbstöffnenden Schneidkopf S geschnitten, der auch für Trapez-Gewinde geeignet ist. Man spart dabei den bei den Schneideisen erforderlichen Rücklauf Nr. 7.

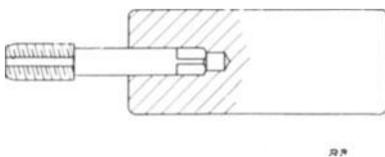


Bei Gewinden mit **feiner Steigung** soll der schwere Revolverschlitten nach dem Anschneiden stehen bleiben, damit das Gewinde nicht verzerrt wird. Hierzu dient der **längsbewegliche Schneidkopf** mit einstellbarem Anschlag.



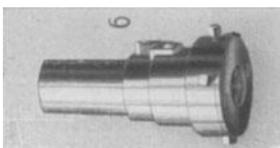
Längsbeweglicher Schneidkopf

Nach kurzem Vorschub von Hand zum Anschneiden zieht sich der Kopf aus der Hülse, bis die nach der gewünschten Gewindelänge eingestellten Muttern an dem Hülsende anschlagen und dadurch das Öffnen des Kopfes herbeiführen.



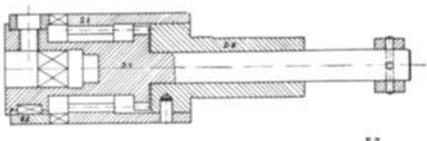
Einfacher Gewindebohrerhalter Nr. 7

Innengewinde schneidet man mit den normalen Gewinde-Bohrern, die bei **durchgehenden Löchern** in einem Halter Nr. 7 mit Innenvierkant befestigt werden nach Zeichnung R 8.



Auslösender Schneideisen- und Gewindebohrerhalter Nr. 6

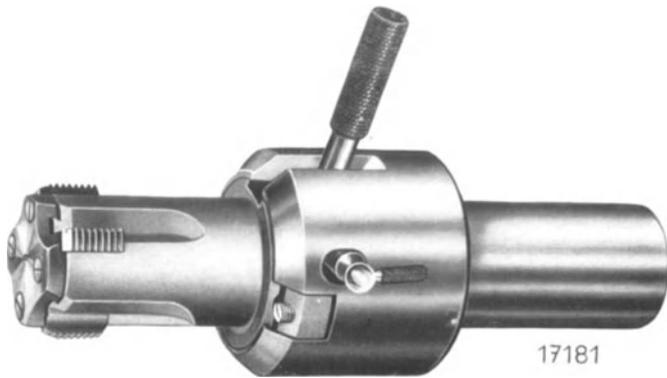
Für **Sacklöcher** ist ein auslösender Gewindebohrerhalter Nr. 6 erforderlich, der den Bohrer in einem Plättchen mit Innenvierkant aufnimmt.



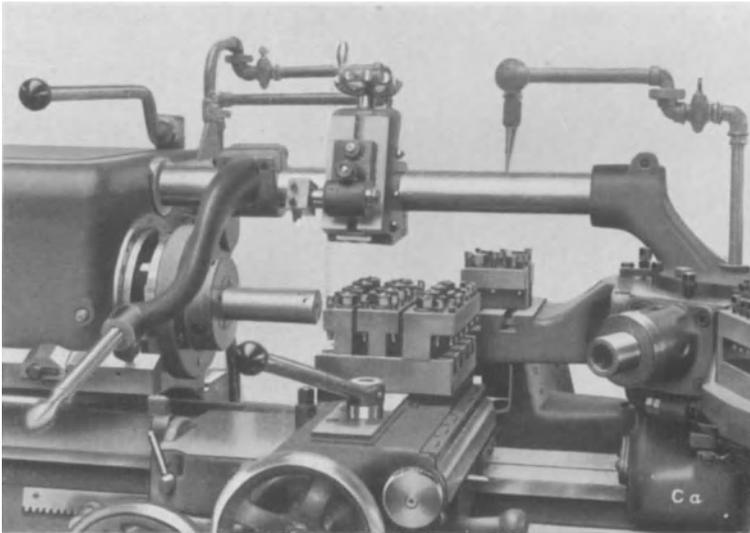
Gewindebohrerhalter 7 a

Demselben Zweck dient der Halter Nr. 7 a.

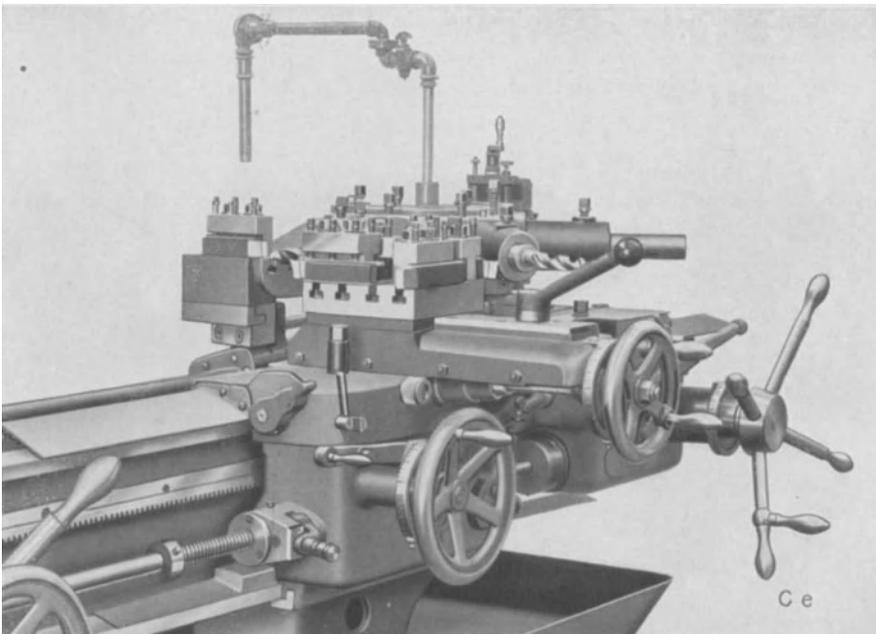
Alle Halter erlauben, die Gewindebohrer schnell zu wechseln, wenn mehrere benötigt werden.



Für größere Innengewinde sind die **Gewindebohrer** mit nach innen **springenden Backen** nützlich, um den Rücklauf zu vermeiden.



Größere Innen- und Außen-Gewinde schneidet man mit der **Leitvorrichtung**, die so eingerichtet ist, daß man sowohl gegen den Spindelstock als auch gegen den Revolverkopf arbeiten kann. Hierzu wechselt man die Drehrichtung und die Druckrichtung der Spiralfeder auf der Führungsstange. Im ersten Fall sorgt ein auf der vorderen Stützachse sitzender Ring mit einer schiefen Ebene, daß der Support selbsttätig abgehoben wird, wenn er am Ende des zu schneidenden Gewindes angelangt ist.



Gewindeschneidvorrichtung am Querschlitten



Gewindestahlhalter Nr. 69
mit seitlicher Einstellung

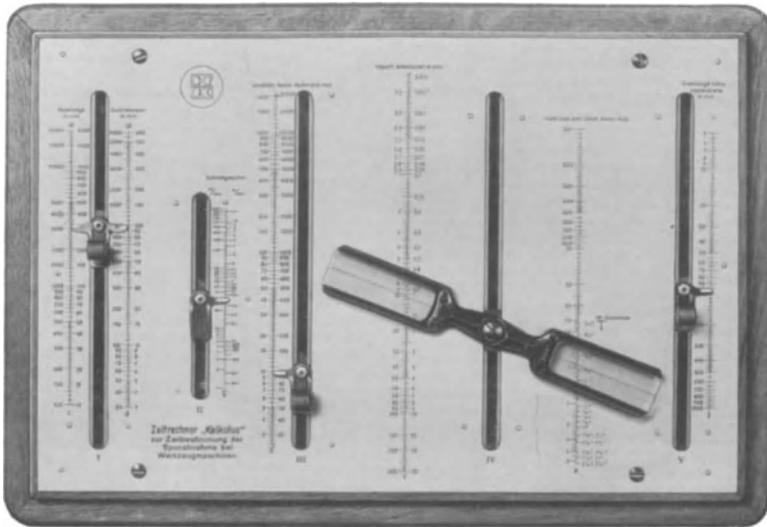
Dem gleichen Zweck dient auch die **Gewindeschneidvorrichtung Q** am Querschlitten, die bei groben Gewinden in hartem Material sich besonders empfiehlt. Sie besteht aus auswechselbaren Leitspindeln und einem Mutterschloß; die Handhabung ist dieselbe wie bei einer Leitspindelbank.

Bei manchen Gewinden ist es zweckmäßig, den Gewindestahl nicht bloß in der Tiefe sondern auch in der Längsrichtung zu verstellen, wozu der Halter Nr. 69 dient, der auf dem Drehtisch oder im Vierkantkopf eingespannt wird.

BERECHNUNG DER ARBEITSZEITEN

Hierzu dienen die nachstehenden Tafeln der **Drehzahlen** und **Vorschübe**, die ersteren entsprechen den neuen Jsa-Normen. Bei dem Modell B 32 und D 45 können sie nach oben oder unten geändert werden, ebenso ist beim Modell C 52 eine normale oder eine hohe Geschwindigkeitsreihe ausführbar.

Die Schnitt- und Vorschubgeschwindigkeitstafel S. 35 gibt erprobte Werte ebenso die **Handzeitentafeln** Seite 36 — 39.



Das nebenstehende Rechenggerät „Kalkulus“ erleichtert und beschleunigt die viele Rechenarbeit ganz erheblich.

Bei den **Zeitberechnungen** muß die **Stärke des Antriebmotors** beachtet werden, da man den bei den hohen Schnittgeschwindigkeiten erforderlichen großen Kraftbedarf leicht unterschätzt.

Folgende beiden einfachen Rechenverfahren führen rasch und genügend genau zum Ziel:

A) Aus vielen Drehversuchen ist die nebenstehende Tafel entstanden, die für jeden Werkstoff und die verschiedenen Motorgrößen den **Größtwert $F \cdot v$** (Produkt aus Spanquerschnitt F und Schnittgeschwindigkeit v) enthält, der nicht überschritten werden darf.

Der Kraftverbrauch ist am Motor, nicht an der Stahlschneide gemessen. Die Drehversuche sind mit dem Spindelstock S. 31 vorgenommen worden, dessen Wellen auf Wälzlagern laufen, dasselbe gilt für die Reitstockspitze.

Aus dieser Tafel ergibt sich z. B. für St. 60. 11:

Ein Spanquerschnitt von $F = 10$ qmm benötigt bei $v = 20$ m/Min. **7,5 KW** am Motor gemessen, oder

$$\mathbf{200 F \cdot v = 7,5 KW.}$$

Die Zahl 200 sei der Größtwert $F \cdot v$ genannt. Man braucht bei der Zeitberechnung nur bei den größten Spänen und den höchsten Geschwindigkeiten diesen Wert kontrollieren. Es läßt sich auch aus ihm die zulässige Schnittgeschwindigkeit oder der Spanquerschnitt berechnen z. B.:

Auf einer Drehbank mit einem Motor von 15 KW sei ein Werkstück aus ECMO 100 mit 80 m zu schruppen, welcher Spanquerschnitt ist zulässig?

Der Größtwert ist nach der Tafel für diesen Motor und diesen Werkstoff = 330, folglich ist $F = \frac{330}{80} = 4,15$ qmm.

B) Für den andern Weg braucht man den Rechenschieber Fig. 1 und 2 S. 30 folgendermaßen:

Es sei an einem Werkstück aus St. 60. 11 ein Span von 5 qmm Querschnitt mit 20 m Schnittgeschwindigkeit abzudrehen. Wieviel KW benötigt die Bank?

In der 4. Spalte der auf der linken Seite befindlichen Tafel finden wir den spez. Schnittwiderstand $k_s = 235$, stellen die nächst passende Zahl 240 unter die Schnittgeschwindigkeit $v = 20$ und in der oberen wagrechten Reihe und finden am senkrechten Fenster unten rechts vom Spanquerschnitt 5 qmm die KW-Zahl 3,88. Wenn wir diese durch den Wirkungsgrad der Drehbank, mit 0,85 angenommen, teilen, gibt es eine Motorleistung von 4,5 KW.

TAFEL DES KRAFTBEDARFS UND DER GRÖSSTWERTE F · v

Werkstoff	Span- querschnitt F in qmm	SS Stähle		Hartmetall		Revolverbank-Modell			
		Schnittge- schwindigkeit v in m/Min.	Kraftbedarf KW	v in m/Min.	Kraftbedarf KW	B 32 = 5,5/4 PS/KW	D 45 = 7/5 PS/KW	C 52 = 10/7,5 PS/KW	G 80 = 20/15 PS/KW
St. 42. 11	10	20	6	100	30	130	165	250	500
St. 60. 11	10	20	7,5	100	38	105	130	200	400
St. 70. 11	10	20	8,2	100	42	95	120	180	360
ECMO 100 80 kg. Festgk. . .	10	20	9	100	45	90	110	165	330
St. G. 60. 81 . . .	10	20	6,6	100	34	120	150	230	460
Ge 150 BE	10	20	4,2	100	21	190	240	360	720
Ge 200 BE	10	20	4,8	100	24,5	165	210	310	620
Bronce 80 BE . . .	10	20 40	3,8 7,6	200	39	210	260	400	800
Bronce 110 BE . .	10	20 40	5 10	200	48	160	200	300	600
Aluminium	10	—	—	500	42	475	600	900	1800
Magnesium	10	—	—	500	25	800	1000	1500	3000

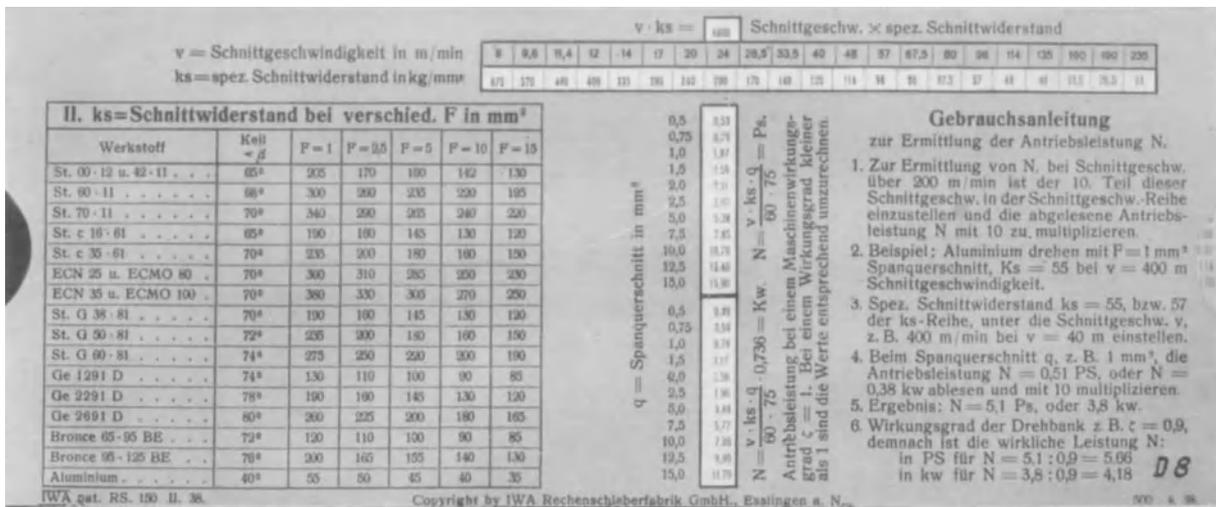


Fig. 1

Ebenso kann man aus der Motorleistung die Schnittgeschwindigkeit bestimmen, z. B.:

Der Motor der Drehbank leistet 20 KW, das sind 17 KW an der Stahlschneide; es soll ein Span von 10 qmm in GE 2291 D genommen werden. Welche Schnittgeschwindigkeit ist zulässig?

Man verschiebt die Zunge des Rechenschleibers bis die nächstpassende KW-Zahl 15,7 bei 10 qmm steht. Die ks -Zahl ist für den genannten Werkstoff 130, oben liest man die Schnittgeschwindigkeit über der Zahl 120 (als nächste an 130) mit 80 m ab.



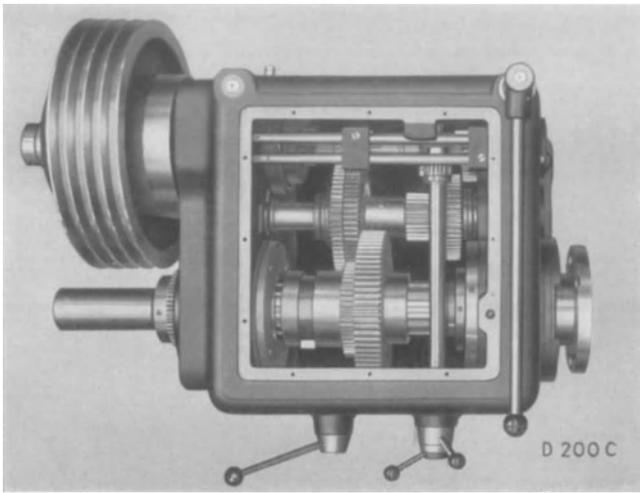
Fig. 2

Bei dem Verfahren B muß man den Wirkungsgrad der Drehbank hauptsächlich bei den hohen Drehzahlen schätzen, weshalb das Verfahren A vorzuziehen ist.

Die Ergebnisse beider Rechenarten weichen bei einigen Werkstoffen bis zu 25 v. H. voneinander ab, bei anderen stimmen sie gut überein:

Bei St. 42. 11	gibt der Drehversuch 6 KW an, der Schieber	$\frac{4,8}{0,85} = 5,7$ KW
„ St. 60. 11	„ „ „ 7,5 „ „ „	$\frac{8}{0,85} = 9,5$ KW
„ ECMO 100	„ „ „ 9 „ „ „	$\frac{9}{0,85} = 10,5$ KW
„ GE 150 Be	„ „ „ 4,2 „ „ „	$\frac{3,1}{0,85} = 3,7$ KW
„ Aluminium	„ „ „ 42 „ „ „	$\frac{31}{0,85} = 37$ KW

Da die Versuche für 100 m Schnittgeschwindigkeit sehr genau den 5 fachen Kraftverbrauch von 20 m ergaben scheint die Tafel S. 29 genau genug zu sein. Das Rechnen mit der Motor-(Brutto)-Leistung ist auch zweckmäßiger. Bei den Versuchen mit Hartmetallwerkzeugen sind nur Drehzahlen unter 750 benutzt worden, sodaß keine übertrieben hohe Leerlaufarbeit (s. S. 31) das Ergebnis beeinflußt hat.

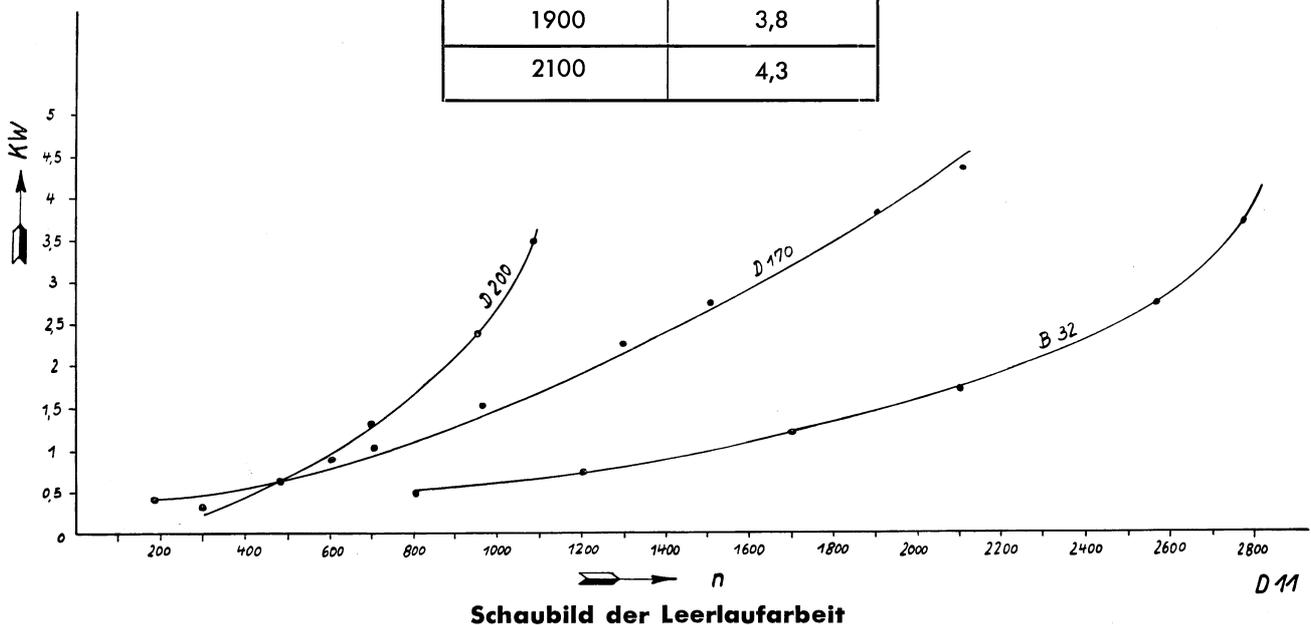


Ueber die **Leerlaufarbeit** geben die nachstehenden Versuche an einer Revolver- und zwei Vielstahlbänken von 170 und 200 mm Spitzenhöhe Auskunft.

Die Spindelstöcke dieser Maschinen sind von der einfachsten Konstruktion für 8 Geschwindigkeiten, die durch 4 Schieberäder auf der Antriebswelle und einem Schieberadpaar auf der Drehspindel erzielt werden. Keine lose laufenden Räder.

Antriebs-, Zwischenradwellen und die Drehspindel laufen auf Wälzlagern. In den nachstehenden Tafeln 3 – 5 ist auch die Leerlaufarbeit des Vorschubgetriebes und des Eilgangs enthalten.

Tafel 3 Revolverbank - Spindelstock B 32 170 mm Sp. H.		Tafel 4 Spindelstock D 170 170 mm Sp. H.		Tafel 5 Spindelstock D 200 200 mm Sp. H.	
Spindel- drehzahl n	KW	Spindel- drehzahl n	KW	Spindel- drehzahl n	KW
800	0,5	180	0,4	200	0,4
1200	0,7	480	0,6	490	0,6
1700	1,2	740	1,1	600	0,88
2100	1,7	960	1,5	700	1,31
2570	2,7	1300	2,2	960	2,4
2770	3,7	1500	2,8	1085	3,5
		1900	3,8		
		2100	4,3		



Man sieht aus den Parabel-Schaulinien, daß die Leerlaufarbeit mit dem Quadrat der Geschwindigkeit wächst, wie es der Theorie entspricht. Trotz der sehr einfachen Bauart und der Verwendung von Wälzlagern steigt erstere auf recht große Werte bei den höheren Drehzahlen an.

Beim kleinsten Spindelstock Tafel 3 einer Revolverbank von 42 mm Bohrung ist die Leerlaufarbeit bei rund 2800 Umdrehungen 3,7 KW, man muß statt des normal benutzten Motors von 4 KW einen von 5 KW nehmen, um wenigstens 1,3 KW für die Nutzarbeit zu haben. Beim mittleren Spindelstock nach Tafel 4 ist die Leerlaufarbeit 2,8 KW bei 1500 Umdrehungen. Bei dem für diese Maschine üblichen Motor von 10 KW ist sie 28 v. H., also erträglicher. Die großen Spindelstöcke nach Tafel 5 laufen selten über 600 Umdrehungen, bei dieser Drehzahl ist der Verlust bei einem Motor von 20 KW nur noch 4 v. H.

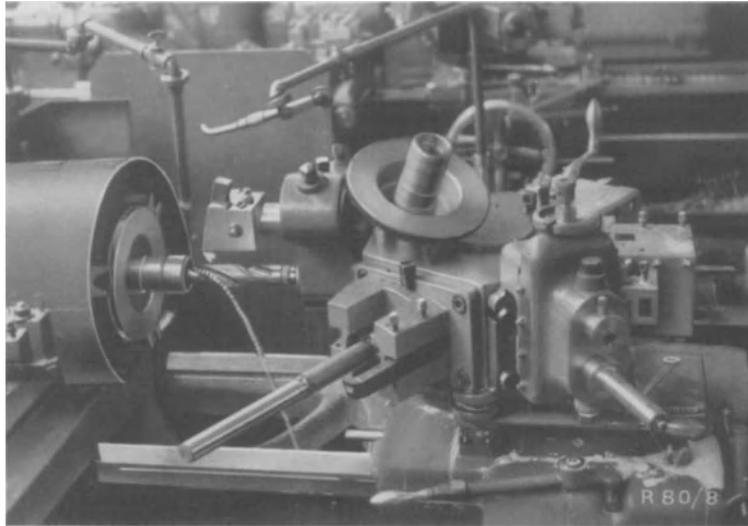
Diese Feststellungen weisen darauf hin, die Drehzahlen nicht übermäßig hoch zu schrauben, da der Kraftverbrauch sonst zu stark ansteigt und die Nettoleistung des Motors zu gering wird.

Bei den Revolverbänken muß oft aus dem Vollen gebohrt werden, während gleichzeitig längs und plan gedreht wird, da nur diese Werkzeug-Kombination die größte Leistung zeitigt. Auch hierbei muß der Zeitrechner die Motorstärke beachten, wenn er die Maschine voll ausnützen, aber nicht überlasten will. Für den **Kraftbedarf beim Bohren aus dem Vollen** gibt nachstehende Tafel Auskunft.

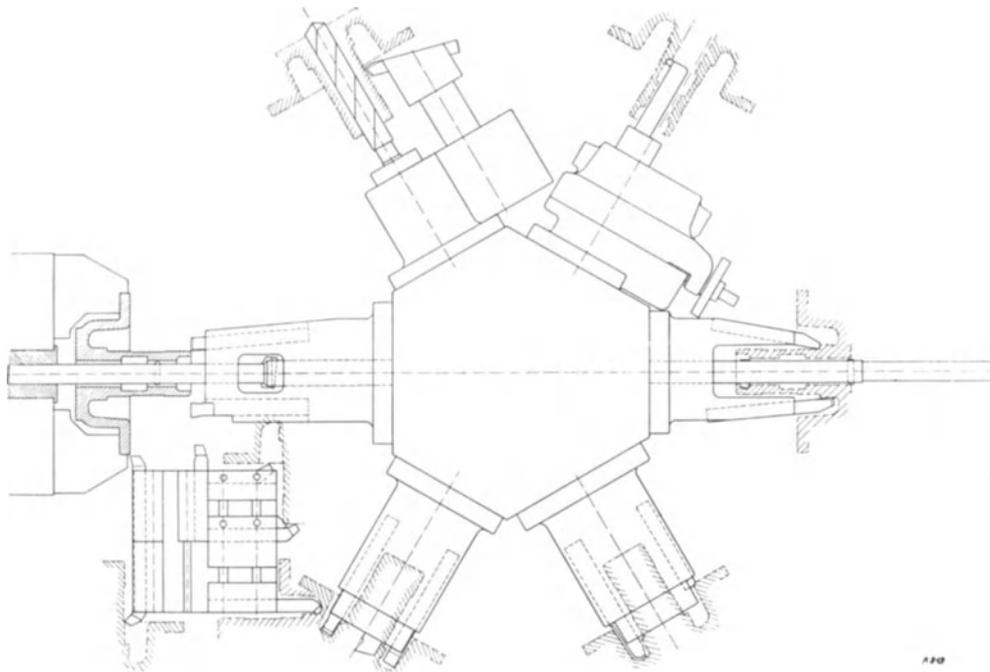
Bohrer ∅	Vorschub mm	St. 42. 11 30 m Schnittgeschw. KW		St. 60. 11 20 m Schnittgeschw. KW		ECMO 100 gegläht 15 m Schnittgeschw. KW		Vorschub mm	Gußeisen bis 200 BE 20 m Schnittgeschw. KW	
		brutto	netto	brutto	netto	brutto	netto		brutto	netto
10	0,1	0,40	0,35	0,3	0,25	0,26	0,22	0,2	0,3	0,25
15	0,15	0,95	0,8	0,65	0,55	0,6	0,5	0,3	0,6	0,5
20	0,2	1,75	1,5	1,3	1,1	1,1	0,95	0,4	1	0,85
25	0,25	2,35	2	1,63	1,4	1,4	1,2	0,5	1,4	1,2
30	0,3	3,75	3,2	2,6	2,2	2,35	2	0,6	2	1,7
40	0,3	5	4,2	3,4	2,9	3,3	2,7	0,6	2,85	2,4
50	0,3	6,5	5,5	4	3,4	3,5	3	0,5	3,3	2,8
60	0,4	9,6	8,2	6,5	5,5	5,8	4,9	0,8	5,8	4,9
70	0,4	12,5	10,7	8,5	7,2	7,5	6,4	0,8	6,8	5,8
80	0,4	14,5	12,3	9,8	8,3	8,8	7,4	0,8	7,5	6,3
90	0,4	15,3	13	10,3	8,7	9	7,8	0,8	7,7	6,6
100	0,4	17	14,7	11,2	9,5	9,7	8,3	0,8	8,8	7

Folgendes Beispiel erläutert den Rechnungsvorgang:

Für eine Revolverbank von 250 mm Spitzenhöhe, die einen Antriebsmotor von 12 KW besitzt, soll die Zeitberechnung einer Radnabe nach unten stehendem Bild und Plan nachgeprüft werden; der vergütete St. C. 45. 61 hat 70 kg Festigkeit.



Radnabe 250 mm \varnothing , 165 mm Länge



Die größte Beanspruchung ist offenbar bei der Operation 1 vorhanden:

Bohren 36 mm \varnothing aus dem Vollen, Schruppen des Nabendurchmessers 78 mm und der Flanschstirnseite 252 mm \varnothing bei 3 mm Spantiefe, alles mit 0,3 mm Vorschub. Der Kraftbedarf berechnet sich folgendermaßen:

Bohren aus dem Vollen nach Tafel S. 32 benötigt 3,6 KW brutto, es bleiben übrig $12 - 3,6 = 8,4$ KW, denen ein Wert $F \cdot v$ von 200 entspricht.

Die Nabe schruppen erfordert	0,9 qmm · 56 m =	51 F · v
Den Flansch schruppen „	0,9 qmm · 170 m =	<u>153 F · v</u>
	zusammen	<u>204 F · v</u>

Die restliche Motorleistung von 8,4 KW ist also voll ausgenutzt.

EB 1841 Stück Nr.		Radnabe Bezeichnung			St. C. 45. 61 vergütet Material		G 80 Maschine		Inv. Nr.			
Operations-Nr.			Vorrichtungen-Nr.			1 Aufspannung 1 Stück						
Op.- Folge	Arbeitsstufe			Q-Querschl. R-Revolver Schl.	∅ mm	Weg	Vorschub mm Udr. mm Min.		Schnittgeschw. m. Min.	Umdreh. i. d. M.	Hand-Z. i. Min.	Masch.-Z. i. Min.
I. Spannung												
1	auf Flansch im Futter aufnehmen . . .										1,0	
2	Flansch- und Nabenstirnseite . . .			Q	252	60	0,3	152	192	}	0,5	(1,0)
	mit Naben-∅ schrappen			R	80	90	0,3	48	192			
3	und vorbohren 36 ∅			}	R	36	180	0,3	22	192	}	3,1
	Bohrung schrappen mit				R	40	145	0,3	20	160		
	Ausbohrung 142 ∅ vorstechen . . .				R	140	25	0,15	70	160		
4	innere Form schrappen			R	135	29	0,1	49	115	0,5	2,5	
5	innere Form schlichten			R	142	30	0,2	20	47	0,5	4,5	
6	Nabe hohldrehen			Q	71	55	0,2	102	460	0,6	0,6	
7	Innen-∅ hinterstechen			Q	100	2	von Hand	21	68	1,0	1,0	
8	Flansch- und Nabenstirnseite . . .			}	Q	252	60	0,2	126	160	}	0,6
	plan schlichten mit Nabe runden . .				Q	71	5	von Hand	36	160		
9	Bohrung mit			}	R	83	120	0,1	120	460	}	0,5
	Nabe schlichten				R	41	170	0,1	59	460		
10	Bohrung hohl drehen			R	54	35	0,2	19	115	0,8	1,5	
11	Kanten brechen						von Hand			0,2	0,3	
12	ausspannen									0,8		
Ausgefertigt: 10. 8. 1938				Einrichtezeit: Std.				7,5	23,5			
Geprüft: 14. 8. 1938				Zuschlag auf Hand-Zeit 20 %				1,5	—			
Arbeitsplan: R 813				Zuschlag auf Masch.-Zeit 10 %				—	2,4			
Firma: Faun-Werke AG. Nürnberg				Gesamt-Zeit für 1 Stück				9,0 + 25,9				
				1 Stück = 34,9 Min. =				0,59	Std.			

Es ist noch das Ausstechen der 25 mm breiten Höhlung 142 mm ∅ Operation 3 zu prüfen:

Bei 12 KW ist der Größtwert 315; der Spanquerschnitt ist $25 \cdot 0,15 = 3,75$ qmm, die mittlere Geschwindigkeit $v = 142 - 25 = 117$ ∅ bei 160 Umdrehungen = 58 m, also $3,75 \cdot 58 = 220$ F . v. Man könnte hier den Vorschub oder die Drehzahl wesentlich steigern, wenn die Ausstechstähle es zuließen, was aber nicht anzunehmen ist.

Dieses Beispiel zeigt zur Genüge, wie schnell und bequem das Rechnen mit dem Wert F . v ist und wie der Zeitrechner sofort sieht, wo er ab- oder zugeben muß bei seinen Annahmen.

SCHNITTGESCHWINDIGKEITEN UND VORSCHÜBE

Werkstoff	Festigkeit kg	Drehen Schnittgeschwindigkeit in m/Min.			
		SS Stähle		Hartmetallwerkzeuge	
		Schruppen	Schlichten	Schruppen	Schlichten
St. 00. 12	35 – 42	35 – 45	50 – 70	150 – 200	200 – 300
St. 42. 11	42 – 50	—	—	—	—
St. 60. 11	60 – 70	22 – 28	30 – 40	100 – 150	150 – 200
St. 70. 11	70 – 85	18 – 24	25 – 30	70 – 90	100 – 150
Stg. 60. 81	60	20 – 25	25 – 30	80 – 120	100 – 150
St. C. 16. 61	35 – 45	45 – 45	50 – 70	150 – 200	200 – 300
St. C. 35. 61	50 – 60	28 – 35	35 – 45	126 – 150	150 – 200
ECMO 80	70 – 80	18 – 24	20 – 30	80 – 100	100 – 150
ECMO 100	75 – 85	16 – 22	20 – 30	70 – 90	100 – 150
Zahnradstahl	70 – 80	18 – 24	20 – 30	80 – 100	100 – 150
Te	weich	26 – 30	30 – 40	80 – 100	100 – 150
Te	hart	18 – 24	25 – 30	50 – 70	80 – 120
Ge	140 – 190 BE	18 – 26	25 – 30	60 – 90	80 – 120
Ge	190 – 230 BE	12 – 18	20 – 25	50 – 70	80 – 120
Bronze	65 – 95 BE	40 – 50	60 – 80	250 – 300	300 – 500
Bronze	95 – 125 BE	30 – 35	40 – 50	150 – 200	200 – 300
Aluminium		150 – 100	200 – 250	500 – 800	500 – 1000

Werkstoff	Festigkeit kg	Bohren und Senken					Reiben		Gewinde- schneiden	
		Schnitt- geschw. m	Vorschub in mm bei einem Bohrer Ø von					Schnitt- geschw. m		Vorschub mm
			8 – 13	13 – 18	18 – 25	25 – 35	35 – 50			
St. 00. 12	35 – 42	30 – 34	0,1–0,15	0,15–0,2	0,2–0,25	0,3–0,35	0,35–0,4	4 – 6	1 – 2	4 – 6
St. 42. 11	42 – 50	26 – 30	0,1–0,15	0,15–0,2	0,2–0,25	0,3–0,35	0,35–0,4	4 – 6	1 – 2	4 – 6
St. 60. 11	60 – 70	21 – 25	0,1–0,15	0,15–0,2	0,2–0,25	0,25–0,3	0,3–0,35	4 – 6	1 – 2	4 – 6
St. 70. 11	70 – 85	17 – 21	0,08–0,15	0,15–0,2	0,2–0,25	0,25–0,3	0,3–0,35	4 – 6	1 – 2	3 – 4
Stg. 60. 81	60	20 – 25	0,1–0,15	0,15–0,2	0,2–0,25	0,25–0,3	0,3–0,35	4 – 6	1 – 2	4 – 6
St.C. 16. 61	35 – 45	30 – 34	0,1–0,15	0,15–0,2	0,2–0,25	0,3–0,35	0,35–0,4	4 – 6	1 – 2	4 – 6
St.C. 35. 81	50 – 60	25 – 28	0,1–0,15	0,15–0,2	0,2–0,25	0,3–0,35	0,35–0,4	4 – 6	1 – 2	4 – 6
ECMO 80	70 – 80	17 – 21	0,1–0,15	0,15–0,2	0,2–0,25	0,25–0,3	0,3–0,35	3 – 5	1 – 1,8	3 – 4
ECMO 100	80 – 100	16 – 20	0,08–0,15	0,15–0,2	0,2–0,25	0,25–0,3	0,3–0,35	3 – 5	1 – 1,8	3 – 4
Zahnradstahl	70 – 80	17 – 21	0,1–0,15	0,15–0,2	0,2–0,25	0,25–0,3	0,3–0,35	3 – 5	1 – 1,8	3 – 4
Te	weich	25 – 30	0,1–0,2	0,2–0,25	0,25–0,35	0,3–0,4	0,35–0,4	6 – 8	1 – 2	4 – 6
Te	hart	16 – 22	0,1	0,15–0,2	0,2–0,25	0,25–0,3	0,25–0,35	4 – 6	1 – 2	3 – 4
Ge	140 – 190 BE	18 – 26	0,15–0,2	0,25–0,3	0,3–0,4	0,35–0,45	0,45–0,5	4 – 6	3 – 4	6 – 8
Ge	190 – 230 BE	12 – 18	0,1–0,15	0,2–0,25	0,25–0,35	0,25–0,35	0,35–0,4	3 – 4	2 – 4	3 – 6
Bronze	60 – 90 BE	30 – 40	0,1–0,15	0,15–0,2	0,3–0,3	0,3–0,35	0,35–0,4	8 – 12	2 – 4	6 – 8
Bronze	90 – 120 BE	20 – 30	0,1	0,1–0,15	0,15–0,25	0,2–0,3	0,25–0,3	4 – 6	1 – 2	4 – 6

HANDZEITEN FÜR STANGEN-REVOLVER-BÄNKE IN MINUTEN

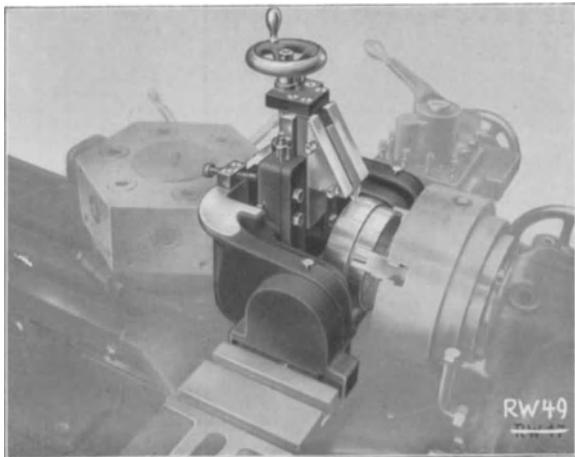
Nr.	Griff	Modell	B 32	D 45 u. C 52	G 80
1	Material vorspannen in Spannzange		0,14	0,26	0,40
2	Abgestochenes Arbeitsstück ablegen (Reichweite)		0,06	0,06	0,08
3a	Arbeitsstück einspannen in Spannzange ohne Anschlag		0,10	0,10	0,20
3b	Arbeitsstück einspannen in Spannzeuge mit Anschlag		0,16	0,20	0,32
4	Arbeitsstück ausspannen an Spannzange und ablegen		0,09	0,09	0,15
5	Maschine ein- oder ausschalten		0,05	0,05	0,05
6	Umdrehungs-Richtung ändern		0,04	0,05	0,04
7	Drehzahlen ändern mit Uebersetzung		0,08	0,06	0,06
8	Drehzahlen ändern ohne Uebersetzung		0,03	0,04	0,05
9	Vorschub ändern		0,04	0,05	0,07
10	Vorschubrichtung ändern		0,03	0,04	0,05
11	Anschläge für Querschlitten schalten		0,03	0,03	0,04
12	Revolver-Schlitten ein- oder ausschalten		0,03	0,03	0,03
13	Querschlitten Längsvorschub ein- oder ausschalten		0,03	0,03	0,03
14	Querschlitten Planvorschub ein- oder ausschalten		0,02	0,02	0,03
15	Revolverkopf schalten		0,04	0,06	0,10
16	4 kant-Kopf oder Drehtisch schalten		0,06	0,06	0,09
17	Revolver-Schlitten vorbringen ca. 200 mm lang		0,06	0,06	0,08
18	Revolverschlitten zurückbringen 200 mm lang		0,06	0,06	0,07
19	Bewegung des Querschlittens längs ca. 100 mm		0,05	0,05	0,05
20	Bewegung des Querschlittens längs ca. 200 mm		0,08	0,08	0,09
21	Bewegung des Quersupports plan, ca. 50 mm		0,06	0,06	0,07
22	Bewegung des Quersupports plan, ca. 100 mm		0,08	0,09	0,10
23	Bewegung des Quersupports plan, ca. 150 mm		0,1	0,11	0,14
24	Knebel lösen oder anziehen		0,03	0,04	0,05
25	Einstellen nach Skala		0,08	0,10	0,10
26	Einstellen nach Anschlag		0,03	0,04	0,05
27	Revolverkopf ansetzen		0,03	0,03	0,04
28	Stahl genau setzen		0,05	0,05	0,05

HANDZEITEN FÜR STANGEN-REVOLVER-BÄNKE IN MINUTEN

Gruppe Nr.	Nr.	Griff	Modell	B 32	D 45 u. C 52	G 80
Nr. 1 Revolver-Support in Arbeitsstellung bringen	15	Revolver-Kopf schalten		0,04	0,06	0,10
	17	Revolver-Schlitten vorbringen		0,06	0,06	0,08
	27	Revolver-Kopf ansetzen		0,03	0,03	0,04
	12	Vorschub einschalten		0,03	0,03	0,03
			Summe	0,16	0,18	0,25
Nr. 2 Revolver-Support von Arbeitsstellung in Arbeitsstellung bringen	18	Revolver-Schlitten zurück		0,06	0,06	0,07
	15	Revolver-Kopf schalten		0,04	0,10	0,10
	17	Revolver-Schlitten vorbringen		0,06	0,06	0,08
	27	Revolver-Kopf ansetzen		0,03	0,03	0,04
	12	Vorschub einschalten		0,03	0,03	0,03
		Summe	0,22	0,28	0,32	
Nr. 3 Revolver-Support in Ruhestellung bringen	18	Revolver-Schlitten zurück		0,06	0,06	0,07
		Summe	0,06	0,06	0,07	
Nr. 4 Quersupport in Arbeitsstellung bringen zum Längsdrehen	16	4 kant-Kopf schalten		0,06	0,06	0,09
	19	Beweg. d. Querschlittens ca. 100 mm		0,05	0,05	0,05
	21	Querschieber bewegen ca. 50 mm		0,06	0,06	0,07
	25	Einstellen nach Skala		0,08	0,10	0,10
	13	Vorschub einschalten		0,03	0,03	0,03
		Summe	0,28	0,30	0,34	
Nr. 5 Quersupport in Ruhestellung bringen	24	Knebel lösen		0,03	0,04	0,05
	20	Beweg. d. Querschlittens ca. 100 mm		0,05	0,05	0,05
	21	Beweg. d. Quersupport ca. 50 mm		0,06	0,06	0,07
		Summe	0,14	0,15	0,17	
Nr. 6 Quersupport in Arbeitsstellung bringen nach Anschlag zum Plandrehen	21	Quersupport zurückfahren ca. 50 mm		0,06	0,06	0,07
	16	4 kant-Kopf schalten		0,06	0,06	0,09
	11	Anschlag schalten		0,03	0,03	0,03
	19	Querschlitten bis Anschlag fahren		0,05	0,05	0,05
	24	Knebel anziehen		0,03	0,04	0,05
	21	Quersupport vorfahren ca. 50 mm		0,06	0,06	0,07
	14	Vorschub einschalten		0,02	0,02	0,03
		Summe	0,31	0,32	0,39	
Nr. 7 Quersupport in Arbeitsstellung bringen	21	Quersupport zurückfahren		0,06	0,06	0,07
	16	4 kant-Kopf schalten		0,06	0,06	0,09
	11	Anschlag schalten		0,03	0,03	0,04
	21	Quersupport vorfahren		0,06	0,06	0,07
	19	Beweg. d. Querschlittens ca. 100 mm		0,05	0,05	0,05
	28	Stahl genau ansetzen		0,05	0,05	0,05
		Summe	0,31	0,31	0,37	
Nr. 8 Quersupport in Arbeitsstellung bringen nach Anschlag	19	Bewegung des Querschlittens		0,05	0,05	0,05
	11	Anschlag schalten		0,03	0,03	0,04
	19	Querschlitten bis Anschlag fahren		0,05	0,05	0,05
	24	Knebel anziehen		0,03	0,04	0,05
	22	Quersupport vorfahren		0,08	0,09	0,10
	13	Vorschub einschalten		0,03	0,03	0,03
		Summe	0,27	0,29	0,32	
Nr. 9 Quersupport in Ruhestellung an Spindelkasten bringen	21	Quersupport zurückfahren		0,06	0,06	0,07
	11	Anschlag schalten		0,03	0,03	0,04
	24	Knebel lösen		0,03	0,04	0,05
	19	Bewegung des Querschlittens		0,05	0,05	0,05
		Summe	0,17	0,18	0,21	

HANDZEITEN FÜR FUTTER-REVOLVER-BÄNKE IN MINUTEN

Nr.	Griff	Modell	B 32	D 45 u. C 52	G 80
5	Maschine ein- oder ausschalten		0,05	0,05	0,05
6	Umdrehungs-Richtung ändern		0,04	0,05	0,04
7	Drehzahlen ändern mit Uebersetzung		0,08	0,06	0,06
8	Drehzahlen ändern ohne Uebersetzung		0,03	0,04	0,05
9	Vorschub ändern		0,04	0,05	0,07
10	Vorschubrichtung ändern		0,03	0,04	0,05
11	Anschläge für Querschlitten schalten		0,03	0,03	0,04
12	Revolverschlitten ein- oder ausschalten		0,03	0,03	0,03
13	Querschlitten Längsvorschub ein- oder ausschalten		0,03	0,03	0,03
14	Querschlitten Planvorschub ein- oder ausschalten		0,02	0,02	0,03
15	Revolverkopf schalten		0,04	0,06	0,10
16	4 kant Kopf schalten		0,06	0,06	0,09
17	Revolver-Schlitten vorbringen ca. 200 mm lang		0,06	0,06	0,08
18	Revolver-Schlitten zurückbringen		0,06	0,06	0,07
19	Bewegung des Querschlittens längs ca. 100 mm		0,05	0,05	0,05
20	Bewegung des Querschlittens längs ca. 200 mm		0,08	0,08	0,09
21	Bewegung des Quersupports plan ca. 50 mm		0,06	0,06	0,07
22	Bewegung des Quersupports plan ca. 100 mm		0,08	0,09	0,10
23	Bewegung des Quersupports plan ca. 150 mm		0,10	0,11	0,14
24	Knebel lösen oder anziehen		0,03	0,04	0,05
25	Einstellen nach Skala		0,08	0,10	0,10
26	Einstellen nach Anschlag		0,03	0,04	0,05
27	Revolverkopf ansetzen		0,03	0,03	0,04
28	Stahl genau setzen		0,05	0,05	0,05



Kugeldrehapparat
für Innen- und Außen-Kugelflächen.

HANDZEITEN FÜR FUTTER-REVOLVER-BÄNKE IN MINUTEN

Gruppe Nr.	Nr.	Griffelement	Modell	B 32	D 45 u. C 52	G 80
Nr. 1 Revolver-Support in Arbeitsstellung bringen	15	Revolver-Kopf schalten		0,04	0,06	0,10
	17	Revolver-Schlitten vorbringen		0,06	0,06	0,08
	27	Revolver-Kopf ansetzen		0,03	0,03	0,04
	12	Vorschub einschalten		0,03	0,03	0,03
			Summe	0,16	0,18	0,25
Nr. 2 Revolver-Support von Arbeitsstellung in Arbeitsstellung bringen	18	Revolver-Schlitten zurück		0,06	0,06	0,07
	15	Revolver-Kopf schalten		0,04	0,06	0,10
	17	Revolver-Schlitten vorbringen		0,06	0,06	0,08
	27	Revolver-Kopf ansetzen		0,03	0,03	0,04
	12	Vorschub einschalten		0,03	0,03	0,03
		Summe	0,22	0,24	0,32	
Nr. 3 Revolver-Support in Ruhestellung bringen	18	Revolver-Schlitten zurück		0,06	0,06	0,07
		Summe	0,06	0,06	0,07	
Nr. 4 Quersupport in Arbeitsstellung bringen zum Längsdrehen	16	4 kant-Kopf oder Drehtisch schalten		0,06	0,06	0,09
	19	Beweg. d. Querschlittens ca. 100 mm		0,05	0,05	0,05
	21	Quersupport vorfahren ca. 50 mm		0,06	0,06	0,07
	25	Einstellen nach Skala		0,08	0,10	0,10
	14	Vorschub einschalten		0,02	0,02	0,03
		Summe	0,27	0,29	0,34	
Nr. 5 Quersupport in Ruhestellung bringen	24	Knebel lösen		0,03	0,04	0,05
	19	Beweg. d. Querschlittens ca. 50 mm		0,05	0,05	0,05
	21	Beweg. d. Quersupport ca. 50 mm		0,06	0,06	0,07
		Summe	0,14	0,15	0,17	
Nr. 6 Quersupport in Arbeitsstellung bringen nach Anschlag zum Plandrehen	21	Quersupport zurückfahren ca. 50 mm		0,04	0,06	0,07
	16	4 kant-Kopf schalten		0,06	0,06	0,09
	11	Anschlag schalten		0,03	0,03	0,04
	19	Querschlitten bis Anschlag fahren		0,05	0,05	0,05
	24	Knebel anziehen		0,03	0,04	0,05
	21	Quersupport vorfahren ca. 50 mm		0,06	0,06	0,07
	13	Vorschub einschalten		0,03	0,03	0,03
		Summe	0,30	0,33	0,40	
Nr. 7 Quersupport in Arbeitsstellung bringen ohne Anschlag	21	Quersupport zurückfahren		0,06	0,06	0,07
	16	4 kant-Kopf schalten		0,06	0,06	0,09
	11	Anschlag schalten		0,03	0,03	0,04
	21	Quersupport vorfahren		0,06	0,06	0,07
	19	Beweg. d. Querschlittens ca. 100 mm		0,05	0,05	0,05
	28	Stahl genau ansetzen		0,05	0,05	0,05
		Summe	0,31	0,31	0,37	
Nr. 8 Quersupport in Arbeitsstellung bringen nach Anschlag	19	Bewegung des Querschlittens		0,05	0,05	0,05
	11	Anschlag schalten		0,03	0,03	0,04
	19	Querschlitten bis Anschlag fahren		0,05	0,05	0,05
	24	Knebel festziehen		0,03	0,04	0,05
	21	Quersupport vorfahren		0,06	0,06	0,07
	13	Vorschub einschalten		0,03	0,03	0,03
		Summe	0,25	0,26	0,29	
Nr. 9 Quersupport in Ruhestellung an Spindelkasten bringen	21	Quersupport zurückfahren		0,06	0,06	0,07
	11	Anschlag schalten		0,03	0,03	0,04
	24	Knebel lösen		0,03	0,04	0,05
	19	Beweg. d. Querschlittens		0,05	0,05	0,05
		Summe	0,17	0,18	0,21	

REVOLVERBANK B 32

8 Drehzahlen in der Minute für Futterarbeiten:

90 — 125 — 180 — 250 — 355 — 500 — 710 — 1000

8 Drehzahlen in der Minute für Stangenarbeiten:

125 — 180 — 250 — 355 — 500 — 710 — 1000 — 1400

8 Vorschübe: 0,02 — 0,04 — 0,07 — 0,1 — 0,125 — 0,25 — 0,43 — 0,62 mm

REVOLVERBANK D 45

8 Drehzahlen in der Minute für Futterarbeiten:

45 — 63 — 90 — 125 — 180 — 250 — 355 — 500

8 Drehzahlen in der Minute für Stangenarbeiten:

63 — 90 — 125 — 180 — 250 — 355 — 500 — 710

8 Vorschübe: 0,05 — 0,07 — 0,1 — 0,15 — 0,25 — 0,35 — 0,5 — 0,8 mm.

REVOLVERBANK C 52

12 normale Drehzahlen in der Minute:

22 — 32 — 45 — 63 — 90 — 125 — 180 — 250 — 355 — 500 — 710 — 1000

12 erhöhte Drehzahlen:

32 — 45 — 63 — 90 — 125 — 180 — 250 — 355 — 500 — 710 — 1000 — 1400

8 normale Vorschübe: 0,1 — 0,13 — 0,2 — 0,3 — 0,4 — 0,6 — 0,8 — 1,2 mm

8 feine Vorschübe: 0,038 — 0,04 — 0,06 — 0,10 — 0,13 — 0,20 — 0,40 mm

REVOLVERBANK G 80

24 Drehzahlen in der Minute:

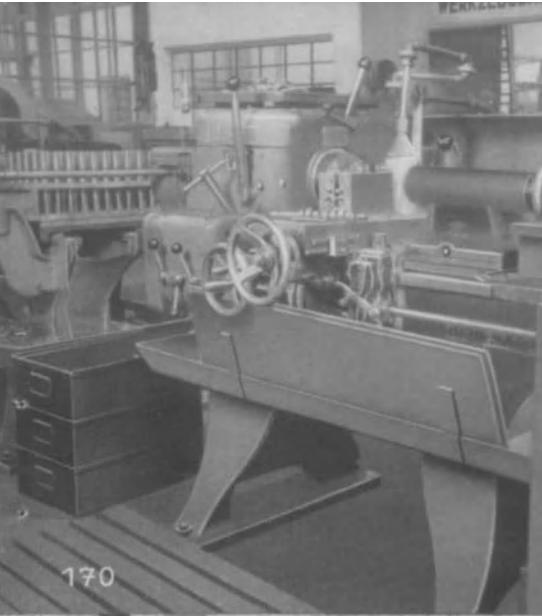
11 — 14 — 16 — 19 — 22 — 26 — 31 — 37 — 45 — 54 — 63 — 75

90 — 110 — 125 — 150 — 180 — 215 — 250 — 300 — 355 — 420 — 500 — 600

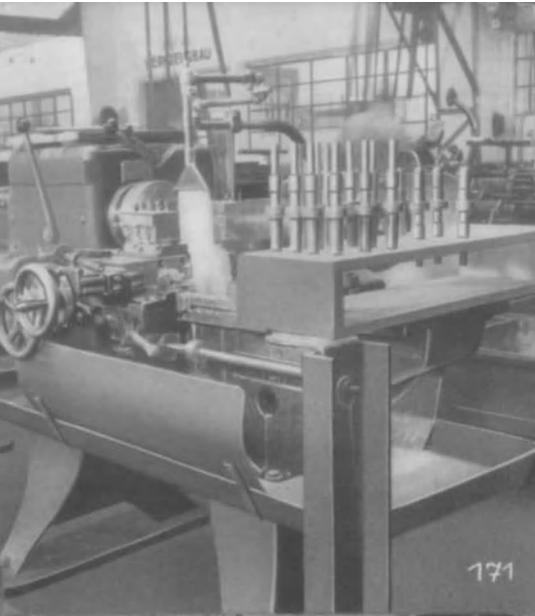
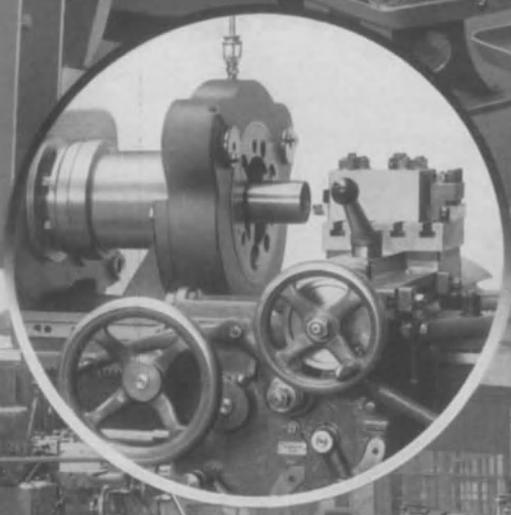
12 Vorschübe: 0,05 — 0,067 — 0,1 — 0,15 — 0,2 — 0,3 — 0,4 — 0,5 — 0,8 — 1,0 — 1,5 — 2,4 mm

GEWINDE- SCHNEID- TAFEL C 52

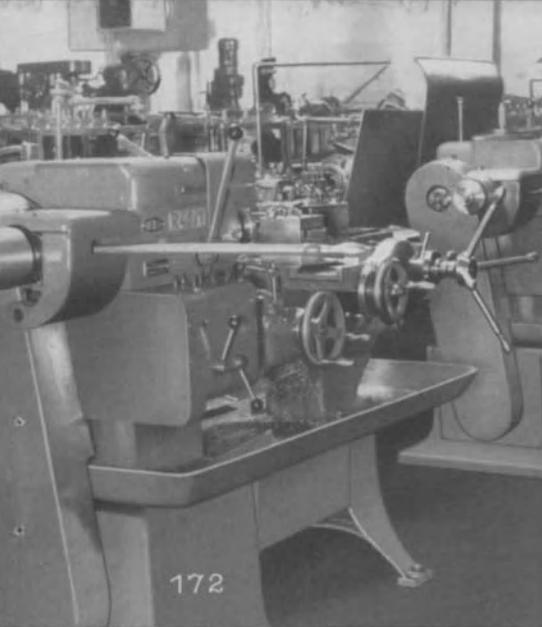
Leitspindel hat Gänge auf 1"	Vorschubstellung							
	0,1	0,133	0,20	0,30	0,40	0,60	0,80	1,20
	Zu schneidende Gänge auf 1"							
2	24	18	12	8	6	4	3	2
2 1/2	30		15	10		5		2 1/2
3 1/2	42		21	14	10 1/2	7		3 1/2
4 1/2	54		27	18		9		4 1/2
4 3/4	57			19		9 1/2		4 3/4
5 1/2				22		11		5 1/2
Leitspindel- Steigung mm	Zu schneidende Steigungen in mm							
5				1,25		2,5		5
6	0,5		1	1,5	2	3	4	6
7				1,75		3,5		7
8				2		4		8
9				2,25		4,5		9



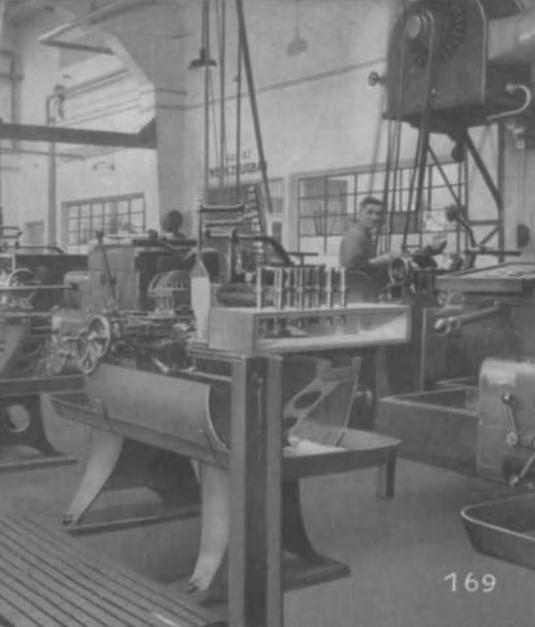
170



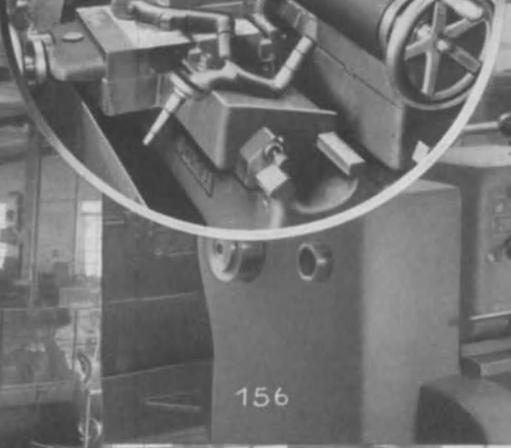
171



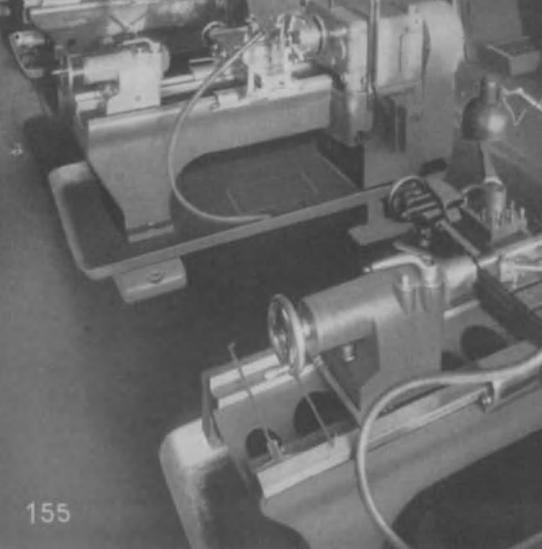
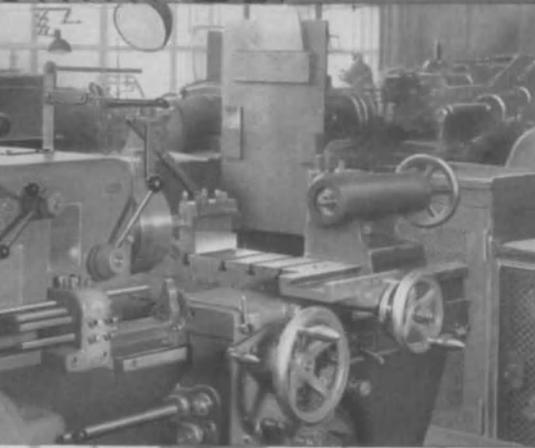
172



169



156



155

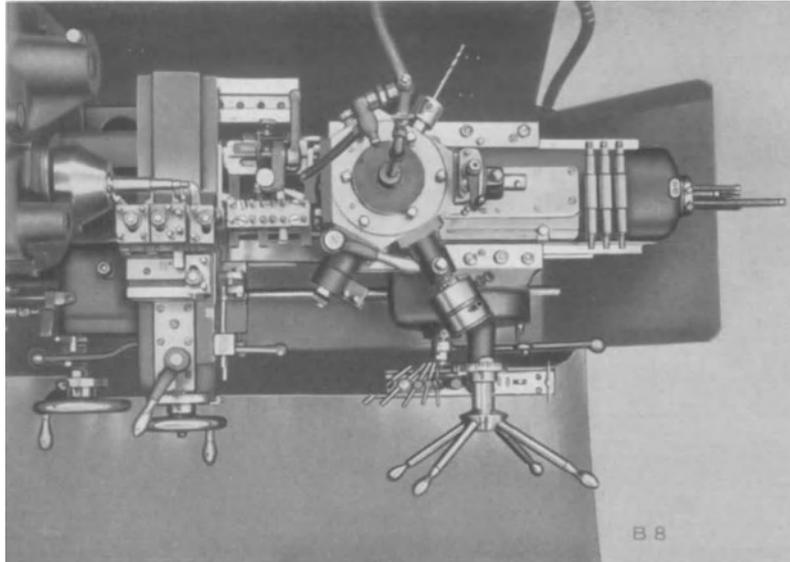


157



162

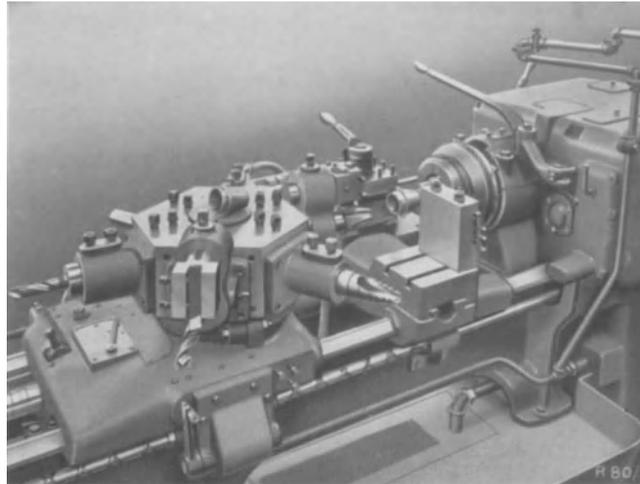
ARBEITSBEISPIELE UND ZEITBERECHNUNGEN FÜR STANGEN-ARBEITEN



Schneckenradachse

BQ 058 Stück Nr.	Schneckenradachse Bezeichnung	St. C. 16. 61 Material	B 32 Maschine	Inv. Nr.						
Operations-Nr.		Vorrichtung-Nr.		1 Aufspannung 1 Stück						
Op.- Folge	Arbeitsstufe	Q-Querschl. R-Revolver- schl.	∅ mm	Weg	Vorschub mm Udr. mm Min.	Schnittgeschw. m. Min.	Umdreh. i. d. Min.	Hand-Z. i. Min.	Masch.-Z. i. Min.	
I. Spannung										
1	Material nach Anschlag vorspannen . . .	R			von Hand		820	0,40	0,2	
2	Zentrieren und andrehen									
3	∅ 25, 20 u. 14, 1 schrappen	R	28	142	0,1	72	820	0,15	1,7	
4	∅ 25, 20 u. 14, 1 schlichten	R	26	65	0,1	94	1140	0,15	0,6	
5	plan drehen mit Schleifnuten einstechen .	R	25	6	von Hand	22	280	0,20	0,5	
6	Gewinde schneiden	R	14	29	2,1	3,7	85	0,15	0,2	
7	Kanten brechen				von Hand			0,10	0,1	
8	Material nachspannen	R						0,20		
8	abstechen	Q	28	14	0,1	72	820	0,20	0,2	
II. Spannung										
9	auf dem ∅ 20 mm in Zange spannen . . .							0,10		
10	∅ 14,1, 15 und 20 auf Schleifmaß drehen	R	28	58	0,1	72	820	0,15	0,7	
11	plan drehen mit Schleifnuten einstechen	Q	25	6	von Hand	22	280	0,20	0,5	
12	Gewinde schneiden	R	14	13	2,1	3,7	85	0,15	0,1	
13	bohren	R	4,5	85	0,04	16	1140	0,25	1,9	
14	Kanten brechen				von Hand			0,10	0,1	
15	ausspannen							0,10		
Ausgefertigt:		28. 8. 1938	Einrichtezeit:				Std.	2,60	6,8	
Geprüft:		2. 9. 1938	Zuschlag auf Hand-Zeit				20 %	0,5	—	
Arbeitsplan:		Bild B 8	Zuschlag auf Masch.-Zeit				10 %	—	0,7	
Firma:		Gebr. Heinemann AG. St. Georgen (Schwarzwald)	Gesamt-Zeit für				1 Stück	3,1 + 7,5		
			1 Stück =				10,6 Min. =	0,18 Std.		

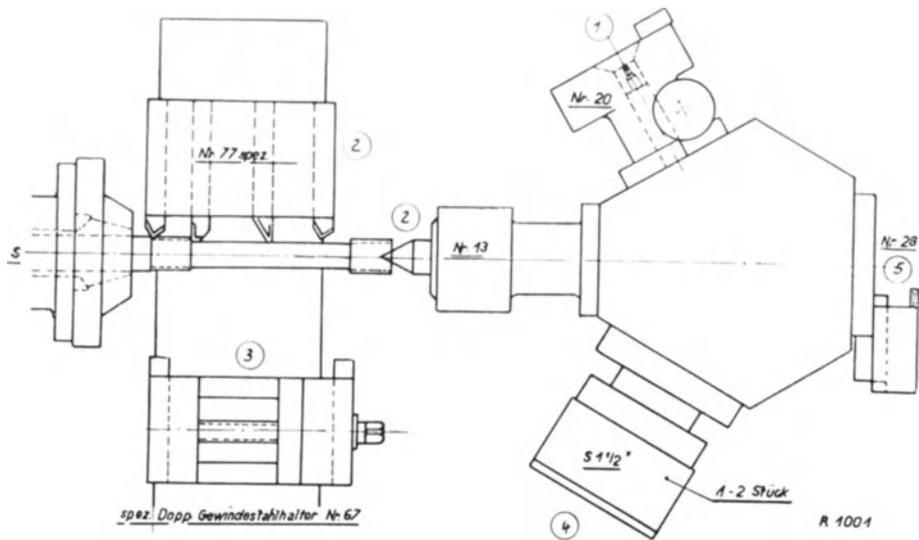
ARBEITSBEISPIELE UND ZEITBERECHNUNGEN FÜR STANGEN-ARBEITEN



Kopfstück 7,5 cm in 2 Spannungen
von der Stange drehen und bohren in 15,4 Minuten.

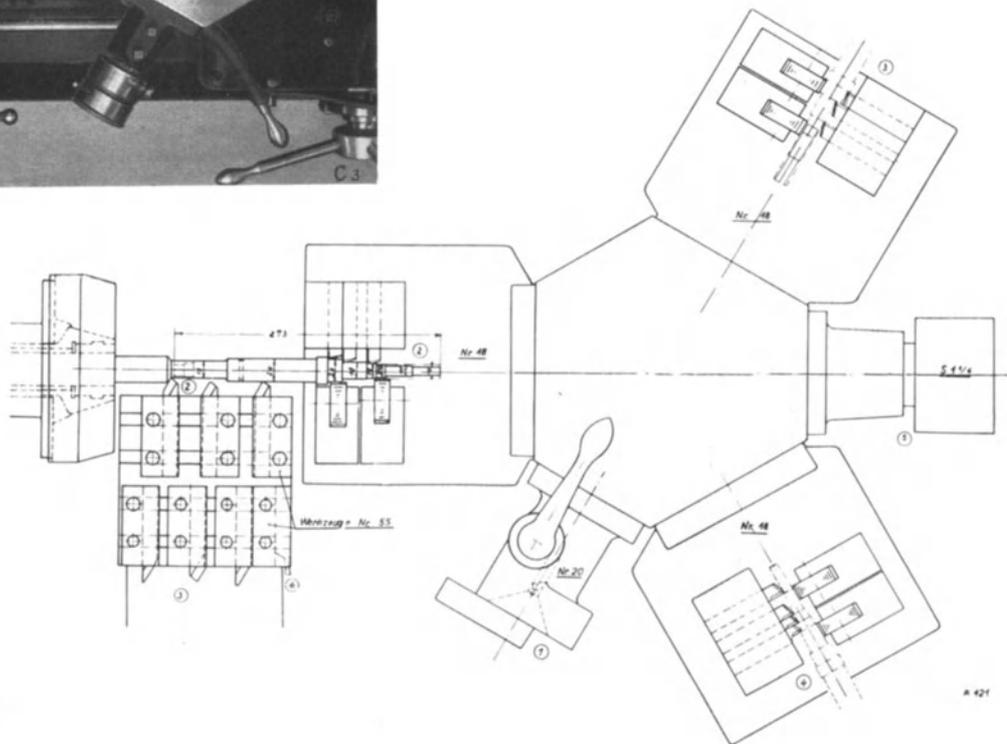
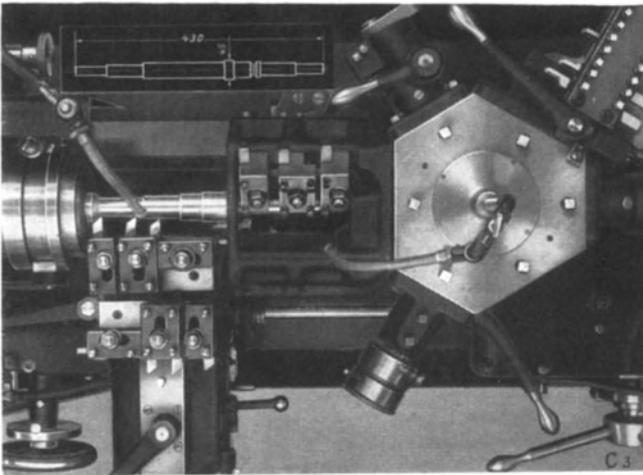
Stück Nr.	Kopfstück Bezeichnung	St. 60. 11 Material	G 80 Maschine	Inv. Nr.					
Operations-Nr.		Vorrichtungen-Nr.		1 Aufspannung 1 Stück					
Op.- Folge	Arbeitsstufe	Q-Querschl. R-Revolver Schl.	∅ mm	Weg mm	Vorschub Udr. mm Min, mm Min.	Schnittgeschw. m. Min.	Umdreh. i. d. Min.	Hand-Z. i. Min.	Masch.-Z. i. Min.
I. Spannung									
1	Material nach Anschlag vorspannen							0,6	
2	∅ 57,5 × 48,7 schrappen	R	60	68	0,5	30	160	0,5	0,9
3	∅ 48,7 mit	R	50	35	0,2	38	240	0,5	0,7
	Stirnseite schlichten	Q	50	20	0,2	38	240	(0,5)	(0,4)
4	∅ 48,7 hinterstechen mit	Q	48,7	2	0,1	35	192	(0,5)	(0,1)
	∅ 44 drehen	Q	48,7	7	0,1	29	192	0,5	(0,4)
5	Kopf schräg vorstechen	Q	58	15	0,1	21	115	0,4	1,3
6	abstechen	R	35	18	0,1	26	240	0,4	0,8
II. Spannung									
	auf ∅ 48,7 in Zange spannen	R						0,1	
1	Zentrieren	R					330	0,5	0,2
2	vorbohren 22 ∅	R	22	45	0,3	24	330	0,5	0,5
3	vorbohren 17 ∅	R	17	17	0,2	18	330	0,5	0,3
4	Bohrung 18 ∅ laufend drehen		18	23	0,2	18	330	0,5	0,4
5	Bohrungen aufsenken	R	25	29	0,3	26	330	0,6	0,3
	mit Stirnseite schlichten	Q	35	6	0,1	36	330	(0,6)	(0,2)
6	Bohrung hinterstechen	R	25,5	1,5	von Hand		330	0,7	0,1
7	Kopf ballig schlichten	Q	58		von Hand	15	80	0,5	0,5
8	ausspannen							0,2	
Ausgefertigt:		13. 8.	1935	Einrichtezeit:		Std.	7,0	6,4	
Geprüft:		15. 8.	1935	Zuschlag auf Hand-Zeit		20 ‰	1,4	—	
Arbeitsplan:				Zuschlag auf Masch.-Zeit		10 ‰	—	0,6	
Firma:		Kaiserl. Arsenal Bangkok		Gesamt-Zeit für		1 Stück	8,4 + 7		
				1 Stück =		15,4 Min. =	0,25 Std.		

STANGENARBEITEN



Lokomotiv-Stehbolzen aus Kupferstangen.

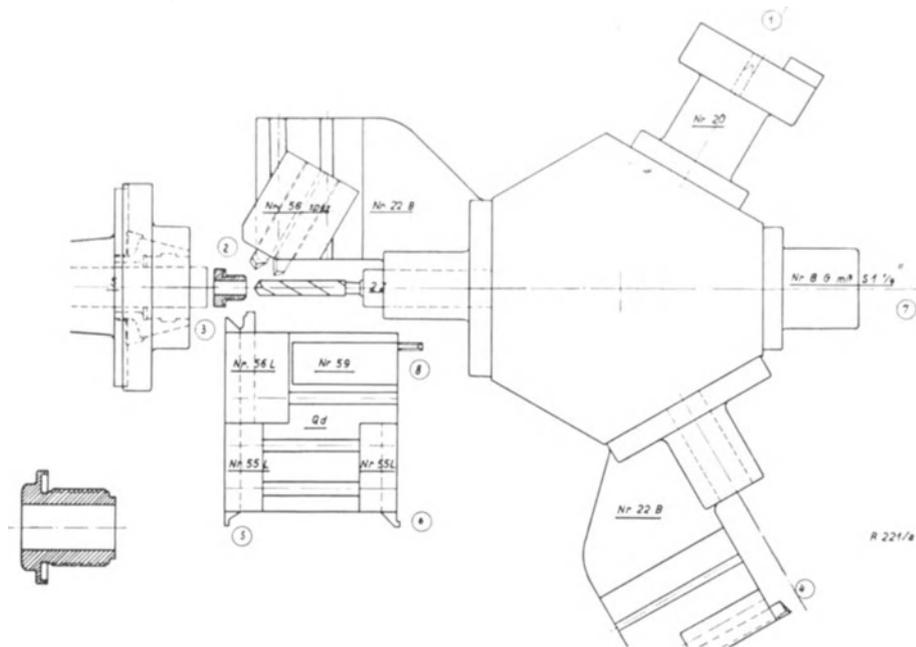
Einspannen im Spannfutter S, anschlagen und zentrieren mit Werkzeug Nr. 20, stützen mit Nr. 13, überdrehen mit dem Halter Nr. 77 am Querschlitten, Gewinde vorschneiden mit Vorrichtung G und Werkzeug Nr. 67, nachschneiden mit 1—2 selbstöffnenden Köpfen S. Das Gewinde an einem Ende des Stehbolzens ist etwas dünner als das andere; bei einem Kopf S muß man die Backen jedesmal auf einen der Teilstriche einstellen; bei 2 Köpfen S stellt man sie immer auf den 0 Strich; zum Schluß abstechen mit Nr. 28.



Ankerwelle

von der Stange in einer Spannung drehen.

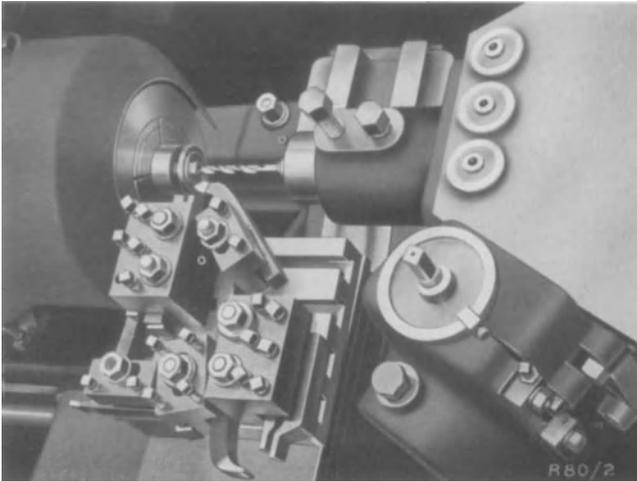
STANGENARBEITEN



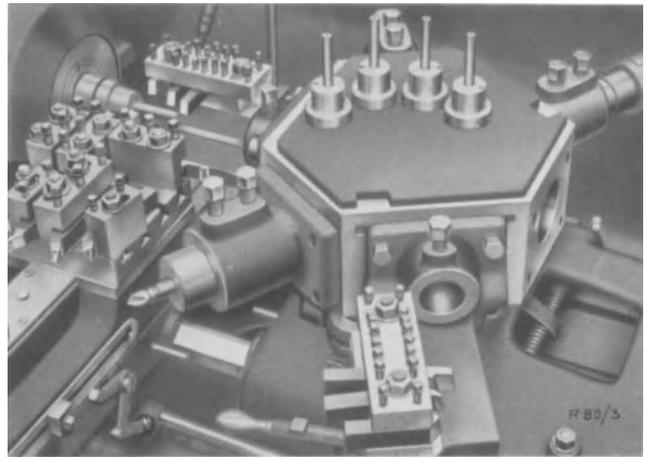
Lagerungsmutter St. 60.11 in einer Spannung fertig bearbeiten

ABC 2113 Stück Nr.	Lagerungsmutter Bezeichnung	60 kg Material	C 52 Maschine	Inv. Nr.					
Operations-Nr.		Vorrichtungs-Nr.		1 Aufspannung 1 Stück					
Op.- Folge	Arbeitsstufe	Q-Quersch. R-Revolverchl.	∅ mm	Weg mm	Vorschub mm Udr. mm Min.	Schnittgeschw. m. Min.	Umdreh. i. d. Min.	Hand-Z. i. Min.	Masch.-Z. i. Min.
I. Spannung									
1	Material vorspannen			von Hand		28	375	0,15	0,2
2	Zentrieren von Hand		40	45	0,13	36	265	0,25	1,5
3	Außen M 27,4 mit Bohrung		40	10	0,10	36	265	0,25	0,3
4	Stirnseitenplan		40	22	0,13	36	265	0,25	0,8
5	Gewinde-∅ schlichten		40	22	0,13	36	265	0,25	0,8
6	Stirnseite einstechen		38	von Hand		35	265	0,20	0,1
7	Einstich an der Stirnseite fertig		38	5		36	265	0,20	0,2
8	Gewinde schneiden		27	22	1,5	4	48	0,20	0,3
8	abstechen von der Stange		40	9	0,1	36	265	0,20	0,4
II. Spannung									
1	Einspannen							0,10	
2	Außen-∅ 31,2 schrappen		40	5	0,10	36	265	0,20	0,20
3	Außen-∅ 31,2 schlichten		40	5	0,10	36	265	0,20	0,2
4	Bohrung laufend drehen		16	35	0,10	30	530	0,20	0,7
5	Bohrung aufsenken		16	35	0,10	40	750	0,20	0,5
6	Bohrung ausreiben		16	35	1,5	5	95	0,20	0,2
7	abspannen							0,10	
Ohne Zuschlag									
Ausgefertigt:		29. 4.	1938	Einrichtezeit:		Std.	3,10	5,6	
Geprüft:		2. 5.	1938	Zuschlag auf Hand-Zeit		20 %	0,6		
Arbeitsplan:		R 221 a		Zuschlag auf Masch.-Zeit		10 %		0,6	
Firma:		Wanderer-Werke AG. Chemnitz-Schönau		Gesamt-Zeit für		1 Stück	3,7 + 6,2		
				1 Stück =		9,9 Min. =	0,16 Std.		

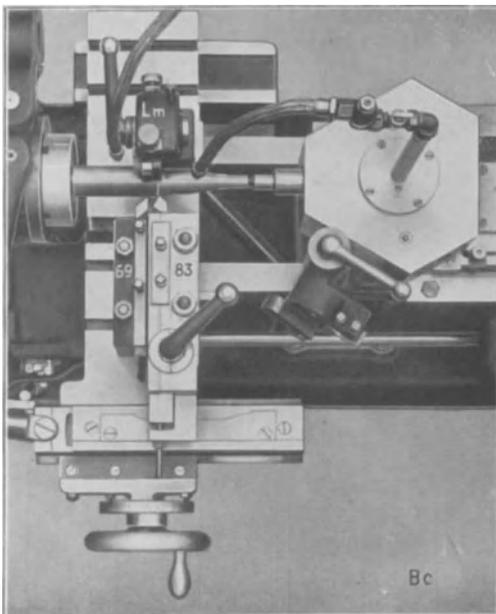
BEISPIELE VON STANGENARBEITEN



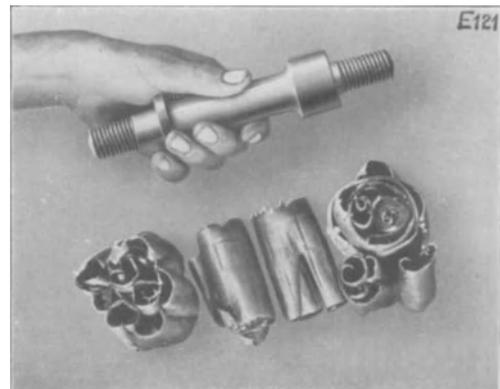
Abgesetzte Scheibe 72 mm \varnothing
16 mm hoch in 9,5 Minuten drehen und bohren



Schneideisenhalter 70 mm \varnothing , 135 mm Länge von der Stange gleichzeitig mit den Werkzeugen des Quer- und Revolverschlittens drehen in 17 Minuten in 2 Spannungen

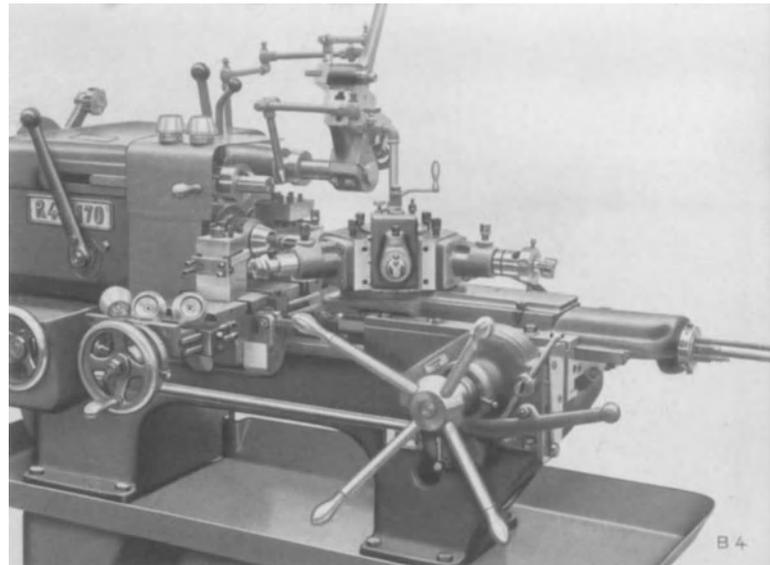
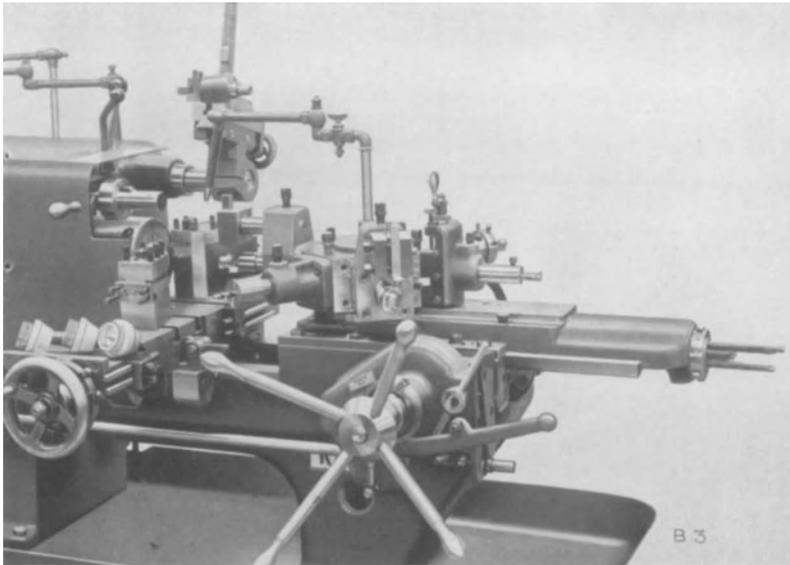


Kopierdrehen
mit dem Querschlitten



Schälen von Ventilsäulen

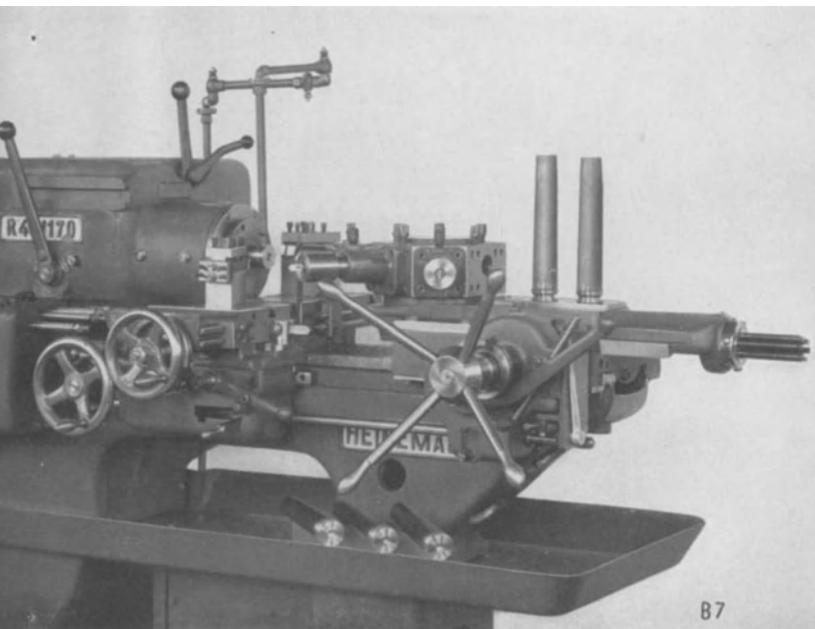
ARBEITEN IM SPANNFUTTER Sr



gepreßter Zünder aus Magnesium

1. Spannung = 3 Minuten

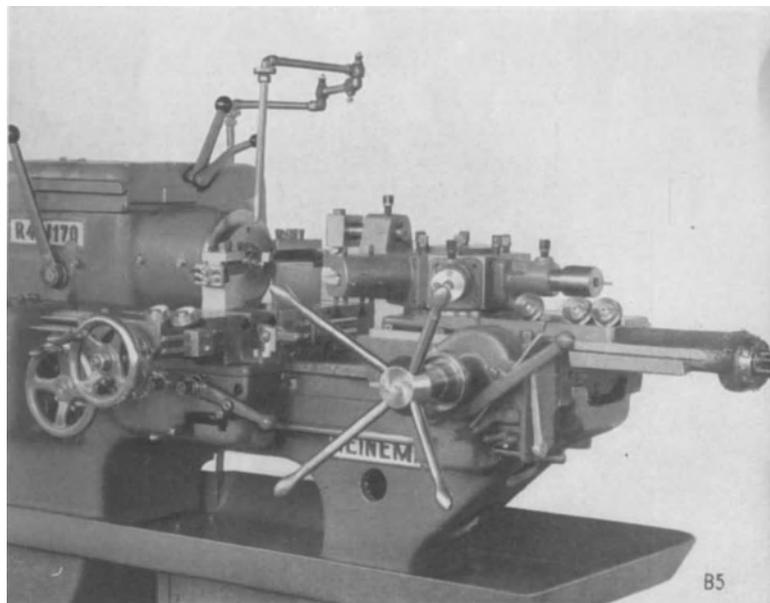
2. Spannung = 2,2 Minuten



Spannfutter Sr mit Spindelvorbau für lange Werkstücke

Kartuschen

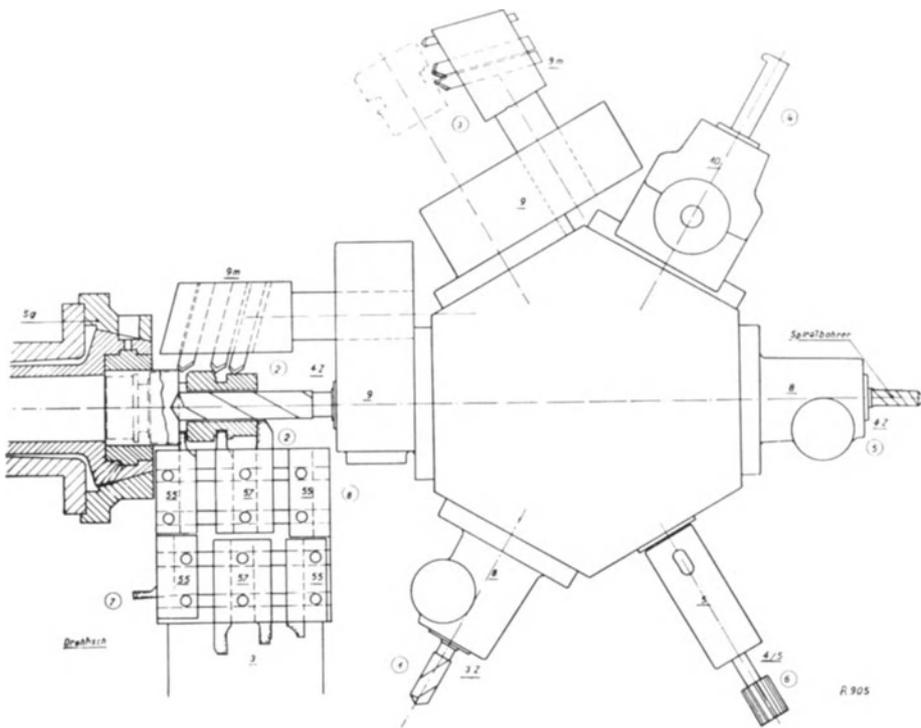
55 mm Durchmesser
drehen und bohren in 2,4 Minuten



Gepreßte Böden

52 mm Durchmesser
in 2 Spannungen
drehen und bohren
in 5,2 Minuten

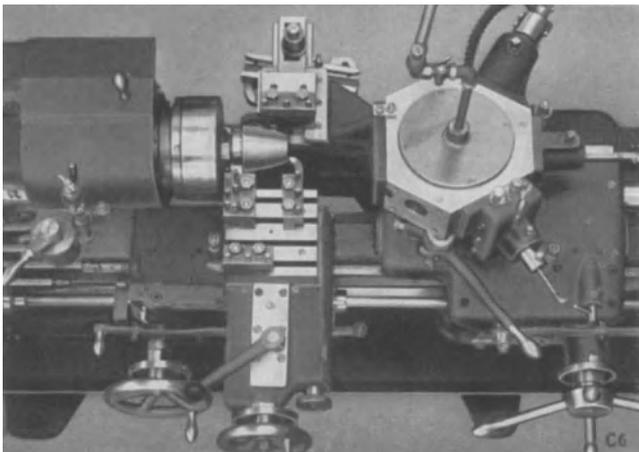
ARBEITEN IM SPANNFUTTER Sr



Muffe

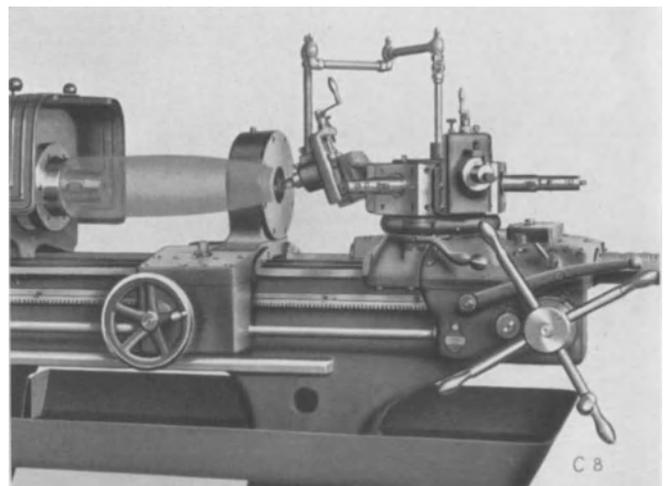
in doppelter Länge ab-
gesägt; in einer Span-
nung drehen u. bohren.

ARBEITEN MIT DEM PRESSLUFTDORN UND MIT DER LÜNETTE



Gepreßtes Kopfstück 10,5 cm

am Preßluftdorn spannen
und in einer Operation
vollständig drehen und bohren
in 5,5 Minuten.



Bohren

des Mundloches von Hülsen,
die mit der Lünette gestützt
werden.

Mitnahme durch den Preßluft
betätigten Druckbackendorn.

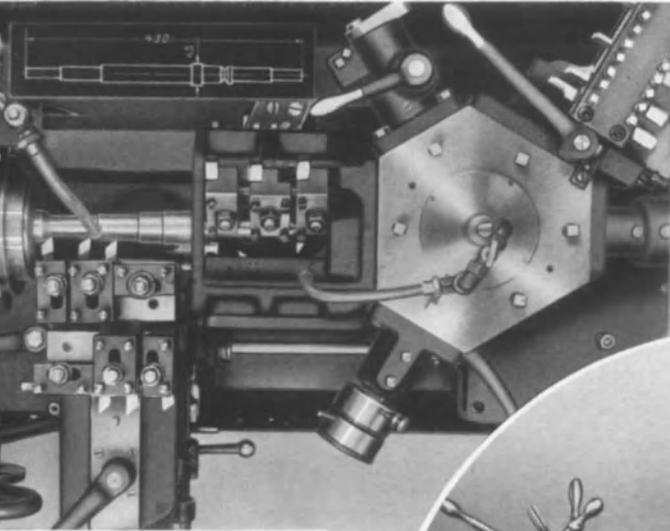
**Zusammenbau
der Revolverbänke
B 32**



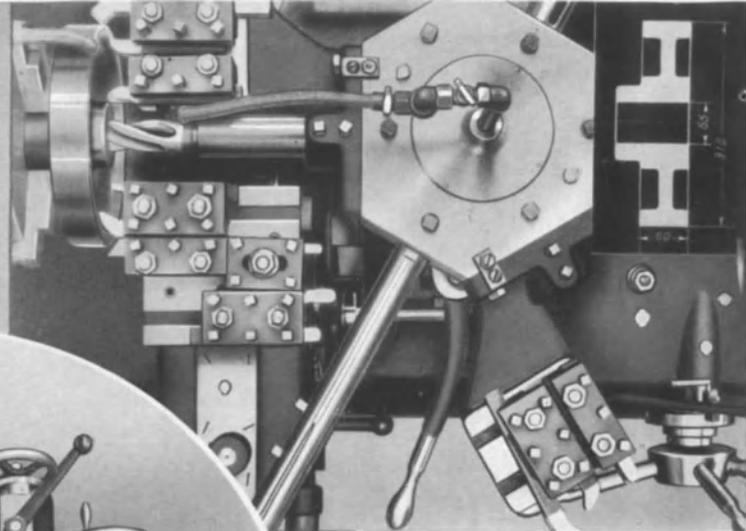
Eine Batterie Revolverbänke bei einem unserer Abnehmer



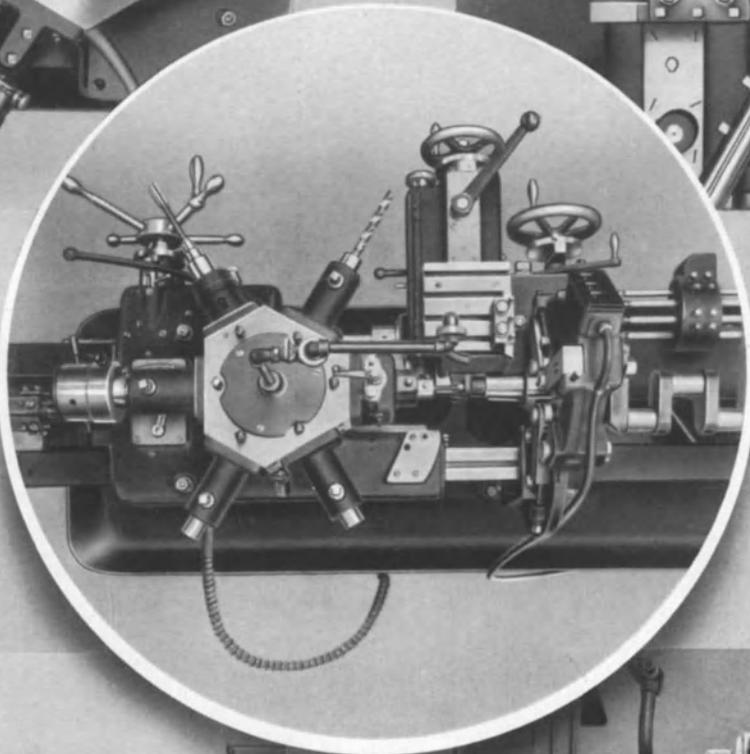
VERSCHIEDENE STANGEN- UND FUTTERARBEITEN



Ankerwelle in 1 Spannung
schruppen und schlichten



Stirnrad in 2 Spannungen
schruppen und schlichten

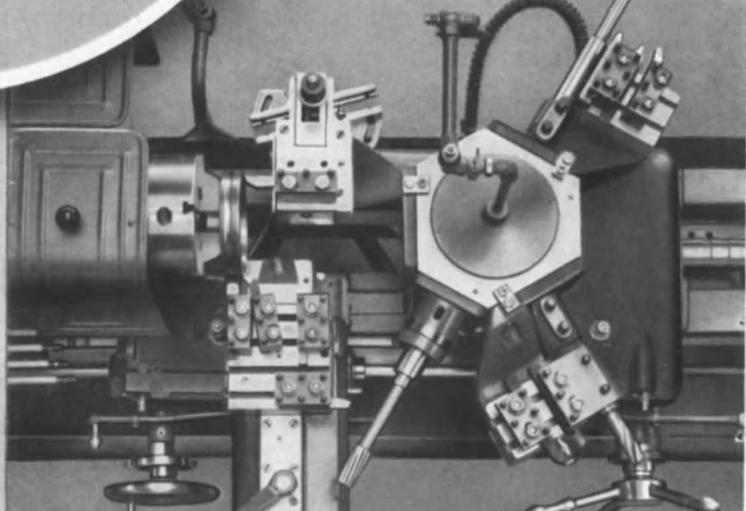
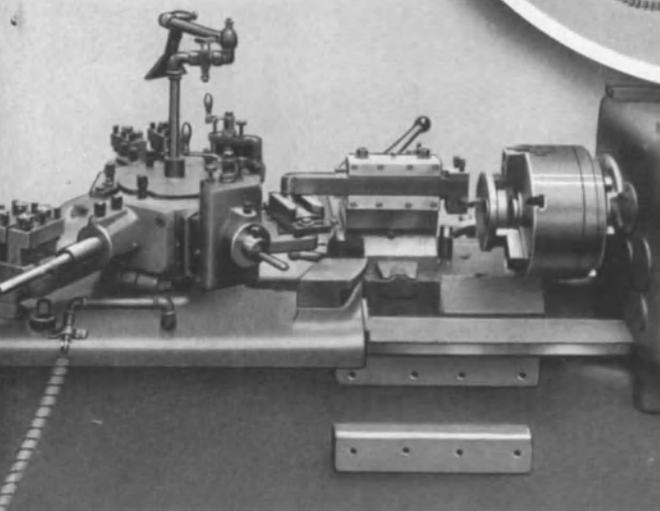


Im Kreis:
Bohren, Drehen und
Gewindeschneiden

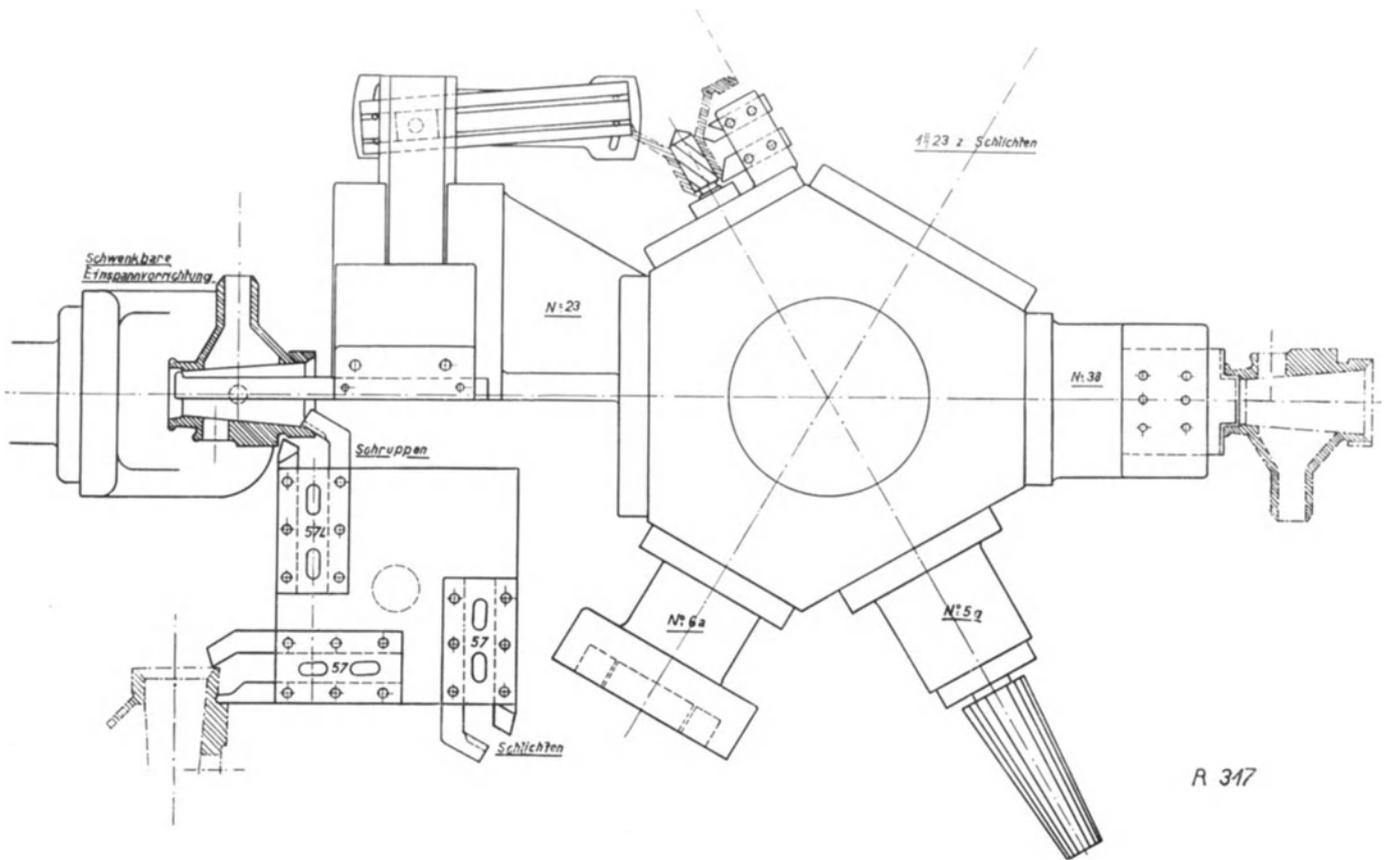
des Endes einer
Kurbelwelle; Stützen
mit der Lünette

Nabe drehen mit der
Plan-Konisdrehvorrichtung

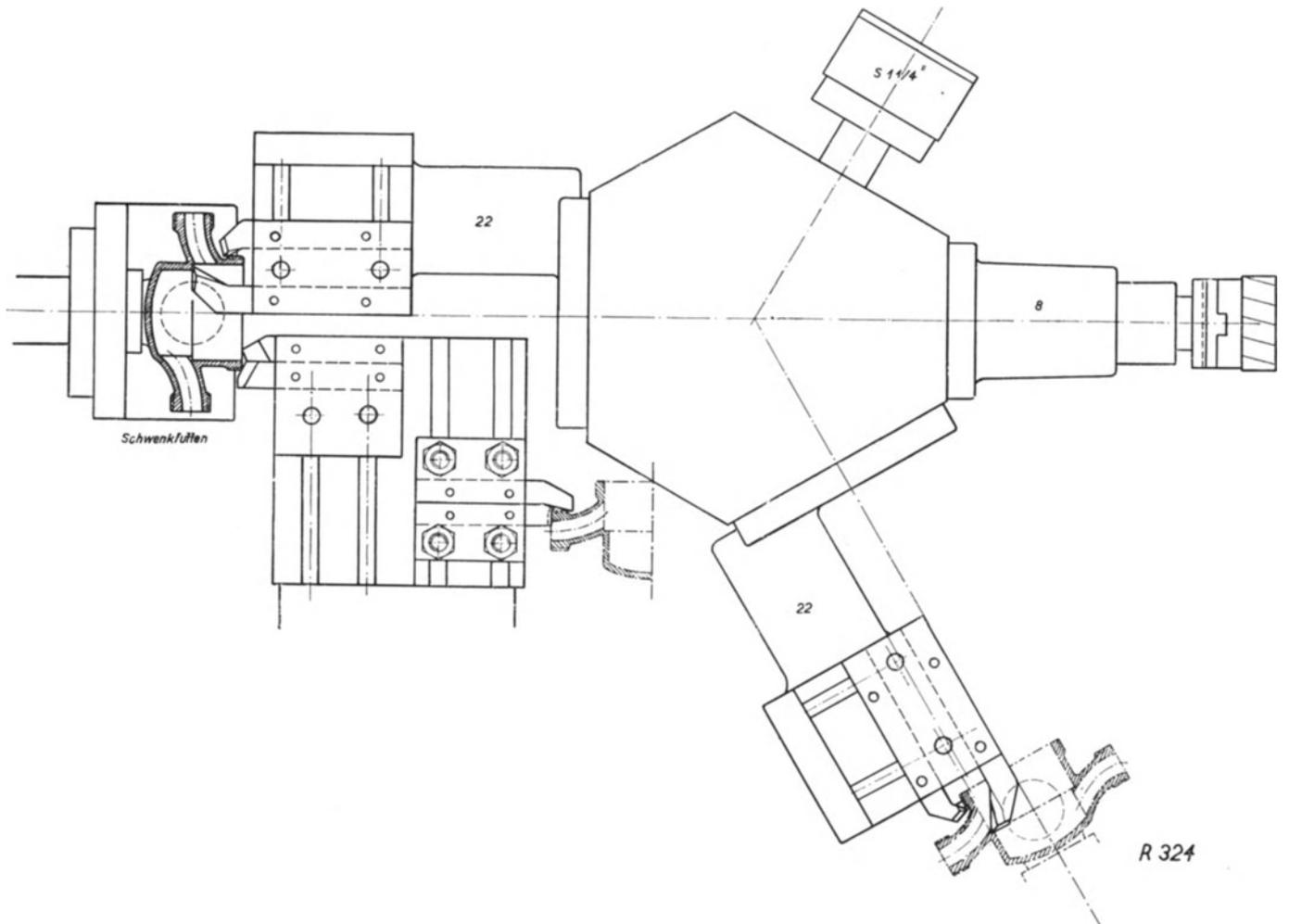
Schneckenrad mit
Innenkonus drehen



ARMATUREN



Prebluft-Hahnkörper in einer Spannung konisch bohren, drehen und Gewinde schneiden

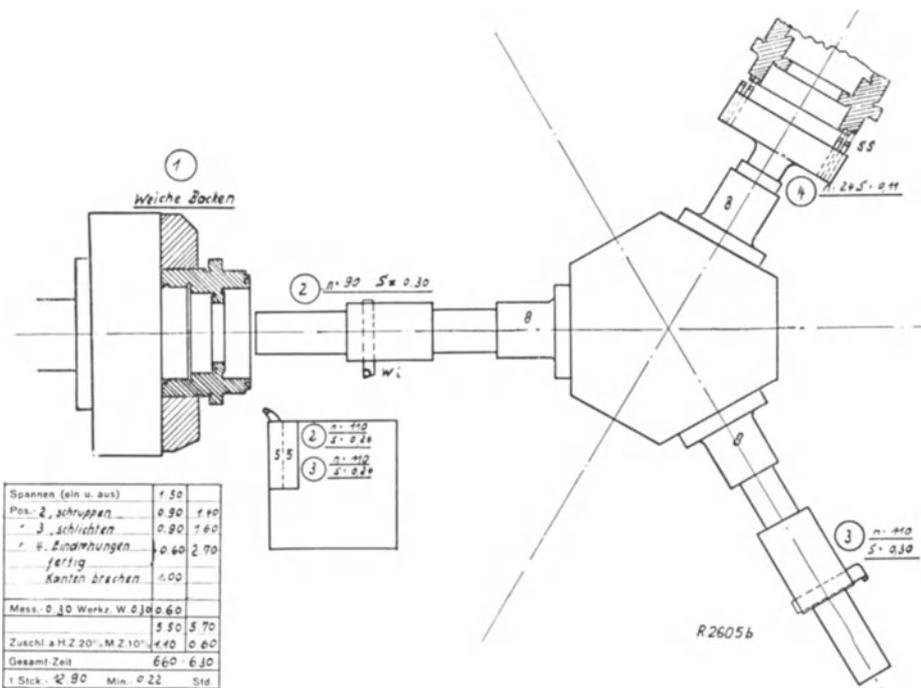
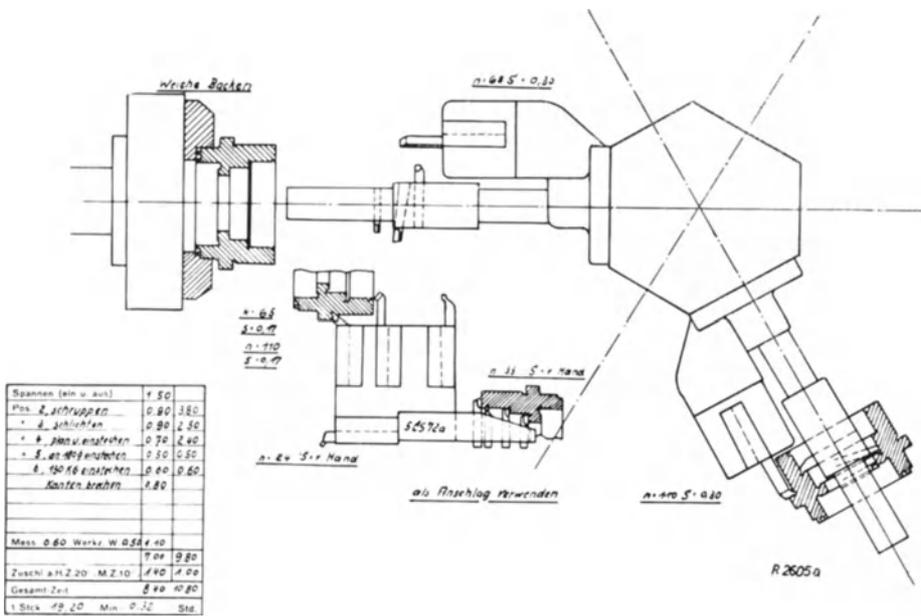
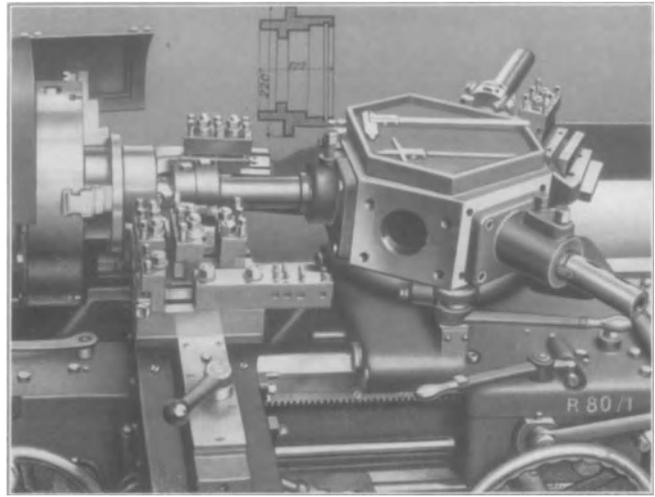


Wassermesser-Gehäuse in einer Spannung drehen, bohren und Gewinde schneiden

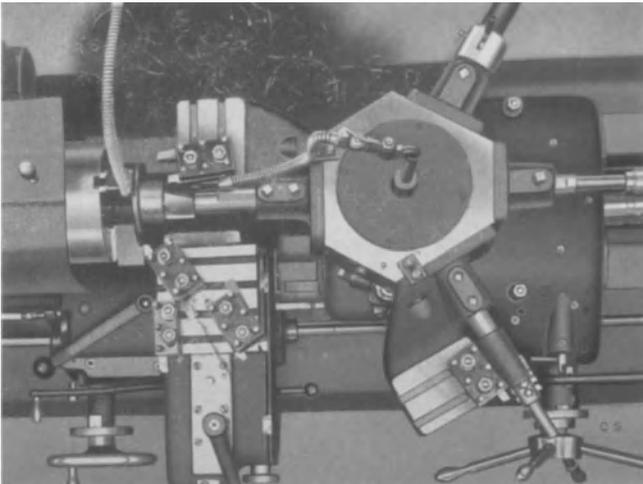
FUTTERARBEITEN

Wälzlagerbüchse

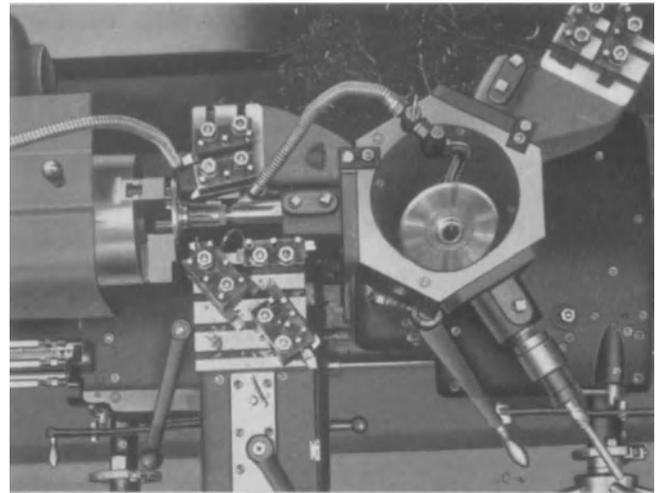
220 mm \varnothing , 127 mm Länge, in 2 Spannungen
in 32,1 Minuten drehen, bohren und reiben



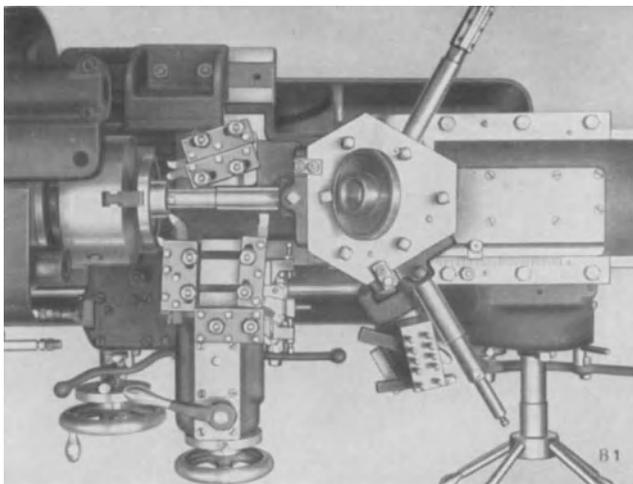
FUTTERARBEITEN



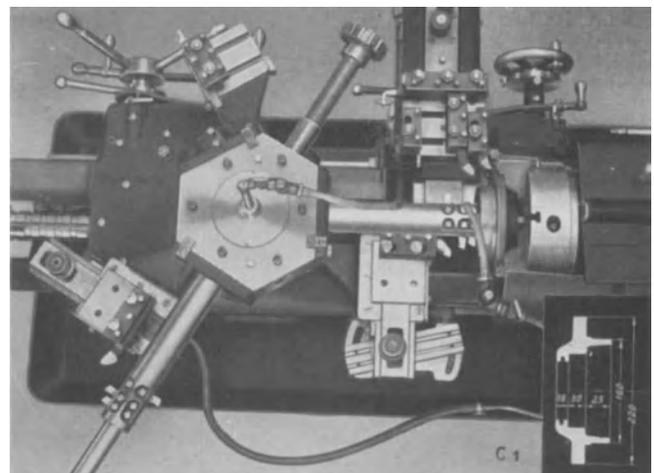
gepreßte Nabe
110 mm Durchmesser
drehen in 2 Spannungen
in 5 Minuten



gepreßter Flansch
130 mm Durchmesser
drehen in 2 Spannungen
in 4 Minuten

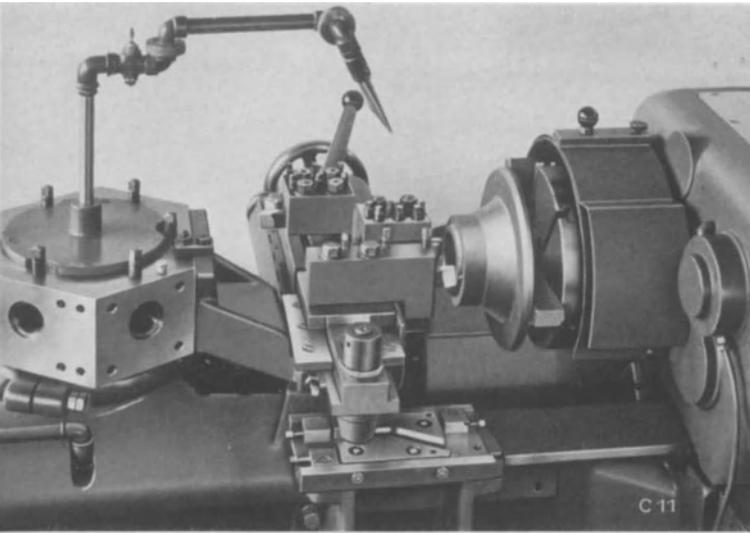


Mikrometerscheibe
in 9 Minuten drehen und bohren
in 2 Spannungen



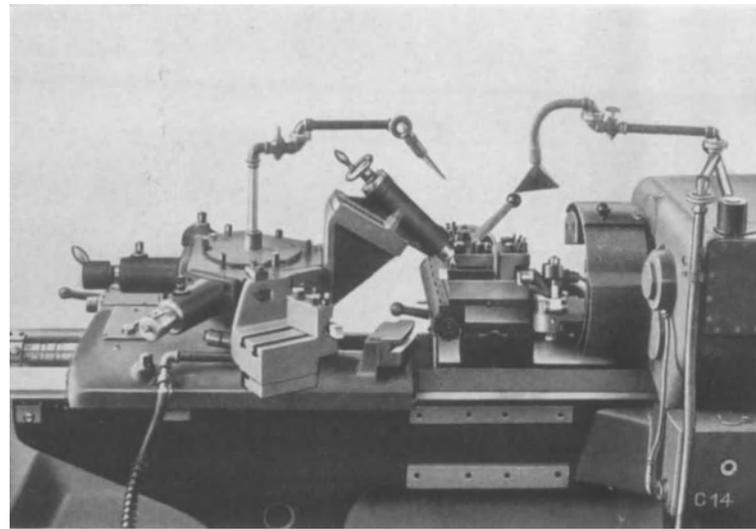
Flanschlager
konisch bohren und
Stirnseite drehen

FUTTERARBEITEN AUS DEM KRAFTWAGENBAU



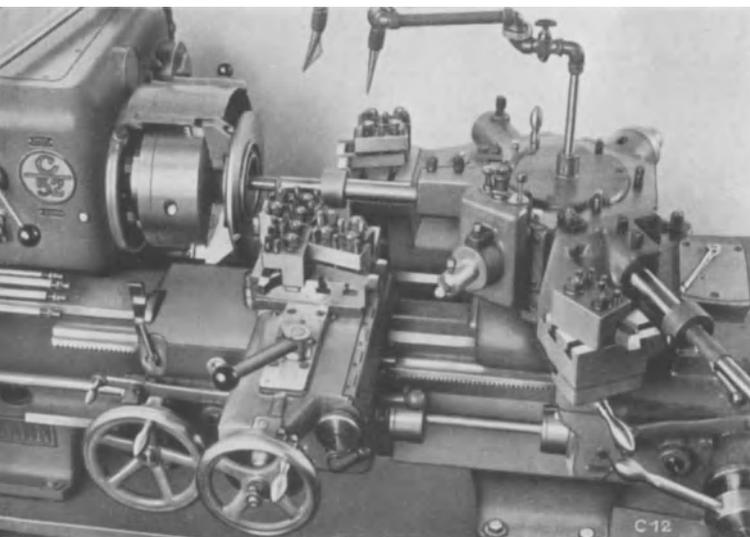
Flansch 250 mm \varnothing , Länge 80 mm

außen mit der Kopiervorrichtung am Revolverschlitten drehen,
gleichzeitig mit dem Querschlitten die Planflächen drehen.



Kreuzgelenk

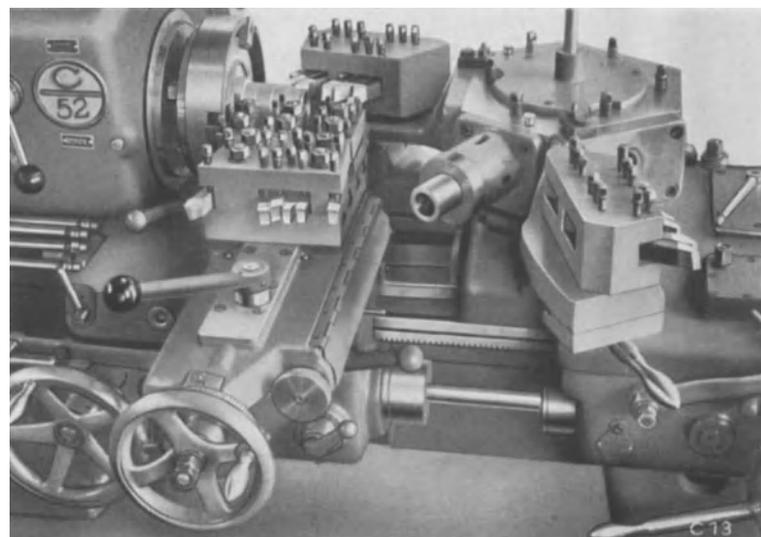
2 Zapfen im Umschlagfutter fertig drehen.



Nabe 250 mm \varnothing , Länge 90 mm

1. Spannung:

Innen fertig bohren, Flanschseite fertig drehen in 20 Minuten.

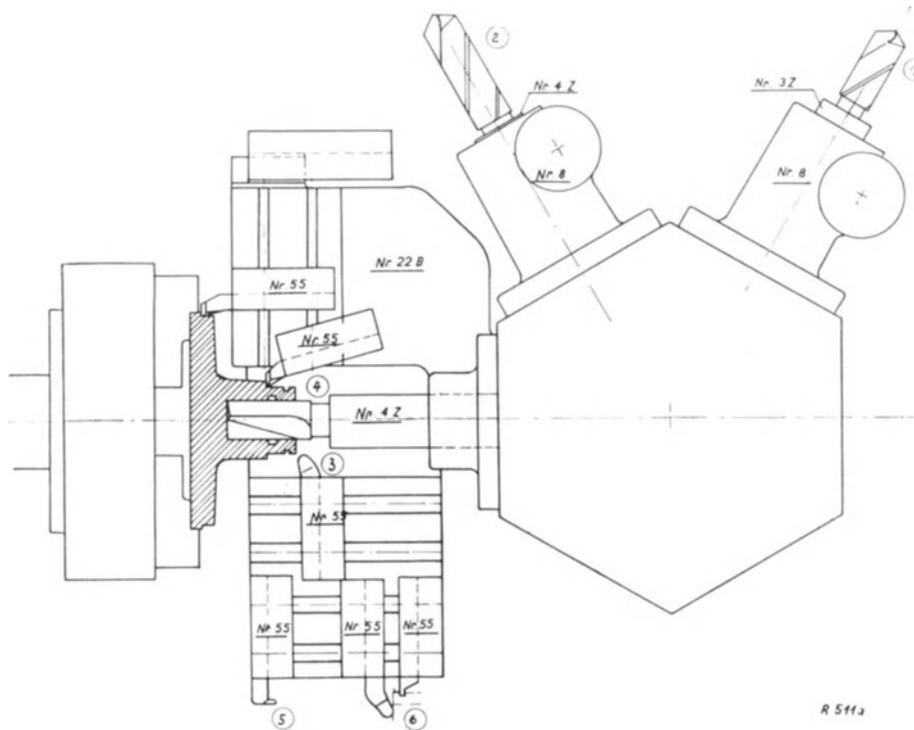


Tragflansch 180 mm \varnothing , Länge 125 mm

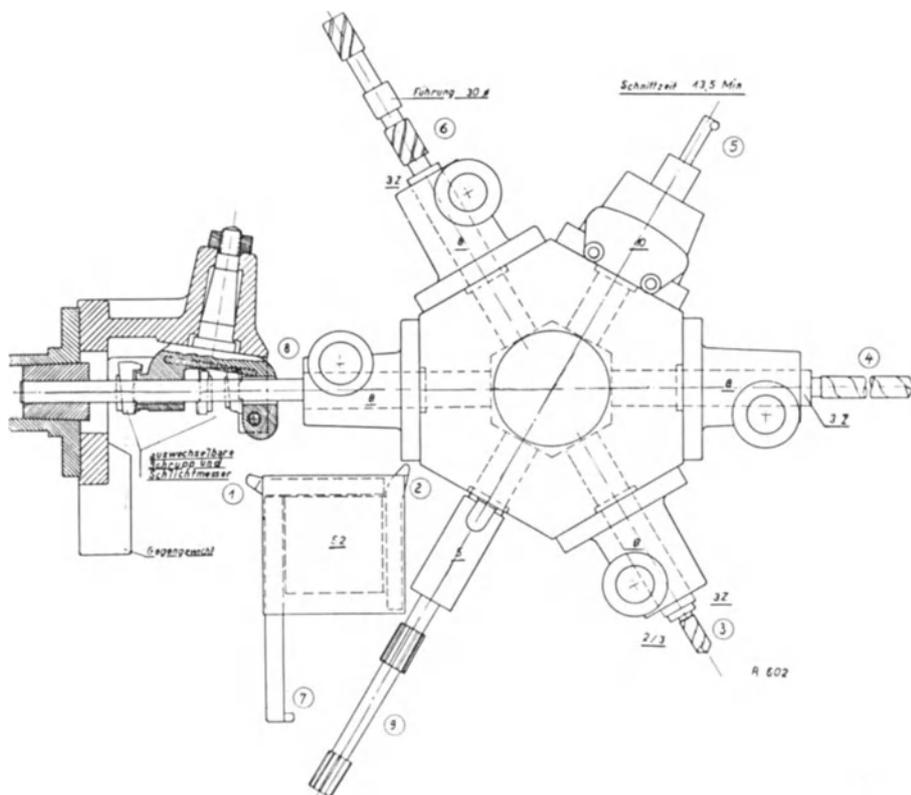
2. Spannung:

Nabe außen fertig drehen in 11 Minuten.

PLÄNE VON FUTTERARBEITEN AUS DEM KRAFTWAGENBAU

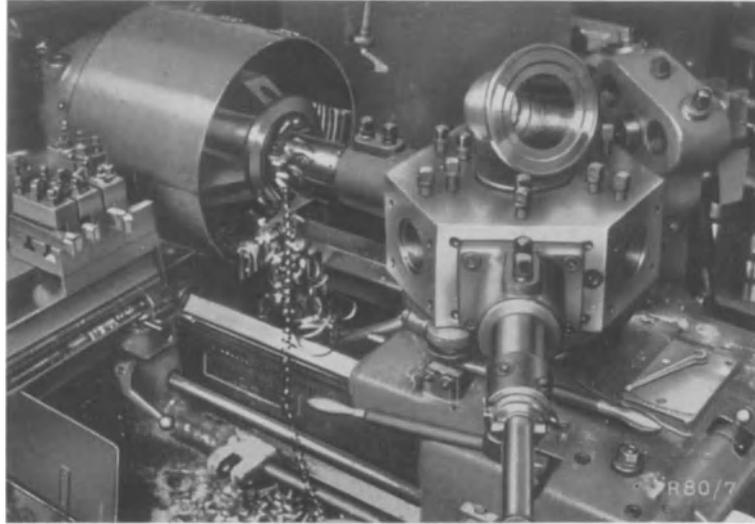


Flansch mit Sackloch drehen und bohren

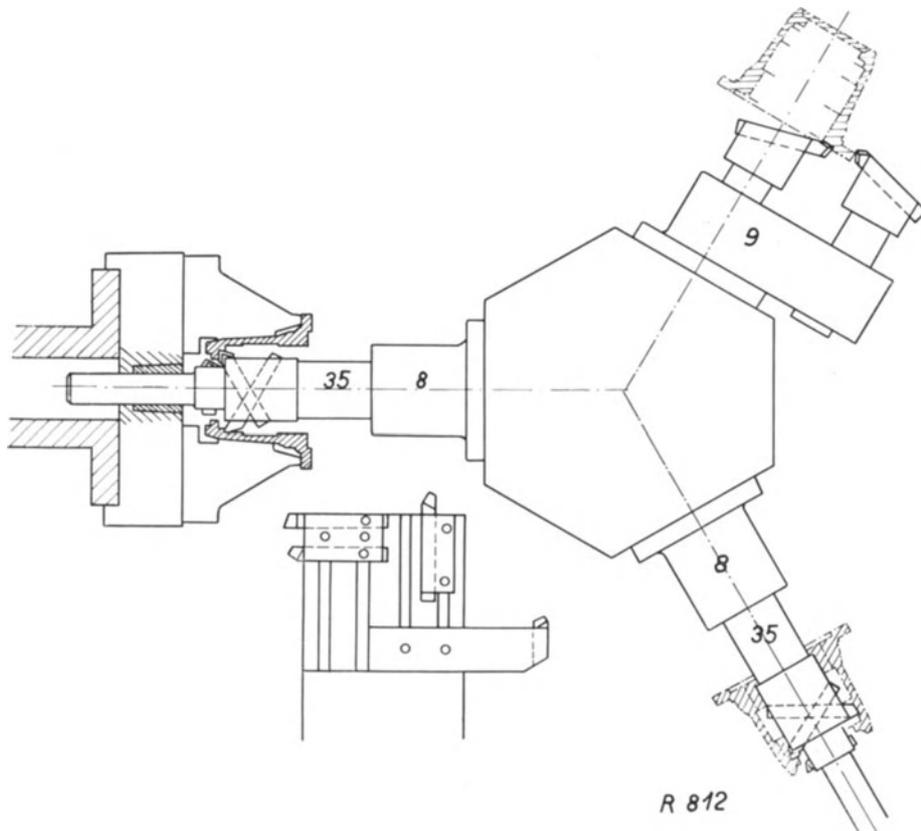


Lenkachsschenkel bohren

FUTTERARBEITEN AUS DEM LASTWAGENBAU



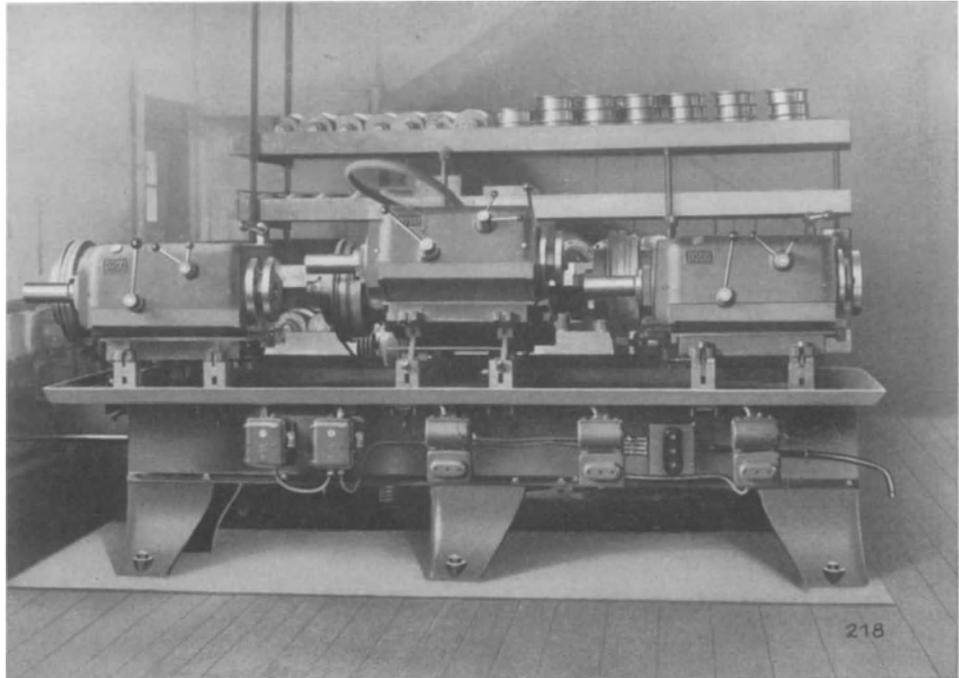
Lagergehäuse 210 mm \varnothing
145 mm \varnothing Länge fertig bohren und Stirnseite drehen
in 14,6 Minuten



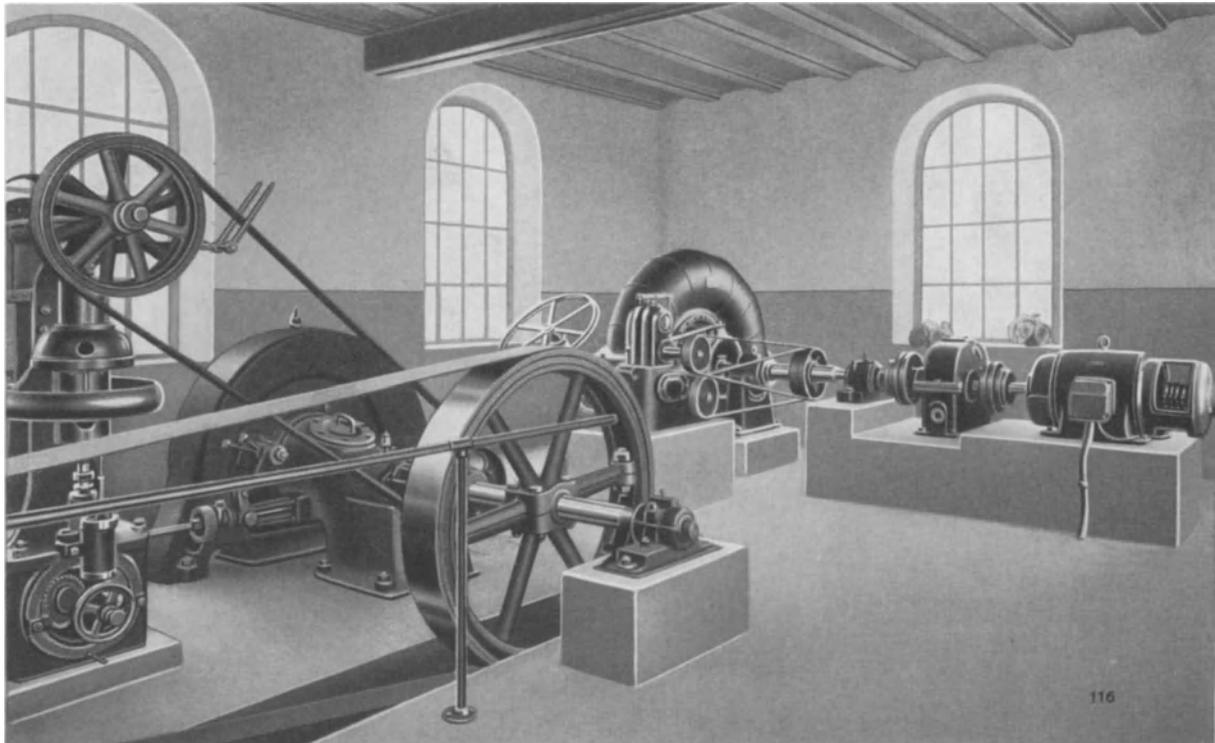
Lagergehäuse

FUTTERARBEITEN AUS DEM LASTWAGENBAU

Stück Nr.	Lagergehäuse Bezeichnung	St. 50. 11 Material	G 80 Maschine	Inv. Nr.					
Operations-Nr.		Vorrichtung-Nr.		1 Aufspannung 1 Stück					
Op.- Folge	Arbeitsstufe	Q-Quersch. R-Revolverchl.	∅ mm	Weg	Vorschub mm Udr. mm Min.	Schnittgeschw. m. Min.	Umdreh. i. d. Min.	Hand-Z. i. Min.	Masch.-Z. i. Min.
II. Spannung									
1	auf Außen-∅ im Futter aufnehmen .							0,8	
2	innere Stirnseite schrappen	Q	160	25	0,4	96	192	0,6	0,3
3	Bohrungen schrappen	R	123	121	0,2	74	192	0,4	3,2
4	innere u. äußere Stirnseite schlichten	Q	211	28	0,2	127	192	0,6	0,7
5	Bohrung hohl drehen	Q	126	50	0,15	130	330	0,6	1,0
6	Bohrungen schlichten	R	120	114	0,15	130	330	0,4	2,3
7	Flansch-∅ mit Versatz schlichten . .	R	211	14	0,15	127	192	0,5	0,5
8	Kanten brechen				von Hand			0,2	0,2
9	ausspannen							0,6	
Ausgefertigt:		18. 8.	1938	Einrichtezeit:		Std.	2,7	8,2	
Geprüft:		21. 8.	1938	Zuschlag auf Hand-Zeit		20 %	0,9	—	
Arbeitsplan:		R 812		Zuschlag auf Masch.-Zeit		10 %	—	0,8	
Firma:		Faun-Werke AG. Nürnberg		Gesamt-Zeit für		1 Stück	5,6 + 9,0		
				1 Stück =		14,6 Min. =	0,24 Std.		

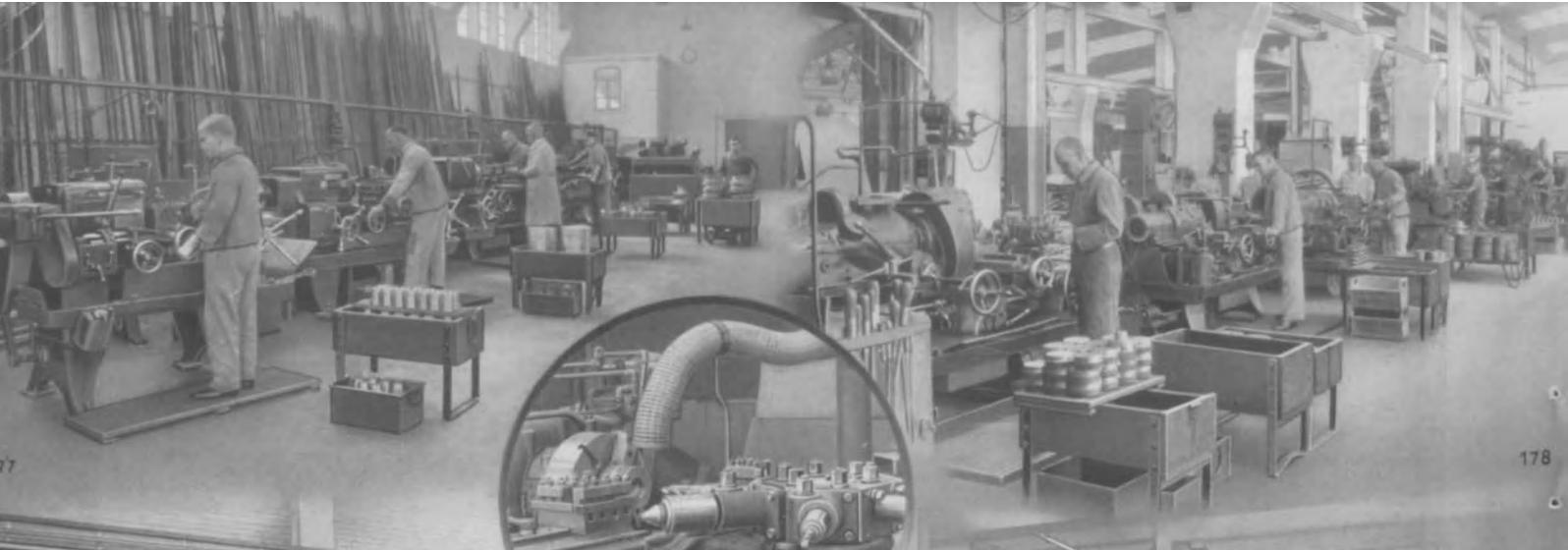


Spindelstock - Einlaufmaschine zum Prüfen der Lagerungen, des geräuschlosen Laufes und zum Durchspülen nach beendetem Probelauf. Die Leerlaufarbeit jedes Spindelstockes wird bei seiner höchsten Drehzahl selbsttätig aufgezeichnet, sie darf den vorgeschriebenen Wert nicht übersteigen.

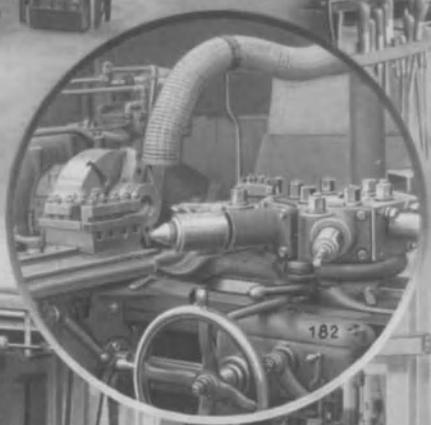


Im Wasserkraftwerk arbeiten zwei Turbinen mit zusammen 100 KW Die Transformatorenstation leistet 900 KVA, installiert sind 1450 KW

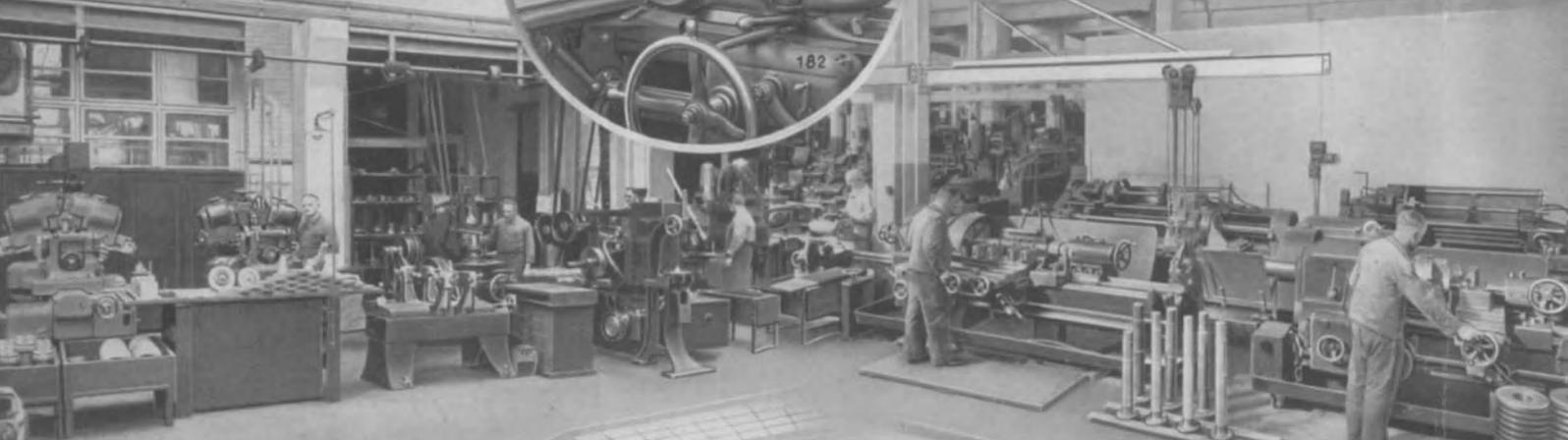
Gefolgschaft	400 Mann
Arbeitsräume	10 000 qm
Zahl der Werkzeugmaschinen	280 Stück
Zahl der Hebezeuge	100 Stück



178



182

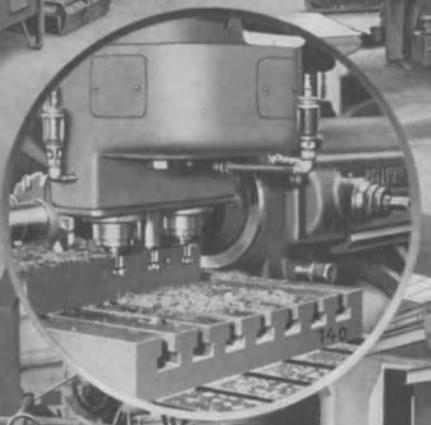


179

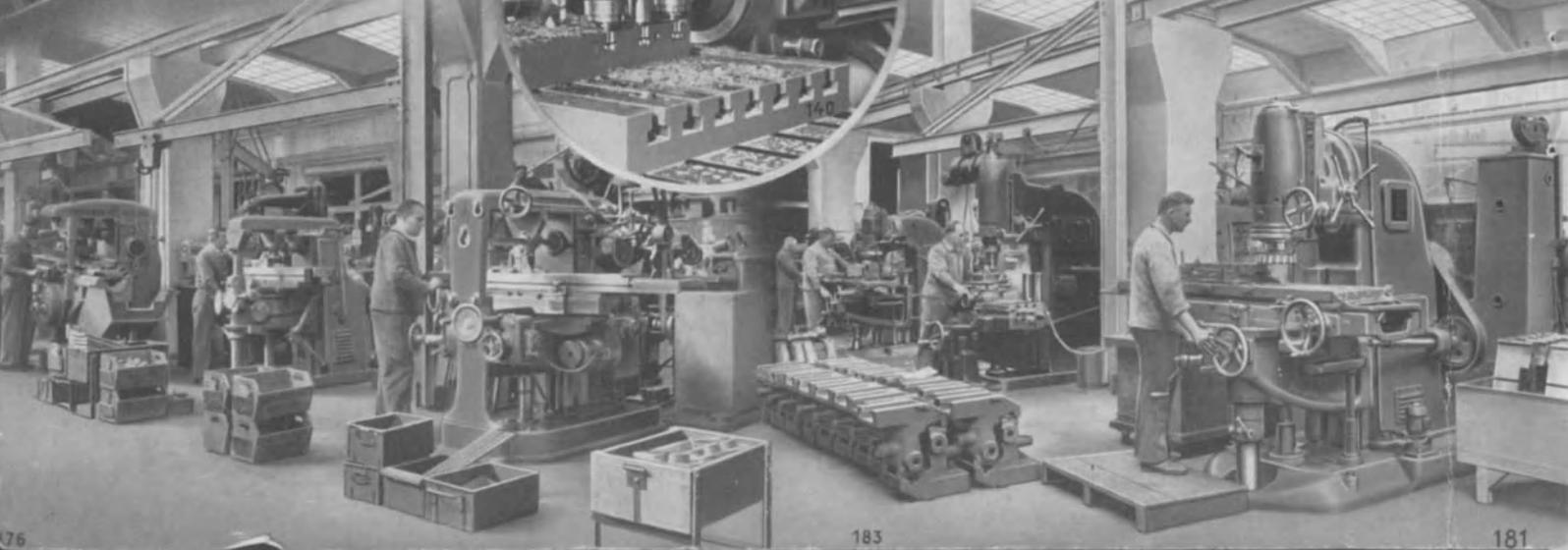


184

112



148



183

181

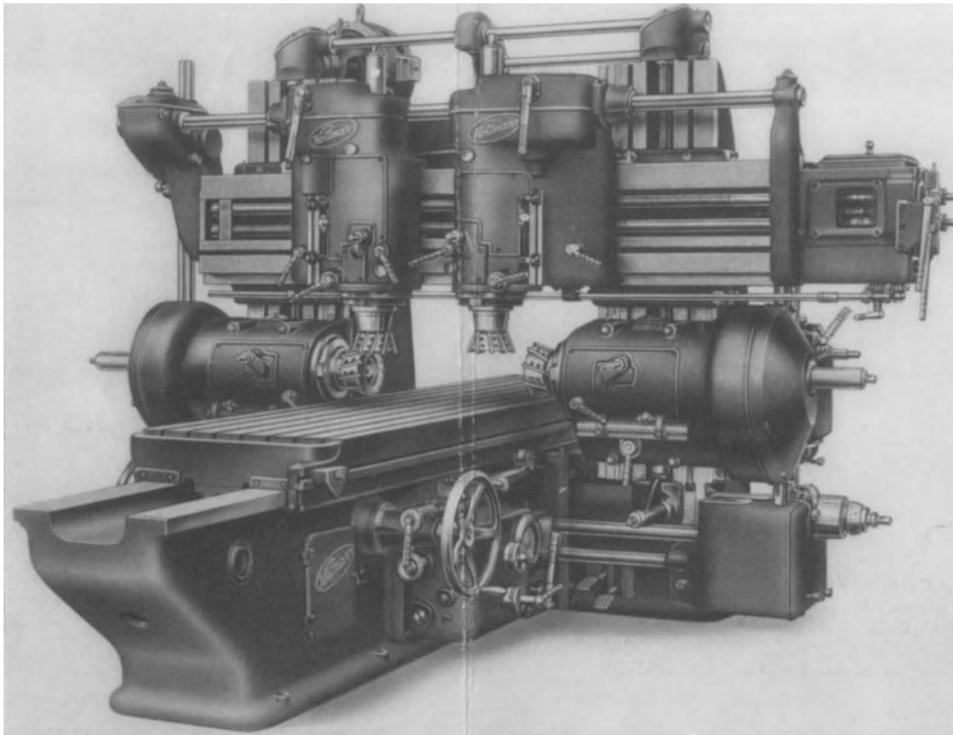


Fig. 5

— Ejemplos de trabajo en establecimientos industriales —
Certificados espontaneos que evidencian la satisfacción de nuestros clientes.

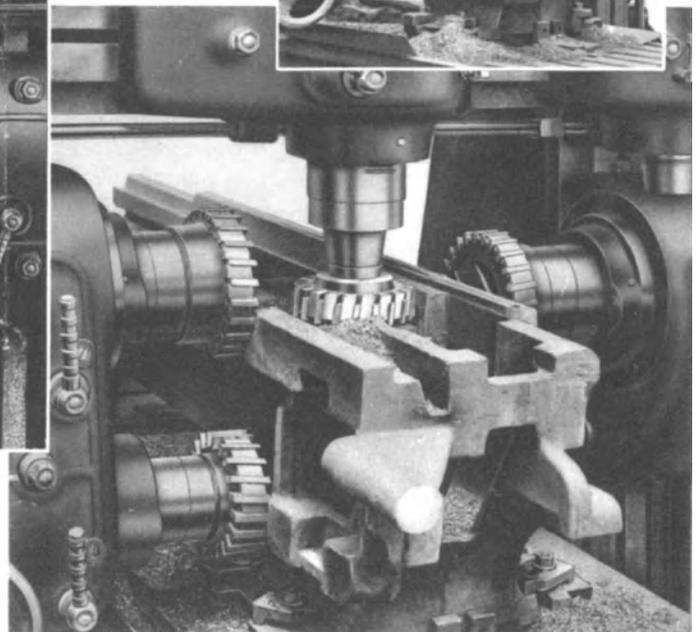
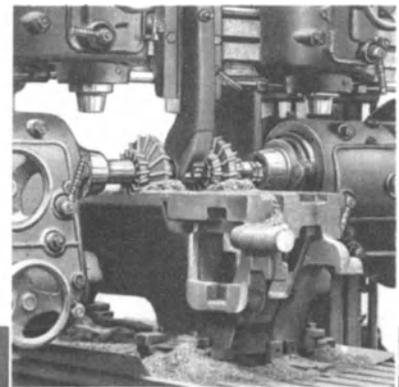
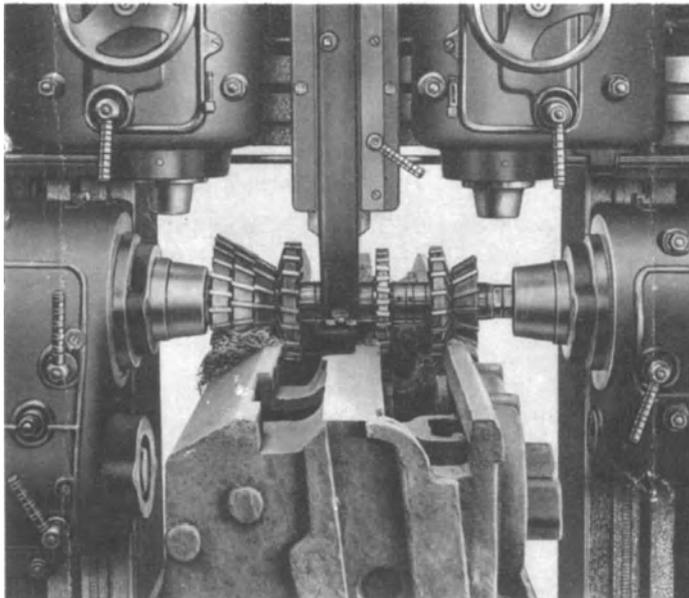


Fig. 6, 7 y 8. Fresado de bancadas de tornos
66 2/3 % de economía

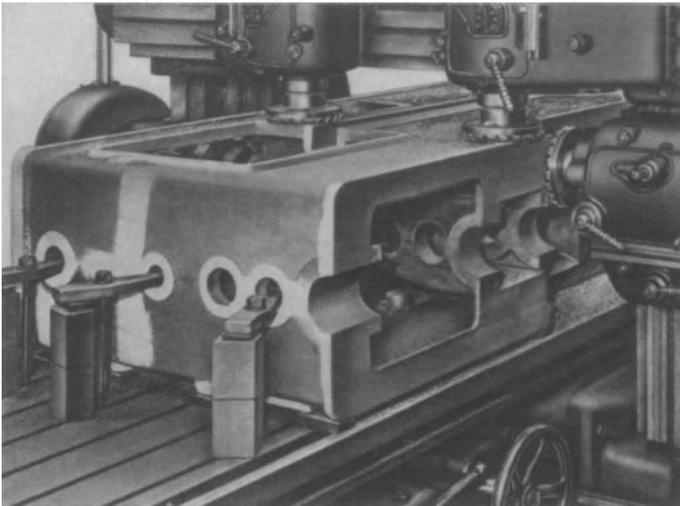
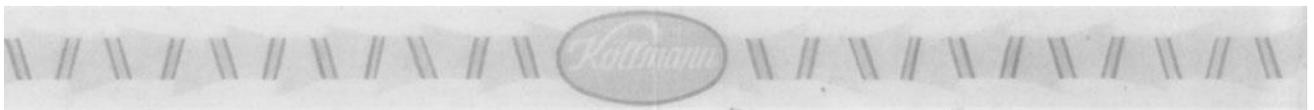


Fig. 9. Fresado de bancadas de tornos automáticos
 Avance 400 mm/min. Velocidad de corte 80 mm/min.
 Sección de la viruta 400×6 mm
 Herramientas:
 Cabezales porta-cuchillas especiales con cortes Widia

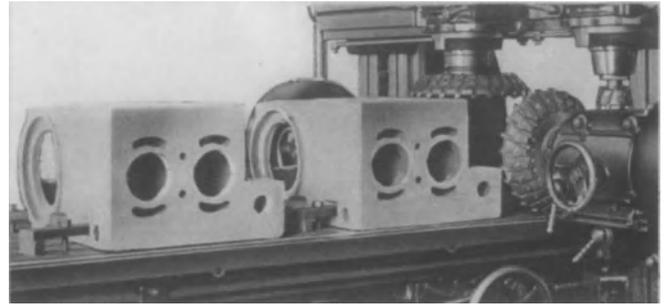


Fig. 10. Fresado de carcasas de motores Diesel

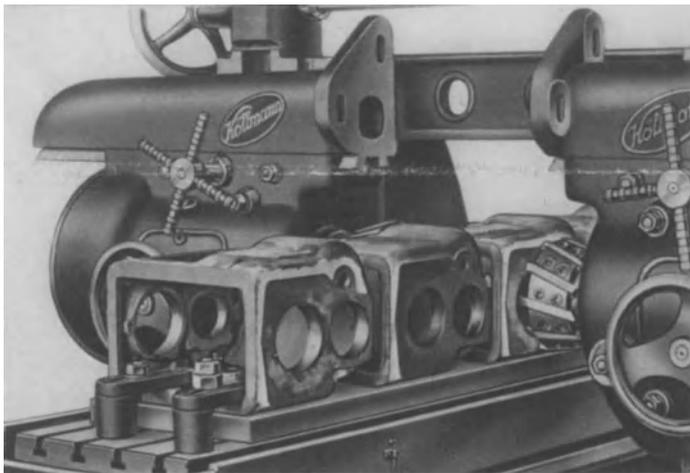


Fig. 11. Fresado en serie de cajas de engrajes
 (Contrabrazo recogido)

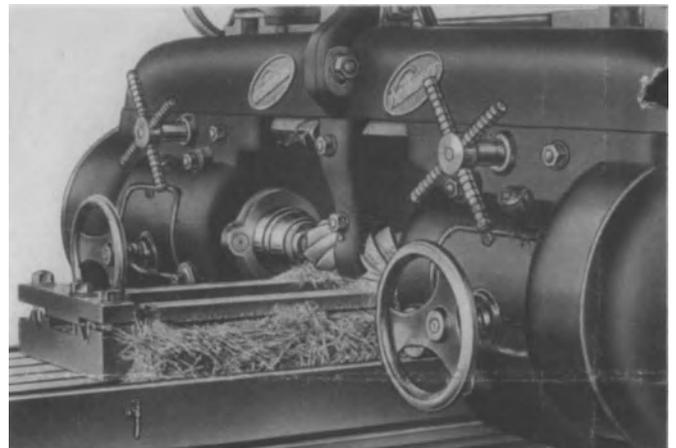


Fig. 12 y 13. Fresado de árboles porta-cuchillas
 Avance 150 mm/min.

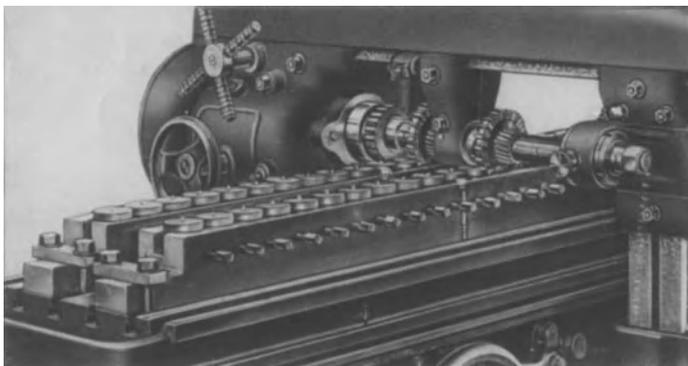
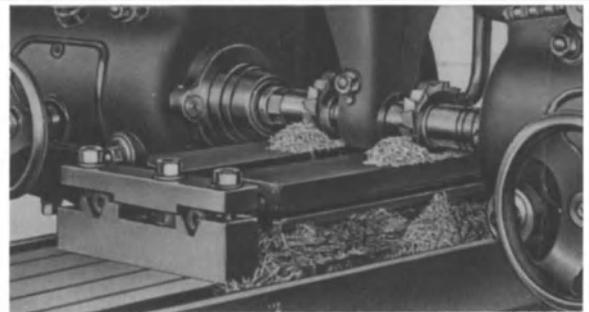


Fig. 14. Fresado en serie de mandriles de fijación



Fig. 15. Fresado de bancadas de agujas

