

DECKEL

**UNIVERSAL-WERKZEUG
FRÄSMASCHINE**

FPI

FRIEDRICH DECKEL

Präzisionsmechanik und Maschinenbau

MÜNCHEN 25

Waakirchnerstraße 7-13

DRUCKSCHRIFT NR. 2301

Die Druckschrift enthält Angaben, die den Stand der Konstruktion zur Zeit des Druckes zeigen. Durch den jeweiligen Entwicklungsstand bedingte Konstruktionsänderungen bleiben vorbehalten.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Einleitung	3
Hauptmerkmale und kennzeichnende Eigenschaften	4
Allgemeiner Aufbau, Maße und Gewichte der Maschine, Zusatzgeräte	7
Maße und Gewichte der Zusatzgeräte	17
Aufspann- und Teilvorrichtungen	19
Arbeitsbeispiele:	
1) Einzelanfertigung; Formenbau, Lehren, Vorrichtungen und Werkzeuge, Apparate und Maschinenteile	29
2) Reihenfertigung: Maschinenteile, Werkzeuge	48
3) Stempelfräsen	51
Kundendienst	66

EINLEITUNG

Die vielfältige Anwendung der Fräsmaschine in der Einzel- wie Massenfertigung als Universal- oder Einzweckmaschine, mit der für eine wirtschaftliche Ausnutzung sich ergebenden Unterteilung, hat im Laufe ihrer Entwicklung zu den mannigfaltigsten Bauformen geführt. Im Rahmen dieser Entwicklung nimmt die Deckel-Universal-Werkzeugfräsmaschine FP 1 infolge ihrer Eigenart eine Sonderstellung ein, da ihre konstruktive Durchbildung, deren wichtige Einzelheiten durch eine Reihe von Schutzrechten im In- und Ausland gegen Nachahmung geschützt sind, von der üblichen Fräsmaschinenbauart wesentlich abweicht.

Ihre grundlegende Gestaltung entstand in engster Fühlungnahme mit Abnehmern aus dem Werkzeug-, Lehren-, Formen-, Schnitt- und Stanzenbau, die an Fräsmaschinen zur Lösung ihrer meist schwierigen Aufgaben an Leistung, Genauigkeit und Handlichkeit die höchsten Anforderungen stellen.

Die nunmehr bevorzugte Stellung der Deckel FP 1 auf vielen Arbeitsgebieten im In- und Ausland ist ein Zeugnis für die Güte ihrer Arbeit und für ihre vielseitige Verwendbarkeit. Ihre Zusatzgeräte für verschiedene Zerspanungsarten wie Fräsen, Bohren und Stoßen in Verbindung mit Aufspan- und Teilvorrichtungen ermöglichen, Werkzeuge und Werkstücke in die für die Bearbeitung erforderlichen Winkel zu bringen. Sie erleichtern damit das Einrichten durch das meist nur einmalige Aufspannen der Werkstücke und verbilligen die Fertigung durch die Vermeidung von Sonderwerkzeugen und Vorrichtungen.

Die Deckel FP 1 ist mit Zusatzgeräten, Teil- und Aufspanvorrichtungen nicht nur eine vielseitige Universalmaschine für die Einzelherstellung verschiedenartiger Arbeitsstücke im Werkzeug- und Formenbau, sondern kann auch als anpassungsfähige Ein- oder Mehrzweckmaschine für die Ausführung gleicher Arbeitsvorgänge in der Reihen- wie Massenfertigung die vorteilhafteste Anwendung finden.

Durch sorgfältig ausprobierte Verbesserungen der Konstruktion, richtige Auswahl der Werkstoffe und planvolle Überwachung der Ausführung entspricht die Deckel FP 1 immer dem neuesten Stand des Werkzeugmaschinenbaues. Ihre Fertigung erfolgt in Großreihenbau mit bewährten, auf Feinstarbeit geschulten Arbeitskräften nach den bekannten Prüfbedingungen der deutschen Werkzeugmaschinenindustrie.

FRIEDRICH DECKEL - MÜNCHEN

Hauptmerkmale und kennzeichnende Eigenschaften der Universal-Werkzeugfräsmaschine FP 1

Vielseitige Verwendbarkeit

durch schwenkbare Zusatzgeräte für verschiedene Zerspanungsarten. Erleichtertes Einrichten durch schwenkbare Aufspan- und Teilvorrichtungen sowie Sondereinrichtungen und Sonderzubehör.

Große Zuverlässigkeit

durch zweckmäßige Konstruktion, geeignete Werkstoffe und erstklassige Werkmannsarbeit.

Hohe Arbeitsgenauigkeit

durch kräftige Bauart des Ständers, gute nachstellbare Führungen sämtlicher Bewegungsschlitten und Spindeln, große Teilscheiben und Feinmeßeinrichtungen.

Einfache Bedienung

durch klaren, übersichtlichen Aufbau und handliche Zusammenfassung der Bedienungsgriffe am Bedienungsstand. Bequemes Schalten durch sinnfälliges Einrücken der Tischvorschübe nach verschiedenen Richtungen mit nur einem Hebel.

Große Spanleistung

durch kurzen Kraftweg und guten Wirkungsgrad des Antriebes. Kraftübertragung von der schnelllaufenden Antriebswelle auf die Frässpindel mittels Zahnräder.

Aufbau und besondere Einzelheiten der Maschine, sowie Angaben über die Leistungsfähigkeit an Hand von Arbeitsbeispielen sind auf nachstehenden Seiten geschildert

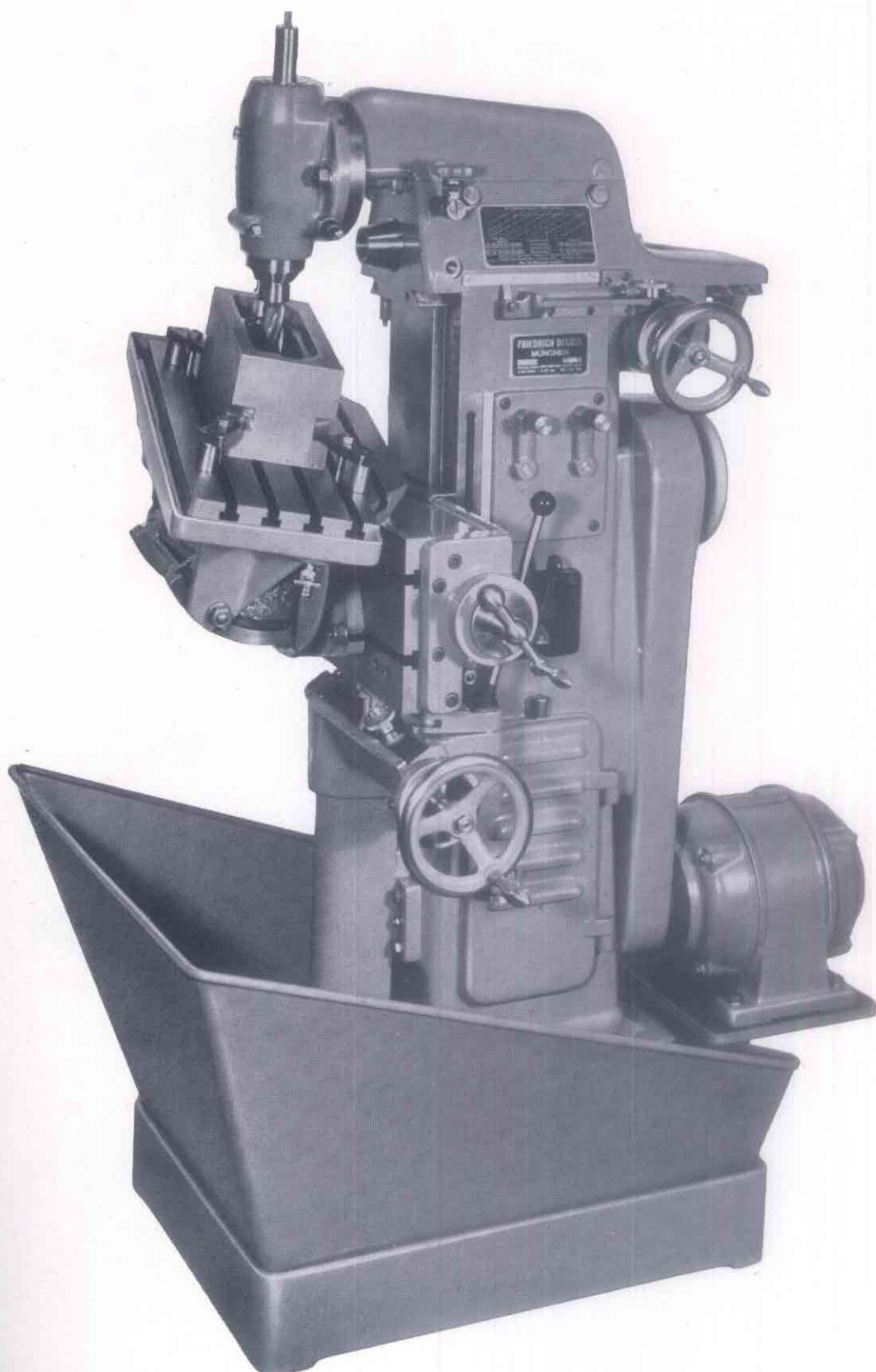


Abb. 1. Universal-Werkzeug-Fräsmaschine FP 1

FRIEDRICH DECKEL - MÜNCHEN

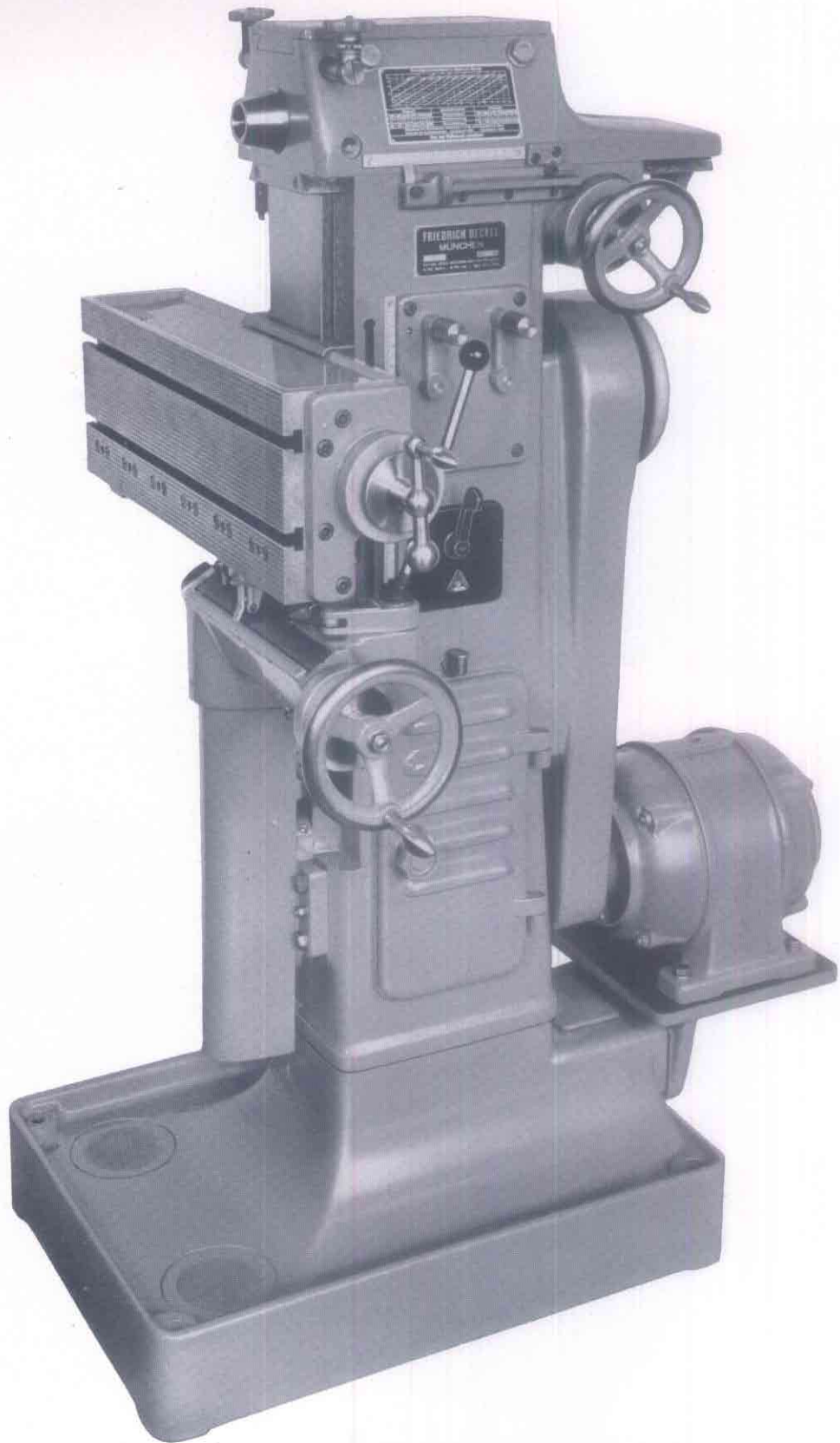


Abb. 2. FP 1 Maschine ohne Zusatzgerät und ohne Aufspannvorrichtung

FRIEDRICH DECKEL - MÜNCHEN

Die Maschine: Allgemeiner Aufbau

Die Deckel FP 1 Maschine (Abb. 2) zeigt einen klaren, übersichtlichen Aufbau. Auf einem als Kühlmittelbehälter ausgebildeten Fuß ist der kräftige kastenförmige, im Innern durch Rippen und Wände versteifte Ständer aufgesetzt. Am Kopfende des Ständers bewegt sich in Richtung der waagrechten Frässpindel der Frässpindelstock und an der senkrechten Ständerführung der auf- und abbewegliche Konsolschlitten mit dem quer zur Frässpindel angeordneten senkrecht stehenden Tischschlitten. Der Frässpindelstock besitzt eine klemmbare Prismenführung zum Aufsetzen der Zusatzgeräte. Die senkrechte Spannfläche des Tischschlittens dient zur Aufnahme der Aufspan- und Teilvorrichtungen, sowie auch zur direkten Befestigung größerer Werkstücke.

Im Innern des Ständers sind das Frässpindel- und Vorschubwechselgetriebe untergebracht, so daß das äußere Bild der Maschine durch keinerlei hervortretende Getriebekästen und störende Gelenkwellen beeinträchtigt ist. Infolge der raumausnützenden Bauart konnten die für die Bedienung der Maschine erforderlichen Handräder und Schaltgriffe in vorteilhafter Weise am Bedienungsstand zusammengezogen werden. (Abb. 3). Für sämtliche Bewegungen sind große Teilscheiben zum genauen Ablesen vorhanden.

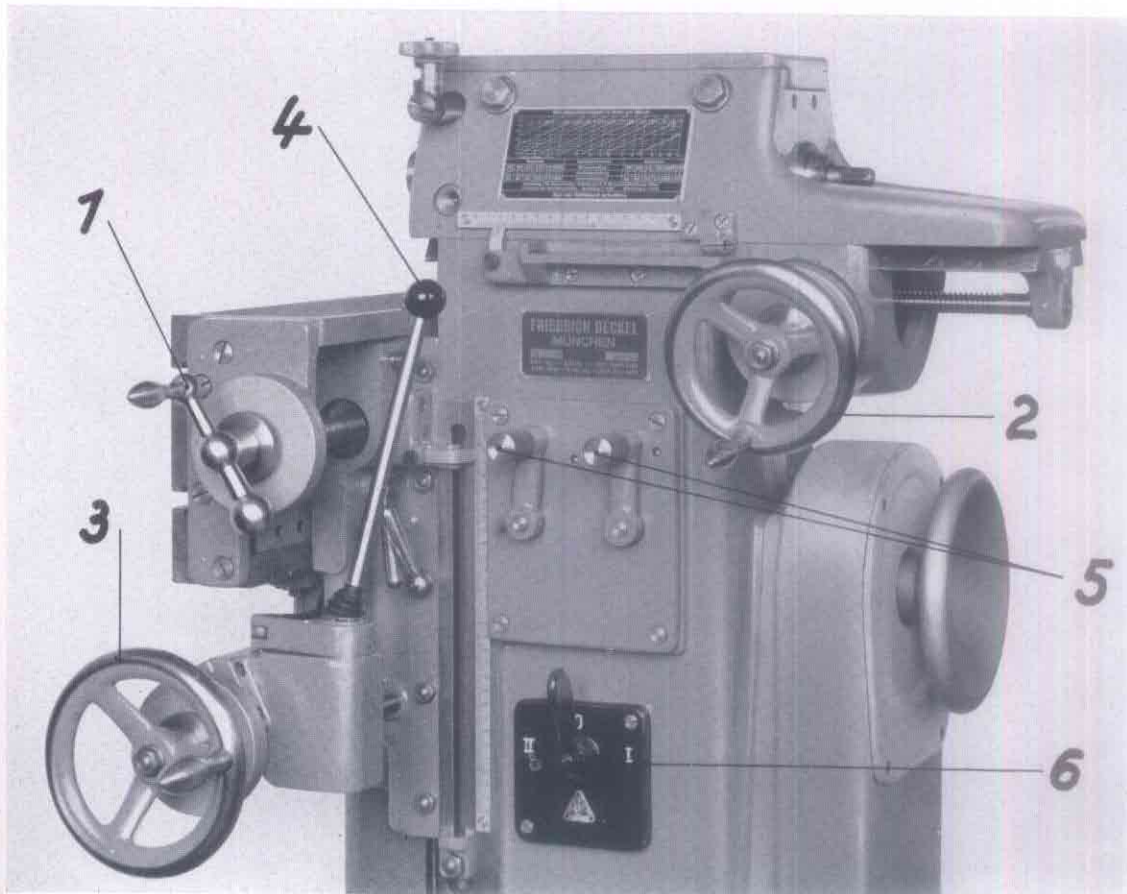


Abb. 3.
Bedienungsstand der
FP 1 Maschine.

1. Kurbel für Tischschlittenbewegung.
2. Handrad für Spindelstockbewegung.
3. Handrad für Höhenverstellung.

4. Hebel für Einhebelschaltung.
5. Griffe für Getriebereinstellung.
6. Hebel für eingebauten Motor-Schalter.

Antrieb mit Hauptgetriebe

Für den Antrieb ist ein normaler oder bei Drehstrom polumschaltbarer Fußmotor vorgesehen, der leicht zugänglich auf einem für die Riemen­spannung nachstellbaren Motorkon­sol befestigt ist. Die Antriebskraft des Motors wird durch zwei Keilriemen in einem geschlossenen Riemenkasten auf das sechsstufige Schaltgetriebe übertragen. Das Getriebe (Abb. 4) arbeitet mit einer Mindestanzahl von Rädern unter Vermeidung von zwischengeschalteten Keilriemen oder Ketten unmittelbar auf die waagrechte Frässpindel. Sämtliche Räder sind gehärtet und an den Zahnflanken geschliffen; große Laufruhe und lange Lebensdauer ist damit gewährleistet. Die mit gleichbleibender Drehzahl laufende Antriebswelle läuft in Wälzlagern, die Getriebe­wellen, sowie die Frässpindel in Gleitlagern. Für das Vorderlager der Frässpindel wird nach eingehenden Versuchen eine ungeschlitzte, außen zylindrische, innen kegelige Bronzebüchse verwendet, in die sich der Lagerkegel mit geringstem Ölspiel ein- und nachstellen läßt. Die waagrechte Frässpindel dient gleichzeitig als Antrieb der Zusatzgeräte, die auf den Frässpindelstock aufgesetzt werden können und durch das auf der Frässpindel sitzende Zahnrad angetrieben werden.

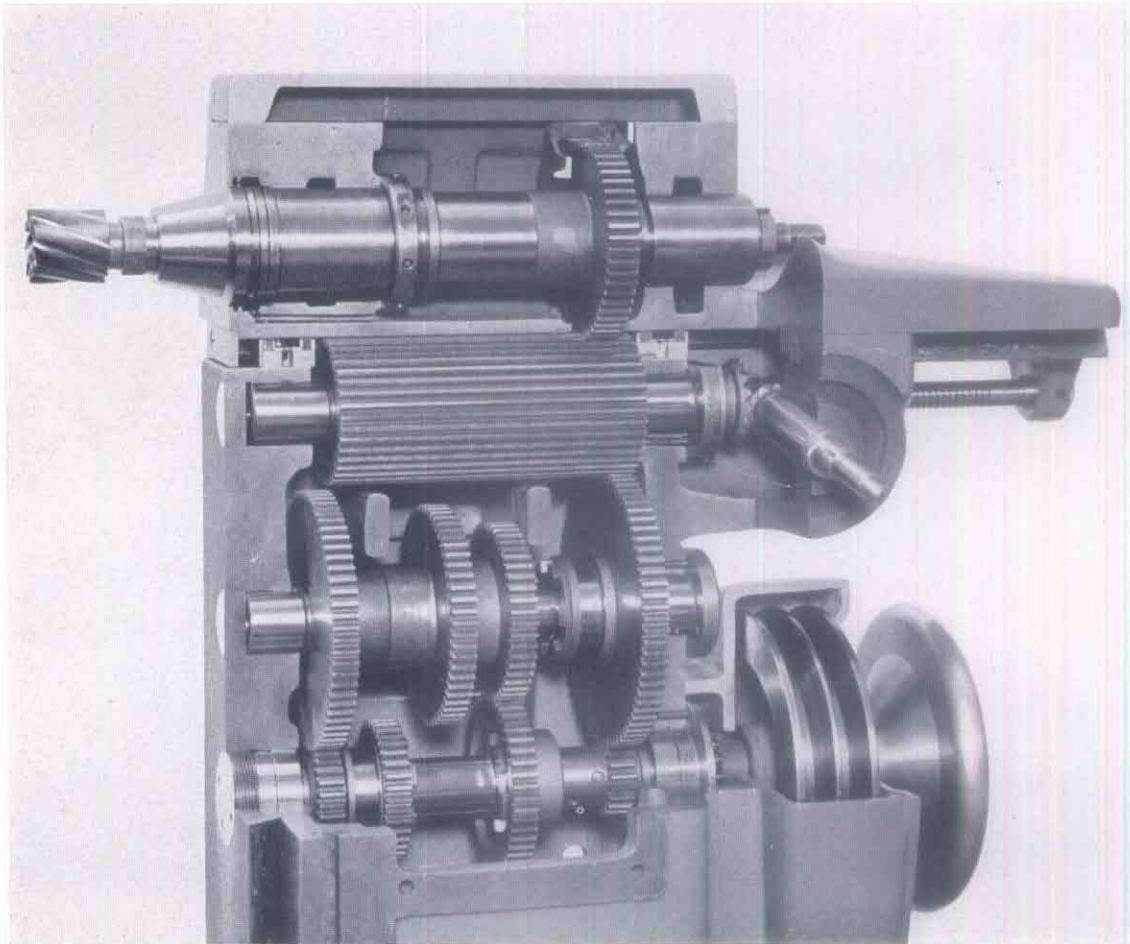


Abb. 4. Schnitt durch Hauptgetriebe und Waagrechtfrässpindel

Vorschubgetriebe mit Einhebelschaltung

Das Vorschubwechselgetriebe ist an einer leicht zugänglichen Stelle im Innern des Ständers angeordnet und wird mittels einer Rollenkette von der Hauptwelle angetrieben. Die Tischvorschübe sind damit unabhängig von den Drehzahlen der Frässpindel. Das Einstellen der Vorschübe ist durch die mit Kupplungszähnen versehenen Wechselräder so vereinfacht, daß die erforderliche geringe Einstellzeit gegenüber den Vorteilen der großen Anzahl Vorschüben und dem großen Regelbereich kaum ins Gewicht fällt. Das Vorschubgetriebe dient nur der Einstellung der Vorschubgrößen nicht der Vorschubrichtung.

Die Betätigung der Vorschübe ist in einfacher und übersichtlicher Weise in einem einzigen Kugelgriff der Einhebelschaltung (Abb. 5) am Bedienungsstand zusammengefaßt und gestattet das sinnfällige Einrücken der Vorschübe nach 8 verschiedenen Richtungen. Alle Vorschubbewegungen können durch einstellbare Anschläge selbsttätig ausgerückt werden. Gegen Überlastung oder Unachtsamkeit bei der Bedienung sind die Übertragungs- und Wendegetriebe im Konsolschlitten durch eine Abscherstiftsicherung geschützt.

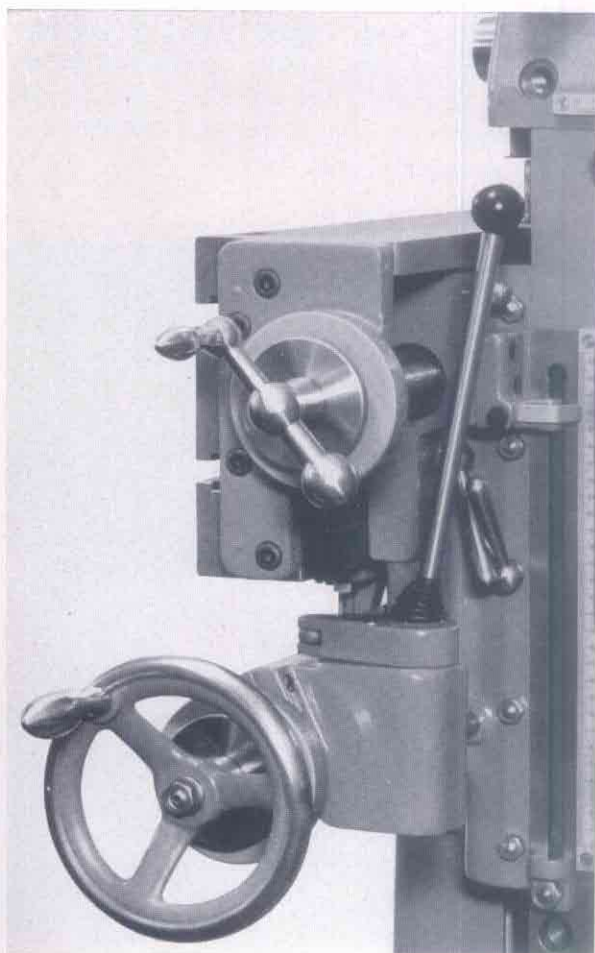


Abb. 5. Einhebelschaltung

Schmierung

Zahnräder und Lager des Hauptgetriebes und der Frässpindel werden durch Schleuderschmierung selbsttätig mit Öl versorgt. Alle übrigen Getriebeteile, Lager und Gleitführungen besitzen Ölstellen, die für eine erleichterte Überwachung und zur Erhöhung der Betriebssicherheit zum Teil in Gruppen zusammengefaßt sind, bei denen das Öl aus Vorratskammern den Verbrauchstellen zugeführt wird. Zur täglichen Kontrolle sind Ölstandsanzeiger und Schaugläser an den wichtigsten Schmierstellen vorhanden.

Kühlung

Das im Ständerfuß befindliche, reichlich bemessene Kühlmittel wird mit einer Pumpe dem zerspanenden Werkzeug zugeführt und fließt nach Abscheidung der Späne über eine Klärwand in den Ansaugbehälter zurück. Anstelle der üblichen Gelenkzuführungsrohre ist ein am Frässpindelbock angebrachtes, allseitig bewegliches Strahlrohr vorgesehen. Die Kühlmittelpumpe kann durch einfaches Betätigen einer Kupplung beliebig ein- und ausgerückt werden.

Elektrische Ausrüstung

Der elektrischen Ausrüstung der Deckel FP 1 wurde schon bei der Konstruktion besondere Aufmerksamkeit zuteil. Die Leitungskabel, die von dem Anschlußkasten (Abb. 6) zum Schalter und Motor führen, sind in Metallschläuchen fest im Ständer verlegt und auf diese Weise vor mechanischen Beschädigungen und schädlichen Einflüssen der Kühlflüssigkeit geschützt. Zur besseren Übersicht und Erleichterung bei der Montage sind verschieden farbige, genormte Autolackkabel in Verwendung. Der Anschlußkasten besitzt neben einer zweipoligen Steckdose für die Beleuchtungseinrichtung eine ebensolche dreipolige für den Motor der schnelllaufenden Vertikalfrässpindel und ist mit einem Klemmbrett ausgestattet, das bei der Aufstellung der Maschine in einfacher Weise den Netzanschluß ermöglicht.

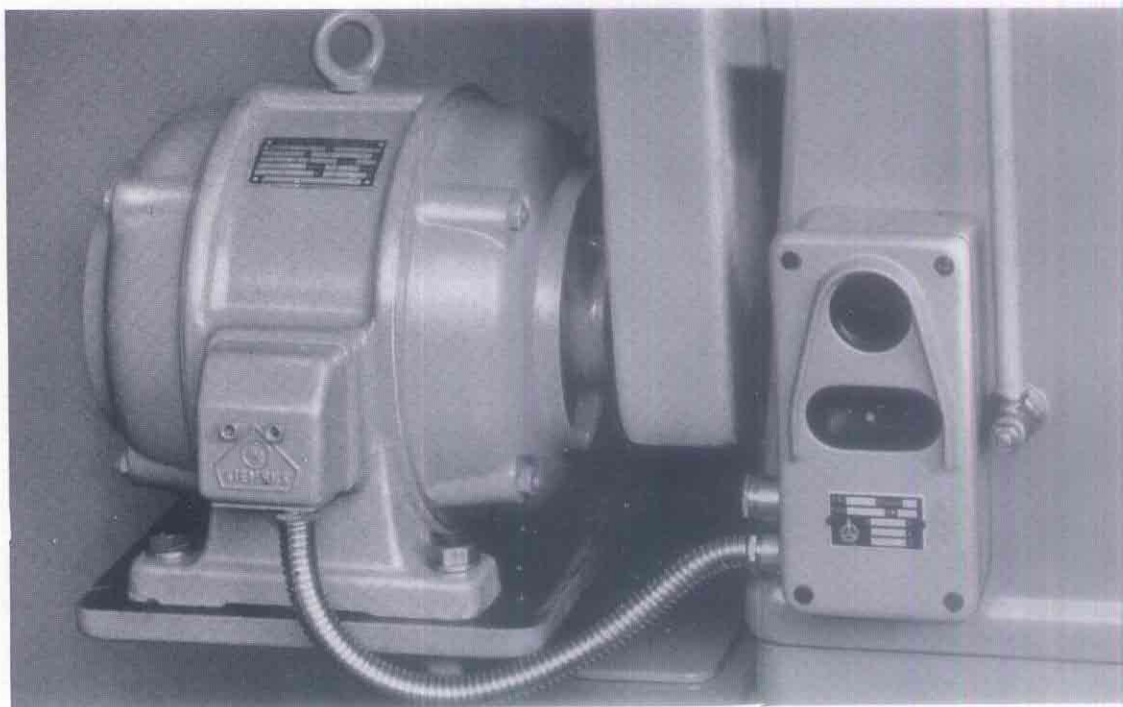
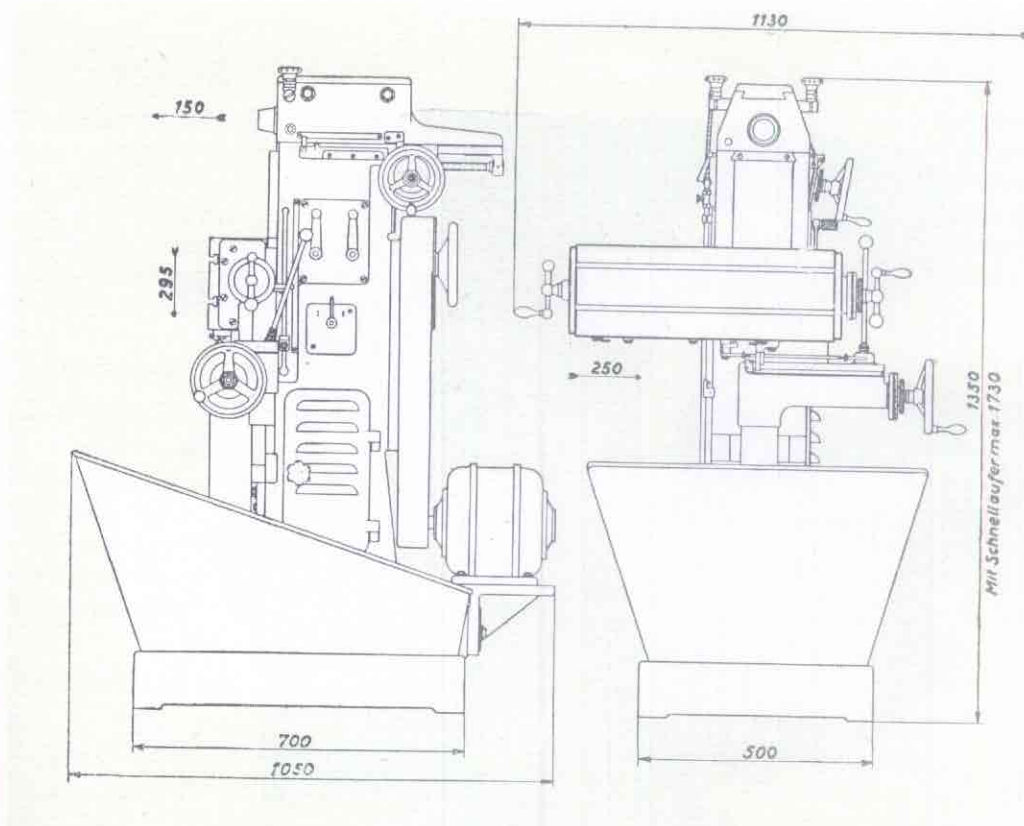


Abb. 6. Elektrischer Anschlußkasten mit Motoranordnung



Maße und Gewichte der Maschine:

Waagrechtfrässpindel:	Spindelstockbewegung 150 mm, Innenkegel Morse 4, Pinolenspannung für Spannzangen bis 17,5 mm Bohrung, Fräsdorn nach Wahl 16, 22, 27, oder 32 mm Durchmesser.															
Antrieb:	Einzelantrieb durch angebauten Normalmotor 2 PS, 1450 Umdrehungen oder durch polumschaltbaren Motor 700/1400 Umdrehungen. Kraftübertragung auf Getriebe durch zwei geschützte Keilriemen.															
Getriebe:	6-stufiges Zahnradgetriebe mit gehärteten und geschliffenen Zahnrädern. Normdrehzahlen 6 mit Normalmotor: 120, 190, 300, 475, 750 und 1200 i. d. Min. der Frässpindel: 12 mit polumschaltbarem Motor: 60, 95, 120, 150, 190, 235, 300, 375, 475, 600, 750 und 1200 in der Minute.															
Senkrechter Tischschlitten:	Aufspannfläche 195 x 550 mm, Bewegung waagrecht mit selbsttätigem Vorschub 240 mm, ohne 250 mm, Bewegung senkrecht mit selbsttätigem Vorschub 290 mm, ohne 295 mm.															
Bewegungsspindeln:	An sämtlichen Skalenscheiben 1 Teilstrich = 0,025 mm.															
Selbsttätiger Tischvorschub mit Einhebelschaltung:	Waagrecht und senkrecht nach beiden Richtungen, Verstellbare- und Sicherungsanschlüge für selbsttätige Abschaltung, Vorschübe pro Minute: 8 mit Normalmotor: 19, 30, 45, 70, 105, 160, 225, 360 mm. 16 mit polumschaltbarem Motor: 10, 15, 19, 23, 30, 35, 45, 52, 70, 80, 105, 112, 160, 180, 225, 360 mm.															
Abmessungen und Gewichte:	<table border="0"> <tr> <td>Höhe der Maschine</td> <td>1350 mm</td> </tr> <tr> <td>" " " mit Senkrechtfräskopf FVVS</td> <td>1730 mm</td> </tr> <tr> <td>Platzbedarf einschließlich Bedienung</td> <td>1700 x 1700 mm</td> </tr> <tr> <td>Nettogewicht der Maschine</td> <td>ca. 480 kg</td> </tr> <tr> <td>" " " mit Zusatzgeräten</td> <td>ca. 780 kg</td> </tr> <tr> <td>Kistenausmaße</td> <td>1500 x 1000 x 850 mm</td> </tr> <tr> <td>Gewicht der Verpackung</td> <td>ca. 140 kg</td> </tr> </table>		Höhe der Maschine	1350 mm	" " " mit Senkrechtfräskopf FVVS	1730 mm	Platzbedarf einschließlich Bedienung	1700 x 1700 mm	Nettogewicht der Maschine	ca. 480 kg	" " " mit Zusatzgeräten	ca. 780 kg	Kistenausmaße	1500 x 1000 x 850 mm	Gewicht der Verpackung	ca. 140 kg
Höhe der Maschine	1350 mm															
" " " mit Senkrechtfräskopf FVVS	1730 mm															
Platzbedarf einschließlich Bedienung	1700 x 1700 mm															
Nettogewicht der Maschine	ca. 480 kg															
" " " mit Zusatzgeräten	ca. 780 kg															
Kistenausmaße	1500 x 1000 x 850 mm															
Gewicht der Verpackung	ca. 140 kg															

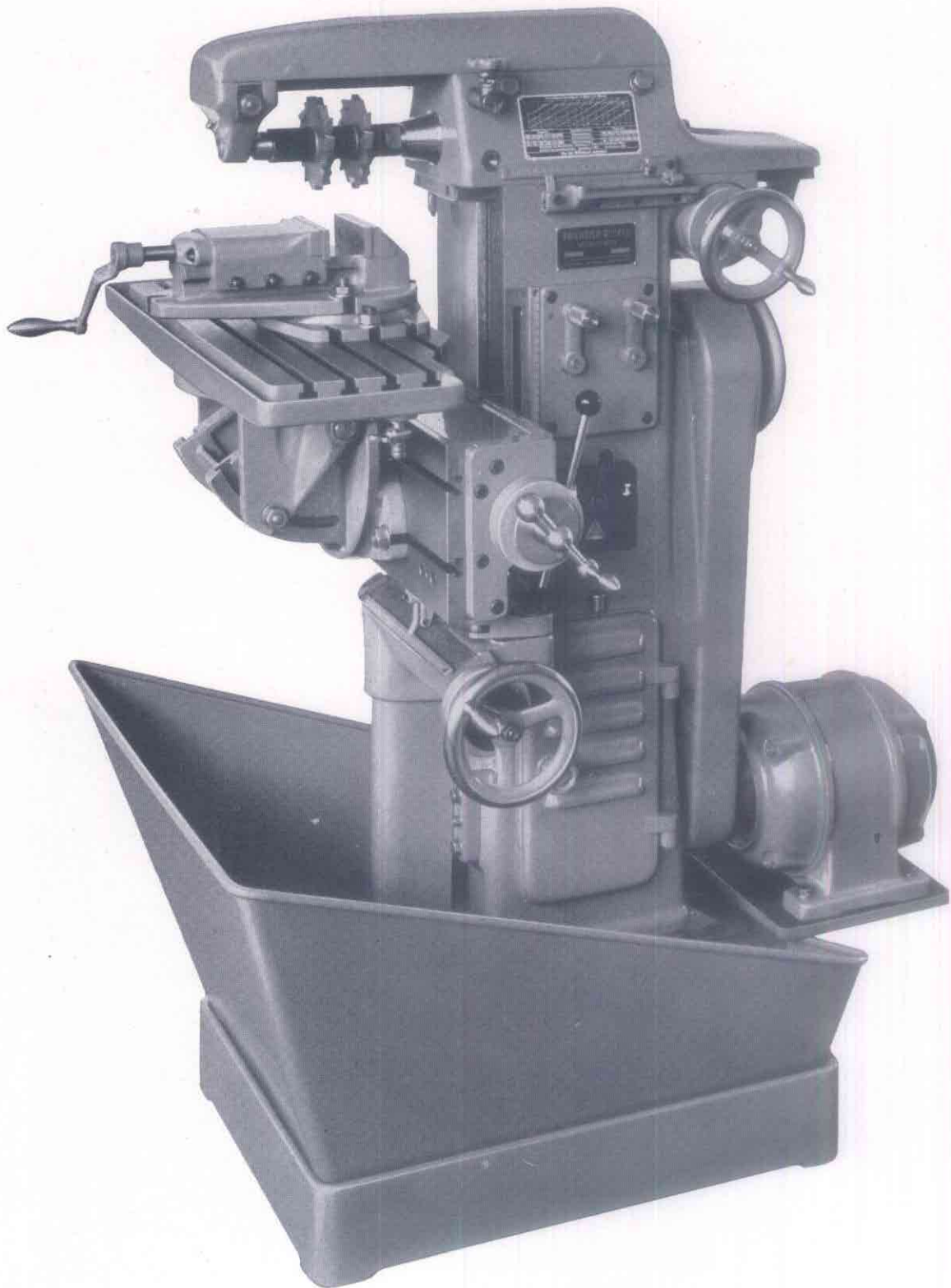


Abb. 7. FP1 Maschine mit Gegenhalter, schwenkbarem Winkeltisch mit Schraubstock

FRIEDRICH DECKEL - MÜNCHEN

Die Zusatzgeräte

Die Zusatzgeräte sind wertvolle Ergänzungen der Maschine für die spangebende Bearbeitung von Werkstücken durch Fräsen, Bohren und Stoßen. In Verbindung mit der Maschine können mit ihnen Arbeiten ausgeführt werden, die sonst der Waagrecht- und Senkrechtfräsmaschine, dem Bohrwerk und der Stoßmaschine vorbehalten sind. Da das Aufsetzen und Abnehmen der leichten und handlichen, jedoch kräftigen und leistungsfähigen Zusatzgeräte auf bequeme Weise in kürzester Zeit vorgenommen werden kann, ist auch bei Arbeiten mit öfterem Wechsel die volle wirtschaftliche Ausnutzung der Maschine gegeben.

Gegenhalter

Der kräftige, kastenförmige Gegenhalter ist bei der Verwendung der FP 1 als Waagrecht-Fräsmaschine (Abb. 7) zur Abstützung der Fräsdorne vorgesehen und kann in die obere Prismenführung des Frässpindelstockes eingeschoben und mittels Klemmschrauben festgeklemmt werden. Für Arbeiten, bei denen eine Abstützung des Fräsdorns nicht erforderlich ist, beispielsweise beim Stempelfräsen, besteht der Vorteil den Gegenhalter abzunehmen, sodaß immer ein ungehindertes, schnelles Wechseln der Werkzeuge ermöglicht wird. (Siehe Abb. 18 auf Seite 52.)

Senkrechtfräsköpfe FVV und FVVS

Bei der Verwendung der FP 1 als Senkrecht-Fräsmaschine (Abb. 1 und Abb. 17) ist den besonderen Anforderungen des Werkzeug-, Formen- und Gesenkbaues an die Verschiedenartigkeit der Fräswerkzeuge in Form und Größe durch zwei auf dem Frässpindelstock wahlweise aufsetzbare Senkrechtfräsköpfe weitgehend Rechnung getragen. Mit den aneinandergereihten Drehzahlen beider Fräsköpfe läßt sich eine geometrisch gestufte Drehzahlreihe von 95 bis 6000 Umdrehungen in der Minute erreichen.

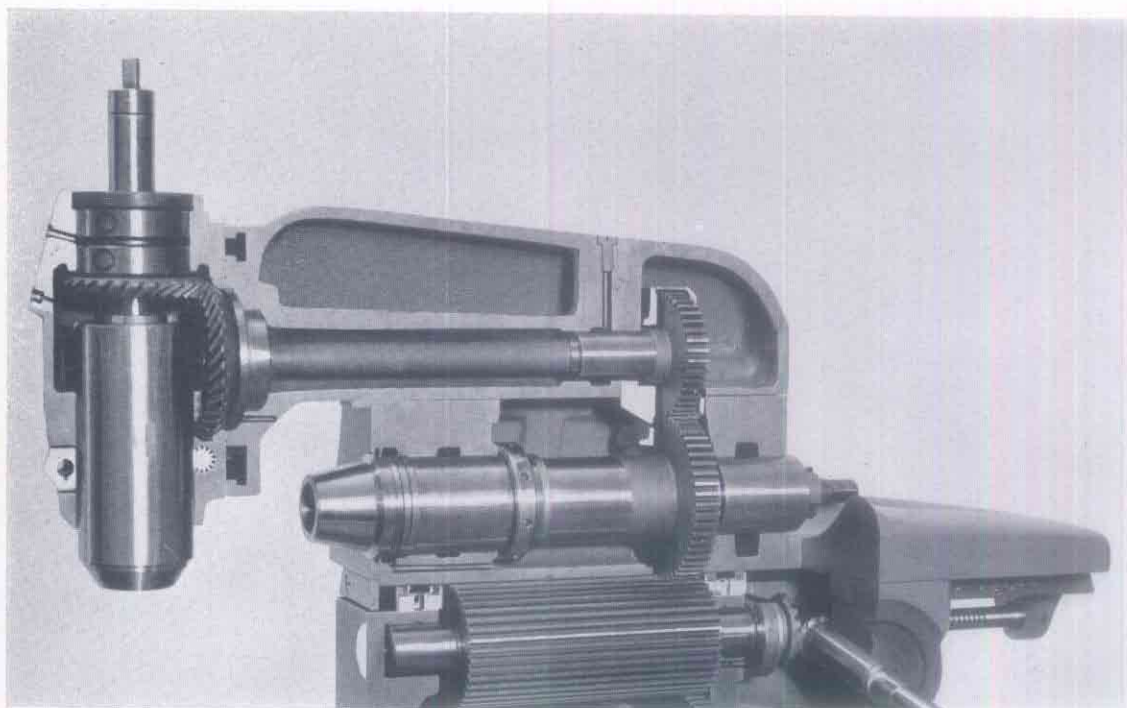


Abb. 8. Schnitt durch den Antrieb der Senkrechtfrässpindel FVV

Senkrechtfrässpindel FVV

Für den unteren 12-stufigen Drehzahlbereich wird der Fräskopf FVV (Abb. 9) benutzt, dessen Antriebszahnrad durch die besondere Ausbildung der Prismenführung beim Aufsetzen auf den Frässpindelstock mit dem auf der Waagrechtfrässpindel sitzenden Zahnrad in Eingriff kommt, sodaß die mit einem polumschaltbaren Drehstrommotor erreichbaren 12 Drehzahlen des Hauptgetriebes an der senkrechten Spindel mit 95 bis 1900 Umdrehungen in der Minute zur Verfügung stehen. Die für den Antrieb der Frässpindel nötigen Kegelräder sind spiralverzahnt, sie ergeben auch bei großer Kraftübertragung oder hohen Drehzahlen einen einwandfreien, geräuscharmen Lauf. Die kräftige Frässpindel läuft in einem Gleitlager, das ebenso wie die waagrechte Spindellagerung eine ungeschlitzte Bronzebüchse aufweist. Die Axialdrücke werden mit Rücksicht auf die höheren Drehzahlen von Kugellagern aufgenommen. Für eine einheitliche Verwendung der Fräsdorne und Spannzangen ist auch die Senkrechtfrässpindel mit einem Innenkegel Morse 4 ausgestattet. Die Lagerhülse ist in dem um 360° drehbaren Fräskopfgehäuse verschiebbar angeordnet und kann in beliebiger Stellung festgeklemmt werden. Das Gewicht der Frässpindel wird durch eine am Zahnstangenritzel angebrachte Rückholfeder ausgeglichen, die, in Verbindung mit der auf der Hülse angebrachten Millimeterteilung, zum Ablesen und Einstellen der Bohrtiefe, ein bequemes Bohren ermöglicht.

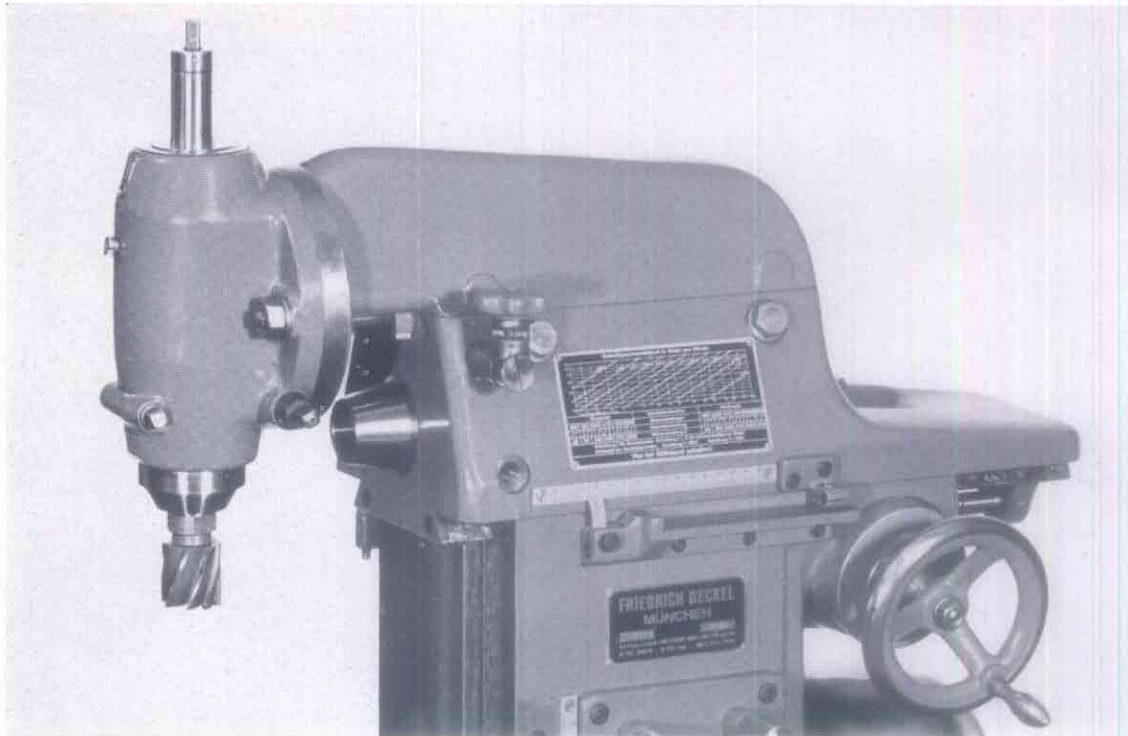


Abb. 9. Senkrechtfrässpindel FVV

Schnellaufende Senkrechtfrässpindel FVVS

Für den oberen 6-stufigen Drehzahlbereich von 1900 bis 6000 Umdrehungen in der Minute dient der schnellaufende Senkrechtfräskopf FVVS (Abb. 10), dessen hohe Drehzahlen insbesondere die Anwendung der einfachen einschneidigen Profilfräser ermöglichen. Der Fräskopf besitzt durch sein längeres Führungsprisma eine zusätzliche Verstellmöglichkeit von 100 mm auf dem Frässpindelstock und wird in diesen eingeschoben und festgeklemmt. Der Antrieb erfolgt durch einen besonderen Motor, der mit der dreipoligen Steckdose im Anschlußkasten an den Stromkreis der Maschine angeschlossen werden kann. Zum Wechsel der Geschwindigkeiten und zum Spannen des Keilriemens ist der Motor auf einem festklemmbaren Schlitten befestigt. Zur leichteren Handhabung beim Auf- und Absetzen kann der Schlitten mit dem Motor für sich abgenommen werden. Die vom Riemenzug entlastete Frässpindel läuft spielfrei in sich selbst nachstellenden Wälzlagern besonderer Konstruktion. Zur Aufnahme der Werkzeuge bis 12 mm Durchmesser ist die Frässpindel mit Zangenspannung ausgestattet. Die Anordnung der verschiebbaren Lagerhülse in dem beiderseitig bis 45° schwenkbaren Fräskopfgehäuse ist dieselbe wie die der Frässpindel FVV.

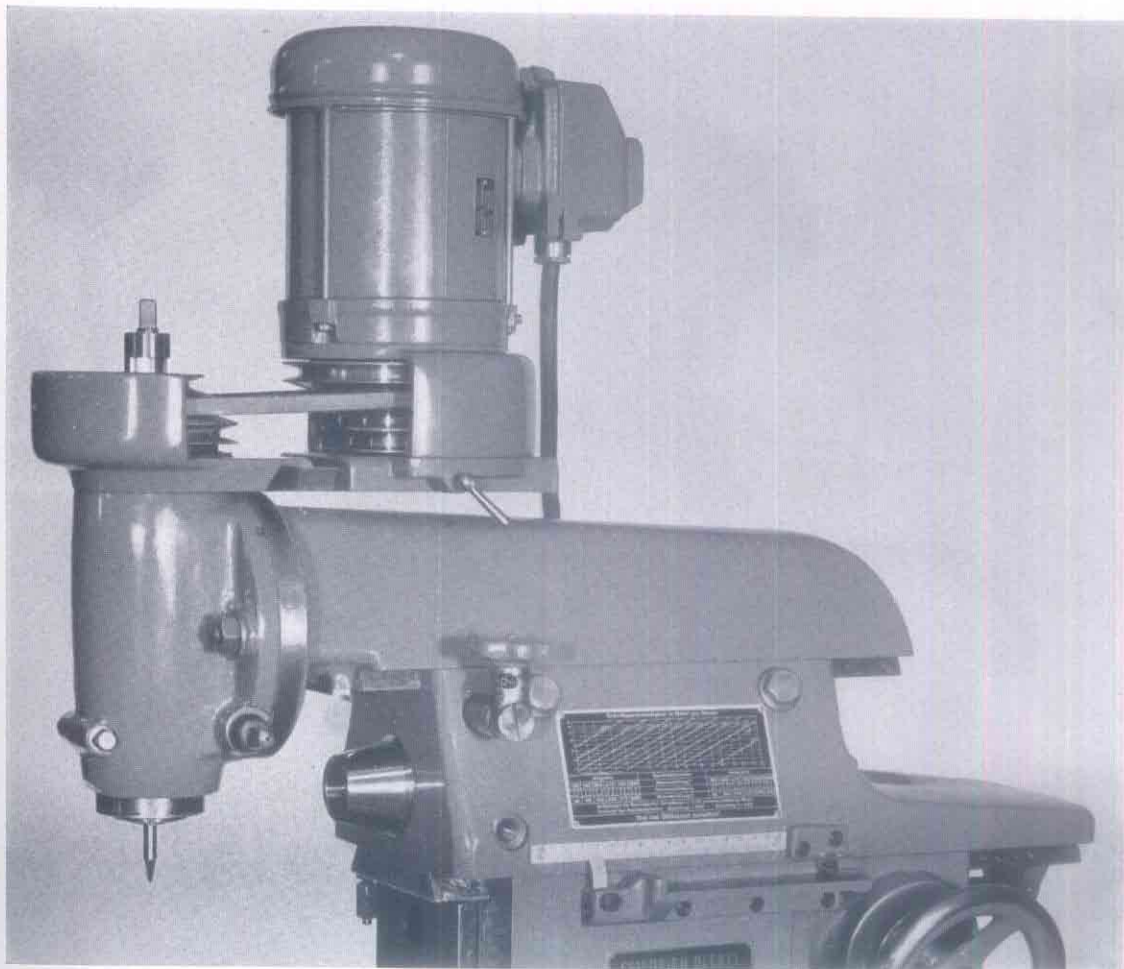


Abb. 10. Schnellaufende Senkrechtfrässpindel FVVS

Stoßapparat FVS

Für die Verwendung der FP 1 als Stoßmaschine dient der Stoßapparat FVS (Abb. 11), der in derselben Weise wie der Senkrechtfräskopf FVV auf den Frässpindelstock aufgesetzt werden kann, sodaß entsprechend den Drehzahlen des Hauptgetriebes 6 oder bei Anwendung eines polumschaltbaren Drehstrommotors 12 Hubzahlen mit 24 bis 475 Hübten in der Minute verfügbar sind. Der Antrieb des Stößels erfolgt durch einen Kurbeltrieb, dessen Kurbelscheibe als Innenzahnrad ausgebildet ist und sichere Kraftübertragung gewährleistet. Die Einstellung des Stößelhubes von 0 bis 80 mm geschieht durch Verstellen des Kurbelzapfens mittels Gewindespindel und feststellbarer Mutter. Der eingestellte Hub kann an einer Millimeterteilung abgelesen werden. Für die Einstellung der Stoßlänge am Werkstück dient in bequemer Weise das an der Antriebswelle angebrachte Scheibenhandrads. Der Stoßkopf ist drehbar um 360° angeordnet, sodaß Stoßarbeiten schwierigster Art ausgeführt werden können.

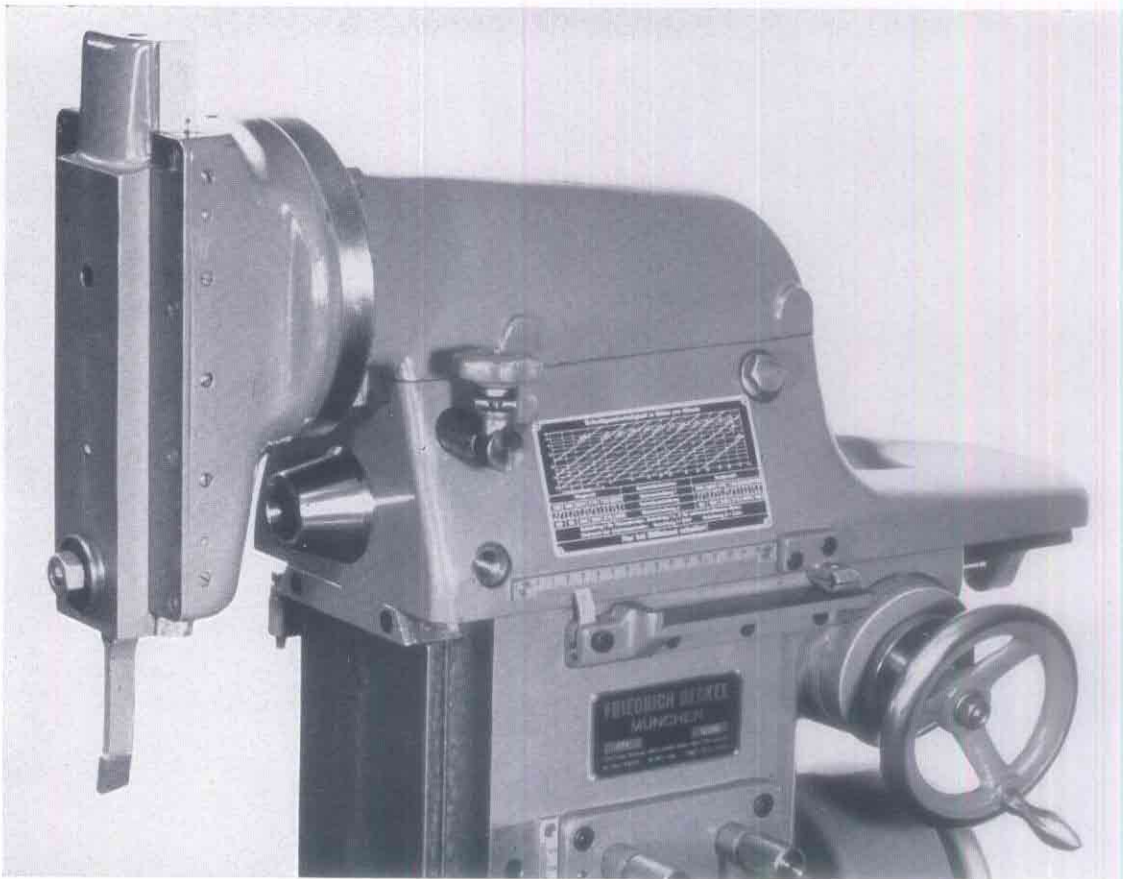
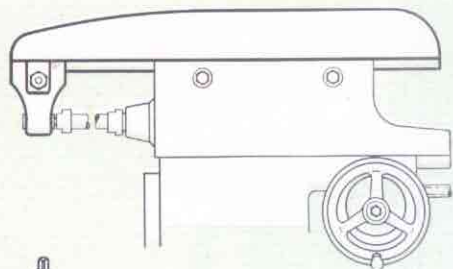


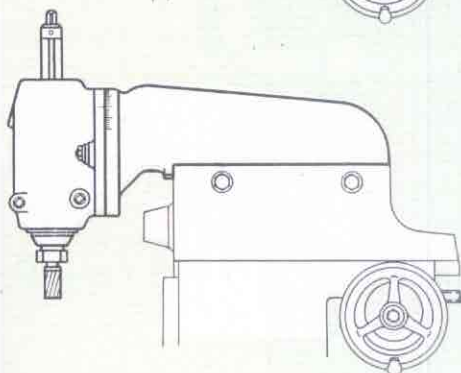
Abb. 11. Stoßapparat FVS

Maße und Gewichte der Zusatzgeräte



Gegenhalter.

Mitte Fräsdorn bis Unterkante Gegenhalter	65 mm
Spindelkopf bis Gegenhalterlager	185 mm
Nettogewicht	17 kg

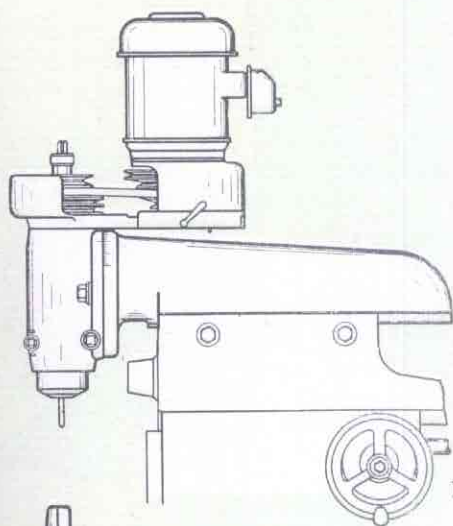


FVV

Senkrechtfräskopf FVV

Frässpindel

Innenkegel der Frässpindel	Morse 4
Pinolenspannung für Spannzangen	∅ 20 mm
Bohrung der Spannzange bis	∅ 17,5 mm
Senkrechtverstellung	60 mm
Anzahl der Spindelgeschwindigkeiten:	
Bei Normalmotor	6
Normdrehzahlen in der Minute	190—1900
Bei polumschaltbarem Motor	12
mit Umdrehungen in der Minute	95—1900
Fräskopf drehbar um	360°
Größte Ausladung von Mitte Frässpindel bis Ständerwange	280 mm
Nettogewicht	27,5 kg

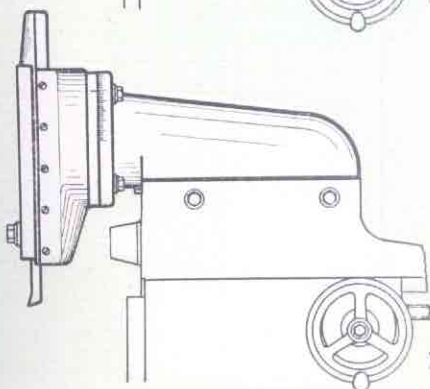


FVVS

Senkrechtfräskopf FVVS.

Frässpindel

Pinolenspannung für Spannzangen	∅ 16 mm
Bohrung der Spannzange bis	∅ 12 mm
Senkrechtverstellung	60 mm
Normdrehzahlen in der Minute	1900—6000
Stärke des Flanschmotors PS	0,5
Drehzahl des Motors	2800
Schwenkbarkeit des Fräskopfes	
nach beiden Seiten	je 30°
Größte Ausladung von Mitte Frässpindel bis Ständerwange	380 mm
Nettogewicht	36 kg



FVS

Stoßapparat FVS.

Größter Stößelhub	80 mm
Anzahl der Stößelhübe:	
Bei Normalmotor	6
Hübe in der Minute	48—480
Bei polumschaltbarem Motor	12
Hübe in der Minute	24—480
Größte Ausladung von Mitte Stoßstahl bis Ständerwange	280 mm
Nettogewicht	29 kg

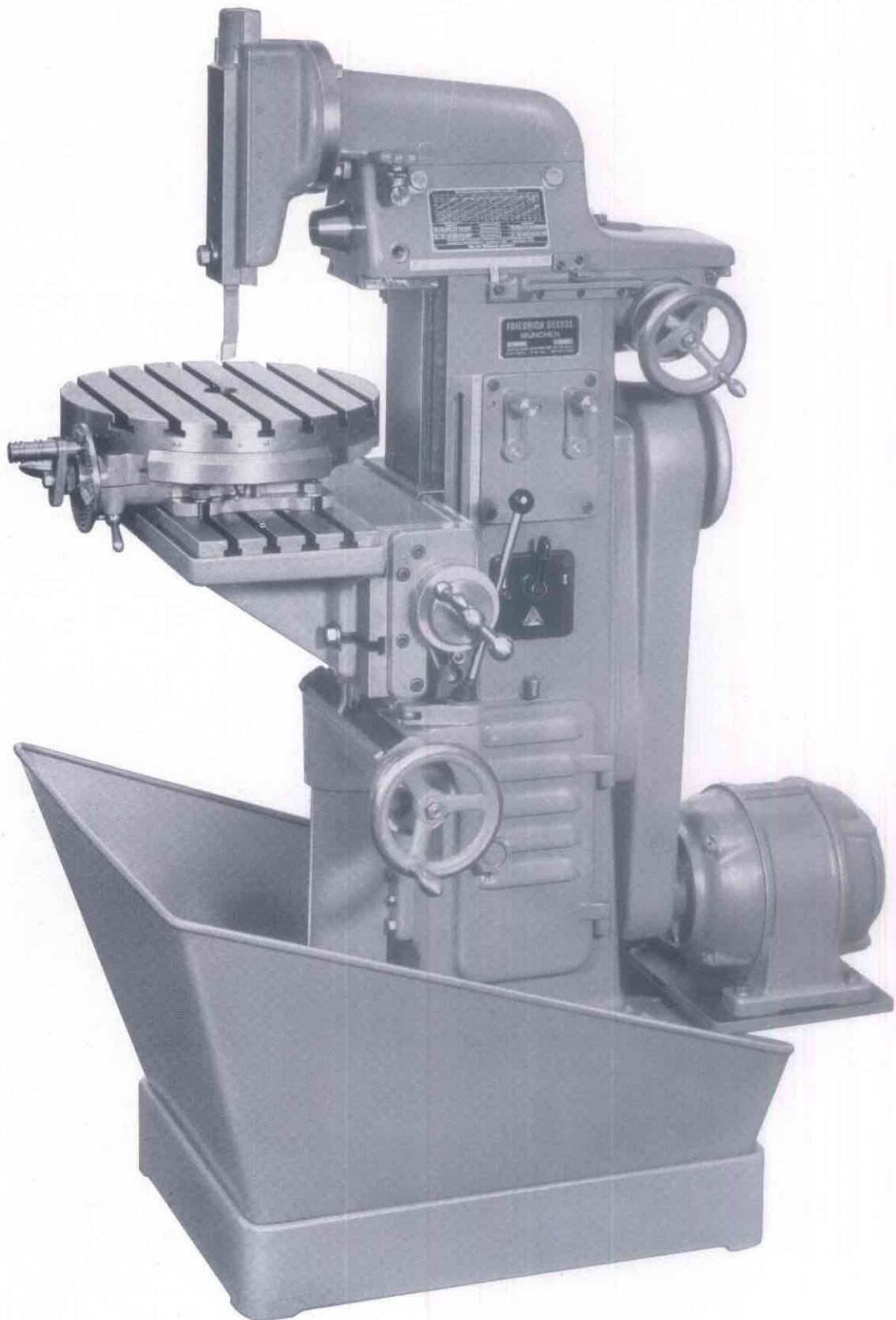


Abb. 12. FP 1 Maschine mit Stoßapparat, Rundtisch und Starrtisch

FRIEDRICH DECKEL - MÜNCHEN

Die A

Die Auf
Aufnah
stehend
rung da
Bearbeit
meidung

Festste

Der fest
bestimm
art eign
aufsetzb

Abb. 13.

Die Aufspann- und Teilvorrichtungen

Die Aufspann- und Teilvorrichtungen sind wichtige ergänzende Bestandteile der Maschine für Aufnahme und Einstellung der Werkstücke. Sie können in einfacher Weise an den senkrecht stehenden Tischnschlitten angebracht werden und erleichtern durch ihre schwenkbare Ausführung das Einrichten durch die Möglichkeit einmal aufgespannte Werkstücke in die für die Bearbeitung erforderlichen Winkel zu bringen und verbilligen die Fertigung durch die Vermeidung von kostspieligen Sonderwerkzeugen und Vorrichtungen.

Feststehender Winkelarbeitstisch FVH

Der feststehende Winkelarbeitstisch FVH (Abb. 13) ist in der Hauptsache für solche Arbeiten bestimmt, die keine winkelige Einstellung des Tisches benötigen. Seine starre, niedrige Bauart eignet sich besonders für die Aufspannung hoher Arbeitsstücke, sowie für die Aufnahme aufsetzbarer Spann- und Teilvorrichtungen in der Einzel- wie Reihenfertigung.

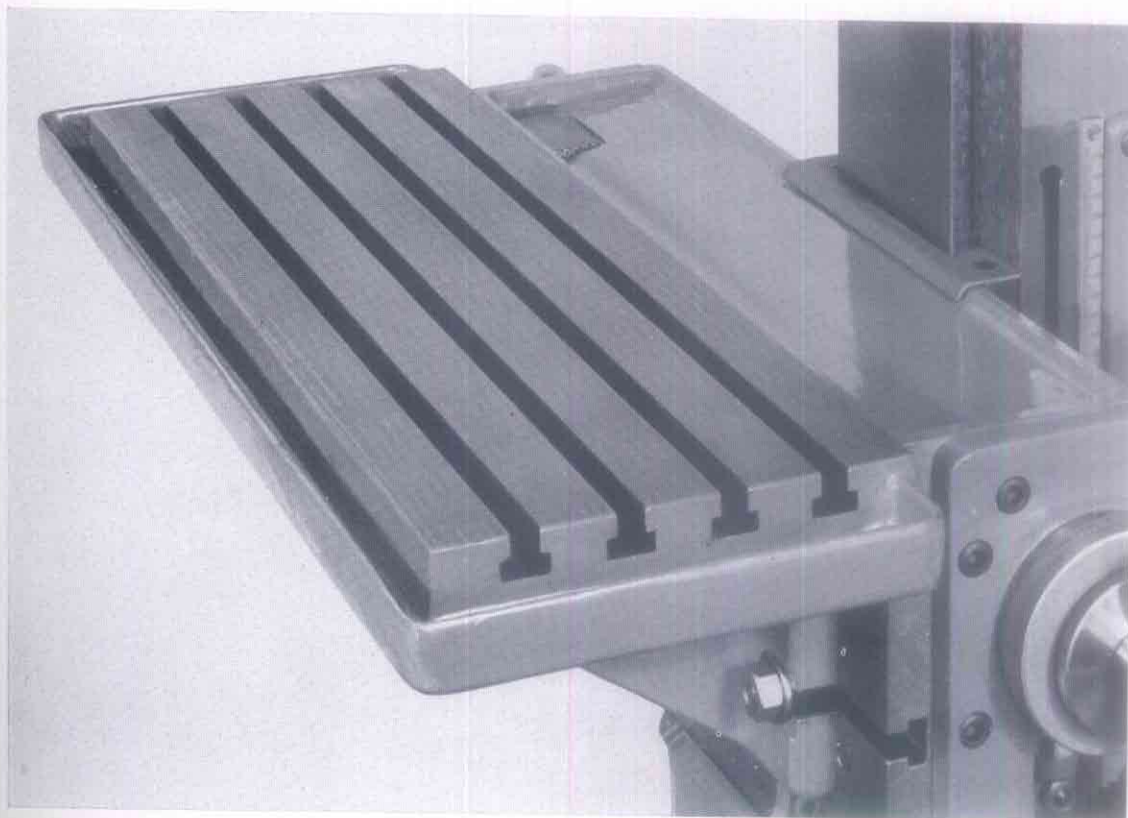


Abb. 13. Feststehender Winkelarbeitstisch FVH

Schwenkbarer Winkelarbeitsstisch FVW

Der schwenkbare Winkelarbeitsstisch FVW (Abb. 14) ist mit dem um 3 Achsen schwenkbaren Arbeitstisch die unentbehrliche Aufspannvorrichtung für schwierig geformte Werkstücke, wie sie im Werkzeug-, Formen- und Gesenkbau täglich vorkommen. Seine Anwendung ermöglicht unter anderem das Fräsen der Schrägen an Schnitten und Gesenken mit zylindrischen Fräsern, die sonst kegelige Fräser oder mehrmaliges Umspannen erfordern. Seine Schwenkmöglichkeiten gestatten die Werkstücke in die für die Bearbeitung erforderlichen jeweils günstigsten Winkel zu bringen, wobei die gewünschten Neigungen an großen Gradteilungen eingestellt werden können. Der Arbeitstisch kann außer dem Schwenken um die senkrechte Achse, für die beiderseitige Bearbeitung der Werkstücke um 180° gedreht werden. Die breiten Auflageflächen der Schwenkteile und die auf großem Radius angeordneten Spannschrauben ergeben in jeder Stellung des Tisches eine starre Verbindung, sodaß erschütterungsfreies, sicheres Arbeiten auch bei schweren Fräsarbeiten ermöglicht wird. Von einer Feststellung des Arbeitstisches in seiner Nulllage durch Fixierstifte ist abgesehen worden, da für genaue Arbeiten das nur wenig Zeit erfordernde Ausrichten des Tisches mit Meßuhr zuverlässiger ist.

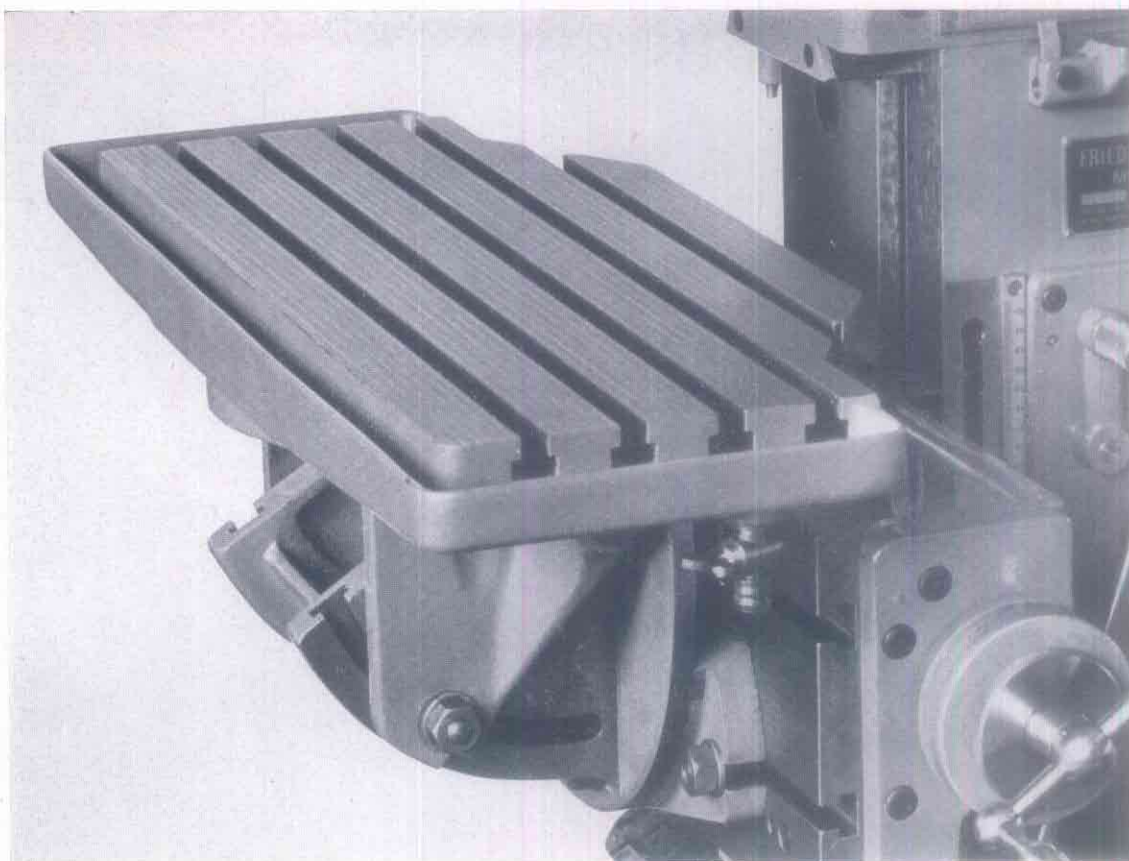


Abb. 14. Schwenkbarer Winkelarbeitsstisch FVW

FRIEDRICH DECKEL - MÜNCHEN

Teilkopf FVT

Der Teilkopf FVT (Abb. 15) dient als Spann- und Rundteilverrichtung für indirekte und direkte Teilung, sowie für beliebige Winkelteilungen nach Graden der Herstellung von Fräs- und Teilarbeiten aller Art. Die kräftige, konstruktiv auf das sorgfältigste durchgebildete Bauart und die genaue, mit neuzeitlichen Prüfgeräten peinlichst überwachte Ausführung, ermöglichen sowohl für die indirekte als auch direkte Teilung hohe Teilgenauigkeiten. Die Teilgenauigkeit ist in beiden Fällen ± 90 Bogensekunden, auf besondere Bestellung auch ± 45 Bogensekunden. Die Endprüfung erfolgt mit dem optischen Prüfgerät der Firma Carl Zeiss. Beim indirekten Teilen wird die Teilkopfspindel mit der Teilkurbel über die eingeschwenkte Schnecke und dem Schneckenrad um die gewünschte Winkelteilung gedreht. Mit Hilfe von 3 Lochscheiben lassen sich nach einer Teiltabelle Teilungen bis zu $1/1080$ ausführen. Bei der direkten Teilung wird nach Ausrücken der Schnecke die Teilkopfspindel von Hand mit einer auf der Spindel festsitzenden zwölfastigen Teilscheibe auf die gewünschte Winkelteilung $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{12}$ eingerastet. Bei beliebiger Winkelteilung erfolgt die Einstellung des Winkels nach der auf der Rastenteilscheibe angebrachten Gradteilung. Die Teilkopfspindel wird nach erfolgter Einstellung festgeklemmt, was zur Erhaltung der Genauigkeit von Schneckenrad und Rastenteilscheibe auch bei den übrigen Teilverfahren geschehen kann. In Fortsetzung der einheitlichen Verwendung der Spannwerkzeuge ist auch die Teilkopfspindel mit einem Innen-

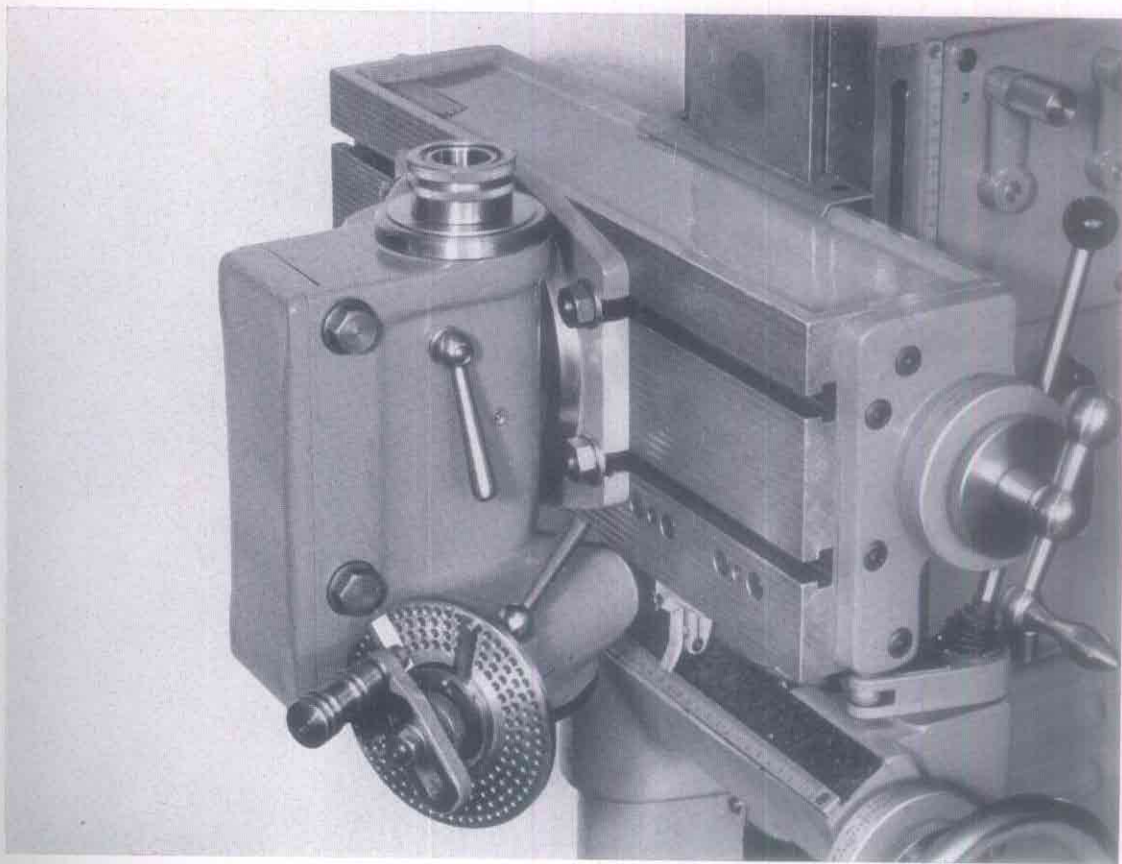


Abb. 15. Teilkopf FVT

kegel Morse 4 ausgerüstet; zur Befestigung des Dreibackenfutters, der Planscheibe und eines zentrisch spannenden Einspannfutters ist ein Gewinde vorgesehen. Die Teilkopfspindel ist in einem um 2 Achsen schwenkbar angeordneten Gehäuse gelagert, dessen gewünschte Neigungen an großen Gradteilungen abgelesen und mit Spannschrauben festgestellt werden können. Für die Abstützung langer Werkstücke ist ein kräftiger Gegenhalter von rechteckigem Querschnitt vorgesehen, der beim Stempelfräsen zur Aufnahme der Einstell- und Meßgeräte dient.

Rundtisch GVR 2

Der Rundtisch GVR 2 (Abb. 16) ist gleich dem Teilkopf für viele Fräs- und Teilarbeiten ein wertvolles Hilfsmittel für Aufnahme und Einstellen der Werkstücke. Die niedrige Bauart und der große Durchmesser der Aufnahmeplatte berücksichtigen die bei Rundtischarbeiten auftretende Forderung nach möglichst großem Arbeitsbereich. Der Rundtisch besitzt wie der Teilkopf indirekte und direkte Teilung, sowie beliebige Winkelteilung nach Graden. Die Teilgenauigkeit beträgt sowohl für die indirekte als auch direkte Teilung ± 90 Bogensekunden. Bei der indirekten Teilung lassen sich nach Tabelle Teilungen bis zu $1/1800$ erzielen. Die direkte Teilung ermöglicht mit einer 24-rastigen Teilscheibe die gebräuchlichsten Einzelteilungen $1/2$, $1/3$, $1/4$, $1/6$, $1/8$, $1/12$ und $1/24$. Für beliebige Winkelstellungen ist eine 360 Gradteilung vorgesehen, auf welcher der gewünschte Winkel mit Hilfe eines verstellbaren Nonius mit einer Einstellgenauigkeit von ± 1 Minute abgelesen werden kann. Bei sämtlichen Teilverfahren läßt sich die Aufnahmeplatte zur Schonung von Schneckenrad und Teilscheibe mit einem handlich angeordneten Spannhebel festklemmen.

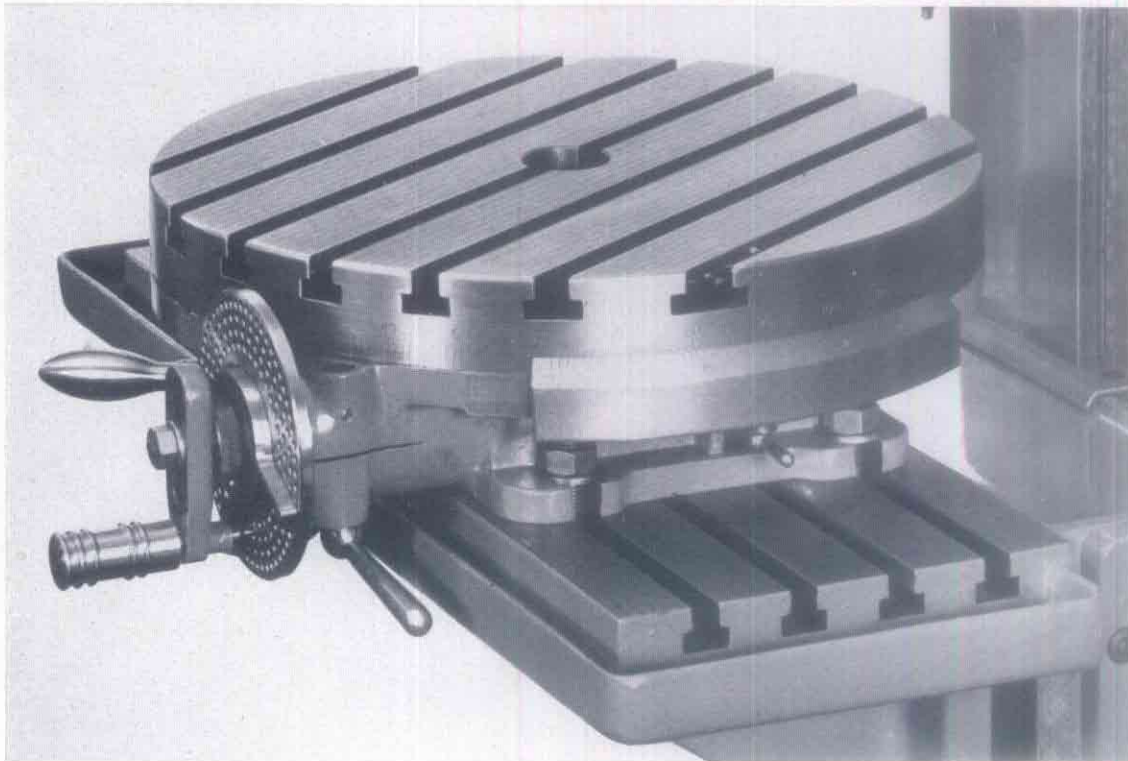
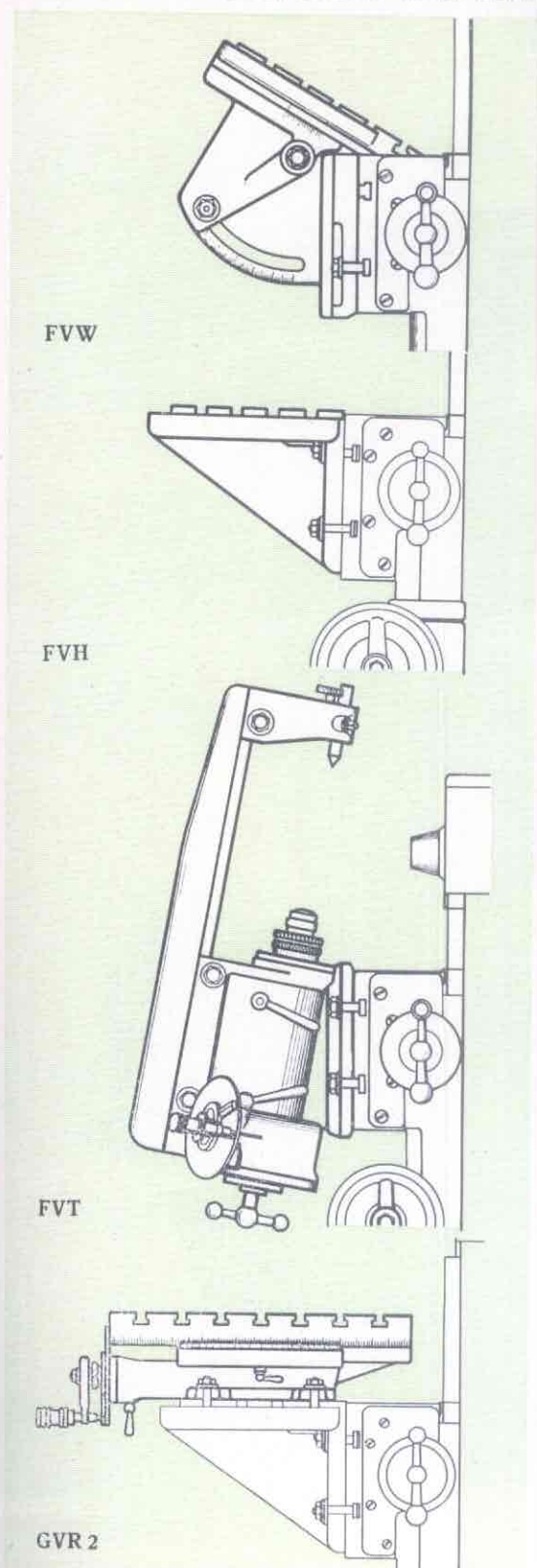


Abb. 16. Rundtisch GVR 2

Maße und Gewichte der Aufspann- und Teilvorrichtungen



Schwenkbarer Winkeltisch FVW.

Aufspannfläche	260 × 600 mm
Anzahl der Aufspannuten	5
Schwenkbarkeit des Tisches	
um senkrechte Achse parallel	
zum Tischnschlitten nach beiden Seiten	30°
um waagrechte Achse senkrecht	
zum Tischnschlitten nach beiden Seiten	45°
um waagrechte Achse parallel	
zum Tischnschlitten nach beiden Seiten	30°
Kleinste und größte Entfernung	
Mitte Spindel bis Tischfläche	0—285 mm
Nettogewicht	58 kg

Feststehender Winkeltisch FVH.

Aufspannfläche	210 × 600 mm
Anzahl der Aufspannuten	4
Kleinste und größte Entfernung	
Mitte Spindel bis Tischfläche	65/360 mm
Nettogewicht	48 kg

Teilkopf FVT.

Anzahl der Lochscheiben	3
Rastenzahl der Teilscheibe	12
Teilkopfspindel:	
Innenkegel	Morse 4
Bohrung der Teilkopfspindel	∅ 23 mm
Pinolenspannung für Zangen bis Bohrung ∅ 17,5 mm	
Entfernung zwischen Teilkopfspindel	
und Gegenspitzen	250 mm
Mitte Teilspindel bis	
Unterkante Gegenhalter	100 mm
Schwenkbarkeit der Teilkopfspindel um	
Achse senkrecht zum Tischnschlitten	
nach beiden Seiten	90°
um waagrechte Achse parallel zum Tischnschlitten gegen die Maschine	15°
von der Maschine weg	8°
Nettogewicht	52 kg
Zubehöre (gegen gesonderte Berechnung):	
Dreibackenfutter	
Planscheibe	
Zweibackenfutter	
Zangenhülse	

Rundtisch GVR 2.

Anzahl der Lochscheiben	3
Rastenzahl der Teilscheibe	24
Durchmesser der Aufspannfläche	380 mm
Bauhöhe	110 mm
Anzahl der Spannuten	7
Nettogewicht	56 kg

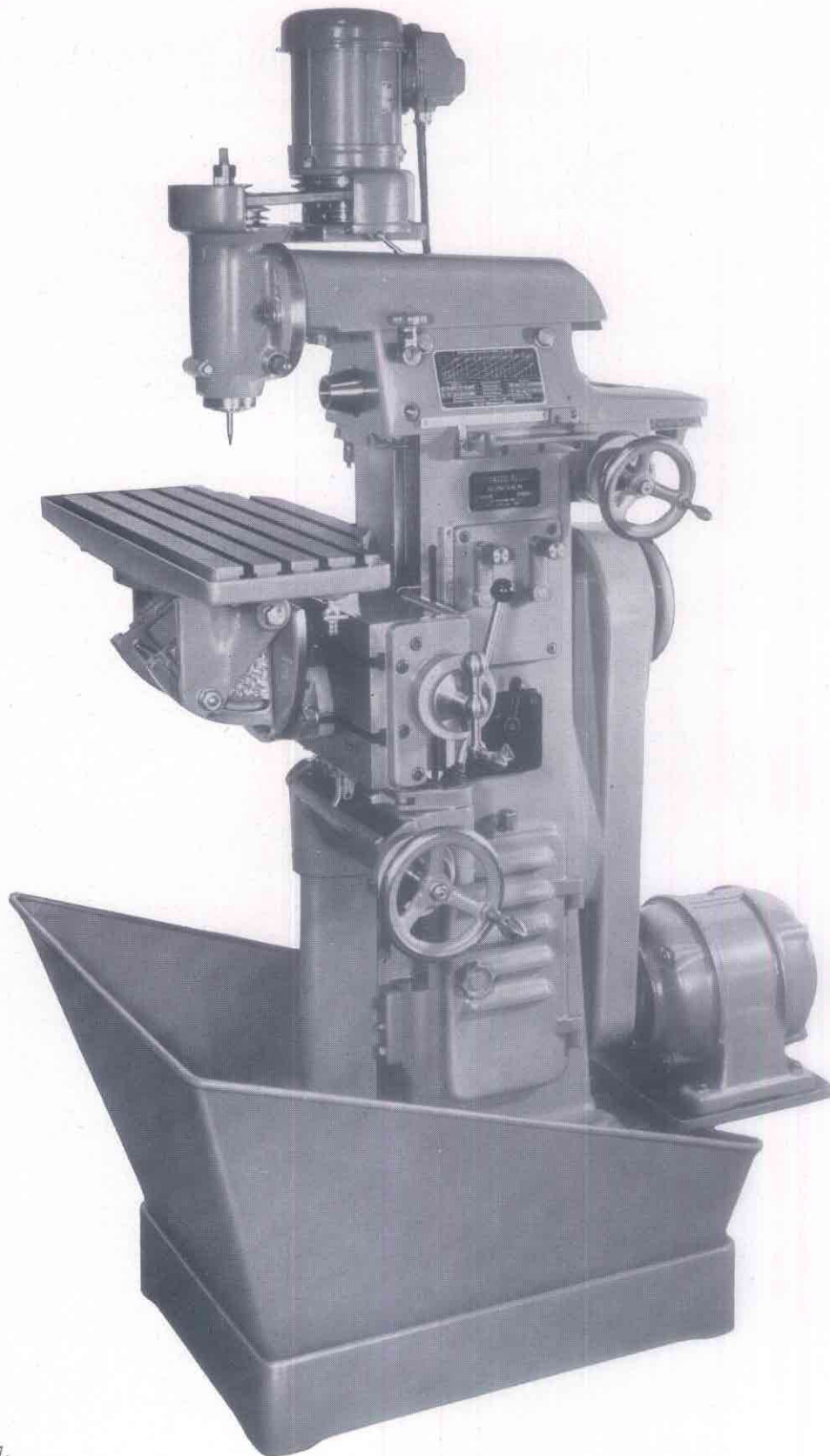
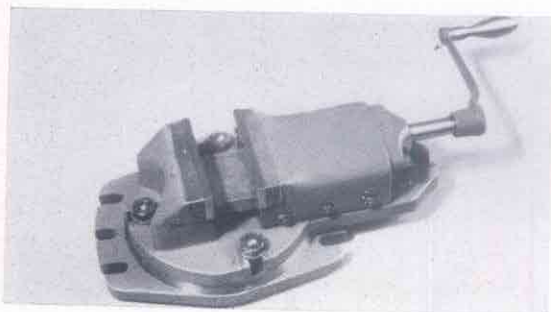


Abb. 17.
FP 1 Maschine mit schnellaufender Senkrechtfrässpindel FVVS und schwenkbarem Winkeltisch FVW

FRIEDRICH DECKEL - MÜNCHEN

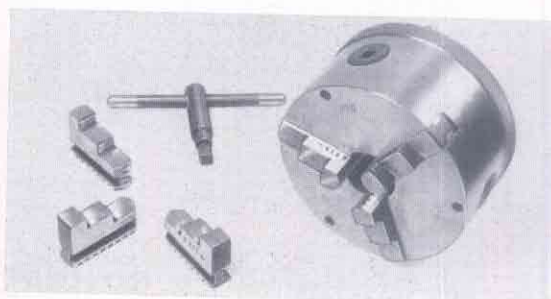
Spannwerkzeuge und Sondereinrichtungen



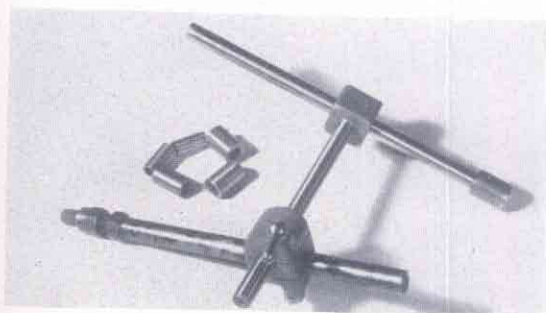
Maschinenschraubstock: Spannweite 80 mm, Höhe ohne Drehplatte 90 mm, Höhe mit Drehplatte 115 mm



Zweibackenfutter FVTE für Teilkopf
Spannweite 75 mm, Backenbreite 100 mm, Backenhöhe 30 mm



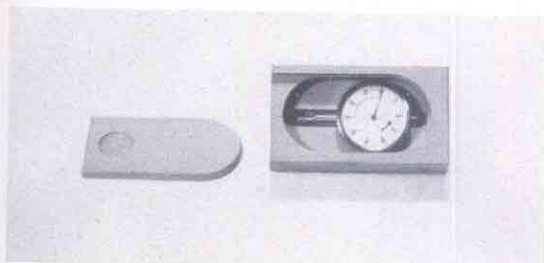
Dreibackenfutter
klein: 110 mm \varnothing , 135 mm spannend
groß: 130 mm \varnothing , 165 mm spannend



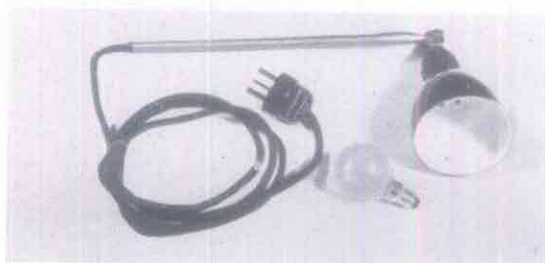
Kopiereinrichtung FVK
zum Vorkopieren von unregelmäßig geformten Gesenken
Kopierstift in drei Richtungen beweglich



Stempellräseinrichtung FVTS
Schiebefutter mit Aufspannflansche; Glasstrichplatte mit Lupenhalter und Lupe; Schiebelehre: Meßweite 130 mm; Anreißspitze und Schnabel für Innenmessung; Zentriernadel; Prüfdorn und Meßuhrhalter

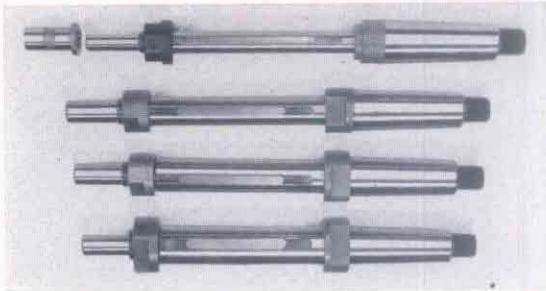


Fühluhr
3 mm Meßbereich

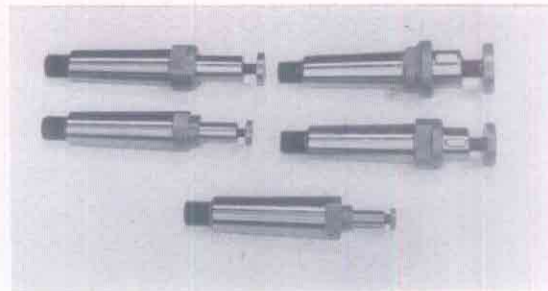


Beleuchtung FZL
zur Befestigung am Frässpindelstock

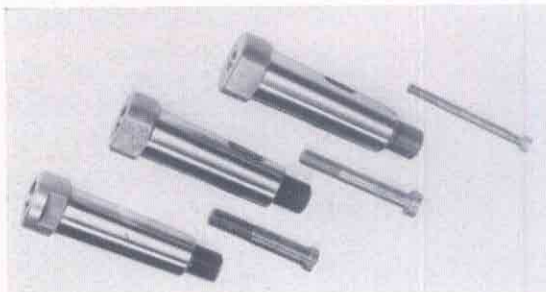
Spann- und Schneidwerkzeuge



Fräsdorne: 16, 22, 27 und 32 mm Durchmesser
1 Fräsdorn im Normalzubehör enthalten



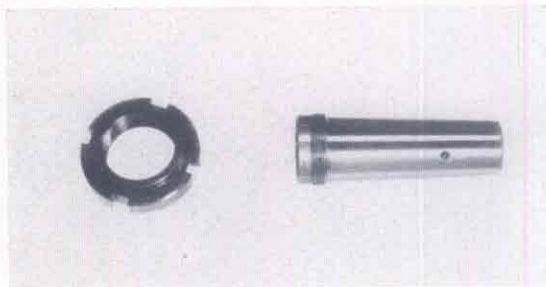
Aufsteckdorne: 13, 16, 22, 27 und 32 mm Durchmesser
1 Aufsteckdorn im Normalzubehör enthalten



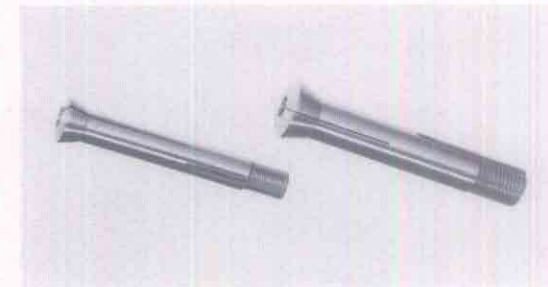
Kegel-Reduzierhülsen
Morsekegel 4 auf 1, auf 2, auf 3



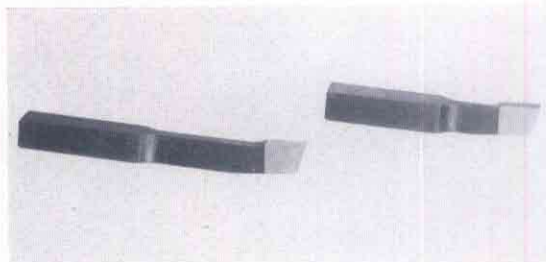
Einstellbüchsen: 16, 22, 27, 32 mm Bohrung
Einstellringe: 13, 16, 22, 27, 32 mm Bohrung
1 Satz im Normalzubehör enthalten



Zangenhülse mit Mutter

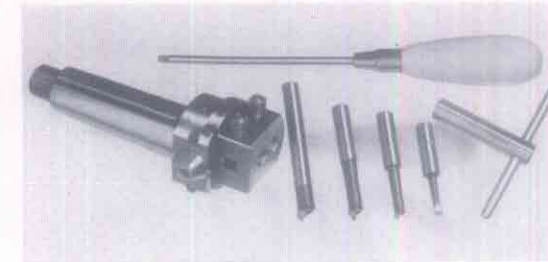


Spannzangen 20 mm \varnothing für Waagrecht- u. Senkrechtfrässpindel, sowie für Teilkopf, Bohrungen von 0,5-17,5 mm, 0,5 mm gestuft
16 mm \varnothing für schnellaufende Senkrechtfrässpindel, Bohrung von 0,5-12,5 mm, 0,5 mm gestuft



Stoßstähle für Stoßapparat FVS

Stahlbreite	Abges. Länge	Gesamtlänge	Bezeichnung
4	40	110	WHVD - 401
6	40	110	WHVD - 601
6	75	150	WHVD - 602
8	40	110	WHVD - 801
8	75	150	WHVD - 802



Ausdrehstähle (10 mm Schaft- \varnothing) dazu:

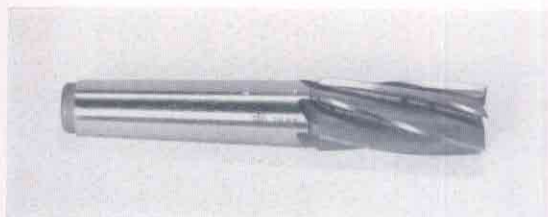
Für Bohrung von	Gesamtlänge	Bezeichnung
6 - 12 \varnothing	48	00
8 - 15 \varnothing	55	0
12 - 22 \varnothing	62	1
15 - 30 \varnothing	68	2
25 - 60 \varnothing	85	3
60 - 100 \varnothing	7 x 7 x 60	4

Fräser



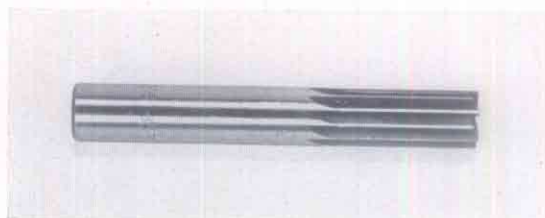
Walzenstirnfräser

Außen-Ø	Länge	Bohrung	Bezeichnung
40	20	16	WFW — 402
40	40	16	WFW — 404
50	25	22	WFW — 502
50	50	22	WFW — 505



Schaftfräser mit Morsekonus

Außen-Ø	Schnittlänge	Morse Nr.	Bezeichnung
16	37	2	WFFK — 16
20	43	2	WFFK — 20
26	57	3	WFFK — 26



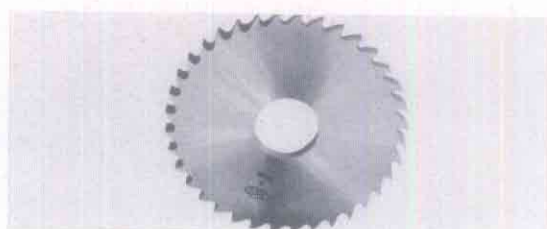
Schaftfräser

Fräser-Ø	Schaft-Ø	Länge	Schnittlänge	Bezeichnung
4	6	70	15	4 — SS
5	6	70	15	5 — SS
6	6	70	15	6 — SS
8	8	80	25	8 — SS
10	10	80	27	10 — SS
12	12	80	27	12 — SS



Schlitzfräser für Nuten (10 mm Schaft-Ø)

Schnittbreite	Fräser-Ø	Bezeichnung
1,5	10	1,5 x 10 — SS
2	10	2 x 10 — SS
3	13	3 x 13 — SS
3	19	3 x 19 — SS
4	13	4 x 13 — SS
4	19	4 x 19 — SS
5	19	5 x 19 — SS
6	22	6 x 22 — SS
8	28	8 x 28 — SS



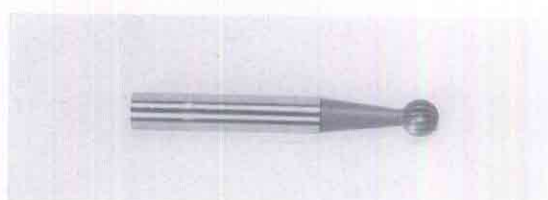
Schlitzfräser, hohlgeschliffen

Außen-Ø	Schnittbreite	Bohrung	Bezeichnung
50	0,5	13	WFKE — 05
60	1,0	16	WFKE — 10
60	2,0	16	WFKE — 20
60	3,0	16	WFKE — 30
70	4,0	16	WFKE — 40
80	5,0	22	WFKE — 50



Radiusfräser (10 mm Schaft-Ø)

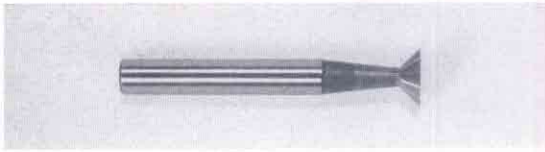
Radius	Fräserbreite	Fräser-Ø	Bezeichnung
1	2	10	R 1 x 10 — SS
1,5	3	13	R 1,5 x 13 — SS
2	4	16	R 2 x 16 — SS
2,5	5	16	R 2,5 x 16 — SS
3	6	19	R 3 x 19 — SS
3,5	7	19	R 3,5 x 19 — SS
4	8	19	R 4 x 19 — SS
4,5	9	22	R 4,5 x 22 — SS
5	10	22	R 5 x 22 — SS



Kugelfräser (10 mm Schaft-Ø)

Durchmesser	Bezeichnung
3	3 Ø — SS
4	4 Ø — SS
5	5 Ø — SS
6	6 Ø — SS
7	7 Ø — SS
8	8 Ø — SS
9	9 Ø — SS
10	10 Ø — SS
12	12 Ø — SS

Fräser und Frässtichel



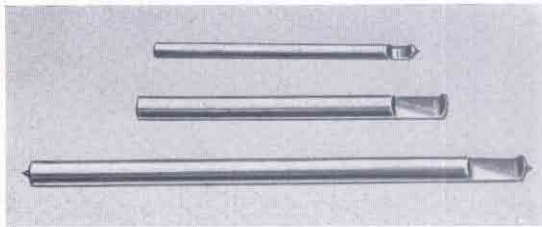
Winkelfräser (10 mm Schaftdurchmesser)

Fräserwinkel	Fräser-Ø	Fräserhöhe	Bezeichnung
60°	10	3	10 x 60° - SS
70°	10	5	10 x 70° - SS
80°	10	5	10 x 80° - SS
45°	16	5	16 x 45° - SS
60°	16	6	16 x 60° - SS
70°	16	6	16 x 70° - SS
80°	16	6	16 x 80° - SS



Winkelfräser (10 mm Schaftdurchmesser)

Fräserwinkel	Fräser-Ø	Fräserhöhe	Bezeichnung
60°	10	5	60° x 10 - SS
70°	10	6	70° x 10 - SS
80°	10	6	80° x 10 - SS
45°	16	5	45° x 16 - SS
60°	16	6	60° x 16 - SS
70°	16	6	70° x 16 - SS
80°	16	6	80° x 16 - SS



Zylindrische Fräs-Stichel (Einschneidefräser)

Stichel-durchm.	Länge	Werkzeugst. Nummer	Schnellstahl Nummer	Hochleist-SS Nummer
2,5	40	125 / 204	125 / 302	125 / 312
4,0	60	140 / 204	140 / 302	140 / 312
6,0	75	160 / 204	160 / 302	160 / 312
8,0	90	180 / 204	180 / 302	180 / 312
8,0	120	—	—	780 / 312
8,0	140	—	—	880 / 312
8,0	160	—	—	980 / 312
10,0	105	—	—	1100 / 312
12,0	120	—	—	1120 / 312

Werkzeugkasten

zur Aufnahme der Zusatzgeräte, Aufspann- und Teilvorrichtung und Werkzeuge der FP 1



FRIEDRICH DECKEL - MÜNCHEN

Arbeitsbeispiele

Die Bilder der folgenden Seiten sollen einen Überblick über die Arbeiten geben, die auf der FP 1-Maschine ausgeführt werden können. Zur schnelleren Übersicht sind die Anwendungsmöglichkeiten nach verschiedenen Arbeitsgebieten geordnet. Der interessierte Leser wird aus dem Bildmaterial manche Anregung erhalten. Die Arbeitsbeispiele zeigen nur einen Ausschnitt aus dem großen Arbeitsgebiet der Universal-Werkzeugfräsmaschine Type FP 1.

Gruppenunterteilung der Bildfolge:

1. Einzelanfertigung:

Formenbau, Lehren, Vorrichtungen und Werkzeuge,
Apparate- und Maschinenteile.

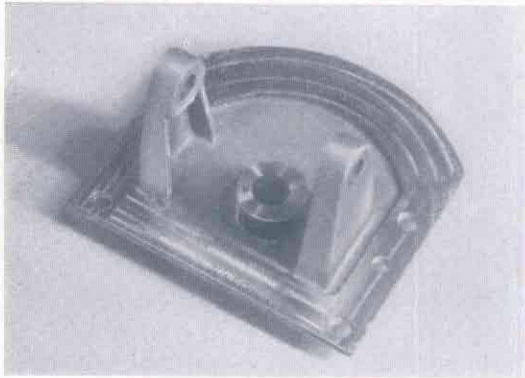
2. Reihenfertigung:

Maschinenteile, Werkzeuge

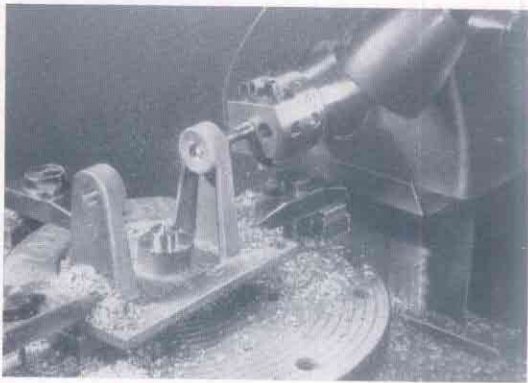
3. Stempelfräsen:

Es sei noch darauf hingewiesen, daß der größte Teil der Aufnahmen unretuschiert sind, um die Natürlichkeit der Arbeitsbeispiele nicht zu stören.

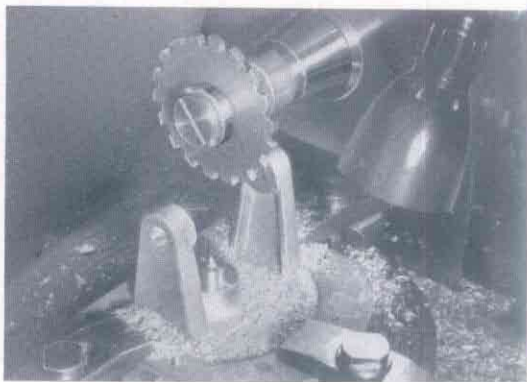
Die Maschine in der Herstellung von Apparate- und Maschinenteilen. Schalter-Grundplatte Nr. 1 — Bearbeitung in zwei Aufspannungen



Die fertigbearbeitete Platte



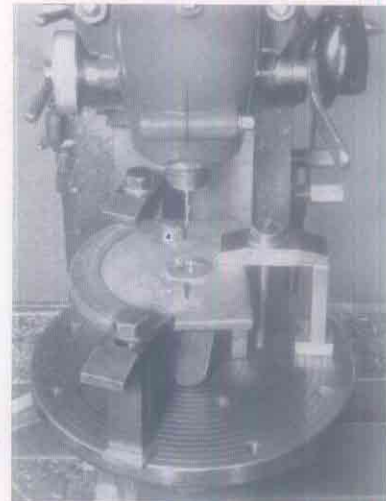
Querbohrung ausdrehen mit Exzenter-Ausdrehfutter in Waagrechtstellung



Augen-Innenflächen abräsen mit Scheibenfräser in Waagrechtstellung



Lagerbohrung ausdrehen mit Exzenter-Ausdrehfutter

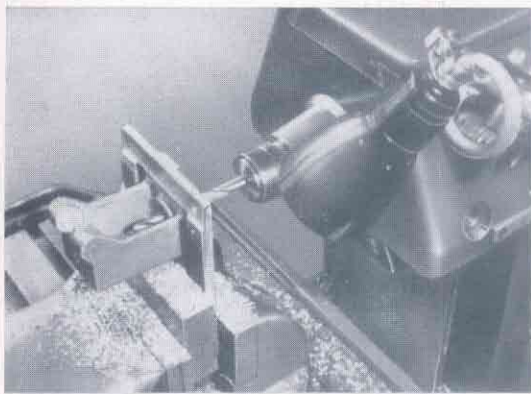


Löcher bohren mit Senkrechtfräskopf

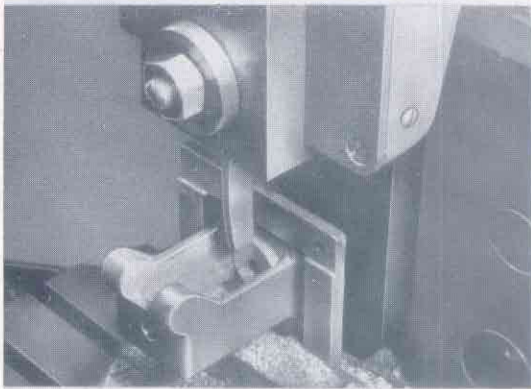


Anschraubfläche abräsen mit Senkrechtfräskopf

Die Maschine in der Herstellung von Apparate- und Maschinenteilen



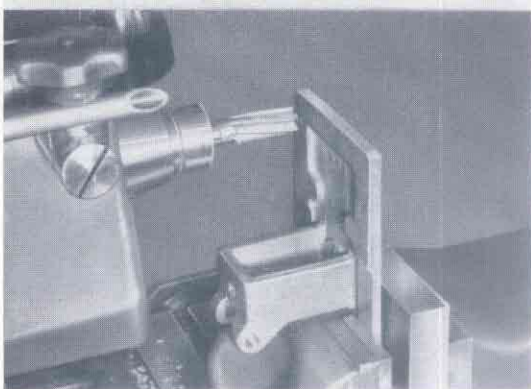
Schaltergrundplatte Nr 2 — Bearbeitung in
zwei Aufspannungen



Mittelloch bohren in Waagrechtstellung



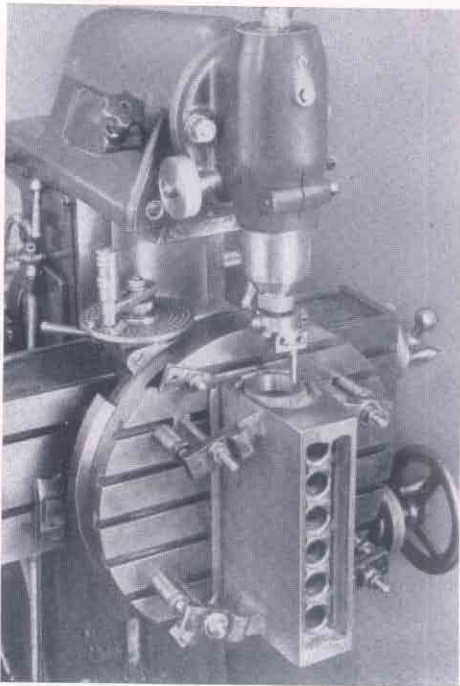
Nabe innenseitig stoßen



Querlöcher: bohren

Anschraubfläche fräsen

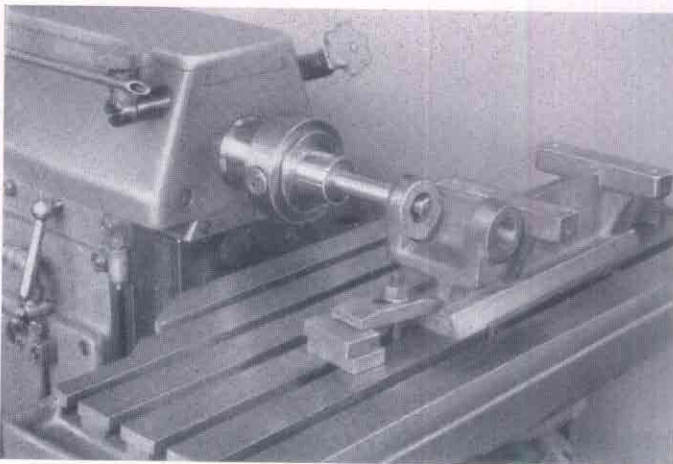
Die Maschine in der Herstellung von Apparate- und Maschinenteilen



Einspritzpumpengehäuse. Lagerbohrung ausdrehen mit Exzenterausdrehfutter bei Verwendung des Rundtisches



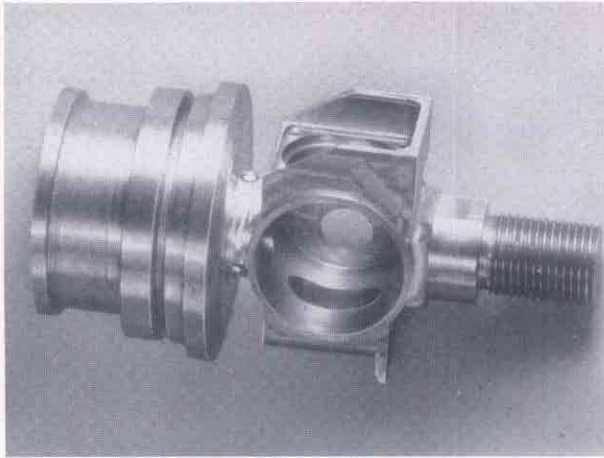
Rohrverteiler in Aluminium. Rohrstützen ausdrehen mit Exzenter-Ausdrehfutter. Senkrechtfräskopf u. Teilkopf in Schrägstellung.



Lagerbohrung ausdrehen mit Exzenterfutter in Waagrechtstellung



Malteseerkreuz. Fräsen und ausdrehen mit Senkrechtfrässpindel und Exzenterausdrehfutter



Die Maschine in der Herstellung von Apparate- und Maschinenteilen

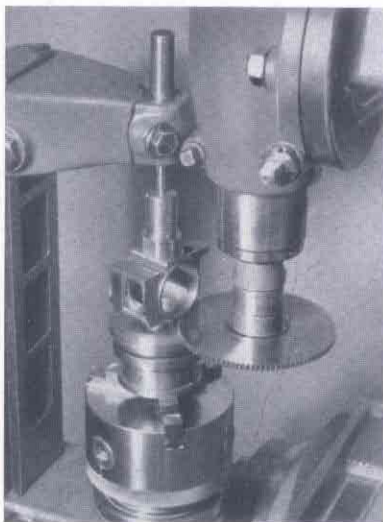
Spezialgehäuse für optisches Gerät
Fertigen in zwei Aufspannungen



Ausdrehen
mit Exzenter-
Ausdrehfutter
in Waagrecht-
stellung



Fenster
ausfräsen



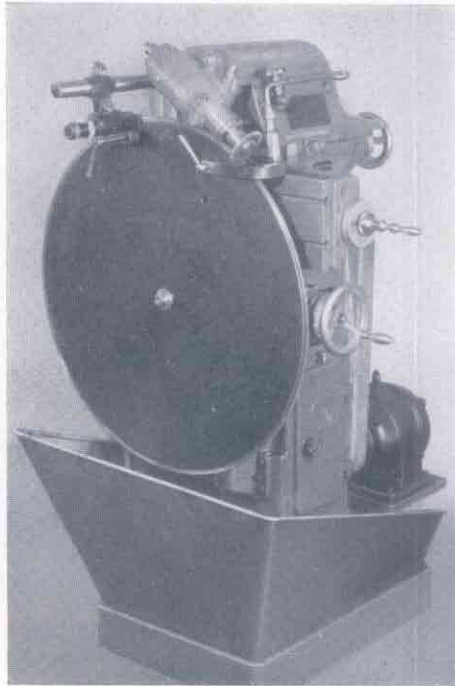
Ausfräsen
des Halses
mit Senk-
rechtfräs-
schneidefräser



Außenform
fertig-
fräsen mit
Einschneide-
fräser

Die Maschine in der Herstellung von Apparate- und Maschinenteilen

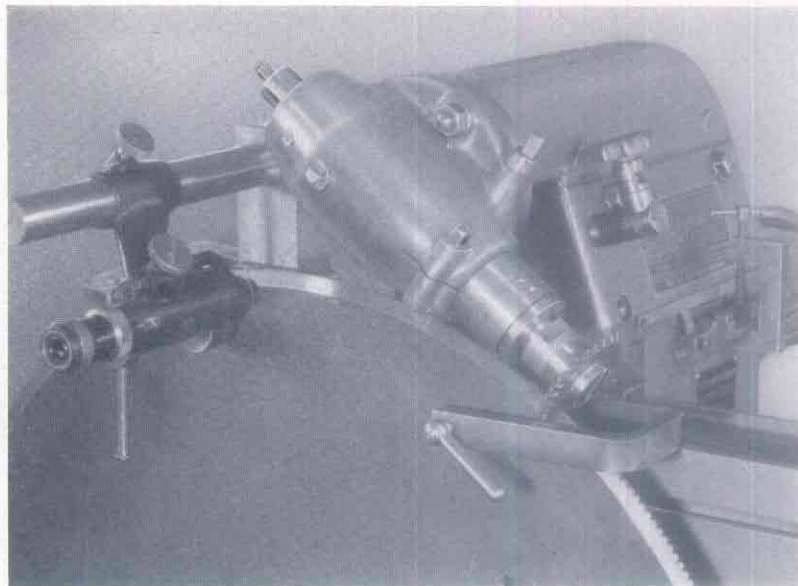
Bearbeitung eines großen Werkstückes (Teilscheibe)



Die Maschine mit aufgespanntem
Werkstück



Die Einstellung mittels Mikroskop

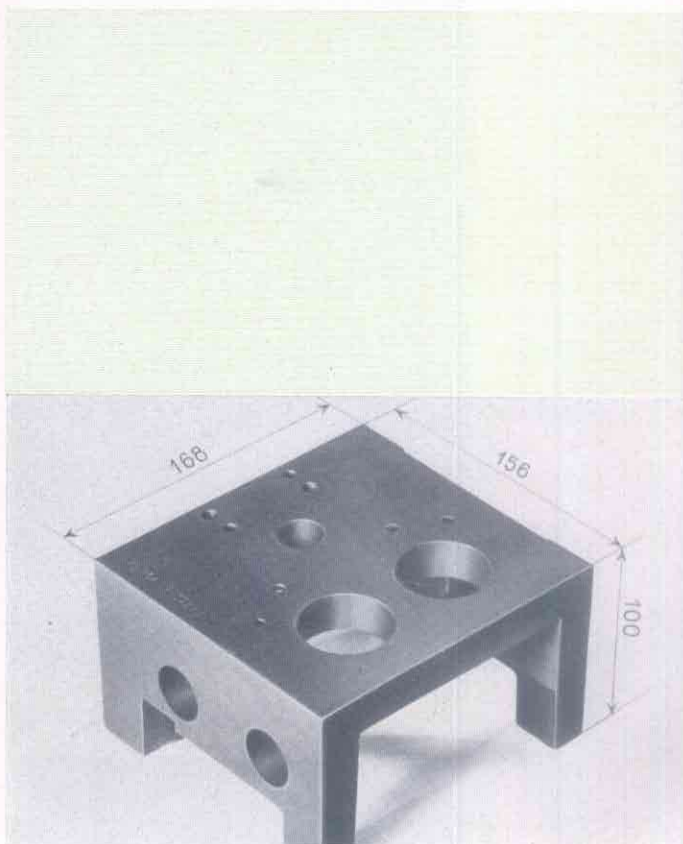


Fräsen der Teilscheibe mit
900 mm Ø. Der Tischlittent
dient als Aufspanntisch.

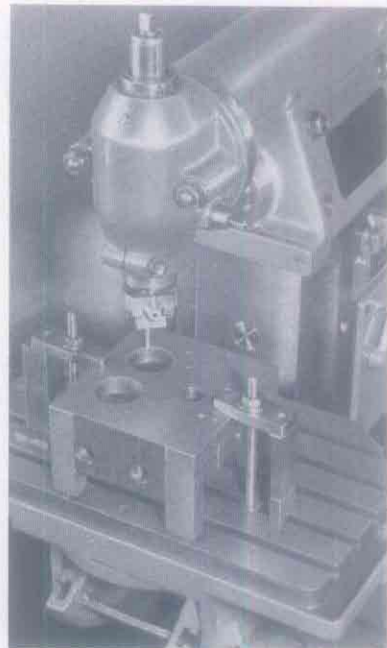
Rastenfräsen nur möglich bei
schräggestelltem Senkrecht-
fräskopf

Einzelfertigung:

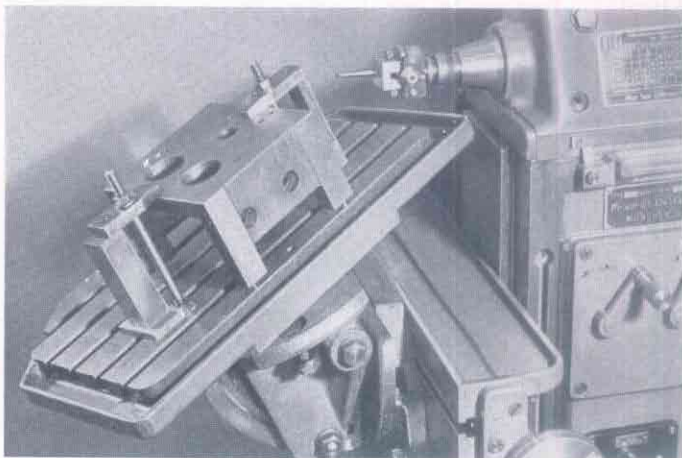
Die Maschine in der Herstellung von Lehren, Vorrichtungen und Werkzeugen



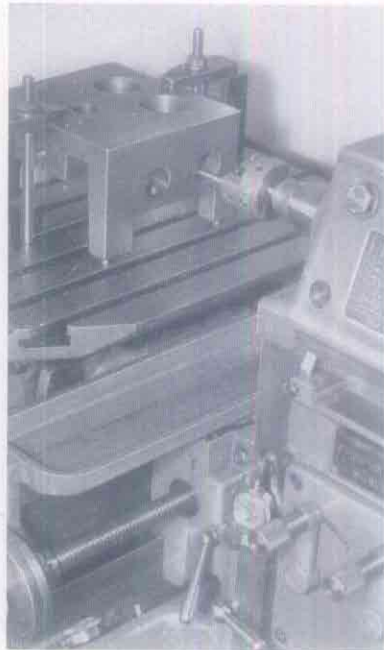
Bohrkasten, in einer Aufspannung bearbeitet



Bohren und ausdrehen der oberen Seite mit Senkrechtfrässpindel und Exzenter-Ausdrehfutter



Winkelarbeits-tisch, um 180° schwenkbar zur Bearbeitung der zweiten Stirnseite

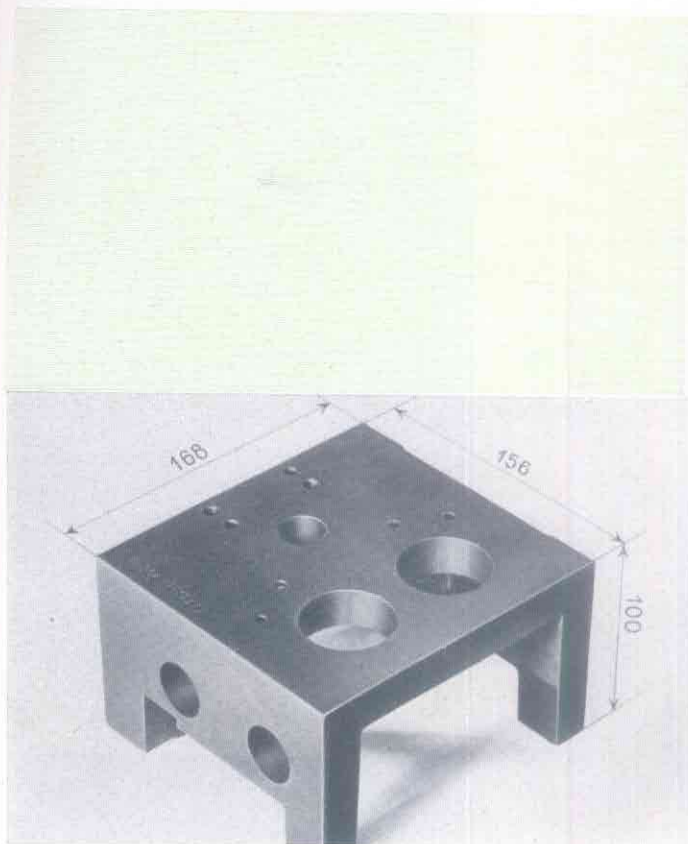


Bohren und ausdrehen der zweiten Stirnseite mit Exzenter-Ausdrehfutter in Waagrechtstellung

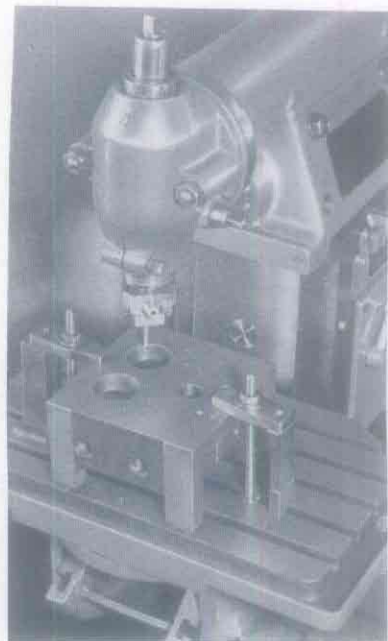
FRIEDRICH DECKEL - MÜNCHEN

Einzelfertigung:

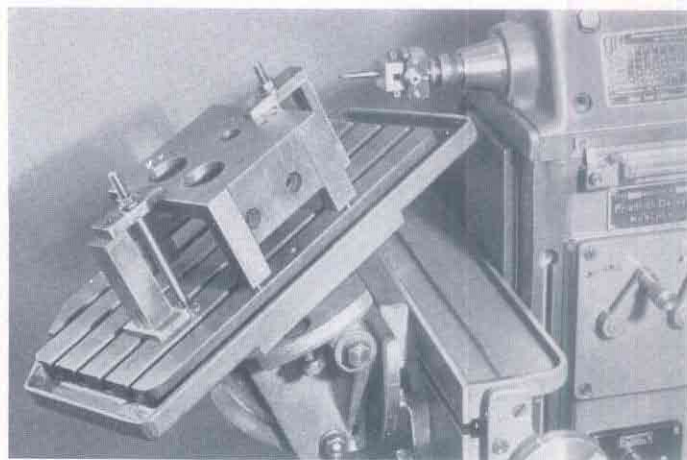
Die Maschine in der Herstellung von Lehren, Vorrichtungen und Werkzeugen



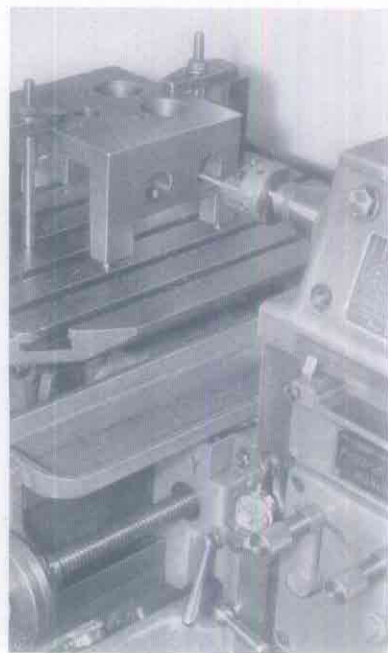
Bohrkasten, in einer Aufspannung bearbeitet



Bohren und ausdrehen der oberen Seite mit Senkrechtfrässpindel und Exzenter-Ausdrehfutter



Winkelarbeitstisch, um 180° schwenkbar zur Bearbeitung der zweiten Stirnseite



Bohren und ausdrehen der zweiten Stirnseite mit Exzenter-Ausdrehfutter in Waagrechtstellung

Einzelfertigung:

Die Maschine in der Herstellung von Lehren, Vorrichtungen und Werkzeugen

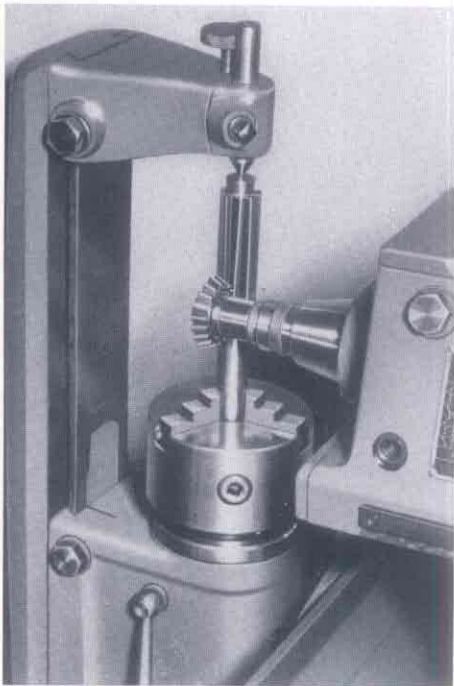


Fräsen der Zahnleisten mit Winkelfräser

Spezialspannzange herstellen in einer Aufspannung



Schlitzen der Spannzange, Teilkopf 30° nach rechts geschwenkt

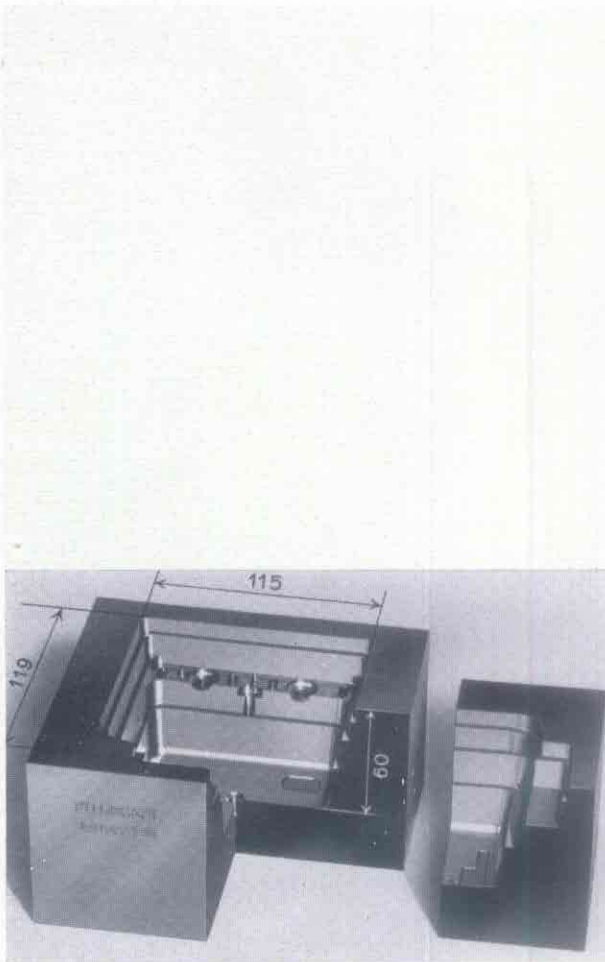


Reibahle mit wechselnd schräggestellten Zähnen fräsen. Die Schrägstellung wurde erreicht durch Schwenkmöglichkeit des Teilkopfes

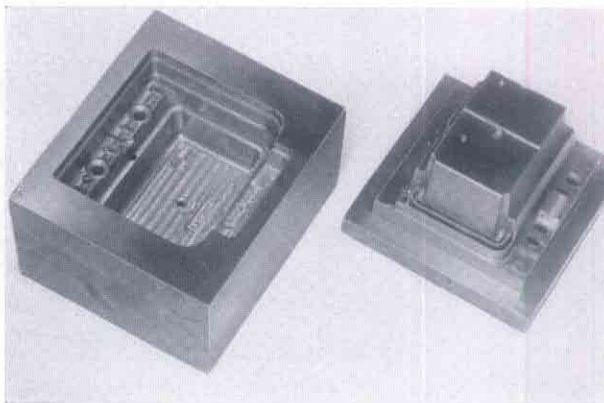


Stanzmesser für Papierdichtungen fräsen. Die Schrägflächen konnten mit normalem Schaftfräser durch Schwenken des Senkrechtfräskopfes erreicht werden

Einzelfertigung: Die Maschine im Formenbau



Eine fertiggearbeitete Matrize für Bakelitgehäuse



Fräsen von schrägen Innenflächen mit normalen Schaftfräsern durch Schwenken des Winkelarbeitstisches



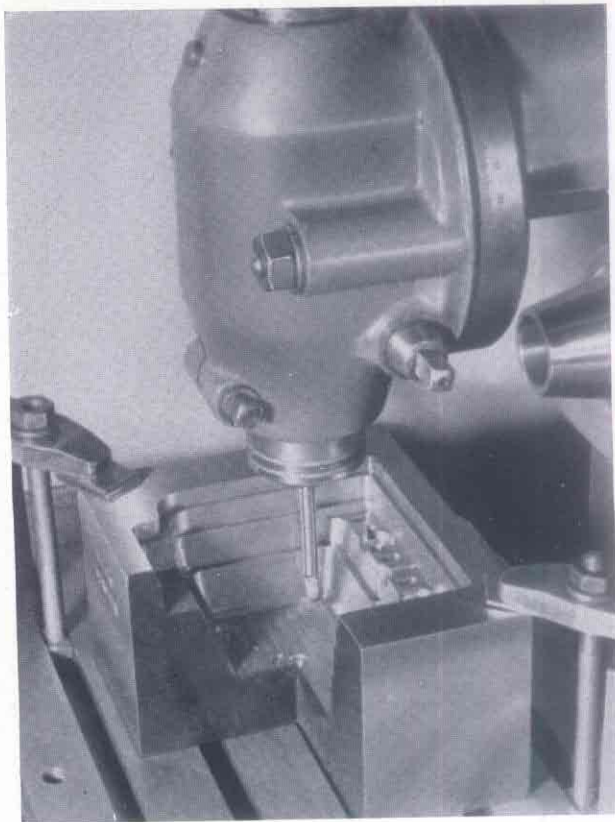
Ausfräsen der einzelnen Abstufungen



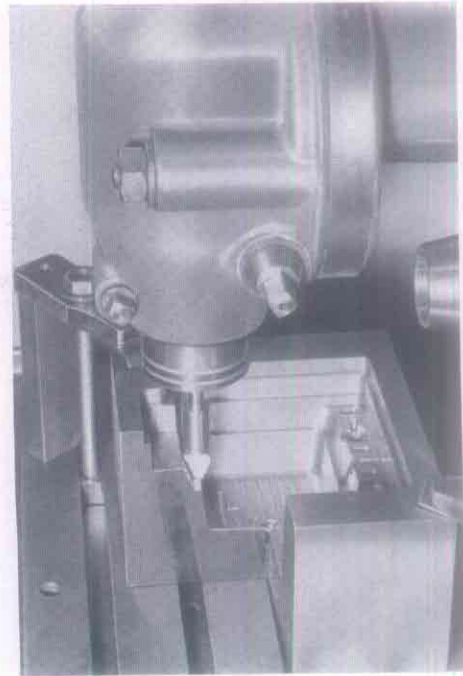
**Einzelfertigung:
Die Maschine im Formenbau**



Fräsen von Schlitzern und Langlöchern
mit Einschnidefräsern



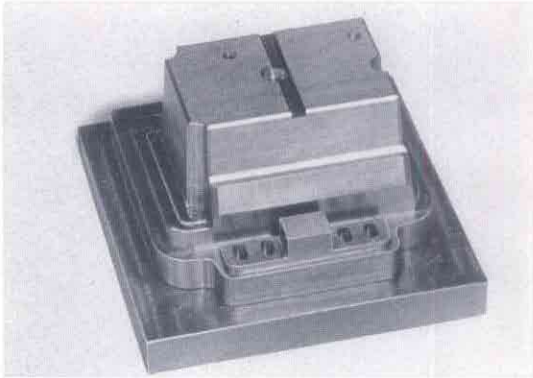
Radius im Grund der Form fräsen mit Einschnidefräser



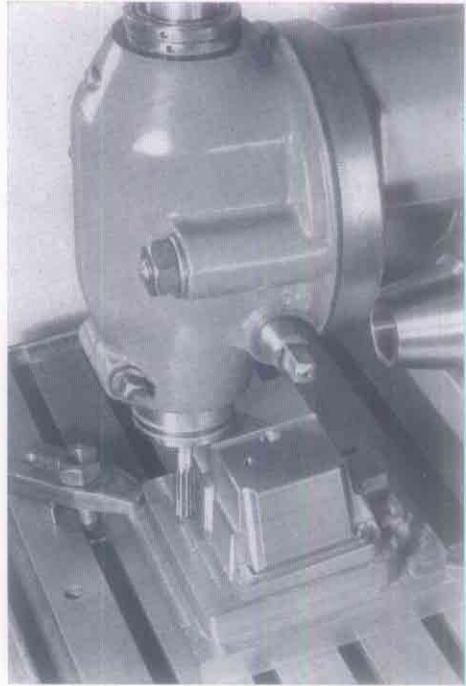
Fräsen einer Schrägfläche mit zylindrischem Auslauf

Der Formeinschnidefräser ist ein billiges Werkzeug, leicht herzustellen und nachzuschleifen

Einzelfertigung: Die Maschine im Formenbau



Bakelitstempel



Fräsen der leicht konischen Fläche mit normalem Schaftfräser

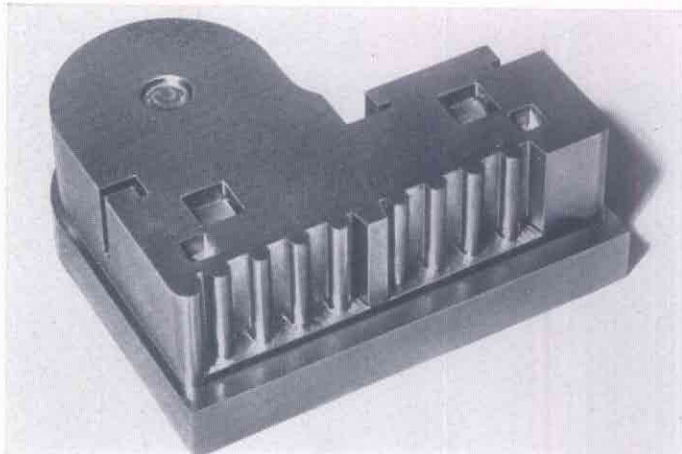


Fräsen einer schrägen Fläche mit Einschneidefräser

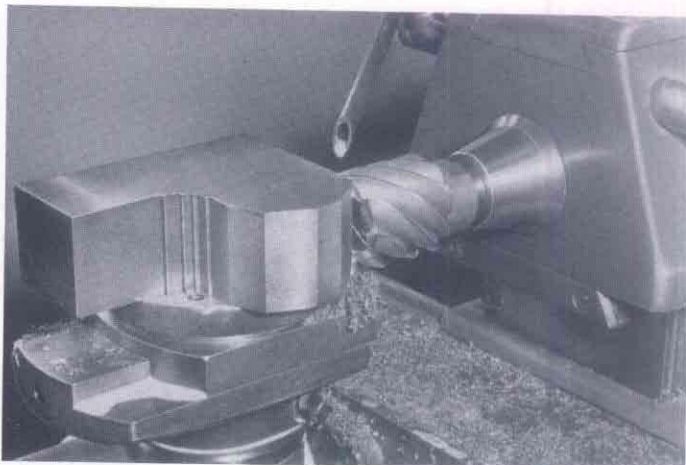


Fräsen feiner konischer Nuten mit Einschneidefräser

Einzelfertigung: Die Maschine im Formenbau



Bakelitpreßstempel, komplett gefräst in drei Aufspannungen
Länge: 130 mm, Breite: 120 mm,
Höhe: 50 mm



Vorfräsen mit Walzenstirnfräser
 $50 \times 50 \times 22$ mm
Der Stempel ist auf einem Schiebepfutter aufgeschraubt (Beschreibung unter „Stempelfräsen“)

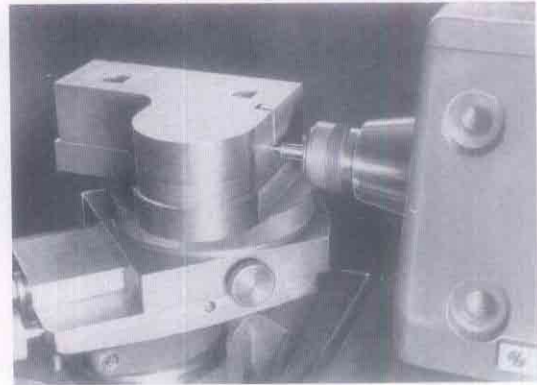


Fräsen der großen Rundung mit
Schaftfräser 26 mm Ø.

Einzelfertigung: Die Maschine im Formenbau



Bearbeiten der Innenrundung mit Exzenter-Ausdrehfutter



Schlitzfräsen stirnseitig mit Einschneidefräser



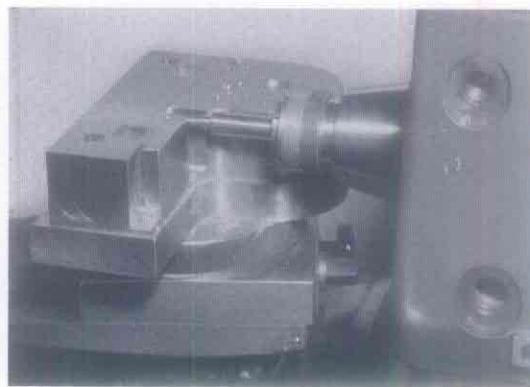
Fräsen einer Senkrechnute mit 2 mm Breite bei Verwendung der schnelllaufenden Senkrechtfresspindel mit Einschneidefräser



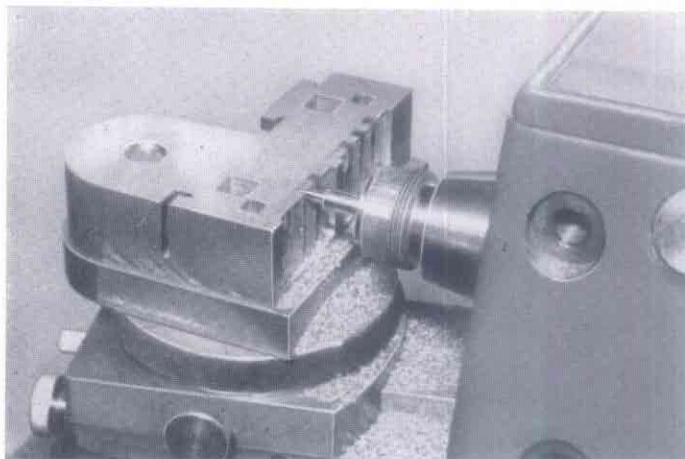
Einzelfertigung: Die Maschine im Formenbau



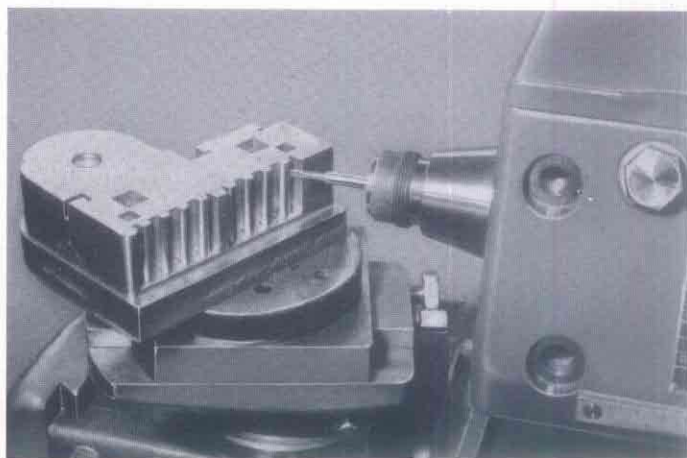
Bohren von
kleinen
Löchern mit
Senkrecht-
fräskopf



Fräsen einer Nute mit Schlitzfräser

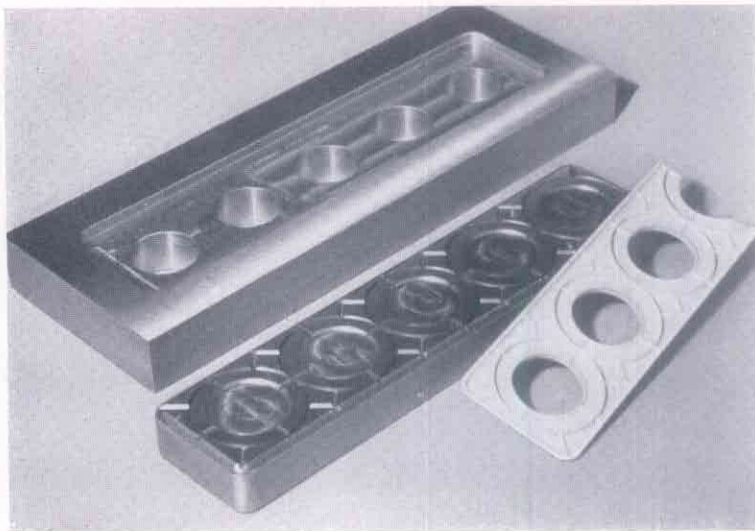


Vorfräsen der Stege mit
Einschneidefräser

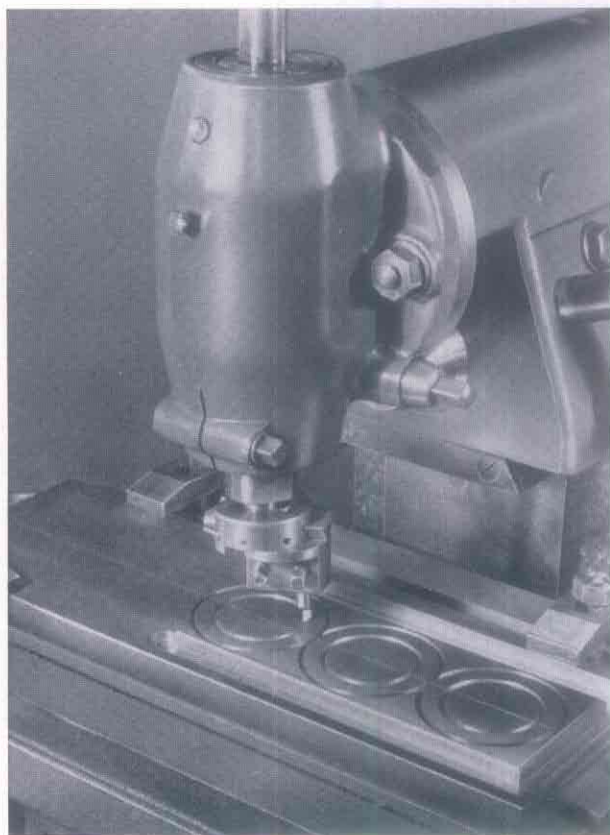


Fertigfräsen der runden Stege mit
Einschneidefräser

Einzelfertigung: Die Maschine im Formenbau

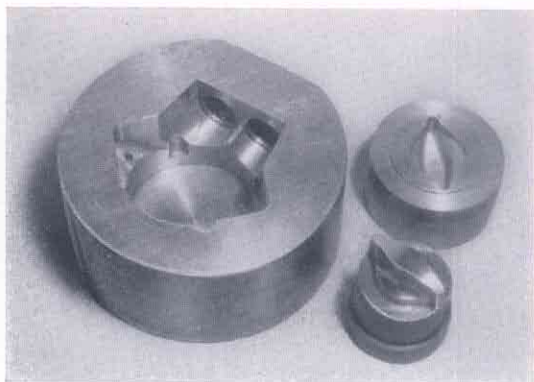


Bakelitpreßform
für Abschlußplatte

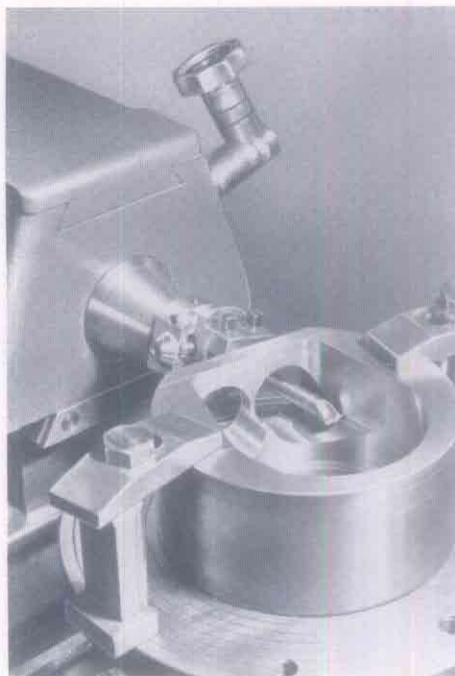


Eindrehen von
konischen Rundnuten
mit Exzenter-Ausdrehfutter

Einzelfertigung: Die Maschine im Formenbau



Bakelitpreßform für Abzweigdose



Ausdrehen des konischen Auslaufes mit Exzenter-Ausdrehfutter

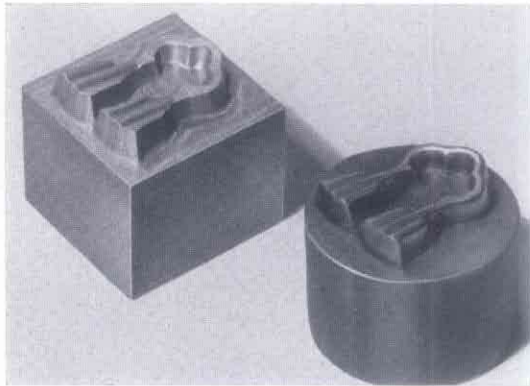


Ausstoßen von scharfen Ecken mit Stoßapparat

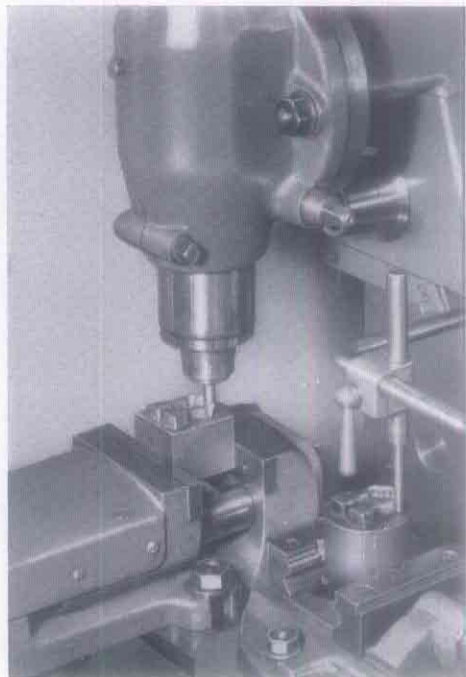


Schräge Fläche für Augen fräsen, durch Schrägstellung des Winkelarbeitstisches um 45°

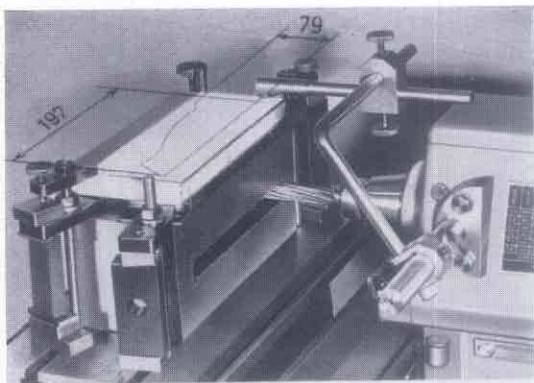
Einzelfertigung: Die Maschine als Kopierfräsmaschine



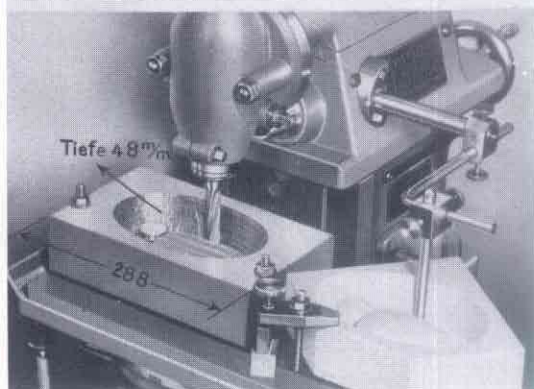
Der kopierte Prägestempel. Als Vorlage diente ein abgenutzter Stempel



Fräsen eines Prägestempels nach vorhandenem Muster unter Verwendung des Kopiergestänges

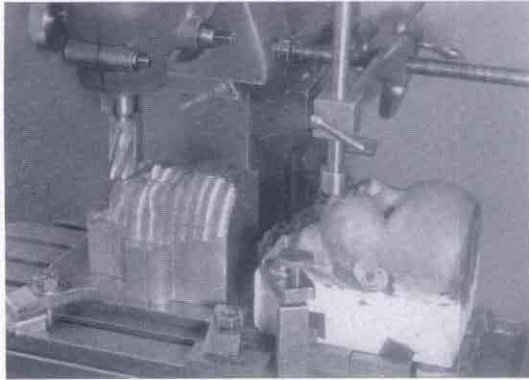


Vorfräsen einer im Grund unregelmäßigverlaufenden Innenform nach Zeichnungsvorlage unter Verwendung des Kopiergestänges

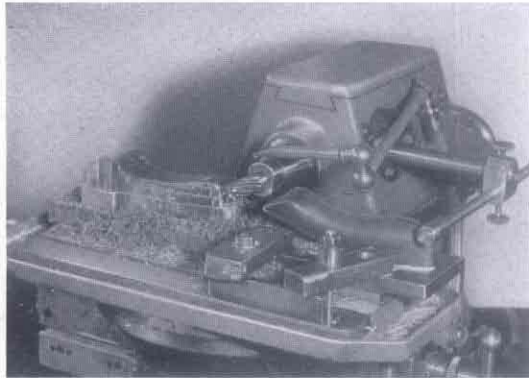


Vorfräsen einer Preßform nach einem Gipsabguß des Handmusters

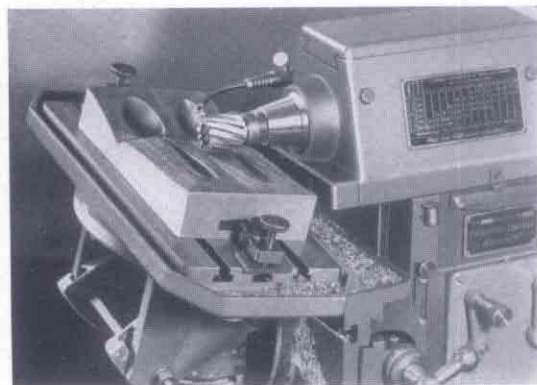
Einzelfertigung: Die Maschine als Kopierfräsmaschine



Stahlpreß-Stempel vorfräsen nach Original-Puppenkopf



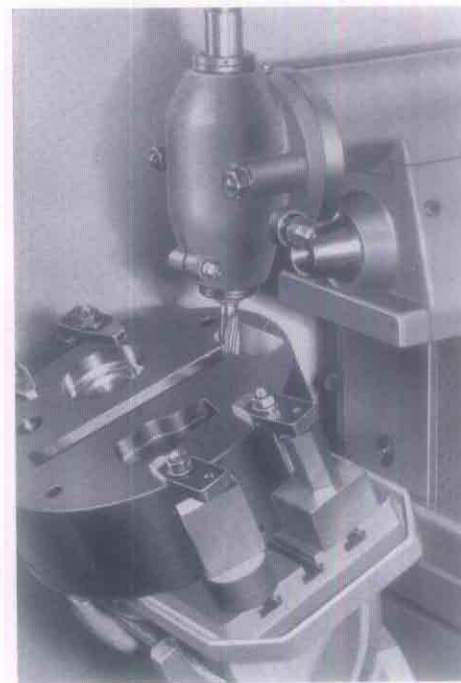
Stahlpreß-Stempel vorfräsen nach Original-Schuhleisten



Fräsen der Schrägfläche einer Löffelunterstanze mit zur Maschine geschwenktem Tisch

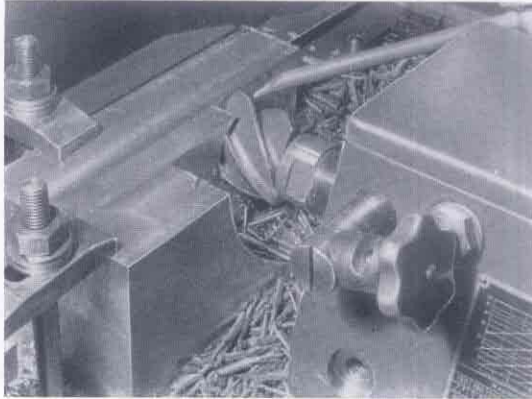


Fräsen einer Glas-Preßform für eine 8-kant Flasche. Die Bearbeitung der einzelnen Flächen erfolgt durch Schwenken des Arbeitstisches

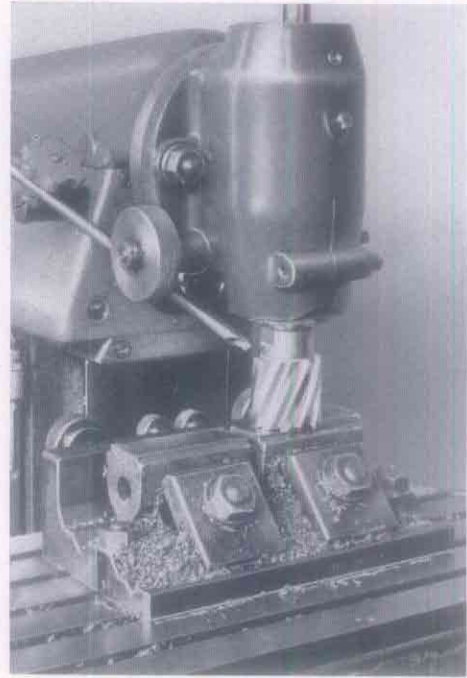


Fräsen der Schrägfläche mit zylindrischem Schaftfräser

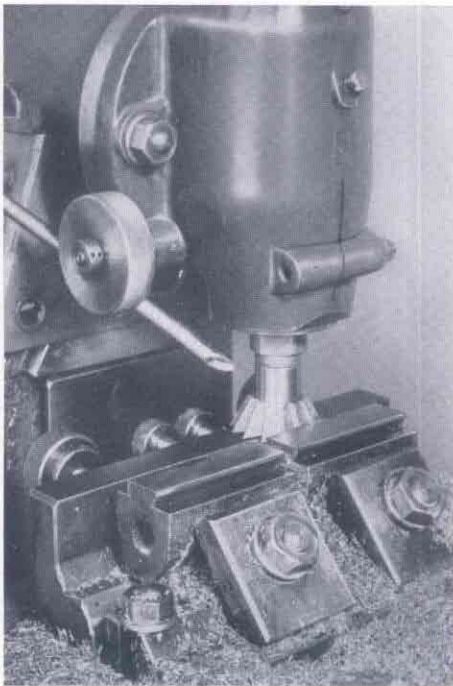
Reihenfertigung: Die Anfertigung von Werkzeugen und Maschinenteilen



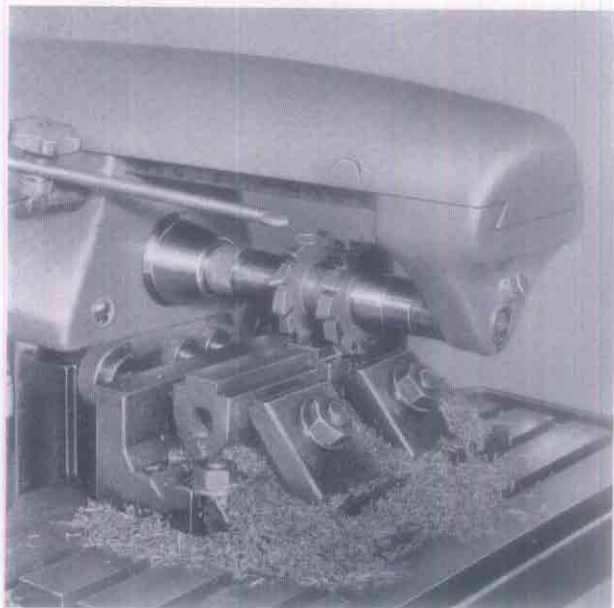
Schubbfräsung mit Walzenstirnfräser 50 mm Ø
Schnitttiefe: 16 mm
Vorschub: 19 mm/Min.
Material: St. C 45,61



Fräsen mit Senkrechtfräskopf, Walzenstirnfräser 50 mm Ø



Fräsen mit Senkrechtfräskopf Winkelstirnfräser 60° x 60 mm Ø

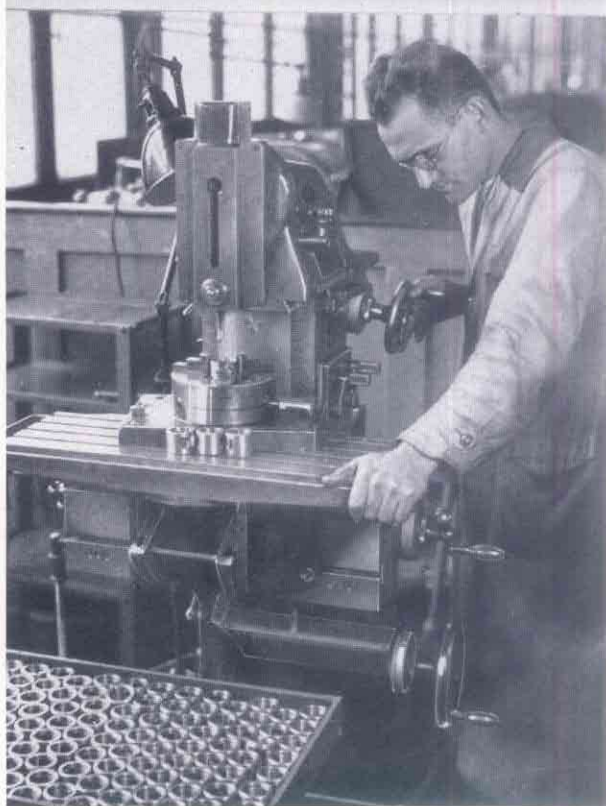


Fräsen mit Waagrechtfrässpindel und Satzfräser
2 Scheibenfräser 110 mm Ø

Reihenfertigung: Die Anfertigung von Werkzeugen und Maschinenteilen



Fräsen von Stirnrädern mit Modulfräsern.
Senkrechtfräskopf ist waagrecht gestellt



Nuten stoßen
Breite: 5 mm
Tiefe: 2 mm
Länge: 13 mm

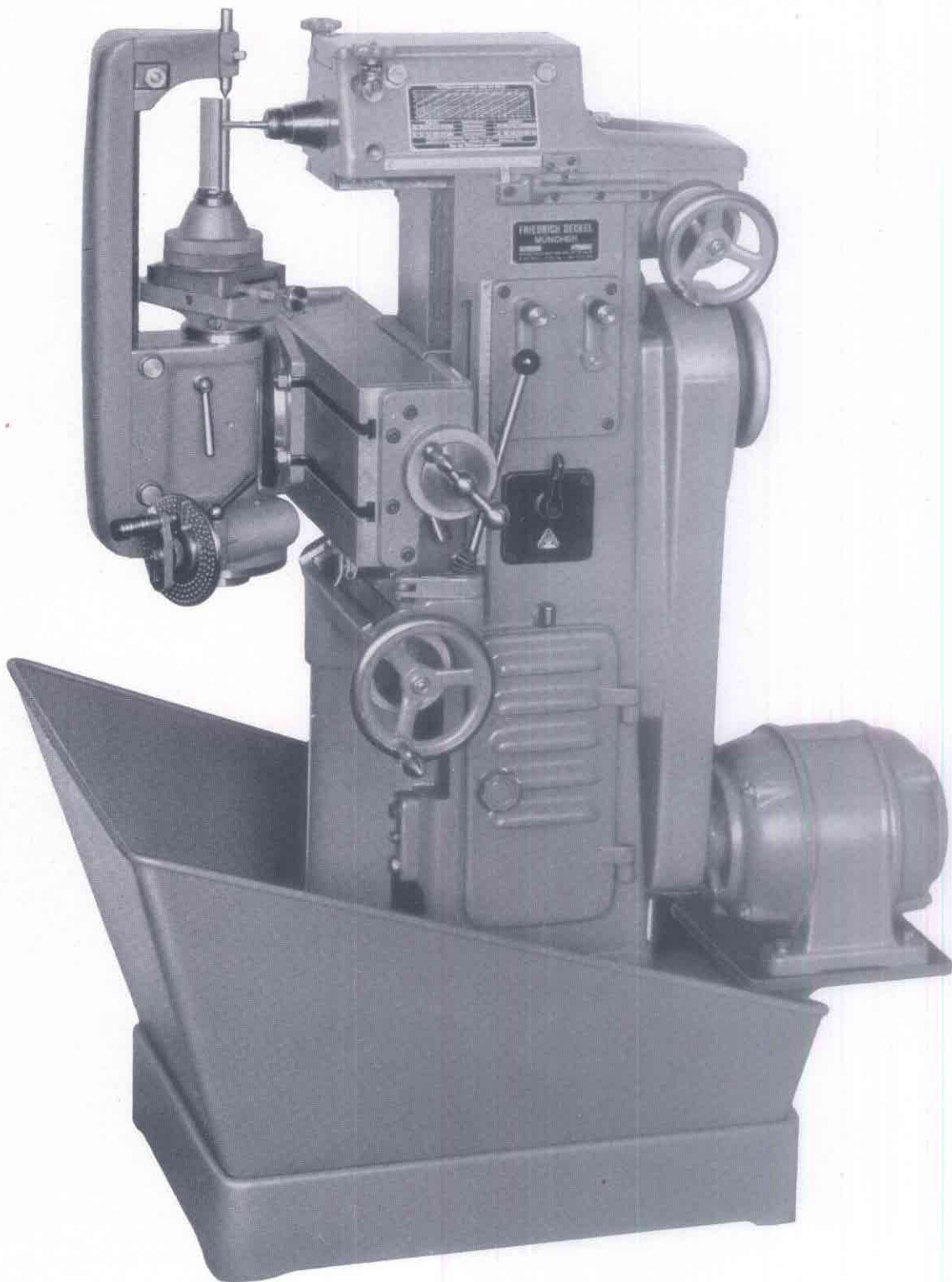


Abb. 18. FP 1 Maschine eingerichtet für das Stempelfräsen

FRIEDRICH DECKEL - MÜNCHEN

Die Maschine als Stempelfräsmaschine

Die maschinelle Ausarbeitung genauer Stempelformen stellt an die Maschine eine Reihe von Bedingungen:

- 1.) Fertigung in einer Aufspannung, ohne Umspannen;
- 2.) absolute Formgenauigkeit und absolut sauberer Schnitt, der keine Nacharbeit mehr erfordern soll und
- 3.) sollen auch die in der Praxis fast bei jedem Stempel anfallenden unregelmäßigen Profile mit genau derselben Sicherheit und Genauigkeit ausgeführt werden können.

Um diesen Forderungen zu entsprechen war es notwendig, Einrichtungen und Meßgeräte zu schaffen, die den Arbeitsvorgang auf die durch Zeichnung oder Muster vorgeschriebene Stempelform rasch und genau einzustellen ermöglichen. Die Entwicklung dieser Sondereinrichtung wurde durch die im eigenen Betrieb bei der Herstellung der bekannten Compur-Photoverschlüsse gewonnenen Erfahrungen wertvoll gefördert. Die Vorteile dieser Einrichtung sind kurz zusammengefaßt folgende:

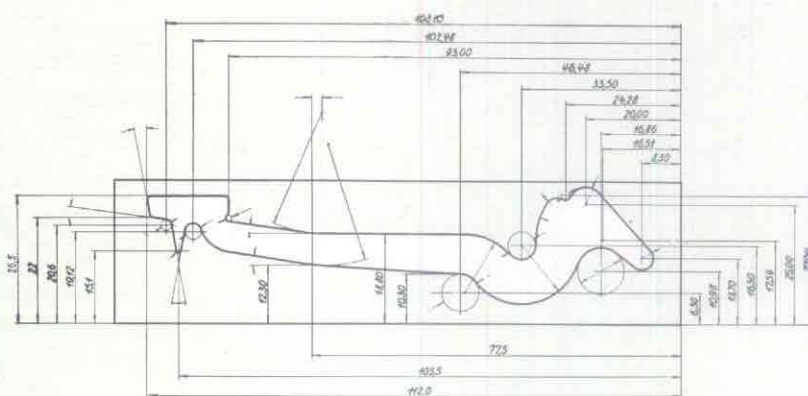
Schnittstempel beliebiger Form mit einem Höchstmaß an Genauigkeit maschinell herstellen zu können,

durch dieses Maximum an Genauigkeit und durch die absolut glatten und parallel zu einander liegenden Arbeitsflächen längere Lebensdauer und Austauschbarkeit der Stempel,

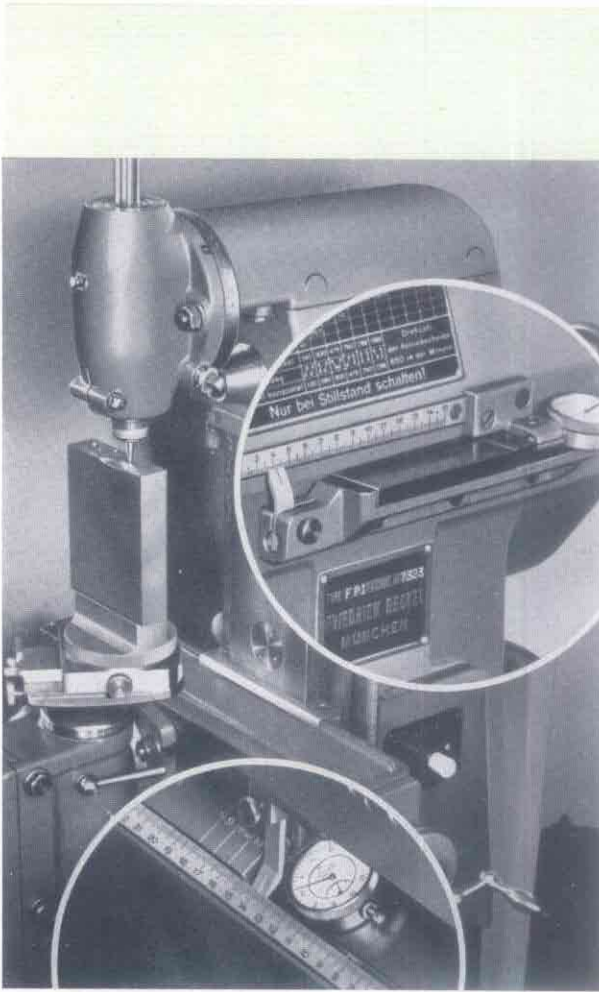
kürzere Herstellungszeiten und Verringerung des Werkzeugaufwandes durch weitgehendste Verwendung normaler Werkzeuge.

Dem Werkzeugmacher stehen für die Ausarbeitung eines Stempels zur Verfügung: entweder die Zeichnung, oder ein Stanzmuster, oder die Lehre, oder der Abdruck der Matrice.

Wenn nach Zeichnung gearbeitet wird, dann sollte die Stempelform bereits bei Anlegen der Zeichnung nach Möglichkeit in Radien und Verbindungslinien aufgeteilt werden. Die Mittelpunkte der Radien wären dabei in Anpassung an die Arbeitstisch- und Spindelstockbewegung in Koordinatenmaßen anzugeben (siehe Zeichnung).



Für den in der vorhergehenden Zeichnung dargestellten Stempel würde sich dann unter Verwendung dieser Spezial-Stempelfräseinrichtung folgender Arbeitsgang ergeben:



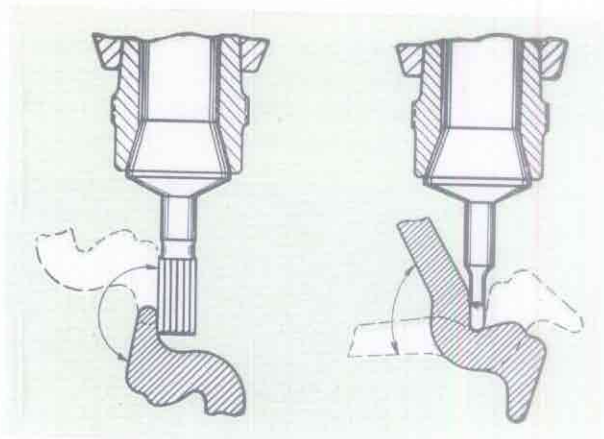
Das rechteckig vorgearbeitete Werkstück wird zunächst in der auf den Teilkopf aufgesetzten Stempelfräsvorrichtung befestigt. Für die folgenden Arbeitsgänge wird nun der Vertikalfräskopf aufgesetzt. Unter Anwendung von Endmaßen und Fühluhren werden dann, ähnlich wie bei einem Lehrenbohrwerk, die Mittelpunkte der Radien angebohrt und nach diesen Radiusmittelpunkten das Stempelprofil angerissen. Wenn nun beispielsweise ein Mittelpunkt außerhalb des vorgearbeiteten Werkstückes liegen würde, dann wäre es zweckmäßig, ein Ausschlagfutter anzusetzen und mit Hilfe dieses Futter den Radius entweder anzuzeichnen oder gleich anzudrehen.

Nach Fertigstellung des genauen Anrisses wird der Vertikalfräskopf abgenommen und mit der Horizontalfrässpindel bis auf wenige zehntel Millimeter Aufmaß vorgefräst. Zur Erzielung möglichst gleichmäßiger Fräsleistungen kann dabei mit dem automatischen Vertikalvorschub ge-

arbeitet werden. Dabei wird genau so wie für nachstehend beschriebene Fertigbearbeitung des Stempels zum größten Teil mit normalen Werkzeugen gearbeitet und zwar mit einfachen Finger-, Nuten- oder Winkelfräsern.

Um nun auch radiale Profile sauber und genau fräsen zu können, wurde zunächst die eingangs erwähnte Spezial-Stempelfräsvorrichtung geschaffen, die durch Drehen und Längsverschieben des Spannflansches den Mittelpunkt der zu fräsierenden Radialfläche genau auf Teilkopfachse einzustellen gestattet. Die zu fräsierenden Radialflächen kommen dadurch genau zentrisch zur Teilkopfachse zu liegen und werden unter Anwendung des Teilverfahrens und unter Anwendung normaler Fräser rasch und absolut gleichmäßig ausgearbeitet. Die Einstellung auf die Teilkopfmittelachse ist bei jedem Stempelprofil möglich, gleichviel ob es sich nun um kleinere oder größere Radien, um Innen- oder Außenradien handelt. Die Gewähr, daß der Radiusmittelpunkt genau mit der Teilkopfachse fluchtet, bieten die nachfolgend beschriebenen Einstell- und Meßgeräte.

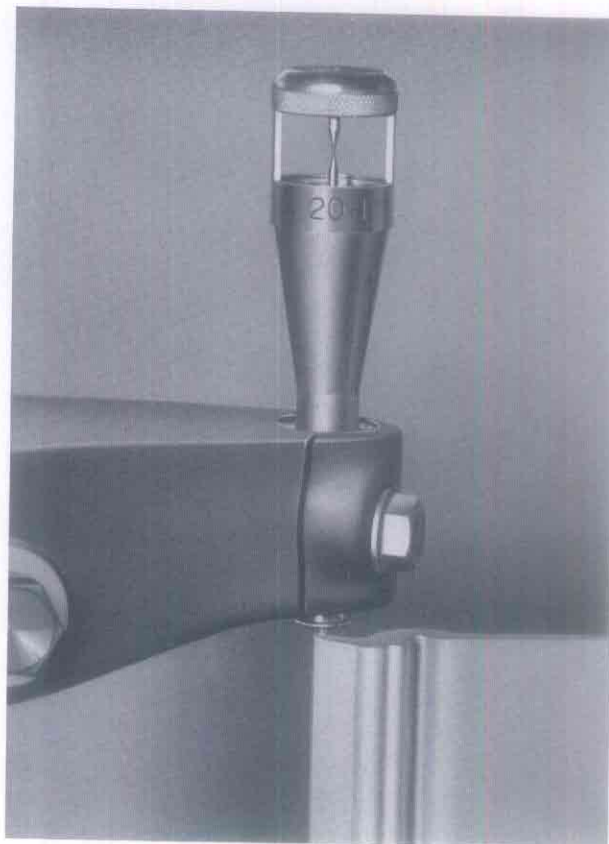
Schematische Darstellung des Fräs-vorganges bei Ausarbeitung radialer Flächen unter Anwendung normaler Fräser. Für Innennuten mit besonderem Profil usw. verwendet man zweckmäßigerweise Einschneidefräser, die sich mit der „Deckel“-Stichelschleifmaschine rasch und einfach in jedes beliebige Schnittprofil anschleifen lassen.



Einstellgeräte

a) Zentriernadel:

Die in den Teilkopf, Gegenhalterbock einzusteckende Zentriernadel dient zur genauen Einstellung des angebohrten Radiusmittelpunktes auf die Drehachsmittelpunkte des Teilkopfes. Man verschiebt den in der linksstehenden Abbildung gezeigten Schlitten der Stempelfräsvorrichtung bei gleichzeitigem Drehen des auf diesen Schlitten aufgesetzten Spannflansches solange, bis die Zentriernadel, deren untere Spitze im angebohrten Radiusmittel aufsitzt, bei Drehung der von der Schnecke ausgelösten Teilkopfspindel nicht mehr ausschlägt. Die Beobachtung der beiden oberen Nadelspitzen ist durch die 20-fache Übersetzung erleichtert, denn wenn die untere Nadelspitze beispielsweise nur 0,02 mm außerhalb des Drehpunktes liegt, dann ergibt sich durch diese hohe Übersetzung an der oberen Nadelspitze bereits ein Gesamtausschlag von 0,8 mm. Nicht unbedingt notwendig ist aber, daß die beiden oberen Nadelspitzen zueinander fluchten, denn die oberste feststehende Spitze dient lediglich als Visierpunkt, die genaue Zentrierung ist jedenfalls gegeben, wenn das obere Ende der beweglichen Nadel beim Drehen der Teilkopfspindel keinen Ausschlag mehr zeigt.



b) Einstellglas:

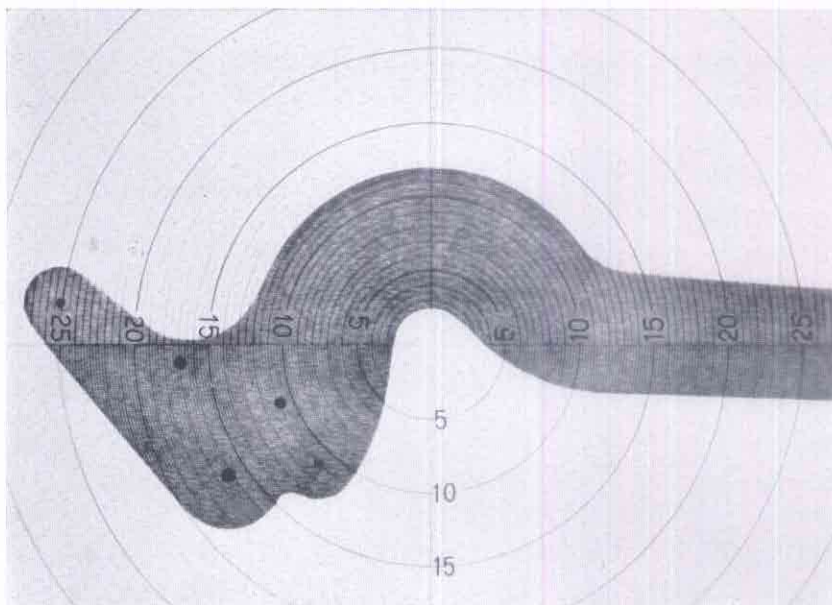
Das Einstellglas ermöglicht das Aufsuchen eines außerhalb des Stempelmaterials liegenden Radiusmittelpunktes, dessen Lage dann auch nicht durch Anbohren, sondern durch Anriß festgestellt wird. Dieses Einstellgerät ist durch seine übersichtliche und einfache Handhabung speziell auch für die Ausarbeitung des Stempels nach Handmuster, Lehre oder Abdruck von besonderem Wert.



Wie aus nebenstehender Abbildung ersichtlich, wird auch das Einstellglas auf den

Teilkopfgegenhalter aufgesetzt und in der Führung des Gegenhalters so weit nach unten verschoben, bis es auf der Stempeloberfläche aufliegt. Die Glasscheibe besitzt ein Fadenkreuz, dessen Mittelpunkt genau auf die Teilkopfachse einjustiert ist. Um dieses Fadenkreuz sind auf der einen Hälfte in Abständen von 0,2 mm auf der anderen Hälfte in Abständen von 0,5 mm Halbkreise eingätzt.

Der in der Stempelräsuvorrichtung eingespannte Stempel wird nun, wie vorher schon erwähnt, solange gedreht bzw. verstellt bis sich der zu fräsende Radius des Handmusters oder Risses mit der entsprechenden Kreislinie der Glasscheibe und damit auch genau in der Teilkopfachse deckt.

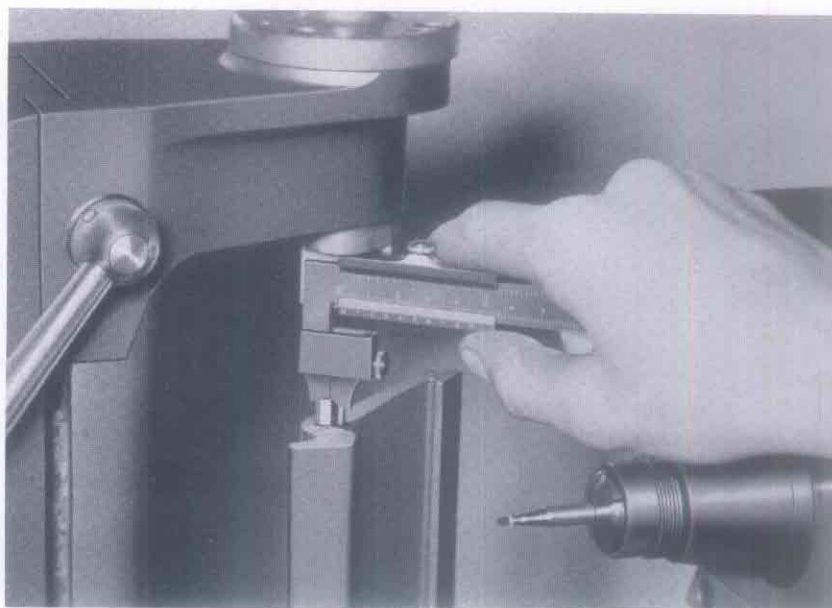


Die nebenstehende Abbildung veranschaulicht wie der Stempel durch die Glasplatte besehen erscheint und zeigt dann weiterhin auch den durch die genaue Überdeckung gefundenen Mittelpunkt für den zu fräsenden Außenradius. Die Ableseung wird durch eine achtfache Lupe erleichtert.

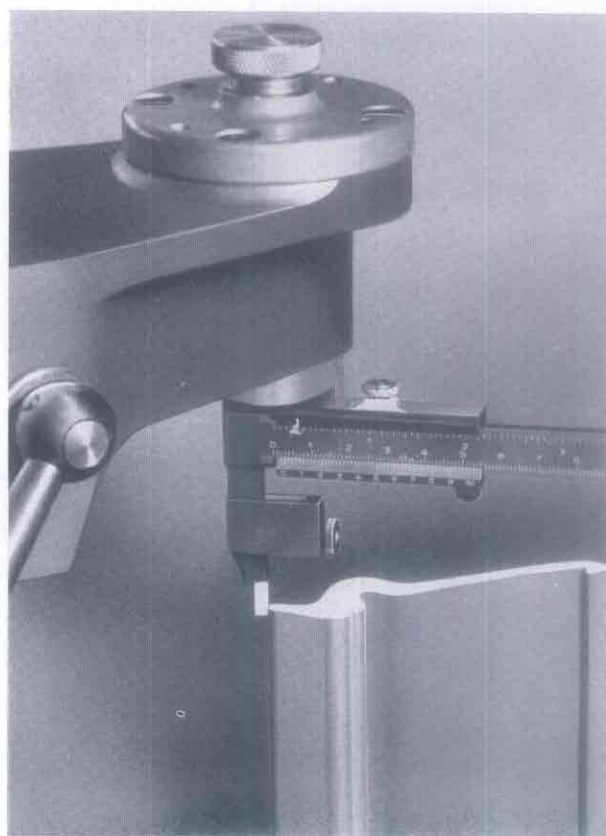
Meß-Einrichtung

Die Forderung größtmöglicher Genauigkeit bedingt eine Meßeinrichtung, welche die gefrästen bzw. zu fräsenden Radiuspartien während des eigentlichen Fräsvorganges laufend nachzumessen gestattet.

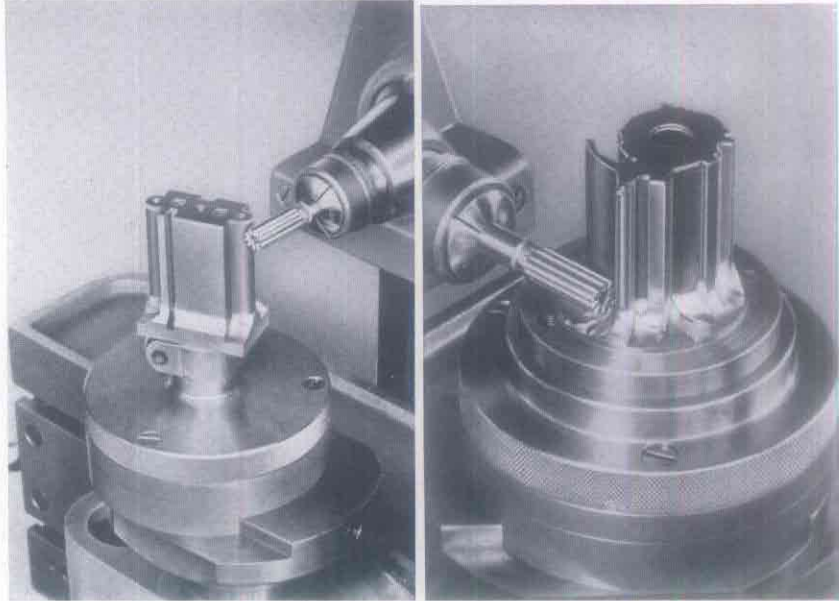
Die vorstehende Abbildung zeigt den Meßvorgang beim Nachmessen einer Innenradiuspartie unter Anwendung einer Präzisions-Schiebelehre mit 0,02 mm Ablesbarkeit. Der Schieber dieser Lehre ist im Gegenhalterbock drehbar gelagert und zwar liegt der Dreh- und Nullpunkt wiederum genau in der Teilkopfachse.



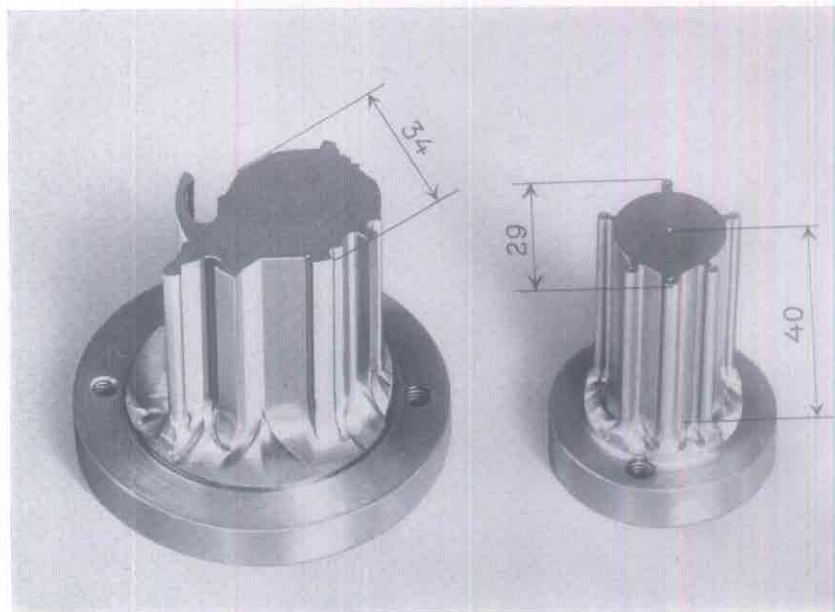
Die nebenstehende Abbildung zeigt die Anwendung dieser Meßeinrichtung beim Nachprüfen einer Außenradiuspartie.



Im Verfolg der vorstehenden Ausführungen, welche die Anwendung der Stempelfräseinsrichtung an Hand eines der Praxis entnommenen Arbeitsbeispielen zeigen, sind nachstehend noch einige Abbildungen angefügt, welche die Anwendung der Maschine innerhalb der verschiedenartigsten Stempelformen veranschaulichen.

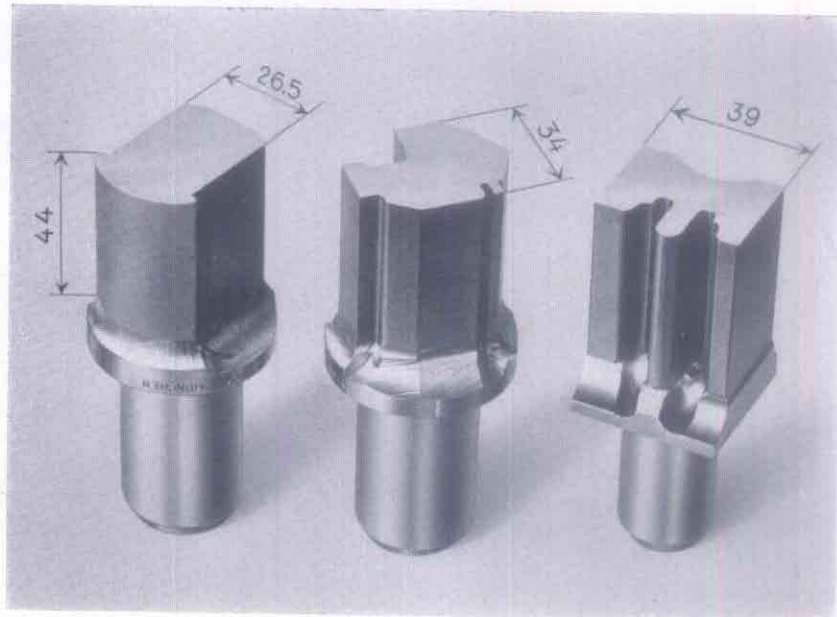


Arbeitsmuster:
Schnittstempel

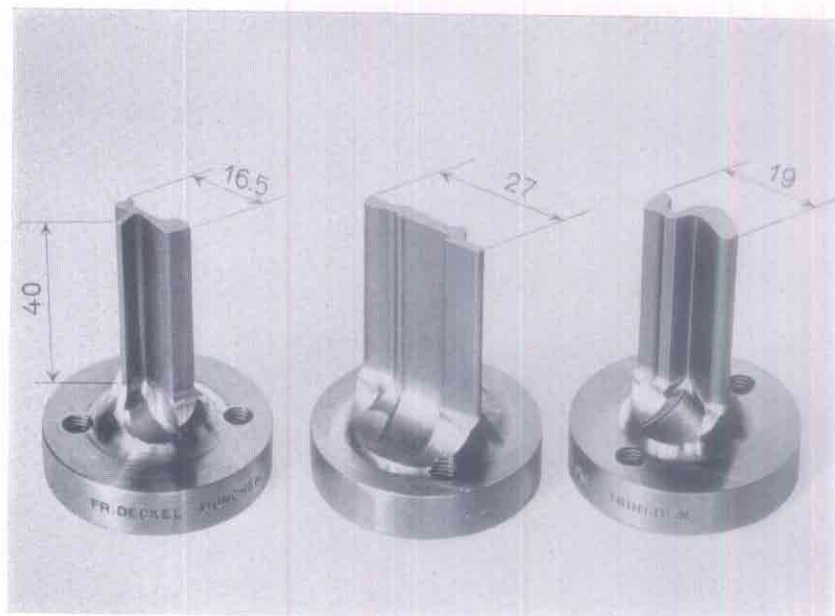


Arbeitsmuster:
Schnittstempel

Die Maschine als Stempelfräsmaschine

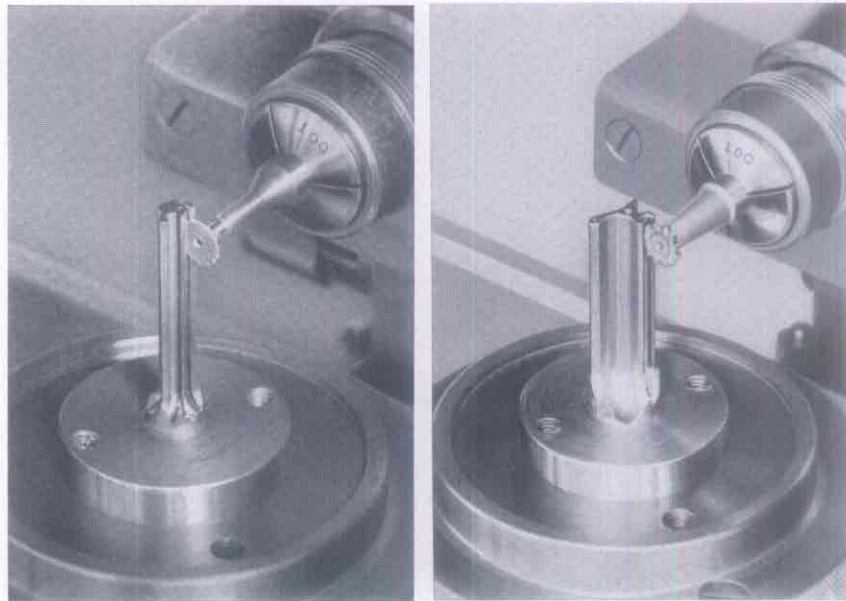


Arbeitsmuster:
Schnittstempel

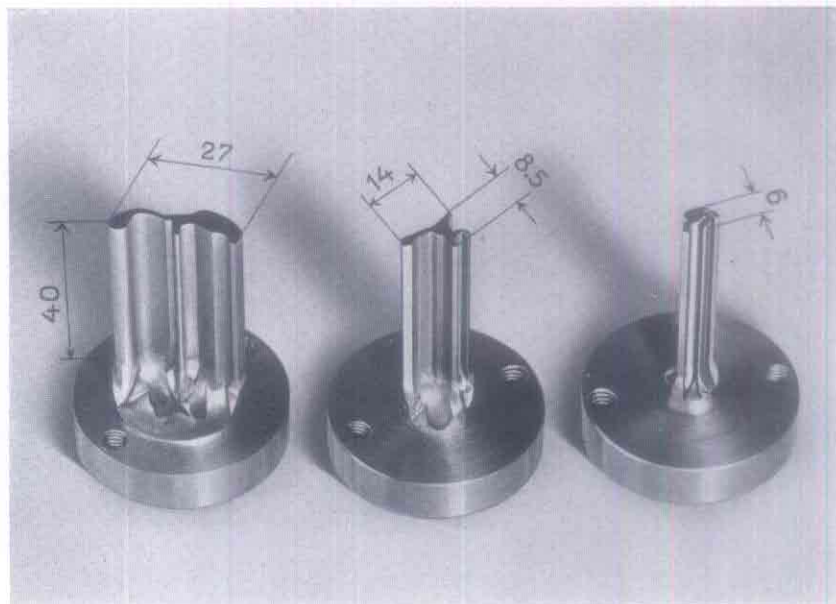


Arbeitsmuster:
Schnittstempel

Die Maschine als Stempelfräsmaschine

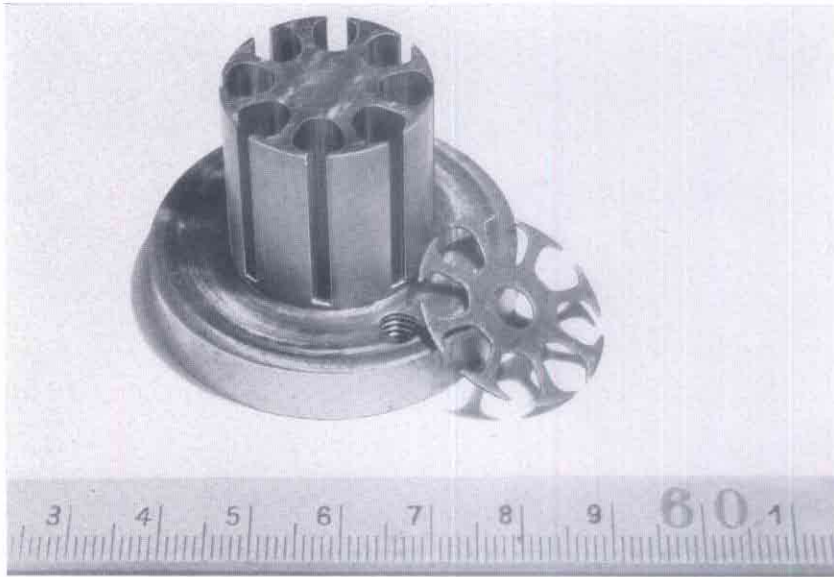


Fräsen von
Schlitzen und Nuten

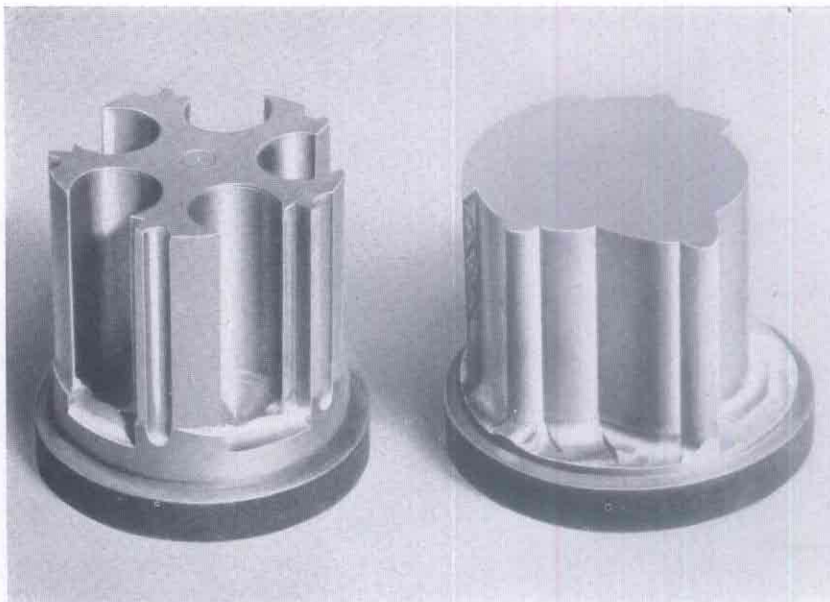


Arbeitsmuster:
Schnittstempel

Die Maschine als Stempelfräsmaschine

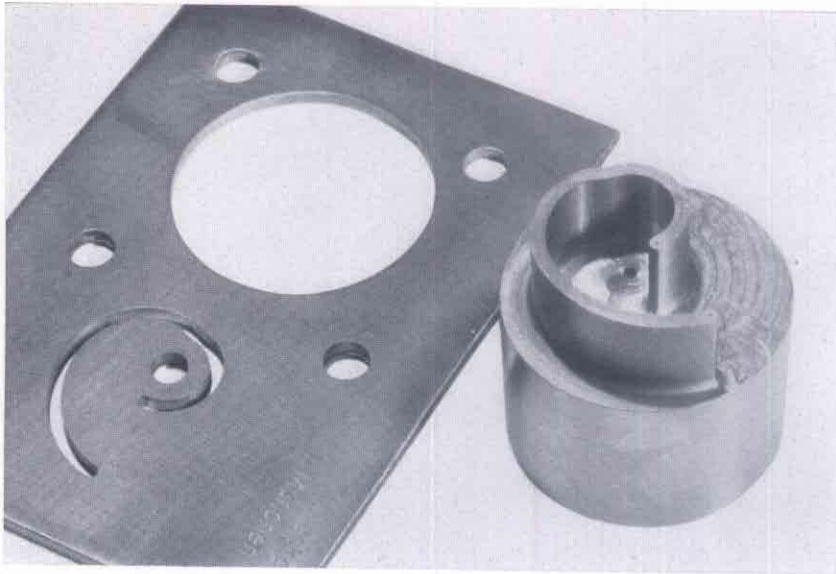


Rotorstempel
mit Einschneidefräser
senkrecht durch-
gearbeitet



Schnittstempel:
Bohrungen senkrecht
mit Exzenter-Ausdreh-
futter ausgedreht

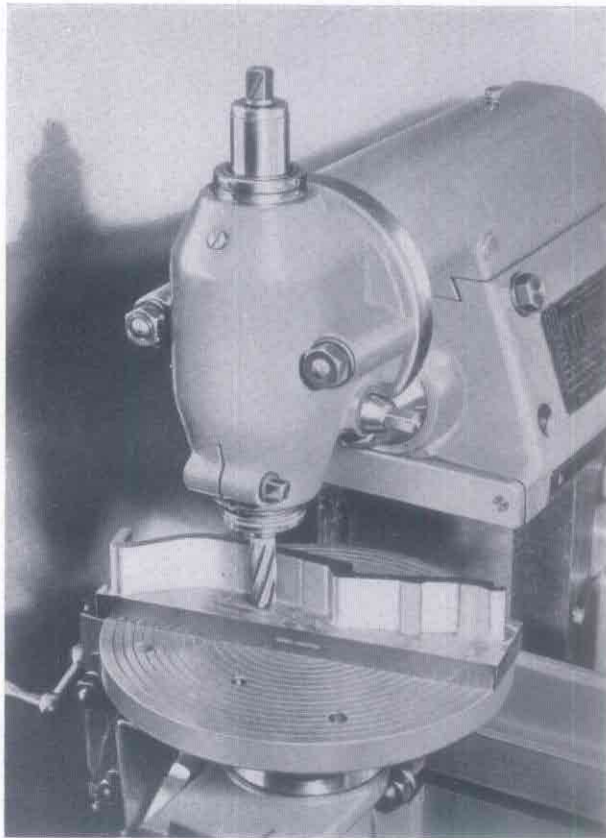
Die Maschine als Stempelfräsmaschine



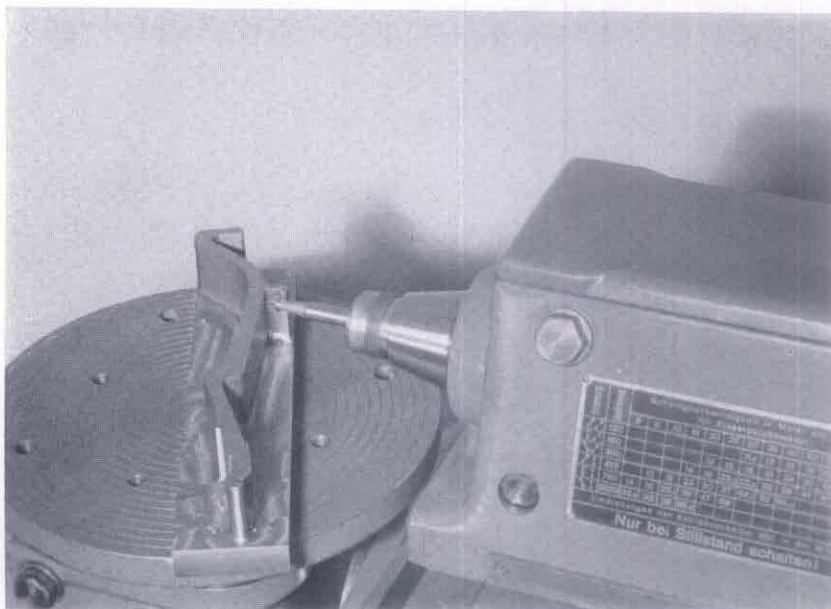
Schnittstempel und Schnittplatte mit Senkrechtfräskopf ausgearbeitet



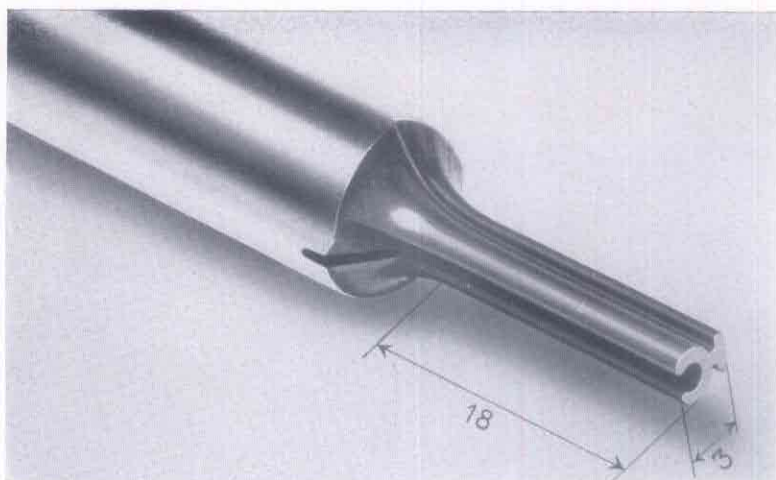
Die Maschine als Stempelfräsmaschine



Senkrechtcs Fräsen eines Schnittstempels.
Das Werkstück ist auf der Planscheibe des Teilkopfes montiert und kann so nach allen Seiten gedreht werden

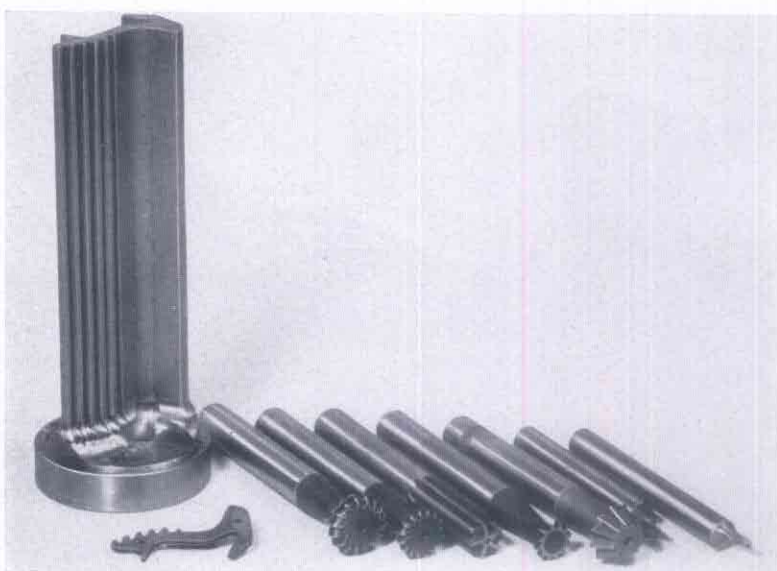


Waagrechtcs Fräsen einer Innenecke mit Winkelfräser

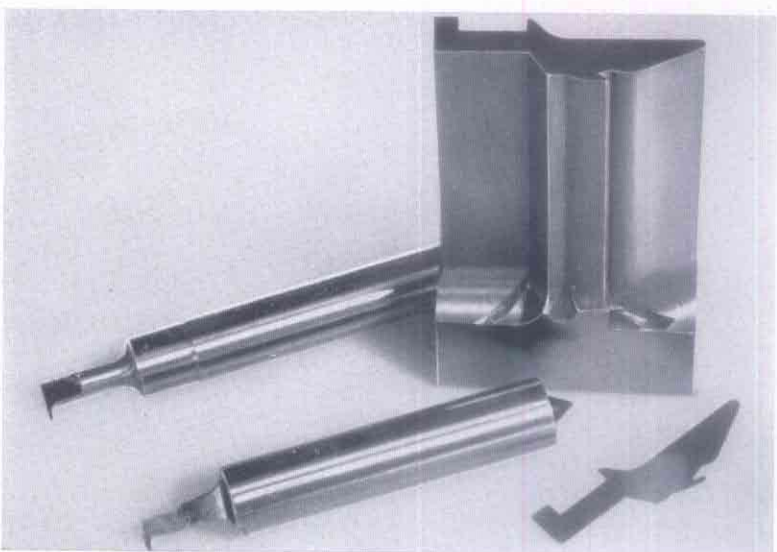


Die Maschine als Stempelfräs- maschine

Stempel für
Reißverschußteile



Schnittstempel mit
den zur Fertigung
benötigten Werkzeugen

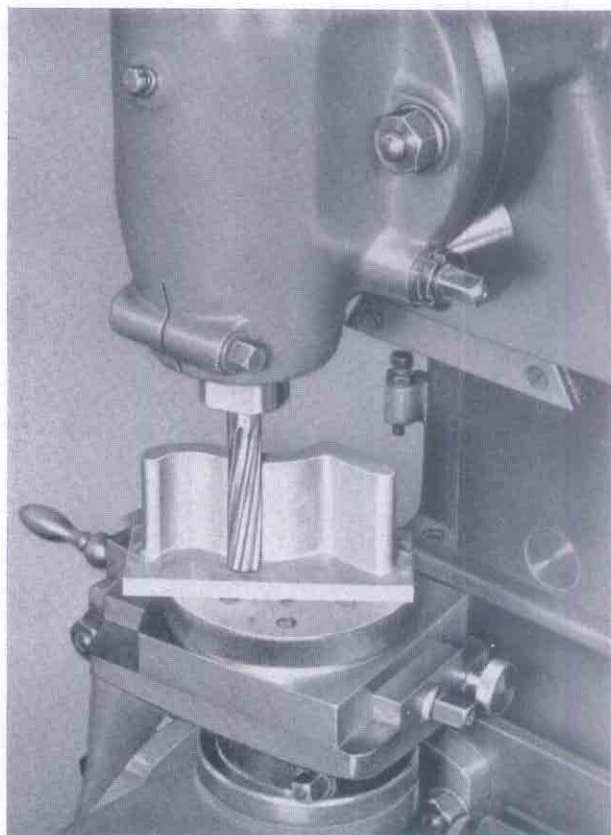


Platinenstempel
Das Ausarbeiten der Nase
erfolgte mit beiliegendem
Einschneidefräser
(Schlagzahn)

Die Maschine als Stempelfräsmaschine

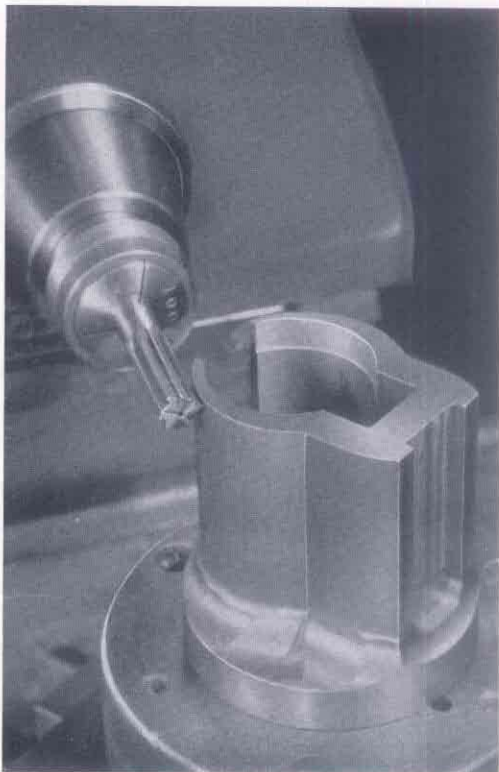


Stempelform anfräsen.
Angeschraubtes Stahlklötzchen dient zum
Einstellen des Kreisbogens, dessen Mit-
telpunkt außerhalb des Stempelblockes
liegt.

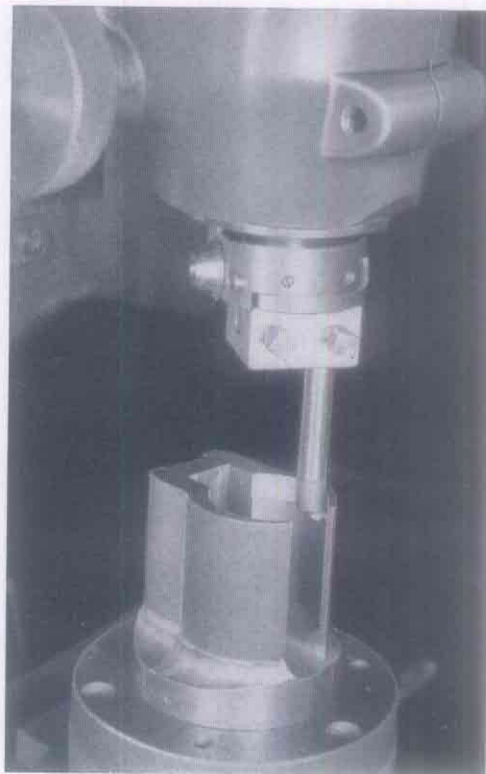


Senkrechtcs Fräsen eines
Schnittstempels, 60 mm hoch

Die Maschine als Stempelfräsmaschine



Statorstempel außenseitig fräsen

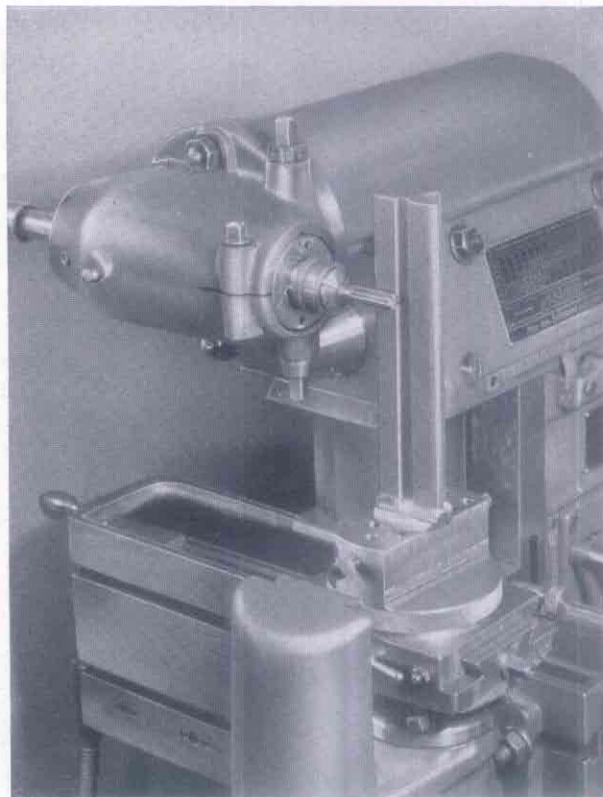


Innenseitig mit Exzenter-Ausdrehfutter drehen

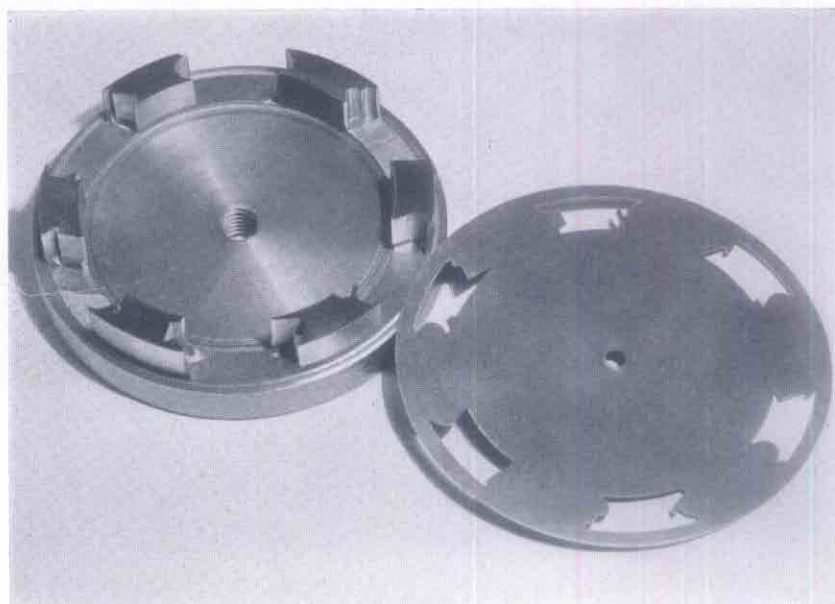


Schnittstempel mit
den zur Bearbeitung
benötigten Werkzeugen

Die Maschine als Stempelfräsmaschine



Formstempel,
Höhe 255 mm
Bearbeitung mit waag-
recht gestelltem
Senkrechtfräskopf

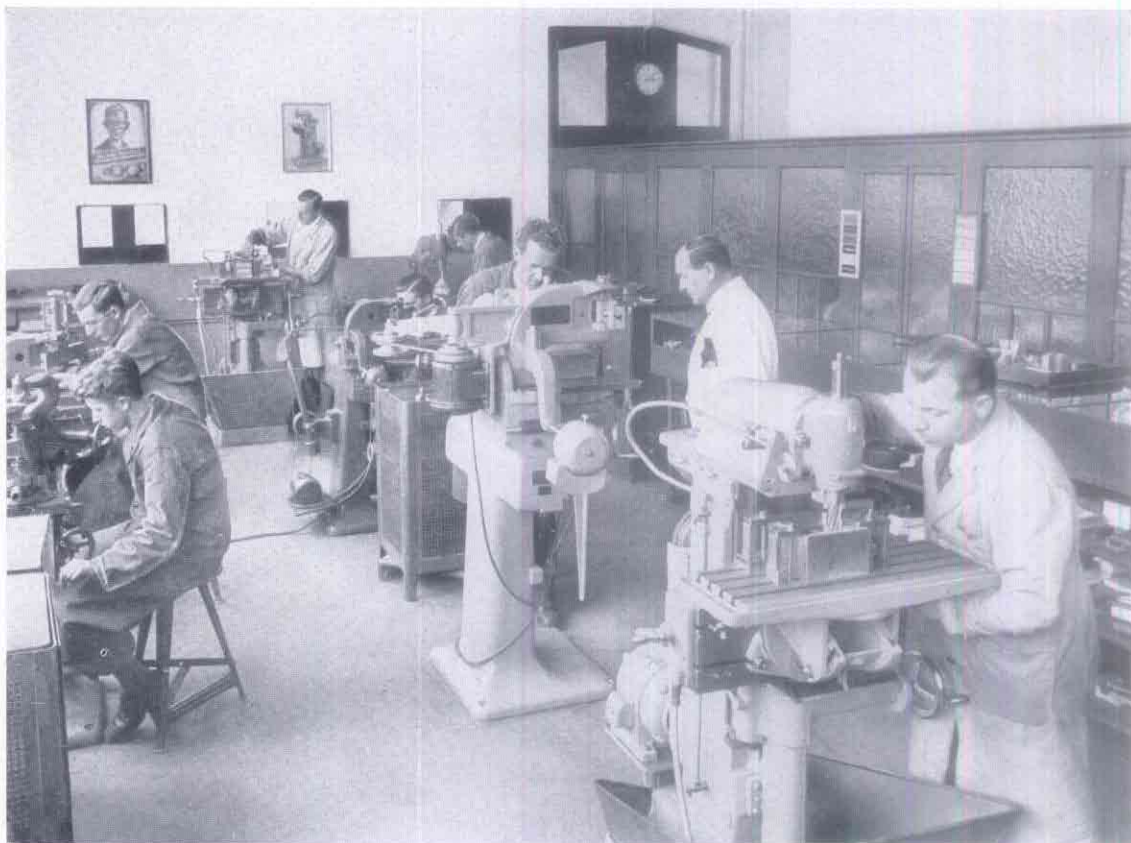


Schnittstempel
für durchbrochenes
Ziffernblatt

Kundendienst

Erste Voraussetzung für die richtige Beherrschung und zweckentsprechende Verwendung der Deckel-FP 1-Maschine ist ihre genaue Kenntnis in ihren vielen Anwendungsmöglichkeiten. Um die notwendigen Kenntnisse richtig vermitteln zu können, steht meiner Kundschaft eine Vorführungs- und Versuchswerkstätte auf Wunsch kostenlos zur Verfügung, in der das Maschinenpersonal in einigen Tagen geschult wird und sich mit allen Arbeitsmethoden, auch über den Rahmen spezieller Arbeiten hinaus, eingehend vertraut machen kann. In jahrelanger, vielseitiger Praxis erprobte Spezialisten nehmen die Unterweisung vor, die sich nicht nur auf die verschiedenen Arbeitsmethoden, sondern auch auf die richtige Behandlung und Anwendung der Werkzeuge erstreckt.

Die systematisch in jeder Weise vielseitig ausgebildeten Leute bieten später in der Werkstatt die Gewähr für volle Ausnutzung von Maschine und Werkzeug, weil bei der Anlernung alle Anwendungsgebiete aus der Praxis auf der Maschine selbst vorgeführt werden und weil die Leute, mit einfachen Arbeiten anfangend, nach und nach mit schwierigen Bearbeitungsmethoden von Werkzeugen, Vorrichtungen usw. vertraut gemacht werden. Die Unterweisung in meinem Hause bietet auch deshalb besondere Vorteile, weil es so möglich ist, die Ausbildung durch geeigneten Anschauungsunterricht und Arbeitsmuster zu bereichern.



Teilansicht der Anlernwerkstatt.

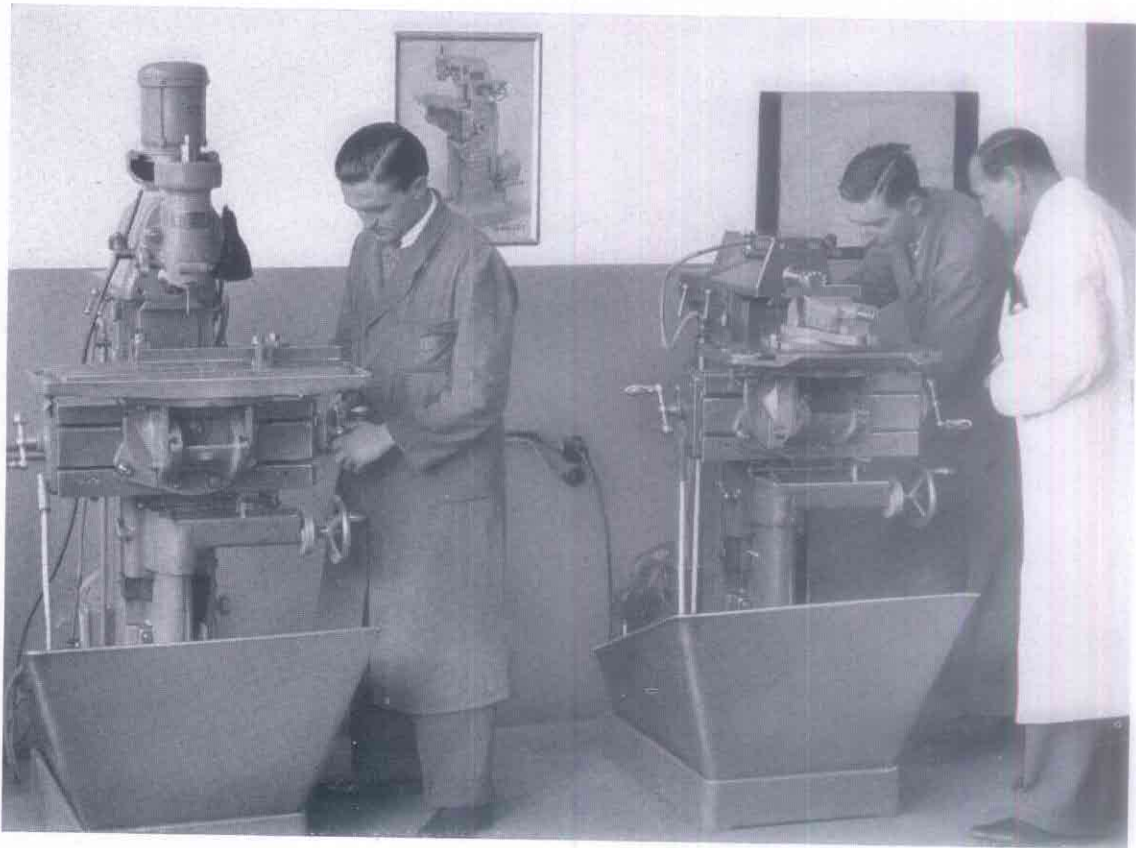
Diese Ausbildung ist deshalb sehr zu empfehlen, weil die Deckel-Maschinen mit ihren universellen Eigenschaften erst dann voll ausgenützt werden können, wenn der Zweck aller Maschinenelemente richtig erkannt und alle Teile gehandhabt werden können. Dazu gehört vor allem, daß veranschaulicht wird, in welcher ungeahnten Fülle von Arbeitsgebieten die FP 1 eingesetzt werden kann. Die Ausbildungszeit dauert ungefähr zwei bis sechs Tage.

Die Versuchsabteilung ist darauf eingerichtet, Probearbeiten durchzuführen, um so der Kundschaft endgültig — unter gleichzeitiger Angabe der Arbeitszeitdauer und sonstiger wichtiger Einzelheiten — die besondere Eignung der „Deckel“ FP 1 unter Beweis zu stellen.

In Verbindung mit der Unterweisung des Maschinenpersonals in meiner Werkstätte stehen darüber hinaus „Deckel“-Spezialisten zur Verfügung, wenn in den Werkstätten der Kundschaft neue Arbeitsmethoden auftauchen, um so in praktischer Mitarbeit auch gleichzeitig beratend und vorschlagend mitzuhelfen.

Langjährig erfahrene Spezial-Ingenieure stehen überdies auch zur Erörterung besonders gelagerter Verhältnisse, wie sie sich aus den Notwendigkeiten in den verschiedenartigen Betrieben immer wieder ergeben, zur Verfügung.

Die vorstehenden Ausführungen zeigen, daß mir der Dienst am Kunden besonders am Herzen liegt, um so immer beratend und helfend zur Seite zu stehen, wenn bei der Kundschaft, ob alt oder neu, besondere Aufgaben zu lösen sind.



Praktische Unterweisung an der FP 1 in der Anlernwerkstatt