

FRIEDRICH · DECKEL · MÜNCHEN 25

DECKEL

UNIVERSAL-FRÄSMASCHINE





FRIEDRICH DECKEL

Präzisionsmechanik und Maschinenbau

MÜNCHEN 25

Waakirchnerstraße 7—13



DRUCKSCHRIFT NR. 1002

Maschin NR. 13517

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	5
Hauptmerkmale und kennzeichnende Eigenschaften	6
Allgemeiner Aufbau, Maße und Gewichte der Maschine, Zusatzgeräte	9
Maße und Gewichte der Zusatzgeräte	19
Aufspann- und Teilvorrichtungen	21
Maße und Gewichte der Aufspann- und Teilvorrichtungen	25
Sonderzubehör und Werkzeuge	27

Arbeitsbeispiele:

1) Einzelanfertigung; Formenbau, Lehren, Vorrichtungen und Werkzeuge, Apparate und Maschinenteile	31
2) Reihenfertigung: Maschinenteile, Werkzeuge	50
3) Stempelfräsen	53
Kundendienst	69



1978

1. The first part of the paper discusses the historical development of the Chinese language.

2. The second part of the paper discusses the phonetic system of the Chinese language.

3. The third part of the paper discusses the morphological system of the Chinese language.

4. The fourth part of the paper discusses the syntactic system of the Chinese language.

5. The fifth part of the paper discusses the semantic system of the Chinese language.

6. The sixth part of the paper discusses the pragmatic system of the Chinese language.

7. The seventh part of the paper discusses the stylistic system of the Chinese language.

8. The eighth part of the paper discusses the literary system of the Chinese language.

9. The ninth part of the paper discusses the cultural system of the Chinese language.

10. The tenth part of the paper discusses the social system of the Chinese language.

11. The eleventh part of the paper discusses the political system of the Chinese language.

12. The twelfth part of the paper discusses the economic system of the Chinese language.

13. The thirteenth part of the paper discusses the legal system of the Chinese language.

14. The fourteenth part of the paper discusses the religious system of the Chinese language.

15. The fifteenth part of the paper discusses the philosophical system of the Chinese language.

16. The sixteenth part of the paper discusses the scientific system of the Chinese language.

17. The seventeenth part of the paper discusses the artistic system of the Chinese language.

18. The eighteenth part of the paper discusses the medical system of the Chinese language.

19. The nineteenth part of the paper discusses the military system of the Chinese language.

20. The twentieth part of the paper discusses the diplomatic system of the Chinese language.

21. The twenty-first part of the paper discusses the educational system of the Chinese language.

22. The twenty-second part of the paper discusses the judicial system of the Chinese language.

23. The twenty-third part of the paper discusses the administrative system of the Chinese language.

24. The twenty-fourth part of the paper discusses the financial system of the Chinese language.

25. The twenty-fifth part of the paper discusses the tax system of the Chinese language.

26. The twenty-sixth part of the paper discusses the postal system of the Chinese language.

27. The twenty-seventh part of the paper discusses the communication system of the Chinese language.

28. The twenty-eighth part of the paper discusses the transportation system of the Chinese language.

29. The twenty-ninth part of the paper discusses the energy system of the Chinese language.

30. The thirtieth part of the paper discusses the environmental system of the Chinese language.

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 Aufspann- 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 Aufspannvorrichtungen 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.

Hauptmerkmale und kennzeichnende Eigenschaften der Universal-Werkzeug-Fräsmaschine FP 1.

Vielseitige Verwendbarkeit

durch schwenkbare Zusatzgeräte für verschiedene Zerspanungsarten. Erleichtertes Einrichten durch schwenkbare Aufspann- 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 schnellaufenden 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.

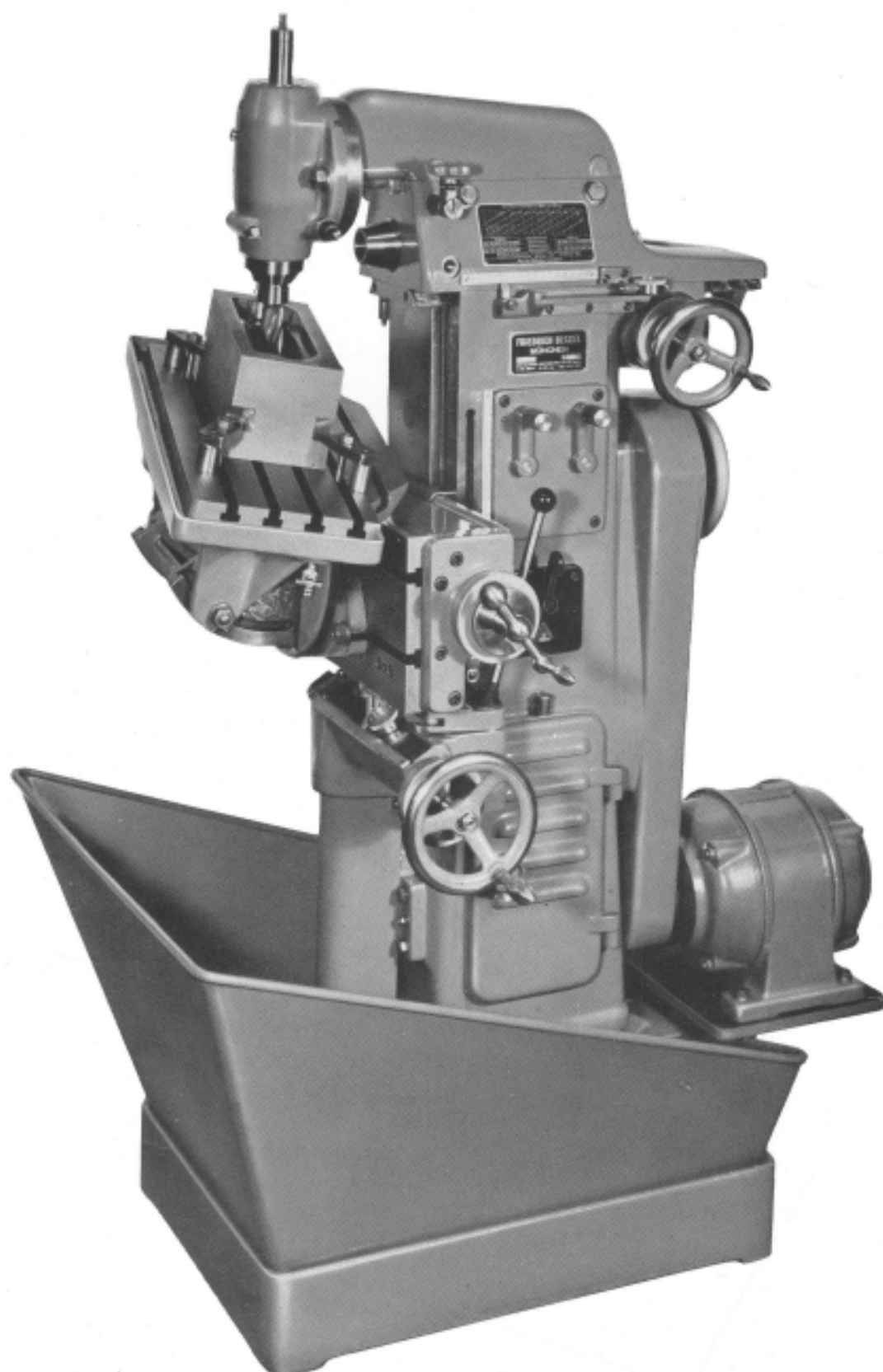


Abb. 1. Universal-Werkzeug-Fräsmaschine FP 1

FRIEDRICH DECKEL MÜNCHEN 25

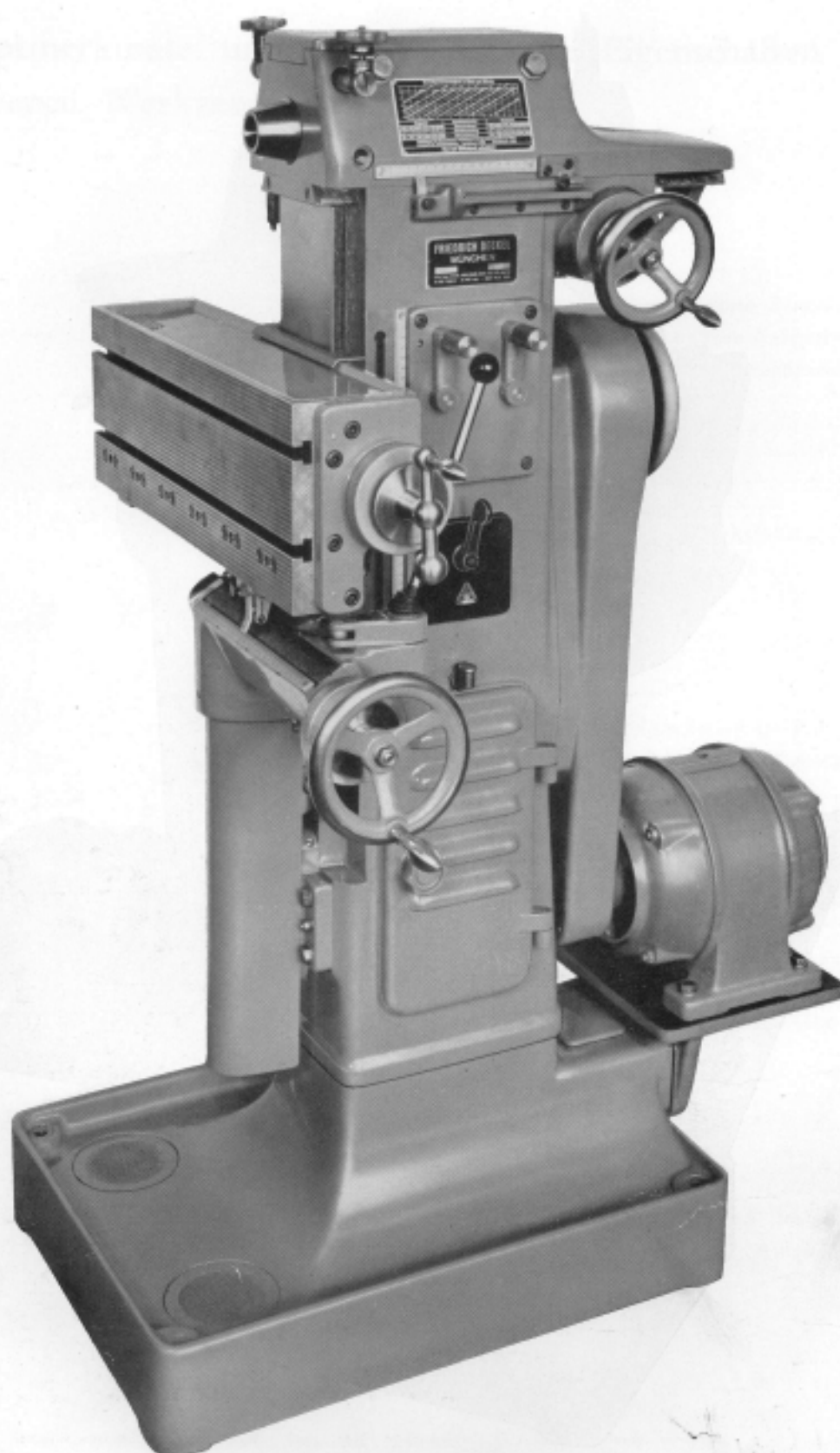


Abb. 2. FP 1 Maschine ohne Zusatzgerät und ohne Aufspannvorrichtung

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 Aufspann- 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.

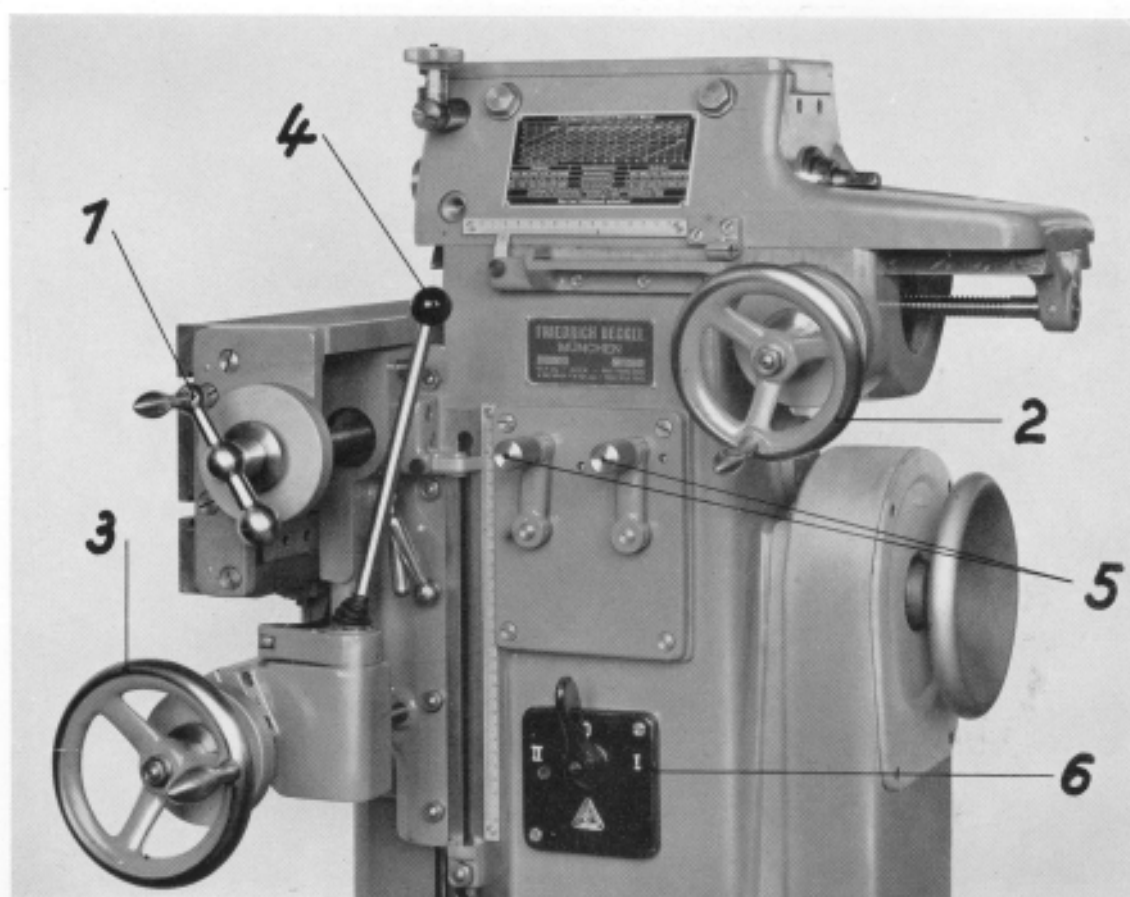


Abb. 3.
Bedienungsstand der
FP 1 Maschine.

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

4. Hebel für Einhebel-schaltung.
5. Griffe für Getriebeeinstellung.
6. Hebel für eingebauten 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 Getriebe-Wellen, 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.

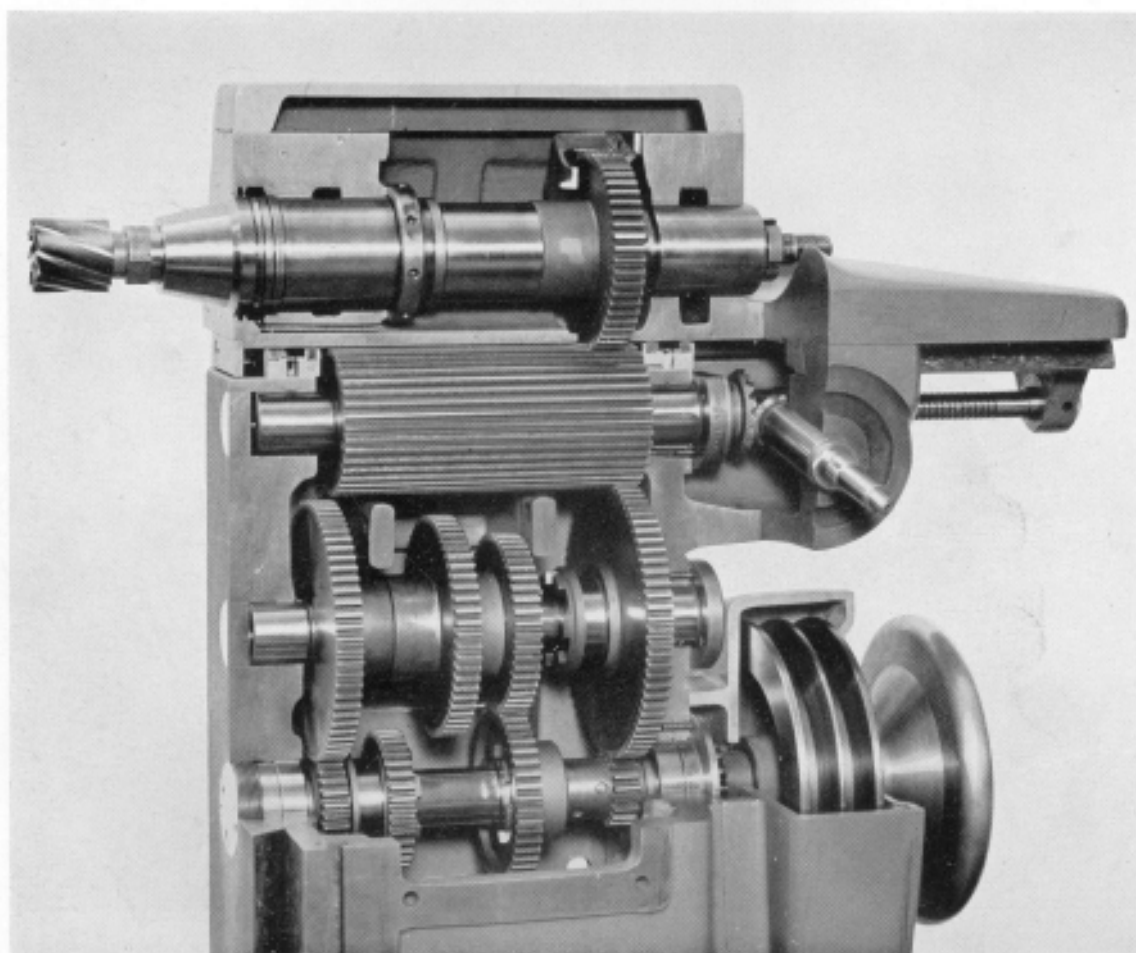


Abb. 4. Schnitt durch Hauptgetriebe und Waagrechtfrässpindel

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.

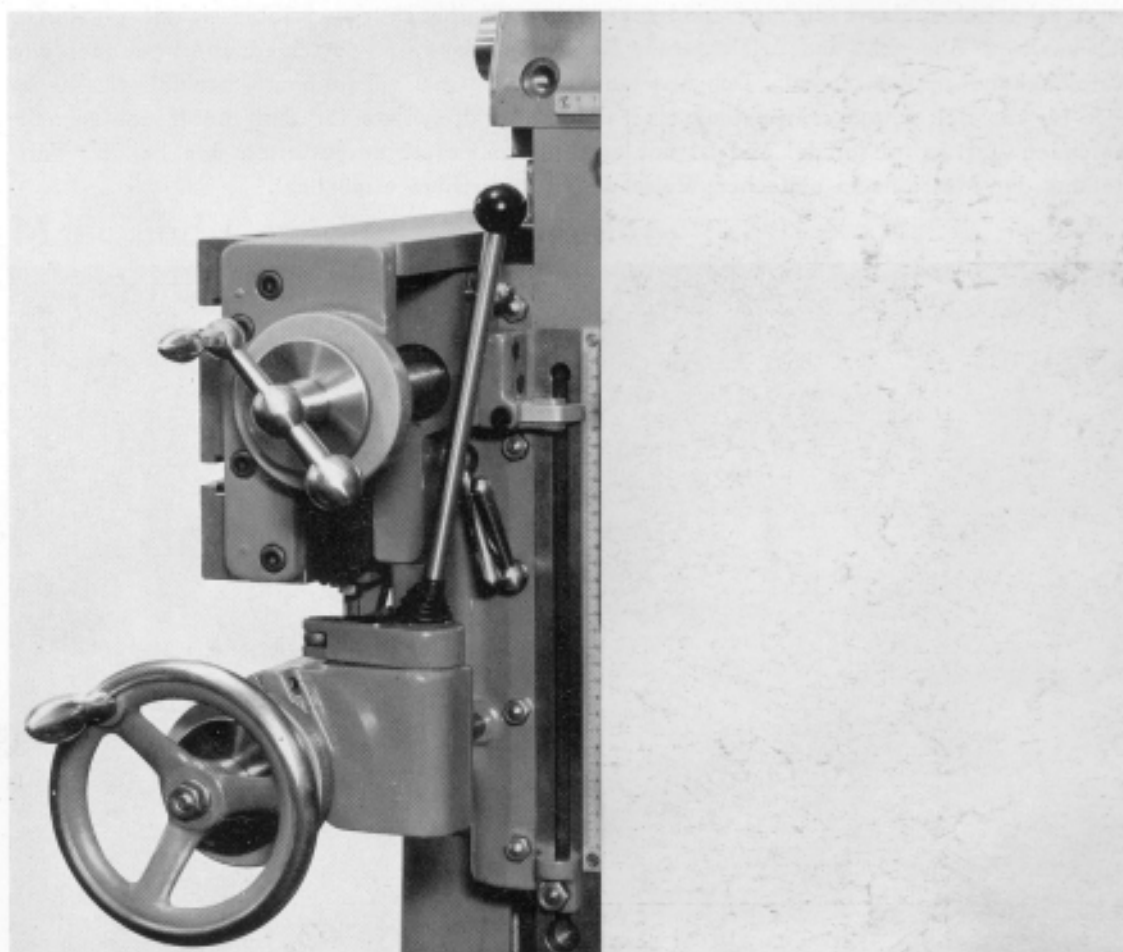


Abb. 5. Einhebelschaltung

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.

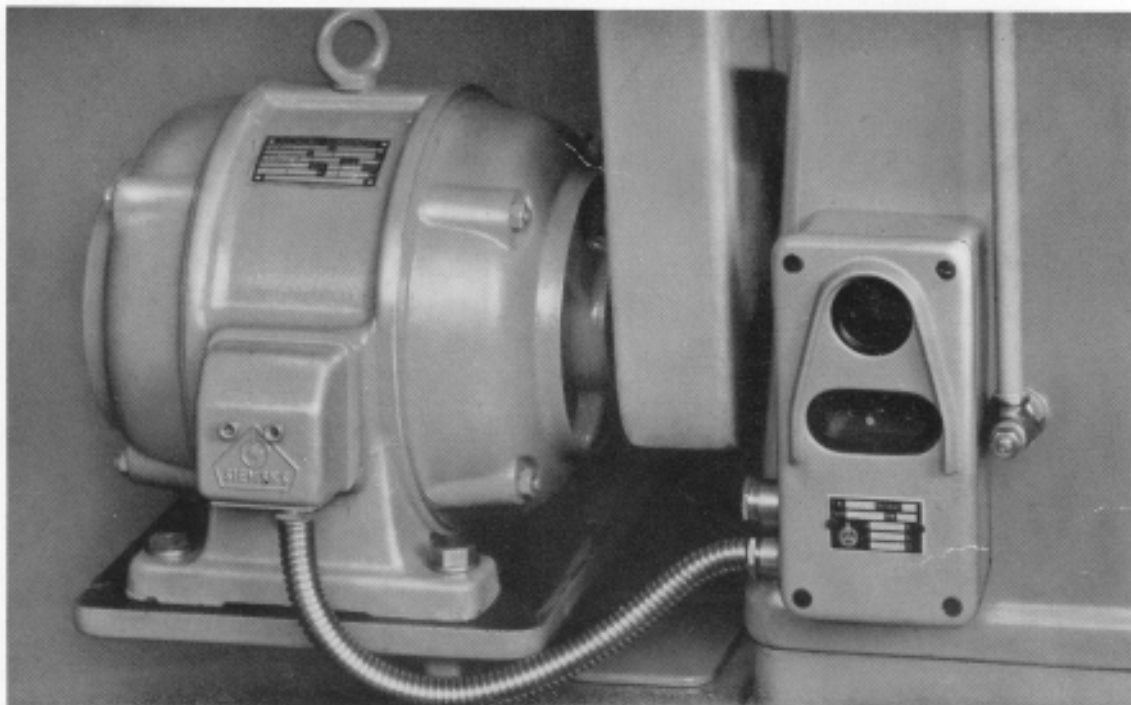
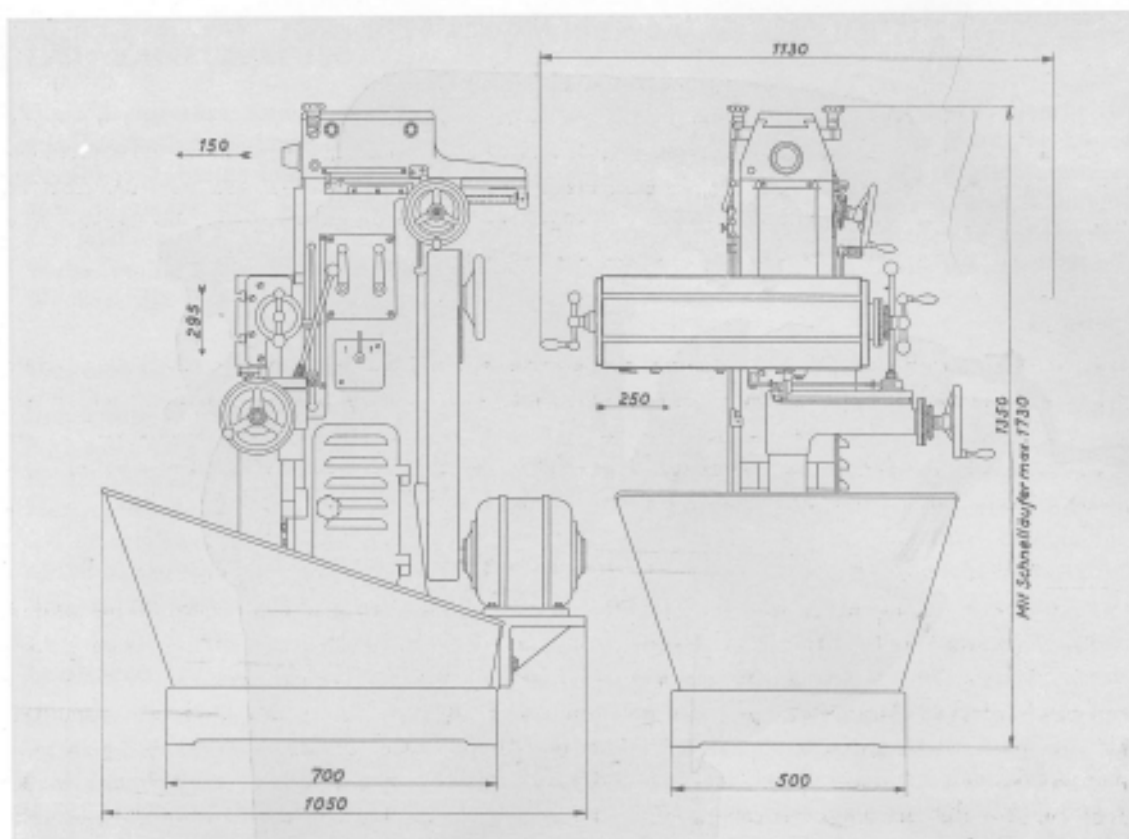


Abb. 6. Elektrischer Anschlußkasten mit Motoranordnung



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 angebaute 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 250 mm, ohne 255 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:	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

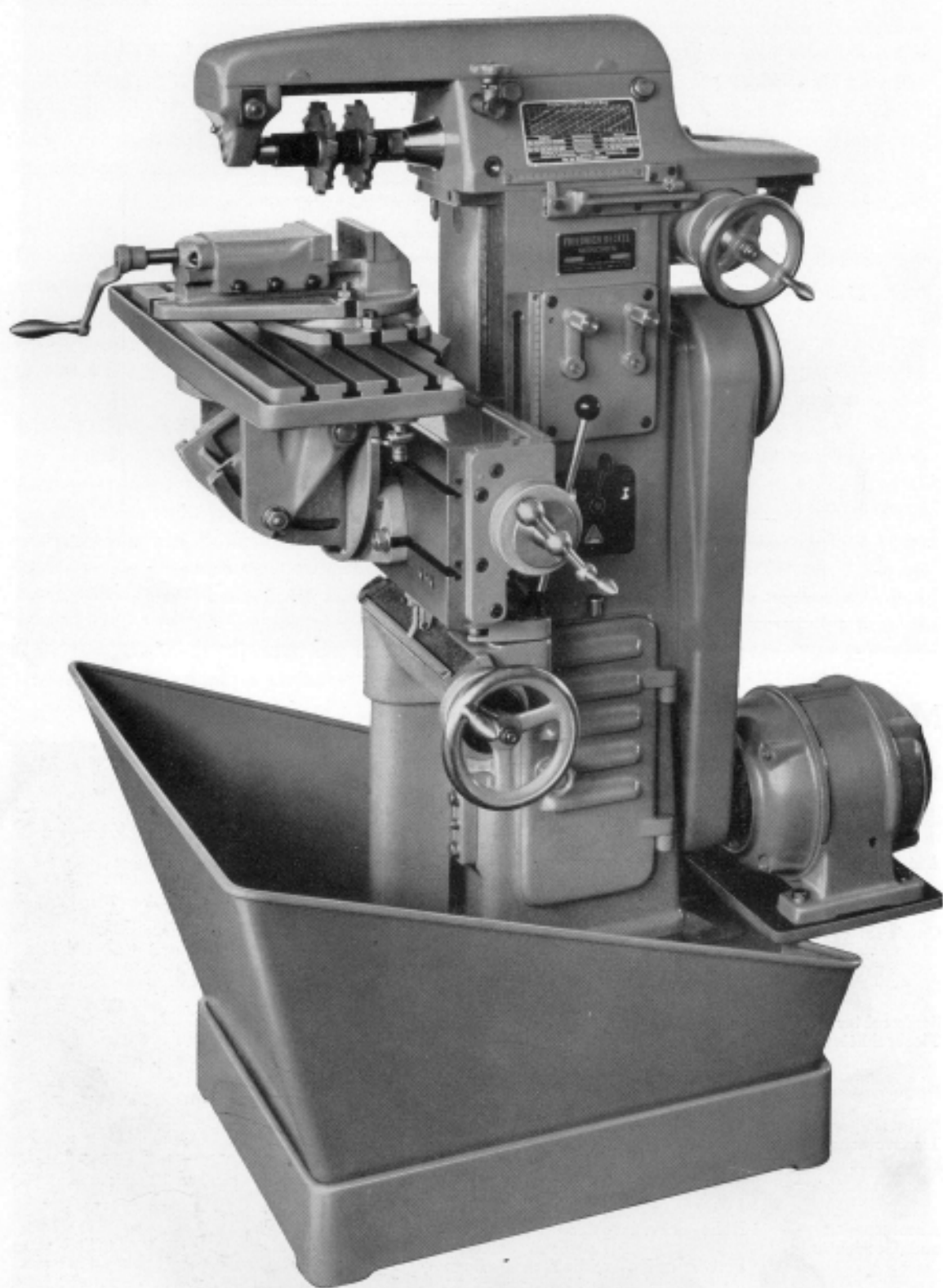


Abb. 7. FP 1 Maschine mit Gegenhalter, schwenkbarem Winkeltisch mit Schraubstock

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.

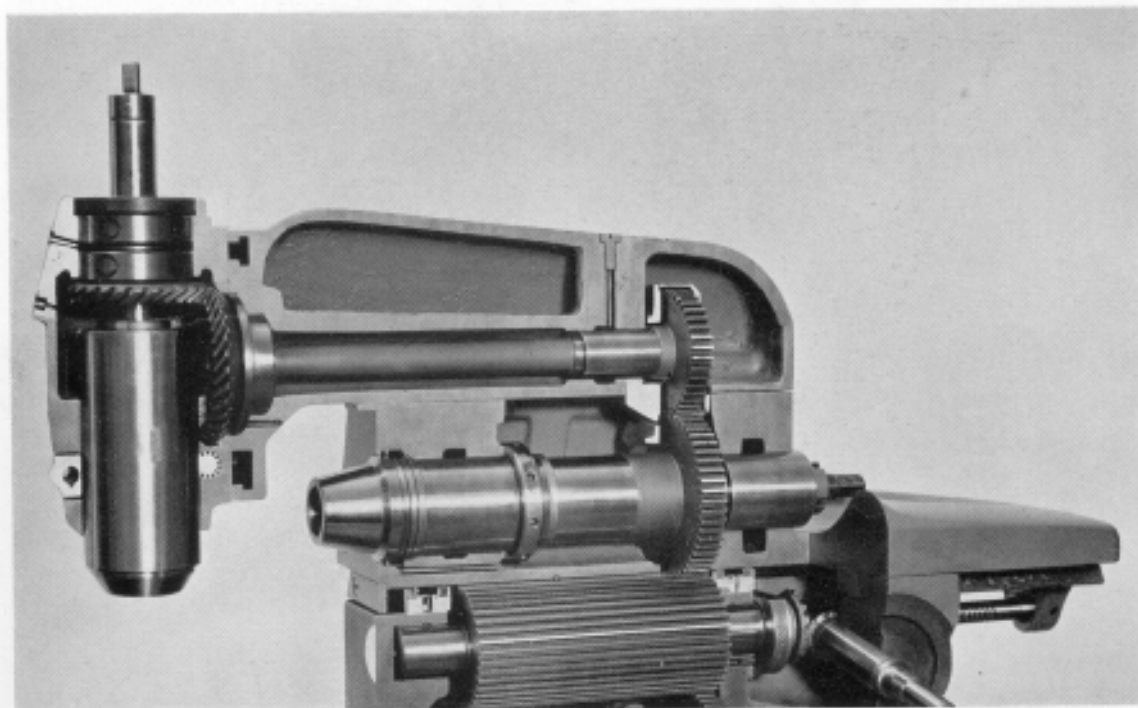


Abb. 8. Schnitt durch den Antrieb der Senkrechtfrässpindel FVV

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 Millimetererteilung, zum Ablesen und Einstellen der Bohrtiefe, ein bequemes Bohren ermöglicht.

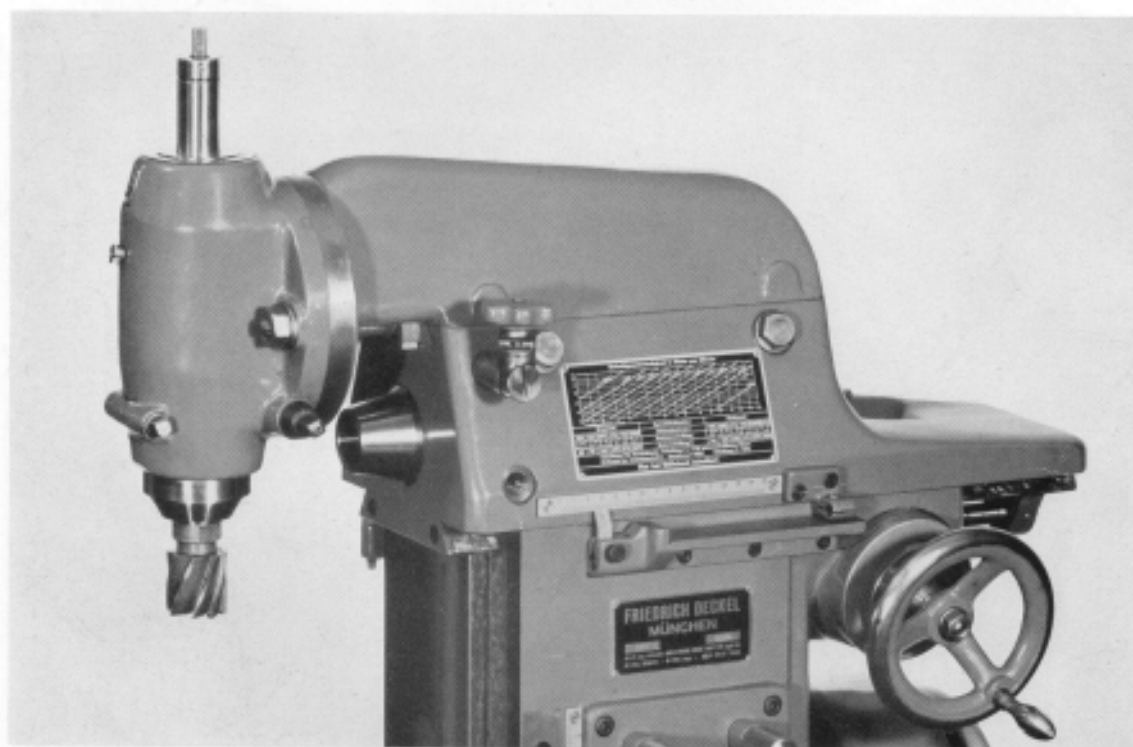


Abb. 9. Senkrechtfrässpindel FVV

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 30° schwenkbaren Fräskopfgehäuse ist dieselbe wie die der Frässpindel FVV.

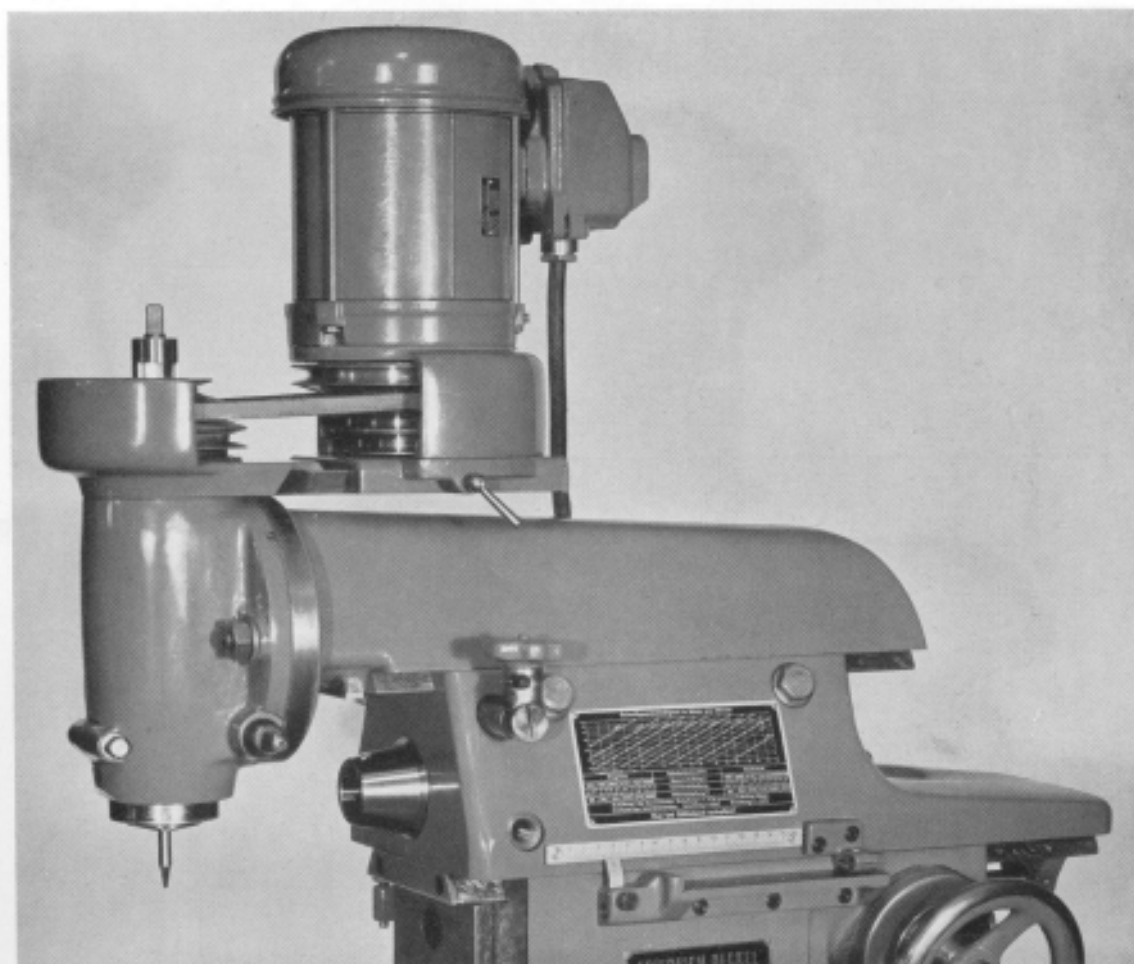


Abb. 10. Schnellaufende Senkrechtfrässpindel FVVS

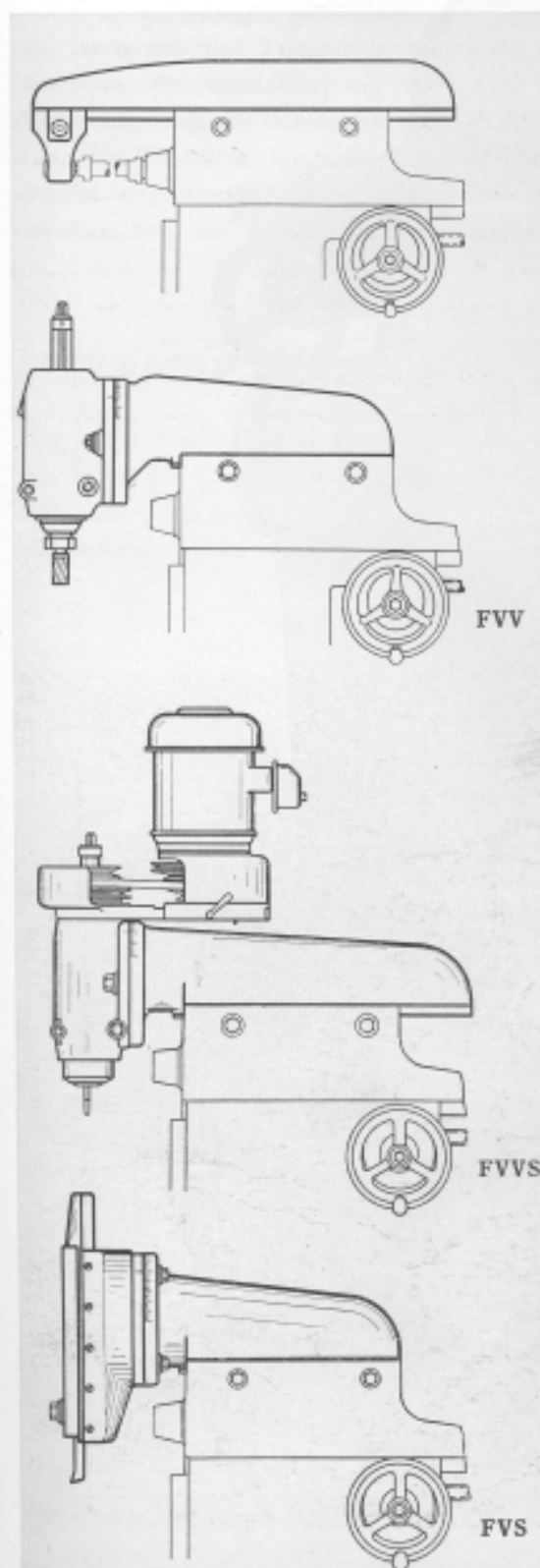
Stoßapparat FVS

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 nach beiden Seiten bis 90° schwenkbar, 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

Senkrechtfräskopf FVV

Frässpindel
 Innenkegel der Frässpindel Morse 4
 Pinolenspannung für Spannzangen . . . Ø 20 mm
 Bohrung der Spannzange bis Ø 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

Senkrechtfräskopf FVVS.

Frässpindel
 Pinolenspannung für Spannzangen . . . Ø 16 mm
 Bohrung der Spannzange bis Ø 12 mm
 Senkrechtverstellung 60 mm
 Anzahl der Spindelgeschwindigkeiten
 mit Normalmotor 6
 Normdrehzahlen in der Minute 1900—6000
 Stärke des Flanschmotors PS 0,5
 Drehzahl des Motors 2800
 Schwenkbarkeit des Fräskopfes
 nach beiden Seiten 30°
 Größte Ausladung von Mitte Frässpindel
 bis Ständerwange 380 mm
 Nettogewicht 36 kg

Stoßapparat FVS.

Größter Stoßelhub 80 mm
 Anzahl der Stoßelhübe:
 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

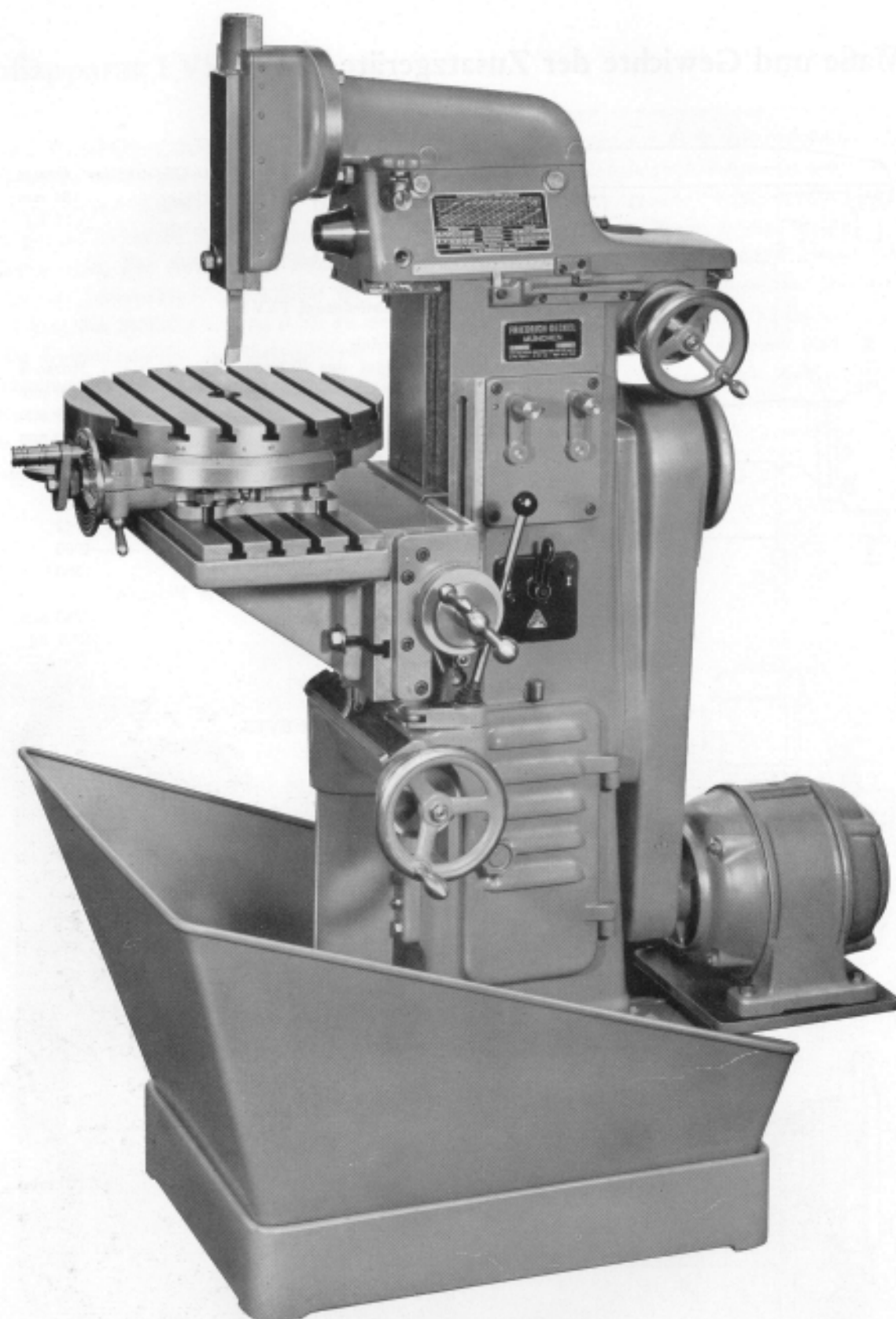


Abb. 12. FP 1 Maschine mit Stoßapparat, Rundtisch und Schwenktisch

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 Tischschlitten 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 Winkelarbeitsstisch FVH

Der feststehende Winkelarbeitsstisch 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 Aufpannung hoher Arbeitsstücke, sowie für die Aufnahme aufsetzbarer Spann- und Teilvorrichtungen in der Einzel- wie Reihenfertigung.

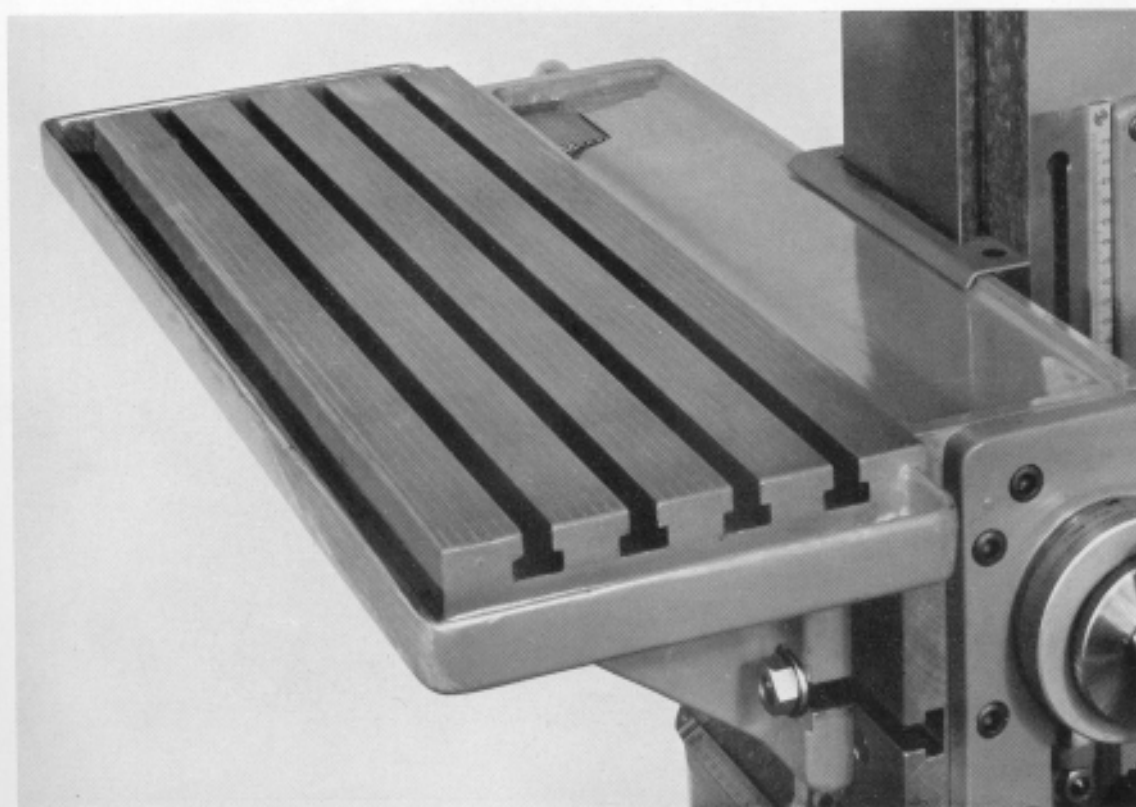


Abb. 13. Feststehender Winkelarbeitsstisch FVH

Schwenkbarer Winkelarbeits-tisch FVW

Der schwenkbare Winkelarbeits-tisch 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 Nullage durch Fixierstifte ist abgesehen worden, da für genaue Arbeiten das nur wenig Zeit erfordernde Ausrichten des Tisches mit Meßuhr zuverlässiger ist.

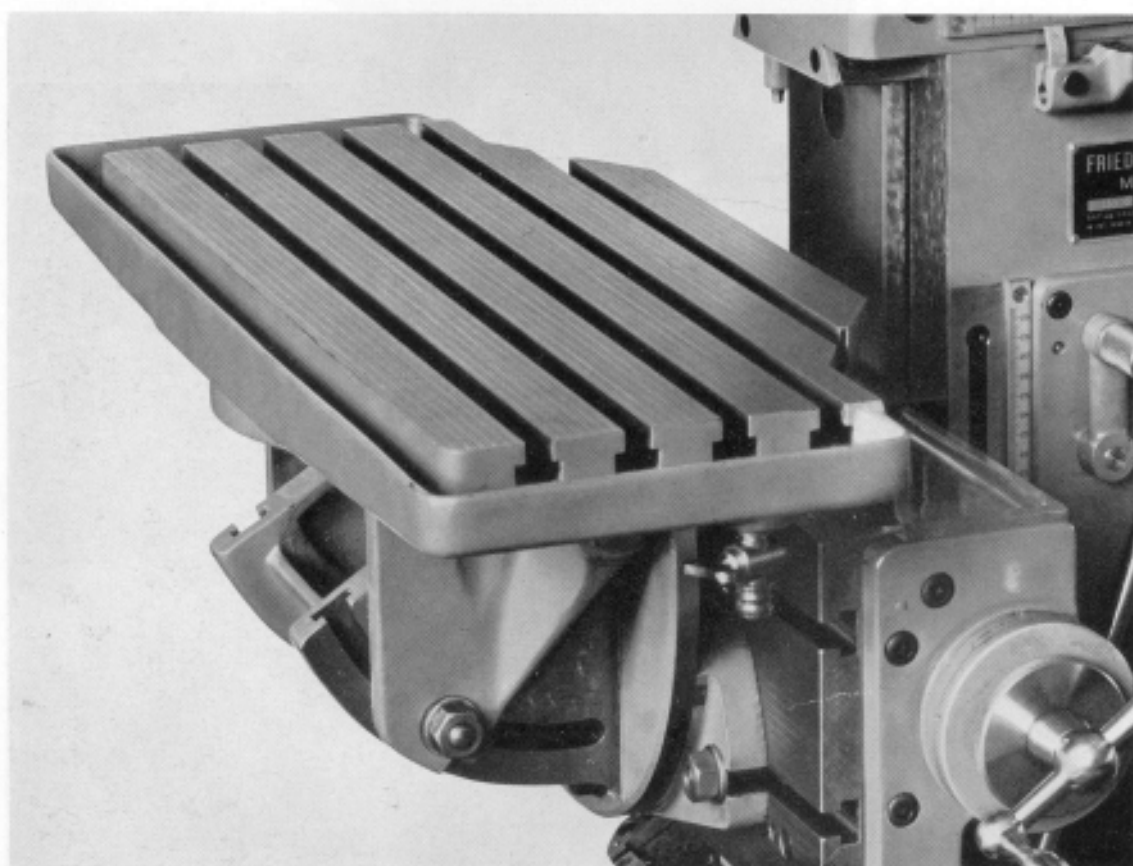


Abb. 14. Schwenkbarer Winkelarbeits-tisch FVW

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 feststehenden zwölfkräftigen 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-

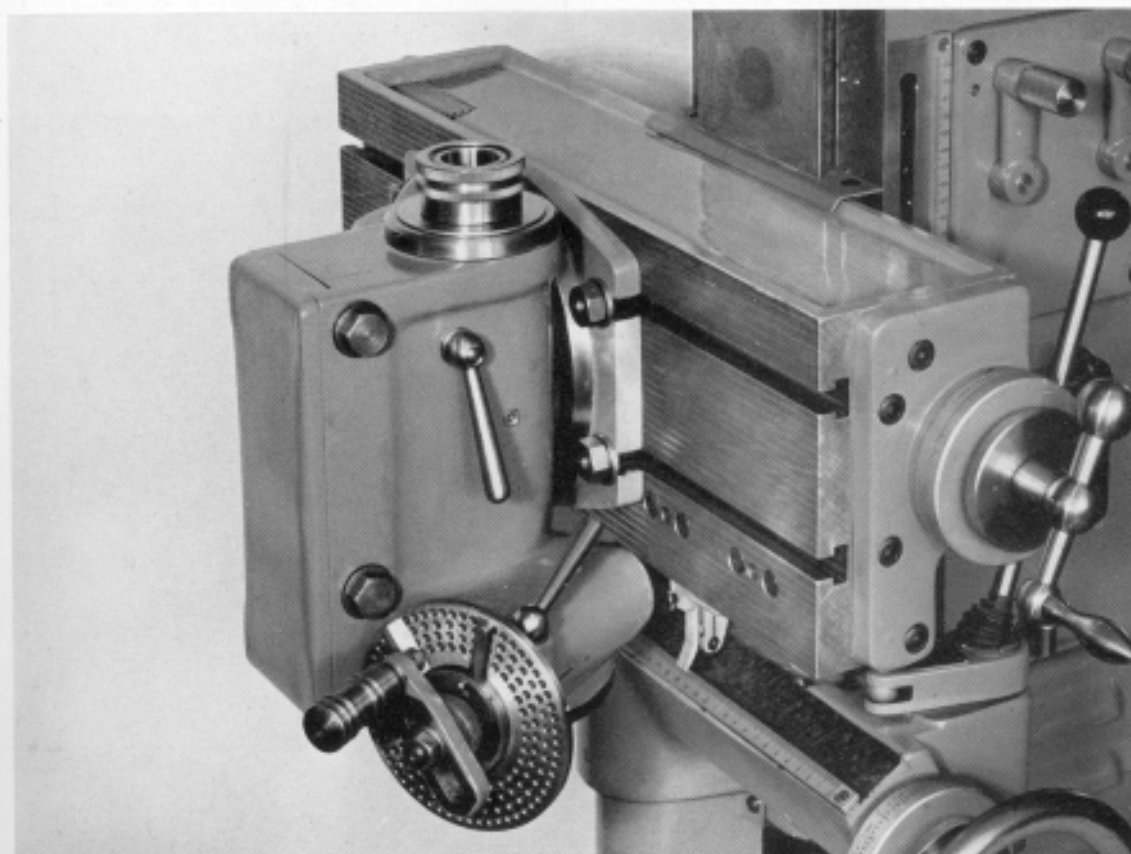


Abb. 15. Teilkopf FVT

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 indirekte 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.

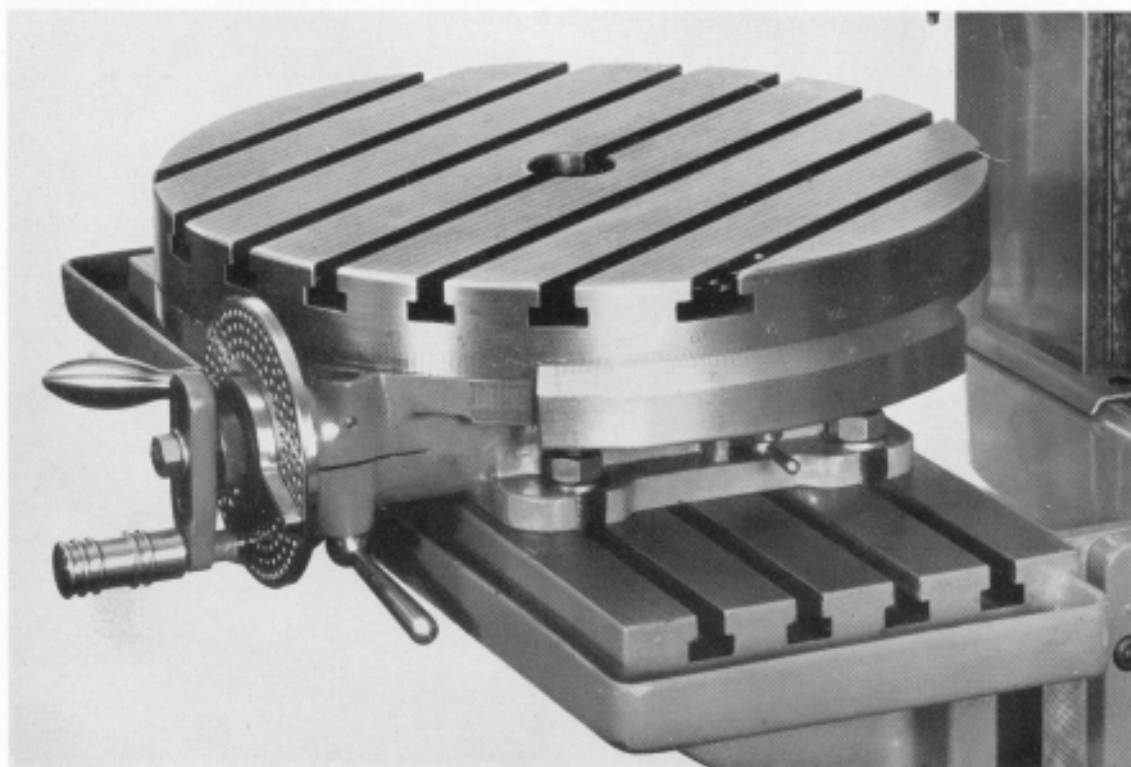
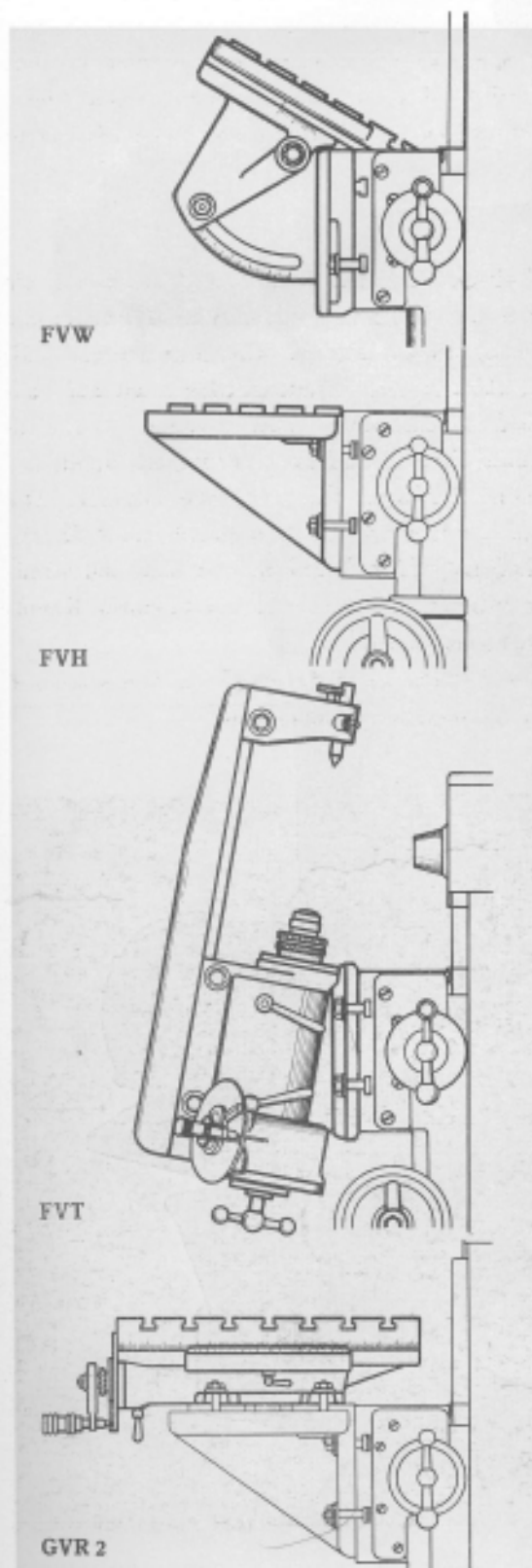


Abb. 16. Rundtisch GVR 2

Maße und Gewichte der Aufspann- und Teilvorrichtungen



Schwenkbarer Winkeltisch FVW.

Aufspannfläche	260 x 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 x 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
Rastenanzahl der Teilscheibe	12
Teilkopfspindel:	
Innenkegel	Morse 4
Bohrung der Teilkopfspindel	Ø 23 mm
Pinolenspannung für Zangen bis Bohrung	Ø 17,5 mm
Entfernung zwischen Teilkopfspindel	
und Gegenspitzen	250 mm
Mitte Teilschindel 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°
Zubehör:	
Dreibackenfutter spannt	Ø 130 oder 165 mm
Planscheibe Durchmesser	250 mm
Einspannfutter-Spannweite	75 mm
Netto-Gesamtgewicht	68 kg

Rundtisch GVR 2.

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

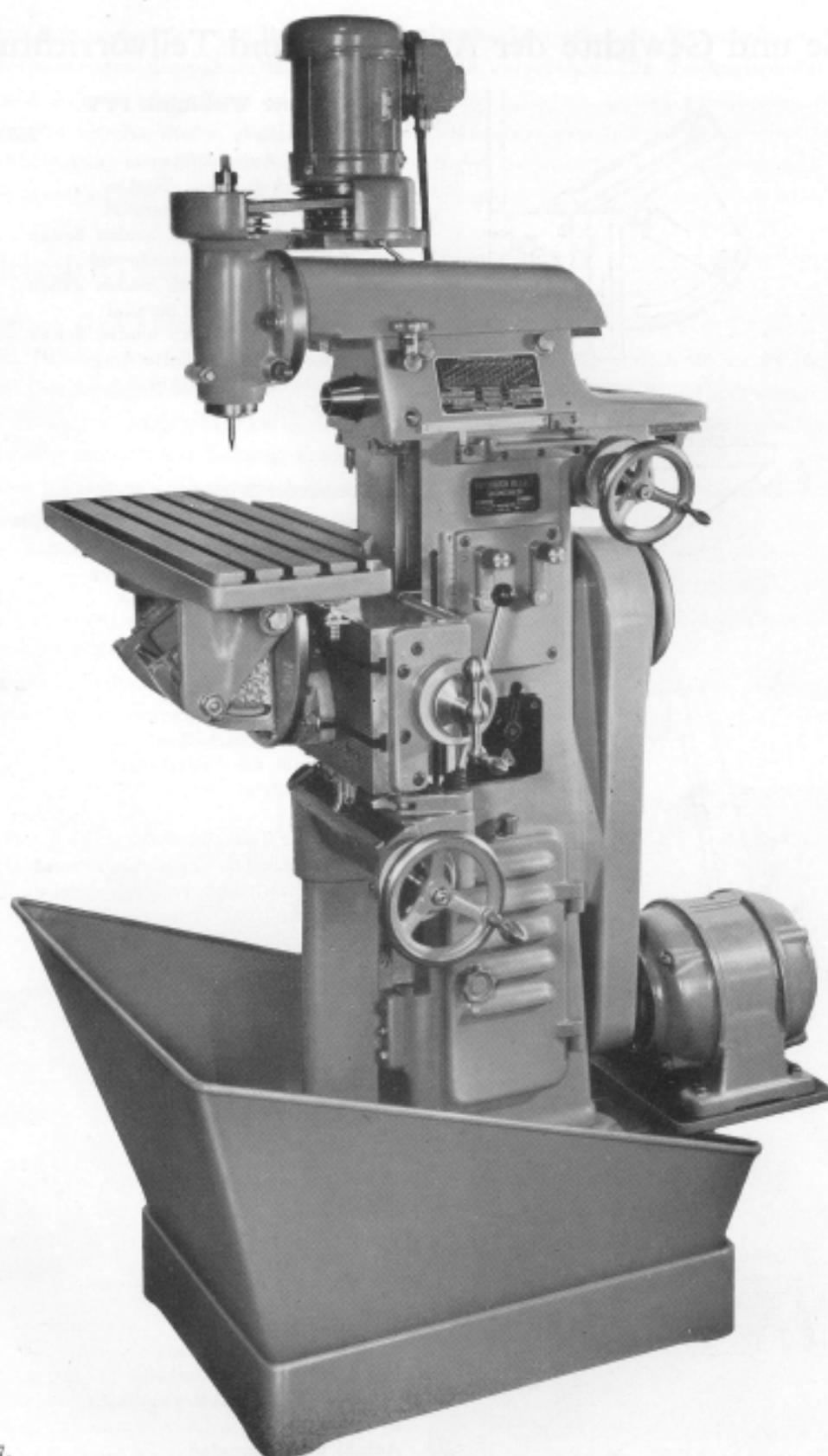
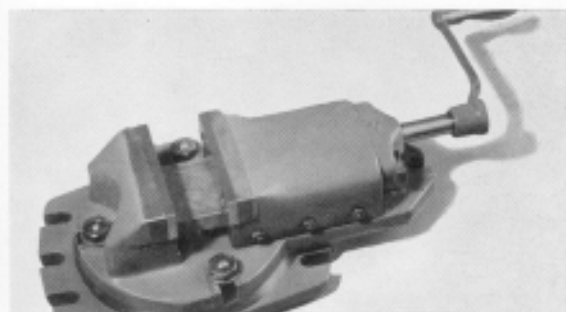


Abb. 17.

FP 1 Maschine mit schnellaufender Senkrechtfrässpindel FVVS und schwenkbarem Winkeltisch FVW

Sondereinrichtungen und Sonderzubehör



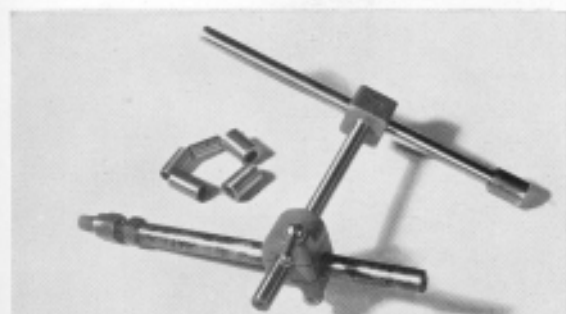
Maschinenschraubstock

Spannweite	80 mm
Höhe ohne Drehplatte	90 mm
Höhe mit Drehplatte	115 mm



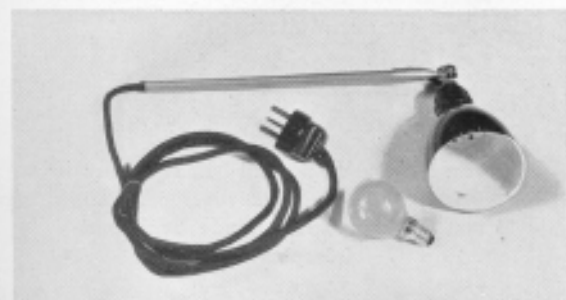
Zweibackenfutter FVTE

für Teilkopf	
Spannweite	75 mm
Backenbreite	100 mm
Backenhöhe	30 mm



Kopiereinrichtung FVK

zum Vorkopieren von unregelmäßig geformten
Gesenken Kopierstift in drei Richtungen be-
weglich



Beleuchtung FZL

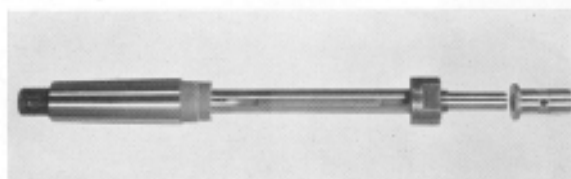
zur Befestigung am Frässpindelstock



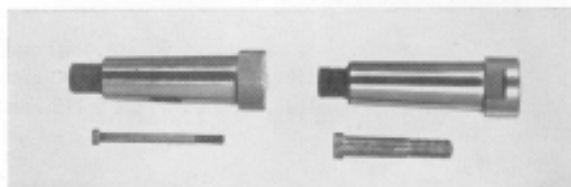
Stempelpräseleinrichtung FVTS

Schiebefutter mit Aufspannflansche,
Glasstrichplatte mit Lupenhalter und Lupe
größter Radius
Schiebelehre, Meßweite 130 mm
Zentriernadel
Prüfdorn und Meßuhrhalter,
Anreißspitze und Schnabel für Innenmessung

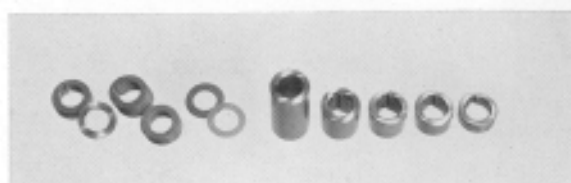
Werkzeuge



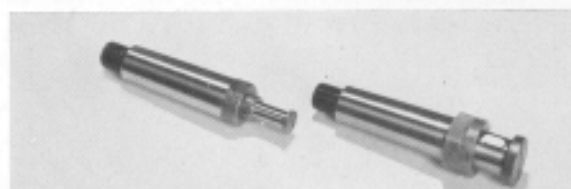
Fräsdorne: 16, 22, 27 und 32 mm Ø



Aufsteckdorne: 13, 16, 22, 27 und 32 mm Ø

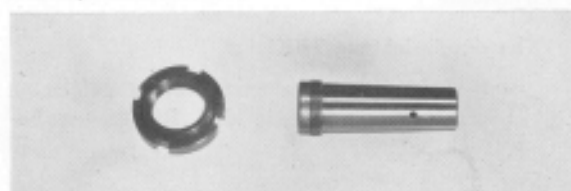


Einstellbüchsen und Ringe

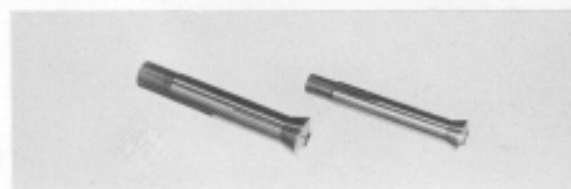


Kegel-Reduzierhülsen

Morsekegel 4 auf 1, auf 2, auf 3



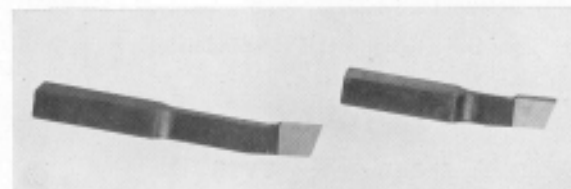
Zangenhülse mit Mutter



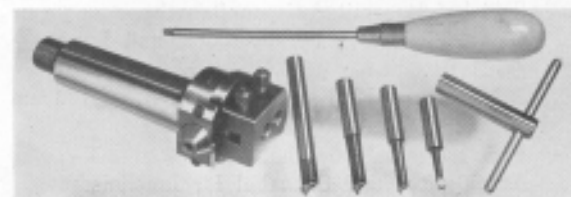
Spannzangen

20 mm Ø für Waagrecht- und Senkrechtfrässpindel, sowie für Teilkopf

16 mm Ø für schnellaufende Senkrechtfrässpindel



Stoßstähle kurz und lang



Ausdrehfutter mit Ausdrehstäben

Fräser



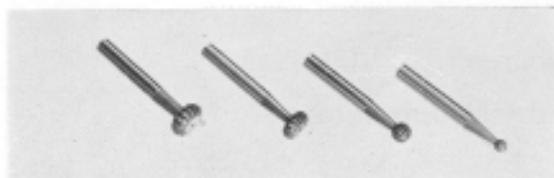
Walzenstirnfräser



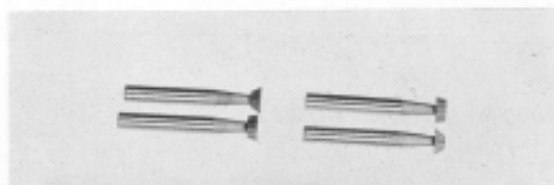
Schaftfräser



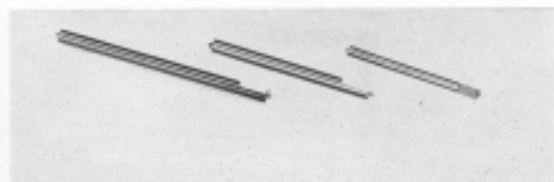
Schlitzfräser



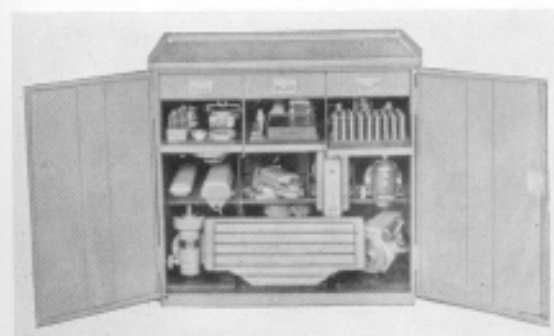
Radius und Kugelfräser



Winkelfräser



Zylindrische Stichel



Werkzeugschrank

Werkzeug

Das Werkzeug ist ein wichtiges Hilfsmittel, das in der Technik und in der Industrie verwendet wird. Es besteht aus verschiedenen Teilen, die zusammengefasst werden können, um eine bestimmte Aufgabe zu erfüllen.



Die Verwendung des Werkzeugs ist sehr vielfältig und kann in verschiedenen Bereichen der Technik und der Industrie eingesetzt werden. Es ist ein wichtiges Hilfsmittel, das in der Technik und in der Industrie verwendet wird.

Die Verwendung des Werkzeugs ist sehr vielfältig und kann in verschiedenen Bereichen der Technik und der Industrie eingesetzt werden. Es ist ein wichtiges Hilfsmittel, das in der Technik und in der Industrie verwendet wird.

Die Verwendung des Werkzeugs ist sehr vielfältig und kann in verschiedenen Bereichen der Technik und der Industrie eingesetzt werden. Es ist ein wichtiges Hilfsmittel, das in der Technik und in der Industrie verwendet wird.

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.

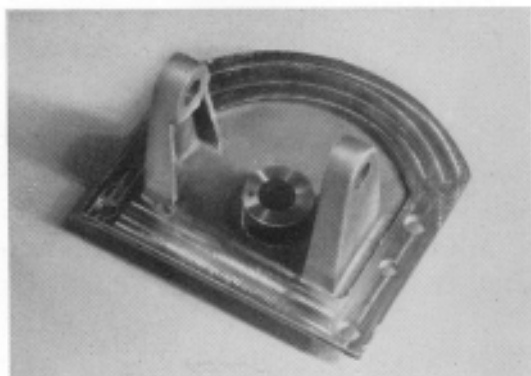
2. Reihenfertigung:

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.

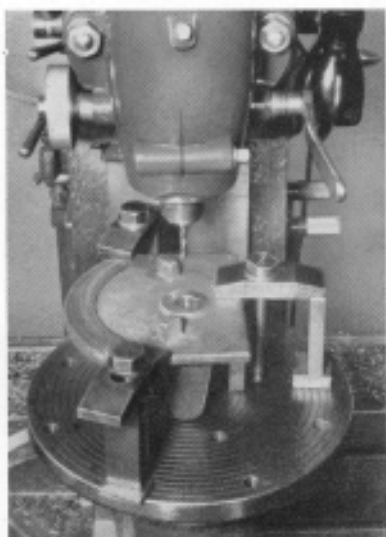
Die Maschine in der Herstellung von Apparate- und Maschinenteilen. Schalter-Grundplatte Nr. 1 — Bearbeitung in zwei Aufspannungen



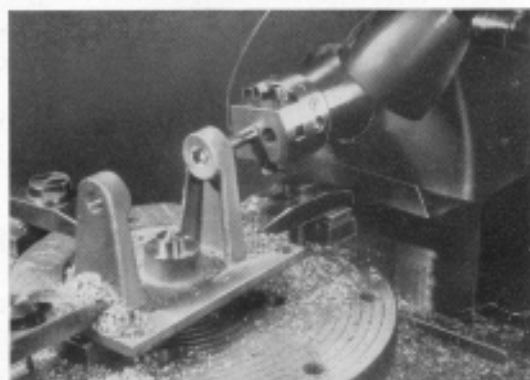
Die fertigbearbeitete Platte



Lagerbohrung ausdrehen mit Exzenter-Ausdrehfutter



Löcher bohren mit Senkrechtfräskopf



Querbohrung ausdrehen mit Exzenter-Ausdrehfutter in Waagrechtstellung

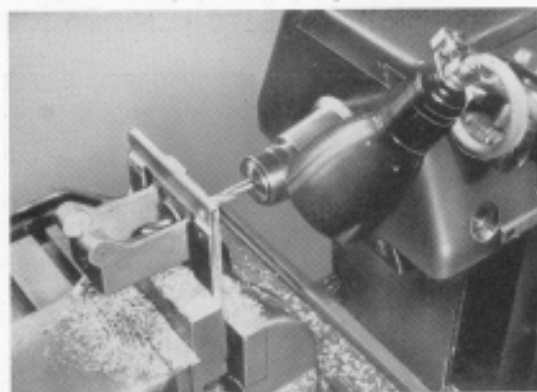


Augen-Innenflächen abfräsen mit Scheibenfräser in Waagrechtstellung

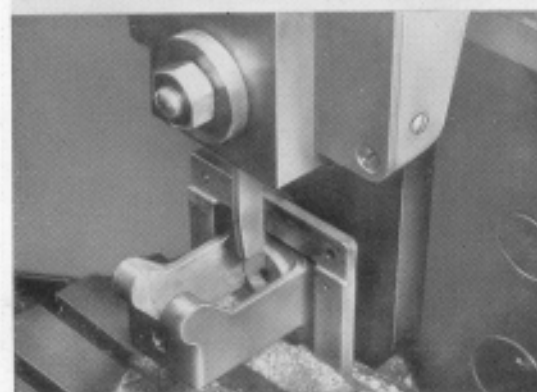


Anschraubfläche abfräsen mit Senkrechtfräskopf

Die Maschine in der Herstellung von Apparate- und Maschinenteilen



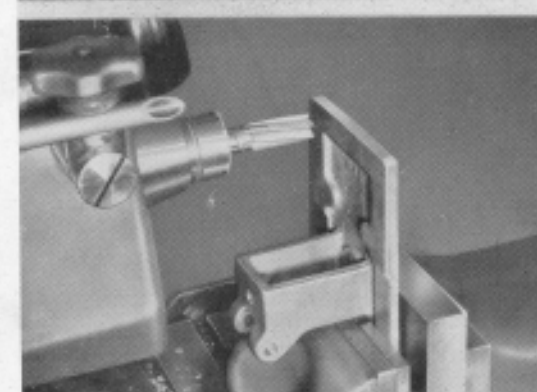
Schalter-Grundplatte Nr. 2 — Bearbeitung in
zwei Aufspannungen



Mittelloch bohren in Waagrechtstellung



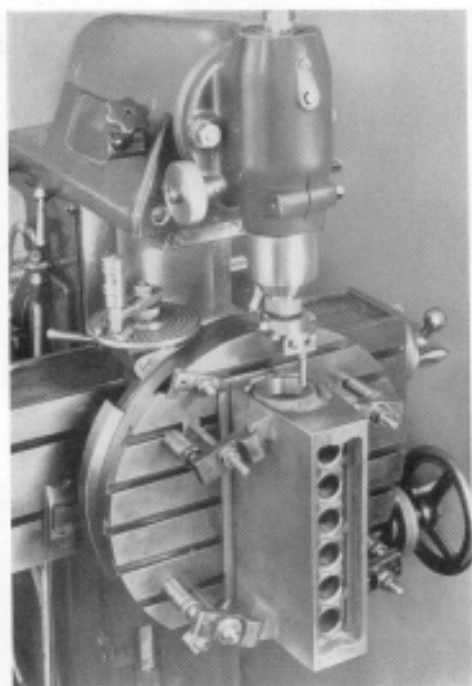
Nabe innenseitig stoßen



Querlöcher bohren

Anschraubfläche fräsen

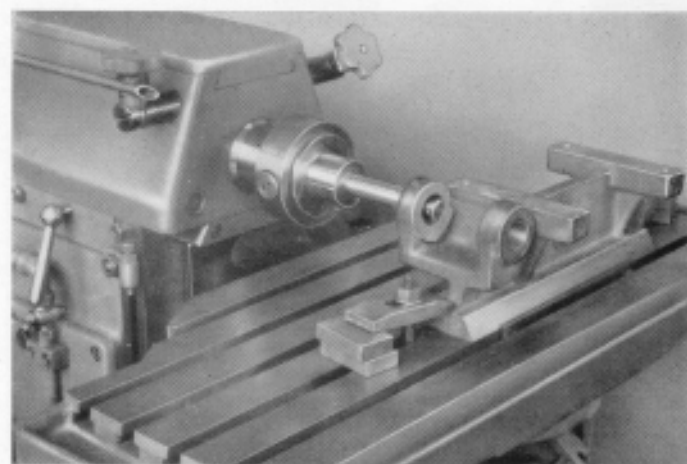
Die Maschine in der Herstellung von Apparate- und Maschinenteilen



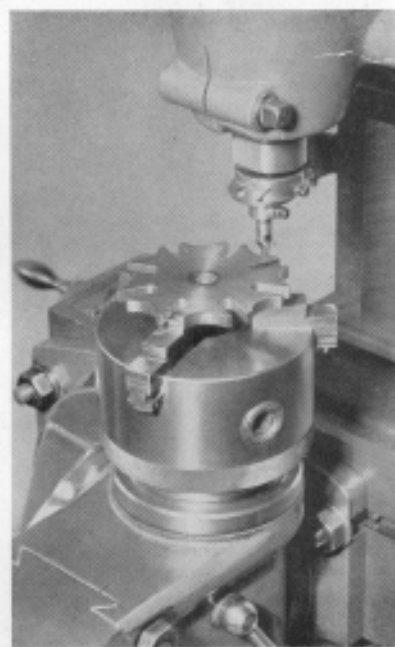
Ein Spritzpumpengehäuse. Lagerbohrung ausdrehen mit Exzenterausdrehfutter bei Verwendung des Rundtisches



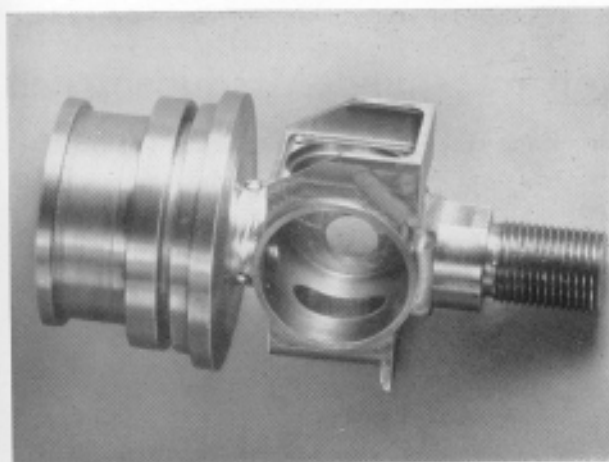
Rohrverteiler in Aluminium. Rohrstützen ausdrehen mit Exzenter-Ausdrehfutter. Senkrechtfräskopf u. Teilkopf in Schrägstellung.



Lagerbohrung ausdrehen mit Exzenterfutter in Waagrechtstellung



Malteserkreuz. Fräsen und ausdrehen mit Senkrechtfrässpindel und Exzenterausdrehfutter



Die Maschine in der Herstellung von Apparate- und Maschinenteilen

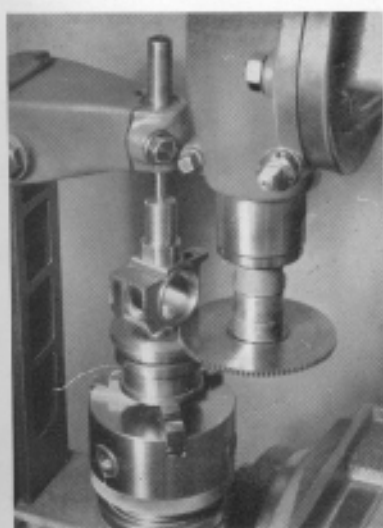
Spezialgehäuse für optisches Gerät
Fertigen in zwei Aufspannungen



Ausdrehen
mit Exzenter-
Ausdrehfutter
in Waagrecht-
stellung



Fenster
ausfräsen



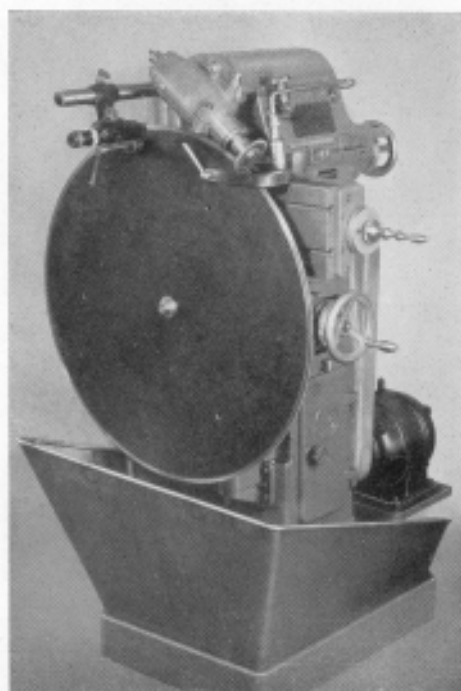
Ausfräsen
des Halses
mit Senk-
rechtfräs-
spindel und
Schlitzfräser



Außenform
fertig
fräsen mit
Einschneide-
fräser

Die Maschine in der Herstellung von Apparate- und Maschinenteilen

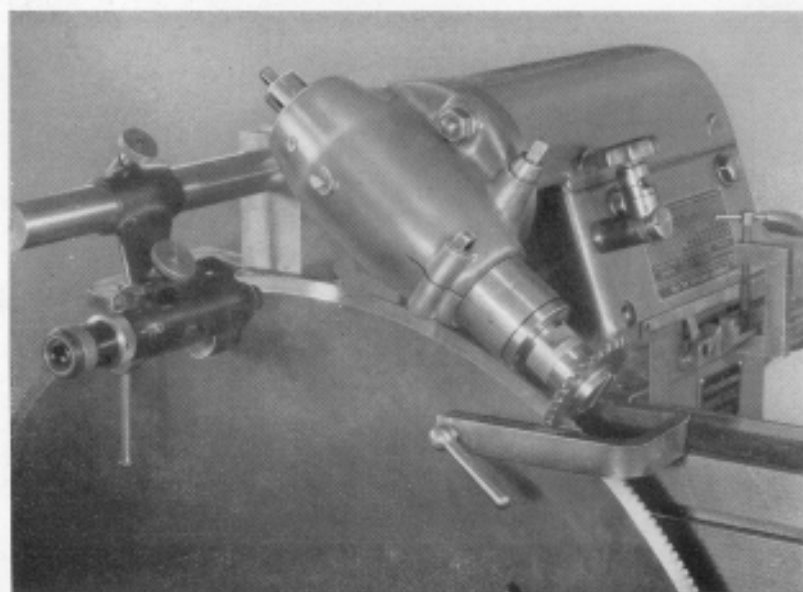
Bearbeitung eines großen Werkstückes. (Teilscheibe)



Die Maschine mit aufgespanntem
Werkstück



Die Einstellung mittels Mikroskop

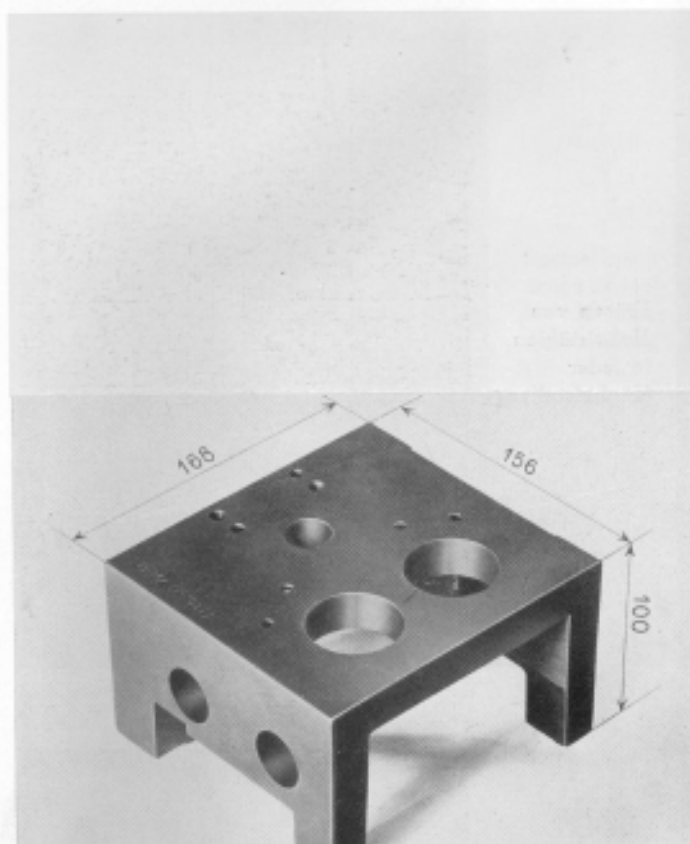


Fräsen der Teilscheibe mit
900 mm Ø. Der Tischi Schlitten
dient als Aufspanntisch.

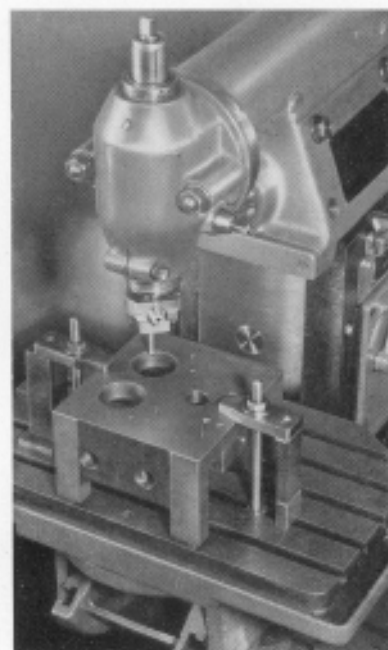
Rastenfräsen nur möglich bei
schräggestelltem Senkrecht-
fräskopf

Einzelfertigung:

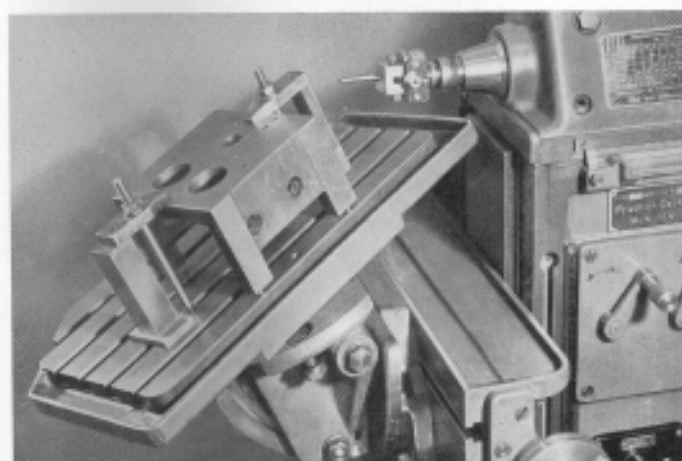
Die Maschine in der Herstellung von Lehren, Vorrichtungen und Werkzeugen



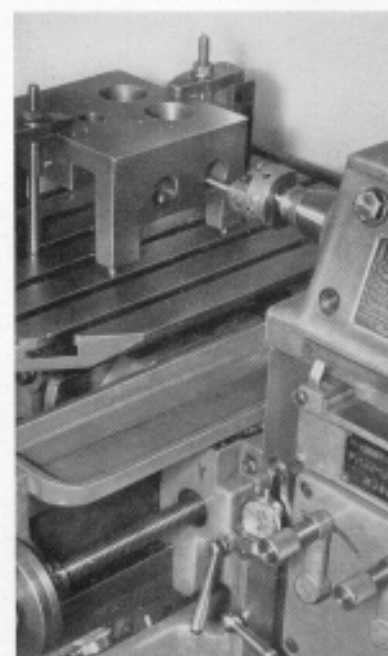
Bohrkasten, in einer Aufspannung bearbeitet



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



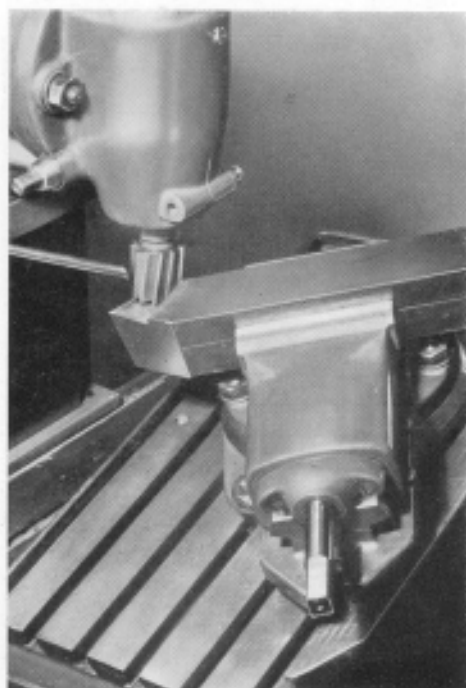
Winkelarbeitstisch, Größe 1, um 180° schwenken zur Bearbeitung der zweiten Stirnseite



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

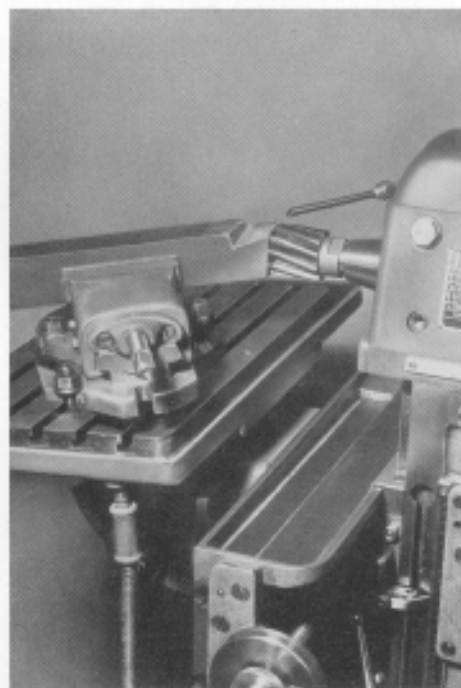
Einzelfertigung:

Die Maschine in der Herstellung von Lehren, Vorrichtungen und Werkzeugen



Plättchen-Auflagefläche fräsen

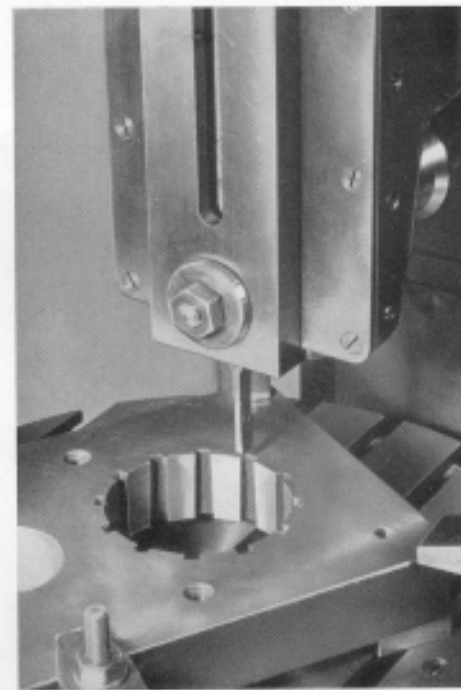
Fräsen von
Hobelstählen
in jeder
Winkelstellung



Stirnseitig Winkel einfräsen



Blockschnitt-Unterteil aus Grauguß
Ausstoßen von Nuten mit Stoßapparat



Ausstoßen von konischen Nuten. Ermöglicht durch Schrägstellung des Winkelarbeitstisches

Einzelfertigung:

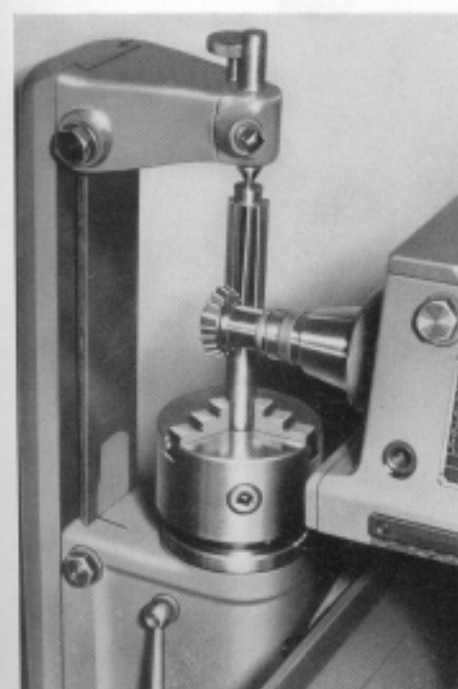
Die Maschine in der Herstellung von Lehren, Vorrichtungen und Werkzeugen



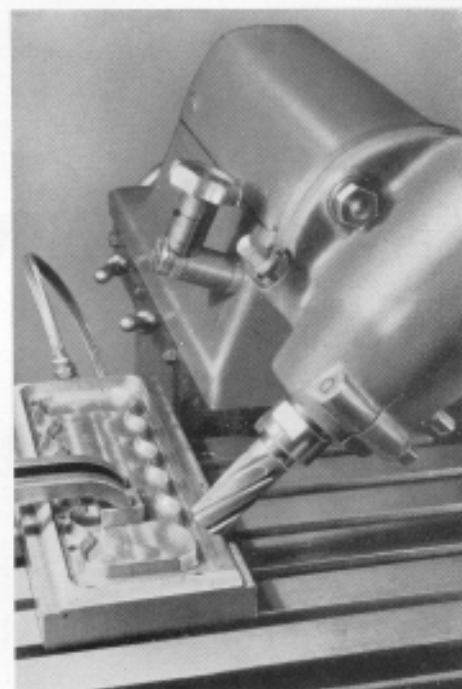
Spezialspannzange herstellen in einer Aufspannung



Schlitzn der Spannzange, Teilkopf 30° nach rechts geschwenkt

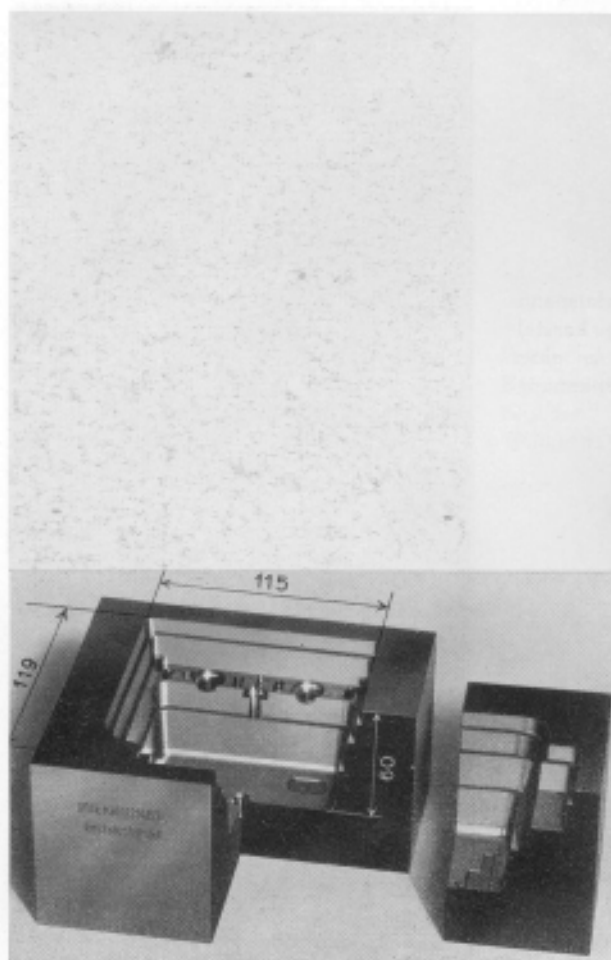


Reibahle mit wechselnd schräggestellten Zähnen fräsen. Die Schrägstellung wurde erreicht durch Schwenkmöglichkeit des Teilkopfes

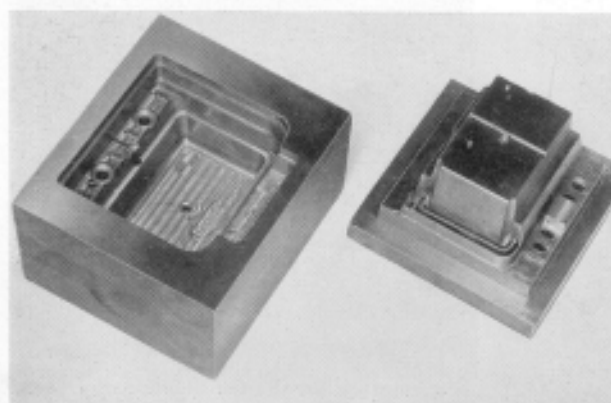


Stanzmesser für Papierdichtungen fräsen. Die Schrägflächen konnten mit normalem Schaftfräser durch Schwenken des Senkrechtfräskopfes erreicht werden

Einzelfertigung: Die Maschine im Formenbau



Eine fertigbearbeitete Matrize für Bakelitgehäuse



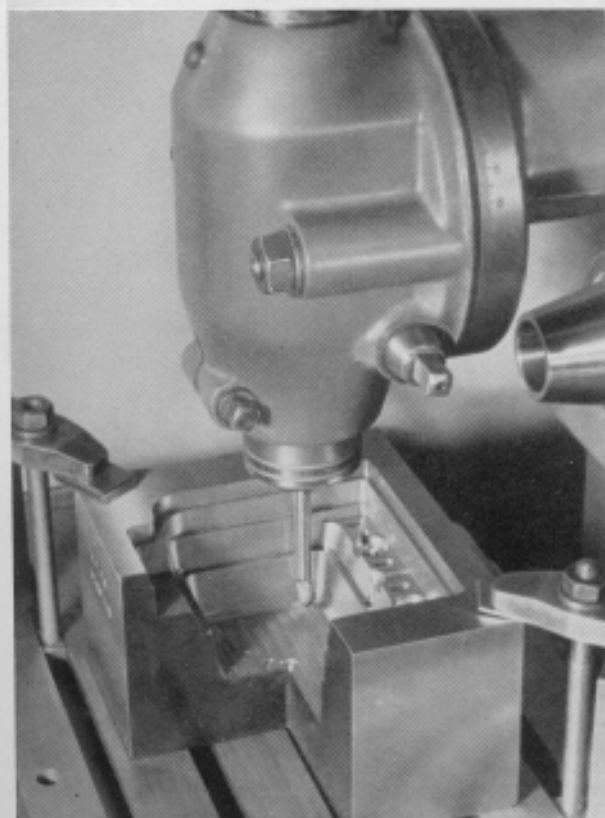
Fräsen von schrägen Innenflächen mit normalen Schaftfräsern durch Schwenken des Winkelarbeitstisches



Ausfräsen der einzelnen Abstufungen



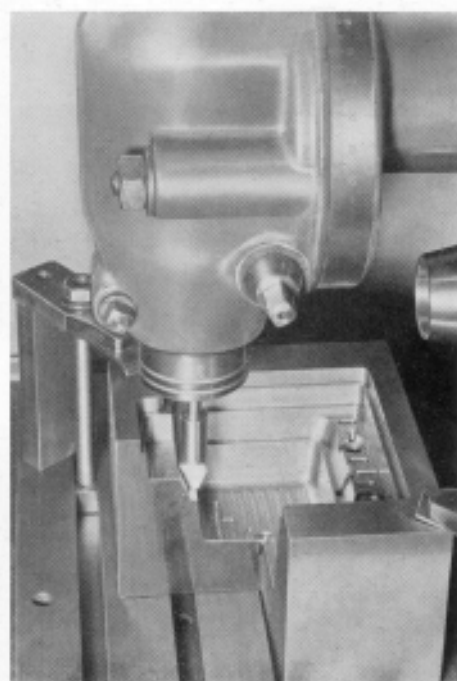
Einzelfertigung: Die Maschine im Formenbau



Radius im Grund der Form fräsen mit Einschneidefräser



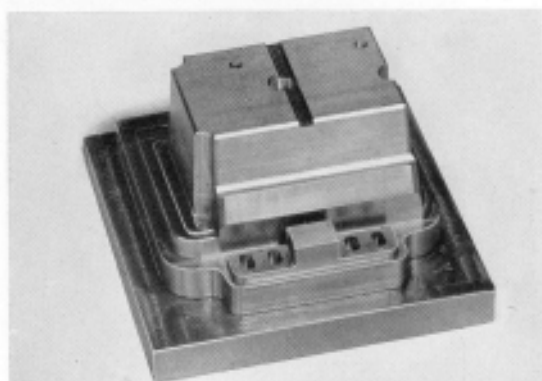
Fräsen von Schlitzten und Langlöchern
mit Einschneidefräsern



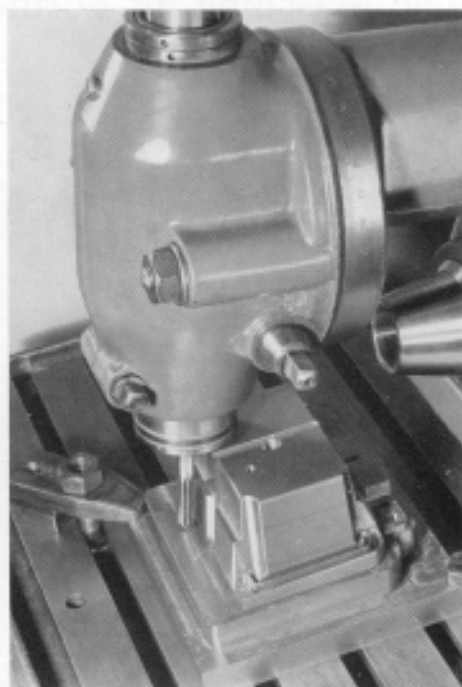
Fräsen einer Schrägfläche mit zylindrischem Auslauf

Der Formeinschneidefräser ist ein billiges Werkzeug, leicht herzustellen und nachzuschleifen

Einzelfertigung: Die Maschine im Formenbau



Bakelitstempel



Fräsen der leicht konischen Fläche mit normalem Schaftfräser

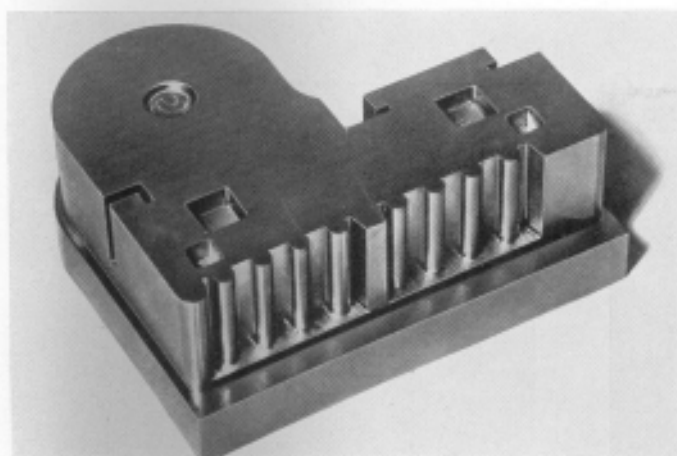


Fräsen einer schrägen Fläche mit Einschnidefräser



Fräsen konischer Nuten mit Einschnidefräser

Einzelfertigung: Die Maschine im Formenbau



Bakelitpreßstempel, komplett ge-
fräst 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 Schiebe-
futter aufgeschraubt (Beschreibung
unter „Stempelfräsen“)

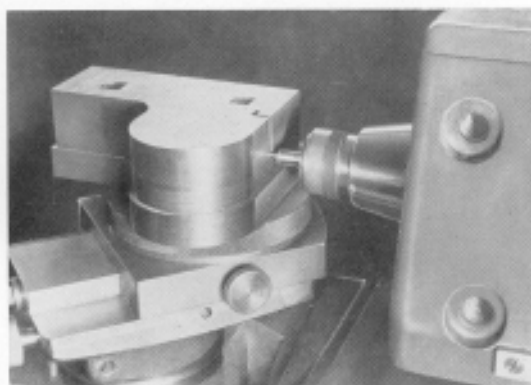


Fräsen der großen Rundung mit
Schaftfräser 26 mm Ø. Der Stempel
ist senkrecht gespannt

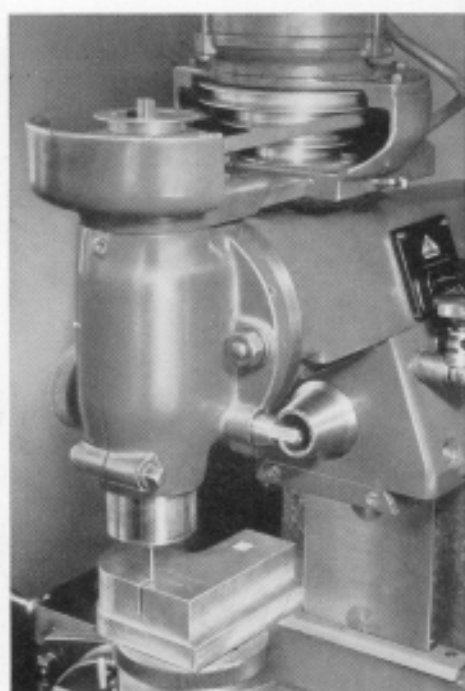
Einzelfertigung: Die Maschine im Formenbau



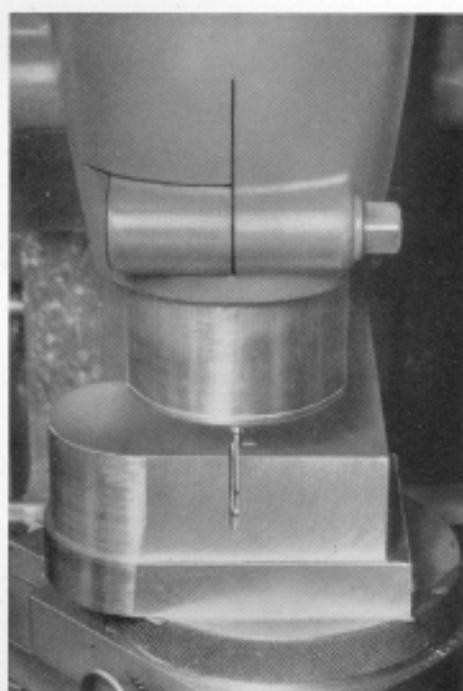
Bearbeiten der Innenrundung mit Exzenter-Ausdrehfutter



Schlitzfräsen stirnseitig mit Einschneidefräser



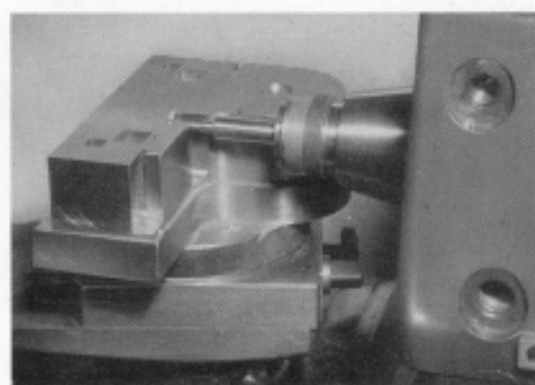
Fräsen einer Senkrechnute mit 2 mm Breite bei Verwendung der schnelllaufenden Senkrechtfrässpindel mit Einschneidefräser



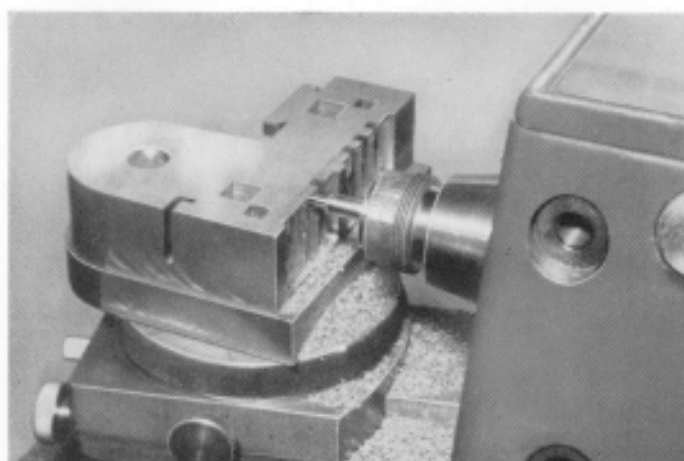
Einzelfertigung: Die Maschine im Formenbau



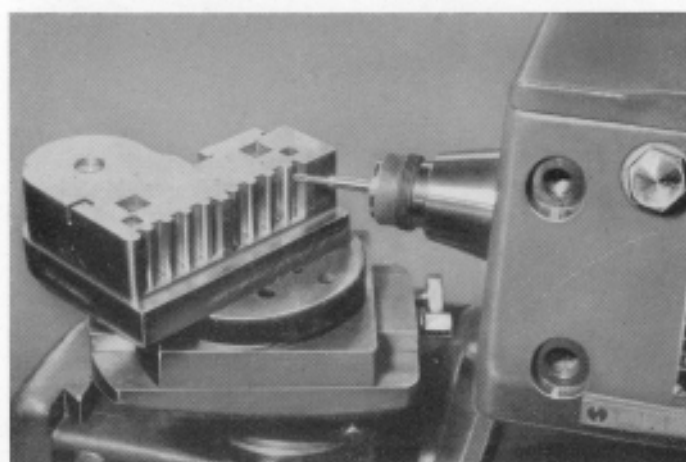
Bohren von
kleinen
Löchern mit
Senkrecht-
fräskopf



Fräsen einer Nute mit Schlitzfräser

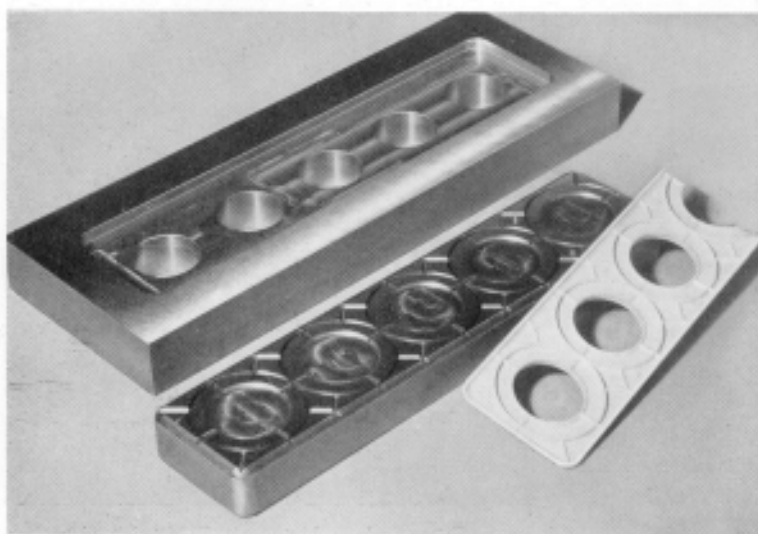


Vorfräsen der Stege mit
Einschneidefräser



Fertigfräsen der runden Stege mit
Einschneidefräser

Einzelfertigung: Die Maschine im Formenbau

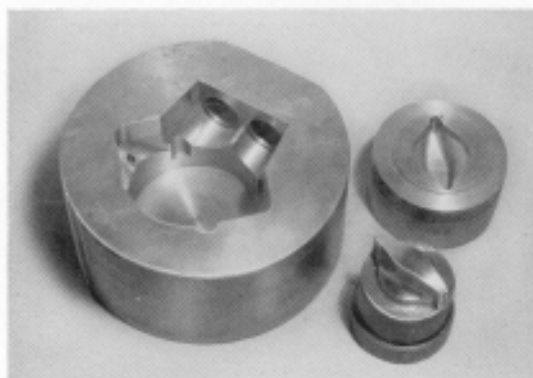


Bakelitpreßform für Abschlußplatte

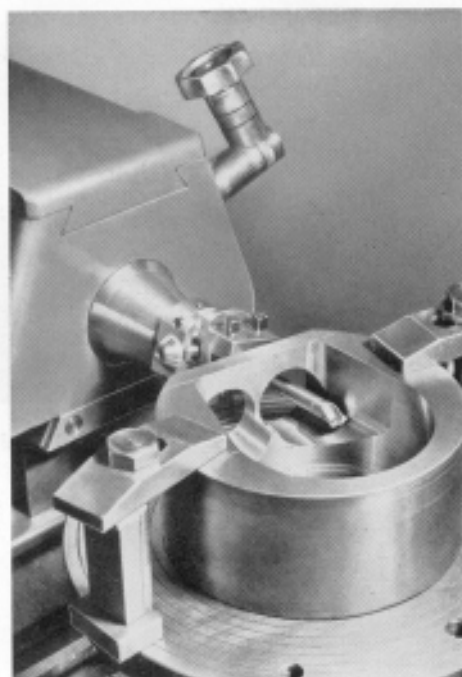


Eindrehen von konischen Rundnuten mit Exzenter-Ausdrehfutter

Einzelfertigung: Die Maschine im Formenbau



Bakelitpreßform für Abzweigdose



Ausdrehen des konischen Auslaufes mit
Exzenter-Ausdrehfutter

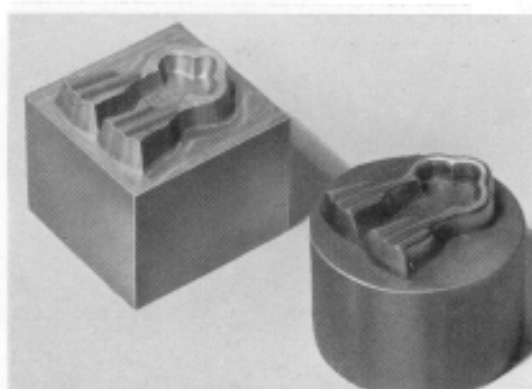


Ausstoßen von scharfen Ecken mit Stoß-
apparat

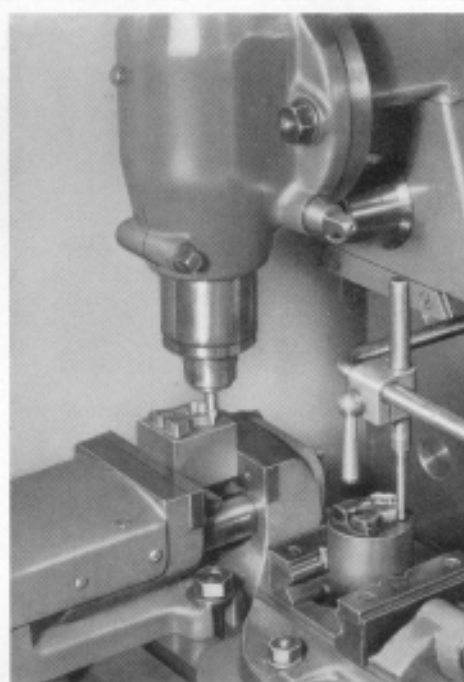


Schräge Fläche für Augen fräsen, durch
Schrägstellung des Winkelarbeits-
tisches um 45°

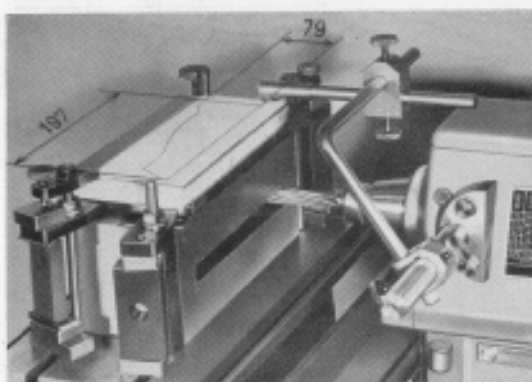
Einzelfertigung: Die Maschine als Kopierfräsmaschine



Der kopierte Prägestempel. Als Vorlage diente ein abgenutzter Stempel



Fräsen eines Prägestempels nach vorhandenem Muster unter Verwendung des Kopiergestänges

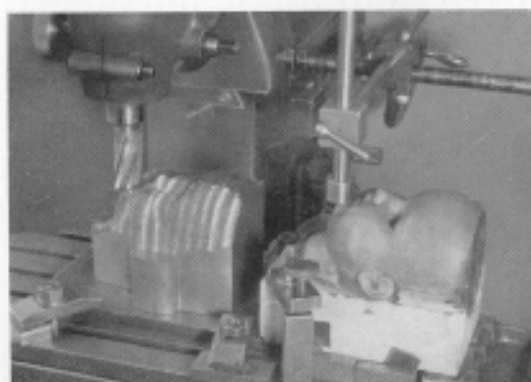


Vorfräsen einer im Grund unregelmäßigverlaufenden Innenform nach Zeichnungsvorlage unter Verwendung des Kopiergestänges



Vorfräsen einer Preßform nach einem Gipsabguß des Handmusters

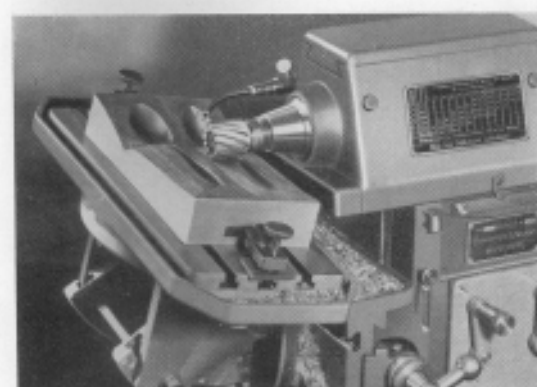
Einzelfertigung: Die Maschine als Kopierfräsmaschine



Stahlpreß-Stempel vorfräsen nach Original-Puppenkopf



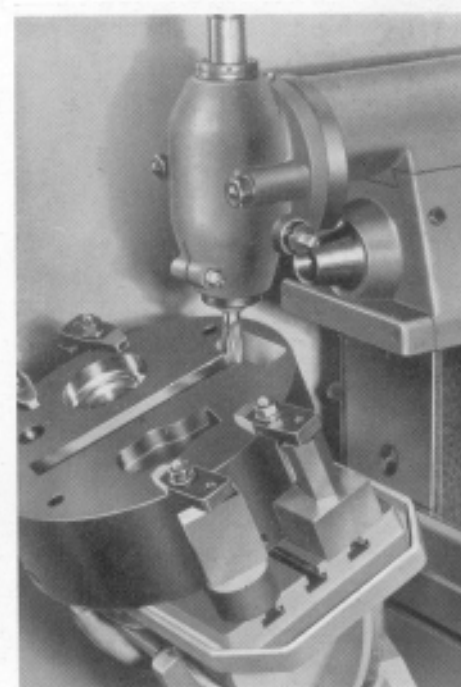
Stahlpreß-Stempel vorfräsen nach Original-Schuhleisten



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

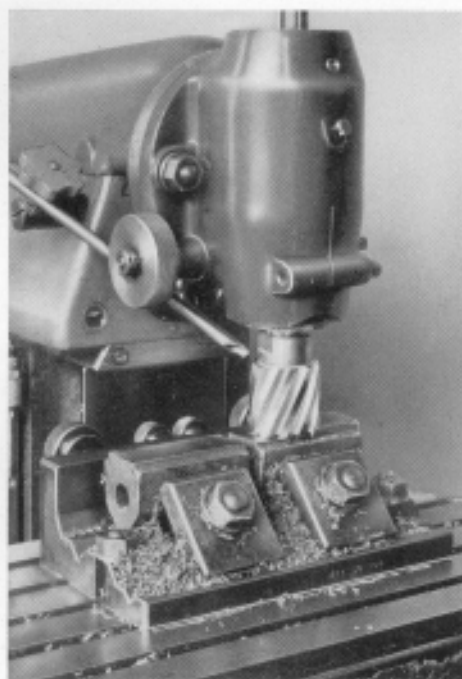


Fräsen der Schrägfläche mit zylindrischem Schaftfräser

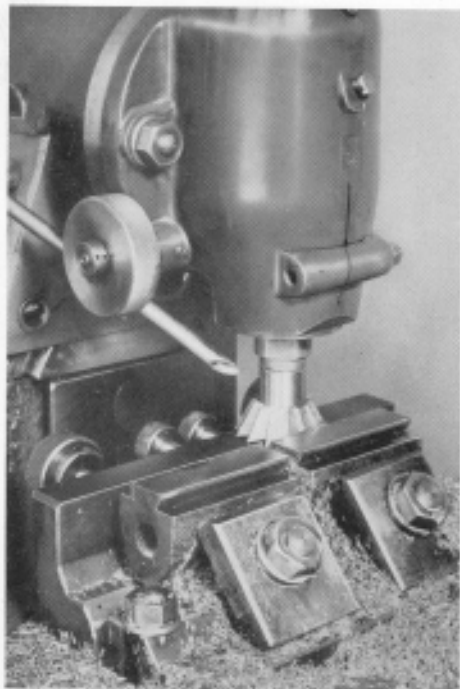
Reihenfertigung: Die Anfertigung von Werkzeugen und Maschinenteilen



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

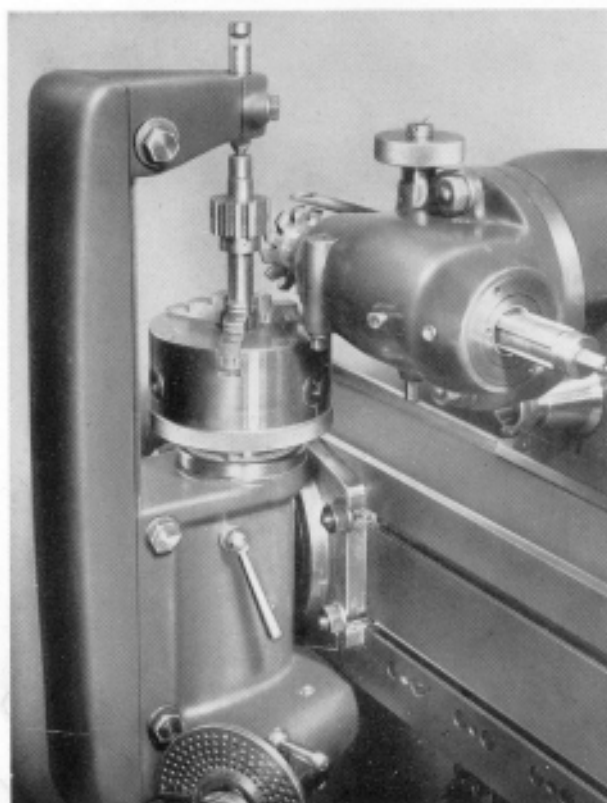


Fräsen mit Senkrechtfräskopf Winkelstirnfräser 60° x 60 mm Ø

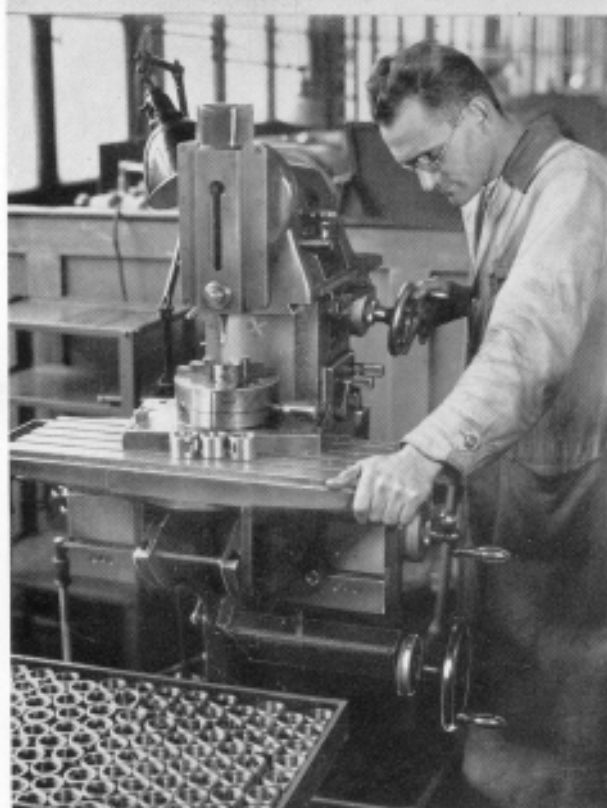


Fräsen mit Waagrechtfrässpindel und Satzfräser
2 Scheibenfräser 110 mm Ø

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

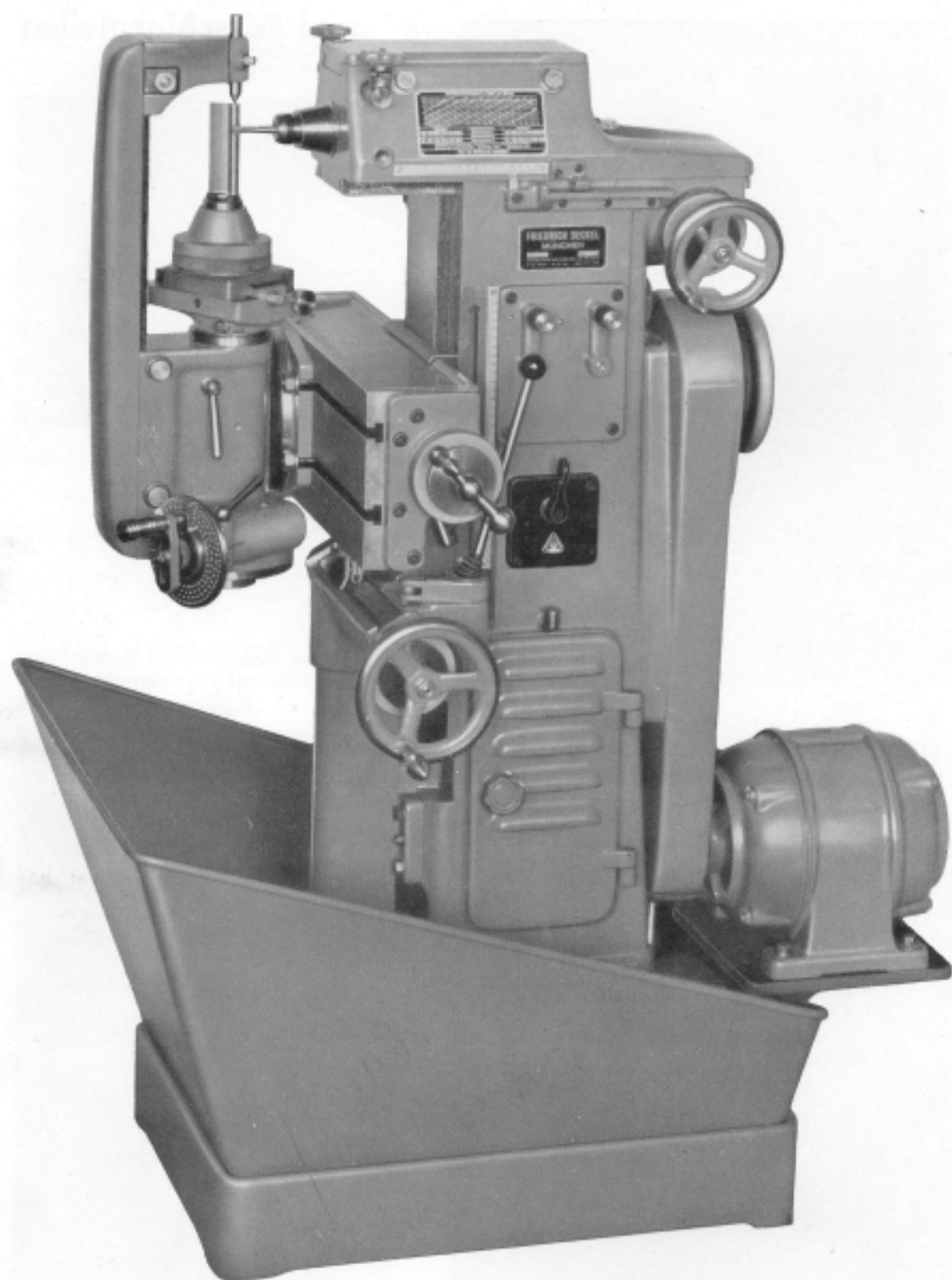


Abb. 18. FP 1 Maschine eingerichtet für das Stempelfräsen

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:

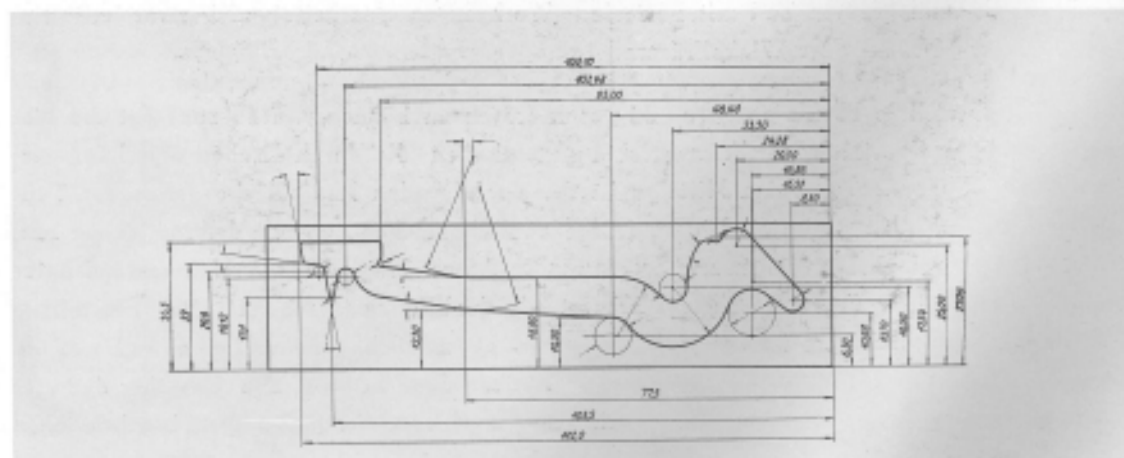
Schnittstempel beliebiger Form mit einem Höchstmaß an Genauigkeit maschinell herstellen zu können,

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

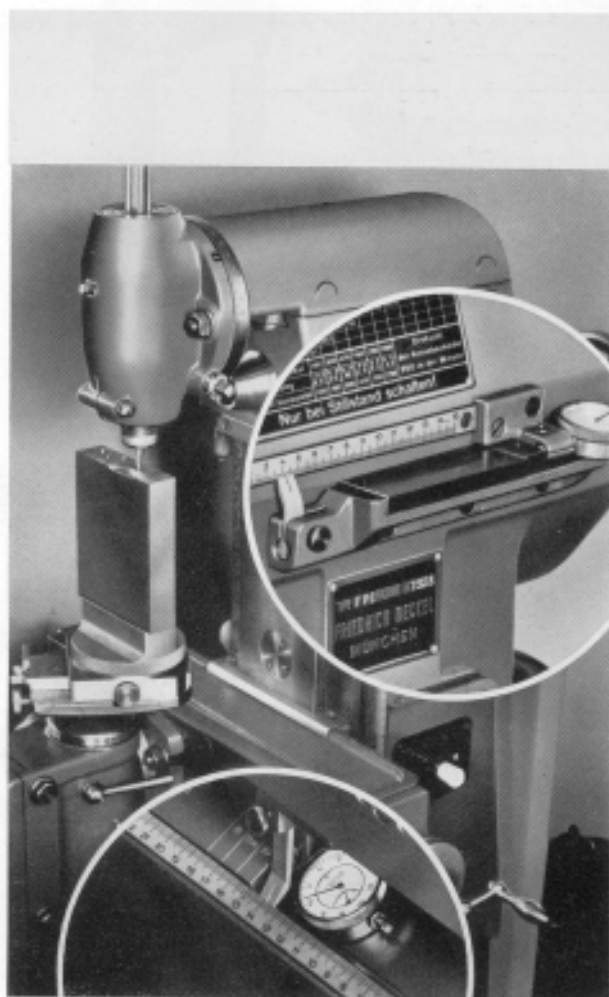
kürzere Herstellungszeiten und Verringerung des Werkzeugaufwandes durch weitgehendste Verwendung normaler Werkzeuge.

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

Wenn nach Zeichnung gearbeitet wird, dann sollte die Stempelform bereits bei Anlegen der Zeichnung nach Möglichkeit in Radien und Verbindungslinien aufgeteilt werden. Die Mittelpunkt 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:

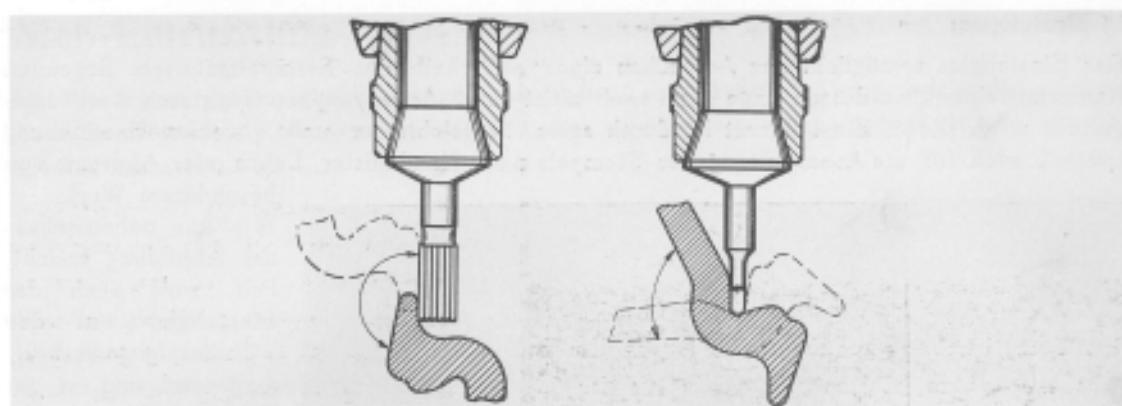


Das rechteckig vorgearbeitete Werkstück wird zunächst in der auf den Teilkopf aufgesetzten Stempelfräsvorrichtung befestigt. Für die folgenden Arbeitsgänge wird nun der Vertikalfräskopf aufgesetzt. Unter Anwendung von Endmaßen und Fühlröhren werden dann, ähnlich wie bei einem Lehrenbohrwerk, die Mittelpunkt 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 Futters 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 hoher Fräsleistungen kann dabei bereits 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 fräsenden Radialfläche genau auf Teilkopfachse einzustellen gestattet. Die zu fräsenden 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.



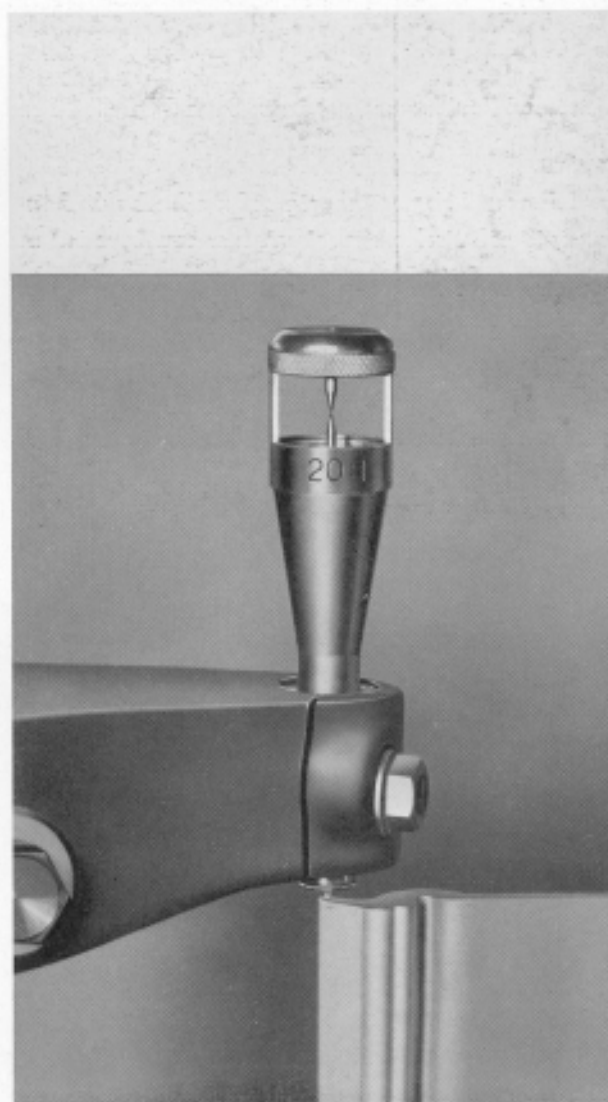
Schematische Darstellung des Fräsvorganges bei Ausarbeitung radialer Flächen unter Anwendung normaler Fräser. Für Innennuten mit besonderem Profil usw. verwendet man zweckmäßigerweise Einschnidefräser, die sich mit der „Deckel“-Stichelschleifmaschine rasch und einfach in jedes beliebige Schnittprofil 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 aufsteht, 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 die obere Nadel beim Drehen der Teilkopfspindel keinen Ausschlag mehr zeigt.



b) Einstellglas:

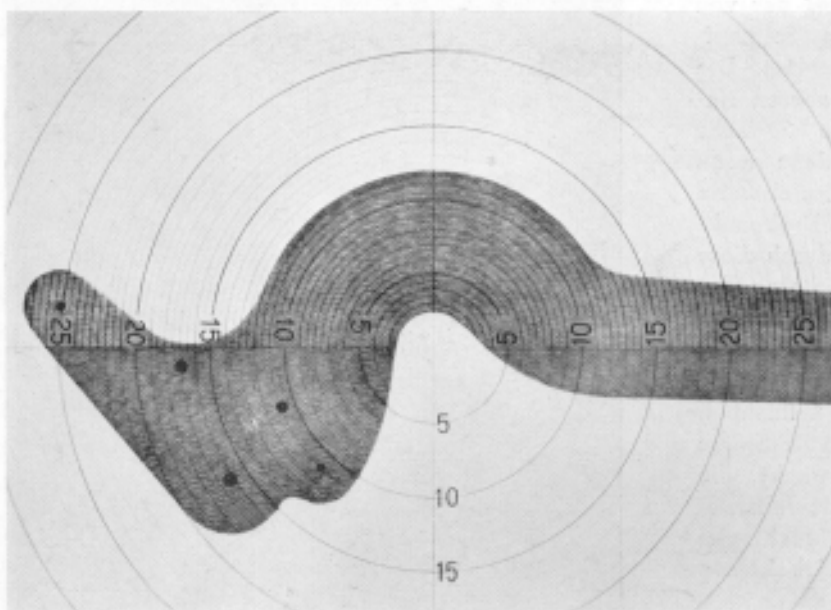
Das Einstellglas ermöglicht das Aufsuchen eines außerhalb des Stempelmateri als liegenden Radiusmittelpunktes, dessen Lage dann auch nicht durch Anbohren, sondern durch Anriß festgestellt wird. Dieses Einstellgerät ist durch seine übersichtliche und einfache Handhabung speziell auch für die Ausarbeitung 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.

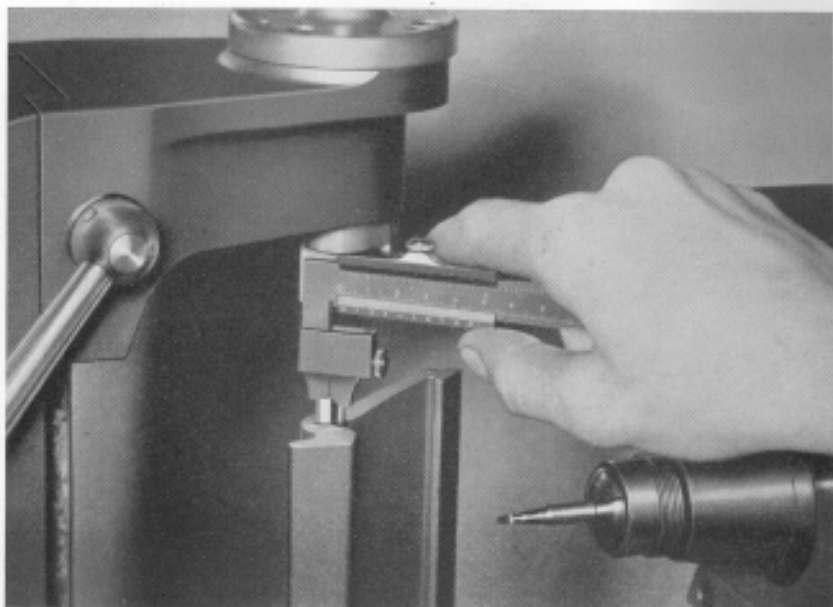


Die nebenstehende Abbildung veranschaulicht wie der Stempel durch die Glasplatte besehen erscheint und zeigt dann weiterhin auch den durch die genaue Überdeckung gefundenen Mittelpunkt für den zu fräsenden Außenradius. Die Ableseung wird durch eine achtfache Lupe erleichtert.

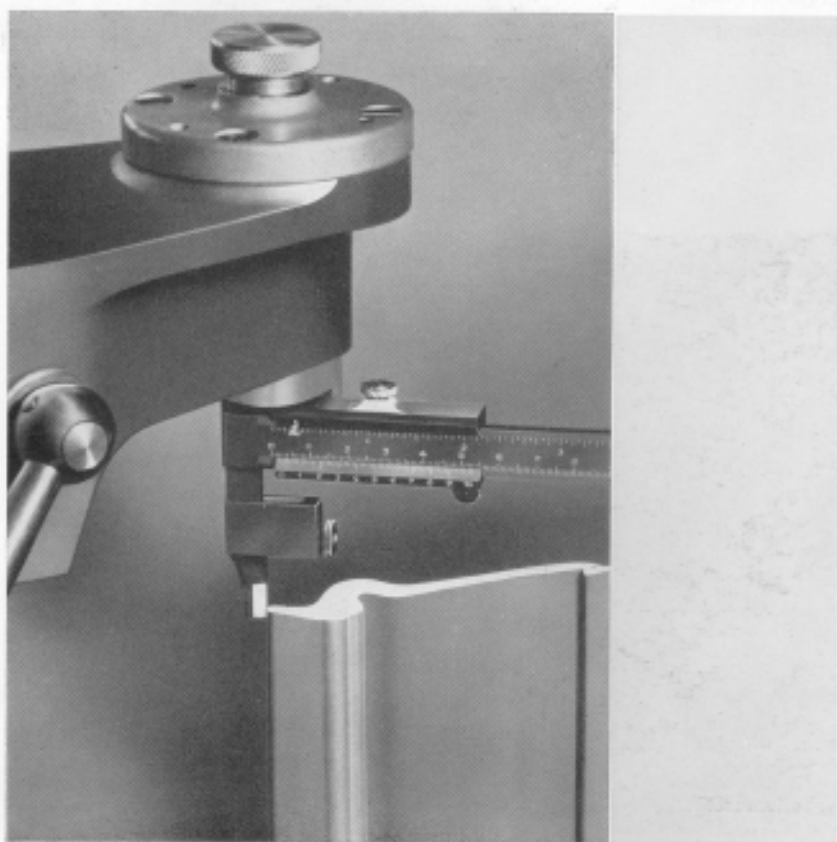
Meß-Einrichtung

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

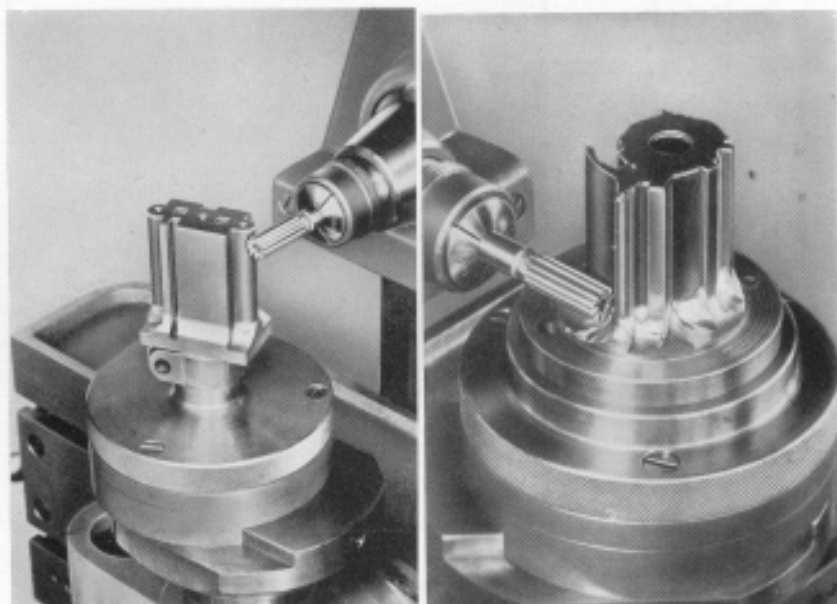
Die vorstehende Abbildung zeigt den Meßvorgang beim Nachmessen einer Innenradiuspartie unter Anwendung einer Präzisions-Schiebelehre mit 0,02 mm Ablesbarkeit. Der Schieber dieser Lehre ist im Gegenhalterbock drehbar gelagert und zwar liegt der Dreh- und Nullpunkt wiederum genau in der Teilkopfchse.



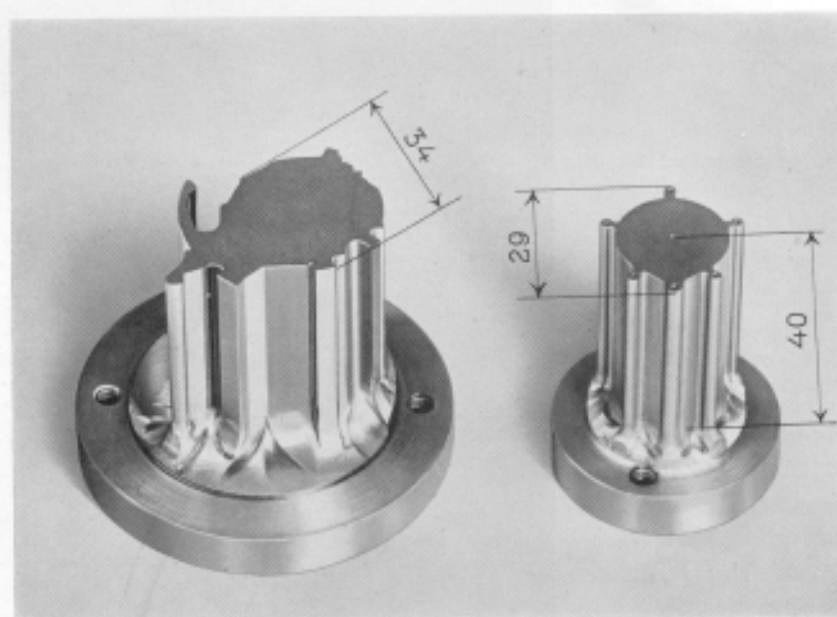
Die nebenstehende Abbildung zeigt die Anwendung dieser Meßeinrichtung beim Nachprüfen einer Außenradiuspartie.



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



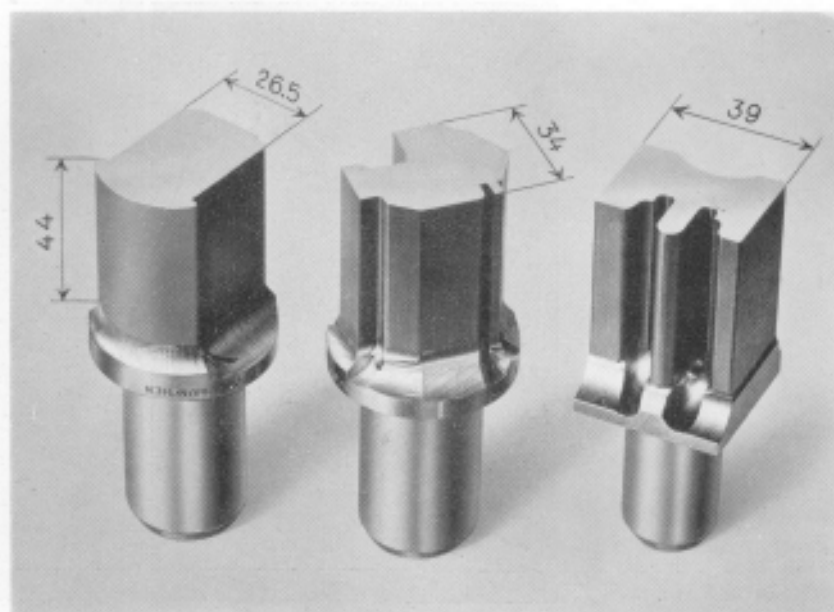
Arbeitsmuster:
Schnittstempel



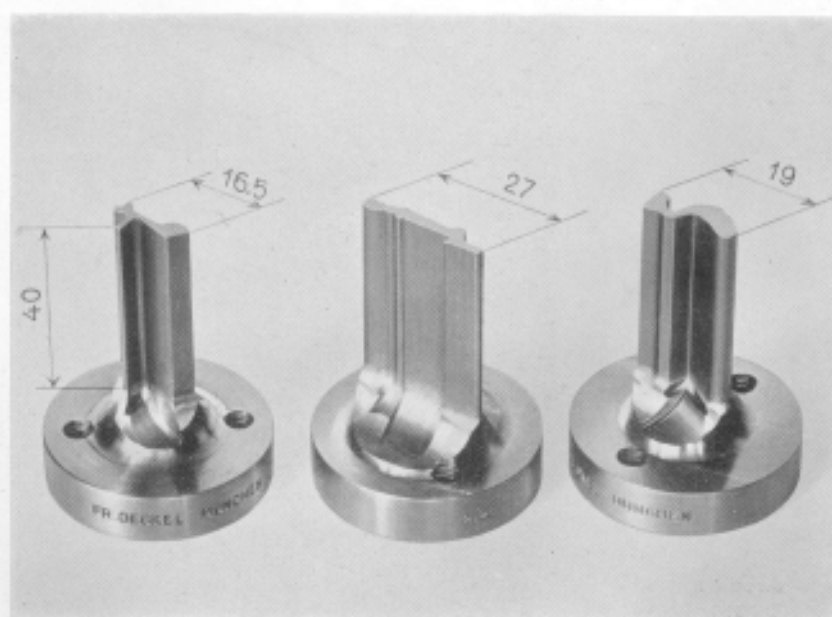
Arbeitsmuster:
Schnittstempel

Die Maschine als Stempelfräsmaschine

Arbeitsmuster:
Schnittstempel

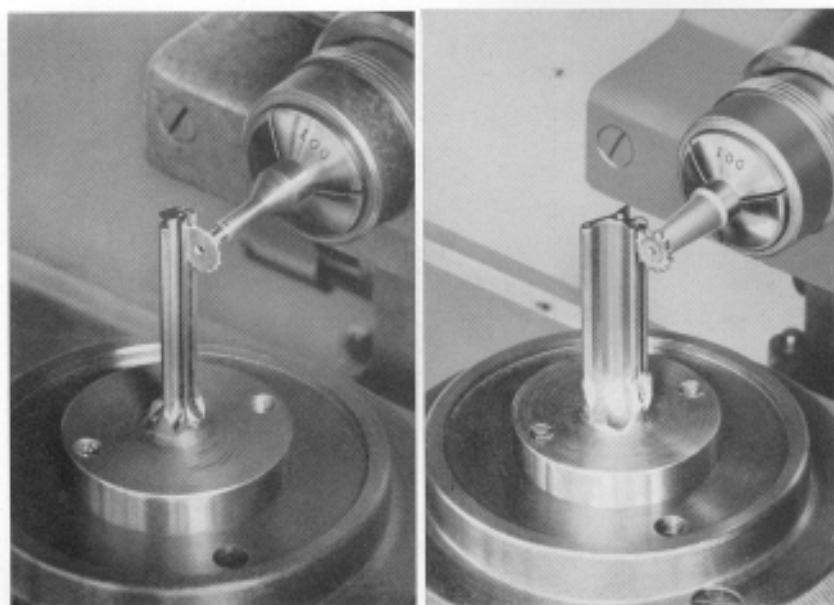


Arbeitsmuster:
Schnittstempel

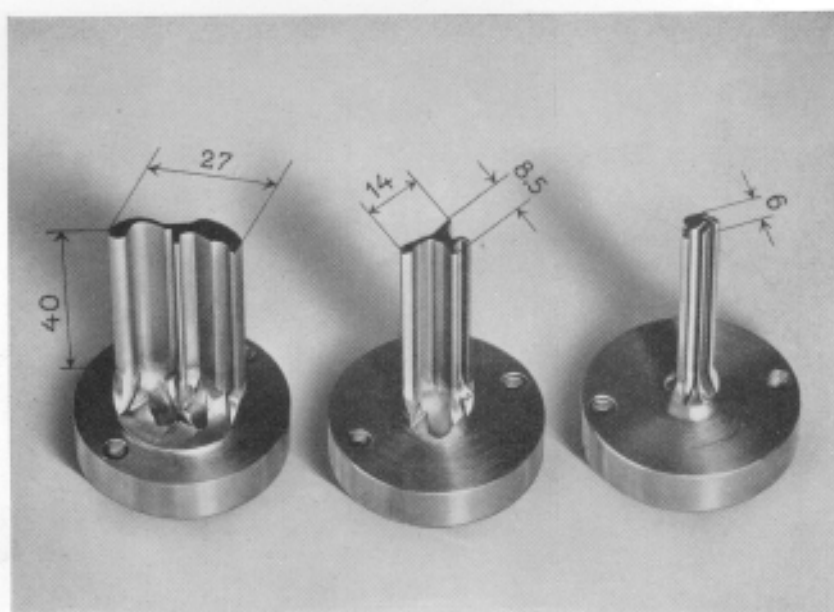


Die Maschine als Stempelfräsmaschine

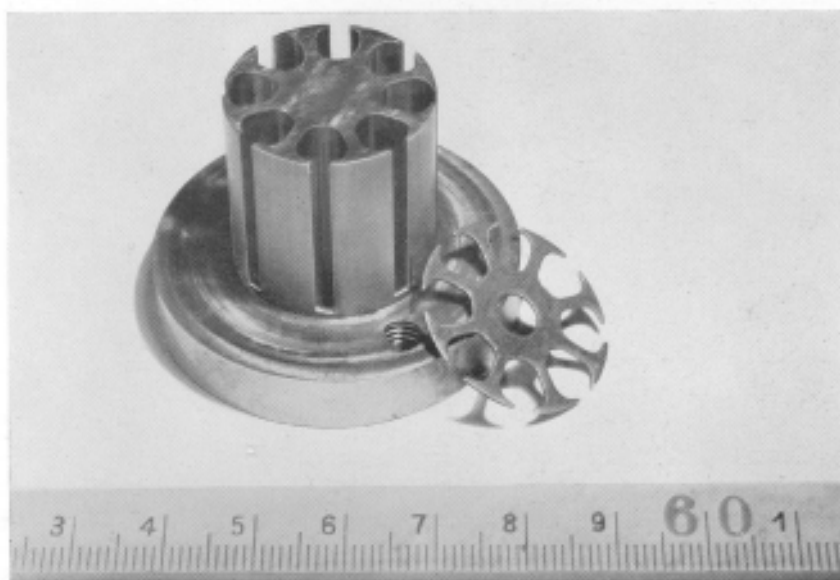
Fräsen von
Schlitzen und Nuten



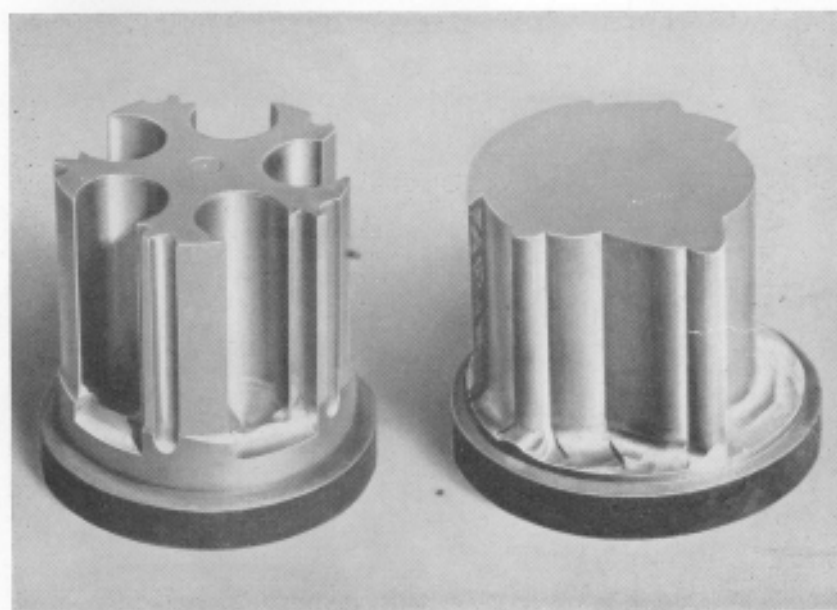
Arbeitsmuster:
Schnittstempel



Die Maschine als Stempelfräsmaschine

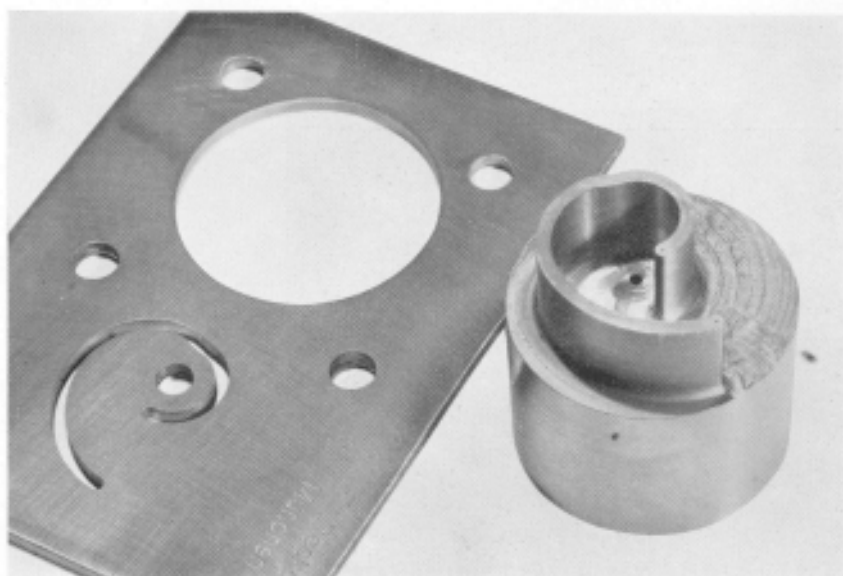


Rotorstempel
mit Einschnidefräser
senkrecht durch-
gearbeitet

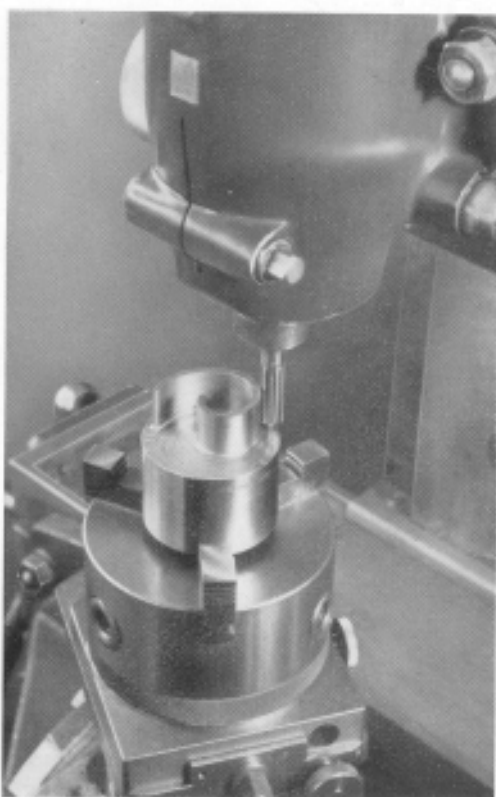


Schnittstempel:
Bohrungen senkrecht
mit Exzenter-Ausdreh-
futter ausgedreht

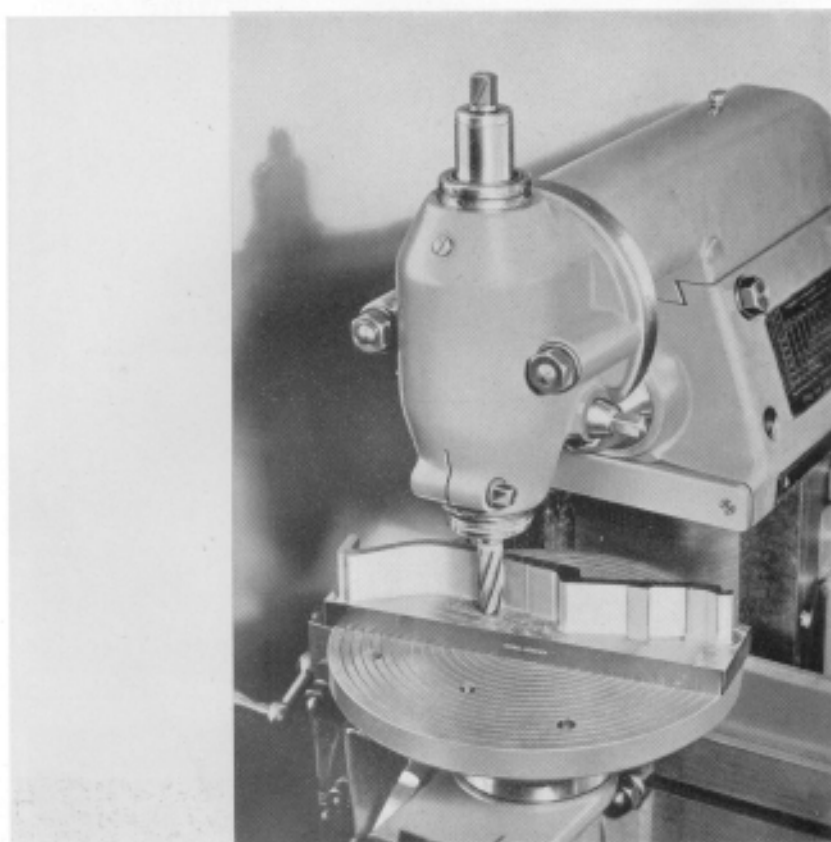
Die Maschine als Stempelfräsmaschine



Schnittstempel und Schnittplatte mit Senkrechtfräskopf ausgearbeitet



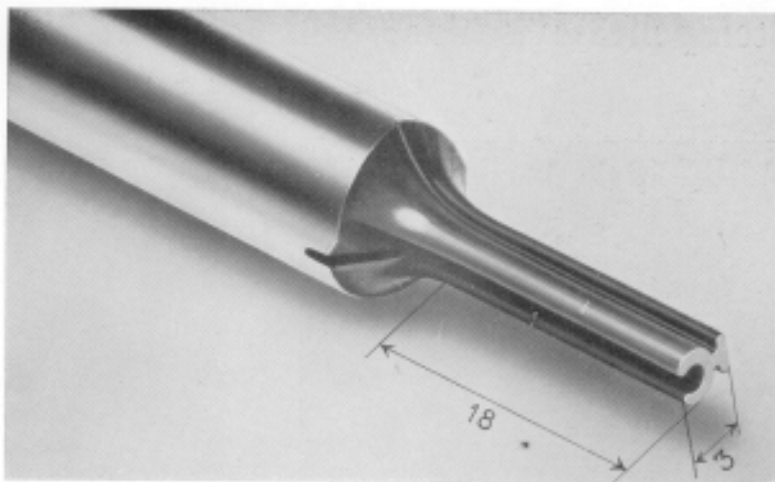
Die Maschine als Stempelfräsmaschine



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

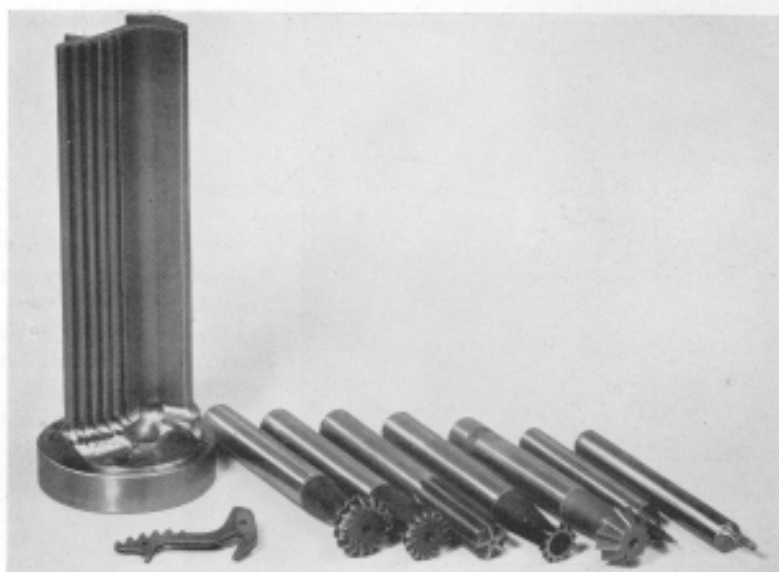


Waagrechtes Fräsen
einer Innenecke mit
Winkelfräser

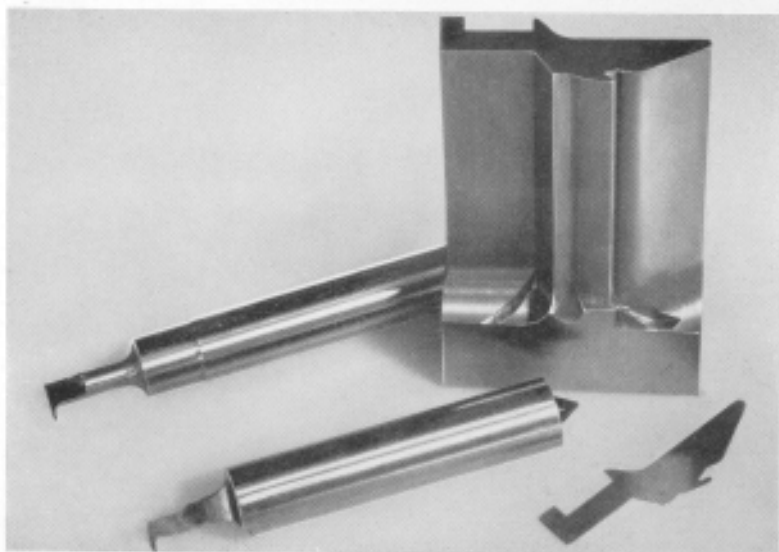


Die Maschine als Stempelfräs- maschine

Stempel für
Reißverschußteile

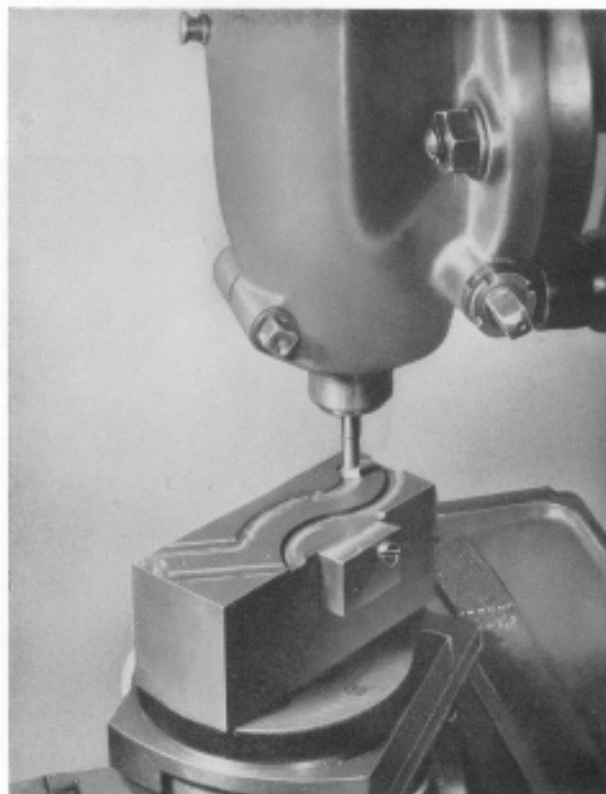


Schnittstempel mit
den zur Fertigung
benötigten Werkzeugen

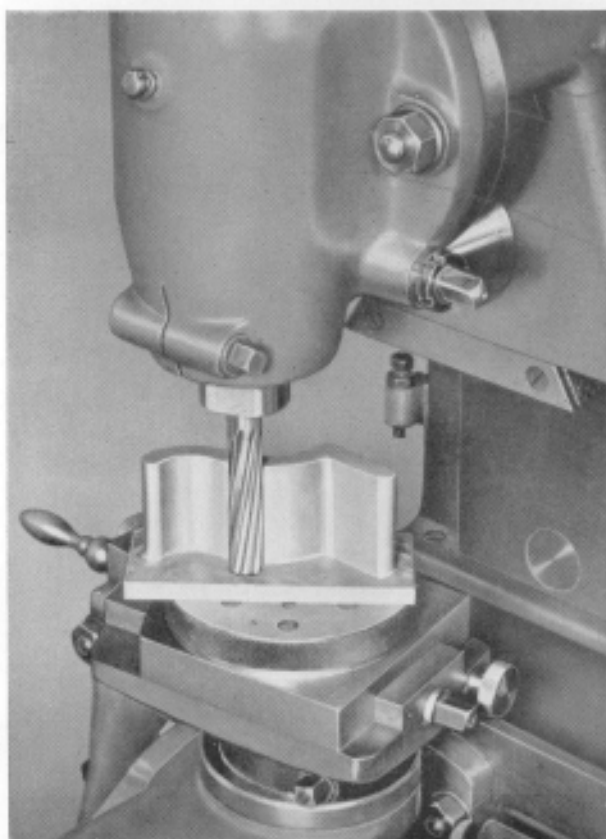


Platinenstempel
Das Ausarbeiten der Nase
erfolgte mit beiliegendem
Einschneidefräser
(Schlagzahn)

Die Maschine als Stempelfräsmaschine

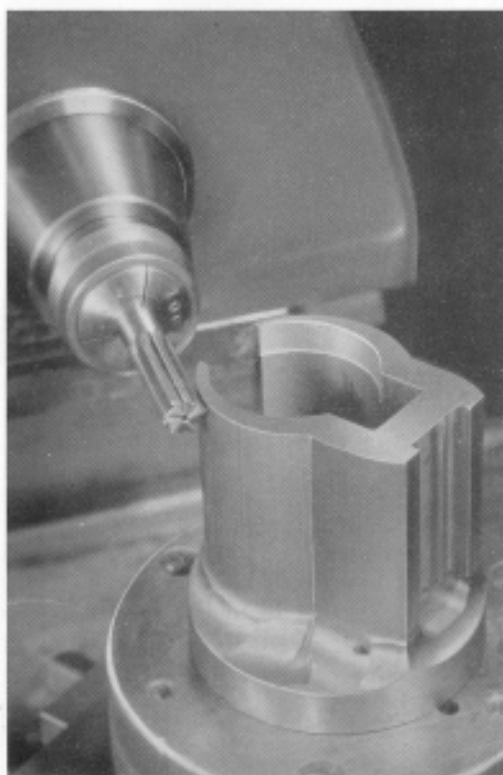


Stempelform anfräsen.
Angeschraubtes Stahlklötzchen dient zum
Einstellen des Kreisbogens, dessen Mit-
telpunkt außerhalb des Stempelblockes
liegt.

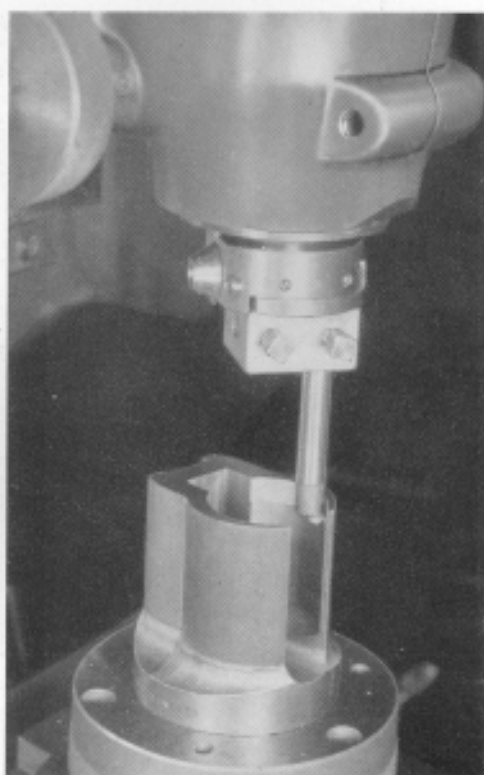


Senkrechtes Fräsen eines
Schnittstempels, 60 mm hoch

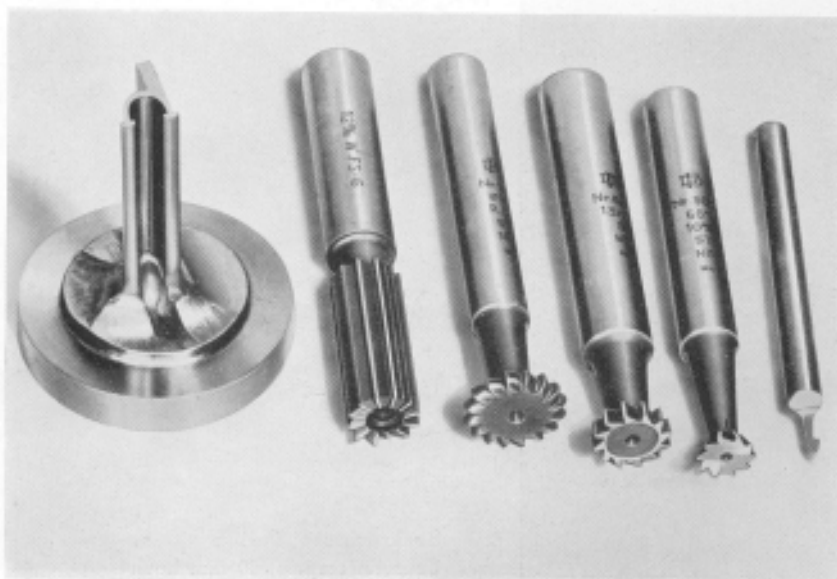
Die Maschine als Stempelfräsmaschine



Statorstempel außenseitig fräsen

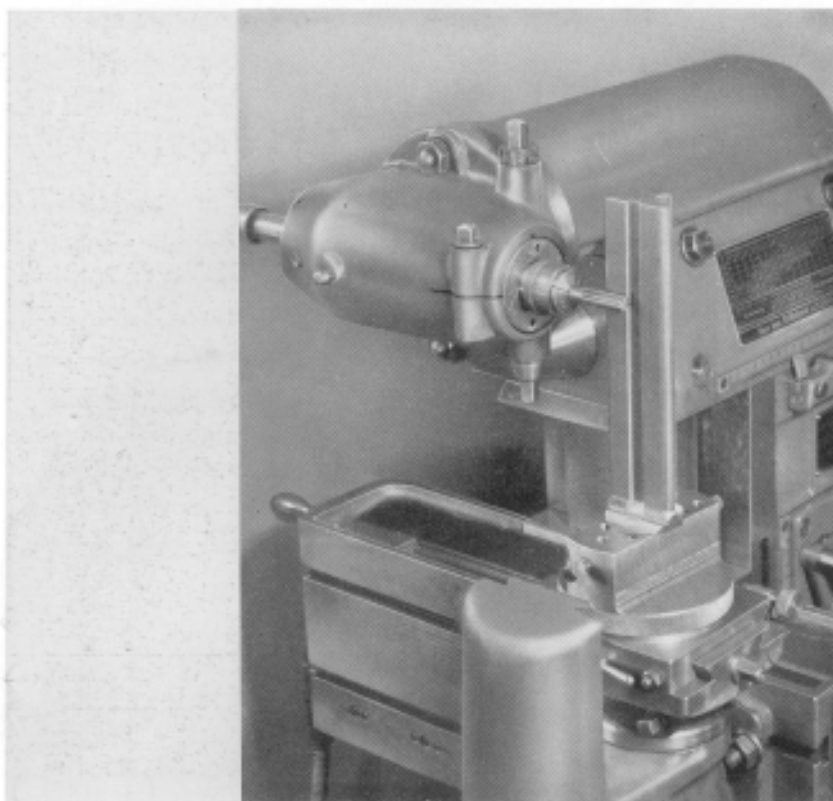


Innenseitig mit Exzenter-Ausdrehfutter drehen

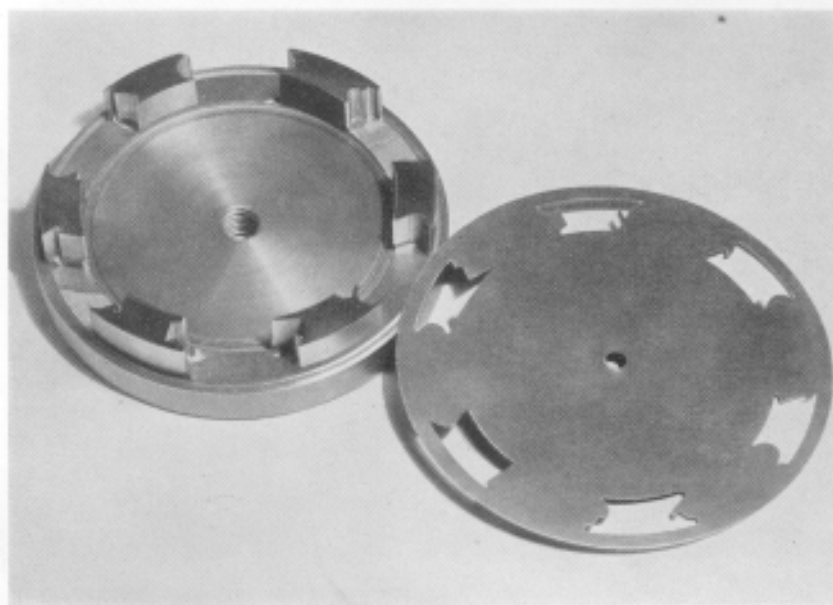


Schnittstempel mit
den zur Bearbeitung
benötigten Werkzeugen

Die Maschine als Stempelfräsmaschine



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



Schnittstempel
für durchbrochenes
Ziffernblatt

Die Bedeutung der Seemannsmissionen in der Welt



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.

OVE KIEMÉ VÆRKTØJSMASKINER
Abildager 2
2605 Brøndby

Abbildungen und Daten unverbindlich, da ständig kleinen
Änderungen und Verbesserungen unterworfen.
Für die Preisfestlegung sind nur die entsprechenden An-
gebote maßgebend.

Abbildungen und Daten unverbindlich, da ständig kleinen
Änderungen und Verbesserungen unterworfen.
Für die Preisfestlegung sind nur die entsprechenden An-
gebote maßgebend.