

BETRIEBSANLEITUNG

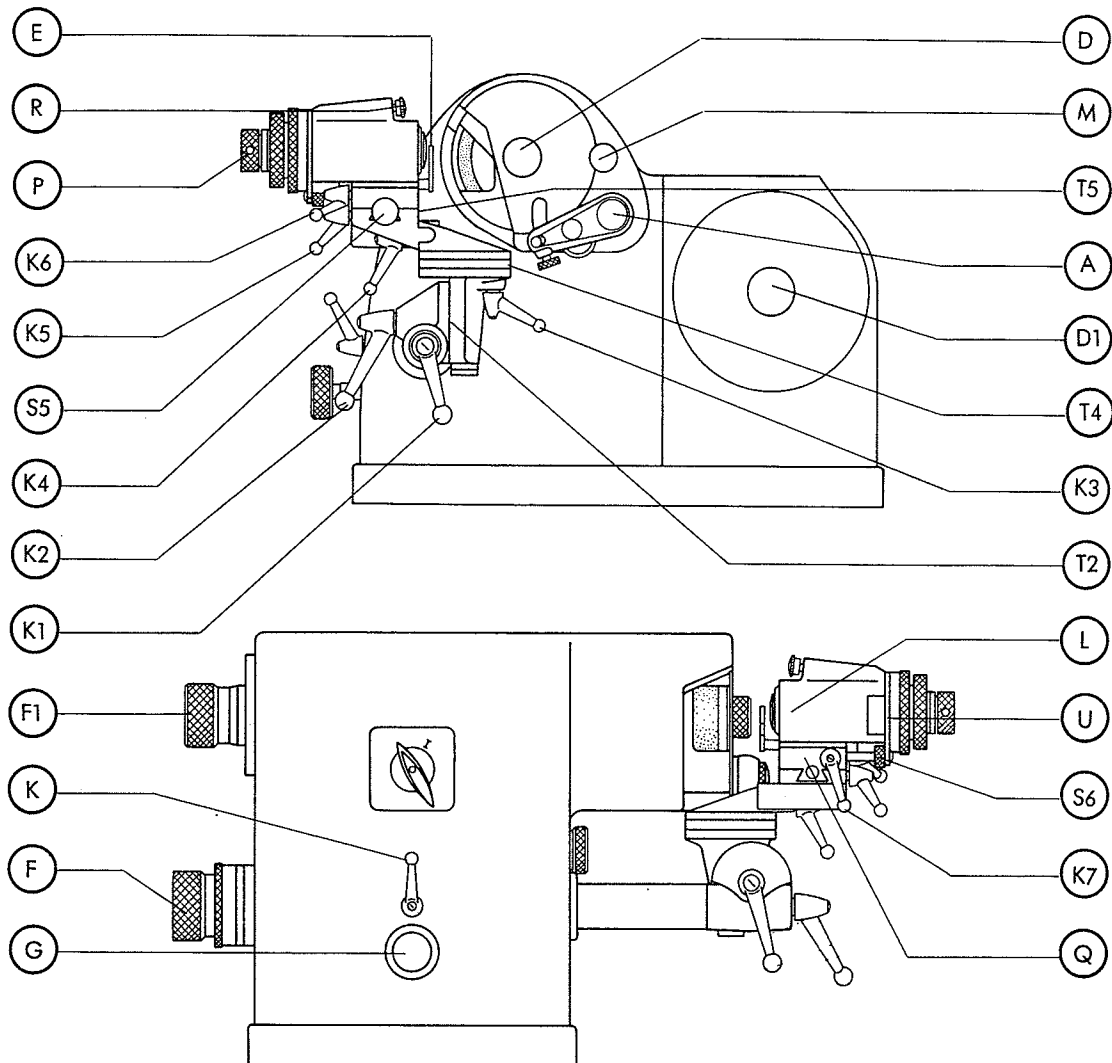
EINSCHNEIDEFRÄSER
SCHLEIFMASCHINE

SOE

*Teilkopfträger**SOE / 67-746**SOE / 72-2546*

Seite	2	Begriffsbestimmung der Bedienungselemente
	3	Bau- und Fundamentmaße Technische Daten
	4	Elektrische Installation Ständerausführung
	5	Schmier- und Wartungsanweisung Ausbau der Schleifspindel — Schleifscheibenwechsel
	6	Wartung des Teilkopfträgers
	7	Fräser-Sonderaufnahme und Fräslageraufnahme
	8	Schleifspindel Nachspannen und Wechsel des Keilriemens
	9	Abrichten der Schleifscheibe
	10	Staubabsaugung
	12	Schnittprofile an Einschneidefräsern Schnittwinkel und Schnittgeschwindigkeit
	13	Mittigschleifen der Brustfläche
	14	Das Schleifen zylindrischer Profilformen Rund- und Hinterschleifen der Seitenschneide zylindrischer Formen
	15	Das Schleifen zylindrischer Profilformen Hinterschleifen der Stirnschneide der abgeflachten Form
	16	Das Schleifen zylindrischer Profilformen Hinterschleifen der Stirnschneide der abgerundeten Form
	17	Das Schleifen der spitzen Profilform
	18	Das Schleifen kegelliger Profilformen A. Rundschleifen der Seiten- und Stirnschneide
	19	Das Schleifen kegelliger Profilformen B. Hinterschleifen von Seiten- und Stirnschneide der abgeflachten Form
	20	Das Schleifen kegelliger Profilformen C. Hinterschleifen von Seiten- und Stirnschneide der abgerundeten Formen
	21	Das Schleifen von Sonderformen I
	22	Das Schleifen von Sonderformen II
	23	Das Schleifen von Sonderformen III
	24	Begriffsbestimmung der Bedienungselemente
	25	Spiralbohrerschleifeinrichtung
	26	Zubehör

DIESE BETRIEBSANLEITUNG GEHÖRT ZUR MASCHINE NR.**FEINMECHANIK GMBH****Weilheim/Obb.**

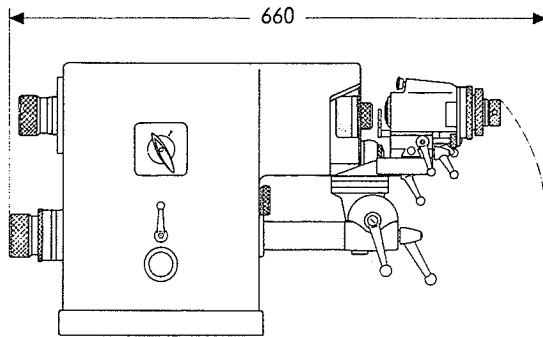


E Einstellfinger zum Ausrichten der Schneidbrust
 R Raste zur Feststellung der Teilkopfspindel
 P Pinole zum Festziehen der Spannzangen
 K6 Knebel zum Feststellen des Teilkopfschlittens
 K5 Knebel zum Feststellen des Querschlittens
 S5 Feinstellschraube für Querschlittenverstellung
 K4 Knebel zum Feststellen des Teilungsrings T 4
 K2 Knebel zum Feststellen der Teilung T 2
 K1 Knebel für Grobverstellung des Teilkopfträgers
 F1 Feinstellschraube für Schleifscheibenzustellung
 K Knebel zur Feststellung der Rohrführung
 F Feinstellschraube für Teilkopfträger
 G Verstellbare Anschlagschraube

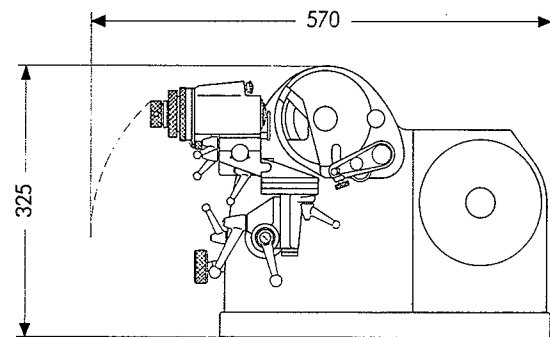
D Drehknopf für Schleifscheibenabdeckung
 M Mutter für Schleifscheibenabdeckung
 T5 Maßstab und Nonius am Querschlitten
 A Abziehvorrichtung mit Exzenteranschlag
 D1 Drehknopf für Staubabsaugung
 T4 Teilungsring für Waagrechtsschwenklager
 K3 Knebel zum Feststellen des Schwenkarmes
 T2 Teilung für Hinterschliffeinstellung
 L Teilkopfschlitten
 U Fenster für roten Punkt
 S6 Feinstellschraube für Teilkopfschlitten
 K7 Knebel für Teilkopfschlittenfeinverstellung
 Q Querschlitten

Bau- und Fundamentmaße Technische Daten

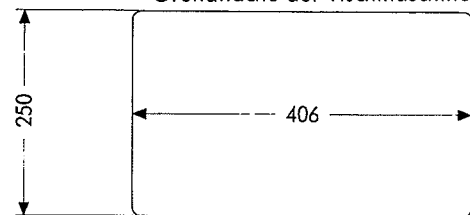
SOE



Bedienungsseite der SOE Maschine

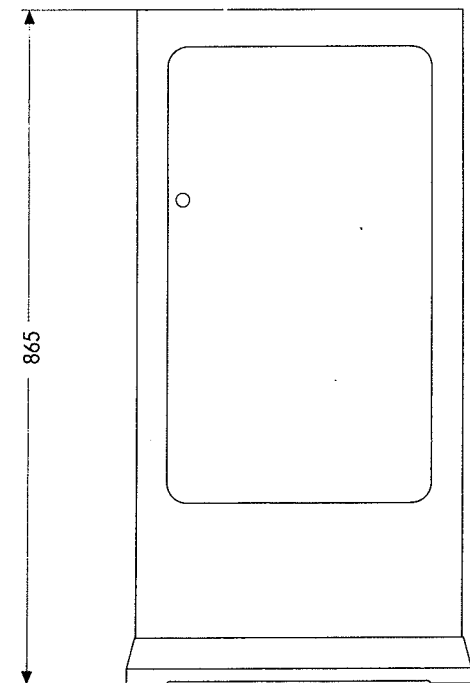


Grundfläche der Tischmaschine

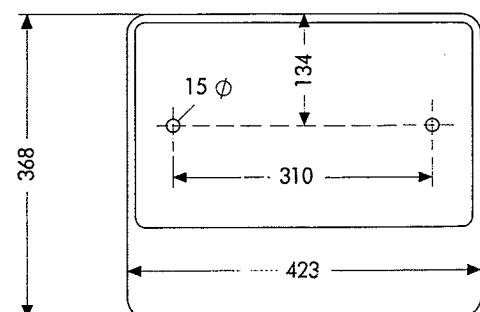


Leistung des Antriebmotors	0,55 kW
Drehzahl des Antriebmotors	2800 U/min.
Drehzahl der Schleifspindel	4500 U/min.
Größte Bohrung der Spannzange	17,5 mm
Innenkegel der Kegelhülsen	Mk 1 — Mk 2 — GA
Größter zu schleifender Radius	10 mm
Größte seitliche Verschiebung der Fräseraufnahme nach beiden Seiten je	10 mm
Größte Längsverschiebung der Fräseraufnahme	40 mm
Größter einstellbarer Hinterschleifwinkel	45 °
Grobverstellung des Teilkopfträgers in der Rohrführung	100 mm
Größte Feinverstellung des Teilkopfträgers parallel zur Schleifspindel	15 mm
Rastenzahl der Teilscheibe	12
Länge x Breite x Höhe	660 x 570 x 325 mm
Nettogewicht der Tischmaschine	65 kg
Nettogewicht der Ständermaschine	125 kg
Gewicht der verpackten Tischmaschine	90 kg
Gewicht der verpackten Ständermaschine	168 kg
Kistenmaße: Tischmaschine	65 x 55 x 50 cm
Kistenmaße: Ständermaschine	140 x 55 x 55 cm

Maschinenständer



Grundfläche der Ständermaschine



Die Tischausführung der SOE Maschine kann auf Grund ihres Eigengewichtes ohne Anschrauben benutzt werden, jedoch ist auf eine ebene Tischfläche zu achten. Dabei ist es zweckmäßig, eine Gummiunterlage von ca. 5 mm Dicke zu benutzen.

Die Ständermaschine muß gut unterkeilt werden, um schädliche Schwingungen auszuschalten. Ein Untergießen der Grundfläche mit Anschrauben erhöht die Standfestigkeit.

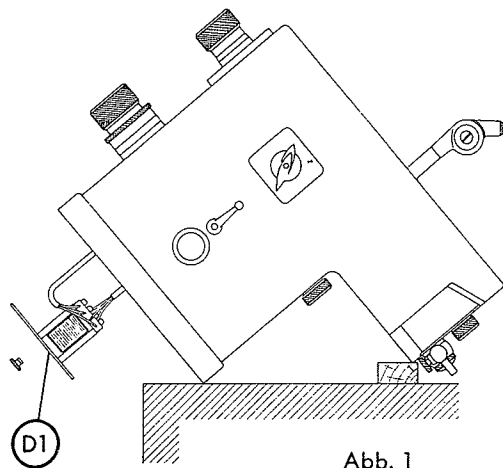


Abb. 1

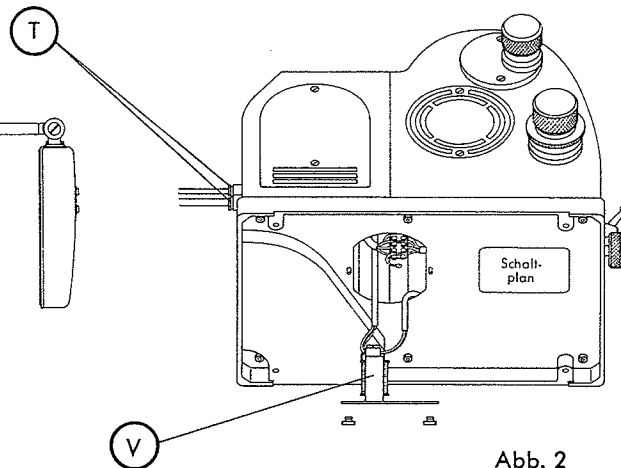


Abb. 2

Elektrische Installation

Zur elektrischen Installation der SOE Tischmaschine ist die Maschine nach der in Abb. 1 und 2 gezeigten Lage am Rand des Tisches auf eine Holzunterlage zu kippen, der Deckel D1 zu entfernen und die durch die Tüllen T getrennt einzuführenden Netzkabel für Kraft und Licht nach Installationsplan anzuklemmen.

Bei der Ständermaschine (Abb. 3) ist das Anschlußkabel in den Ständer einzuführen und nach Entfernen der untersten Holzablage an die im Sicherungskasten befindliche Klemmleiste nach Installationsplan anzuschließen.

Die Kaltlichtleuchte ist bei Lieferung mit der Maschine bereits über das dazugehörige Vorschaltschaltgerät V betriebsfertig verdrahtet (siehe Abb. 1 und 2).

Maschinenständer

Der in einer geschweißten Ganzstahl-Ausführung gefertigte und auf einer breiten Fußplatte befestigte Maschinenständer ermöglicht die von Werkbank und Wandkonsol unabhängige Aufstellung der Maschine. Alle Bedienungsorgane befinden sich dabei in der richtigen Arbeitshöhe.

Im Innern des Ständers – durch eine Tür mit Sicherheitsschloß verschließbar – können auf den dafür vorgesehenen Ablagebrettern sämtliche Zubehöre und Sondervorrichtungen untergebracht werden. Die Tür trägt ein Konsol, in dem die Spannzangen griffgerecht untergebracht sind. Das Konsol dient auch zur Aufnahme des Projektions-Meßgerätes, das mit einem Hängekabel an den Stromkreis der Maschine angeschlossen werden kann.

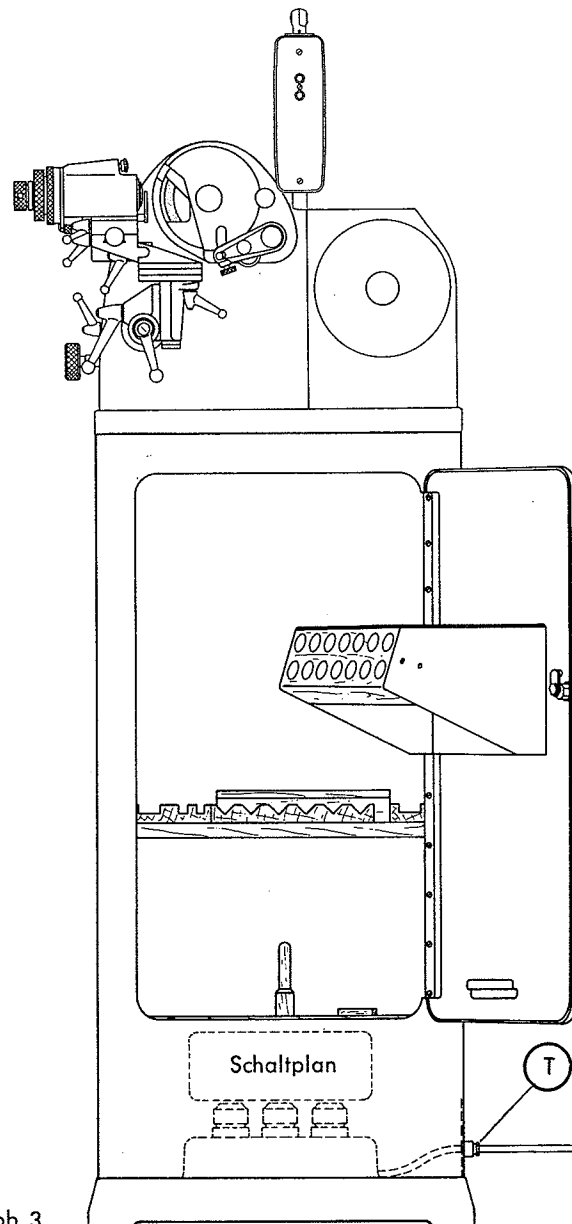
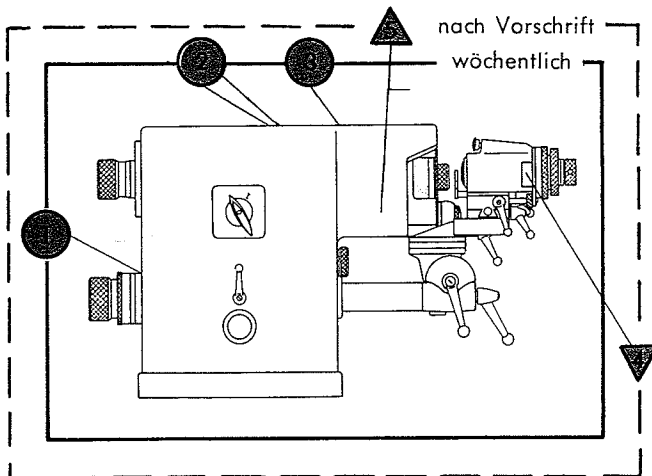


Abb. 3

Schmier- und Wartungsanweisung

Ausbau der Schleifspindel · Schleifscheibenwechsel

SOE

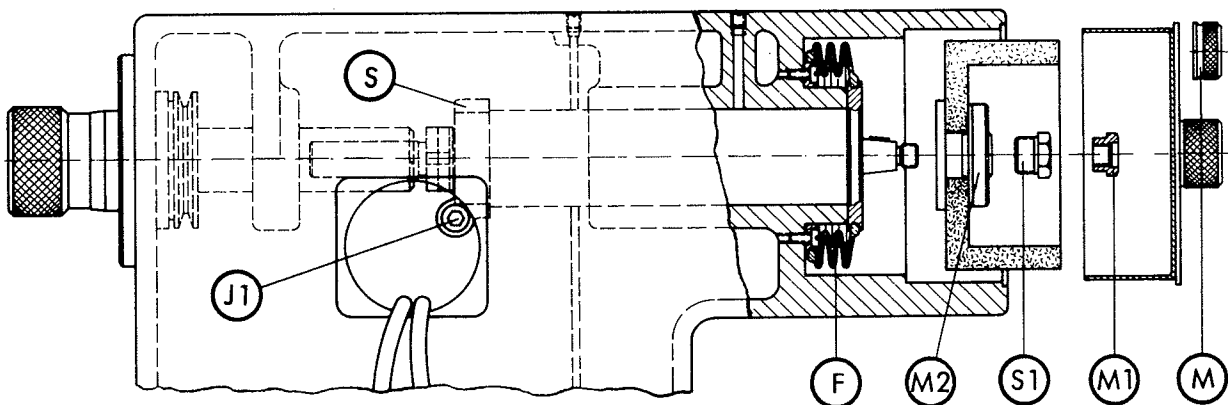


Bezeichnung	Qualität	Zeichen
Lagerschmieröl	4,5 E/50° C	●
Spezial-Spindellagerfett	ISOFLEX SUPER TEL	▲
Spindelöl	1,2-2 E/50° C	▼

Die angegebenen Zeitabstände gelten für Einschicht-Betrieb

Die Fettstelle ist bei Lieferung bereits gefüllt

Schmierhäufigkeit	Nr.	Schmierstelle	Schmierstoffmenge	Bemerkung	Näherer Hinweis
wöchentlich	1	Lagerung für Teilkopf-träger-Verstellung	ca. 5 ccm	mit der Ölkanne	
wöchentlich	2	Schleifspindelsitz	ca. 5 ccm	mit der Ölkanne	
nach Vorschrift	4	Teilkopfspindellager			Seite 6
nach Vorschrift	5	Schleifspindel			Seite 8



Ausbau der Schleifspindel

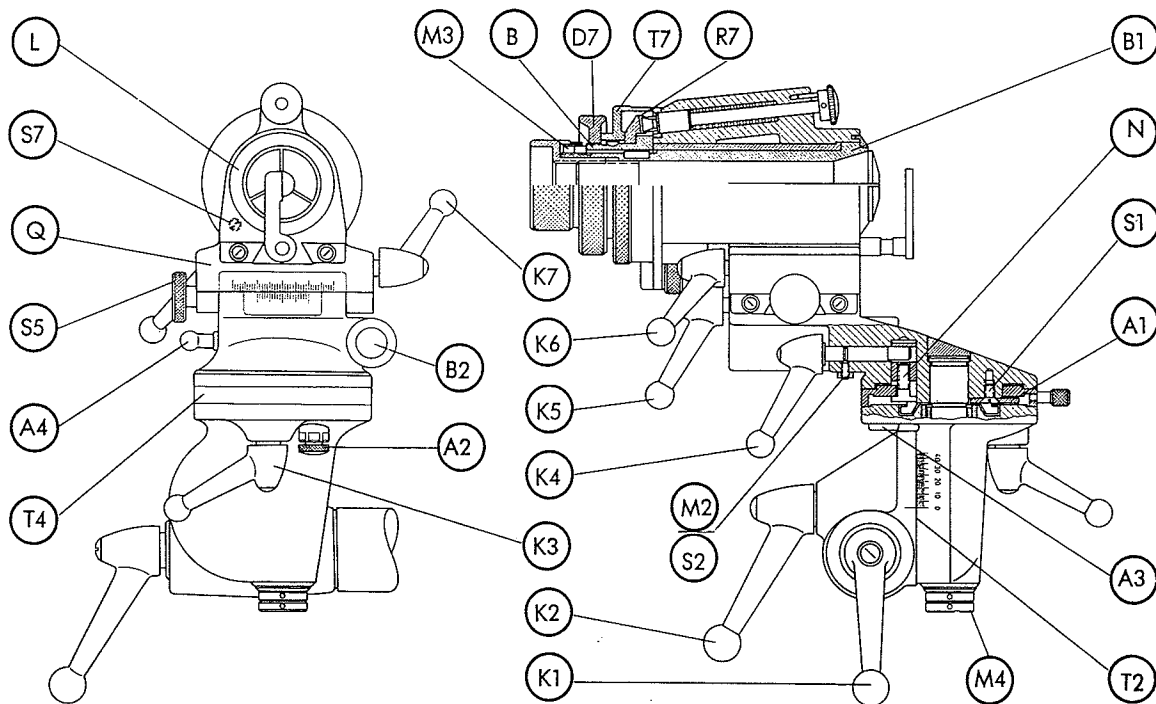
- Schleifspindel nach links in Endstellung verschieben.
- Schalter abschrauben und ohne Kabel abzuklemmen aus seinem Sitz entfernen.
- Durch die freigewordene Öffnung Klemmschraube J1 der Spindelmutter S lösen.
- Mutter M abschrauben, Schleifscheibenabdeckung entfernen, Mutter M 2 abschrauben und Schleifscheibe abnehmen.
- Schleifspindel herausziehen. (Hierbei ist es zweckmäßig, die Mutter M 2 wieder aufzuschrauben). Der Faltenbalg rutscht dabei aus der Befestigungsrinne der Schleifspindel.

Beim Wiedereinführen der Schleifspindel darauf achten, daß das Einkuppeln in die Kupplungshülse ohne Stoß erfolgt (siehe Seite 8, Abb. 1). Faltenbalg mittels eines Schraubenziehers wieder auf die Befestigungsrinne ziehen (auf einwandfreien Sitz achten!).

Klemmschraube J1 erst dann wieder fest anziehen, wenn Schleifspindel bis zum Anschlag des Spindelmutters eingeschoben ist.

Schleifscheibenwechsel

Die Schleifscheibe wird auf einem Aufsatzfutter befestigt, welches auf dem kegeligen Spindelende aufgesteckt und mit der Anzugmutter M1 befestigt wird. Zum Lösen des Aufsatzfutters von der Spindel dient die Abdrückschraube S1, die durch Einschrauben das Aufsatzfutter von der Spindel löst. Beim Aufschieben des Aufsatzfutters auf die Spindel ist auf die Lage des Keiles zu achten. Um einen vibrationsfreien Lauf der Maschine zu gewährleisten, kann die Schleifscheibe nach Lösen der Mutter M2 auf dem Aufsatzfutter schlagfrei ausgerichtet werden.



Zur Erhaltung der Genauigkeit ist es angebracht in längeren Zeiträumen die beweglichen Teile des Teilkopfträgers auszubauen, zu reinigen und zu schmieren.

Schmierung der Teilkopfspindel

Druckring D7, sowie Teilungsring T7 und Rastenscheibe R7 abnehmen und nach Entfernen der Ölschraube S7 durch die Gewindebohrung mit Spindelöl nach Vorschrift auf Seite 5 schmieren. Hierauf Teile wieder in umgekehrter Reihenfolge einbauen.

Ausbau der Teilkopfspindel

Zum Ausbau der Teilkopfspindel B1 sind Druckring D7, Teilungsring T7 und Rastenscheibe R7 abzunehmen, die Muttern M3 zu lösen und die Rastenscheibenbüchse B zu entfernen. Beim Wiedereinbau auf größte Sauberkeit achten und die Spindel mit den Muttern M3 wieder spielfrei einstellen.

Wartung der Schlittenführungen

Nach Lösen des Knebels K6 und Herausschrauben des Knebels K7 läßt sich der Teilkopfschlitten L abnehmen. Seine Laufflächen sind zu reinigen, leicht einzuölen und wieder trockenzureiben. Der Querschlitten Q kann nicht abgenommen werden. Er ist lediglich nach Lösen des Knebels K5 mit Hilfe der Schraube S5 abwechselnd nach beiden Seiten zu bewegen. Die Laufflächen sind zu reinigen, einzuölen und trockenzureiben.

Ausbau und Wartung des Schwenkarmes

Zu diesem Zweck Muttern M4 und Knebel K3 entfernen und Schwenkarm aus seiner Nadellagerung herausziehen, Auflageflächen reinigen und leicht einölen. Beim Wiedereinbau auf größte Sauberkeit achten und Lagerung mit Muttern M4 wieder spielfrei einstellen.

Nachstellen der Exzenterklemmung des Teilungsringes T4

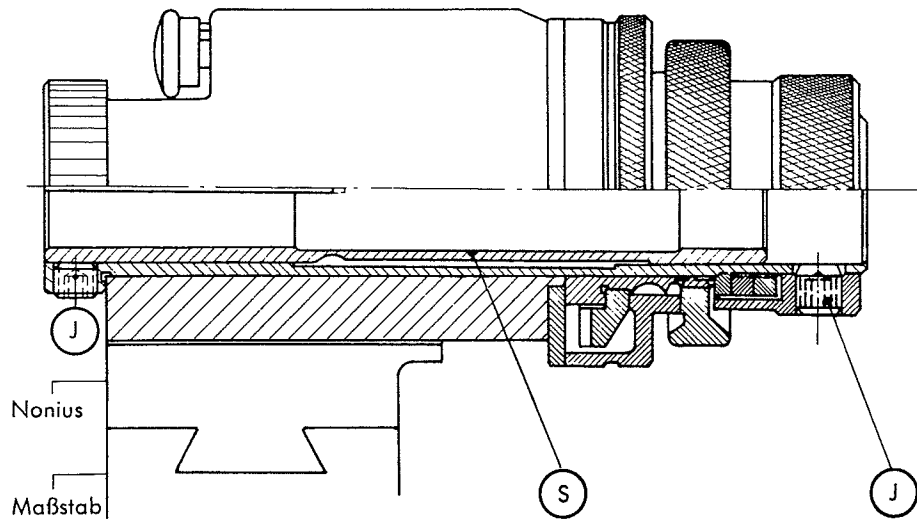
Sollte nach längerem Gebrauch der Teilungsring T4 durch Knebel K4 nicht mehr feststellbar sein, so ist die Einstellschraube N nachzustellen. Zu diesem Zweck verfähre man folgendermaßen: Schwenkarm, wie bereits beschrieben, abnehmen, Schraube S1 mit Anschlagleiste A1 entfernen und nach Lösen der Mutter M2 und Schraube S2 Exzenterknebel K4 herausziehen. Dann kann durch Abheben des Teilungsringes T4 die Mutter mit Einstellschraube N herausgezogen und letztere um 180° zur Mutter verdreht, d. h. der Abstand verringert werden. Hierauf Teile wieder in umgekehrter Reihenfolge zusammenbauen.

Nachstellen der Anschläge bzw. der 90° Schwenkbewegung

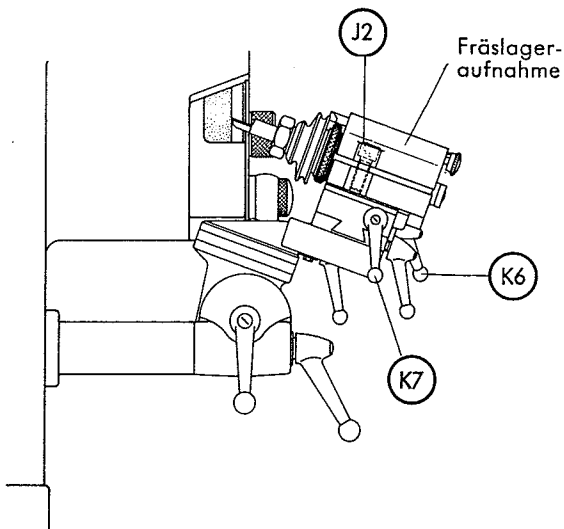
Sollte sich durch das stetige Anschlagen der Anschlagleiste A1 an die beiden Anschlagbolzen A2 und A3 die 90° Schwenkbewegung verändert haben, so besteht die Möglichkeit, diese durch Verdrehen der beiden exzentrischen Anschlagbolzen A2 und A3 zu berichtigen. Hierbei verändert das Verdrehen des Anschlagbolzens A2 die zylindrische Einstellung der Teilkopfspindel und das des Anschlagbolzens A3 die 90° Schwenkbewegung.

Fräser - Sonderaufnahme Fräslageraufnahme

SOE



Die Fräser-Sonderaufnahme für den Teilkopfträger an der SOE-Maschine ist für Fräser mit zylindrischem oder kegeligem Einspannschaft von 16, 18, 20 oder 25 mm \varnothing , bzw. Mk1, Mk2 oder Mk3 bestimmt. Fräser mit einem Einspannschaft von 16, 18 und 20 mm \varnothing oder Mk1, Mk2 und Mk3 werden mit einer Spann- bzw. Kegelhülse (S) gespannt. Fräser mit 25 mm \varnothing Einspannschaft werden direkt im Schlitten aufgenommen. Die Klemmung erfolgt durch Anziehen von jeweils zwei Innensechskantschrauben (J) wahlweise vorne oder hinten.



Mit der Fräslageraufnahme kann das Schleifen von Frässticheln direkt im Fräslager erfolgen. Zu diesem Zweck wird der Teilkopfschlitten L nach dem Lösen der Knebel K6 und K7 vom Teilkopfträger abgenommen und die Fräslageraufnahme in das Prisma des Teilkopfträgers geschoben.

Zum Schleifen wird das Fräslager mit dem darin eingespannten Stichel in die geschlitzte Fräslageraufnahme geschoben und mit der Innensechskantschraube J2 festgeklemmt. Der Indexstift rastet in die an der Schnurscheibe des Fräslagers angebrachten Kerben ein.

Es kann sich durch das Auswechseln der Schlitten eine Mittenversetzung ergeben, die folgendermaßen ermittelt werden muß:

Man stellt den Maßstab am Querschlitten auf Null, spannt in den normalen Teilkopfschlitten einen Dorn „d“ und läßt ihn an der Schleifscheibe tangieren.

Hierauf wird der Teilkopfschlitten ausgewechselt und je nach Spannhülse, in die Fräsersonderaufnahme, bzw. in die Fräslageraufnahme, ein Dorn „D“ eingespannt.

Nun verschiebt man den Querschlitten so lange, bis dieser Dorn gleichfalls an der Schleifscheibe tangiert.

Das Maß, das nun über oder unter dem Maß „X“ am Maßstab des Querschlittens abgelesen wird, ist die gesuchte Mittenversetzung, die nun bei allen Einstellungen mit der Fräsersonderaufnahme bzw. der Fräslageraufnahme berücksichtigt werden muß.

$$\text{Maß X} = \frac{D-d}{2}$$

Schleifspindel

Nachspannen und Wechsel des Keilriemens

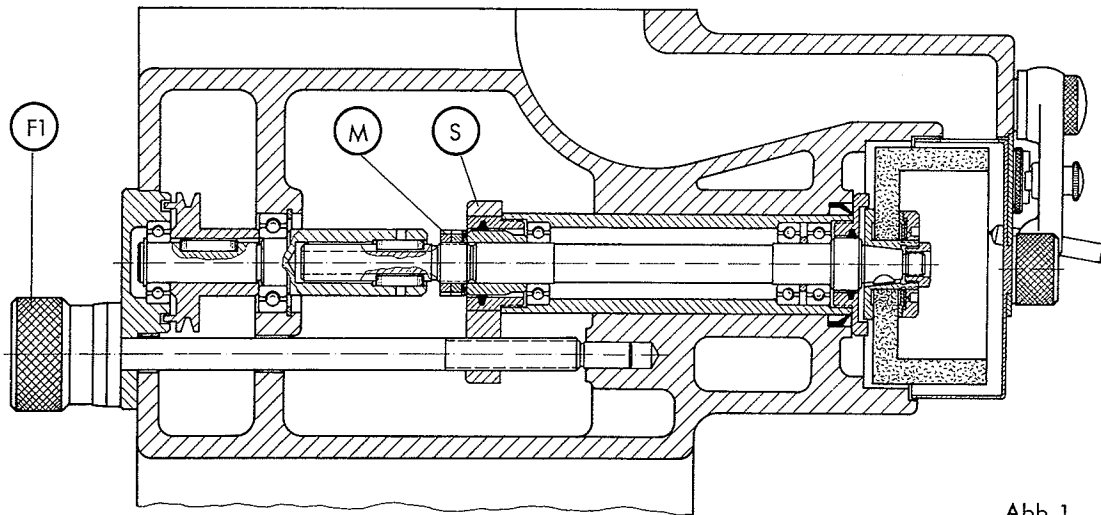


Abb. 1

Die Schleifspindel ist für etwa 3000 Betriebsstunden ausreichend mit Fett versorgt. Nach Ablauf dieser Frist Spindel nach Anleitung auf Seite 5 ausbauen und auseinandernehmen. Einzelteile mit reinem, gefilterten Benzin oder Benzol, dem etwas Isoflex Super TEL beigemischt ist, reinigen und zur Schmierung wieder mit dem vorgeschriebenen Fett (siehe Seite 5) versehen.

Die Lagerung ist spielfrei und leicht laufend eingestellt. Sollte sich jedoch nach längerer Laufzeit Spiel zeigen, so ist die Spindel auszubauen und mit Hilfe der beiden Muttern M wieder spielfrei einzustellen. Beim Nachziehen der Muttern darauf achten, daß die Spindel noch leicht läuft. Ein zu starkes Anziehen würde eine Beschädigung der Kugellager zur Folge haben.

Riemenspannen

Das Nachspannen des Keilriemens zum Antrieb der Schleifspindel erfolgt auf einfache Weise durch Lösen und Wiederanziehen der auf der linken Maschinenseite befindlichen und von außen zugänglichen Inbusschraube J.

Riemenwechsel

Der Riemenwechsel darf nur bei eingebauter Schleifspindel erfolgen. Bei Nichtbeachtung dieses Hinweises würde die Spindelmutter S ins Gehäuse fallen und die Maschine müßte demontiert werden.

Beim Wechsel der Keilriemen ist nach folgender Anleitung zu verfahren:

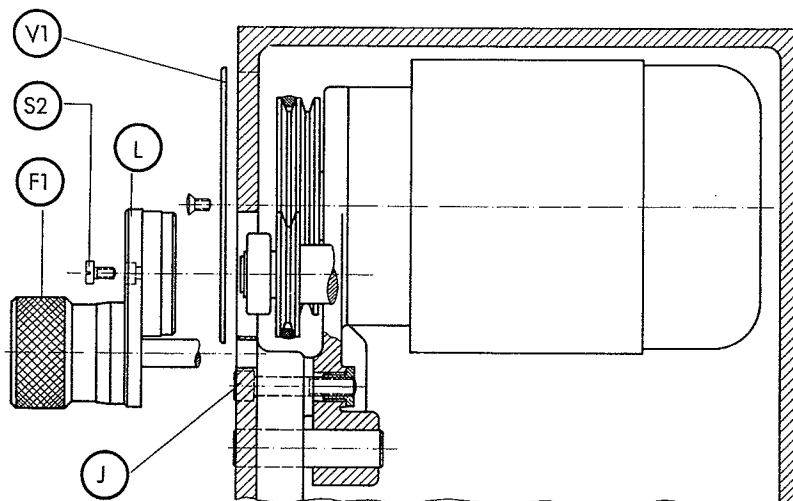


Abb. 2

1. Verschußdeckel V1 nach Entfernen der Schrauben abnehmen.
2. Alten Keilriemen aus der Antriebsscheibe des Motors aushängen.
3. Schleifspindel nach rechts in Endstellung bringen, Schrauben S2 entfernen. Lagerflansch L mit Hilfe des Kordeigriffes F1 aus seinem Sitz herausschrauben und dem Gehäuse entnehmen.
4. Durch die freigewordene Öffnung alten Keilriemen entfernen, neuen Keilriemen einführen und in die Antriebsscheibe der Schleifspindel hängen.
5. Lagerflansch in seinen Sitz zurückdrehen und wieder anschrauben.
6. Schraube J lösen und nach Anheben des Motors Keilriemen unter die Antriebsscheibe des Motors bringen, durch Eigengewicht des Motors spannen und Schraube J wieder anziehen. Verschußdeckel V1 wieder anschrauben.

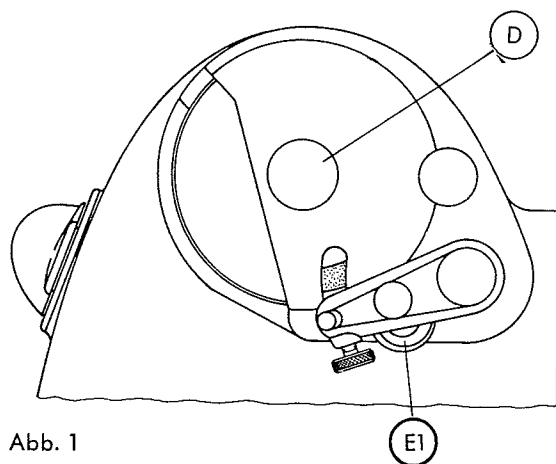


Abb. 1

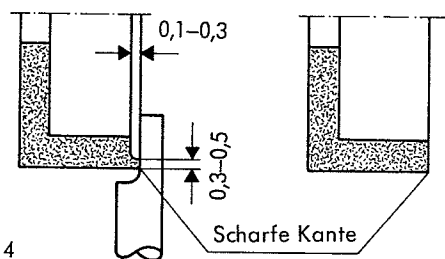


Abb. 4

Abb. 2

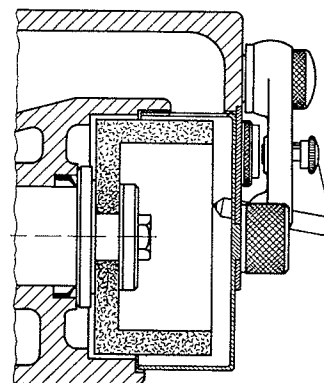
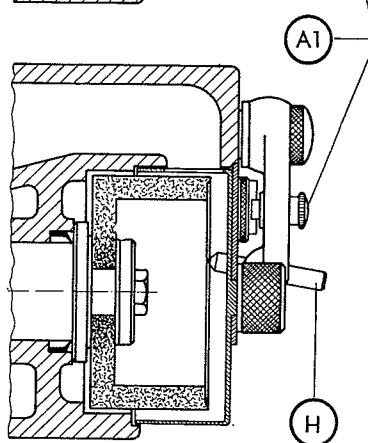


Abb. 3



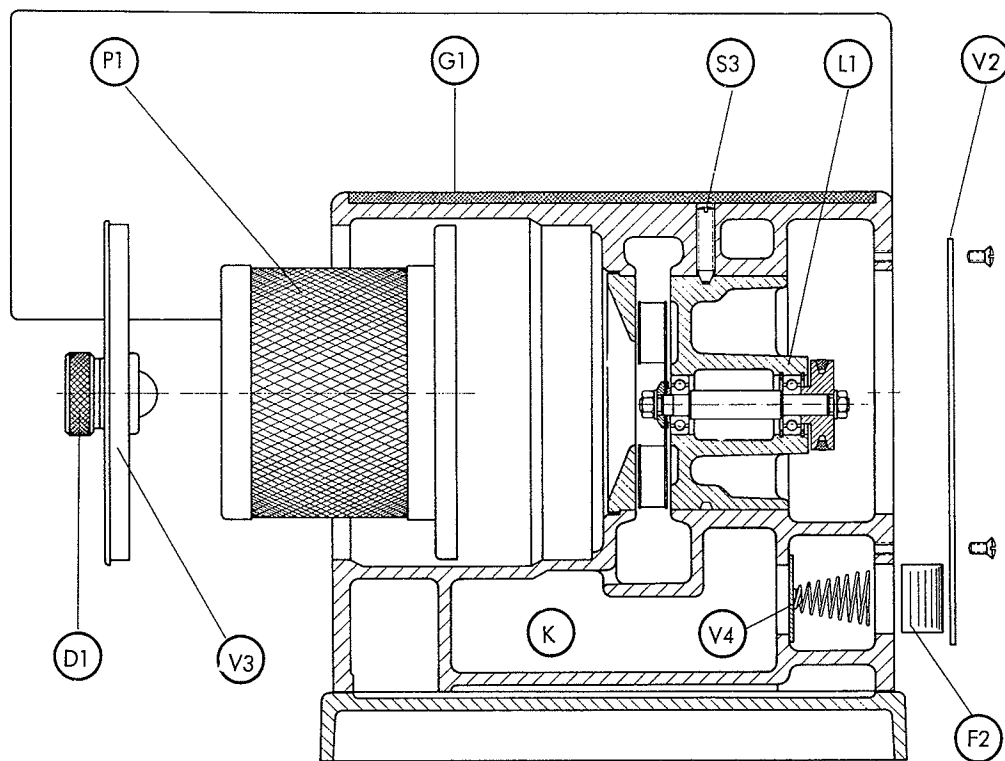
Abrichten der Schleifscheibe

Die Schleifscheibe muß von Zeit zu Zeit abgerichtet werden, besonders dann, wenn diese durch Schleifrückstände verschmiert oder nicht mehr scharfkantig ist. Nur mit einer scharfen Schleifscheibe werden schädliche Überhitzungen der Fräser und schlechte Schleifergebnisse vermieden.

Das Abrichten der Schleifscheibe kann nur dann erfolgen, wenn die drehbare Schleifscheibenabdeckung mittels Drehknopf „D“ geschlossen wird, und somit der Weg für den Diamanten frei ist. Diese Anordnung verhindert ein Abrichten bei geöffneter Schleifscheibenabdeckung.

Zum Abrichten wird ein Diamant verwendet, der in einem in seiner Achse verstellbaren Halter gefaßt ist und von einem Schwenkarm getragen wird, welcher um einen waagrechten Achsbolzen an der Stirnseite der Maschine bewegt werden kann. Beim Abrichten wird die Schleifscheibe mit dem Kordelgriff F 1 (siehe Abb. auf Seite 2 und 8), nach Skala zum Diamanten zugestellt. Die Schleifebene bleibt somit immer genau an derselben Stelle zum eingespannten Werkzeug. Die Spitze des Diamanten H wird bei einer neuen Schleifscheibe, die bis zum Anschlag nach links verschoben sein muß, auf die Stirnfläche der Schleifscheibe fest eingestellt. Der zur Schleifscheibe schräg angeordnete Diamanthalter ermöglicht durch gelegentliches Drehen die Ausnutzung aller gegebenen Diamant-Schneidkanten. Beim Mittigschleifen der Einschnidefräser ist es notwendig, die Stirnfläche der Schleifscheibe bis auf einen schmalen Schleifrand anzuziehen (Abb. 4), um eine schädliche Überhitzung der Fräser zu vermeiden. Dies geschieht mit Hilfe der drehbaren Exzentrerscheibe E1, die mit dem ausdrückbaren Anschlagstift A1 zusammenwirkt. Die einmal eingestellte Randbreite bleibt bis zur Endabnutzung der Schleifscheibe erhalten. Die Randhöhe kann nach Skala F1 bestimmt werden. Nach dem Abziehen ist die Schleifscheibe zurückzuziehen und der Schleifrand in der Ausgangsstellung nochmals abzuziehen. Damit ist gewährleistet, daß die Schleifebene immer die gleiche Lage zum eingestellten Werkzeug behält.

Vor dem Fertigschleifen der Einschnidefräser ist der schmale Schleifrand wieder zu entfernen. Zu diesem Zweck ist der Anschlagstift A1 aus seiner Anschlagstellung zurückzuziehen. Seine Raststellung ermöglicht den Abziehdiamanten über die gesamte Randbreite der Schleifscheibe hinweg bis zur untersten Ruhestellung zu bewegen.



Staubabsaugung

Die mit der SOE organisch verbundene Staubabsaugung besteht aus einem vom Antriebsmotor der Maschine mit Keilriemen angetriebenen Laufrad. Die mit Schleifstaub durchsetzte Luft wird an der Schleif- oder Abziehstelle durch die Fensteröffnungen der die Schleifscheibe umhüllenden topfartigen Abdeckung über einen kurzen Saugkanal in den Patronen-Filterraum gesaugt und nach nochmaliger Filterung durch ein Trocken-Nachfilter gereinigt ins Freie gedrückt. Hierbei lagert sich der schwerere Staub bereits vor dem Patronenfilter im Filterraum ab, während der feine Staub in der Filterpatrone und im Nachfilter zurückgehalten wird. Es können bis zu 3 Schleifscheiben verbraucht werden, bevor die Filter gereinigt werden müssen. Der Ausbau der Filter und ihre Reinigung ist nach folgender Anleitung vorzunehmen:

1. Verschlußdeckel V3 durch Drehen des Drehgriffes D1 aus seinem Sitz entfernen.
2. Filterpatrone P1 herausnehmen.
3. Lösen Staub aus dem Filterraum entfernen, ebenso den von der Filterpatrone. Anschließend die Luftfilterpatrone in Purinol oder heißes Sodawasser gut reinigen und trocknen lassen und mit DELBAG-Luftfilter-Benetzungsmittel VISCINOL A 30 benetzen. (Luftfiltermantelfläche mit Benetzungsmittel anfeuchten und mit Preßluft nach Innen blasen). Es ist dabei zweckmäßig 2 Filterpatronen zur Verfügung zu halten, um vom Reinigungsprozeß unabhängig zu sein.
4. Filterpatrone wieder einsetzen, mit Deckel V3 andrücken und mit der Exzentrerschnellspannung festklemmen.
5. Das Feinfilter F2 an der linken Seite der Maschine nach Abschrauben des Verschlußdeckels V2 herausnehmen, in Tri vom anhaftenden Schleifstaub reinigen und wieder einsetzen.

Sollte nach längerer Zeit die Kammer K mit Schleifstaub angefüllt sein, so kann diese nach Entfernen der Verschlußdeckel V2 und V4 entleert werden.

Das Nachspannen des Keilriemens für den Laufradantrieb erfolgt nach Entfernen des Deckels V2 durch Verdrehen des exzentrischen Lagergehäuses L1. Zu diesem Zweck ist die unter der Gummiablage G1 angeordnete Schraube S3 zu lösen und nach Verdrehen des Lagergehäuses wieder anzuziehen. Ein Auswechseln des Keilriemens kann nach Abschrauben der Verschlußdeckel V1 und V2 vorgenommen werden.

Um eine größtmögliche Absaugung des anfallenden Schleifstaubes zu gewährleisten, sind noch folgende Punkte zu beachten:

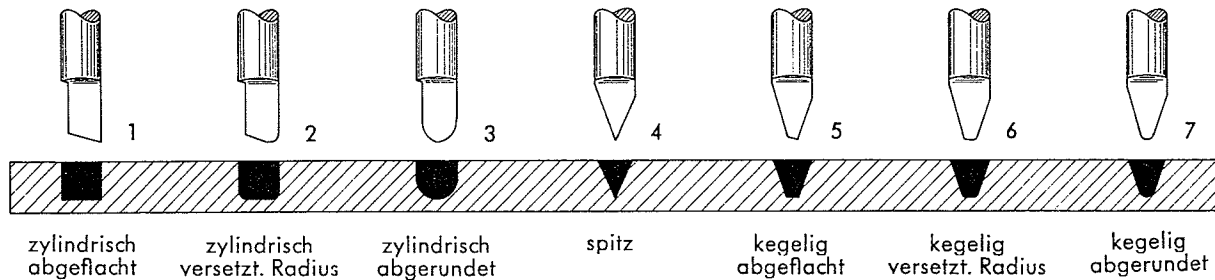
1. **Vor dem Einschalten** der Maschine die drehbare Schleifscheibenabdeckung mittels Drehknopf D schließen. Dadurch wird verhindert, daß beim Einschalten die sich in der Schleifscheibe befindlichen losen Schleifkörner herausgewirbelt werden.
2. **Beim Schleifen** die Schleifscheibenabdeckung möglichst nahe unter das Werkstück stellen, um den hierbei entstehenden Schleifstaub direkt in den Absaugkanal zu leiten.

**Anleitung zum Schleifen der
Profilformen an Einschneidefräsern
ohne Projektions-Meßeinrichtung**

Schnittprofile an Einschneidefräsern Schnittwinkel und Schnittgeschwindigkeit

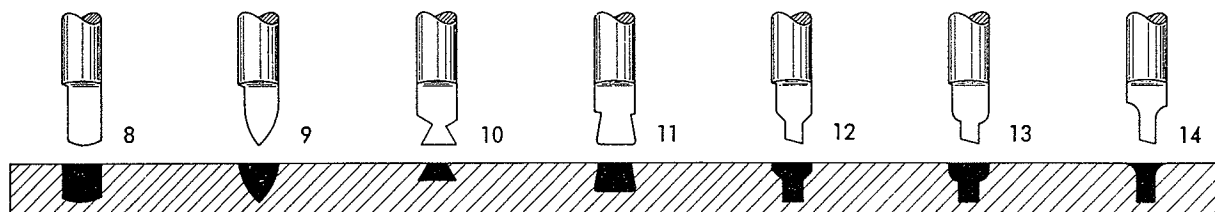
Schnittprofile

Bei Einschneidefräsern gelangen in der Hauptsache folgende 7 Grundformen des Schnittprofils zur Anwendung:

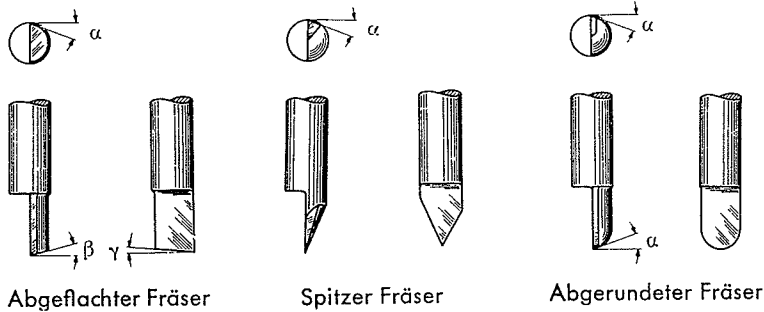


zylindrisch abgeflacht zylindrisch versetzt. Radius zylindrisch abgerundet spitz kegelig abgeflacht kegelig versetzt. Radius kegelig abgerundet

Darüberhinaus können noch nachstehend aufgeführte Sonderformen angeschliffen werden:



ballig abgerundet großer Radius versetzt winkelig scharfkantig winkelig abgerundet kegelig abgesetzt versetzt. Radius abgesetzt Hohlradius abgesetzt



Abgeflachter Fräser Spitzer Fräser Abgerundeter Fräser

Schnittwinkel

Um größtmögliche Schnittleistung und saubere Schnittflächen zu erzielen, ist, wie bei allen spanabhebenden Werkzeugen, ein entsprechender Hinterschliff der Schneidkanten notwendig. Bei Einschneidefräsern sind grundsätzlich drei Schnittwinkel zu beachten, die, wie aus nebenstehenden Abbildungen ersichtlich ist, für alle Fräserformen Anwendung finden. Schnittwinkel β gilt nur für abgeflachte Fräser. Fräser mit einem Winkel α unter 20° sollen am Rücken mit ca. 25 bis 30° abgeflacht werden (siehe Anleitung).

Schnittgeschwindigkeit

Die Schnittgeschwindigkeit bei Einschneidefräsern soll etwa das Dreifache gegenüber normalen Mehrschneidefräsern betragen. Die Angaben in nebenstehender Tabelle sind als ungefähre Richtwerte zu betrachten, da schließlich auch die Antriebsverhältnisse bzw. die auf den vorhandenen Maschinen erreichbaren Drehzahlen berücksichtigt werden müssen. Die Schnittgeschwindigkeit nimmt stirnseitig nach der Mitte des Fräasers zu ab; dies tritt jedoch nur bei abgerundeten Fräsern in Erscheinung, weshalb hier darauf zu achten ist, daß nach Möglichkeit immer mit der Außenseite der Schneide gefräst wird. Bei schrägliegenden Flächen dürfte also nicht nach abwärts, sondern möglichst nur nach aufwärts gefräst werden. Bei weichem Aluminium sollte mit Petroleum geschmiert werden. Bei Celluloid muß der Fräser immer in Vorschubbewegung bleiben, um ein Entflammen zu vermeiden.

Schnittwinkel und Schnittgeschwindigkeiten an Einschneidefräsern

Zu bearbeitender Werkstoff	Schnittwinkel			Wirtschaftl. Schnittgeschw. in m/min. für Einschneidefräser aus Schnellstahl	
	α	β	γ	Schruppen	Schlichten
Temperguß	25°	15°	5°	60	80
Stahlguß				70	90
Grauguß				60	70
				40	50
Maschinenstahl 40-60 kg/mm ² über 60-80 kg/mm ²	30°	15°	5°	60	80
				50	70
Werkzeugstahl weich hart	35°	15°	5°	200	250
				250	350
Messing Ms 58 weich hart	35°	15°	5°	120	150
Messing Ms 63 weich hart				150	180
Bronze weich hart				160	200
				200	230
Aluminium weich hart	45°	25°	20°	200	300
				250	350
				300	350
Holz	45°	25°	20°	250	300
Trolon				200	250
Kunststoffe: Pertinax, Fiber				200	300
Pollopas, Resopal				200	300
Astralon, Plexi, Celluloid	45°	25°	20°	200	350

Bei den vom Hersteller gelieferten Frässticheln (Abb. 1) mit zylindrischem Schaft ist die Brustfläche nur vorgefräst und ist deshalb erst genau mittig zu schleifen. Das Vorschleifen der Brustfläche erfolgt von Hand am Mantel der Schleifscheibe (Abb. 2), das Fertigschleifen in der Maschine. Die zulässige Mittenabweichung beträgt dabei $\pm 0,01$ mm, was zweckmäßig mit einem Mikrometer nachzuprüfen ist (Abb. 3). Beim Schleifen der Brustfläche ist nach folgender Anleitung zu verfahren.

Einstellen

1. Teilungsring T4 mit Schwenkarm auf 0 stellen; Knebel K3 festziehen, ebenso Teilung T2 auf 0 stellen und mit Knebel K2 festspannen (Abb. 4 und 6).
2. Roten Punkt ins Fenster U bringen und Raste R in mittleres Loch setzen (Abb. 5).
3. Fräser mit Finger E ausrichten, spannen und Finger E zurückschieben (Abb. 6).
4. Raste R zurückziehen, Teilkopfspindel um 180° drehen und Raste R wieder in mittleres Loch einsetzen.
5. Knebel K1 lösen; Brustfläche des Frässtichels durch Verschieben des Teilkopfträgers in der Rohrführung in ungefähre Berührung mit der Stirnseite der Schleifscheibe bringen. Knebel K1 wieder festziehen.

Mittigschleifen der Brustfläche

6. Die seitliche Feinzustellung des Teilkopfes zur Schleifscheibe sowie die Einstellung der jeweils abzunehmenden Spanstärke erfolgt mit Schraube F. Die Schleiflänge läßt sich durch den verstellbaren Anschlag G vorher genau begrenzen, so daß beim Schleifen nicht mehr darauf geachtet werden muß. Man schleift durch fortwährendes Vor- und Rückwärtsbewegen des Teilkopfträgers und durch Zustellen mittels Schraube F die Brustfläche soweit fertig, bis dieselbe innerhalb der zulässigen Mittenabweichung ist.

Um den Frässtichel nicht zu überhitzen, empfiehlt es sich, die Schleifscheibe bis auf einen schmalen Schleifrand abzuziehen, wie bereits unter der Anleitung „Abrichten der Schleifscheibe“ beschrieben wurde. Die Länge der Brustfläche soll ungefähr das $1\frac{1}{2}$ fache des Durchmessers betragen.

Es ist nicht anzuraten, die Brustfläche auf eine zu große Länge anzuschleifen; für tiefe Fräsungen wird bei abgesetzten Frässticheln nicht die Brustfläche, sondern der Frässticheldurchmesser entsprechend verlängert.

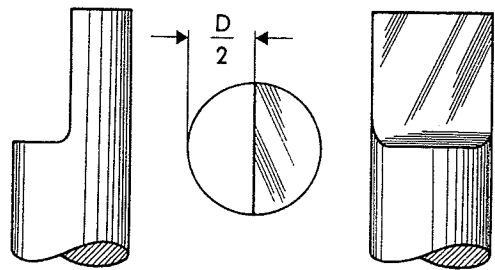


Abb. 1

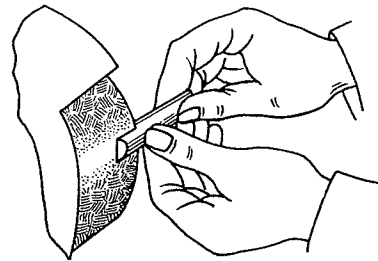


Abb. 2

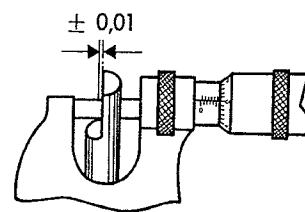


Abb. 3

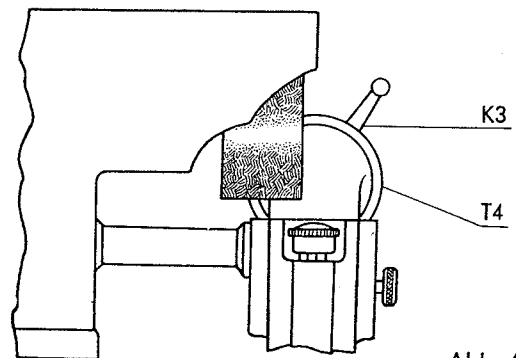


Abb. 4

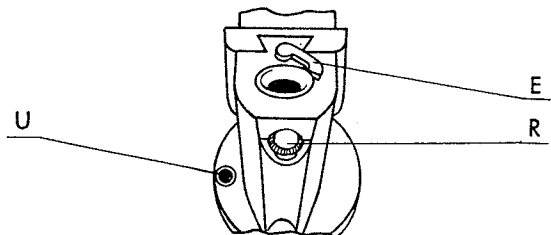


Abb. 5

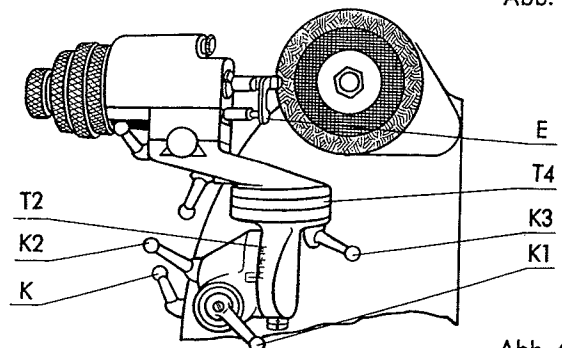


Abb. 6

Nach dem Schleifen der Brustfläche ist die seitliche Schneidkante sowie die Stirnschneidkante anzuschleifen. Die an beiden Schneidkanten zu berücksichtigenden Schnittwinkel sollen dem zu bearbeitenden Werkstoff entsprechen. Sie sind aus der Tabelle Seite 12 ersichtlich.

Für das Schleifen der Seitenschneide zylindrischer Formen (Abb. 1) ist dabei nach folgender Anleitung zu verfahren:

Einstellen

1. Teilungsring T4 mit Schwenkarm auf 0 stellen und Knebel K3 festziehen.
2. Roten Punkt ins Fenster U bringen und Raste R in mittleres Loch setzen.
3. Frässtichel mit Finger E ausrichten, spannen und Finger E wieder zurückschieben (Abb. 2).
4. Knebel K2 lösen und Schwenkarm auf gewünschten Hinterstellwinkel auf Teilung T2 einstellen und Knebel K2 wieder festziehen (Abb. 3).
5. Knebel K1 lösen; Teilkopfträger in der Rohrführung verschieben und Fräser in ungefähre Berührung mit der Stirnseite der Schleifscheibe bringen. Knebel K1 wieder festziehen.

Rundschleifen

6. Raste R in rechtes Loch setzen und gewünschten Durchmesser durch Drehen der Teilkopfspindel um 360° anschleifen. Hierbei ist der Teilkopfträger durch langsames Heraus-schrauben der Anschlagsschraube G unter ständigem Durchdrehen der Teilkopfspindel zwangsläufig an der Stirnseite der Schleifscheibe vorbeizuführen, wodurch eine gleichmäßige Spanabnahme erzielt wird. Die Feinzustellung beim Rundschleifen erfolgt mit der Feinstellschraube F. Die Länge des zylindrischen Anschliffes, die immer länger sein soll als die Brustfläche, ist mit Anschlagsschraube G zu bestimmen.

Einstellen

7. Roten Punkt wieder ins Fenster bringen und Raste R in linkes Loch einsetzen, wodurch für die Teilkopfspindel eine Drehung von 180° zwischen den Anschlägen der Rastenscheibe ermöglicht wird.

Hinterschleifen

8. Hinterschleifen des Frässtichels mit Hilfe der Feinstellschraube F über den ganzen Drehbereich der Teilkopfspindel (Abb. 3a). Der Hinterschliff wird dabei zwangsläufig erzeugt. Dieser soll sich nur auf die Länge der Brustfläche erstrecken.

Durch Abschwenken des Teilkopfträgers im Senkrecht-Schwenklager lassen sich Hinterschleifwinkel bis zu 45° erzielen.

Hinterschleifwinkel über 45° sind durch zusätzliches Drehen der Teilkopfspindel im Teilkopfschlitten möglich. (Gilt nur für zylindrische oder kegelige Fräser mit flacher Stirnschneide oder für Spitzfräser).

Bei fertig geschliffener Seitenschneide muß vom Rundschliff eine Fase von geringster Breite sichtbar sein. (Abb. 4)

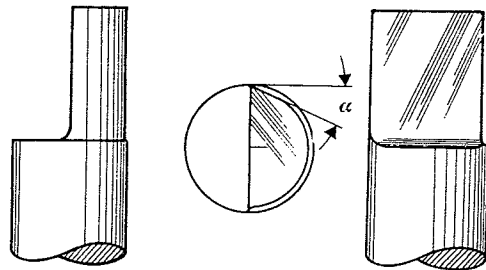


Abb. 1

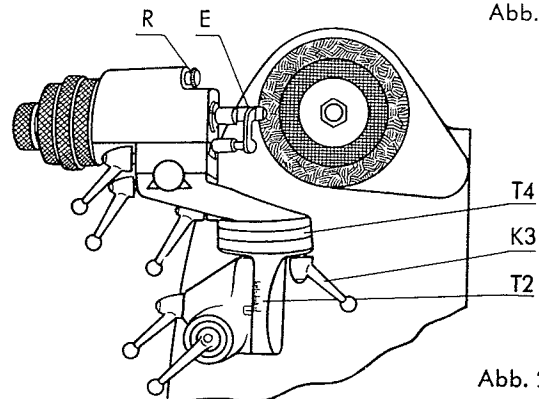


Abb. 2

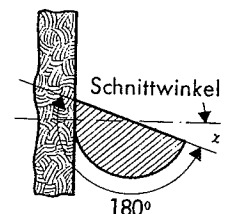


Abb. 3a

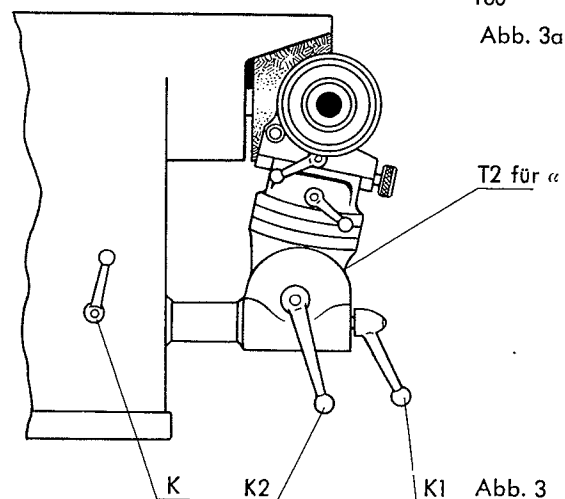


Abb. 3

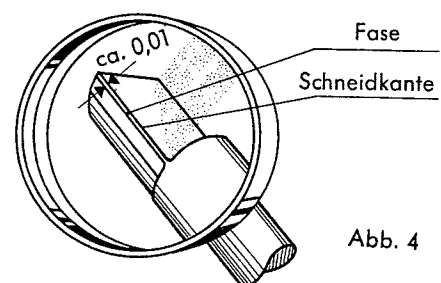


Abb. 4

Das Schleifen zylindrischer Profilformen

Hinterschleifen der Stirnschneide der abgeflachten Form

SOE

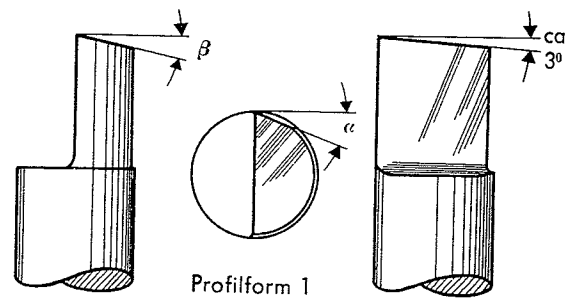
Das Schleifen der Stirnschneide (Abb. 1) kann in unmittelbarem Anschluß an das Schleifen der Seitenschneide vorgenommen werden oder kann unabhängig davon erfolgen. Im letzten Falle ist der neu einzuspannende Frässtichel mit Finger E auszurichten und festzuziehen. Dieses Ausrichten ist bei jedem Einspannen eines Frässtichels notwendig, da die Schnittwinkel von der geschliffenen Brustfläche gebildet werden. Der einzustellende Schnittwinkel ist je nach Werkstoff aus Tabelle Seite 12 zu entnehmen.

Einstellen

1. Raste R muß im mittleren Loch sitzen und der rote Punkt im Fenster U sichtbar sein.
2. Knebel K2 lösen und Schwenkarm auf Teilung T2 auf etwa 3° abschwenken. Knebel K2 wieder festziehen.
3. Knebel K3 und K4 lösen. Teilungsring T4 am Knopf gegen Anschlag halten und Schwenkarm von der 90° Stellung aus auf den gewünschten Schnittwinkel, z. B. bei 15° auf 75° einstellen (Abb. 2–3). Knebel K3 und K4 wieder festziehen.
4. Knebel K1 lösen; Teilkopfträger in der Rohrführung verschieben und Stirnfläche des Frässtichels in Berührung mit der Stirnseite der Schleifscheibe bringen. Knebel K1 wieder klemmen.

Hinterschleifen

5. Die seitliche Feinzustellung des Teilkopfes zur Schleifscheibe sowie die Einstellung der jeweils abzunehmenden Spanstärke erfolgt mit Schraube F. Das Anschleifen der Stirnfläche kann auch von Hand am Mantel der Schleifscheibe erfolgen, wenn dabei die erforderlichen Schnittwinkel eingehalten werden (Abb. 4).



Profilform 1

Abb. 1

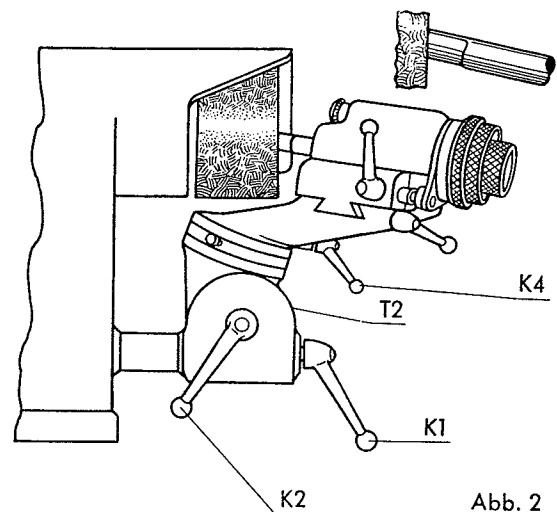


Abb. 2

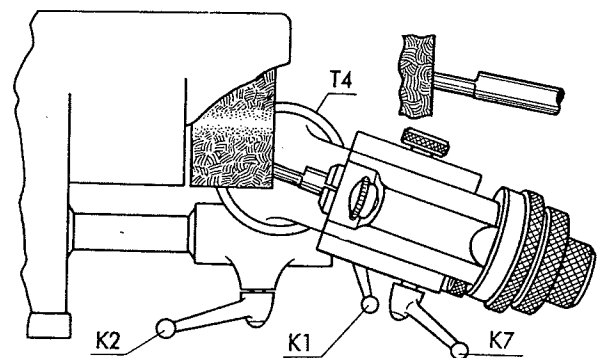


Abb. 3

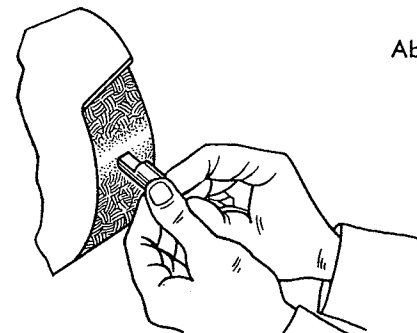


Abb. 4

Das Schleifen zylindrischer Profilformen

Hinterschleifen der Stirnschneide der abgerundeten Formen

Die Profilformen mit versetztem und mittigem Radius entstehen aus der zylindrisch abgeflachten Form durch Verformen der Ecke (Abb. 1). Profilformen 2 und 3.

Bei abgerundeten Profilformen zylindrischer Frässtichel ist der Schnittwinkel der Seitenschneide gleich dem der Stirnschneide. Aus diesem Grunde muß beim Anschleifen der Stirnschneide der Schnittwinkel der Seitenschneide auf Teilung T2 eingestellt sein. Das erneute Einstellen des Schnittwinkels auf Teilung T2 und Ausrichten des Frässtichels mittels Finger E entfällt, wenn das Schleifen der Stirnschneide unmittelbar im Anschluß an das Schleifen der Seitenschneide erfolgt.

Einstellen

1. Raste R muß im linken Loch sitzen und der rote Punkt im Fenster U sichtbar sein.
2. (Für Profilform 2) Knebel K5 lösen. Querschlitten Q am Maßstab und Nonius (Teilung T5) mit Kordelschraube S5 auf gewünschten Radius nach rechts einstellen und Knebel K5 wieder festziehen (Abb. 2). Das Maß der Verstellung = a ergibt sich, da der zu schleifende Radius am Außendurchmesser des Frässtichels tangiert, aus $\frac{D}{2} - r$.

Beispiel: Verlangter $r = 1,5$, $D = 8$;
Einstellmaß $a = 4 - 1,5 = 2,5$ mm

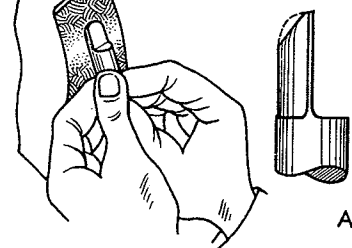
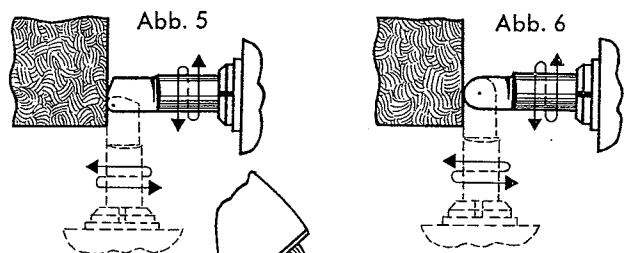
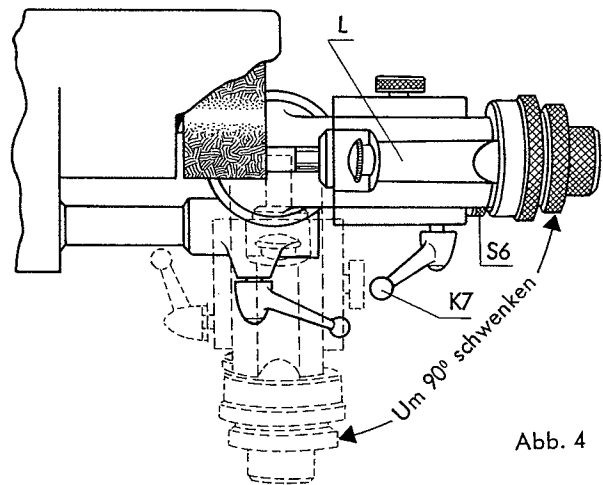
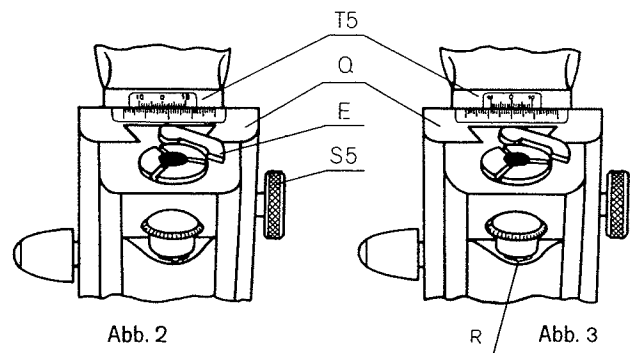
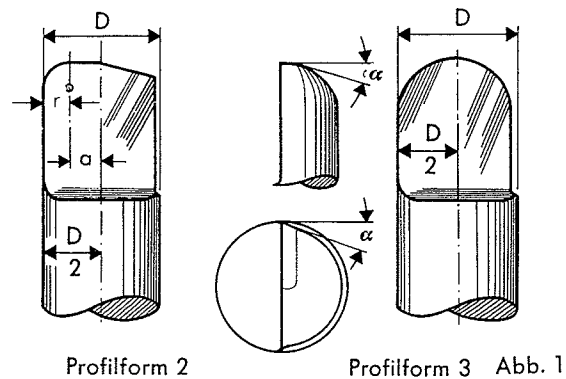
- 2a) (Für Profilform 3). Der Nonius des Querschlittens Q muß genau auf 0 stehen (Abb. 3).
3. Mit Feinverstellerschraube F die Seitenschneide des Frässtichels mit der Stirnseite der Schleifscheibe in Berührung bringen, ohne die beim Hinterschliff erzeugte Fase der Seitenschneide zu verletzen. Feinverstellerschraube F darf nun nicht mehr verstellt werden.

Hinterschleifen

4. Teilkopf in Richtung der Schleifscheibenachse abschwenken. Zustellung des Frässtichels durch Verschieben des Teilkopfschlittens L (Abb. 4). Die Feinzustellung beim Schleifen erfolgt mit der Feinverstellerschraube S6 des Teilkopfschlittens bei festgezogenem Knebel K7. Das Anschleifen der Rundung geschieht durch langsames Schwenken des Teilkopfträgers um 90° und unter ständigem Drehen der Teilkopfspindel zwischen den Schlägen um 180° (Abb. 5-6). Mit der Feinverstellerschraube S6 ist der Teilkopf vor dem Schleifen etwas zurückzuziehen, damit der Frässtichel durch eine zu große Spanabnahme nicht überhitzt wird. Jeweils nach erfolgtem Schleifvorgang ist mit Feinverstellerschraube S6 der Frässtichel zur Schleifscheibe zuzustellen.

Zur Erzielung eines einwandfreien Anschliffes empfiehlt es sich, am Schluß die Rundung des Frässtichels ohne Drehung der Teilkopfspindel an der Schleifscheibenstirnseite durchzuschwenken.

Soll der Frässtichel der Profilform 3 zum Fräsen von hartem Stahl, welcher einen kleinen Schnittwinkel notwendig macht, gebraucht werden, so ist es zweckmäßig, die Rundung des Schneidrückens von Hand an der Schleifscheibe abzufachen (Abb. 7).



Der Profilwinkel und der Hinterschliff werden bei der spitzen Frässtichelform in einem Arbeitsgang hergestellt (Abb. 1). Der erforderliche Schnittwinkel ist je nach Werkstoff aus der Tabelle Seite 12 ersichtlich.

Einstellen

1. Raste R in mittleres Loch setzen, dabei muß der rote Punkt im Fenster U sichtbar sein.
2. Frässtichel mit Finger E ausrichten, spannen und Finger E wieder zurückschieben.
3. Raste R in linkes Loch setzen, wodurch für die Teilkopfspindel eine Drehung von 180° zwischen den Anschlägen der Rastenscheibe ermöglicht wird.
4. Knebel K3 und K4 lösen. Teilungsring T4 am Knopf gegen Anschlag halten und Schwenkarm von der 0-Stellung aus auf den halben Winkel des gewünschten Profiles einstellen (Abb. 2).

Beispiel: Gewünschter Profilwinkel 60° : Schwenkarm auf Teilung T4, also auf 30° einstellen. Knebel K3 und K4 wieder festziehen.

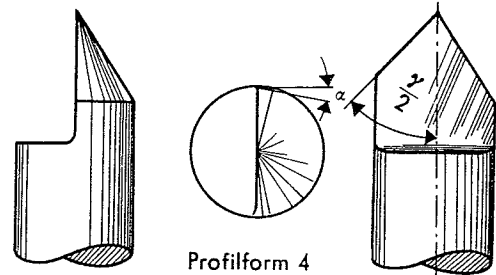
5. Lösen des Knebels K2 und Einstellen des Schnittwinkels mit Teilung T2 (Abb. 3). Hierauf Knebel K2 wieder festklemmen.
6. Knebel K1 lösen. Teilkopfträger in der Rohrführung verschieben und Frässtichel an die Stirnseite der Schleifscheibe bringen. Knebel K1 wieder festziehen.

Hinterschleifen

7. Beim Schleifen wird der Teilkopfträger durch langsames Herausdrehen der Anschlagsschraube G, unter ständigem Drehen zwischen den Anschlägen um 180° zwangsläufig an der Stirnseite der Schleifscheibe vorbeigeführt und dadurch eine gleichmäßige Spanabnahme erzielt (Abb. 4a, b, c). Gleichzeitig wird eine Überhitzung des Frässtichels vermieden.

Die Frässtichelspitze ist mit einem Ölstein abzuziehen. Es ist zweckmäßig, die Spitze so breit abzuziehen, wie die Gravur es zuläßt. Auf diese Weise erhält auch die Frässtichelspitze eine kleine Stirnschneide, die ebenfalls spanabnehmend wirkt (Abb. 5). Für Haargravuren bis zu $0,01$ mm Spantiefe wird die Spitze jedoch nicht gebrochen, sondern nur die Schneide sorgfältig abgezogen.

Für sämtliche Frässtichel sei schließlich noch empfohlen, die Brustfläche mit einem Ölstein abzuziehen, wodurch Gratbildungen entfernt werden. Man vermeide jedoch an der Brustfläche etwas abzunehmen, da sonst Gefahr besteht, den Frässtichel aus dem Mittel zu schleifen, wodurch ein mehr oder weniger langes Stück unbrauchbar werden würde. (Schleifaufmaß $1/100$ mm)



Profilform 4

Abb. 1

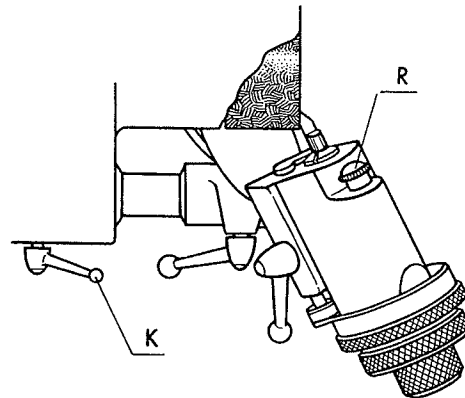


Abb. 2

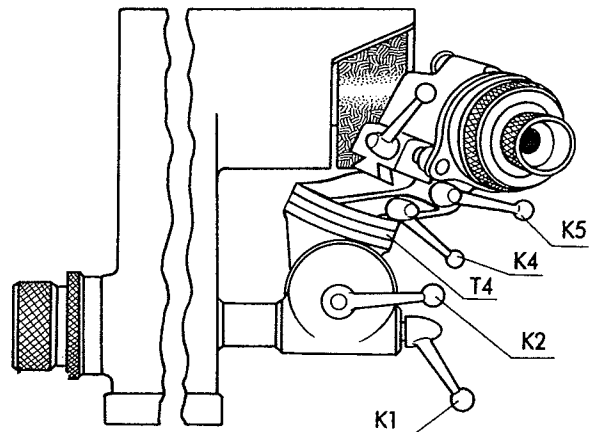


Abb. 3

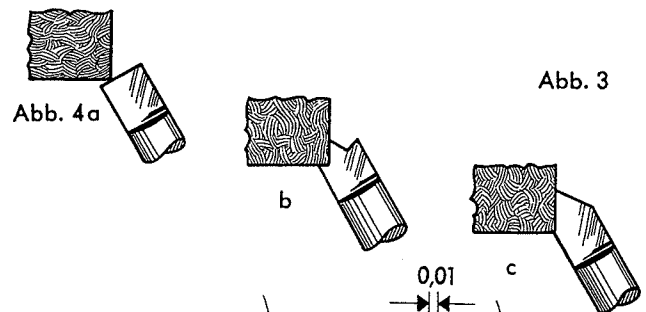


Abb. 4a

b

c

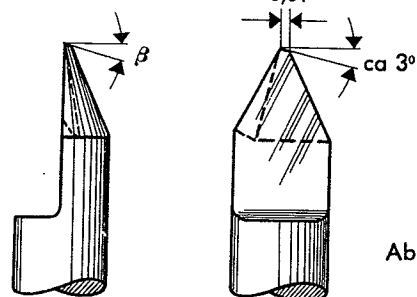


Abb. 5

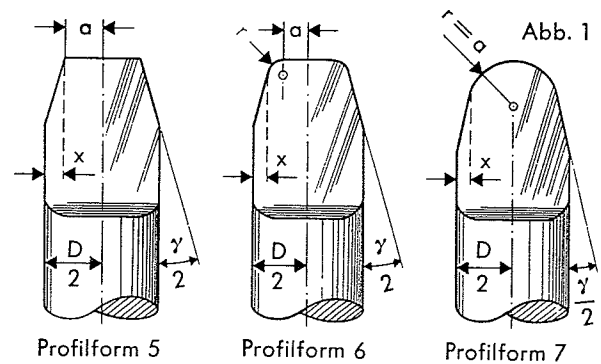
Das Schleifen kegelig Profilformen nach einzuhaltenden Maßen kann ohne zu messen auf der Maschine nach Skala vorgenommen werden. Dabei ist für das Rundsleifen der Profilformen nach folgender Anleitung zu verfahren.

Einstellen

1. Roten Punkt ins Fenster U bringen und Raste R in mittleres Loch setzen.
2. Frässtichel mit Finger E ausrichten, spannen und Finger E zurückschieben.
3. Raste R in rechtes Loch setzen. Die Teilkopfspindel ist nun um 360° drehbar. Knebel K2, K3 und K4 lösen. Teilungen T2 und T4 auf O stellen. Hierauf die Knebel K2, K3 und K4 wieder festziehen (Abb. 4).
4. Nach Lösen des Knebels K1 Frässtichel-Außendurchmesser ungefähr an die Stirnseite der Schleifscheibe bringen. Knebel K1 wieder klemmen.
5. Für Profilform 5 (Abb. 1 und 2). Knebel K5 lösen. Querschlitten am Maßstab und Nonius (Teilung T5) mit Kordelschraube S5 um die Hälfte des gewünschten kleinen Kegeldurchmessers = a nach rechts verstellen und Knebel K5 wieder festziehen.
- 5a) Für Profilform 6 (Abb. 1 und 2) Knebel K5 lösen. Querschlitten am Maßstab und Nonius (Teilung T5) mit Kordelschraube S5 um den gewünschten Abstand a nach rechts verstellen und Knebel K5 wieder festziehen.
- 5b) Für Profilform 7 (Abb. 1 und 3). Nonius des Querschlittens muß genau auf 0 stehen (Teilung T5).
6. Für Profilform 5 und 7. Mittels Feinstellschraube F den Frässtichel-Außendurchmesser mit Schleifscheibe leicht in Berührung bringen. Hierauf den Frässtichel mit Feinstellschraube F um die Differenz $x = \frac{D}{2} - a$ nach links verschieben. Zur leichteren Maßbestimmung ist dabei der auf der Feinstellschraube F drehbar angebrachte Skalenring auf 0 zu stellen, ohne Feinstellschraube F zu verstellen (Abb. 4).
- 6a) Für Profilform 6. Mittels Feinstellschraube F den Frässtichel-Außendurchmesser mit Schleifscheibe leicht in Berührung bringen. Hierauf den Frässtichel mit Feinstellschraube F um die Differenz $x = \frac{D}{2} - (a+r)$ nach links verschieben. Zur leichteren Maßbestimmung ist dabei der auf der Feinstellschraube F drehbar angebrachte Skalenring auf 0 zu stellen, ohne Feinstellschraube F zu verstellen (Abb. 4).
7. Nach Lösen des Knebels K3 Schwenkarm um 90° schwenken, Knebel K6 lösen. Zustellung der Frässtichelstirnseite zur Schleifscheibe durch die Teilkopfschlittenfeinverstellung S6. Bei kegeligen Frässticheln, die nachgeschliffen werden, ist die Stirnfläche größer anzuschleifen als der gewünschte kleine Kegeldurchmesser werden soll.
8. Knebel K4 lösen. Teilungsring T4 am Knopf gegen Anschlag halten und Schwenkarm von der 0-Stellung aus auf den gewünschten Profilwinkel einstellen. Knebel K3 und K4 wieder festziehen (Abb. 5).

Rundsleifen

9. Für Profilform 5. Beim Schleifen wird der Frässtichel durch langsames Herausdrehen der Anschlagsschraube G, unter ständigem Drehen der Teilkopfspindel um 360° zwangsläufig an der Stirnseite der Schleifscheibe vorbeigeführt. Mit der Feinstellschraube F ist der Frässtichel vor dem Rundsleifen nach rechts zu verschieben und stufenweise auf Fertigmaß zurückzustellen (Abb. 6).
- 9a) Für Profilform 6 und 7. Knebel K3 lösen. Beim Schleifen wird der Frässtichel durch langsames Herausdrehen der Anschlagsschraube G und anschließendem langsamen Abschwenken des Schwenkarmes unter ständigem Drehen der Teilkopfspindel um 360° zwangsläufig an der Stirnseite der Schleifscheibe vorbeigeführt und dadurch Kegel und Radius rundgeschliffen. Mit Feinstellschraube F ist der Frässtichel vor dem Rundsleifen nach rechts zu verschieben und stufenweise auf Fertigmaß zurückzustellen (Abb. 7—8).



Profilform 5 Profilform 6 Profilform 7

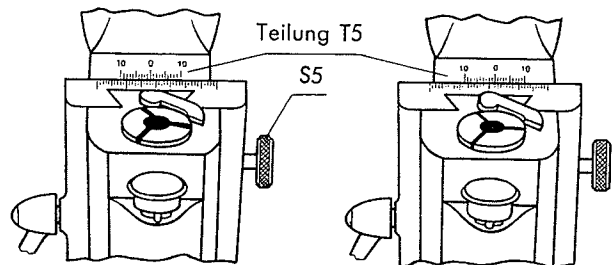


Abb. 2

Abb. 3

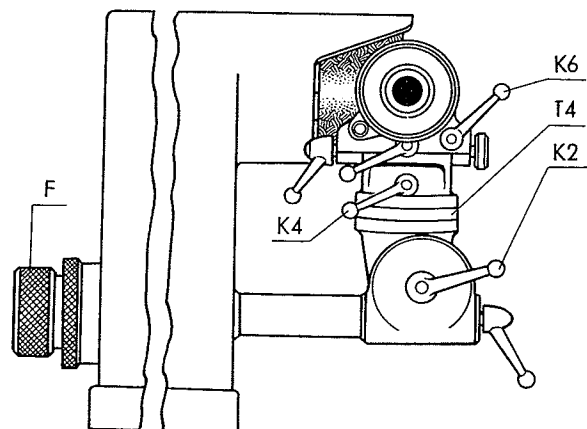


Abb. 4

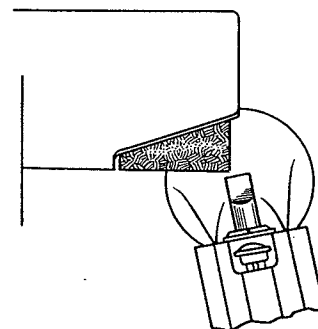


Abb. 5

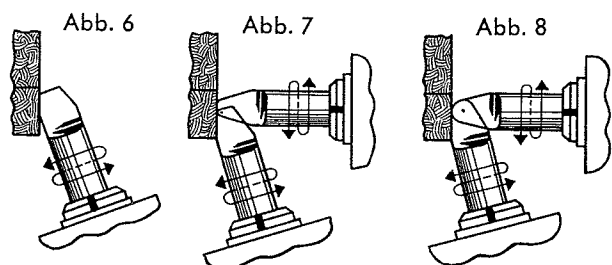


Abb. 6

Abb. 7

Abb. 8

Das Schleifen kegelliger Profilformen

SOE

B. Hinterschleifen von Seiten- und Stirnschneide der abgeflachten Form

Das Hinterschleifen der Seiten- und Stirnschneide kann in unmittelbarem Anschluß an das Rundschleifen der Profilform vorgenommen werden oder kann unabhängig davon erfolgen, wenn es lediglich auf den Profilwinkel ankommt und nicht auf den kleinen Kegeldurchmesser. Im letzten Falle wird dann nur die Stirnseite nachgeschliffen, wobei der neu einzuspannende Frässtichel mit Finger E auszurichten und festzuziehen ist. Die Schnittwinkel für Stirn- und Seitenschneide sind aus Tabelle Seite 12 zu entnehmen (Abb. 1).

Schleifen der Seitenschneide Einstellen

1. Roten Punkt ins Fenster U bringen und Raste R in linkes Loch setzen.
2. Knebel K2 lösen und Hinterschliffwinkel für Seitenschneide mit Teilung T2 einstellen. Knebel K2 wieder festziehen (Abb. 2).
3. Knebel K1 lösen. Teilkopfträger in der Rohrführung verschieben, bis der Frässtichel mit der Stirnseite der Schleifscheibe ungefähr in Berührung kommt. Knebel K1 wieder festziehen.

Hinterschleifen

4. Frässtichel mit Feinstellschraube F zur Schleifscheibe zustellen, unter ständigem Drehen der Teilkopfspindel zwischen den Anschlägen um 180°. Der Hinterschliff wird dabei zwangsläufig erzeugt (Abb. 2).
Bei fertig geschliffener Seitenschneide muß vom Rundschliff eine Fase von geringster Breite sichtbar sein.

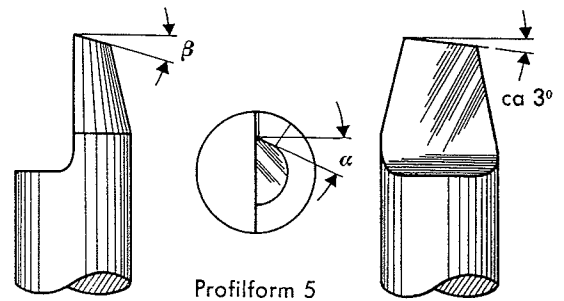
Schleifen der Stirnschneide Einstellen

1. Roten Punkt ins Fenster U bringen und Raste R in mittleres Loch setzen.
2. Knebel K2 lösen und Schwenkarm auf Teilung T 2 auf etwa 3° abschwenken. Knebel K2 wieder festziehen (Abb. 3).
3. Knebel K3 und K4 lösen. Teilungsring T4 am Knopf gegen Anschlag halten und Schwenkarm von der 90° Stellung aus auf den gewünschten Schnittwinkel z. B. 10° auf 80° einstellen. Knebel K3 und K4 wieder festziehen (Abb. 4).
4. Knebel K1 lösen. Teilkopfträger in der Rohrführung verschieben und Stirnfläche des Frässtichels ungefähr in Berührung mit der Stirnseite der Schleifscheibe bringen. Knebel K1 wieder klemmen.

Hinterschleifen

5. Die seitliche Feinjustierung des Teilkopfes zur Schleifscheibe sowie die Einstellung der jeweils abzunehmenden Spanstärke erfolgt mit Schraube F. Das Anschleifen der Stirnschneide kann auch von Hand am Mantel der Schleifscheibe erfolgen, wenn dabei die erforderlichen Schnittwinkel eingehalten werden (Abb. 5).

Soll der kleine Kegeldurchmesser bei fertig geschliffener Stirnschneide genau maßhaltig sein, so muß der Eckpunkt der Seitenschneide erhalten bleiben, zur Kontrolle, daß der auf Maß geschliffene kleine Kegeldurchmesser nicht verändert wurde (Abb. 6).



Profilform 5

Abb. 1

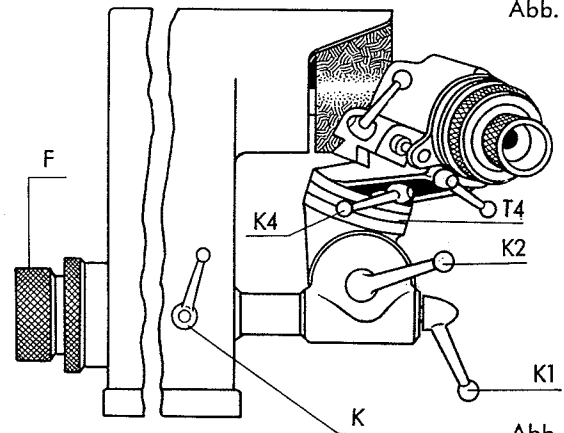


Abb. 2

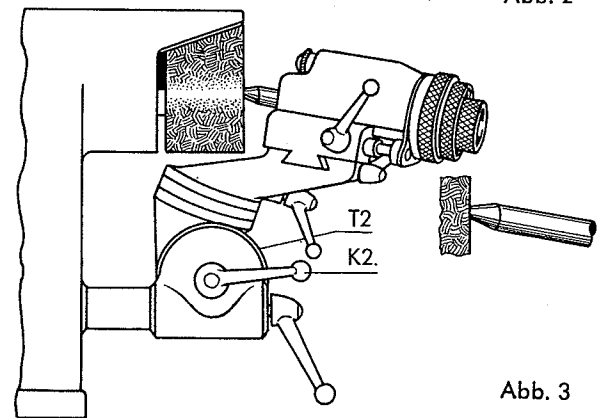


Abb. 3

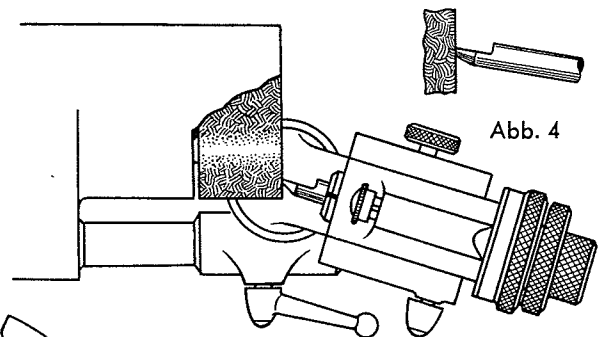


Abb. 4

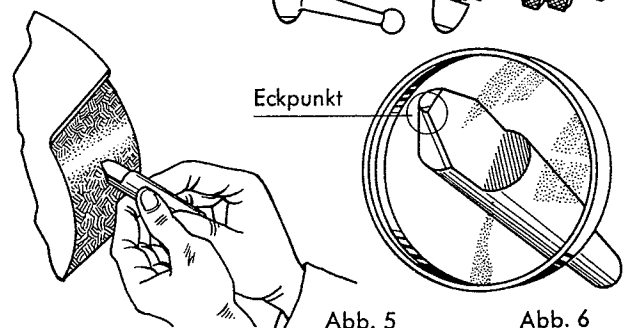


Abb. 5

Abb. 6

Das Hinterschleifen der kegelig abgerundeten Profilformen mit versetztem und mittigen Radius kann nur im Anschluß an das Rundschleifen erfolgen (Abb. 1). Der Hinterschliffwinkel der Seitenschneide ist gleich dem der Stirnschneide bzw. Radius und kann aus Tabelle Seite 12 entnommen werden. Bei einem stumpf gewordenen, kegelig abgerundeten Frässtichel ist erst das Rundschleifen nach Seite 18 vorzunehmen und dann nach folgender Anleitung weiterzuschleifen.

Einstellen

1. Roten Punkt ins Fenster U bringen und Raste R in linkes Loch setzen.
2. Knebel K2 lösen und Hinterschliffwinkel mit Teilung T2 einstellen. Knebel K2 wieder festziehen.
3. Knebel K1 lösen. Teilkopfträger in der Rohrführung verschieben bis der Frässtichel mit der Stirnseite der Schleifscheibe ungefähr in Berührung kommt. Knebel K1 wieder klemmen (Abb. 2).

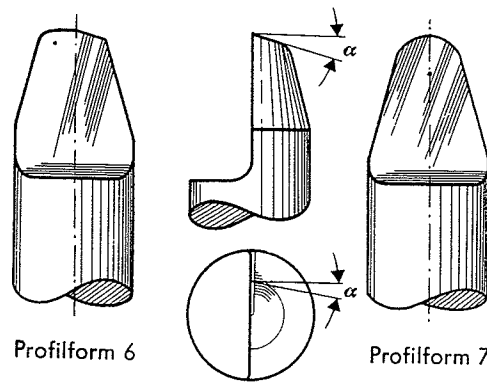
Hinterschleifen

4. Frässtichel mit Feinstellschraube F zur Schleifscheibe zu stellen und unter ständigem Drehen der Teilkopfspindel zwischen den Anschlägen um 180° den Schwenkarm langsam abschwenken. Der Hinterschliff an Seiten- und Stirnschneide wird dabei zwangsläufig erzeugt (Abb. 3-4-5).

Beim fertig geschliffenen Frässtichel muß vom Rundschliff eine Fase von geringster Breite sichtbar sein.

5. Soll der Frässtichel zum Fräsen von hartem Stahl, welcher einen kleinen Schnittwinkel notwendig macht, gebraucht werden, so ist es zweckmäßig, die Rundung des Schneidrückens von Hand an der Schleifscheibe abzuflachen (Abb. 6).

Für sämtliche Frässtichel sei schließlich noch empfohlen, die Brustfläche mit einem Ölstein abzuziehen, wodurch Gratbildungen entfernt werden. Man vermeide jedoch, an der Brustfläche etwas abzunehmen, da sonst Gefahr besteht, den Frässtichel aus dem Mittel zu schleifen, wodurch ein mehr oder weniger langes Stück unbrauchbar werden würde.



Profilform 6

Profilform 7

Abb. 1

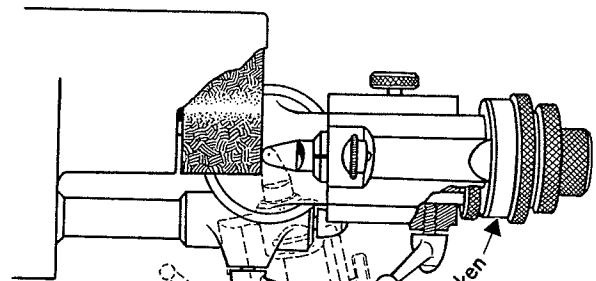
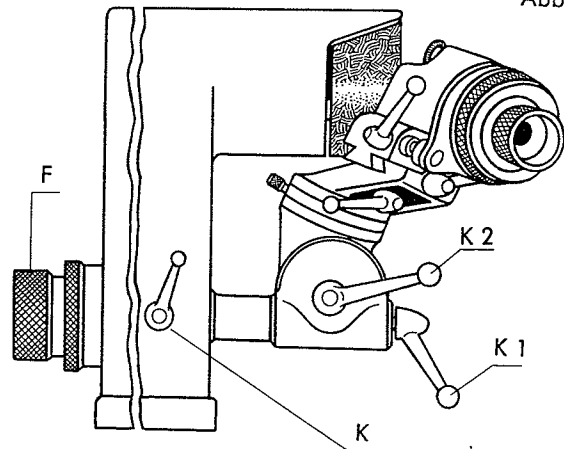


Abb. 3

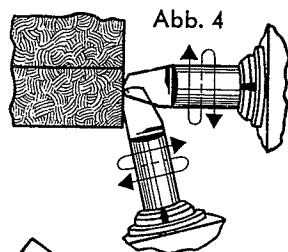


Abb. 4

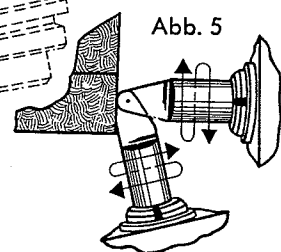


Abb. 5

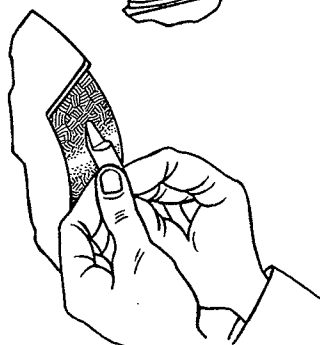
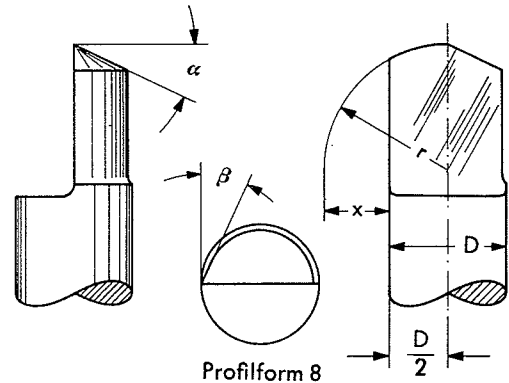


Abb. 6

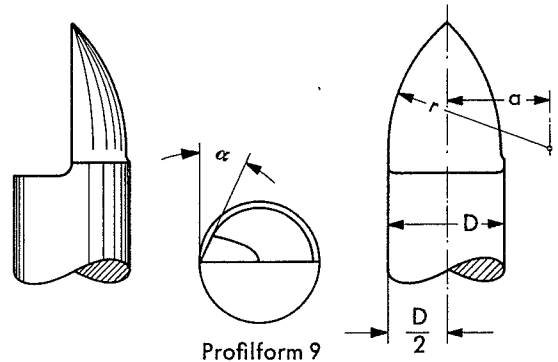
Das Schleifen von ballig abgerundeten Frässticheln (Profilform 8) geschieht nach folgender Anleitung:

1. Querschlitten am Maßstab und Nonius auf 0 stellen.
2. Seitenschnide von Durchmesser D rund- und hinter-schleifen wie bei Profilform 1 (siehe Seite 14).
3. Frässtichel-Außendurchmesser mit Schleifscheibe in Berührung bringen und mit Feinstellschraube F um die Differenz x ($x = r - \frac{D}{2}$) weiter nach rechts verstellen.
4. Schwenkarm um 90° schwenken und Teilkopfschlitten längs verschieben bis Stirnfläche des Frässtichels mit Schleifscheibe in Berührung ist.
5. Durch Waagrechtschwenken des Schwenkarmes und ständiges Drehen der Teilkopfspindel zwischen den Anschlägen um 180° Radius hinterschleifen. Die Zustellung des Frässtichels erfolgt dabei durch Längsverschieben des Teilkopfschlittens mittels Feinstellschraube S6.
6. Schneide von Hand abziehen.



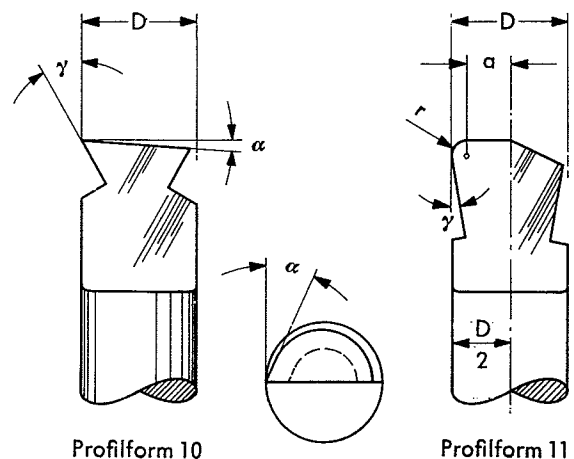
Das Schleifen von Frässticheln mit großem Radius versetzt (Profilform 9) geschieht nach folgender Anleitung:

1. Querschlitten auf Maß a ($a = r - \frac{D}{2}$) nach links einstellen.
2. Seitenschnide von Durchmesser D rund- und hinter-schleifen wie bei Profilform 1 (siehe Seite 14).
3. Teilkopfschlitten zurückstellen und durch Waagrechtschwenken des Schwenkarmes und ständiges Drehen der Teilkopfspindel zwischen den Anschlägen um 180° , Radius hinterschleifen. Die Zustellung des Frässtichels erfolgt hierbei durch Längsverschieben des Teilkopfschlittens mittels Feinstellschraube S6 bis dieser spitz geschliffen ist.
4. Schneide von Hand abziehen.



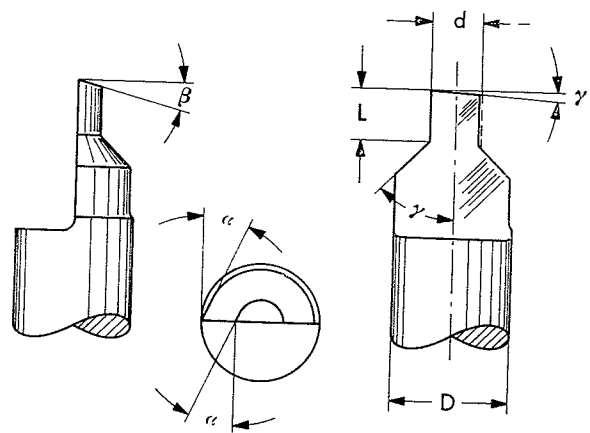
Das Schleifen von winkelig scharfkantigen (Profilform 10) oder winkelig abgerundeten Frässticheln (Profilform 11) geschieht nach folgender Anleitung:

1. Für Profilform 10. Teilung T2 und T4 auf 0 stellen. Frässtichelstirnseite sauber schleifen.
2. Für Profilform 11. Querschlitten auf Maß a ($a = \frac{D}{2} - r$) nach rechts einstellen.
3. Für Profilform 11. Frässtichel-Außendurchmesser mit Schleifscheibe in Berührung bringen. Schwenkarm um 90° schwenken und Teilkopfschlitten längs verschieben bis Stirnseite des Frässtichels an Schleifscheibe anliegt.
4. Für Profilform 10 und 11. Anschlagbolzen A2 am Teilkopfträger ausrasten und Schwenkarm von der 0-Stellung aus nach rechts auf den gewünschten Profilwinkel γ einstellen. (siehe Seite 17 Abs. 4).
5. Für Profilform 10. Seitenschnide auf gewünschten Durchmesser D rund- und hinter-schleifen wie bei Profilform 1 (siehe Seite 14)
- 5a) Für Profilform 11. Durch Waagrechtschwenken des Schwenkarmes und Drehen der Teilkopfspindel, Seitenschnide, Radius und Stirnseite des Frässtichels auf Durchmesser D rundschleifen.
6. Für Profilform 10. Stirnschnide hinterschleifen wie bei Profilform 5 (siehe Seite 19, „Schleifen der Stirnschnide“).
- 6a) Für Profilform 11. Seitenschnide, Radius und Stirnschnide hinterschleifen wie bei Profilform 6 (siehe Seite 20).
7. Schneide von Hand abziehen.



Das Schleifen von kegelig abgesetzten Frässticheln (Profilform 12) geschieht nach folgender Anleitung:

1. Absatz d auf Länge L schleifen und hinterschleifen wie bei Profilform 1. (siehe Seite 14 und 15).
2. Seitenschneide von Durchmesser D rund- und hinterschleifen wie bei Profilform 1 (siehe Seite 14).
3. Schwenkarm von der 0-Stellung aus nach links auf den Kegelwinkel γ des gewünschten Profils einstellen (siehe Seite 17, Abs. 4).
4. Kegelige Teil des gewünschten Profils an der Innenkante der Schleifscheibe hinterschleifen (Abb. 1). Hierbei ist es zweckmäßig eine Schleifscheibe mit **abgerichteter** Innenkante zu verwenden.
5. Schneide von Hand abziehen.



Profilform 12

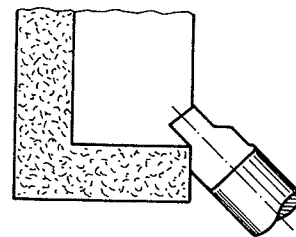
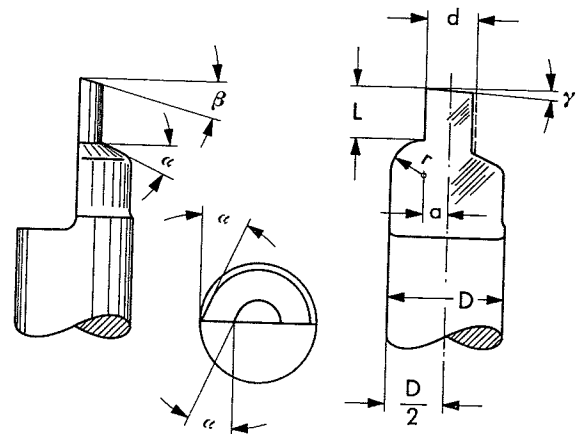


Abb. 1

Frässtichel mit versetztem Radius abgesetzt (Profilform 13) können nach folgender Anleitung geschliffen werden:

1. Querschlitten auf Maß a ($a = \frac{D}{2} - r$) nach rechts einstellen.
2. Absatz d auf Länge L schleifen und hinterschleifen wie bei Profilform 1 (siehe Seite 14 und 15).
3. Seitenschneide von Durchmesser D rund- und hinterschleifen wie bei Profilform 1 (siehe Seite 14).
4. Radius durch Waagrechtsschwenken des Schwenkarmes an der Innenkante der Schleifscheibe hinterschleifen (Abb. 2). Teilkopfschlitten dabei so längsverschieben, daß der Radiusauslauf mit der Länge L an der Innenkante zusammenfällt. Hierbei ist es zweckmäßig eine Schleifscheibe mit **abgerichteter** Innenkante nach Abb. 2 zu verwenden.
5. Schneide von Hand abziehen.



Profilform 13

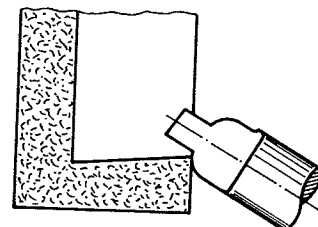


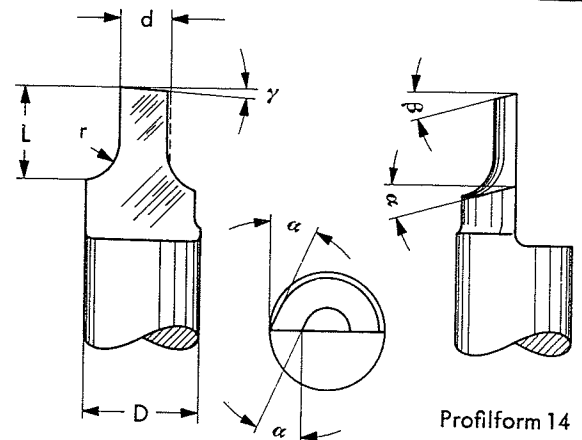
Abb. 2

Das Schleifen von Hohlradien an **abgesetzten** Frässticheln (Profilform 14) geschieht nach folgender Anleitung:

1. Absatz d auf Länge (L - r) schleifen und hinterschleifen wie bei Profilform 1 (siehe Seite 14 und 15).
2. Wenn erforderlich Seitenschnide von Durchmesser D rund- und hinterschleifen wie bei Profilform 1 (siehe Seite 14).
3. Diamanthalter lösen und so in die Spannzange spannen, daß die Diamantspitze von oben gesehen auf der Mitte des Halters steht. (Abb. 1).
4. Nonius des Querschlittens auf 0 stellen. Außendurchmesser D1 des Diamanthalters mit Schleifscheibe leicht in Berührung bringen und mit Feinstellschraube F um $\frac{D1}{2}$ nach links verstellen. Schwenkarm um 90° schwenken und Teilkopfschlitten längsverschieben bis Diamantspitze mit Schleifscheibe in Berührung ist. Nach Skala der Feinstellschraube S6 Teilkopfschlitten um abzuziehenden Radius zurückstellen.
5. Radius an Schleifscheibe anziehen und dabei Auslauf am Scheibenumfang mit Feinzustellung sowie Stirnseite der Schleifscheibe durch Schwenken des Teilkopfs abziehen.
6. Radius auf Länge L schleifen bzw. hinterschleifen. Dabei entsteht Hinterschliff α am Radiusauslauf durch die Schrägstellung des Frässtichels gegenüber der Schleifscheibe (Abb. 2). (Teilkopfschlitten entsprechend längs verschieben, bzw. Einspannlänge des Frässtichels entsprechend wählen).
7. Schneide von Hand abziehen.

Hohlradien an **nicht abgesetzten** Frässticheln (Profilform 14 a, b, c) können mit einer profilierten Schleifscheibe gemäß Abb. 3 nach untenstehender Anleitung geschliffen werden.

1. Querschlitten auf Maß a nach rechts einstellen.
2. Für Profilform 14 a, c. Frässtichel-Außendurchmesser D mit Schleifscheibe in Berührung bringen.
- 2a) Für Profilform 14 b. Frässtichel-Außendurchmesser D mit Schleifscheibe in Berührung bringen und mit Feinstellschraube F um die Differenz (r - x) nach rechts verstellen.
3. Für Profilform 14 a, b. Schwenkarm 90° schwenken und Stirnseite des Frässtichels mittels Feinstellschraube S6 an die Schleifscheibe anstellen.
- 3a) Für Profilform 14 c. Mit Feinstellschraube F um Maß x nach links verstellen.
4. Für Profilform 14 a, b. Mit verstellbarer Anschlagsschraube G zustellen bis Position der Frässtichel-Stirnseite zur Schleifscheibe stimmt (siehe Abb. 3).
- 4a) Für Profilform 14 c. Teilkopfschlitten mit Feinstellschraube S6 stufenweise zustellen bis Profil geschliffen ist. Während der Zustellung auf die Position der Schleifscheibe achten. Jeweils mit Anschlagsschraube G korrigieren.
5. Für Profilform 14 a, b. Fräser stufenweise während des Schleifens mit Feinstellschraube F zustellen bis Maß x bzw. Maß d erreicht ist.
6. Hinterschleifen nach Fase. Stellung zur Schleifscheibe wie vorher. Keine Verstellung an Feinstellschraube S6 - Zustellung nur mit Feinstellschraube F.
7. Schneide von Hand abziehen.



Profilform 14

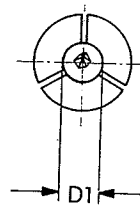


Abb. 1

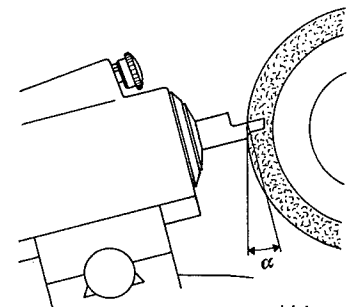
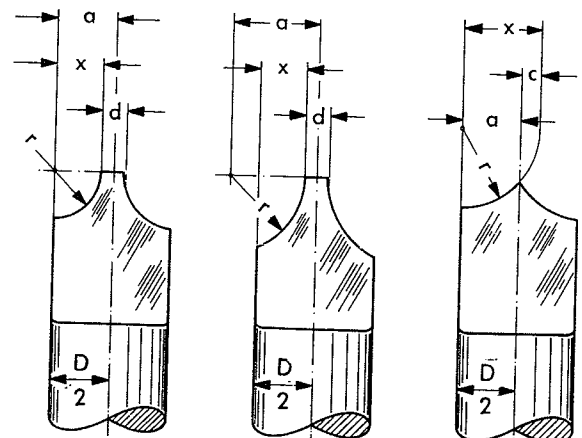


Abb. 2



Profilform 14 a

Profilform 14 b

Profilform 14 c

$$a = \frac{d}{2} + r$$

$$a = \frac{d}{2} + r$$

$$a = r - c$$

$$x = \frac{D}{2} - \frac{d}{2}$$

$$x = \frac{D}{2} - \frac{d}{2}$$

$$x = \frac{D}{2} + c$$

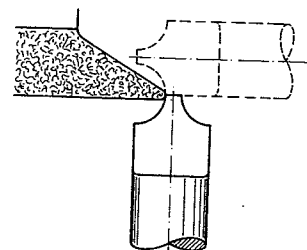
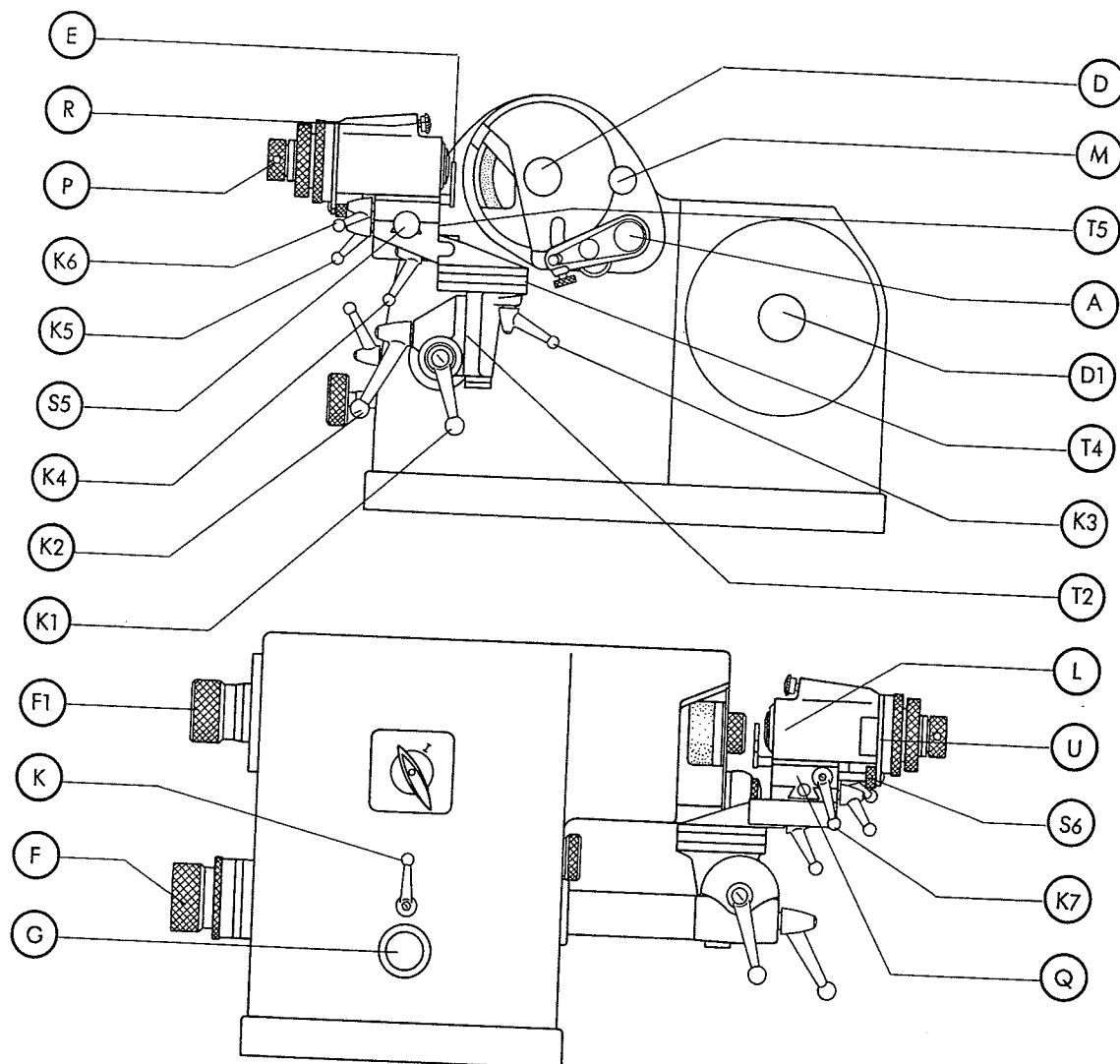


Abb. 3



- E Einstellfinger zum Ausrichten der Schneidbrust
- R Raste zur Feststellung der Teilkopfspindel
- P Pinole zum Festziehen der Spannzangen
- K6 Knebel zum Feststellen des Teilkopfschlittens
- K5 Knebel zum Feststellen des Querschlittens
- S5 Feinstellschraube für Querschlittenverstellung
- K4 Knebel zum Feststellen des Teilungsrings T 4
- K2 Knebel zum Feststellen der Teilung T 2
- K1 Knebel für Grobverstellung des Teilkopfträgers
- F1 Feinstellschraube für Schleifscheibenzustellung
- K Knebel zur Feststellung der Rohrführung
- F Feinstellschraube für Teilkopfträger
- G Verstellbare Anschlagschraube

- D Drehknopf für Schleifscheibenabdeckung
- M Mutter für Schleifscheibenabdeckung
- T5 Maßstab und Nonius am Querschlitten
- A Abziehvorrichtung mit Exzenteranschlag
- D1 Drehknopf für Staubabsaugung
- T4 Teilungsring für Waagrechtsschwenklager
- K3 Knebel zum Feststellen des Schwenkarmes
- T2 Teilung für Hinterschliffeinstellung
- L Teilkopfschlitten
- U Fenster für roten Punkt
- S6 Feinstellschraube für Teilkopfschlitten
- K7 Knebel für Teilkopfschlittenfeinverstellung
- Q Querschlitten

Mit der Spiralbohrerschleifeinrichtung können Spiralbohrer von 3 bis 18 mm ϕ bei gleichbleibendem Spitzenwinkel von 116° geschliffen werden. Der Hinterschliffwinkel ist dabei wahlweise einstellbar.

Die Spiralbohrerschleifeinrichtung (Abb. 2) wird mit ihrem Aufnahmezapfen 1 in einer 12-mm-Spannzange im Teilkopfschlitten des Teilkopfträgers aufgenommen. Der Fixierstift 2 wird dabei in die Bohrung des entfernten Einstellfingers eingeschoben. Der Anschlag 5 besitzt an einer Seite eine glatte Anschlagfläche für alle Spiralbohrer zwischen 3 und 18 mm ϕ . Beim Schleifen wird hierbei der Spiralbohrer von Hand gegen Anschlag 5 und Schwenkprisma 4 gehalten (Abb. 1). Nach Lösen der Klemmschraube 7 kann der Anschlag 5 mit dem Ring 9 über die eingedrückte Sicherung 10 herausgezogen und umgedreht werden. Dadurch können kleinere Bohrer von 3–6 mm ϕ , welche erfahrungsgemäß während des Schleifens nicht immer bequem und sicher zu halten sind, mit der Druckschraube 6 gespannt werden.

Einstellen

1. Knebel K3 und K4 lösen. Teilungsring T4 am Knopf gegen Anschlag halten und Schwenkarm auf 13° einstellen. Knebel K3 und K4 wieder festziehen.
2. Knebel K2 lösen und Schwenkarm auf Teilung T2 auf 0 stellen (dies ergibt den normalerweise geeigneten Hinterschliff). Bei größer oder kleiner gewünschtem Hinterschliff entsprechend einstellen. Knebel K2 wieder festziehen.
3. Knebel K6 und K7 lösen. Teilkopfschlitten L verschieben bis Vorderfläche ungefähr 15 mm über der Vorderfläche des Querschlittens Q steht. Knebel K6 und K7 wieder festziehen.
4. Knebel 3 lösen. Schwenkprisma 4 nach Skala auf den Durchmesser des zu schleifenden Bohrers einstellen. Knebel 3 wieder festziehen.
5. Knebel K1 lösen. Teilkopfträger in der Rohrführung verschieben, bis Einstellplatte 8 ca. 1 mm seitlich der Schleifscheibenstirnseite steht. Knebel K1 wieder klemmen.
6. Spiralbohrer in Schwenkprisma 4 einlegen. Klemmschraube 7 lösen. Anschlag 5 so einstellen, daß die Schneiden-Brustfläche des Bohrers an der Einstellplatte 8 anliegt und ca. 0,5 mm übersteht. Klemmschraube 7 festziehen. Beim Arbeiten mit der Anschlagfläche für 3–6 mm Bohrer- ϕ Druckschraube 6 festziehen.
7. Raste R in rechtes Loch setzen.

Schleifen

8. Spiralbohrer-Schleifeinrichtung nach oben schwenken. Mit Feinstellschraube F zustellen bis Bohrerschneide von Schleifscheibe berührt wird. Erste Schneide durch Schwenken der Schleifeinrichtung nach unten schleifen (Abb. 3). Je nach Bedarf Zustellung und Schliff wiederholen.
9. Spiralbohrer um 180° verdreht in Schleifeinrichtung legen und bei gleicher Vorrichtungs- und Anschlagstellung (ohne Verstellen der Feinstellschraube F) zweite Schneide schleifen.

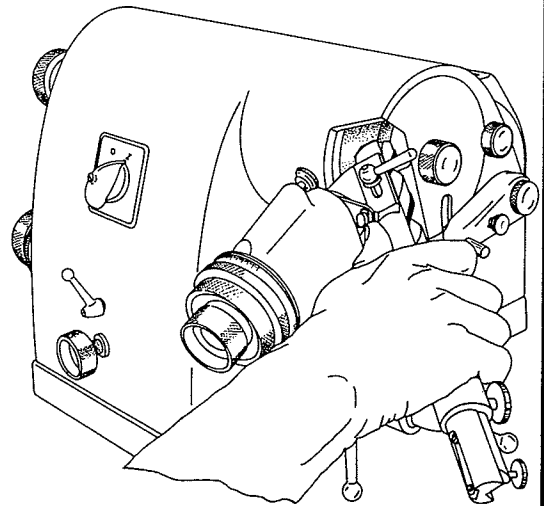


Abb. 1

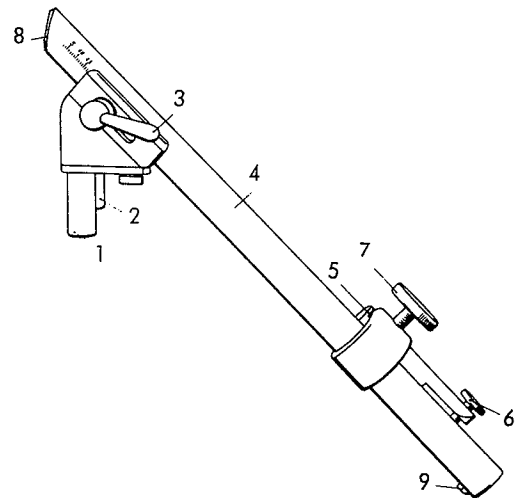


Abb. 2

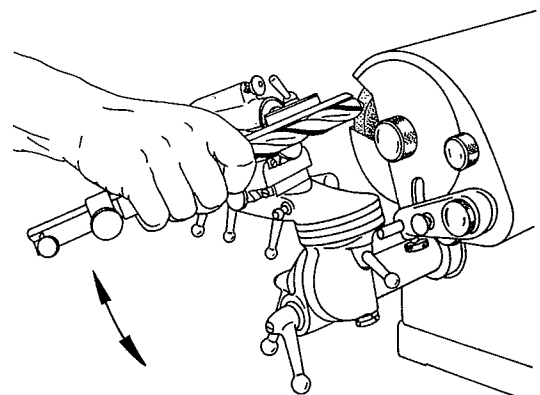


Abb. 3

