

Universal- Werkzeug-
Fräs- und Bohrmaschine
UWF 500

© KUNZMANN Maschinenbau GmbH
Tullastraße 29-31
D-75196 Remchingen-Nöttingen

Tel.: +49 (0) 7232 3674-0
Fax: +49 (0) 7232 3674-74

Service-Hotline
Tel.: +49 (0) 7232 3674-50 Mechanik
Tel.: +49 (0) 7232 3674-60 Elektrik
Fax: +49 (0) 7232 3674-75

E-Mail: info@kunzmann-fraesmaschinen.de
Internet: www.kunzmann-fraesmaschinen.de

Blatt	1	Inhaltsverzeichnis
Blatt	2	Inhaltsverzeichnis
Blatt	3	Inhaltsverzeichnis

Einleitung

Blatt	6	Beschreibung der Maschine
Blatt	7	Bezeichnung und Bedienung
Blatt	8	Bezeichnung und Bedienung
Blatt	9	Technische Daten
Blatt	10	Technische Daten
Blatt	11	Maschinenabmessungen und Platzbedarf

Aufstellungsanweisung

Blatt	15	Transport - Anleitung
Blatt	16	Aufstellung der Maschine
Blatt	17	Elektrischer Anschluss

Inbetriebnahme

Blatt	22	Probelauf
Blatt	23	Probelauf
Blatt	24	Hauptgetriebe (Bl. 1 - 4)
Blatt	25	Kommando - Hängetafel
Blatt	26	Digitale Positionsanzeige
Blatt	27	Digitale Positionsanzeige
Blatt	28	Kühlmitteleinrichtung

W a r t u n g

Blatt 32	Maschinenschmierplan
Blatt 33	Schmierung der Tischgewindespindel
Blatt 34	Schmierung der Gewindespindel für Querbewegung
Blatt 35	Nachstellen der Keilleiste für Vertikalführung
Blatt 36	Nachstellen der Keilleiste für Längsführung
Blatt 37	Nachstellen der Keilleiste für Querführung
Blatt 38	Nachstellen der Gewindemutter für Längsbewegung
Blatt 39	Nachstellen der Gewindemutter für Querbewegung
Blatt 40	Nachstellen vom Gegenlager für Frässpindel
Blatt 41	Ausrichten der Frässpindel

Universalfräskopf

Blatt 44	Werkzeug - Schnellwechseleinrichtung
Blatt 45	Universalfräskopf (Beschreibung)
Blatt 46	Universalfräskopf (Stellung horizontal und vertikal)
Blatt 47	Frässpindel in vertikaler Stellung
Blatt 48	Frässpindel in horizontaler Stellung
Blatt 49	Universalfräskopf (Stellung und Schwenkebene)
Blatt 50	Schwenkebene 1
Blatt 51	Schwenkebene 2
Blatt 52	Schwenkebene 3
Blatt 53	Universalfräskopf (Schwenkmöglichkeiten)
Blatt 54	Spindelstellungen in der Schwenkebene 3
Blatt 55	Universalfräskopf (Ablesebeispiel)
Blatt 56-68	Einstellwinkel für Universalfräskopf

Zubehör

Blatt 75	Universal - Schwenktisch
Blatt 76	Eckenfräskopf
Blatt 77	Motorspindel
Blatt 78	Universal-Teilapparat zum Spiralfräsen

Elektrik

Blatt 82	Anordnung der Wege - Endschalter
Blatt 83	Schaltgeräte im Elektroschrank
Blatt 84	
Blatt 85	Wirkschluplan (Kraftstromteil)
Blatt 86	Wirkschluplan (Gleichstromteil)
Blatt 87	Wirkschluplan (Steuerteil)
	Drehzahl - Vollwegeregelgerät Schalt-u. Anschlußplan
Blatt 88-93	Elektrische - Geräteliste

Montagezeichnungen

Blatt 95	Unterbau
Blatt 96	Ständer
Blatt 97	Ständer
Blatt 98	Vertikalfrästisch und Vorschubantrieb
Blatt 99	Universalfräskopf
Blatt 100	Fräskopfhalter

Die Universal - Werkzeugfräs - und Bohmaschine ist eine Präzisionsmaschine die speziell für den Vorrichtung - Formen - und Sondermaschinenbau, sowie für alle komplizierten Fräsarbeiten entwickelt wurde.

Unterbau, Ständer und Oberschlitten haben durch ihre kubische Formen ein Höchstmaß an statischer Steifigkeit.

Die überdimensionierten gehärteten Doppelprismen - Führungsbahnen für Oberschlitten und Vertikaltisch garantieren eine spielfreie leichtgängige und lang - lebige Genauigkeitsführung. Der Tischlängsschlitten gleitet in einer schräge - stellten Schwalbenschwanzführung, die durch ihre geneigte Anordnung auch bei großer Belastung eine leichtgängige und feinfühlige Tischverstellung garantiert.

Alle Führungsbahnen und Lagerstellen werden über eine Zentralschmierung ge - wartet und sind durch staubfreie Abdeckungen geschützt.

Im Oberschlitten befindet sich unmittelbar der Frässpindel zugeordnet der An - triebsmotor und das Vorwählgetriebe. Durch diese Konzeption werden lange Kraft - wege vermieden. Als thermischer Ausgleich wurden zwischen Antriebsseite und dem Universal - Fräskopf ein großes Ölbad angeordnet , um die Wärmeent - wicklung vom Antriebsmotor und Vorwählgetriebe ausreichend abzubauen. Dadurch wird der Fräskopf keinen fremden thermischen Einflüssen ausgesetzt.

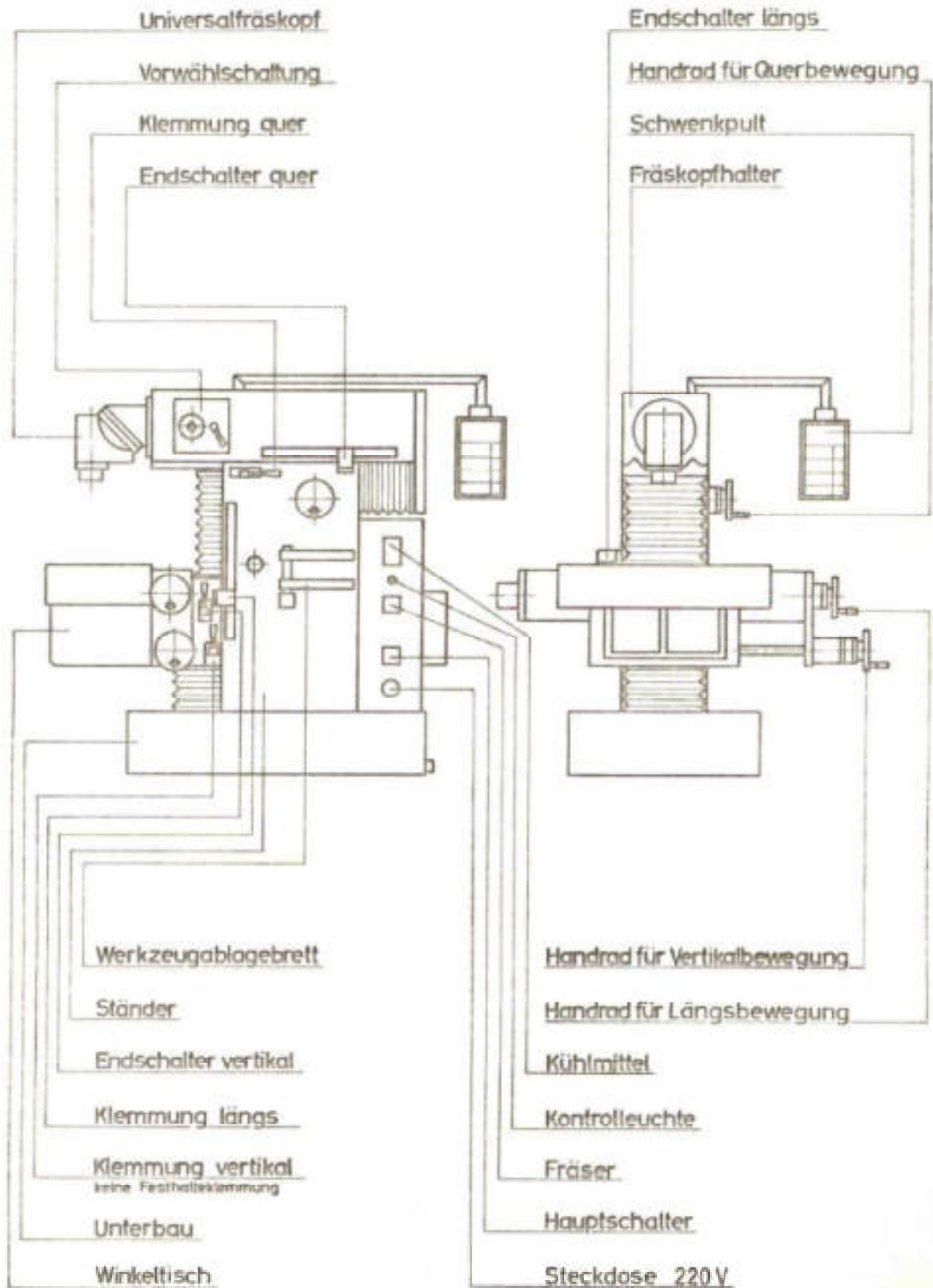
Alle Bedienelemente sind in zweckdienlicher Anordnung auf einer Ma - schinenseite angebracht.

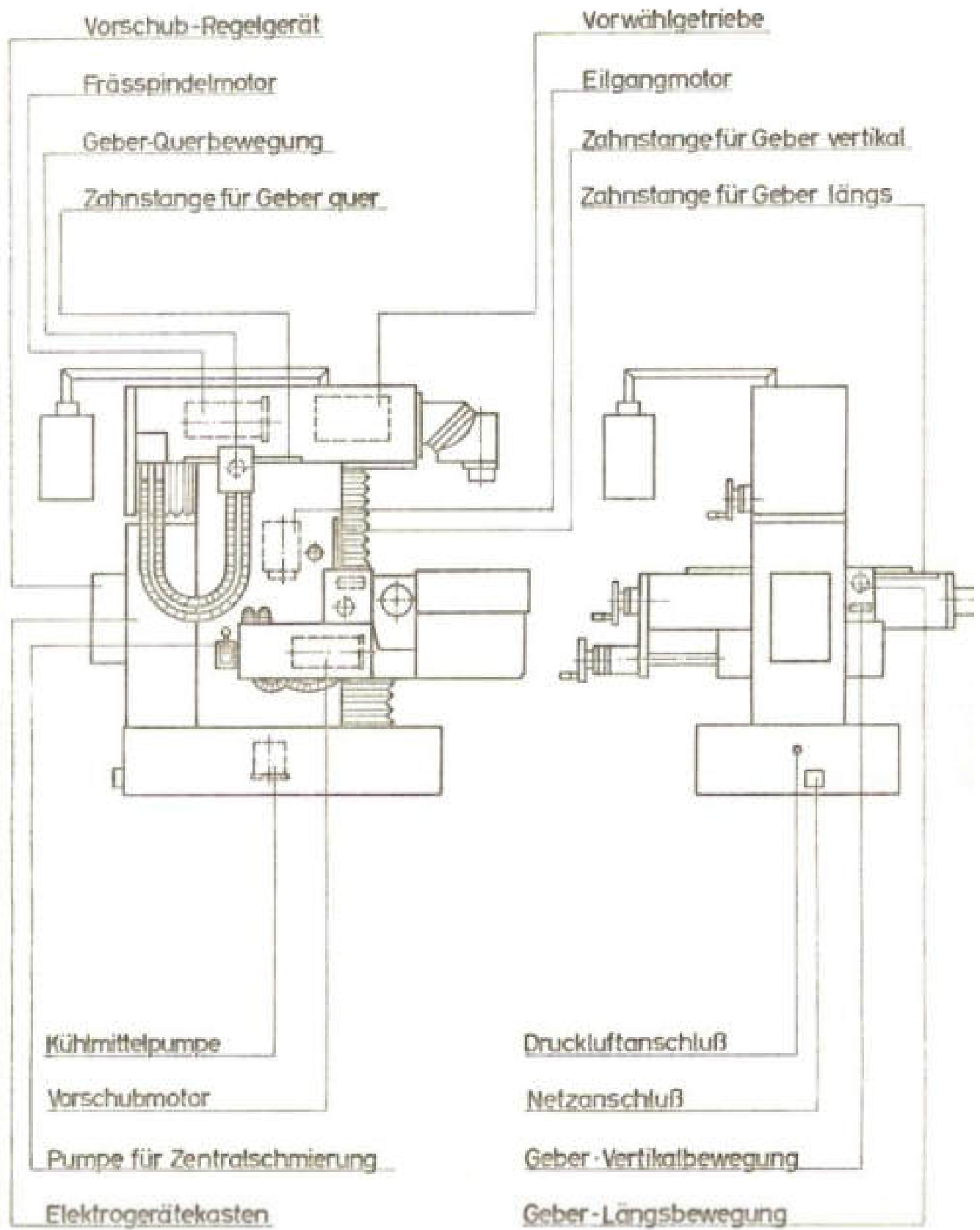
Über eine schwenkbare Kommando - Hängetafel mit eingebauter digitaler Posi - tionsanzeige kann der Bedienungsmann den Fräsvorgang von jedem Standort überwachen.

Die Vorschübe sind in allen drei Achsen über einen stufenlos , elektronisch geregelten Gleichstrommotor angetrieben , der über ein Drehpotentiometer vom Hängepult aus gesteuert wird.

Alle Vorschübe und Drehzahlen sind generell ins langsame untersetzt, um einen ruhigen , geglätteten Lauf zu erreichen.

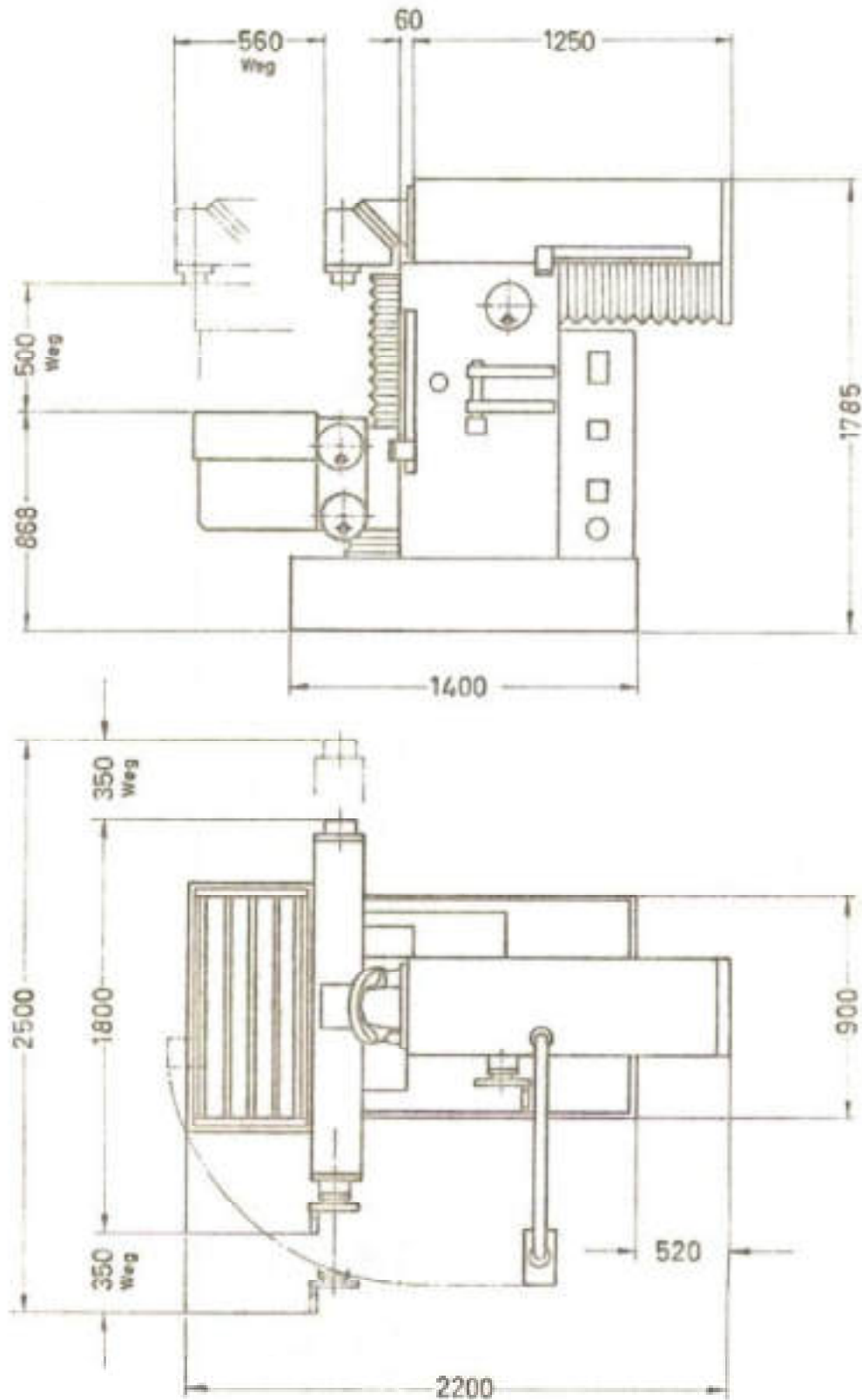
Sämtliche Gewindespindeln und Zahnräder sind gehärtet und geschliffen.





Arbeitsbereich	längs x quer x vertikal	700 x 500 x 450 mm
Senkrecht - Aufspanntisch	Aufspannfläche Anzahl der T - Nuten Breite der T - Nuten Abstand der T - Nuten	1300 x 295 mm 3 14 H7 90 mm
Feststehender - Winkeltisch	Aufspannfläche Spannfläche vorne Spannfläche seitlich Anzahl der T - Nuten oben Breite der T - Nuten oben Abstand der T - Nuten oben Anzahl der T - Nuten seitlich Breite der T - Nuten seitlich Abstand der T - Nuten seitlich zulässige Belastung Gewicht	1064 x 500 mm 1064 x 180 mm 500 x 180 mm 5 14 H7 90 mm 3 14 H7 45 mm 500 kg 370 kg
Universal - Schwenktisch	Aufspannfläche Anzahl der T - Nuten Breite der T - Nuten Abstand der T - Nuten Zentrierbohrung \varnothing drehbar schwenkbar beidseitig neigbar nach vorne Nonien Ablesegenauigkeit zulässige Belastung Gewicht	800 x 560 mm 5 14 H7 90 mm 60 \varnothing H7 360° 45° 45° 5 Minuten 500 kg 430 kg
Frässpindel	Drehzahl geometrisch gestuft Anzahl der Schaltstufen Stufensprung Werkzeugaufnahme Werkzeugspannung Pinolenhub über Gewindespindel Frässpindel allseitig schwenkbar Vertikal- und Horizontalstellung durch Anschläge fixierbar	30 bis 1600 U/Min 18 1,41 SK 40 Schnellwechsel- futter 60 mm
Vorschub	stufenlos, elektronisch geregelt mit automa- tischer Umschaltung auf Schleichgang Abschaltgenauigkeit Eilgang	0 - 528 mm/Min. 0,01 mm 2800 mm / Min.

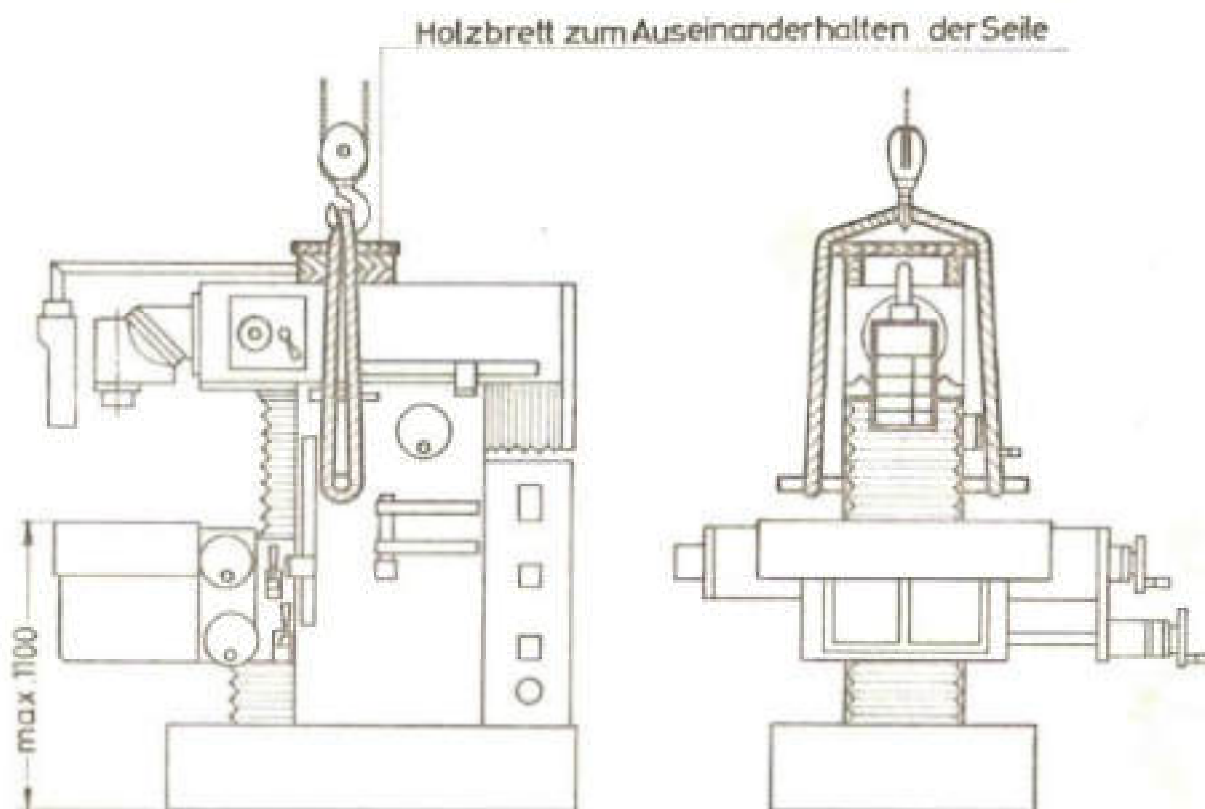
Abstände:	Tischoberkante bis Horizontalspindel Tischoberkante bis Vertikalspindelkopf	min.0 max. 630 mm min. 0 max.540 mm
Ablesegenauigkeit	Winkelverstellung am Fräskopf Winkelverstellung am Schwenktisch Längsverstellung am Frästisch Vertikalverstellung am Frästisch Querverstellung am Oberschlitten	5 Minuten 5 Minuten 0,05 mm 0,01 mm 0,05 mm
Hauptmotor	Leistung Drehzahl	4 KW 1500 U/Min.
Vorschubmotor	Leistung Drehzahl	1,1 kW 5000 U/Min.
Eilgangmotor	Leistung Drehzahl	1,1 kW 1400 U/Min.
Kühlmittel - Pumpe	Leistung Drehzahl Fördermenge	0,10 KW 2700 U/Min. 25 l/Min.
Digitale - Positionsanzeige	Ablesegenauigkeit längs und quer kleinster meßbarer Verfahrensweg Max. Teilungsfehler der Maßstäbe auf die gesamte Weglänge	0,01 mm 0,01 mm 0,02 mm
Abmessungen mit festem Winkeltisch	Länge Breite Höhe	2200 mm 1800 mm 1800 mm
Gewicht	Netto ohne Tisch seemäßig verpackt	2 930 kg 3 530 kg

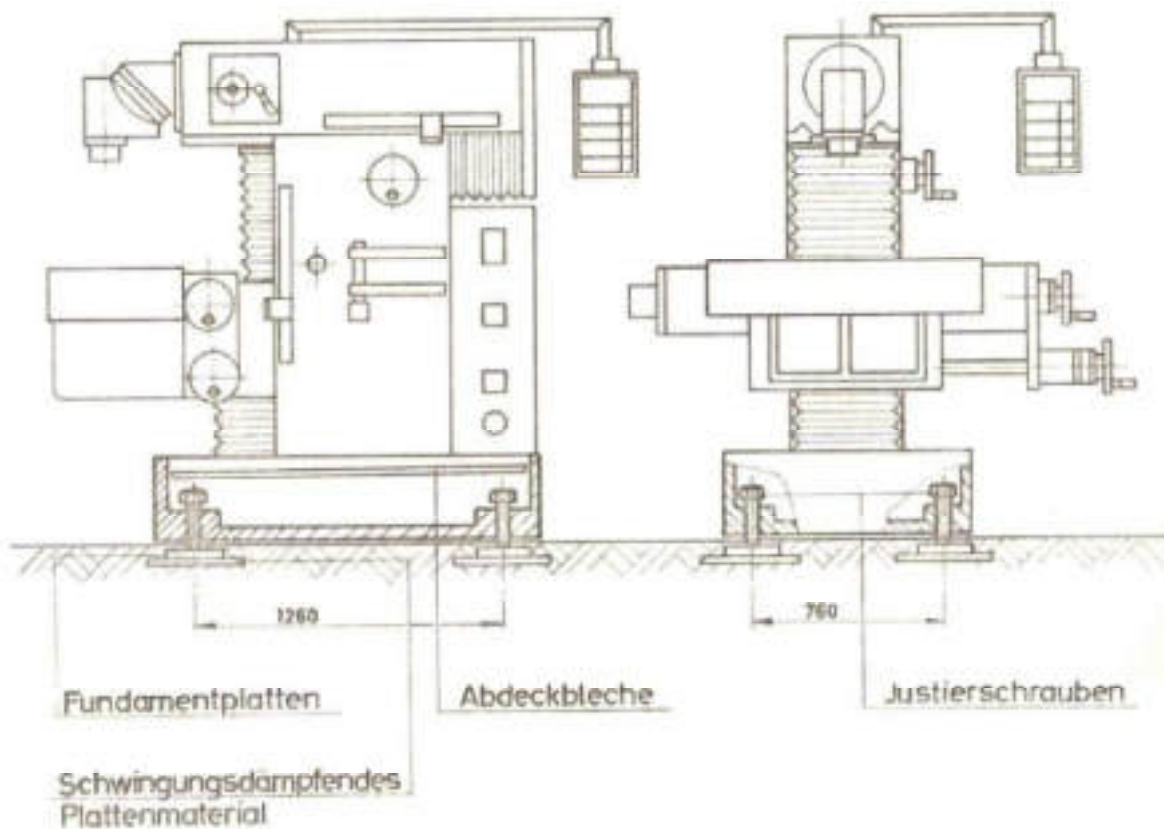


Beim Transport mit dem Kran sind erforderlich:

- 1 Stück Rundstahl 50 β mm \times 1000 mm
- 1 Stück Transportseil mit zulässiger Belastung von 4000 kg
- 1 Stück Holzbrett zum Auseinanderhalten der Seile über dem Oberschlitten

Transportgewicht der Maschine mit Universal - Schwenktisch 3 360 kg





Die Maschine kann auf jedem gut fundierten glatten Boden aufgestellt werden. Ein Maschinenfundament ist dann nicht nötig.

Es ist zweckmäßig die Maschine mit einer Maschinenwasserwaage auszurichten. Das Ausrichten erfolgt in Längs- und Querrichtung durch Verstellen der Justierschrauben. Die Wasserwaage kann dabei auf die Tischoberfläche gelegt werden.

Bei unebenem Boden wird die Maschine mittels den Justierschrauben mindestens 15 - 20 mm vom Boden angehoben und der Zwischenraum mit Feinbeton ausgegossen.

Besonders zu empfehlen ist die Aufstellung der Maschine auf schwingungsdämpfendem Plattenmaterial. Dadurch werden alle inneren und äußeren Vibrationen größtmöglichst abgebaut.

Die Justierschrauben sind durch Abnehmen der Abdeckbleche am Unterbau erreichbar.

Unter die Justierschrauben können Metall - Fundamentplatten gelegt werden, um ein Eindringen der Schrauben im Untergrund zu vermeiden.

Die Maschine wird vom Werk für die bei der Bestellung angegebene Betriebsspannung ausgerüstet und geschaltet.

Die Zuleitung zum Netzanschlußkasten, welcher hinten am Unterbau angebracht ist, soll in einem Stahlpanzerrohr mittels einer Zuleitung von $5 \times 2,5 \text{ mm}^2$ Mindestquerschnitt erfolgen.

Der grünelbe Schutzleiter der Zuleitung ist dabei an die entsprechende Schutzleiterklemme im Netzanschlußkasten anzuschließen.

Im Netzanschlußkasten sind die weiteren Klemmen der Reihenfolge nach; Mp - RST.

Steuerspannung und Speisestrom für die Magnetkupplungen werden einem eingebauten Transformator entnommen.

Primäre Anschlüsse und sekundäre Abgänge des Transformators sind abgesichert.

Der Hauptmotor, sowie der Eilgangmotor haben als Überlastschutz, zusätzlich zu den Sicherungen, an den entsprechenden Schaltschützen Bi-Metallrelais vorgeschaltet.

Mit einem besonderen Motorschutzschalter ist der Motor der Kühlmittelpumpe gegen Überstrom gesichert. Die Pumpe ist deshalb nicht mehr durch Schmelzeinsätze abgesichert.

Achtung:

Die sinngemäße Bewegungsrichtung der Vorschubrichtung muß nach dem Netzanschluß überprüft werden. Diese Überprüfung kann nur mit dem Eilgang vorgenommen werden. An der Kommando - Hängetafel eine Bewegungsrichtung vorwählen und die Eilgangtaste kurz antippen. Läuft der Frästisch gegen die vorgewählte Richtung müssen zwei Phasen gegeneinander vertauscht werden.

Wichtig: diese Überprüfung kann nur mit dem Eilgang vorgenommen werden. Bei verkehrt angeklemmten Phasen schalten die Weg - Endbegrenzungsendschalter nicht ab.

1. Zuerst ist das Ölstandsglas links unter dem Tisch und am Oberschlitten auf ausreichenden Ölstand nachzusehen. Am Kontrollstab für die Kühlflüssigkeit (rechts unten am Unterbau) ist die richtige Niveauhöhe zu überprüfen.
2. Die Zentralschmierung ist durch drücken des Hebels bis Anschlag etwa 5 bis 8 mal zu betätigen.
3. **Alle Klemmhebel** an den Verstellschlitten sind zu lösen und die Abschalt-nocken für die Endschalter auf die äußersten Endpositionen zu verstellen und festzuziehen. Die Klemmschrauben an den beiden Fräskopf-Kulissen sind auf festen Sitz zu überprüfen. Überwurfmutter vom Schnellspannfutter festziehen.
4. An der Kommando-Hängetafel ist das Potentiometer durch Linksdrehen bis zum Anschlag auf Null zu stellen.
5. Am Oberschlitten ist an der Drehscheibe für die Frässpindel-Drehzahleinstellung eine kleine Drehzahl einzustellen und durch betätigen des Hebels einzurücken.

Wenn die Forderungen 1 bis 5 erfüllt sind, kann die Maschine elektrisch geschaltet werden.

6. Hauptschalter am Elektroschrank auf I einschalten, danach muß Kontroll-Leuchte aufleuchten.
7. Schalter für die Frässpindel am Elektroschrank einschalten. An diesem Schalter kann auch die Drehrichtung der Frässpindel geändert werden, bzw. der Frässpindelmotor auf doppelte Drehzahl gebracht werden.
Achtung: Nicht bei laufender Frässpindel diesen Schalter von der hohen Drehzahl direkt in die niedrige schalten, sondern zuerst am Steuerpult über den Frässpindel-taster den Motor ausschalten.
8. Kühlmittelpumpe am Elektroschrank einschalten.
Alle bis jetzt erwähnten Schaltgeräte sitzen seitlich am Elektroschrank auf der Maschinenrückseite.
9. An der Kommando-Hängetafel ist die Drucktaste "Fräser ein" zu drücken. Danach läuft die Frässpindel.

10. Durch drücken einer Wahldrucktaste wird die gewünschte Vorschub-Bewegungsrichtung vorgewählt.
11. Durch drücken der Taste "Vorschub ein" wird die in Punkt 10 vorgewählte Vorschubrichtung elektrisch geschaltet.
12. Am Potentiometer kann nun die Schlitten-Vorschubbewegung eingeleitet werden.
13. Ebenso kann, ob nun der Vorschub läuft oder nicht, in jeder Stellung durch drücken der Eilgangtaste, in der eingestellten Richtung der Eilgang gefahren werden. Der Eilgang ist jedoch nur so lange in Betrieb, wie der Taster von Hand gedrückt wird.

Anmerkung: Der Vorschub läuft nicht, wenn die entsprechende Bewegungsrichtung geklemmt ist.

Achtung: Vor dem Probelauf müssen die Bedingungen für den elektrischen Anschluß gewährleistet sein. Besonders ist die sinngemäße Bewegungsrichtung der Vorschübe zu überprüfen. Diese Überprüfung kann nur im Eilgang vorgenommen werden. Bei verkehrt angeklemmten Phasen schalten die Weg-Endbegrenzungsendschalter nicht ab. Richtige Handhabung siehe Blatt "Elektrischer Anschluß" letzter Abschnitt.

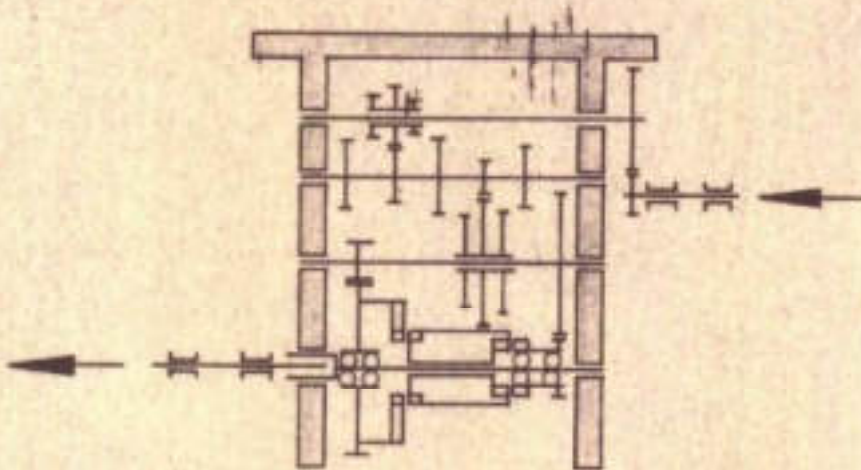
1.1. Allgemeines

Das Getriebe der Baureihe S 838 ist ein mechanisch schaltbares Getriebe. Es ist speziell für den Hauptantrieb einer Fräsmaschine entwickelt und gebaut worden.

Der prinzipielle Aufbau ist in Bild 1 dargestellt. Das Getriebe besteht aus 3 Schaltblöcken - angeordnet in einfach gebundener Ausführung - die im Stillstand schaltbar sind.

Das in offener Bauweise konzipierte Getriebe wird mit dem Getriebe-Teil in den Fräskopfhalter hineinragend, auf den Fräskopfhalter aufgeschraubt. Die Schaltung erfolgt über eine seitlich an dem Fräskopfhalter befestigte Platte mit den mechanisch zu betätigenden Schaltelementen.

Bild 1: Getriebeschema

1.2. Leistung, Drehzahlen, Drehmomente

Der Antrieb erfolgt mittels Drehstrom-Norm-Motor mit Käfigläufer nach DIN 42 673

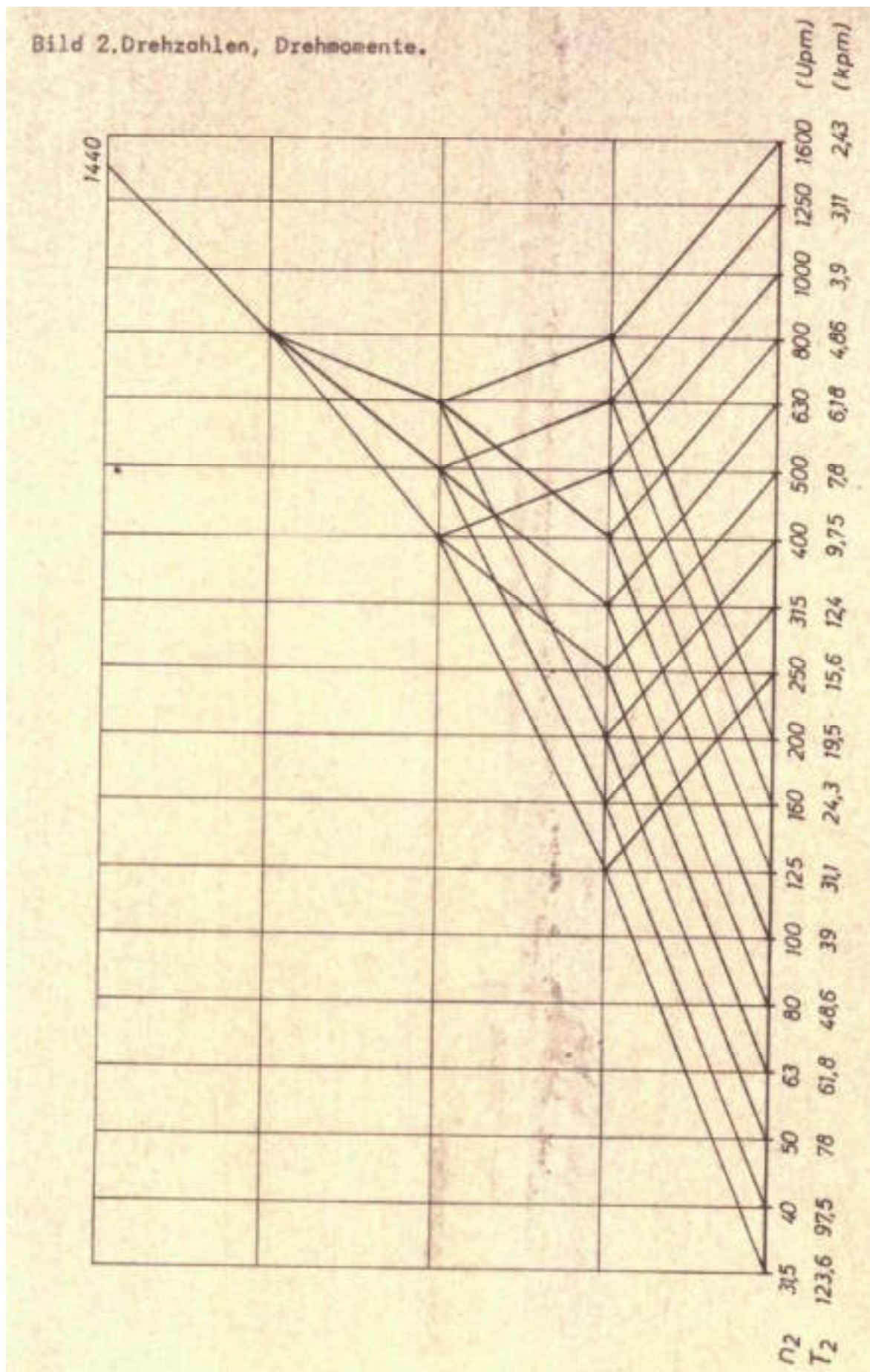
Nennleistung	$P_1 = 4 \text{ kW}$
Antriebsdrehzahl	$n_1 = 1440 \text{ Upm}$
Motornennmoment	$T_1 = 2,7 \text{ kpm}$

Abtriebsdrehzahlen von 31,5 bis 1600 Upm geometrisch gestuft mit $\varphi = 1,25$.

Das Getriebe ist für eine kurzzeitige Überlastung bei Anlaufvorgängen und Stoßbelastungen von 2-fachem Nennmoment ausgelegt.

Drehzahlbild und zugehörige Abtriebsdrehmomente entsprechend Bild 2.

Bild 2. Drehzahlen, Drehmomente.



2.1. Hinweise und Transport

Das Getriebe wird einbaufertig ausgeliefert. Die Getriebeteile sind für übliche Transportverhältnisse ausreichend konserviert. Eine Konservierung für extreme Transportbedingungen wird nur auf ausdrücklichen Wunsch vorgenommen. Für den Transport, sowie zur Montage des Getriebes in die Maschine sind im Getriebegestell 2 Gewinde M 10 für Ringschrauben M 10 DIN 580 vorgesehen. In diese Ringschrauben können Seile bzw. Transporthaken eingefädelt werden.

2.2. Einbau des Getriebes in die Maschine

- 2.2.1. Ringschrauben zum Transport und zur Montage einschrauben.
- 2.2.2. Zwischenstück auf Fräskopfhalter auflegen, Getriebe in Maschine einführen. An- und abtriebsseitige Achshöhe ausmessen. Zwischenstück auf Maßschleifen. Getriebe erneut in Maschine einführen, ausrichten und vorläufig verschrauben.
- 2.2.3. Platte mit Schaltungen so ausrichten, daß Schaltfinger in Richtung der Schaltnuten zeigen. Abflachung am Schaltfinger der Schaltung III muß zur Antriebsseite gerichtet sein. Schaltungen in Getriebe einführen, Schaltfinger in Schaltnuten einlegen. Platte anschrauben. Schaltstellungen überprüfen. Platte evtl. etwas nach den Schaltstellungen ausrichten. Platte verschrauben und verstiften.
- 2.2.4. Der Anbau des Antriebsritzels hat so zu erfolgen, daß ein einwandfreier Zahneingriff gewährleistet ist. Ritzel tuschieren - Tragbild auf Zahneingriffsrichtung prüfen (Lage der Wellen zueinander, Kontenträger). Antriebswelle so einrichten, daß min. Flankenspiel von 0,06 mm vorhanden. Antriebsflansch befestigen und verstiften.
- 2.2.5. Abtriebsseitige Fertigmontage; Getriebe verstiften.

2.3. Demontage des Getriebes

Antriebsritzel mit Flansch abschrauben.
Abtrieb demontieren.
Platte mit Schalthebeln entfernen.
Getriebe aus Verschraubung und Verstiftung lösen, an Ringschrauben hängen und aus Fräskopfhalter herausheben.

2.4. Schmierung

Um auch bei extremen Einsatzbedingungen (längeres Arbeiten der Maschine bei niedrigen Drehzahlen) die Schmierung aller Zahneingriffs- und Lagerstellen zu garantieren, wurde an das Getriebe eine Pumpe angebaut, die alle Schmierstellen ausreichend mit Öl versorgt.

Als Schmiermittel empfehlen wir die in unserer Schmierstofftabelle aufgeführten Ölarten oder nachweisbar gleichwertige Sorten anderer Mineralölgesellschaften.

3.1. Inbetriebnahme

Vor Inbetriebnahme ist zu prüfen, ob die unter 2.2.2. bis 2.2.5. genannten Anforderungen erfüllt sind. Das Getriebe darf nicht ohne Öl gefahren werden. Der Ölstand ist an der an Fräskopfhalter hierfür bestimmten Stelle zu kontrollieren.

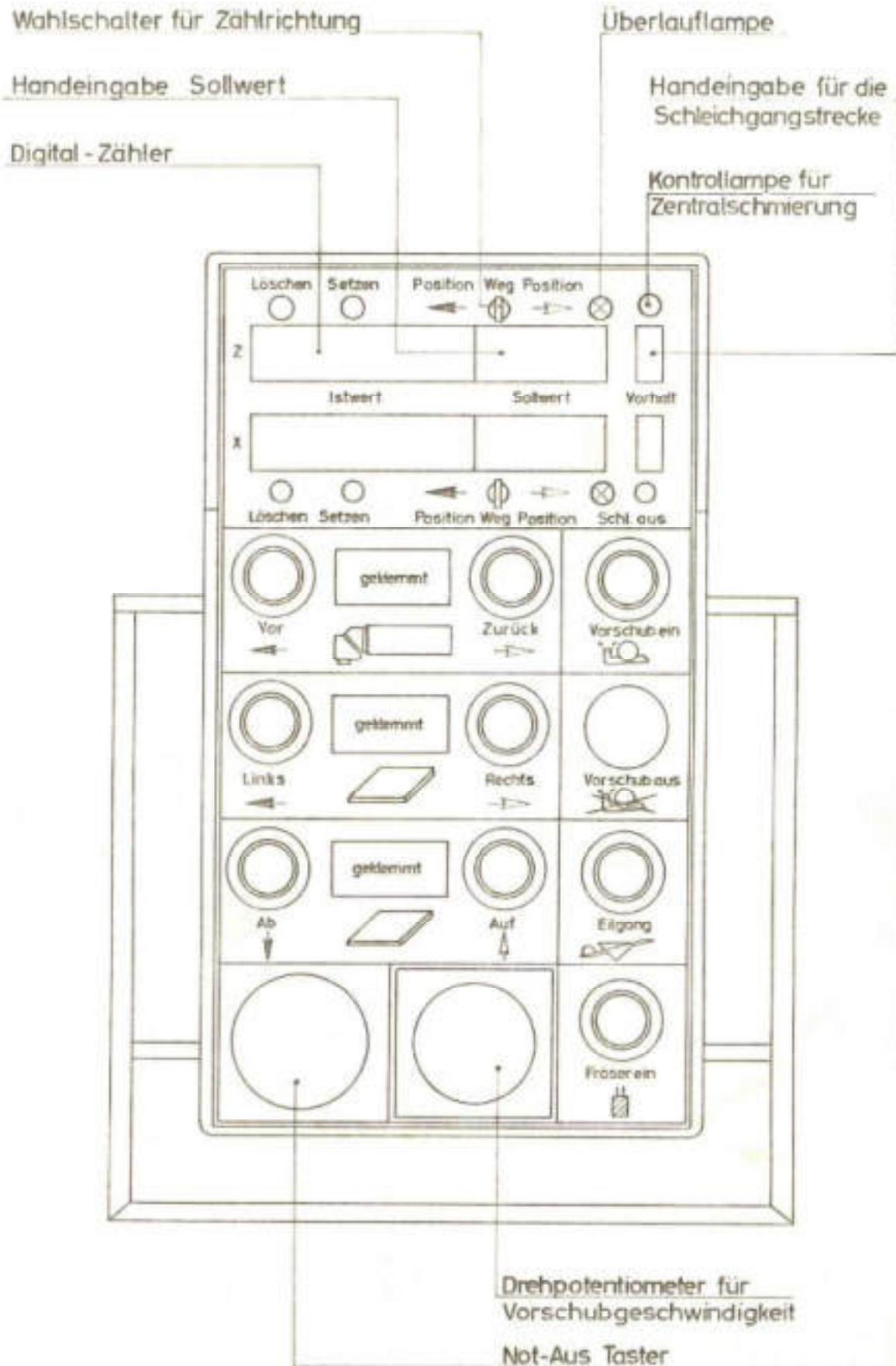
3.2. Gangechaltung

Die Umkehrung der einzelnen Gänge darf nur im Stillstand erfolgen.

4. Wartung

Die Wartung des Getriebes beschränkt sich auf die regelmäßige Kontrolle des Ölstandes und den Wechsel des Schmiermittels.

Wir empfehlen, den 1. Ölwechsel nach ca. 500 Betriebsstunden vorzunehmen, weitere Ölwechsel nach ca. 2000 Betriebsstunden.



In der Kommando-Hängetafel befindet sich die digitale MESS- und STEUEREINRICHTUNG für längs und quer mit separaten Anzeigen und Handeingaben, Abschaltautomatik für jedes beliebige Vorschubmaß, vorwählbare, automatische Umschaltung auf Schleichgang, beliebige Nullung des Zählers in jeder Position, sowie einen Wahlschalter zur Beeinflussung der Zählrichtung.

Diese digitale Mess- und Steuereinrichtung ermöglicht ein direktes Ablesen der Vorschubwege für die Längs- und Querachse. Der Wahlschalter zur Beeinflussung der Zählrichtung wird auf "Weg" gestellt. Durch Drücken der Taste "Löschen" wird der Zähler genullt. Wird der Schlitten nach rechts oder links verfahren, zählt der Zähler von Null nach oben und bei Richtungsumkehr wieder nach unten.

Die digitale Mess- und Steuereinrichtung kann auch als halbautomatische Maschinensteuerung eingesetzt werden. Jede beliebige Vorschubstrecke kann mit einer reproduzierbaren Genauigkeit von 0,01 mm abgefahren werden. Über die Handeingabe "Vorhalt" kann der Schleichgang von 1 bis 10 mm eingestellt werden.

Der Frästisch soll z.B. 64 mm nach links verfahren werden. Durch Drücken der Taste "Löschen" wird der Zähler genullt. Die Handeingabe "Sollwert" wird auf 64,00 mm eingestellt. Durch Drücken der Taste "Setzen" werden die 64 mm in den Zähler übernommen. Der Wahlschalter zur Beeinflussung der Zählrichtung wird auf "Position" links (schwarzer Pfeil) eingestellt. Der Vorhalt, also die Schleichgangstrecke wird auf 2 mm eingestellt. Am Drehpotentiometer wird die entsprechende Vorschubgeschwindigkeit eingestellt. Die Taste "Links" (schwarzer Pfeil) wird gedrückt. Dann die Taste "Vorschub ein" drücken. Die Maschine läuft mit der vorgewählten Vorschubgeschwindigkeit. Der digitale Zähler zählt von 64 mm auf 0 herunter. 2 mm vor 0 schaltet die Maschine automatisch auf Schleichgang. Bei 0 leuchtet eine rote Lampe auf und die Vorschubbewegung wird abgeschaltet. Wird der Schlitten weiter nach links verfahren, zählt der Zähler von 0 aufwärts. Die rote Lampe zeigt an, daß die Verfahrestrecke im negativen Bereich liegt. So kann z.B. zum Werkzeugwechsel im Eilgang vom Werkstück weggefahren werden. Um den Schlitten wieder in die eingefahrene Null-Position zu bringen wird die Taste "Rechts" und "Vorschub ein" oder Eilgang gedrückt. Der Zähler zählt wieder auf 0 herunter. 2 mm vor 0 schaltet die Maschine automatisch auf Schleichgang. Bei Erreichen der Null-Position geht die rote Lampe aus und der Vorschub wird abgeschaltet.

Eine Schlußbetrachtung soll nochmals die wichtigsten Bedienungshinweise erläutern. Bei der einfachen Wegmessung wird der Wahlschalter auf Weg gestellt. Der Zähler zählt entsprechend der Fahrtrichtung von Null nach oben, und bei Richtungsumkehr wieder nach unten.

Bei halbautomatischer Steuerung wird die gewünschte Wegstrecke als Sollwert eingestellt. Der Wahlschalter muß entsprechend der ersten gewählten Bewegungsrichtung, also bei "Vor" oder "Links" (schwarzer Pfeil) oder bei "Zurück" oder "Rechts" (heller Pfeil) eingestellt werden. Dieser Wahlschalter wird nur beim Einstellen eines neuen Sollwertes betätigt. Die Aufgabe dieses Schalters besteht darin, daß das eingegebene Maß immer auf Null herunterzählt, egal in welche Richtung gefahren wird. Deshalb muß der Schalter immer entsprechend der ersten Bewegung, also bei schwarzem Pfeil am Richtungstaster auch auf schwarzem Pfeil bei Position stehen. Der eingestellte Sollwert wird durch Setzen in den digitalen Zähler übernommen. Bei "Vorschub ein" zählt der Zähler auf Null herunter.

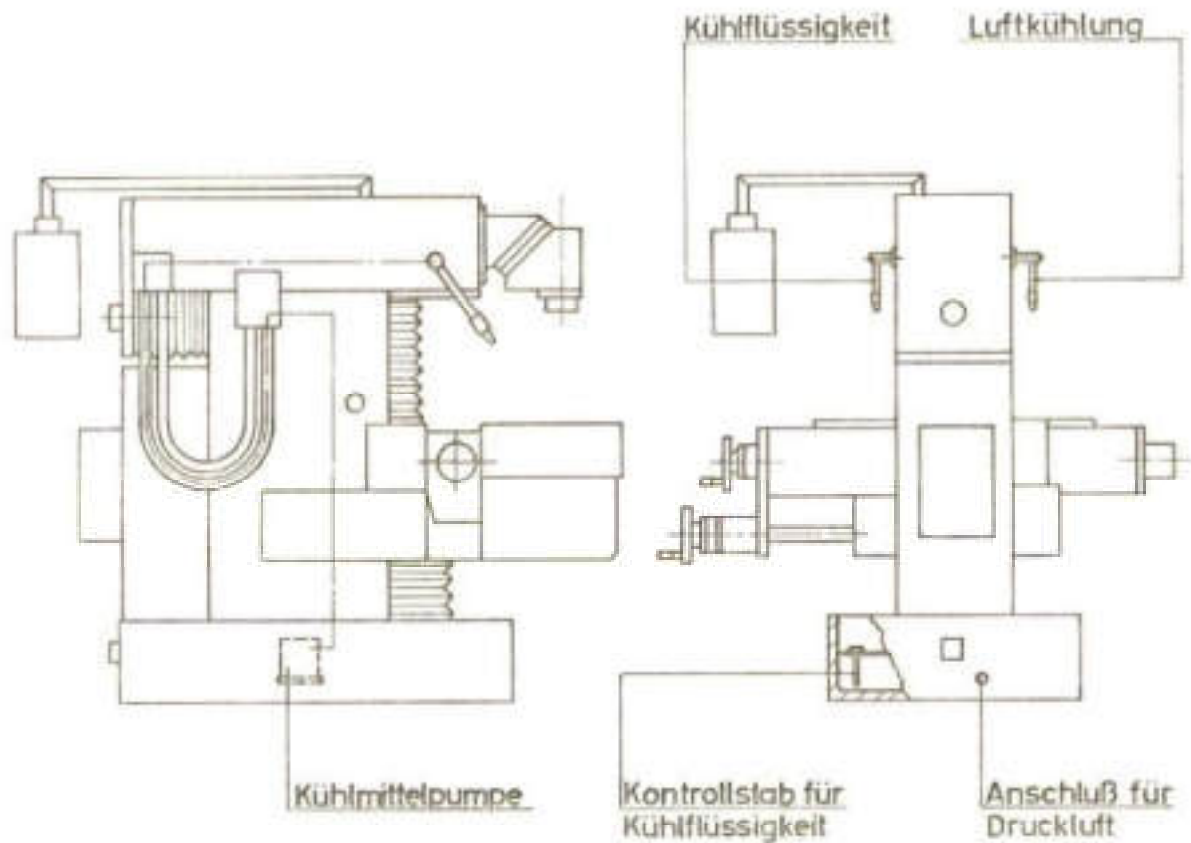
Bei Erreichen der eingestellten Vorhaltstrecke schaltet die Maschine automatisch auf Schleichgang und fährt im Schleichgang auf die eingestellte Null-Position. Der Schleichgang kann durch Drücken der Taste "Schleichgang aus" jederzeit gelöscht werden. Die Maschine fährt dann in der eingestellten Vorschubgeschwindigkeit weiter. Bei der erreichten Null-Position leuchtet auf der entsprechenden Achse eine rote Lampe auf. Wird nun in die gleiche Richtung, also in den negativen Bereich weitergefahren, zählt der Zähler wieder von Null aufwärts aber mit brennender roter Lampe. Diese Überfahrstrecke, oder auch negative Strecke kann beliebig groß gewählt werden. Soll die eingefahrene Null-Position jedoch wieder angefahren werden, muß der entsprechende Richtungstaster am Schaltpult wieder gedrückt werden. Der Zähler zählt wieder nach unten, jedoch immer noch mit brennender Überlauf Lampe. Beim Zurückfahren wird der Wahlschalter nicht betätigt, da ja keine neue Zahl in den Sollwertzähler eingegeben wurde. Bei Erreichen der eingestellten Vorhaltstrecke schaltet die Maschine wieder auf Schleichgang und bei Erreichen der Null-Position den Vorschub aus. Dabei geht auch die rote Lampe aus.

Wird die Maschine im Schleichgang durch Drücken von "Not aus" oder "Vorschub aus" manuell gestoppt, läuft der Vorschub bei erneutem Starten nur in der Schleichganggeschwindigkeit weiter. Wird diese Schleichganggeschwindigkeit jedoch nicht mehr benötigt, kann durch Drücken der Taste "Schleichgang aus" der Schleichgang gelöscht werden.

Achtung:

Beim Arbeiten mit der Abschaltautomatik muß darauf werden, daß der Hauptmotor schon läuft, bevor ein Maß in den digitalen Zähler gesetzt wird.

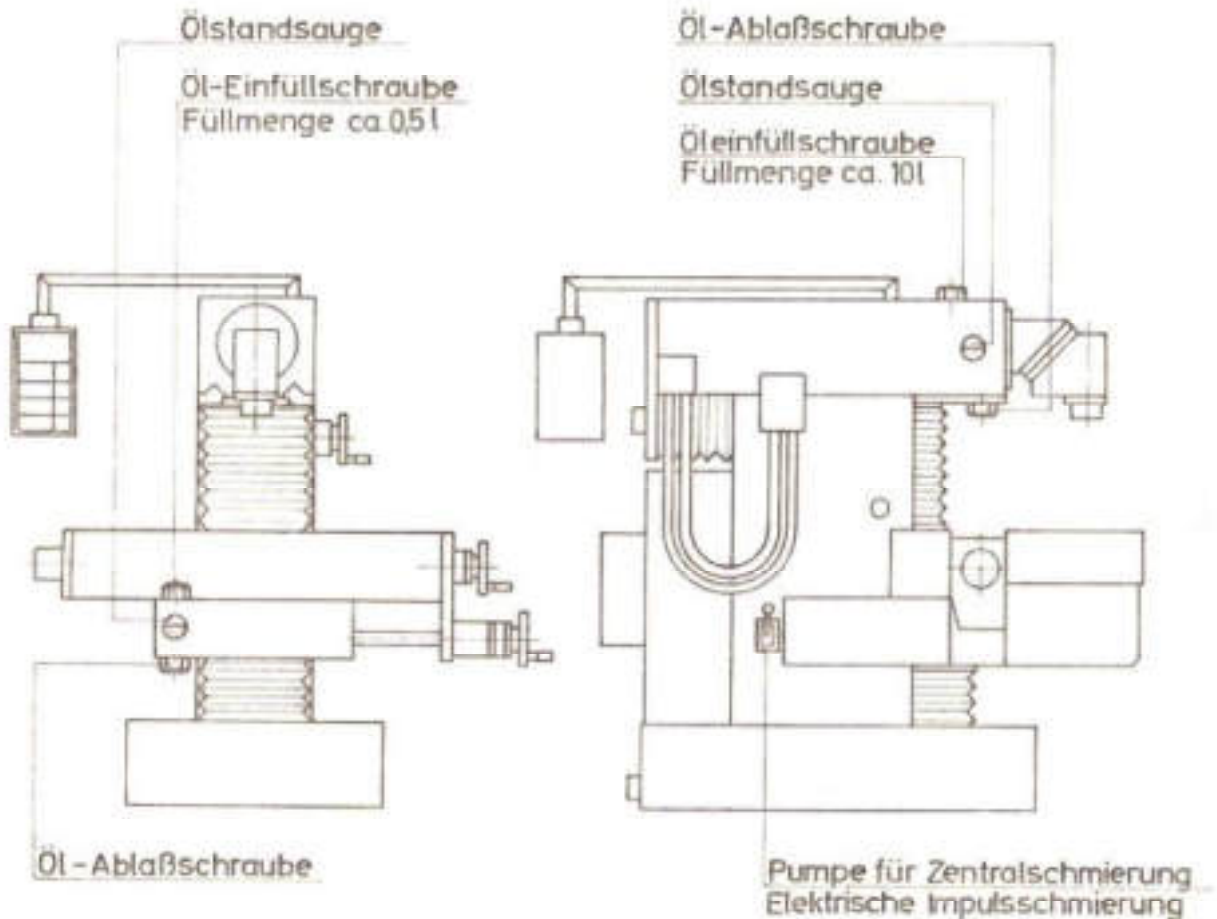
Der hochempfindliche Zähler kann durch das harte Anlaufen des Hauptmotors beeinflusst werden.



Die Kühlmittelpumpe befindet sich im Unterbau und kann mit Kühlmittlemulsion oder Öl betrieben werden. Der Unterbau ist als Kühlmittelbehälter ausgebildet und von oben mit abschraubbaren Abdeckblechen abgeschlossen. Rechts hinten im Unterbau befindet sich der Kontrollstab für die Kühlflüssigkeit.

An der Rückseite der Maschine am Unterbau befindet sich ein Anschluß für eine Druckluftzuführung.

Am Oberschlitten befindet sich auf der rechten Seite ein flexibler Kühlmittelschlauch mit Reduzierventil und Sprühdüse für den Kühlmittelaustritt. An der linken Seite ist der gleiche Kühlmittelschlauch angebracht, jedoch an die Druckluftleitung angeschlossen und für Luftkühlung ausgelegt.



Die Maschine ist vom Werk aus mit einer vorschriftsmäßigen Ölfüllung versehen. Die Ölstandskontrolle kann nur bei stillstehender Maschine vorgenommen werden.

Der Ölwechsel soll nach etwa 2000 Betriebsstunden vorgenommen werden. Die Ölablaßschrauben sind Magnetschrauben und müssen sorgfältig von anhaftenden Metallteilen gestäubert werden.

Als Getriebe- und Schmieröl wird ein Gleitöl wie z.B. LAMORA SUPER Poladd 90 von Klüber verwendet. Alternativ kann auch eines der untenstehenden Öle eingesetzt werden.

Zur automatischen Schmierung der Höhengewindespindel 1 x wöchentlich den Frätsch in die oberste und unterste Position fahren.

Castrol

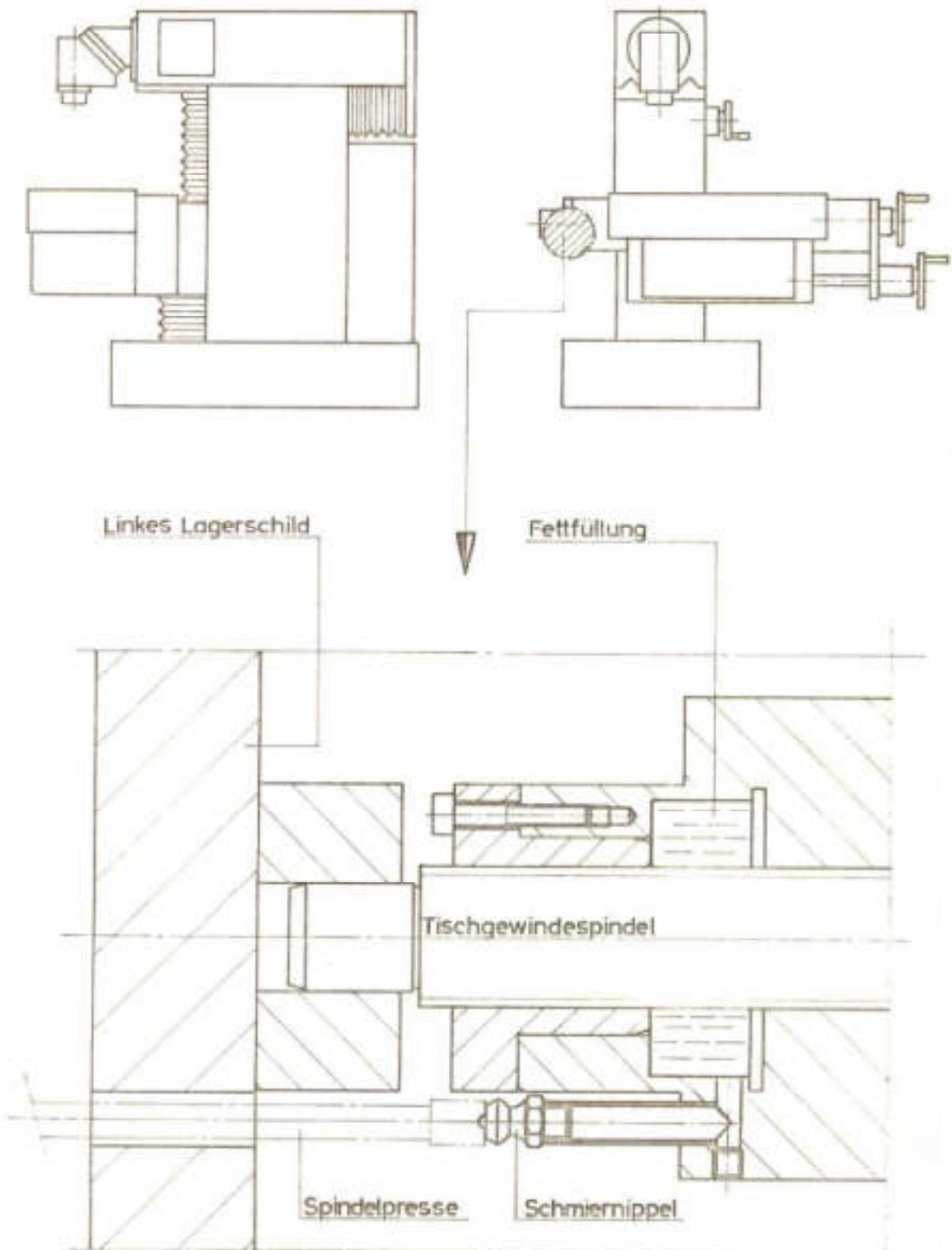
Hyspin 100
Hyspin AWS 68

Shell

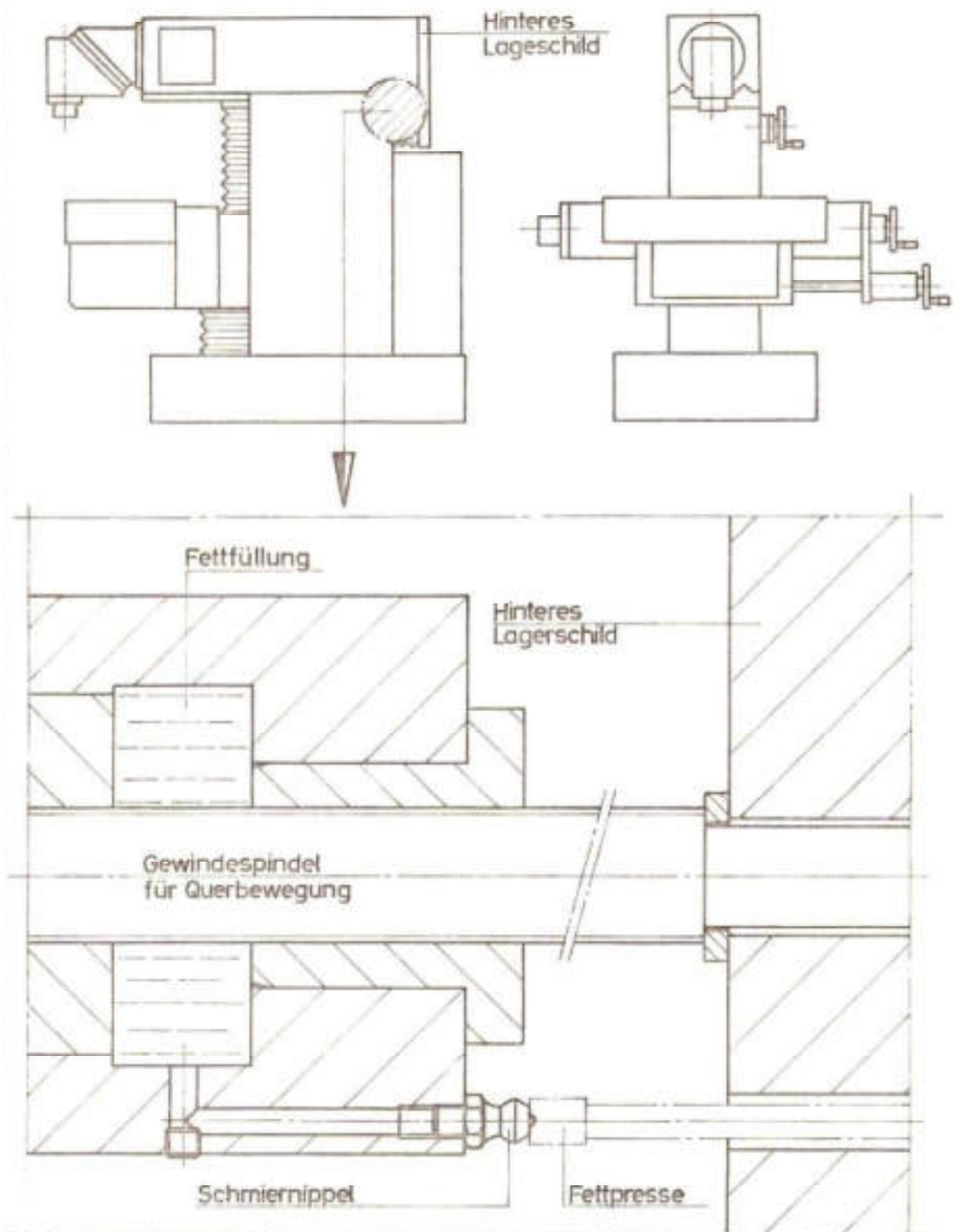
Tellus Oil 133
Tellus Oil 29

Texaco

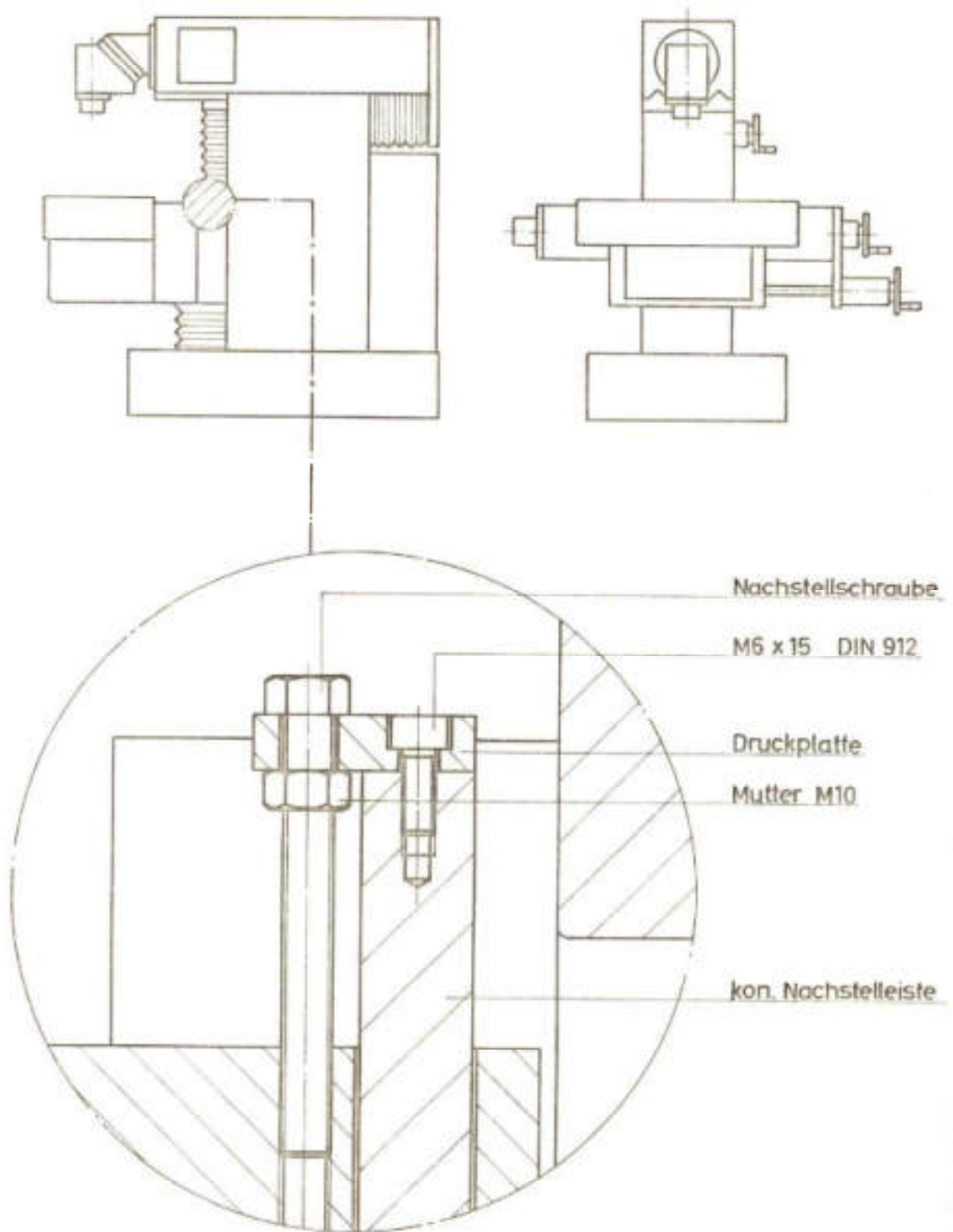
Rando Oil B
Ursa Oil P 20



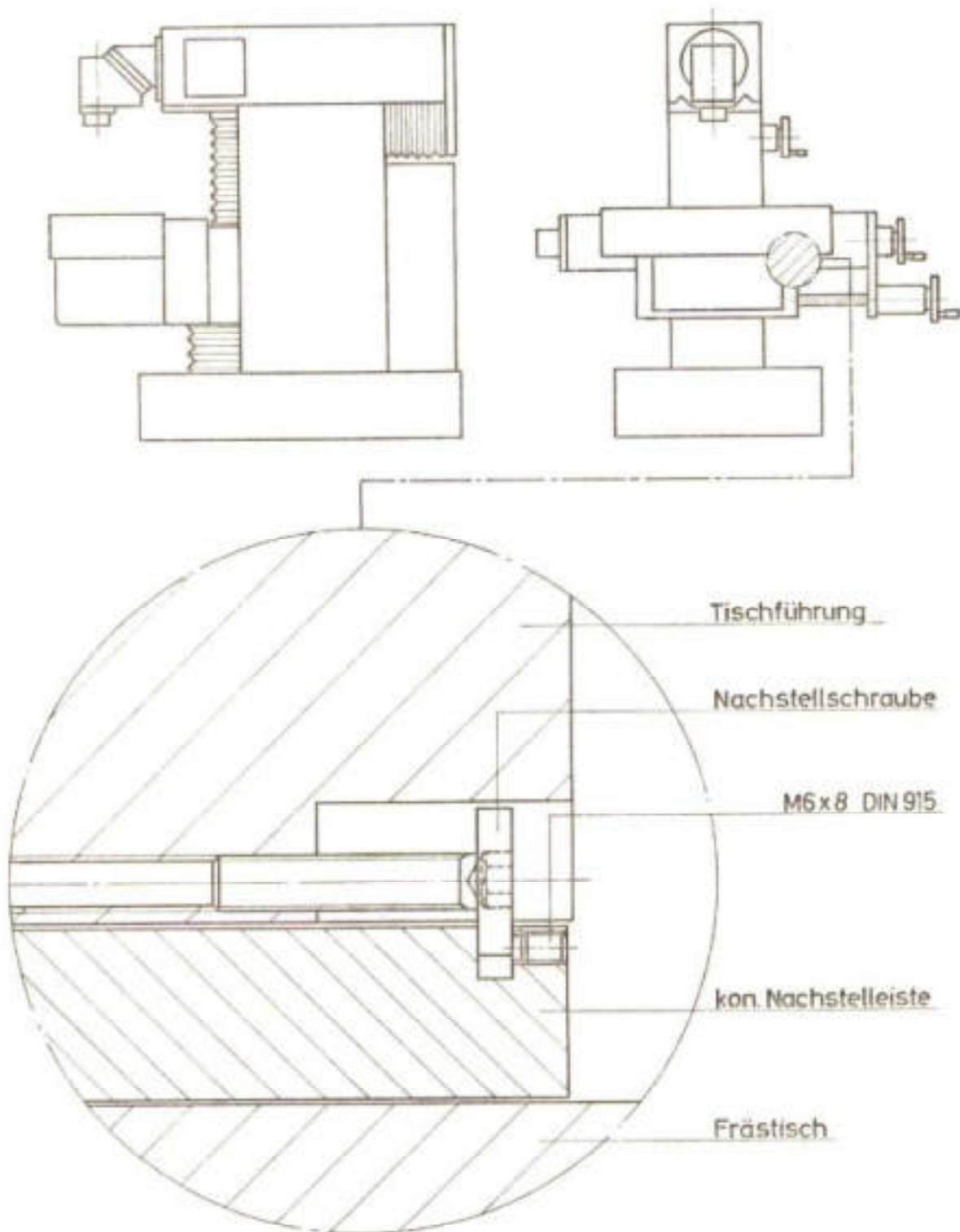
- Schmierung:
n. 500 Std.
1. Tisch ganz nach rechts fahren.
 2. Durch Bohrung im linken Lagerschild Fett-Spindelpresse einführen.
 3. Schmiernippel durch Drehen am Handrad in die Mitte der Einführungsbohrung für die Fettpresse am Lagerschild bringen.



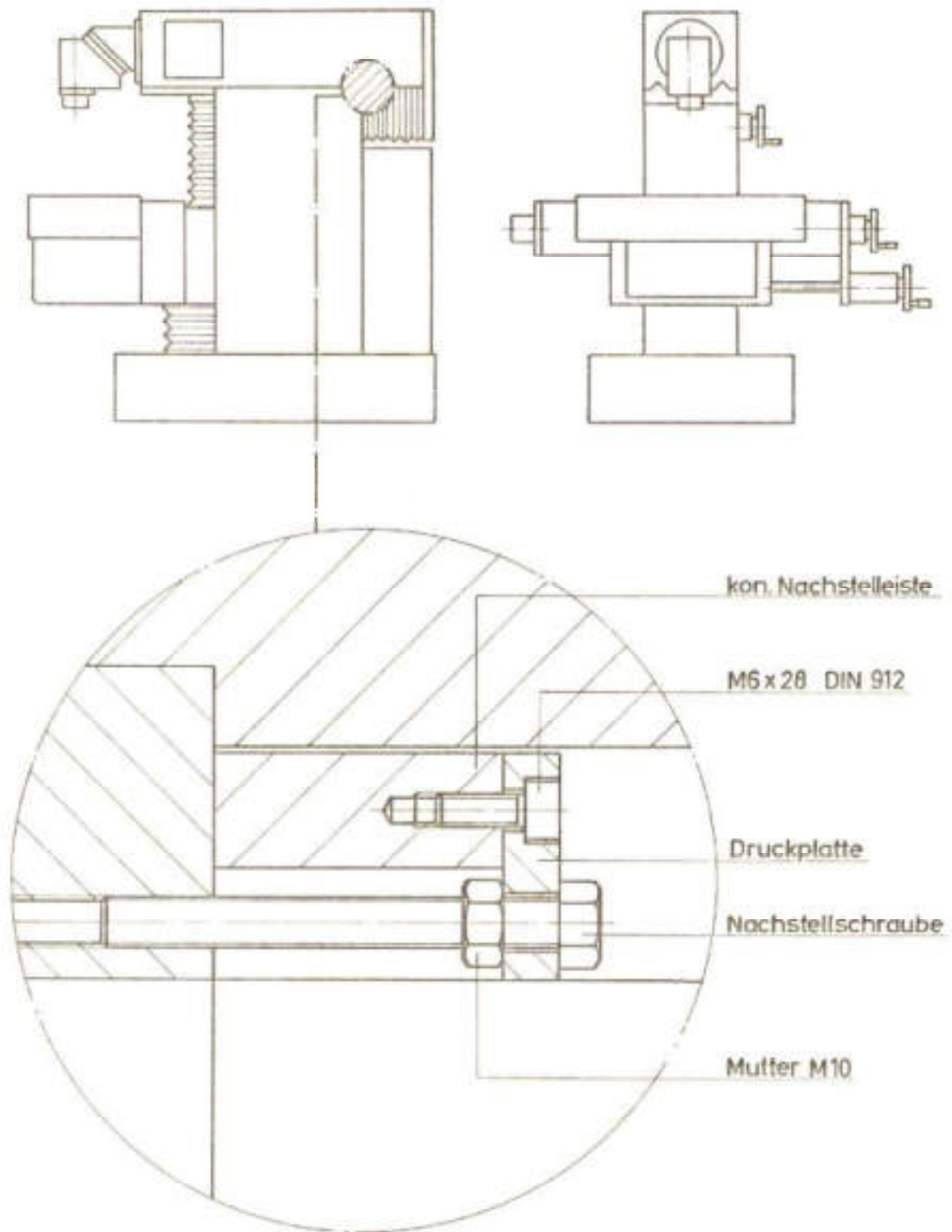
- Schmierung: 1. Oberschlitten ganz nach vorne fahren.
 n. 500 Std. 2. Durch Bohrung im hinteren Lagerschild Fettpresse einführen.
 3. Schmiernippel durch Drehen am Handrad in die Mitte der Einführungsbohrung für die Fettpresse am Lagerschild bringen.



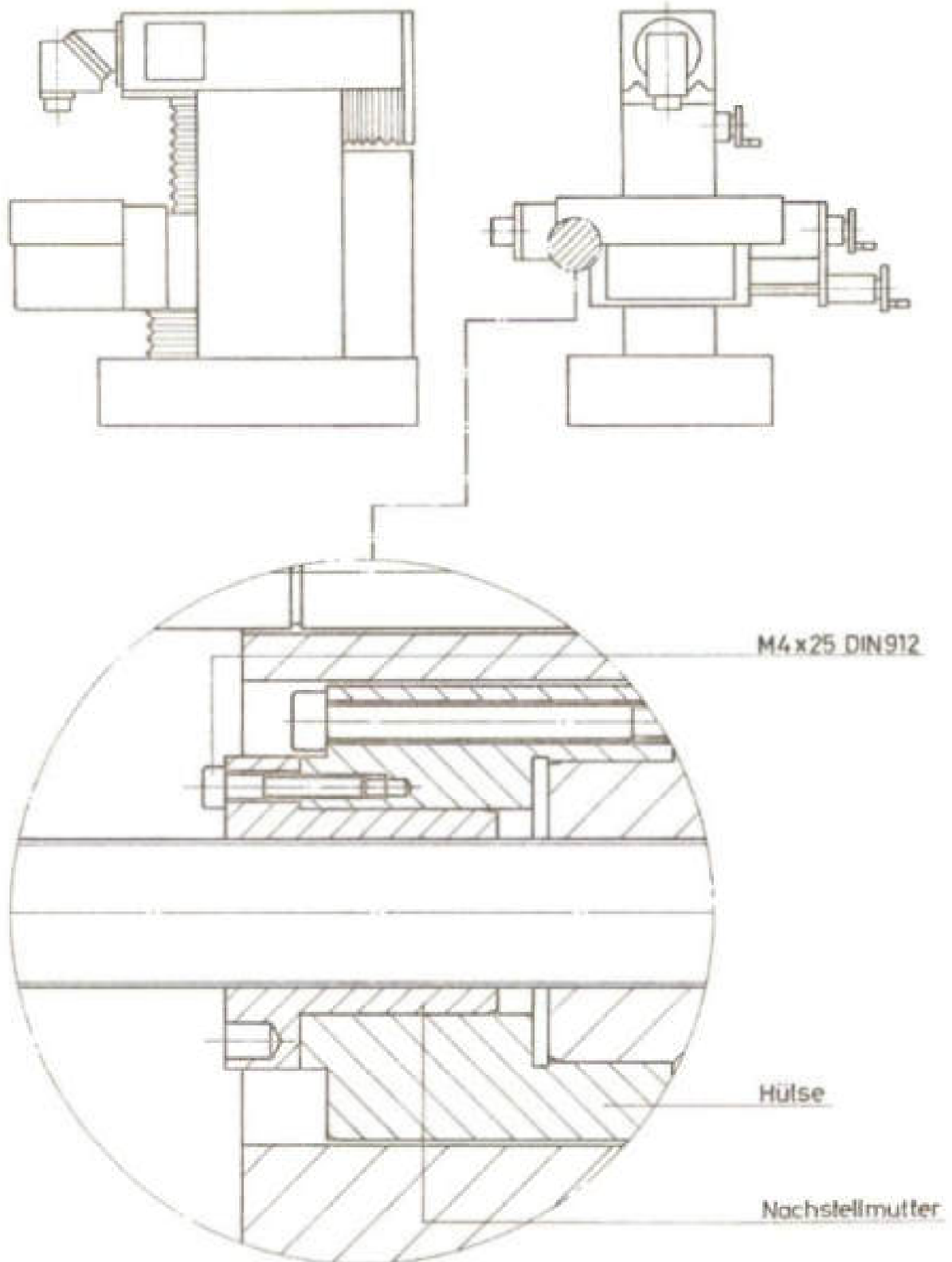
Faltenbalg über dem Tisch losrauben. Kontermutter M 10 lösen. Durch Rechtsdrehen der Nachstellschraube wird über die konische Nachstelleiste das Führungsspiel eingestellt.



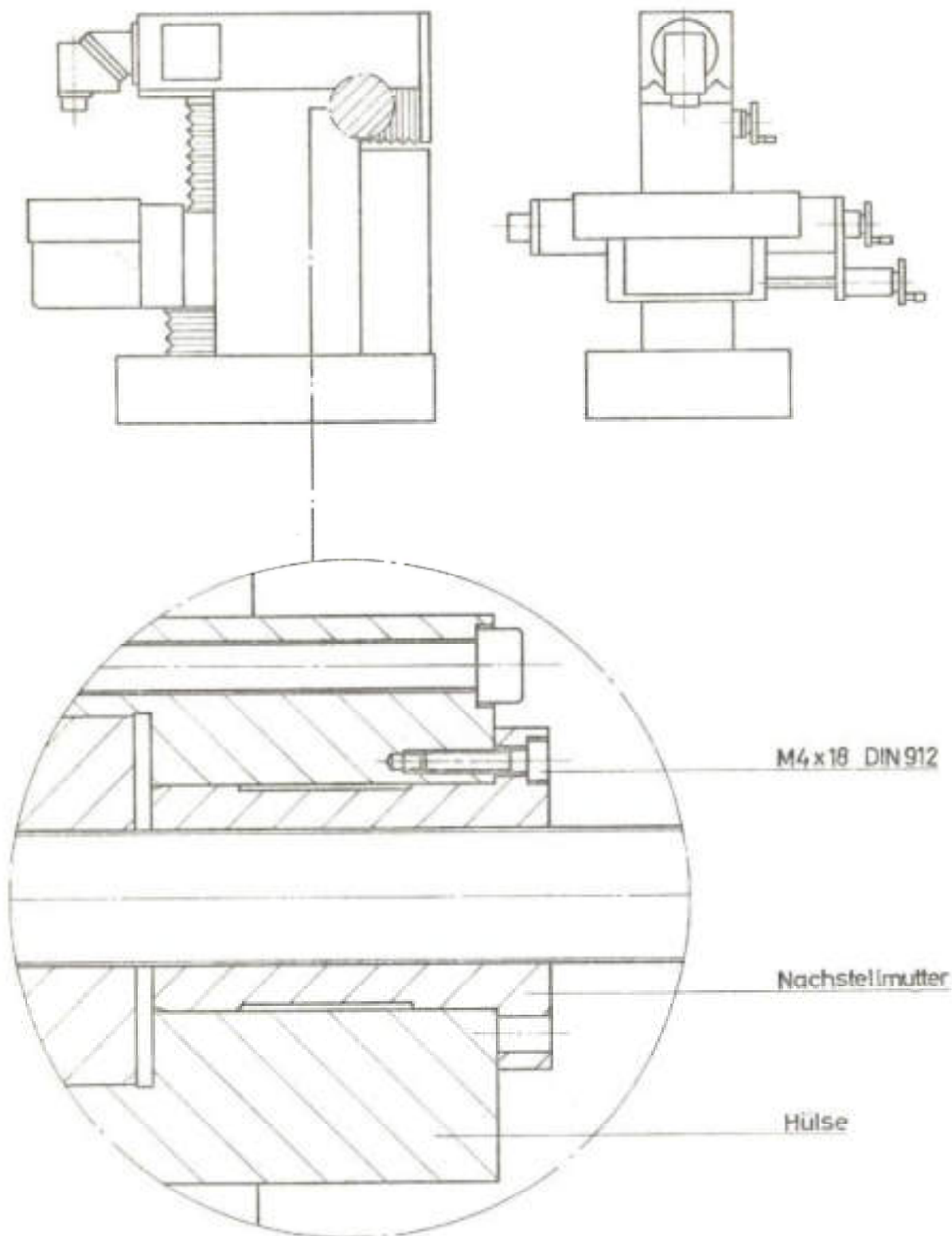
Faltenbalg hinter dem Tisch am rechten Tischspindellager losschrauben. Feststellschraube M 6 x 8 mm lösen. Durch Rechtsdrehen der Nachstellschraube wird über die konische Nachstelleiste das Führungsspiel eingestellt.



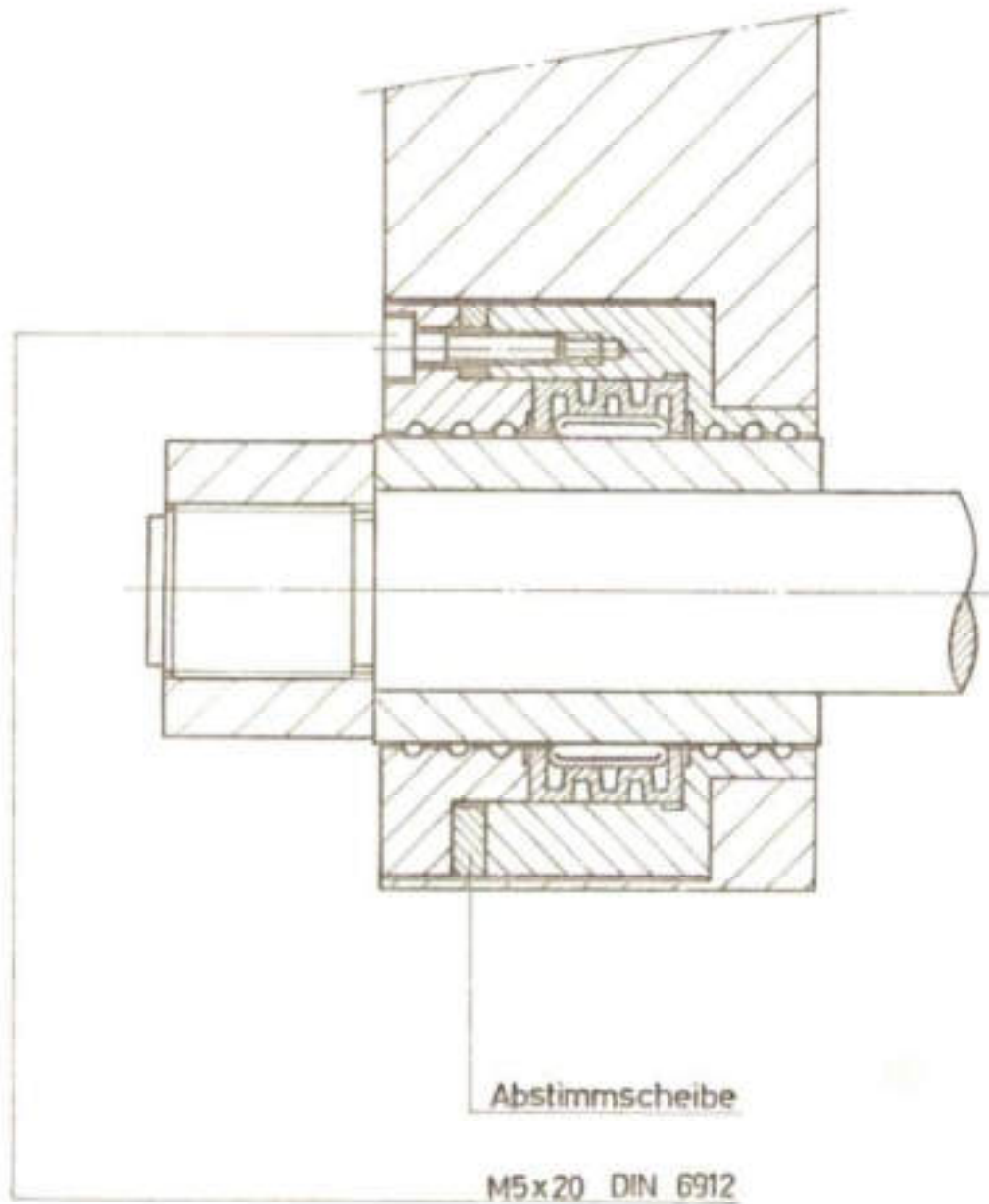
Faltenbalg hinten am Fräskopfhalter losschrauben. Kontermutter M 10 lösen.
 Durch Rechtsdrehen der Nachstellschraube wird über die konische Nachstelleiste das Führungsspiel eingestellt.



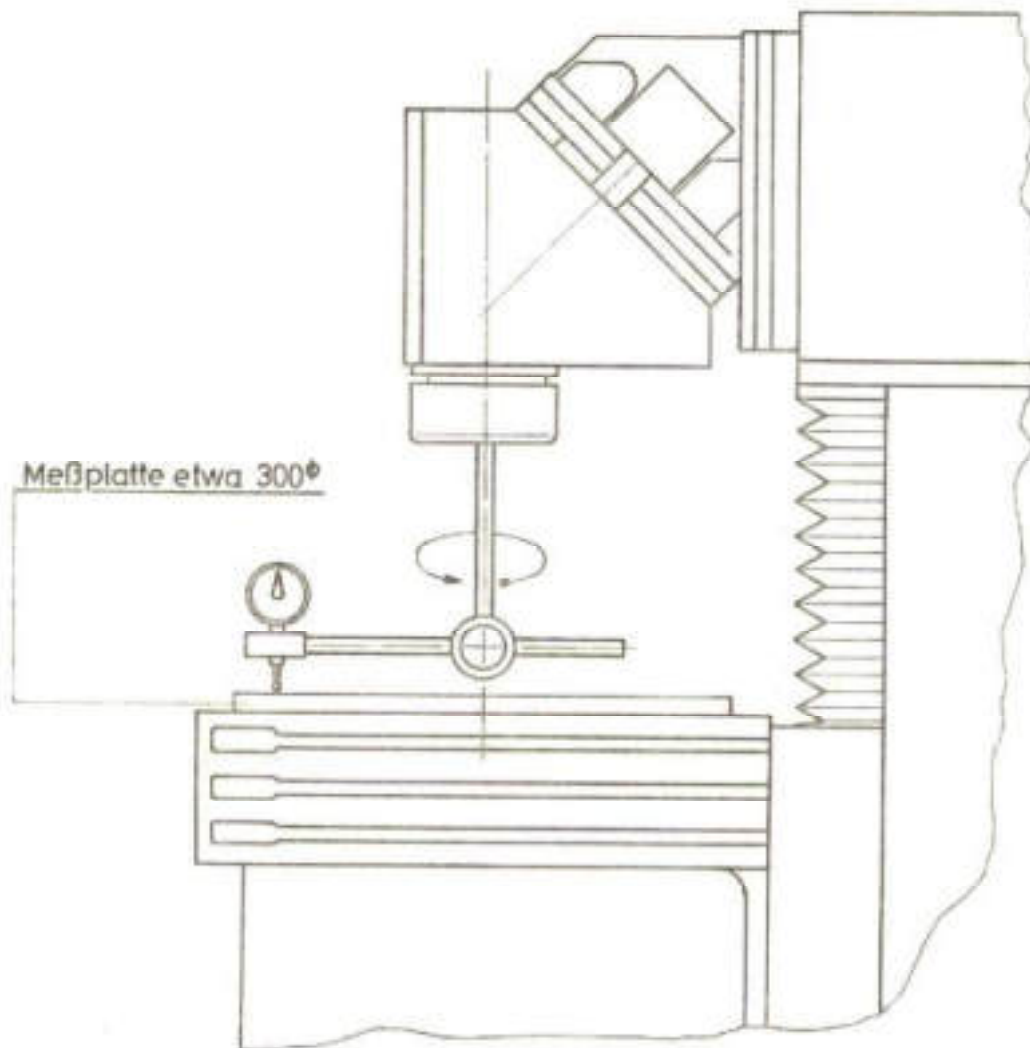
Faltenbalg hinter dem Tisch am linken Tischspindellager losschrauben. Zylinderschrauben M 4 x 25 mm lösen. Nachstellmutter mit einem Stirnlochschlüssel durch Rechtsdrehen nachstellen.



Faltenbalg hinten am Fräskopfhalter losschrauben. Zylinderschraube M 4 x 18 mm lösen. Nachstellmutter mit einem Stirnlochschlüssel durch Rechtsdrehen nachstellen.



Zylinderschrauben M 5 x 20 mm entfernen. Vorderer Labyrinthflansch und Abstimmsscheibe herausnehmen. Abstimmsscheibe planseitig nachschleifen. Beim Zusammenbau Ringnuten vom vorderen Labyrinthflansch mit Fett füllen.

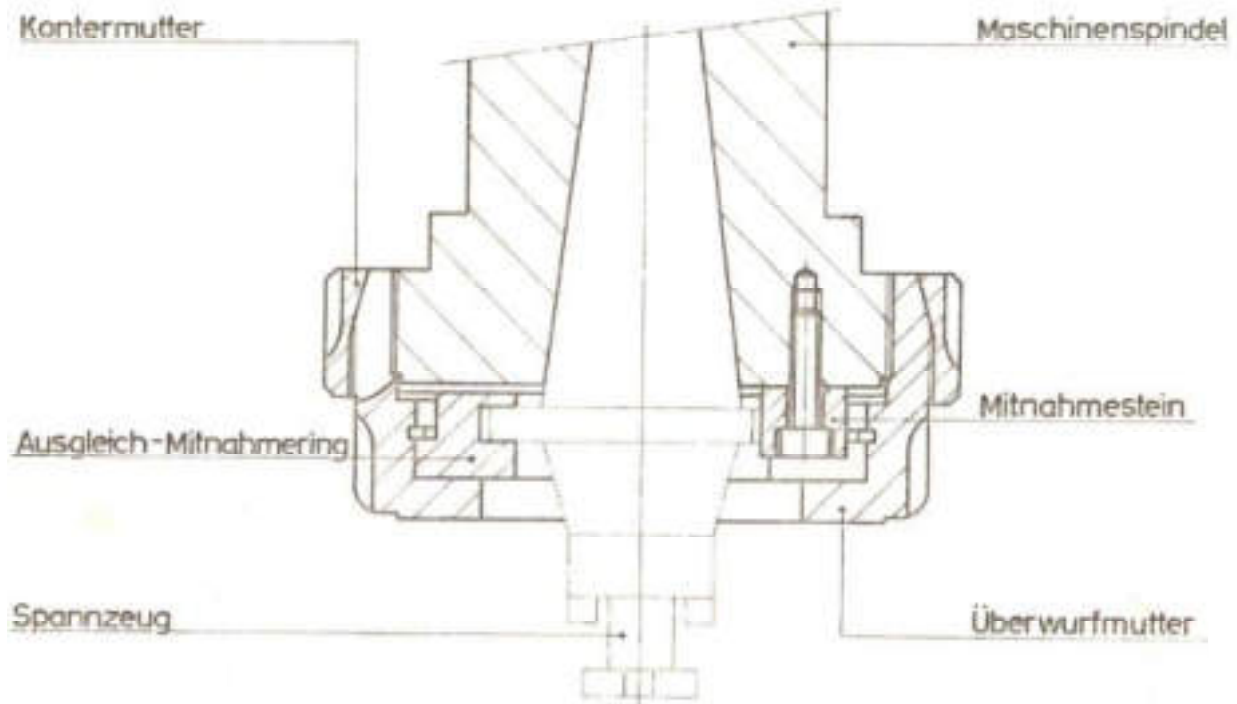


Zum genauen Einstellen der Frässpindel wird das Ausrichten mit einer Meßuhr empfohlen. Meßuhr mit Magnetständer oder Spannzange in der Frässpindel befestigen.

Zum Ausrichten eignet sich am besten eine runde, plangeschliffene Scheibe mit einem Durchmesser von etwa 300 mm. Diese Messplatte wird auf dem Frästisch aufgelegt.

Im Vorwählgetriebe wird die höchste Frässpindeldrehzahl eingestellt, sodaß die Frässpindel von Hand gedreht werden kann.

Ein Nachjustieren wird über die beiden Fräskopfhälften vorgenommen.



Die Schnellwechseleinrichtung bietet den Vorteil einer Frontspannung für alle genormten Werkzeuge mit Werkzeugkegel nach DIN 2080.

Operationen beim Werkzeugwechsel

1. Überwurfmutter nach rechts bis zum Anschlag drehen. Dann eine Umdrehung zurückdrehen und Spannzeug einsetzen.
2. Überwurfmutter ca. 30° nach rechts drehen.
3. Überwurfmutter mit Hakenschlüssel ohne Gewaltanwendung anziehen, und mit Kontermutter im gleichen Drehsinn kontern.
4. Beim Lösen der Kontermutter nach links drehen und im gleichen Drehsinn Überwurfmutter ca. 30° öffnen.
5. Spannzeug herausnehmen.

Falls sich das Spannzeug durch Flächenpressung im Kegel nicht löst, Überwurfmutter eine halbe Umdrehung weiter zurückdrehen, die Rückholklauen drücken das Spannzeug aus dem Kegel heraus.

Der Universalfräskopf bietet durch die 45° Anordnung der beiden Fräskopfhälften optimale Anwendungsmöglichkeiten. Durch Verstellen der beiden Kulissen kann praktisch jede Winkelstellung der Frässpindel erreicht werden.

Die Pinole ist in Präzisionskegelrollenlagern gelagert und 60 mm ausfahrbar. Die Arbeitsspindel wird über palliodverzahnte Kegelräder angetrieben, die paarweise eingeläpft sind.

Die Umrüstzeit von Vertikal - auf Horizontalstellung ist durch die 45° Anordnung der beiden Fräskopfhälften auf ein Minimum herabgesetzt.

Auf den großen Spanndurchmesser der beiden Kulissen sind auch die Arretierungen für die Vertikal - und Horizontalstellung angebracht. Beide Stellen über Anschläge fixiert.

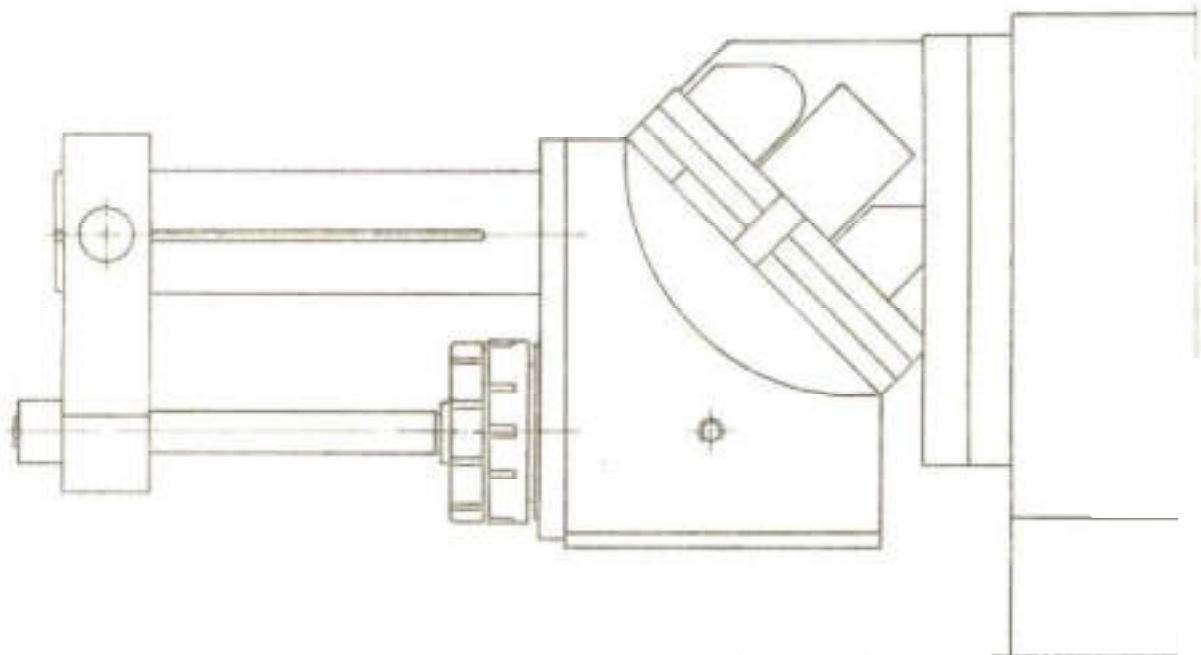
Die Werkzeuge werden durch Frontspannung über ein angebautes Schnellwechselfutter aufgenommen. Siehe ausführliche Beschreibung über "Werkzeug-Schnellwechseleinrichtung".

Der Gegenhalter wird an der vorderen Fräskopfhälfte zur Aufnahme des Gegenhalterlagers. Durch das Mitschwenken in jede beliebige Winkelstellung können alle Fräsarbeiten mit abgestützter Frässpindel ausgeführt werden, wie es z.B. zum Spiralf

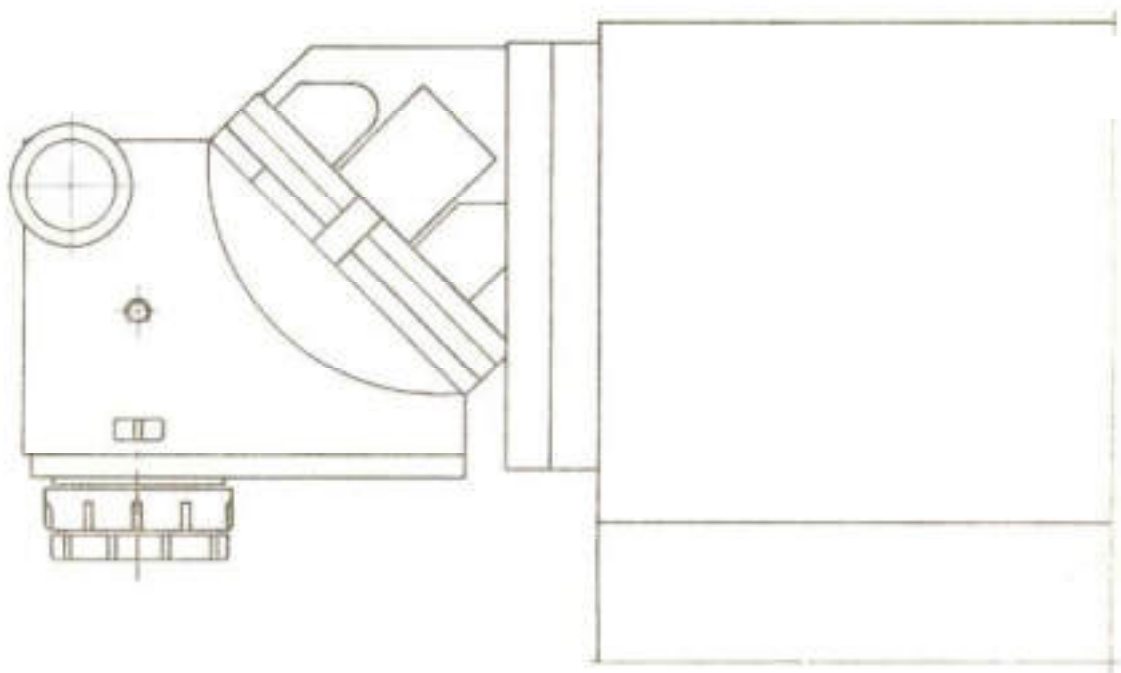
Die Pinole wird über einen geteilten Klemmring ohne Mitterversatz geklemmt. Beim Arbeiten mit ausgefahrener Pinole soll die Klemmung leicht angelegt bzw. ganz geklemmt sein, um eine genaue Pinolenführung zu gewährleisten.

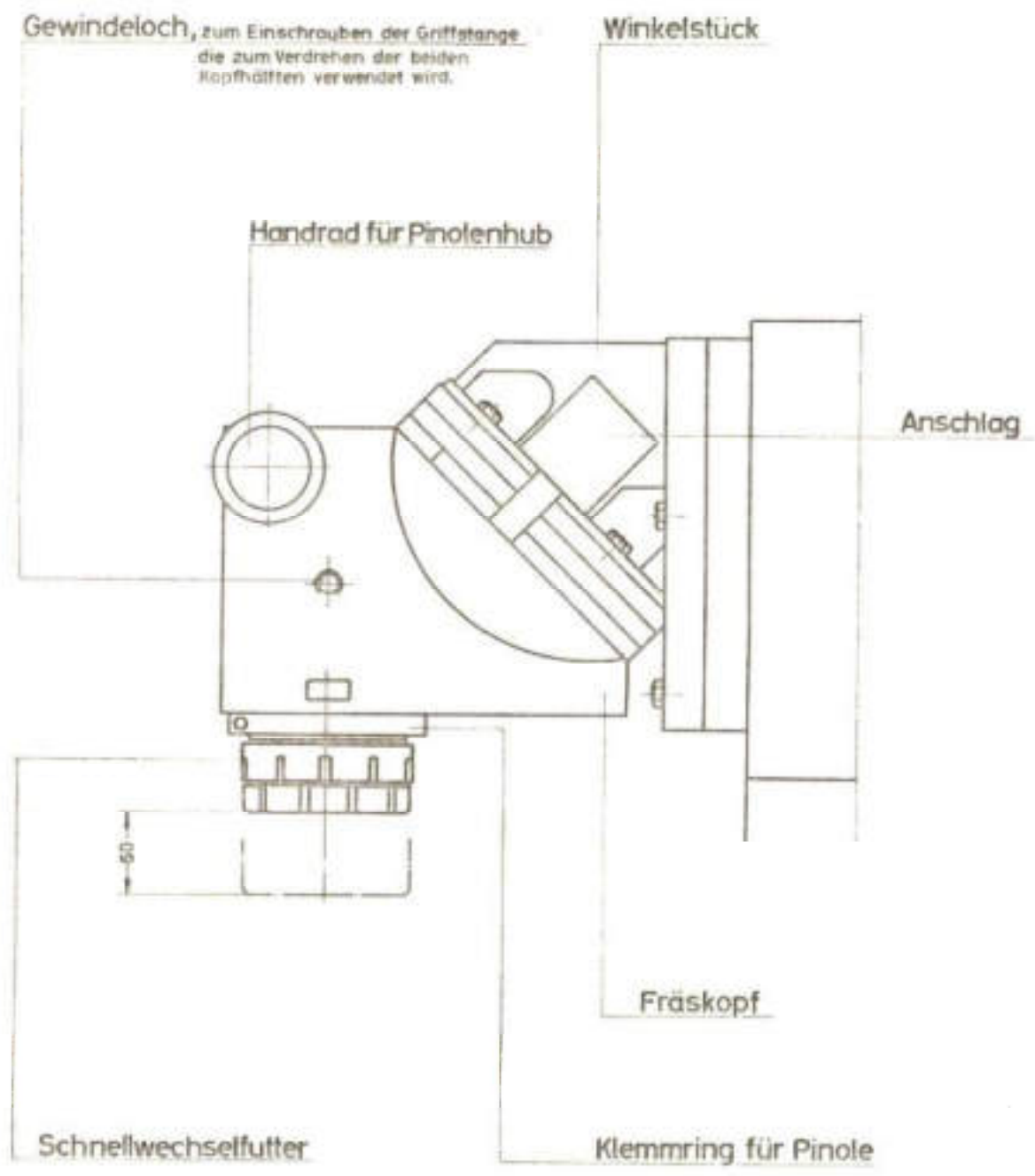
An der Frontseite hat die vordere Fräskopfhälfte eine geschliffene Planfläche, die genau parallel mit der Spindelmitte verläuft. Die Fläche kann als Bezugsfläche für Mess - und Prüfeinrichtungen verwendet werden.

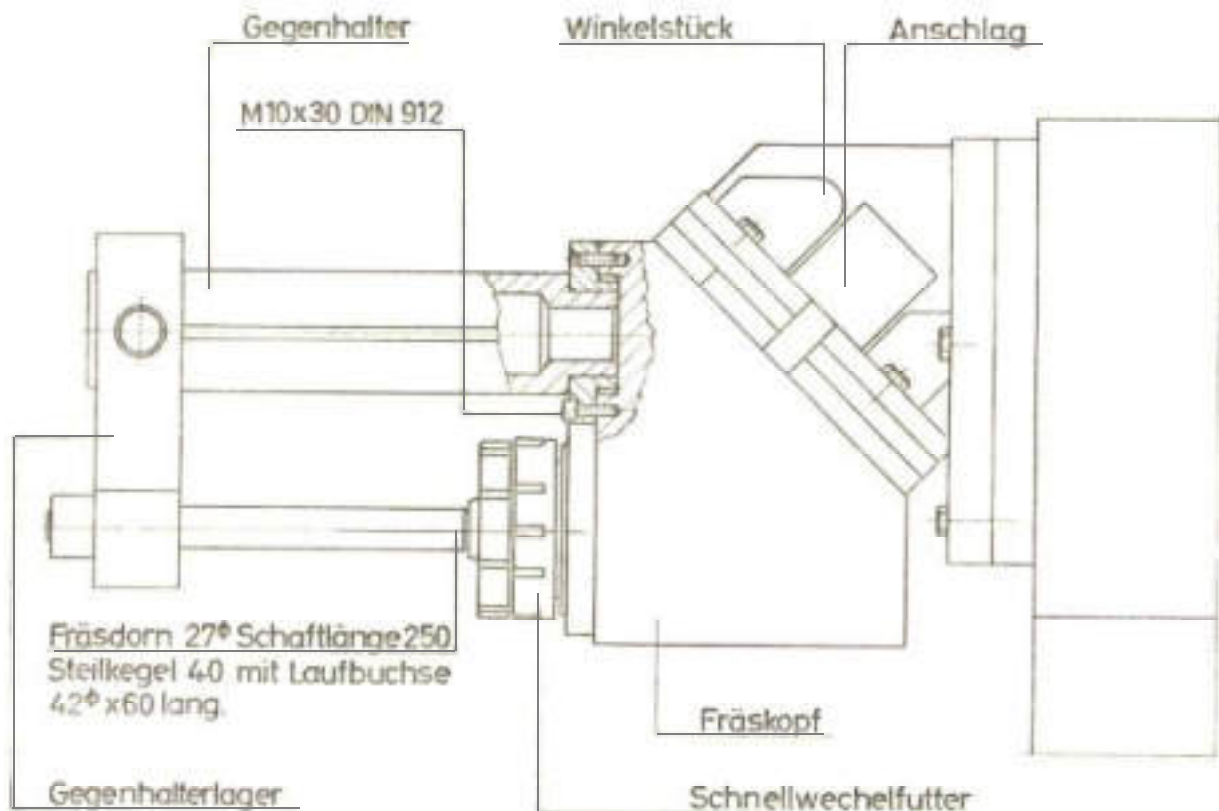
Universalfräskopf in horizontaler Stellung
mit Gegenhalter



Universalfräskopf in vertikaler Stellung







Durch Verdrehen der vorderen Kopfhälfte um 180° wird die Frässpindel in die horizontale Stellung geschwenkt. Die genaue Lage wird durch einen Anschlag fixiert.

Der Gegenhalter wird mit 4 Stück Zylinderschrauben M 10 x 30 mm an die vordere Fräskopffläche angeschraubt.

Durch Verstellen der beiden Kopfhälften (nach Tabellenangabe) schwenkt die Frässpindel zusammen mit dem Gegenhalter in einer Ebene die parallel zur Tischfläche verläuft. Siehe Schwenkebene 2. Diese Schwenkmöglichkeiten werden beim Spiralfräsen angewendet.

Hauptstellungen der Frässpindel

Die normalen Frässpindelstellungen wie sie beim horizontalen oder vertikalen Arbeiten gebraucht werden sind durch Anschläge an den beiden Kulissen genau fixierbar.

Zum Drehen der beiden Kopfhälften wird eine Griffstange verwendet, die in die vorgesehenen Gewindelöcher eingeschraubt wird. Das Verstellen der beiden Kopfhälften darf nur bei stillstehender Arbeitsspindel vorgenommen werden.

Verschiedene Stellungen der Frässpindel

Durch die 45° Anordnung der beiden Fräskopfhälften kann praktisch jede beliebige Winkelstellung der Frässpindel erreicht werden. Der jeweilige Verdrehwinkel an den beiden Kulissen wird der beigefügten Tabelle "Einstellwinkel für Universalfräskopf" entnommen.

Die Einstellwinkel sind über einen Nonius auf eine Genauigkeit von 5 Minuten ablesbar.

Grundsätzlich sind drei Schwenkebenen erforderlich, um alle Winkelstellungen für die Frässpindel zu erreichen.

Schwenkebene 1: Die Frässpindel schwenkt parallel zur Tisch - Gewindespindel.

Ausgangsstellung: vertikal

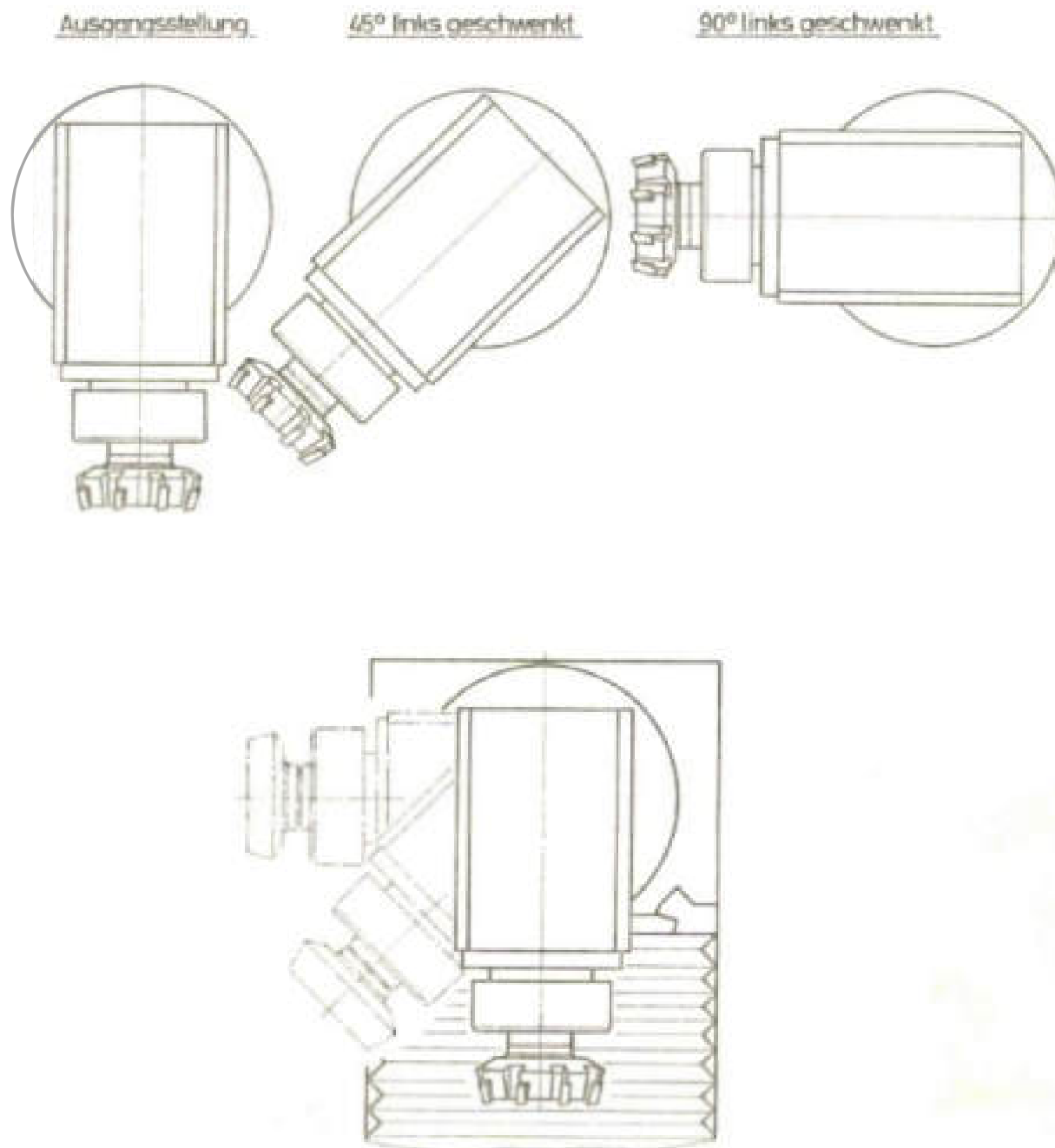
Schwenkebene 2: Die Frässpindel schwenkt parallel zur Tischfläche (Anwendung beim Spiralfräsen)

Ausgangsstellung: horizontal

Schwenkebene 3: Die Frässpindel schwenkt rechtwinkelig zur Tisch - Gewindespindel.

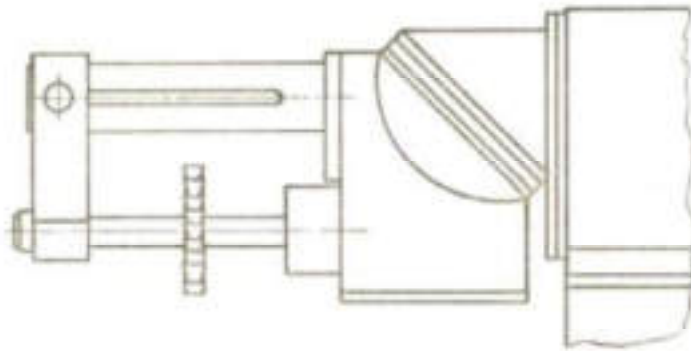
Ausgangsstellung: vertikal

Diese drei Schwenkebenen sind in den Blättern "Schwenkebene 1, 2 und 3" bildlich dargestellt.



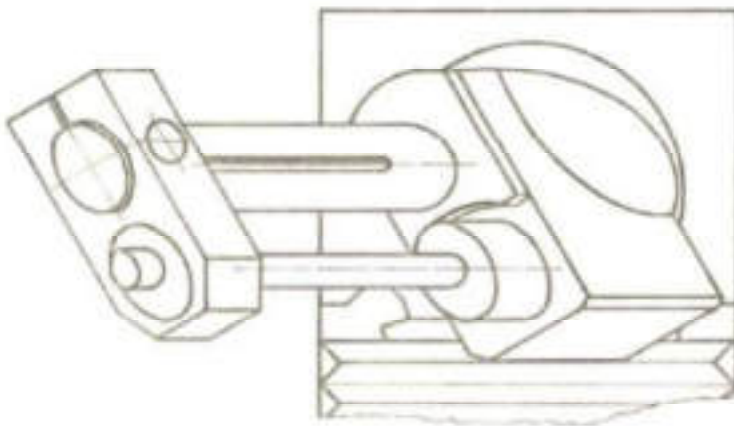
Die Frässpindel schwenkt in einer Ebene, die parallel zur Tischgewindespindel verläuft.

Für diese Spindeleinstellungen ist nur die Kulisser an der hinteren Fräskopfhälfte zu verstellen. Die vordere Fräskopfhälfte wird nicht verstellt.



Frässpindel in horizontaler Stellung, parallel zur Tischfläche.

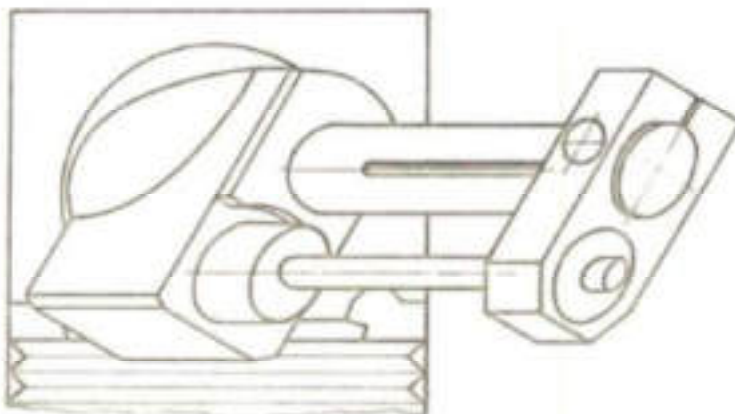
Ausgangsstellung



Frässpindel in horizontaler Stellung, parallel zur Tischfläche, jedoch um 45° zur Tischgewinde - spindel geschwenkt.

Anwendung:

RECHTSSPIRALE



Frässpindel in horizontaler Stellung, parallel zur Tischfläche, jedoch um 45° zur Tischgewinde - spindel geschwenkt.

Anwendung:

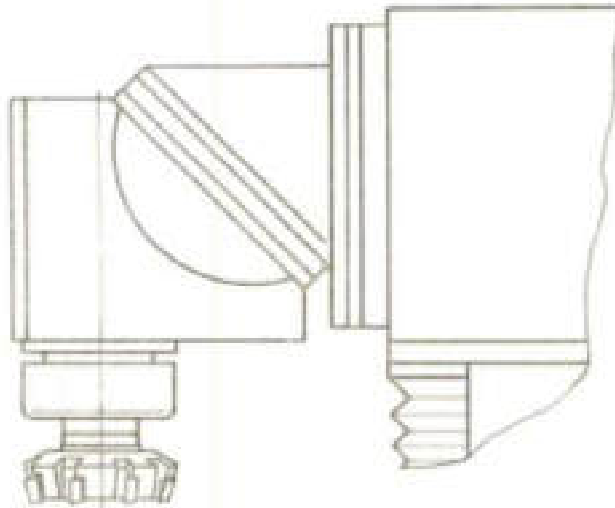
LINKSSPIRALE

Die Frässpindel schwenkt in einer Ebene, die parallel zur Tischfläche verläuft.

Anwendung beim Spiralfräsen.

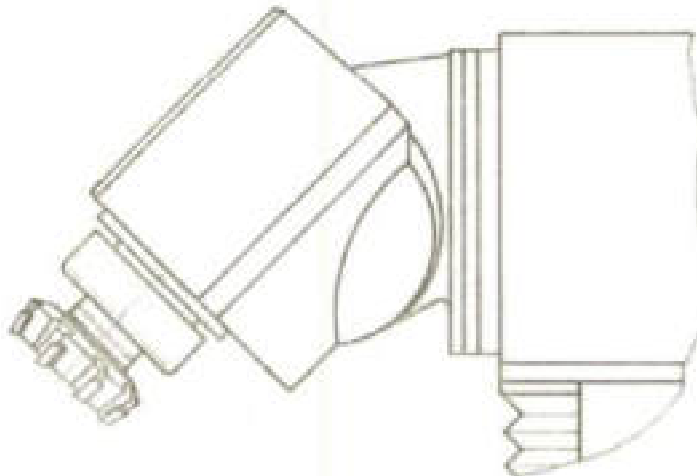
Für diese Spindeleinstellungen sind beide Fräskopfhälften zu verstellen.

Durch die Schwenkmöglichkeiten des Universalfräskopfes ist mit der Frässpindel jede Steigung einer Spirale einstellbar.

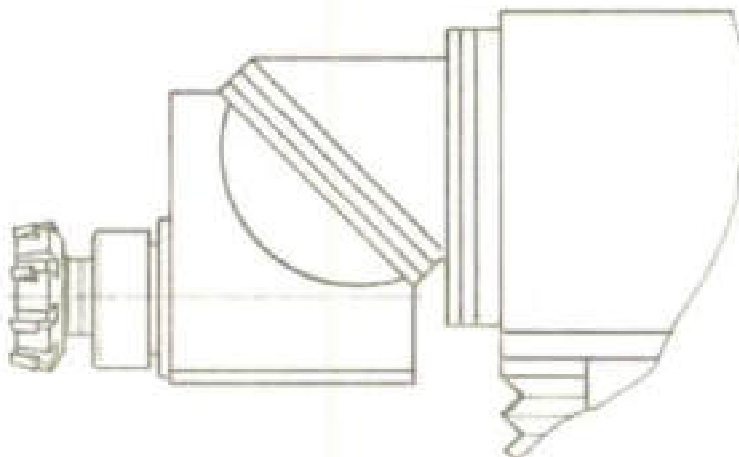


Frässpindel in vertikaler Stellung.

Ausgangsstellung.



Frässpindel 45° zur Tischgewindespindel geneigt.



Frässpindel in horizontaler Stellung. 90° zur Tischgewindespindel geneigt.

Die Frässpindel schwenkt in einer Ebene, die rechtwinklig zur Tischgewindespindel verläuft.

Für diese Spindelstellungen sind beide Fräskopfhälften zu verstellen.

Durch die universelle Schwenkmöglichkeit des Fräskopfes, kann die Frässpindel in vier Quadranten geschwenkt werden. Diese vier Möglichkeiten sind in der Tabelle wie folgt gekennzeichnet:

Spindel links, nach oben geneigt.

Spindel rechts, nach oben geneigt.

Spindel links, nach unten geneigt.

Spindel rechts, nach unten geneigt.

In den meisten Fällen genügt die Einstellung:

Spindel links nach unten geneigt

oder

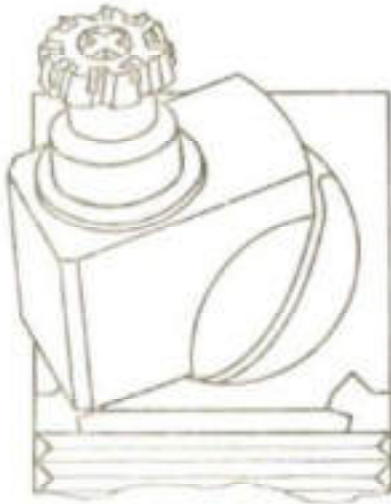
Spindel rechts nach unten geneigt

Bei diesen vier Möglichkeiten schwenkt die Frässpindel immer in einer Ebene die rechtwinkelig zur Tischgewindespindel verläuft. Siehe Blatt "Schwenkebene 3"

Ein Beispiel für die Schwenkmöglichkeiten in den 4 Quadranten zeigt das Blatt "Spindelstellungen in der Schwenkebene 3"

SPINDEL LINKS, NACH OBEN GENEIGT

Einstellwinkel für Frässpindel = 45°



Frässpindelkopf = $114^\circ 29'$
Winkelstück = $245^\circ 31'$

SPINDEL RECHTS, NACH OBEN GENEIGT

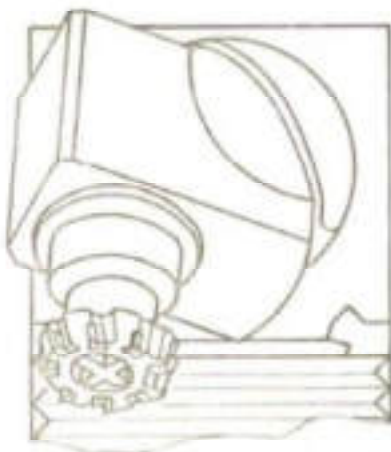
Einstellwinkel für Frässpindel = 45°



Frässpindelkopf = $245^\circ 31'$
Winkelstück = $114^\circ 29'$

SPINDEL LINKS NACH UNTEN GENEIGT

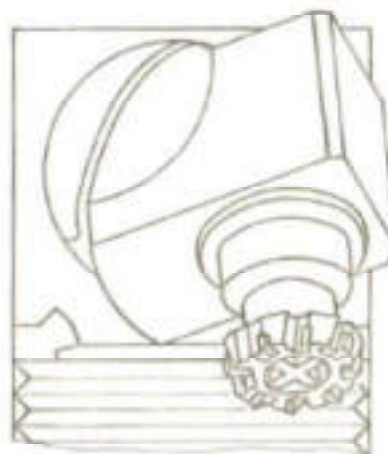
Einstellwinkel für Frässpindel = 45°



Frässpindelkopf = $245^\circ 31'$
Winkelstück = $294^\circ 29'$

SPINDEL RECHTS, NACH UNTEN GENEIGT

Einstellwinkel für Frässpindel = 45°





Frässpindelkopf = $114^\circ 29'$
Winkelstück = $65^\circ 31'$





ABLESEBEISPIEL:





Schwenkebene 1 : Die Frässpindel schwenkt in einer Ebene, die parallel zur Tischgewindespindel verläuft.
Es genügt die hintere Kopfhälfte in den gewünschten Einstellwinkel der Frässpindel zu stellen. Die vordere Kopfhälfte wird nicht verstellt. Die Tabelle wird nicht gebraucht.





Schwenkebene 2 : Die Frässpindel schwenkt in einer Ebene, die parallel zur Tischfläche verläuft.
Anwendung beim Spiralfräsen.
Für diese Spindeleinstellung sind beide Kopfhälften zu verstellen. In Kolonne fünf den Einstellwinkel der Frässpindel aufsuchen und auf der selben Zeile lesen:
Für Rechtsspirale in Kolonne acht den Winkel für die hintere Kopfhälfte und in Kolonne neun den Winkel für die vordere Kopfhälfte.
Für Linksspirale in Kolonne zwei den Winkel für die hintere Kopfhälfte und in Kolonne eins den Winkel für die vordere Kopfhälfte.





Schwenkebene 3 : Die Frässpindel schwenkt in einer Ebene, die rechtwinkelig zur Tischgewindespindel verläuft.
In Kolonne fünf den Einstellwinkel der Frässpindel aufsuchen und auf der selben Zeile lesen, je nach den vier möglichen Stellungen, die die Frässpindel einnehmen kann. Siehe Blatt "Spindelstellungen in der Schwenkebene 3"
Für Frässpindelstellung:
Spindel rechts nach oben geneigt: In Kolonne eins und vier ablesen
Spindel links nach oben geneigt: In Kolonne sechs und neun ablesen.
Spindel links nach unten geneigt: In Kolonne eins und drei ablesen.
Spindel rechts nach unten geneigt: In Kolonne sieben und neun ablesen.





 Fräskopf Winkelstück				Einstellwinkel der Frässpindel	 Winkelstück Fräskopf			
Spindel rechts, nach oben geneigt					Spindel links, nach oben geneigt			
Spindel links, nach unten geneigt				Spindel rechts, nach unten geneigt				
Links spindle				Rechtsspindel				
180	0°	270°	90°	0°	270°	90°	180°	
180° 14'	0° 05'	270° 05'	90° 05'	0° 10'	269° 55'	89° 55'	179° 48'	
180° 28'	0° 10'	270° 10'	90° 10'	0° 20'	269° 50'	89° 50'	179° 32'	
180° 42'	0° 15'	270° 15'	90° 15'	0° 30'	269° 45'	89° 45'	179° 26'	
180° 56'	0° 20'	270° 20'	90° 20'	0° 40'	269° 40'	89° 40'	179° 14'	
181° 10'	0° 25'	270° 25'	90° 25'	0° 50'	269° 35'	89° 35'	178° 50'	
181° 24'	0° 30'	270° 30'	90° 30'	1°	269° 30'	89° 30'	178° 34'	
181° 38'	0° 35'	270° 35'	90° 35'	1° 10'	269° 25'	89° 25'	178° 21'	
181° 53'	0° 40'	270° 40'	90° 40'	1° 20'	269° 20'	89° 20'	178° 07'	
182° 07'	0° 45'	270° 45'	90° 45'	1° 30'	269° 15'	89° 15'	177° 53'	
182° 21'	0° 50'	270° 50'	90° 50'	1° 40'	269° 10'	89° 10'	177° 39'	
182° 35'	0° 55'	270° 55'	90° 55'	1° 50'	269° 05'	89° 05'	177° 25'	
182° 49'	1°	271°	91°	2°	269°	89°	177° 11'	
182° 04'	1° 05'	271° 05'	91° 05'	2° 10'	268° 55'	88° 55'	176° 56'	
182° 18'	1° 10'	271° 10'	91° 10'	2° 20'	268° 50'	88° 50'	176° 42'	
182° 32'	1° 15'	271° 15'	91° 15'	2° 30'	268° 45'	88° 45'	176° 28'	
182° 46'	1° 20'	271° 20'	91° 20'	2° 40'	268° 40'	88° 40'	176° 14'	
183°	1° 25'	271° 25'	91° 25'	2° 50'	268° 35'	88° 35'	176°	
184° 14'	1° 30'	271° 30'	91° 30'	3°	268° 30'	88° 30'	175° 46'	
184° 28'	1° 35'	271° 35'	91° 35'	3° 10'	268° 25'	88° 25'	175° 32'	
184° 42'	1° 40'	271° 40'	91° 40'	3° 20'	268° 20'	88° 20'	175° 18'	
184° 56'	1° 45'	271° 45'	91° 45'	3° 30'	268° 15'	88° 15'	175° 04'	
185° 11'	1° 50'	271° 50'	91° 50'	3° 40'	268° 10'	88° 10'	174° 49'	
185° 25'	1° 55'	271° 55'	91° 55'	3° 50'	268° 05'	88° 05'	174° 35'	
185° 39'	2°	272°	92°	4°	268°	88°	174° 21'	
185° 53'	2° 05'	272° 05'	92° 05'	4° 10'	267° 54'	87° 54'	174° 07'	
186° 07'	2° 11'	272° 11'	92° 11'	4° 20'	267° 49'	87° 49'	173° 53'	
186° 21'	2° 16'	272° 16'	92° 16'	4° 30'	267° 44'	87° 44'	173° 39'	
186° 35'	2° 21'	272° 21'	92° 21'	4° 40'	267° 39'	87° 39'	173° 25'	
186° 50'	2° 26'	272° 26'	92° 26'	4° 50'	267° 34'	87° 34'	173° 10'	
187° 04'	2° 31'	272° 31'	92° 31'	5°	267° 29'	87° 29'	172° 56'	
187° 18'	2° 36'	272° 36'	92° 36'	5° 10'	267° 24'	87° 24'	172° 42'	
187° 32'	2° 41'	272° 41'	92° 41'	5° 20'	267° 19'	87° 19'	172° 28'	
187° 46'	2° 46'	272° 46'	92° 46'	5° 30'	267° 14'	87° 14'	172° 14'	
188° 01'	2° 51'	272° 51'	92° 51'	5° 40'	267° 09'	87° 09'	171° 59'	
188° 15'	2° 56'	272° 56'	92° 56'	5° 50'	267° 04'	87° 04'	171° 45'	
188° 29'	3° 01'	273° 01'	93° 01'	6°	266° 59'	86° 59'	171° 31'	
188° 43'	3° 06'	273° 06'	93° 06'	6° 10'	266° 54'	86° 54'	171° 17'	
188° 57'	3° 11'	273° 11'	93° 11'	6° 20'	266° 49'	86° 49'	171° 03'	
189° 11'	3° 16'	273° 16'	93° 16'	6° 30'	266° 44'	86° 44'	170° 49'	
189° 25'	3° 21'	273° 21'	93° 21'	6° 40'	266° 39'	86° 39'	170° 35'	
189° 39'	3° 26'	273° 26'	93° 26'	6° 50'	266° 34'	86° 34'	170° 21'	
1	2	3	4	5	6	7 ✓	8	9

 Frässpindelkopf				 Winkelstück				Einstellwinkel der Frässpindel	 Winkelstück				 Frässpindelkopf																																								
Spindel rechts, nach oben geneigt									Spindel links, nach oben geneigt																																												
Spindel links, nach unten geneigt									Spindel rechts, nach unten geneigt																																												
Linksspirale								Rechtsspirale																																													
189° 54'	3° 30'	273° 30'	93° 30'	7°	266° 30'	86° 30'	356° 30'	170° 06'	190° 09'	3° 35'	273° 35'	93° 35'	7° 10'	266° 25'	86° 25'	356° 25'	169° 51'	190° 23'	3° 40'	273° 40'	93° 40'	7° 20'	266° 20'	86° 20'	356° 20'	169° 37'	190° 37'	3° 45'	273° 45'	93° 45'	7° 30'	266° 15'	86° 15'	356° 15'	169° 23'	190° 51'	3° 51'	273° 51'	93° 51'	7° 40'	266° 09'	86° 09'	356° 09'	169° 09'	191° 06'	3° 56'	273° 56'	93° 56'	7° 50'	266° 04'	86° 04'	356° 04'	168° 54'
191° 20'	4° 01'	274° 01'	94° 01'	8°	265° 59'	85° 59'	355° 59'	168° 40'	191° 34'	4° 06'	274° 06'	94° 06'	8° 10'	265° 54'	85° 54'	355° 54'	168° 26'	191° 48'	4° 11'	274° 11'	94° 11'	8° 20'	265° 49'	85° 49'	355° 49'	168° 12'	192° 03'	4° 16'	274° 16'	94° 16'	8° 30'	265° 44'	85° 44'	355° 44'	167° 57'	192° 17'	4° 21'	274° 21'	94° 21'	8° 40'	265° 39'	85° 39'	355° 39'	167° 43'	192° 31'	4° 26'	274° 26'	94° 26'	8° 50'	265° 34'	85° 34'	355° 34'	167° 29'
192° 45'	4° 31'	274° 31'	94° 31'	9°	265° 29'	85° 29'	355° 29'	167° 15'	192° 59'	4° 36'	274° 36'	94° 36'	9° 10'	265° 24'	85° 24'	355° 24'	167° 01'	193° 13'	4° 41'	274° 41'	94° 41'	9° 20'	265° 19'	85° 19'	355° 19'	166° 47'	193° 27'	4° 46'	274° 46'	94° 46'	9° 30'	265° 14'	85° 14'	355° 14'	166° 33'	193° 41'	4° 51'	274° 51'	94° 51'	9° 40'	265° 09'	85° 09'	355° 09'	166° 19'	193° 55'	4° 56'	274° 56'	94° 56'	9° 50'	265° 04'	85° 04'	355° 04'	166° 05'
194° 10'	5° 01'	275° 01'	95° 01'	10°	264° 59'	84° 59'	354° 59'	165° 50'	194° 24'	5° 06'	275° 06'	95° 06'	10° 10'	264° 54'	84° 54'	354° 54'	165° 36'	194° 38'	5° 11'	275° 11'	95° 11'	10° 20'	264° 49'	84° 49'	354° 49'	165° 22'	194° 52'	5° 16'	275° 16'	95° 16'	10° 30'	264° 44'	84° 44'	354° 44'	165° 08'	195° 07'	5° 21'	275° 21'	95° 21'	10° 40'	264° 39'	84° 39'	354° 39'	164° 53'	195° 21'	5° 26'	275° 26'	95° 26'	10° 50'	264° 34'	84° 34'	354° 34'	164° 39'
196° 36'	5° 32'	275° 32'	95° 32'	11°	264° 29'	84° 29'	354° 29'	164° 25'	196° 49'	5° 37'	275° 37'	95° 37'	11° 10'	264° 23'	84° 23'	354° 23'	164° 11'	196° 03'	5° 42'	275° 42'	95° 42'	11° 20'	264° 18'	84° 18'	354° 18'	163° 57'	196° 18'	5° 47'	275° 47'	95° 47'	11° 30'	264° 13'	84° 13'	354° 13'	163° 42'	196° 32'	5° 52'	275° 52'	95° 52'	11° 40'	264° 08'	84° 08'	354° 08'	163° 28'	196° 46'	5° 57'	275° 57'	95° 57'	11° 50'	264° 03'	84° 03'	354° 03'	163° 14'
197°	6° 02'	276° 02'	96° 02'	12°	263° 58'	83° 58'	353° 58'	163°	197° 15'	6° 07'	276° 07'	96° 07'	12° 10'	263° 53'	83° 53'	353° 53'	162° 46'	197° 29'	6° 12'	276° 12'	96° 12'	12° 20'	263° 48'	83° 48'	353° 48'	162° 31'	197° 43'	6° 17'	276° 17'	96° 17'	12° 30'	263° 43'	83° 43'	353° 43'	162° 17'	197° 58'	6° 22'	276° 22'	96° 22'	12° 40'	263° 38'	83° 38'	353° 38'	162° 02'	198° 12'	6° 27'	276° 27'	96° 27'	12° 50'	263° 33'	83° 33'	353° 33'	161° 48'
198° 26'	6° 33'	276° 33'	96° 33'	13°	263° 27'	83° 27'	353° 27'	161° 34'	198° 40'	6° 38'	276° 38'	96° 38'	13° 10'	263° 22'	83° 22'	353° 22'	161° 20'	198° 54'	6° 43'	276° 43'	96° 43'	13° 20'	263° 17'	83° 17'	353° 17'	161° 06'	199° 08'	6° 48'	276° 48'	96° 48'	13° 30'	263° 12'	83° 12'	353° 12'	160° 52'	199° 23'	6° 53'	276° 53'	96° 53'	13° 40'	263° 07'	83° 07'	353° 07'	160° 37'	199° 37'	6° 58'	276° 58'	96° 58'	13° 50'	263° 02'	83° 02'	353° 02'	160° 23'
1	2	3	4	5	6	7	8	9																																													



 		Einstellwinkel der Frässpindel			 			
Spindel rechts, nach oben geneigt					Spindel links, nach oben geneigt			
Spindel links, nach unten geneigt		Spindel rechts, nach unten geneigt		Links- und Rechts- Spindelle				
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼		
199° 51'	7° 03'	277° 03'	97° 03'	14°	262° 57'	82° 57'	352° 57'	160° 00'
200° 05'	7° 08'	277° 08'	97° 08'	14° 50'	262° 52'	82° 52'	352° 52'	159° 55'
200° 18'	7° 13'	277° 13'	97° 13'	14° 20'	262° 47'	82° 47'	352° 47'	159° 41'
200° 31'	7° 19'	277° 19'	97° 19'	14° 30'	262° 41'	82° 41'	352° 41'	159° 27'
200° 48'	7° 24'	277° 24'	97° 24'	14° 40'	262° 36'	82° 36'	352° 36'	159° 12'
201° 02'	7° 29'	277° 29'	97° 29'	14° 50'	262° 31'	82° 31'	352° 31'	158° 58'
201° 16'	7° 34'	277° 34'	97° 34'	15°	262° 26'	82° 26'	352° 26'	158° 44'
201° 30'	7° 39'	277° 39'	97° 39'	15° 10'	262° 21'	82° 21'	352° 21'	158° 30'
201° 45'	7° 44'	277° 44'	97° 44'	15° 20'	262° 16'	82° 16'	352° 16'	158° 15'
201° 59'	7° 49'	277° 49'	97° 49'	15° 30'	262° 11'	82° 11'	352° 11'	158° 01'
202° 14'	7° 54'	277° 54'	97° 54'	15° 40'	262° 06'	82° 06'	352° 06'	157° 46'
202° 28'	8°	278°	98°	15° 50'	262°	82°	352°	157° 32'
202° 42'	8° 05'	278° 05'	98° 05'	16°	261° 56'	81° 56'	351° 56'	157° 18'
202° 56'	8° 10'	278° 10'	98° 10'	16° 10'	261° 50'	81° 50'	351° 50'	157° 04'
203° 11'	8° 15'	278° 15'	98° 15'	16° 20'	261° 45'	81° 45'	351° 45'	156° 49'
203° 25'	8° 20'	278° 20'	98° 20'	16° 30'	261° 40'	81° 40'	351° 40'	156° 35'
203° 40'	8° 25'	278° 25'	98° 25'	16° 40'	261° 35'	81° 35'	351° 35'	156° 20'
203° 54'	8° 31'	278° 31'	98° 31'	16° 50'	261° 29'	81° 29'	351° 29'	156° 06'
204° 09'	8° 36'	278° 36'	98° 36'	17°	261° 24'	81° 24'	351° 24'	155° 52'
204° 23'	8° 41'	278° 41'	98° 41'	17° 10'	261° 19'	81° 19'	351° 19'	155° 38'
204° 37'	8° 46'	278° 46'	98° 46'	17° 20'	261° 14'	81° 14'	351° 14'	155° 23'
204° 51'	8° 51'	278° 51'	98° 51'	17° 30'	261° 09'	81° 09'	351° 09'	155° 09'
205° 05'	8° 56'	278° 56'	98° 56'	17° 40'	261° 04'	81° 04'	351° 04'	154° 55'
205° 20'	9° 02'	279° 02'	99° 02'	17° 50'	260° 58'	80° 58'	350° 58'	154° 40'
205° 34'	9° 07'	279° 07'	99° 07'	18°	260° 53'	80° 53'	350° 53'	154° 26'
205° 48'	9° 12'	279° 12'	99° 12'	18° 10'	260° 48'	80° 48'	350° 48'	154° 12'
206° 03'	9° 17'	279° 17'	99° 17'	18° 20'	260° 43'	80° 43'	350° 43'	153° 57'
206° 17'	9° 22'	279° 22'	99° 22'	18° 30'	260° 38'	80° 38'	350° 38'	153° 43'
206° 32'	9° 28'	279° 28'	99° 28'	18° 40'	260° 32'	80° 32'	350° 32'	153° 29'
206° 46'	9° 33'	279° 33'	99° 33'	18° 50'	260° 27'	80° 27'	350° 27'	153° 14'
207°	9° 38'	279° 38'	99° 38'	19°	260° 22'	80° 22'	350° 22'	153°
207° 15'	9° 43'	279° 43'	99° 43'	19° 10'	260° 17'	80° 17'	350° 17'	152° 45'
207° 29'	9° 48'	279° 48'	99° 48'	19° 20'	260° 12'	80° 12'	350° 12'	152° 31'
207° 43'	9° 54'	279° 54'	99° 54'	19° 30'	260° 06'	80° 06'	350° 06'	152° 17'
207° 58'	9° 59'	279° 59'	99° 59'	19° 40'	260° 01'	80° 01'	350° 01'	152° 03'
208° 12'	10° 04'	280° 04'	100° 04'	19° 50'	259° 56'	79° 56'	349° 56'	151° 49'
208° 26'	10° 09'	280° 09'	100° 09'	20°	259° 51'	79° 51'	349° 51'	151° 34'
208° 40'	10° 15'	280° 15'	100° 15'	20° 10'	259° 45'	79° 45'	349° 45'	151° 20'
208° 54'	10° 20'	280° 20'	100° 20'	20° 20'	259° 40'	79° 40'	349° 40'	151° 06'
209° 09'	10° 25'	280° 25'	100° 25'	20° 30'	259° 35'	79° 35'	349° 35'	150° 51'
209° 23'	10° 30'	280° 30'	100° 30'	20° 40'	259° 30'	79° 30'	349° 30'	150° 37'
209° 38'	10° 36'	280° 36'	100° 36'	20° 50'	259° 24'	79° 24'	349° 24'	150° 22'
1	2	3	4	5	6	7	8	9





 Fräskopf rechts		 Winkelstück		Einstellwinkel der Frässpindel	 Winkelstück		 Fräskopf links	
Spindel rechts, nach oben geneigt					Spindel links, nach oben geneigt			
Spindel links, nach unten geneigt					Spindel rechts, nach unten geneigt			
Linksbohrer					Rechtsbohrer			
209° 52'	10° 41'	280° 41'	100° 41'	21°	259° 18'	79° 18'	349° 18'	150° 08'
210° 05'	10° 45'	280° 45'	100° 45'	21° 10'	259° 14'	79° 14'	349° 14'	149° 54'
210° 21'	10° 51'	280° 51'	100° 51'	21° 20'	259° 09'	79° 09'	349° 09'	149° 39'
210° 35'	10° 57'	280° 57'	100° 57'	21° 30'	259° 03'	79° 03'	349° 03'	149° 25'
210° 49'	11° 02'	281° 02'	101° 02'	21° 40'	258° 58'	78° 58'	348° 58'	149° 11'
211° 04'	11° 07'	281° 07'	101° 07'	21° 50'	258° 53'	78° 53'	348° 53'	148° 56'
211° 18'	11° 13'	281° 13'	101° 13'	22°	258° 47'	78° 47'	348° 47'	148° 42'
211° 32'	11° 18'	281° 18'	101° 18'	22° 10'	258° 42'	78° 42'	348° 42'	148° 28'
211° 47'	11° 23'	281° 23'	101° 23'	22° 20'	258° 37'	78° 37'	348° 37'	148° 13'
212° 01'	11° 28'	281° 28'	101° 28'	22° 30'	258° 32'	78° 32'	348° 32'	147° 59'
212° 16'	11° 34'	281° 34'	101° 34'	22° 40'	258° 26'	78° 26'	348° 26'	147° 44'
212° 30'	11° 39'	281° 39'	101° 39'	22° 50'	258° 21'	78° 21'	348° 21'	147° 30'
212° 45'	11° 44'	281° 44'	101° 44'	23°	258° 16'	78° 16'	348° 16'	147° 15'
212° 59'	11° 50'	281° 50'	101° 50'	23° 10'	258° 10'	78° 10'	348° 10'	147° 01'
213° 14'	11° 55'	281° 55'	101° 55'	23° 20'	258° 05'	78° 05'	348° 05'	146° 46'
213° 28'	12°	282°	102°	23° 30'	258°	78°	348°	146° 32'
213° 43'	12° 06'	282° 06'	102° 06'	23° 40'	257° 54'	77° 54'	347° 54'	146° 17'
213° 57'	12° 11'	282° 11'	102° 11'	23° 50'	257° 49'	77° 49'	347° 49'	146° 03'
214° 12'	12° 16'	282° 16'	102° 16'	24°	257° 44'	77° 44'	347° 44'	145° 48'
214° 26'	12° 22'	282° 22'	102° 22'	24° 10'	257° 38'	77° 38'	347° 38'	145° 34'
214° 41'	12° 27'	282° 27'	102° 27'	24° 20'	257° 33'	77° 33'	347° 33'	145° 19'
214° 55'	12° 32'	282° 32'	102° 32'	24° 30'	257° 28'	77° 28'	347° 28'	145° 05'
215° 10'	12° 38'	282° 38'	102° 38'	24° 40'	257° 22'	77° 22'	347° 22'	144° 50'
215° 24'	12° 43'	282° 43'	102° 43'	24° 50'	257° 17'	77° 17'	347° 17'	144° 36'
215° 39'	12° 48'	282° 48'	102° 48'	25°	257° 12'	77° 12'	347° 12'	144° 21'
215° 53'	12° 54'	282° 54'	102° 54'	25° 10'	257° 06'	77° 06'	347° 06'	144° 07'
216° 08'	12° 59'	282° 59'	102° 59'	25° 20'	257° 01'	77° 01'	347° 01'	143° 52'
216° 22'	13° 05'	283° 05'	103° 05'	25° 30'	256° 55'	76° 55'	346° 55'	143° 38'
216° 37'	13° 10'	283° 10'	103° 10'	25° 40'	256° 50'	76° 50'	346° 50'	143° 23'
216° 51'	13° 15'	283° 15'	103° 15'	25° 50'	256° 45'	76° 45'	346° 45'	143° 08'
217° 06'	13° 21'	283° 21'	103° 21'	26°	256° 39'	76° 39'	346° 39'	142° 54'
217° 20'	13° 26'	283° 26'	103° 26'	26° 10'	256° 34'	76° 34'	346° 34'	142° 40'
217° 35'	13° 32'	283° 32'	103° 32'	26° 20'	256° 28'	76° 28'	346° 28'	142° 25'
217° 49'	13° 37'	283° 37'	103° 37'	26° 30'	256° 23'	76° 23'	346° 23'	142° 11'
218° 04'	13° 43'	283° 43'	103° 43'	26° 40'	256° 17'	76° 17'	346° 17'	141° 56'
218° 18'	13° 48'	283° 48'	103° 48'	26° 50'	256° 12'	76° 12'	346° 12'	141° 42'
218° 33'	13° 53'	283° 53'	103° 53'	27°	256° 07'	76° 07'	346° 07'	141° 27'
218° 47'	13° 59'	283° 59'	103° 59'	27° 10'	255° 01'	76° 01'	346° 01'	141° 13'
219° 02'	14° 04'	284° 04'	104° 04'	27° 20'	255° 56'	75° 56'	345° 56'	140° 58'
219° 16'	14° 10'	284° 10'	104° 10'	27° 30'	255° 50'	75° 50'	345° 50'	140° 44'
219° 31'	14° 15'	284° 15'	104° 15'	27° 40'	255° 45'	75° 45'	345° 45'	140° 29'
219° 45'	14° 21'	284° 21'	104° 21'	27° 50'	255° 39'	75° 39'	345° 39'	140° 15'
1	2	3	4	5	6	7	8	9



 Frässpindelkopf				 Winkelstück				Einstellwinkel der Frässpindel	 Winkelstück				 Frässpindelkopf				
Spindel rechts, nach oben geneigt									Spindel links, nach oben geneigt								
Spindel links, nach unten geneigt									Spindel rechts, nach unten geneigt								
Linksseite									Rechtsseite								
220	14° 25'	254° 25'	104° 25'	28°	255° 34'	75° 34'	345° 34'	140	220° 14'	14° 32'	254° 32'	104° 32'	28° 10'	255° 28'	75° 28'	345° 28'	139° 46'
225	14° 37'	254° 37'	104° 37'	28° 20'	255° 23'	75° 23'	345° 23'	139° 21'	220° 44'	14° 43'	254° 43'	104° 43'	28° 30'	255° 17'	75° 17'	345° 17'	139° 16'
220	14° 48'	254° 48'	104° 48'	28° 40'	255° 12'	75° 12'	345° 12'	139° 02'	221° 13'	14° 54'	254° 54'	104° 54'	28° 50'	255° 06'	75° 06'	345° 06'	138° 47'
221	14° 59'	254° 59'	104° 59'	29°	255° 01'	75° 01'	345° 01'	138° 32'	221° 42'	15° 05'	255° 05'	105° 05'	29° 10'	254° 55'	74° 55'	344° 55'	138° 18'
221	15° 16'	255° 16'	105° 16'	29° 20'	254° 50'	74° 50'	344° 50'	138° 03'	221° 57'	15° 10'	255° 10'	105° 10'	29° 20'	254° 50'	74° 50'	344° 50'	138° 03'
222	15° 21'	255° 21'	105° 21'	29° 30'	254° 44'	74° 44'	344° 44'	137° 48'	222° 12'	15° 16'	255° 16'	105° 16'	29° 30'	254° 44'	74° 44'	344° 44'	137° 48'
222	15° 27'	255° 27'	105° 27'	29° 40'	254° 39'	74° 39'	344° 39'	137° 34'	222° 39'	15° 21'	255° 21'	105° 21'	29° 40'	254° 39'	74° 39'	344° 39'	137° 34'
222	15° 33'	255° 33'	105° 33'	29° 50'	254° 33'	74° 33'	344° 33'	137° 19'	222° 41'	15° 27'	255° 27'	105° 27'	29° 50'	254° 33'	74° 33'	344° 33'	137° 19'
223	15° 38'	255° 38'	105° 38'	30°	254° 27'	74° 27'	344° 27'	137° 04'	223° 58'	15° 33'	255° 33'	105° 33'	30°	254° 27'	74° 27'	344° 27'	137° 04'
223	15° 44'	255° 44'	105° 44'	30° 10'	254° 22'	74° 22'	344° 22'	136° 49'	223° 11'	15° 38'	255° 38'	105° 38'	30° 10'	254° 22'	74° 22'	344° 22'	136° 49'
223	15° 49'	255° 49'	105° 49'	30° 20'	254° 16'	74° 16'	344° 16'	136° 35'	223° 25'	15° 44'	255° 44'	105° 44'	30° 20'	254° 16'	74° 16'	344° 16'	136° 35'
223	15° 55'	255° 55'	105° 55'	30° 30'	254° 11'	74° 11'	344° 11'	136° 20'	223° 40'	15° 49'	255° 49'	105° 49'	30° 30'	254° 11'	74° 11'	344° 11'	136° 20'
224	16°	256°	106°	30° 40'	254° 05'	74° 05'	344° 05'	136° 06'	223° 54'	15° 55'	255° 55'	105° 55'	30° 40'	254° 05'	74° 05'	344° 05'	136° 06'
224	16° 06'	256° 06'	106° 06'	30° 50'	254°	74°	344°	135° 51'	224° 09'	16°	256°	106°	30° 50'	254°	74°	344°	135° 51'
224	16° 12'	256° 12'	106° 12'	31°	253° 54'	73° 54'	343° 54'	135° 36'	224° 38'	16° 06'	256° 06'	106° 06'	31°	253° 54'	73° 54'	343° 54'	135° 36'
224	16° 17'	256° 17'	106° 17'	31° 10'	253° 48'	73° 48'	343° 48'	135° 22'	224° 53'	16° 12'	256° 12'	106° 12'	31° 10'	253° 48'	73° 48'	343° 48'	135° 22'
225	16° 23'	256° 23'	106° 23'	31° 20'	253° 43'	73° 43'	343° 43'	135° 07'	225° 08'	16° 17'	256° 17'	106° 17'	31° 20'	253° 43'	73° 43'	343° 43'	135° 07'
225	16° 28'	256° 28'	106° 28'	31° 30'	253° 37'	73° 37'	343° 37'	134° 52'	225° 08'	16° 23'	256° 23'	106° 23'	31° 30'	253° 37'	73° 37'	343° 37'	134° 52'
225	16° 34'	256° 34'	106° 34'	31° 40'	253° 32'	73° 32'	343° 32'	134° 37'	225° 23'	16° 28'	256° 28'	106° 28'	31° 40'	253° 32'	73° 32'	343° 32'	134° 37'
225	16° 40'	256° 40'	106° 40'	31° 50'	253° 26'	73° 26'	343° 26'	134° 22'	225° 38'	16° 34'	256° 34'	106° 34'	31° 50'	253° 26'	73° 26'	343° 26'	134° 22'
225	16° 45'	256° 45'	106° 45'	32°	253° 20'	73° 20'	343° 20'	134° 07'	225° 53'	16° 40'	256° 40'	106° 40'	32°	253° 20'	73° 20'	343° 20'	134° 07'
226	16° 51'	256° 51'	106° 51'	32° 10'	253° 15'	73° 15'	343° 15'	133° 52'	226° 07'	16° 45'	256° 45'	106° 45'	32° 10'	253° 15'	73° 15'	343° 15'	133° 52'
226	16° 57'	256° 57'	106° 57'	32° 20'	253° 09'	73° 09'	343° 09'	133° 38'	226° 22'	16° 51'	256° 51'	106° 51'	32° 20'	253° 09'	73° 09'	343° 09'	133° 38'
226	17° 02'	257° 02'	107° 02'	32° 30'	253° 03'	73° 03'	343° 03'	133° 23'	226° 37'	16° 57'	256° 57'	106° 57'	32° 30'	253° 03'	73° 03'	343° 03'	133° 23'
226	17° 08'	257° 08'	107° 08'	32° 40'	252° 58'	72° 58'	342° 58'	133° 08'	226° 51'	17° 02'	257° 02'	107° 02'	32° 40'	252° 58'	72° 58'	342° 58'	133° 08'
227	17° 14'	257° 14'	107° 14'	32° 50'	252° 52'	72° 52'	342° 52'	132° 54'	227° 06'	17° 08'	257° 08'	107° 08'	32° 50'	252° 52'	72° 52'	342° 52'	132° 54'
227	17° 20'	257° 20'	107° 20'	33°	252° 46'	72° 46'	342° 46'	132° 39'	227° 21'	17° 14'	257° 14'	107° 14'	33°	252° 46'	72° 46'	342° 46'	132° 39'
227	17° 25'	257° 25'	107° 25'	33° 10'	252° 40'	72° 40'	342° 40'	132° 24'	227° 36'	17° 20'	257° 20'	107° 20'	33° 10'	252° 40'	72° 40'	342° 40'	132° 24'
228	17° 31'	257° 31'	107° 31'	33° 20'	252° 35'	72° 35'	342° 35'	132° 10'	227° 50'	17° 25'	257° 25'	107° 25'	33° 20'	252° 35'	72° 35'	342° 35'	132° 10'
228	17° 37'	257° 37'	107° 37'	33° 30'	252° 29'	72° 29'	342° 29'	131° 55'	228° 05'	17° 31'	257° 31'	107° 31'	33° 30'	252° 29'	72° 29'	342° 29'	131° 55'
228	17° 42'	257° 42'	107° 42'	33° 40'	252° 23'	72° 23'	342° 23'	131° 40'	228° 20'	17° 37'	257° 37'	107° 37'	33° 40'	252° 23'	72° 23'	342° 23'	131° 40'
229	17° 48'	257° 48'	107° 48'	33° 50'	252° 18'	72° 18'	342° 18'	131° 25'	228° 35'	17° 42'	257° 42'	107° 42'	33° 50'	252° 18'	72° 18'	342° 18'	131° 25'
229	17° 54'	257° 54'	107° 54'	34°	252° 12'	72° 12'	342° 12'	131° 10'	229° 50'	17° 48'	257° 48'	107° 48'	34°	252° 12'	72° 12'	342° 12'	131° 10'
229	18°	258°	108°	34° 10'	252° 06'	72° 06'	342° 06'	130° 55'	229° 05'	17° 54'	257° 54'	107° 54'	34° 10'	252° 06'	72° 06'	342° 06'	130° 55'
229	18° 06'	258° 06'	108° 06'	34° 20'	252°	72°	342°	130° 40'	229° 20'	18°	258°	108°	34° 20'	252°	72°	342°	130° 40'
229	18° 11'	258° 11'	108° 11'	34° 30'	251° 55'	71° 55'	341° 55'	130° 25'	229° 35'	18° 06'	258° 06'	108° 06'	34° 30'	251° 55'	71° 55'	341° 55'	130° 25'
230	18° 17'	258° 17'	108° 17'	34° 40'	251° 49'	71° 49'	341° 49'	130° 10'	229° 50'	18° 11'	258° 11'	108° 11'	34° 40'	251° 49'	71° 49'	341° 49'	130° 10'
230	18° 23'	258° 23'	108° 23'	34° 50'	251° 43'	71° 43'	341° 43'	129° 55'	230° 05'	18° 17'	258° 17'	108° 17'	34° 50'	251° 43'	71° 43'	341° 43'	129° 55'
1	2	3	4	5	6	7	8	9									



 Frässpindelrecht Winkelstück		 Winkelstück		Einstellwinkel der Frässpindel	 Winkelstück		 Frässpindelrecht	
Spindel rechts, nach oben geneigt					Spindel links, nach oben geneigt			
Spindel links, nach unten geneigt					Spindel rechts, nach unten geneigt			
Linksbohrer					Rechtsbohrer			
230 20	18° 23'	288° 23'	108° 23'	35°	251° 37'	71° 37'	341° 37'	129° 40'
230 25	18° 29'	288° 29'	108° 29'	35° 10'	251° 31'	71° 31'	341° 31'	129° 25'
230 30	18° 34'	288° 34'	108° 34'	35° 20'	251° 26'	71° 26'	341° 26'	129° 10'
231 04	18° 40'	288° 40'	108° 40'	35° 30'	251° 20'	71° 20'	341° 20'	129° 55'
231 19	18° 46'	288° 46'	108° 46'	35° 40'	251° 14'	71° 14'	341° 14'	128° 41'
231 34	18° 52'	288° 52'	108° 52'	35° 50'	251° 08'	71° 08'	341° 08'	128° 26'
231 49	18° 58'	288° 58'	108° 58'	36°	251° 02'	71° 02'	341° 02'	128° 11'
232 04	18° 04'	289° 04'	109° 04'	36° 10'	250° 56'	70° 56'	340° 56'	127° 56'
232 19	18° 09'	289° 09'	109° 09'	36° 20'	250° 51'	70° 51'	340° 51'	127° 41'
232 34	18° 16'	289° 16'	109° 16'	36° 30'	250° 44'	70° 44'	340° 44'	127° 26'
232 49	18° 21'	289° 21'	109° 21'	36° 40'	250° 39'	70° 39'	340° 39'	127° 11'
233 04	18° 27'	289° 27'	109° 27'	36° 50'	250° 33'	70° 33'	340° 33'	126° 56'
233 19	18° 33'	289° 33'	109° 33'	37°	250° 27'	70° 27'	340° 27'	126° 41'
233 34	18° 39'	289° 39'	109° 39'	37° 10'	250° 21'	70° 21'	340° 21'	126° 26'
233 49	18° 45'	289° 45'	109° 45'	37° 20'	250° 15'	70° 15'	340° 15'	126° 11'
234 04	18° 51'	289° 51'	109° 51'	37° 30'	250° 09'	70° 09'	340° 09'	125° 56'
234 19	18° 57'	289° 57'	109° 57'	37° 40'	250° 03'	70° 03'	340° 03'	125° 41'
234 34	20° 02'	290° 02'	110° 02'	37° 50'	249° 58'	69° 58'	339° 58'	125° 26'
234 49	20° 08'	290° 08'	110° 08'	38°	249° 52'	69° 52'	339° 52'	125° 11'
235 04	20° 14'	290° 14'	110° 14'	38° 10'	249° 46'	69° 46'	339° 46'	124° 56'
235 19	20° 20'	290° 20'	110° 20'	38° 20'	249° 40'	69° 40'	339° 40'	124° 41'
235 34	20° 26'	290° 26'	110° 26'	38° 30'	249° 34'	69° 34'	339° 34'	124° 26'
235 49	20° 32'	290° 32'	110° 32'	38° 40'	249° 28'	69° 28'	339° 28'	124° 11'
236 04	20° 38'	290° 38'	110° 38'	38° 50'	249° 22'	69° 22'	339° 22'	123° 56'
236 20	20° 44'	290° 44'	110° 44'	39°	249° 16'	69° 16'	339° 16'	123° 40'
236 35	20° 50'	290° 50'	110° 50'	39° 10'	249° 10'	69° 10'	339° 10'	123° 25'
236 50	20° 56'	290° 56'	110° 56'	39° 20'	249° 04'	69° 04'	339° 04'	123° 10'
237 05	21° 02'	291° 02'	111° 02'	39° 30'	248° 58'	69° 58'	338° 58'	122° 55'
237 20	21° 08'	291° 08'	111° 08'	39° 40'	248° 51'	69° 51'	338° 51'	122° 40'
237 35	21° 15'	291° 15'	111° 15'	39° 50'	248° 45'	69° 45'	338° 45'	122° 25'
237 51	21° 21'	291° 21'	111° 21'	40°	248° 39'	69° 39'	338° 39'	122° 09'
238 06	21° 27'	291° 27'	111° 27'	40° 10'	248° 33'	69° 33'	338° 33'	121° 54'
238 21	21° 33'	291° 33'	111° 33'	40° 20'	248° 27'	69° 27'	338° 27'	121° 39'
238 36	21° 39'	291° 39'	111° 39'	40° 30'	248° 21'	69° 21'	338° 21'	121° 24'
238 51	21° 45'	291° 45'	111° 45'	40° 40'	248° 15'	69° 15'	338° 15'	121° 09'
239 08	21° 51'	291° 51'	111° 51'	40° 50'	248° 09'	69° 09'	338° 09'	120° 54'
239 23	21° 57'	291° 57'	111° 57'	41°	248° 03'	69° 03'	338° 03'	120° 38'
239 37	22° 03'	292° 03'	112° 03'	41° 10'	247° 57'	67° 57'	337° 57'	120° 23'
239 52	22° 10'	292° 10'	112° 10'	41° 20'	247° 50'	67° 50'	337° 50'	120° 08'
240 07	22° 16'	292° 16'	112° 16'	41° 30'	247° 44'	67° 44'	337° 44'	119° 53'
240 22	22° 22'	292° 22'	112° 22'	41° 40'	247° 38'	67° 38'	337° 38'	119° 37'
240 38	22° 28'	292° 28'	112° 28'	41° 50'	247° 32'	67° 32'	337° 32'	119° 22'
1	2	3	4	5	6	7	8	9





Fräskopfkopf		Winkelstück			Einstellwinkel der Frässpindel	Winkelstück		Fräskopfkopf		
Spindel rechts, nach oben geneigt						Spindel links, nach oben geneigt				
Spindel links, nach unten geneigt						Spindel rechts, nach unten geneigt				
Linksplatte			Rechtsplatte							
240° 54'	22° 34'	292° 34'	112° 34'	42°	247° 26'	67° 26'	337° 26'	110° 06'		
241° 09'	22° 41'	292° 41'	112° 41'	43° 10'	247° 19'	67° 19'	337° 19'	110° 51'		
241° 24'	22° 47'	292° 47'	112° 47'	42° 20'	247° 13'	67° 13'	337° 13'	110° 36'		
241° 39'	22° 53'	292° 53'	112° 53'	42° 30'	247° 07'	67° 07'	337° 07'	110° 21'		
241° 54'	22° 59'	292° 59'	112° 59'	43° 40'	247° 01'	67° 01'	337° 01'	110° 06'		
242° 10'	23° 06'	293° 06'	113° 06'	43° 50'	246° 54'	66° 54'	336° 54'	117° 50'		
242° 26'	23° 12'	293° 12'	113° 12'	43°	246° 48'	66° 48'	336° 48'	117° 34'		
242° 41'	23° 18'	293° 18'	113° 18'	43° 10'	246° 42'	66° 42'	336° 42'	117° 19'		
242° 56'	23° 24'	293° 24'	113° 24'	43° 20'	246° 36'	66° 36'	336° 36'	117° 04'		
243° 11'	23° 31'	293° 31'	113° 31'	43° 30'	246° 29'	66° 29'	336° 29'	116° 49'		
243° 27'	23° 37'	293° 37'	113° 37'	43° 40'	246° 23'	66° 23'	336° 23'	116° 33'		
243° 43'	23° 43'	293° 43'	113° 43'	43° 50'	246° 17'	66° 17'	336° 17'	116° 18'		
243° 58'	23° 50'	293° 50'	113° 50'	44°	246° 10'	66° 10'	336° 10'	116° 02'		
244° 13'	23° 56'	293° 56'	113° 56'	44° 10'	246° 04'	66° 04'	336° 04'	115° 47'		
244° 29'	24° 03'	294° 03'	114° 03'	44° 20'	245° 57'	65° 57'	335° 57'	115° 31'		
244° 44'	24° 09'	294° 09'	114° 09'	44° 30'	245° 51'	65° 51'	335° 51'	115° 16'		
245°	24° 16'	294° 16'	114° 16'	44° 40'	245° 44'	65° 44'	335° 44'	115°		
245° 15'	24° 22'	294° 22'	114° 22'	44° 50'	245° 38'	65° 38'	335° 38'	114° 45'		
245° 31'	24° 29'	294° 29'	114° 29'	45°	245° 31'	65° 31'	335° 31'	114° 29'		
245° 48'	24° 35'	294° 35'	114° 35'	45° 10'	245° 25'	65° 25'	335° 25'	114° 14'		
246° 02'	24° 41'	294° 41'	114° 41'	45° 20'	245° 19'	65° 19'	335° 19'	113° 58'		
246° 17'	24° 48'	294° 48'	114° 48'	45° 30'	245° 12'	65° 12'	335° 12'	113° 43'		
246° 33'	24° 53'	294° 53'	114° 53'	45° 40'	245° 07'	65° 07'	335° 07'	113° 27'		
246° 48'	25° 01'	295° 01'	115° 01'	45° 50'	244° 59'	64° 59'	334° 59'	113° 12'		
247° 04'	25° 07'	295° 07'	115° 07'	46°	244° 53'	64° 53'	334° 53'	112° 56'		
247° 20'	25° 14'	295° 14'	115° 14'	46° 10'	244° 46'	64° 46'	334° 46'	112° 40'		
247° 36'	25° 20'	295° 20'	115° 20'	46° 20'	244° 40'	64° 40'	334° 40'	112° 24'		
247° 51'	25° 27'	295° 27'	115° 27'	46° 30'	244° 33'	64° 33'	334° 33'	112° 09'		
248° 07'	25° 33'	295° 33'	115° 33'	46° 40'	244° 27'	64° 27'	334° 27'	111° 53'		
248° 22'	25° 40'	295° 40'	115° 40'	46° 50'	244° 20'	64° 20'	334° 20'	111° 38'		
248° 38'	25° 46'	295° 46'	115° 46'	47°	244° 14'	64° 14'	334° 14'	111° 22'		
248° 54'	25° 53'	295° 53'	115° 53'	47° 10'	244° 07'	64° 07'	334° 07'	111° 06'		
249° 10'	26°	296°	116°	47° 20'	244°	64°	334°	110° 50'		
249° 26'	26° 06'	296° 06'	116° 06'	47° 30'	243° 54'	63° 54'	333° 54'	110° 34'		
249° 42'	26° 13'	296° 13'	116° 13'	47° 40'	243° 47'	63° 47'	333° 47'	110° 18'		
249° 57'	26° 20'	296° 20'	116° 20'	47° 50'	243° 40'	63° 40'	333° 40'	110° 03'		
250° 13'	26° 26'	296° 26'	116° 26'	48°	243° 34'	63° 34'	333° 34'	109° 47'		
250° 29'	26° 33'	296° 33'	116° 33'	48° 10'	243° 27'	63° 27'	333° 27'	109° 31'		
250° 45'	26° 40'	296° 40'	116° 40'	48° 20'	243° 20'	63° 20'	333° 20'	109° 15'		
251° 01'	26° 46'	296° 46'	116° 46'	48° 30'	243° 14'	63° 14'	333° 14'	108° 99'		
251° 16'	26° 53'	296° 53'	116° 53'	48° 40'	243° 07'	63° 07'	333° 07'	108° 44'		
251° 32'	27°	297°	117°	48° 50'	243°	63°	333°	108° 28'		
1	2	3	4	5	6	7	8	9		



				Einstellwinkel der Frässpindel				
Spindel rechts, nach oben geneigt					Spindel links, nach oben geneigt			
Spindel links, nach unten geneigt					Spindel rechts, nach unten geneigt			
linksspinde					Rechtsspinde			
251° 48'	27° 07'	297° 07'	117° 07'	49°	242° 53'	62° 53'	332° 53'	108° 12'
252° 04'	27° 13'	297° 13'	117° 13'	49° 10'	242° 47'	62° 47'	332° 47'	107° 55'
252° 20'	27° 20'	297° 20'	117° 20'	49° 20'	242° 40'	62° 40'	332° 40'	107° 40'
252° 35'	27° 27'	297° 27'	117° 27'	49° 30'	242° 33'	62° 33'	332° 33'	107° 25'
252° 51'	27° 34'	297° 34'	117° 34'	49° 40'	242° 26'	62° 26'	332° 26'	107° 09'
253° 07'	27° 41'	297° 41'	117° 41'	49° 50'	242° 19'	62° 19'	332° 19'	106° 53'
253° 23'	27° 48'	297° 48'	117° 48'	50°	242° 12'	62° 12'	332° 12'	106° 37'
253° 39'	27° 55'	297° 55'	117° 55'	50° 10'	242° 05'	62° 05'	332° 05'	106° 21'
253° 55'	28° 01'	298° 01'	118° 01'	50° 20'	241° 58'	61° 58'	331° 58'	106° 05'
254° 11'	28° 08'	298° 08'	118° 08'	50° 30'	241° 52'	61° 52'	331° 52'	105° 49'
254° 27'	28° 15'	298° 15'	118° 15'	50° 40'	241° 45'	61° 45'	331° 45'	105° 33'
254° 43'	28° 22'	298° 22'	118° 22'	50° 50'	241° 38'	61° 38'	331° 38'	105° 17'
254° 59'	28° 29'	298° 29'	118° 29'	51°	241° 31'	61° 31'	331° 31'	105° 01'
255° 15'	28° 36'	298° 36'	118° 36'	51° 10'	241° 24'	61° 24'	331° 24'	104° 45'
255° 31'	28° 43'	298° 43'	118° 43'	51° 20'	241° 17'	61° 17'	331° 17'	104° 29'
255° 48'	28° 50'	298° 50'	118° 50'	51° 30'	241° 10'	61° 10'	331° 10'	104° 13'
255° 04'	28° 57'	298° 57'	118° 57'	51° 40'	241° 03'	61° 03'	331° 03'	103° 56'
255° 20'	29° 04'	299° 04'	119° 04'	51° 50'	240° 56'	60° 56'	330° 56'	103° 40'
255° 36'	29° 11'	299° 11'	119° 11'	52°	240° 49'	60° 49'	330° 49'	103° 24'
255° 52'	29° 18'	299° 18'	119° 18'	52° 10'	240° 41'	60° 41'	330° 41'	103° 08'
256° 08'	29° 26'	299° 26'	119° 26'	52° 20'	240° 34'	60° 34'	330° 34'	102° 52'
256° 25'	29° 33'	299° 33'	119° 33'	52° 30'	240° 27'	60° 27'	330° 27'	102° 35'
256° 41'	29° 40'	299° 40'	119° 40'	52° 40'	240° 20'	60° 20'	330° 20'	102° 19'
256° 57'	29° 47'	299° 47'	119° 47'	52° 50'	240° 13'	60° 13'	330° 13'	102° 03'
256° 14'	29° 54'	299° 54'	119° 54'	53°	240° 06'	60° 06'	330° 06'	101° 45'
256° 30'	30° 02'	300° 02'	120° 02'	53° 10'	239° 58'	59° 58'	329° 58'	101° 29'
256° 48'	30° 09'	300° 09'	120° 09'	53° 20'	239° 51'	59° 51'	329° 51'	101° 14'
256° 03'	30° 16'	300° 16'	120° 16'	53° 30'	239° 44'	59° 44'	329° 44'	100° 57'
256° 19'	30° 23'	300° 23'	120° 23'	53° 40'	239° 37'	59° 37'	329° 37'	100° 41'
256° 35'	30° 31'	300° 31'	120° 31'	53° 50'	239° 29'	59° 29'	329° 29'	100° 25'
256° 52'	30° 38'	300° 38'	120° 38'	54°	239° 22'	59° 22'	329° 22'	100° 08'
257° 09'	30° 45'	300° 45'	120° 45'	54° 10'	239° 15'	59° 15'	329° 15'	99° 51'
257° 25'	30° 53'	300° 53'	120° 53'	54° 20'	239° 07'	59° 07'	329° 07'	99° 35'
257° 42'	31°	301°	121°	54° 30'	239°	59°	329°	99° 18'
257° 58'	31° 07'	301° 07'	121° 07'	54° 40'	238° 53'	59° 53'	328° 53'	99° 02'
258° 15'	31° 15'	301° 15'	121° 15'	54° 50'	238° 45'	59° 45'	328° 45'	98° 45'
258° 31'	31° 22'	301° 22'	121° 22'	55°	238° 38'	59° 38'	328° 38'	98° 29'
258° 47'	31° 30'	301° 30'	121° 30'	55° 10'	238° 30'	59° 30'	328° 30'	98° 13'
258° 04'	31° 37'	301° 37'	121° 37'	55° 20'	238° 23'	59° 23'	328° 23'	97° 56'
258° 21'	31° 45'	301° 45'	121° 45'	55° 30'	238° 15'	59° 15'	328° 15'	97° 39'
258° 38'	31° 52'	301° 52'	121° 52'	55° 40'	238° 08'	59° 08'	328° 08'	97° 22'
258° 55'	32°	302°	122°	55° 50'	238°	59°	328°	97° 05'
1	2	3	4	5	6	7	8	9

 Frässpindelrecht				 Winkerteil				Einstellwinkel der Frässpindel				 Winkerteil				 Frässpindelrecht																																					
Spindel rechts, nach oben geneigt				Spindel links, nach unten geneigt								Spindel rechts, nach unten geneigt				Spindel links, nach oben geneigt																																					
Links geneigt												Rechts geneigt																																									
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼					▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼																																		
263° 11'	32° 07'	302° 07'	122° 07'	56°	237° 53'	57° 53'	327° 53'	00° 49'	263° 27'	32° 15'	302° 15'	122° 15'	56° 10'	237° 45'	57° 45'	327° 45'	00° 33'	263° 44'	32° 22'	302° 22'	122° 22'	56° 20'	237° 38'	57° 38'	327° 38'	00° 16'	264° 01'	32° 30'	302° 30'	122° 30'	56° 30'	237° 30'	57° 30'	327° 30'	00° 59'	264° 18'	32° 38'	302° 38'	122° 38'	56° 40'	237° 22'	57° 22'	327° 22'	00° 42'	264° 35'	32° 45'	302° 45'	122° 45'	56° 50'	237° 15'	57° 15'	327° 15'	00° 25'
264° 52'	32° 53'	302° 53'	122° 53'	57°	237° 07'	57° 07'	327° 07'	00° 08'	265° 09'	33° 01'	303° 01'	123° 01'	57° 10'	236° 59'	56° 59'	326° 59'	00° 52'	265° 25'	33° 09'	303° 09'	123° 09'	57° 20'	236° 51'	56° 51'	326° 51'	00° 35'	265° 42'	33° 16'	303° 16'	123° 16'	57° 30'	236° 44'	56° 44'	326° 44'	00° 18'	265° 59'	33° 24'	303° 24'	123° 24'	57° 40'	236° 36'	56° 36'	326° 36'	00° 01'	266° 16'	33° 32'	303° 32'	123° 32'	57° 50'	236° 28'	56° 28'	326° 28'	00° 44'
266° 33'	33° 40'	303° 40'	123° 40'	58°	236° 20'	56° 20'	326° 20'	00° 27'	266° 50'	33° 45'	303° 45'	123° 45'	58° 10'	236° 15'	56° 15'	326° 15'	00° 10'	267° 07'	33° 50'	303° 50'	123° 50'	58° 20'	236° 04'	56° 04'	326° 04'	00° 53'	267° 24'	34° 04'	304° 04'	124° 04'	58° 30'	235° 55'	55° 55'	325° 55'	00° 36'	267° 41'	34° 11'	304° 11'	124° 11'	58° 40'	235° 49'	55° 49'	325° 49'	00° 19'	267° 58'	34° 19'	304° 19'	124° 19'	58° 50'	235° 41'	55° 41'	325° 41'	00° 02'
268° 16'	34° 27'	304° 27'	124° 27'	58°	235° 33'	55° 33'	325° 33'	00° 44'	268° 33'	34° 35'	304° 35'	124° 35'	58° 10'	235° 25'	55° 25'	325° 25'	00° 27'	268° 50'	34° 43'	304° 43'	124° 43'	58° 20'	235° 17'	55° 17'	325° 17'	00° 10'	269° 07'	34° 51'	304° 51'	124° 51'	58° 30'	235° 09'	55° 09'	325° 09'	00° 53'	269° 24'	35°	305°	125°	58° 40'	235°	55°	325°	00° 36'	269° 42'	35° 08'	305° 08'	125° 08'	58° 50'	234° 52'	54° 52'	324° 52'	00° 18'
270°	35° 16'	305° 16'	125° 16'	60°	234° 44'	54° 44'	324° 44'	00°	270° 17'	35° 24'	305° 24'	125° 24'	60° 10'	234° 36'	54° 36'	324° 36'	00° 43'	270° 34'	35° 32'	305° 32'	125° 32'	60° 20'	234° 28'	54° 28'	324° 28'	00° 26'	270° 51'	35° 40'	305° 40'	125° 40'	60° 30'	234° 20'	54° 20'	324° 20'	00° 09'	271° 09'	35° 49'	305° 49'	125° 49'	60° 40'	234° 11'	54° 11'	324° 11'	00° 51'	271° 26'	35° 57'	305° 57'	125° 57'	60° 50'	234° 03'	54° 03'	324° 03'	00° 34'
271° 44'	36° 05'	306° 05'	126° 05'	61°	233° 55'	53° 55'	323° 55'	00° 16'	272° 02'	36° 14'	306° 14'	126° 14'	61° 10'	233° 48'	53° 48'	323° 48'	00° 58'	272° 19'	36° 22'	306° 22'	126° 22'	61° 20'	233° 39'	53° 39'	323° 39'	00° 41'	272° 37'	36° 31'	306° 31'	126° 31'	61° 30'	233° 29'	53° 29'	323° 29'	00° 23'	272° 54'	36° 39'	306° 39'	126° 39'	61° 40'	233° 21'	53° 21'	323° 21'	00° 06'	273° 12'	36° 47'	306° 47'	126° 47'	61° 50'	233° 13'	53° 13'	323° 13'	00° 49'
273° 30'	36° 56'	306° 56'	126° 56'	62°	233° 04'	53° 04'	323° 04'	00° 30'	273° 47'	37° 04'	307° 04'	127° 04'	62° 10'	232° 56'	52° 56'	322° 56'	00° 13'	274° 05'	37° 13'	307° 13'	127° 13'	62° 20'	232° 47'	52° 47'	322° 47'	00° 55'	274° 23'	37° 22'	307° 22'	127° 22'	62° 30'	232° 38'	52° 38'	322° 38'	00° 37'	274° 40'	37° 30'	307° 30'	127° 30'	62° 40'	232° 30'	52° 30'	322° 30'	00° 20'	274° 58'	37° 39'	307° 39'	127° 39'	62° 50'	232° 21'	52° 21'	322° 21'	00° 02'
1	2	3	4	5	6	7	8	9																																													

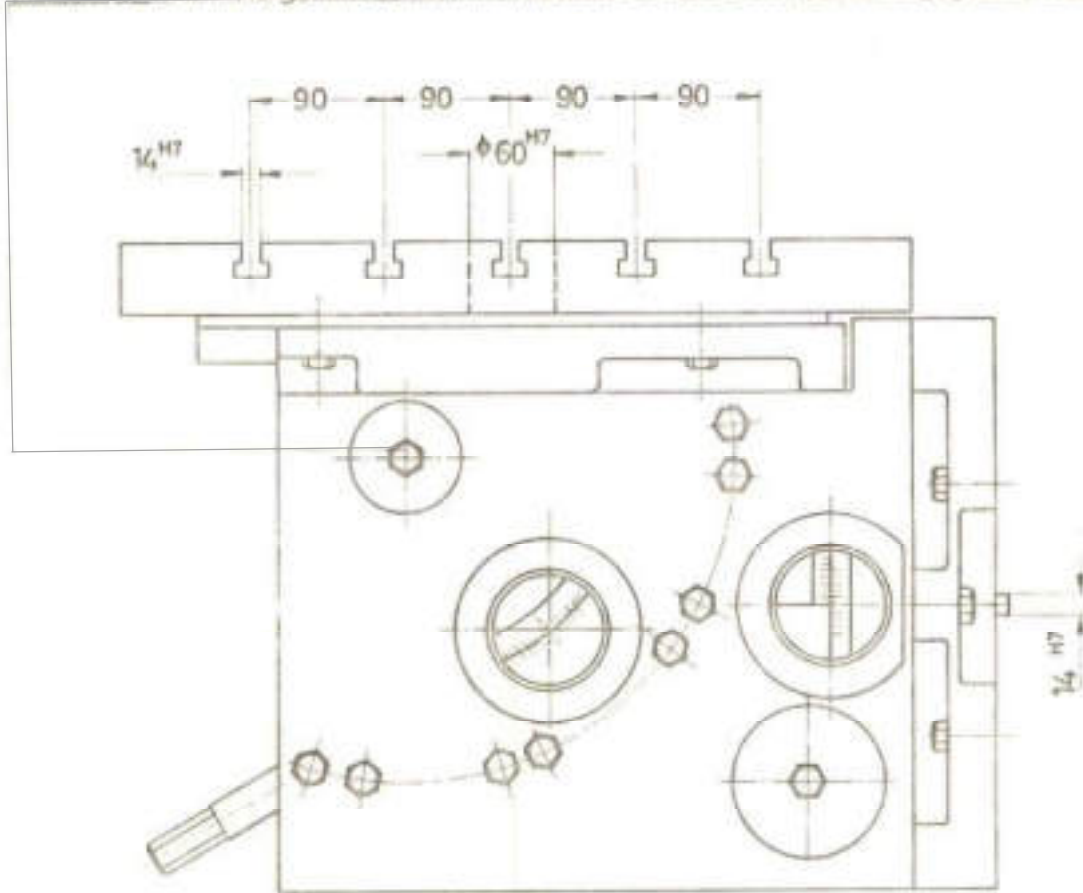
				Einstellwinkel der Frässpindel				
Spindelrechts, nach oben geneigt					Spindel links, nach oben geneigt			
Spindel links, nach unten geneigt					Spindel rechts, nach unten geneigt			
Linksplatte					Rechtsplatte			
▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	▼	
275 16'	37° 48'	307° 48'	127° 48'	63°	232° 12'	52° 12'	322° 12'	64 44
275 34'	37° 56'	307° 56'	127° 56'	63° 10'	232° 04'	52° 04'	322° 04'	64 26
275 52'	38° 05'	308° 05'	128° 05'	63° 20'	231° 56'	51° 55'	321° 55'	64 08
276 10'	38° 14'	308° 14'	128° 14'	63° 30'	231° 46'	51° 46'	321° 46'	63 50
276 28'	38° 23'	308° 23'	128° 23'	63° 40'	231° 37'	51° 37'	321° 37'	63 32
276 46'	38° 31'	308° 31'	128° 31'	63° 50'	231° 29'	51° 29'	321° 29'	63 14
277 04'	38° 40'	308° 40'	128° 40'	64°	231° 20'	51° 20'	321° 20'	62 56
277 22'	38° 49'	308° 49'	128° 49'	64° 10'	231° 11'	51° 11'	321° 11'	62 38
277 40'	38° 58'	308° 58'	128° 58'	64° 20'	231° 02'	51° 02'	321° 02'	62 20
277 58'	39° 07'	309° 07'	129° 07'	64° 30'	230° 53'	50° 53'	320° 53'	62 01
278 17'	39° 16'	309° 16'	129° 16'	64° 40'	230° 44'	50° 44'	320° 44'	61 43
278 36'	39° 25'	309° 25'	129° 25'	64° 50'	230° 35'	50° 35'	320° 35'	61 24
278 54'	39° 34'	309° 34'	129° 34'	65°	230° 26'	50° 26'	320° 26'	61 06
279 12'	39° 44'	309° 44'	129° 44'	65° 10'	230° 16'	50° 16'	320° 16'	60 48
279 30'	39° 53'	309° 53'	129° 53'	65° 20'	230° 07'	50° 07'	320° 07'	60 30
279 49'	40° 02'	310° 02'	130° 02'	65° 30'	229° 58'	49° 58'	319° 58'	60 11
280 07'	40° 11'	310° 11'	130° 11'	65° 40'	229° 49'	49° 49'	319° 49'	79 53
280 25'	40° 20'	310° 20'	130° 20'	65° 50'	229° 40'	49° 40'	319° 40'	79 35
280 44'	40° 30'	310° 30'	130° 30'	66°	229° 30'	49° 30'	319° 30'	79 16
281 03'	40° 39'	310° 39'	130° 39'	66° 10'	229° 21'	49° 21'	319° 21'	78 57
281 21'	40° 49'	310° 49'	130° 49'	66° 20'	229° 11'	49° 11'	319° 11'	78 39
281 40'	40° 58'	310° 58'	130° 58'	66° 30'	229° 02'	49° 02'	319° 02'	78 20
281 59'	41° 08'	311° 08'	131° 08'	66° 40'	228° 52'	48° 52'	318° 52'	78 01
282 17'	41° 17'	311° 17'	131° 17'	66° 50'	228° 43'	48° 43'	318° 43'	77 43
282 36'	41° 27'	311° 27'	131° 27'	67°	228° 33'	48° 33'	318° 33'	77 24
282 55'	41° 36'	311° 36'	131° 36'	67° 10'	228° 24'	48° 24'	318° 24'	77 05
283 14'	41° 46'	311° 46'	131° 46'	67° 20'	228° 14'	48° 14'	318° 14'	76 46
283 33'	41° 56'	311° 56'	131° 56'	67° 30'	228° 04'	48° 04'	318° 04'	76 27
283 52'	42° 05'	312° 05'	132° 05'	67° 40'	227° 55'	47° 55'	317° 55'	76 08
284 11'	42° 15'	312° 15'	132° 15'	67° 50'	227° 45'	47° 45'	317° 45'	75 49
284 30'	42° 25'	312° 25'	132° 25'	68°	227° 35'	47° 35'	317° 35'	75 30
284 49'	42° 35'	312° 35'	132° 35'	68° 10'	227° 25'	47° 25'	317° 25'	75 11
285 08'	42° 45'	312° 45'	132° 45'	68° 20'	227° 15'	47° 15'	317° 15'	74 52
285 28'	42° 55'	312° 55'	132° 55'	68° 30'	227° 05'	47° 05'	317° 05'	74 33
285 47'	43° 05'	313° 05'	133° 05'	68° 40'	226° 55'	46° 55'	316° 55'	74 13
285 66'	43° 15'	313° 15'	133° 15'	68° 50'	226° 45'	46° 45'	316° 45'	73 54
285 85'	43° 25'	313° 25'	133° 25'	69°	226° 35'	46° 35'	316° 35'	73 34
285 45'	43° 35'	313° 35'	133° 35'	69° 10'	226° 25'	46° 25'	316° 25'	73 15
287 05'	43° 45'	313° 45'	133° 45'	69° 20'	226° 15'	46° 15'	316° 15'	72 56
287 25'	43° 56'	313° 56'	133° 56'	69° 30'	226° 04'	46° 04'	316° 04'	72 35
287 44'	44° 06'	314° 06'	134° 06'	69° 40'	225° 54'	45° 54'	315° 54'	72 16
288 04'	44° 16'	314° 16'	134° 16'	69° 50'	225° 44'	45° 44'	315° 44'	71 56
1	2	3	4	5	6	7	8	9

 Frässpindelkopf Winkelstück				Einstellwinkel der Frässpindel	 Winkelstück Frässpindelkopf			
Spindel rechts, nach oben geneigt					Spindel links, nach oben geneigt			
Spindel links, nach unten geneigt					Spindel rechts, nach unten geneigt			
Linksspirale					Rechtsspirale			
285 24	44° 27'	314° 27'	134° 27'	70°	225° 33'	45° 33'	315° 33'	71° 38'
285 44	44° 37'	314° 37'	134° 37'	70° 10'	225° 23'	45° 23'	315° 23'	71° 18'
289 04	44° 49'	314° 49'	134° 49'	70° 20'	225° 12'	45° 12'	315° 12'	70° 56'
289 24	44° 59'	314° 59'	134° 59'	70° 30'	225° 02'	45° 02'	315° 02'	70° 36'
289 44	45° 09'	315° 09'	135° 09'	70° 40'	224° 51'	44° 51'	314° 51'	70° 16'
290 04	45° 19'	315° 19'	135° 19'	70° 50'	224° 41'	44° 41'	314° 41'	69° 56'
290 24	45° 30'	315° 30'	135° 30'	71°	224° 30'	44° 30'	314° 30'	69° 36'
290 45	45° 41'	315° 41'	135° 41'	71° 10'	224° 19'	44° 19'	314° 19'	69° 15'
291 05	45° 52'	315° 52'	135° 52'	71° 20'	224° 08'	44° 08'	314° 08'	68° 55'
291 25	46° 03'	316° 03'	136° 03'	71° 30'	223° 57'	43° 57'	313° 57'	68° 35'
291 45	46° 14'	316° 14'	136° 14'	71° 40'	223° 46'	43° 46'	313° 46'	68° 14'
292 05	46° 25'	316° 25'	136° 25'	71° 50'	223° 35'	43° 35'	313° 35'	67° 54'
292 25	46° 36'	316° 36'	136° 36'	72°	223° 24'	43° 24'	313° 24'	67° 34'
292 47	46° 47'	316° 47'	136° 47'	72° 10'	223° 13'	43° 13'	313° 13'	67° 13'
293 09	46° 58'	316° 58'	136° 58'	72° 20'	223° 02'	43° 02'	313° 02'	66° 52'
293 29	47° 09'	317° 09'	137° 09'	72° 30'	222° 51'	42° 51'	312° 51'	66° 31'
293 50	47° 21'	317° 21'	137° 21'	72° 40'	222° 39'	42° 39'	312° 39'	66° 10'
294 11	47° 32'	317° 32'	137° 32'	72° 50'	222° 28'	42° 28'	312° 28'	65° 49'
294 33	47° 44'	317° 44'	137° 44'	73°	222° 16'	42° 16'	312° 16'	65° 28'
294 53	47° 55'	317° 55'	137° 55'	73° 10'	222° 05'	42° 05'	312° 05'	65° 07'
295 14	48° 07'	318° 07'	138° 07'	73° 20'	221° 53'	41° 53'	311° 53'	64° 46'
295 35	48° 19'	318° 19'	138° 19'	73° 30'	221° 41'	41° 41'	311° 41'	64° 25'
295 56	48° 30'	318° 30'	138° 30'	73° 40'	221° 30'	41° 30'	311° 30'	64° 04'
296 17	48° 42'	318° 42'	138° 42'	73° 50'	221° 18'	41° 18'	311° 18'	63° 43'
296 38	48° 54'	318° 54'	138° 54'	74°	221° 06'	41° 06'	311° 06'	63° 22'
297	49° 05'	319° 05'	139° 05'	74° 10'	220° 54'	40° 54'	310° 54'	63°
297 21	49° 18'	319° 18'	139° 18'	74° 20'	220° 42'	40° 42'	310° 42'	62° 39'
297 43	49° 30'	319° 30'	139° 30'	74° 30'	220° 30'	40° 30'	310° 30'	62° 17'
298 05	49° 42'	319° 42'	139° 42'	74° 40'	220° 18'	40° 18'	310° 18'	61° 56'
298 26	49° 55'	319° 55'	139° 55'	74° 50'	220° 05'	40° 05'	310° 05'	61° 34'
298 48	50° 07'	320° 07'	140° 07'	75°	219° 53'	39° 53'	309° 53'	61° 12'
299 10	50° 19'	320° 19'	140° 19'	75° 10'	219° 41'	39° 41'	309° 41'	60° 50'
299 32	50° 32'	320° 32'	140° 32'	75° 20'	219° 28'	39° 28'	309° 28'	60° 28'
299 55	50° 44'	320° 44'	140° 44'	75° 30'	219° 16'	39° 16'	309° 16'	60° 06'
300 17	50° 57'	320° 57'	140° 57'	75° 40'	219° 03'	39° 03'	309° 03'	59° 43'
300 40	51° 10'	321° 10'	141° 10'	75° 50'	218° 50'	38° 50'	308° 50'	59° 20'
301 02	51° 22'	321° 22'	141° 22'	76°	218° 37'	38° 37'	308° 37'	58° 58'
301 25	51° 36'	321° 36'	141° 36'	76° 10'	218° 24'	38° 24'	308° 24'	58° 35'
301 48	51° 49'	321° 49'	141° 49'	76° 20'	218° 11'	38° 11'	308° 11'	58° 12'
302 11	52° 02'	322° 02'	142° 02'	76° 30'	217° 58'	37° 58'	307° 58'	57° 49'
302 34	52° 15'	322° 15'	142° 15'	76° 40'	217° 45'	37° 45'	307° 45'	57° 26'
302 57	52° 28'	322° 28'	142° 28'	76° 50'	217° 32'	37° 32'	307° 32'	57° 03'
1	2	3	4	5	6	7	8	9

 Frässpindelkopf		 Winkelstück		Einstellwinkel der Frässpindel	 Winkelstück		 Frässpindelkopf	
Spindel rechts, nach oben geneigt					Spindel links, nach oben geneigt			
Spindel links, nach unten geneigt					Spindel rechts, nach unten geneigt			
Linksspirale					Rechtsspirale			
303° 20'	52° 42'	322° 42'	142° 42'	77°	217° 18'	37° 18'	307° 18'	56° 40'
303° 43'	52° 55'	322° 55'	142° 55'	77° 10'	217° 05'	37° 05'	307° 05'	56° 17'
304° 08'	53° 09'	323° 09'	143° 09'	77° 20'	216° 51'	36° 51'	306° 51'	55° 54'
304° 30'	53° 23'	323° 23'	143° 23'	77° 30'	216° 37'	36° 37'	306° 37'	55° 30'
304° 54'	53° 36'	323° 36'	143° 36'	77° 40'	216° 24'	36° 24'	306° 24'	55° 08'
305° 18'	53° 50'	323° 50'	143° 50'	77° 50'	216° 10'	36° 10'	306° 10'	54° 42'
305° 42'	54° 04'	324° 04'	144° 04'	78°	215° 56'	35° 56'	305° 56'	54° 18'
306° 06'	54° 19'	324° 19'	144° 19'	78° 10'	215° 41'	35° 41'	305° 41'	53° 54'
306° 30'	54° 33'	324° 33'	144° 33'	78° 20'	215° 27'	35° 27'	305° 27'	53° 30'
306° 55'	54° 47'	324° 47'	144° 47'	78° 30'	215° 13'	35° 13'	305° 13'	53° 05'
307° 20'	55° 02'	325° 02'	145° 02'	78° 40'	214° 58'	34° 58'	304° 58'	52° 40'
307° 45'	55° 17'	325° 17'	145° 17'	78° 50'	214° 43'	34° 43'	304° 43'	52° 15'
308° 10'	55° 31'	325° 31'	145° 31'	79°	214° 29'	34° 29'	304° 29'	51° 50'
308° 35'	55° 46'	325° 46'	145° 46'	79° 10'	214° 14'	34° 14'	304° 14'	51° 25'
309°	56°	326°	146°	79° 20'	214°	34°	304°	51°
309° 25'	56° 16'	326° 16'	146° 16'	79° 30'	213° 44'	33° 44'	303° 44'	50° 34'
309° 52'	56° 32'	326° 32'	146° 32'	79° 40'	213° 29'	33° 29'	303° 29'	50° 08'
310° 18'	56° 47'	326° 47'	146° 47'	79° 50'	213° 13'	33° 13'	303° 13'	49° 42'
310° 44'	57° 03'	327° 03'	147° 03'	80°	212° 57'	32° 57'	302° 57'	49° 16'
311° 10'	57° 18'	327° 18'	147° 18'	80° 10'	212° 42'	32° 42'	302° 42'	48° 50'
311° 36'	57° 34'	327° 34'	147° 34'	80° 20'	212° 26'	32° 26'	302° 26'	48° 24'
312° 02'	57° 51'	327° 51'	147° 51'	80° 30'	212° 09'	32° 09'	302° 09'	47° 58'
312° 29'	58° 07'	328° 07'	148° 07'	80° 40'	211° 53'	31° 53'	301° 53'	47° 31'
312° 55'	58° 23'	328° 23'	148° 23'	80° 50'	211° 37'	31° 37'	301° 37'	47° 05'
313° 22'	58° 39'	328° 39'	148° 39'	81°	211° 21'	31° 21'	301° 21'	46° 38'
313° 49'	58° 56'	328° 56'	148° 56'	81° 10'	211° 04'	31° 04'	301° 04'	46° 11'
314° 16'	59° 13'	329° 13'	149° 13'	81° 20'	210° 47'	30° 47'	300° 47'	45° 44'
314° 44'	59° 30'	329° 30'	149° 30'	81° 30'	210° 30'	30° 30'	300° 30'	45° 16'
315° 12'	59° 47'	329° 47'	149° 47'	81° 40'	210° 13'	30° 13'	300° 13'	44° 48'
315° 40'	60° 05'	330° 05'	150° 05'	81° 50'	209° 55'	29° 55'	299° 55'	44° 20'
316° 08'	60° 23'	330° 23'	150° 23'	82°	209° 37'	29° 37'	299° 37'	43° 52'
316° 37'	60° 40'	330° 40'	150° 40'	82° 10'	209° 20'	29° 20'	299° 20'	43° 23'
317° 06'	60° 58'	330° 58'	150° 58'	82° 20'	209° 02'	29° 02'	299° 02'	42° 54'
317° 36'	61° 17'	331° 17'	151° 17'	82° 30'	208° 43'	28° 43'	298° 43'	42° 24'
318° 06'	61° 35'	331° 35'	151° 35'	82° 40'	208° 25'	28° 25'	298° 25'	41° 54'
318° 36'	61° 54'	331° 54'	151° 54'	82° 50'	208° 06'	28° 06'	298° 06'	41° 24'
319° 06'	62° 13'	332° 13'	152° 13'	83°	207° 47'	27° 47'	297° 47'	40° 54'
319° 37'	62° 32'	332° 32'	152° 32'	83° 10'	207° 28'	27° 28'	297° 28'	40° 23'
320° 08'	62° 52'	332° 52'	152° 52'	83° 20'	207° 08'	27° 08'	297° 08'	39° 52'
320° 39'	63° 12'	333° 12'	153° 12'	83° 30'	206° 48'	26° 48'	296° 48'	39° 21'
321° 10'	63° 32'	333° 32'	153° 32'	83° 40'	206° 28'	26° 28'	296° 28'	38° 50'
321° 42'	63° 52'	333° 52'	153° 52'	83° 50'	206° 08'	26° 08'	296° 08'	38° 18'
1	2	3	4	5	6	7	8	9

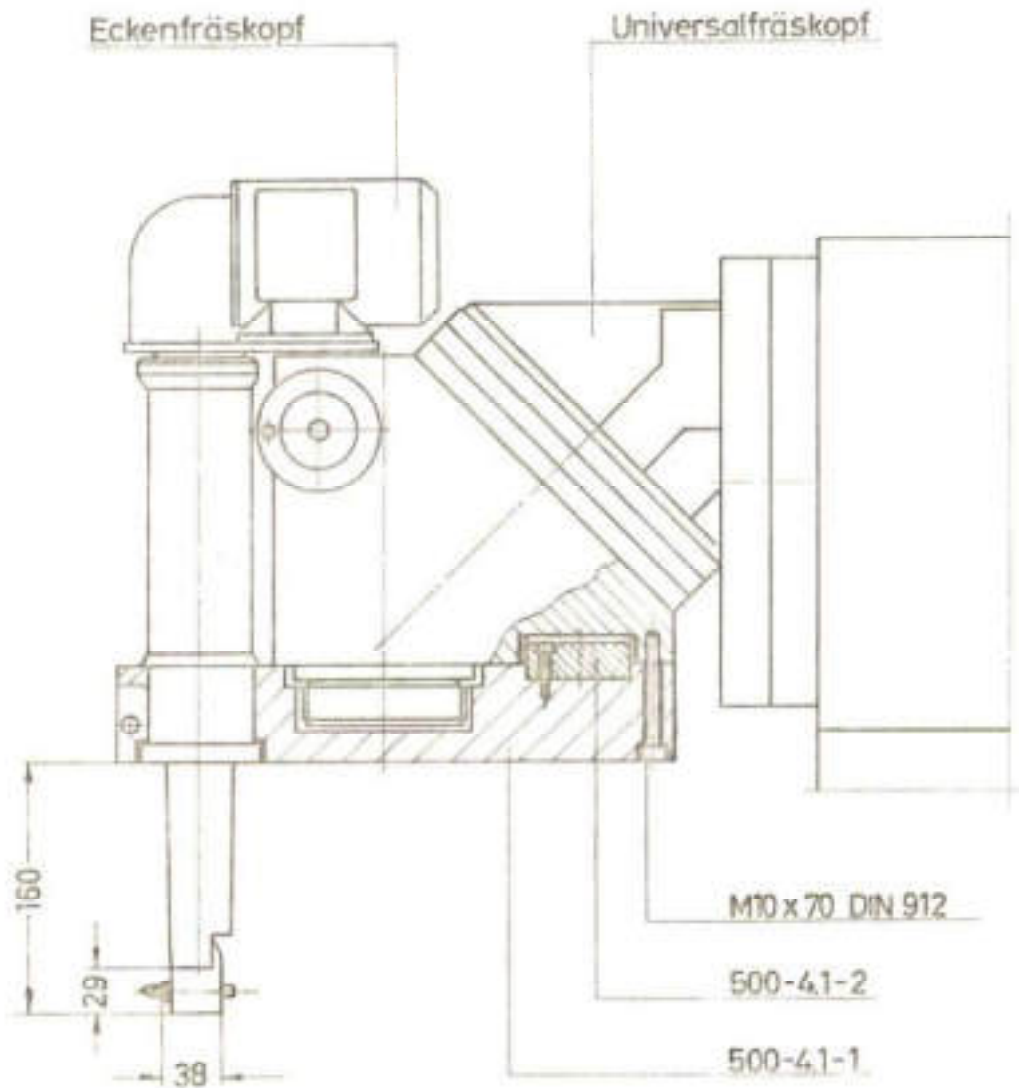
 Frässpindelkopf Winkelstück				Einstellwinkel der Frässpindel	 Winkelstück Frässpindelkopf			
Spindel rechts, nach oben geneigt					Spindel links, nach oben geneigt			
Spindel links, nach unten geneigt					Spindel rechts, nach unten geneigt			
Linksspirale					Rechtsspirale			
322° 14'	64° 13'	334° 13'	154° 13'	84	205° 47'	25° 47'	295° 47'	37° 46'
322° 47'	64° 34'	334° 34'	154° 34'	84° 10'	205° 25'	25° 25'	295° 25'	37° 12'
323° 20'	64° 55'	334° 55'	154° 55'	84° 20'	205° 05'	25° 05'	295° 05'	36° 40'
323° 53'	65° 17'	335° 17'	155° 17'	84° 30'	204° 43'	24° 43'	294° 43'	36° 07'
324° 27'	65° 39'	335° 39'	155° 39'	84° 40'	204° 21'	24° 21'	294° 21'	35° 33'
325° 01'	66° 01'	336° 01'	156° 01'	84° 50'	203° 59'	23° 59'	293° 59'	34° 59'
325° 36'	66° 24'	336° 24'	156° 24'	85°	203° 36'	23° 36'	293° 36'	34° 24'
326° 11'	66° 47'	336° 47'	156° 47'	85° 10'	203° 13'	23° 13'	293° 13'	33° 49'
326° 47'	67° 11'	337° 11'	157° 11'	85° 20'	202° 49'	22° 49'	292° 49'	33° 13'
327° 24'	67° 35'	337° 35'	157° 35'	85° 30'	202° 25'	22° 25'	292° 25'	32° 38'
328° 01'	67° 59'	337° 59'	157° 59'	85° 40'	202° 01'	22° 01'	292° 01'	31° 59'
328° 39'	68° 24'	338° 24'	158° 24'	85° 50'	201° 36'	21° 36'	291° 36'	31° 21'
329° 18'	68° 50'	338° 50'	158° 50'	86°	201° 10'	21° 10'	291° 10'	30° 42'
329° 58'	69° 16'	339° 16'	159° 16'	86° 10'	200° 44'	20° 44'	290° 44'	30° 02'
330° 39'	69° 43'	339° 43'	159° 43'	86° 20'	200° 17'	20° 17'	290° 17'	29° 21'
331° 20'	70° 10'	340° 10'	160° 10'	86° 30'	199° 50'	19° 50'	289° 50'	28° 40'
332° 02'	70° 38'	340° 38'	160° 38'	86° 40'	199° 22'	19° 22'	289° 22'	27° 58'
332° 45'	71° 07'	341° 07'	161° 07'	86° 50'	198° 53'	18° 53'	288° 53'	27° 15'
333° 28'	71° 37'	341° 37'	161° 37'	87°	198° 23'	18° 23'	288° 23'	26° 32'
334° 13'	72° 08'	342° 08'	162° 08'	87° 10'	197° 52'	17° 52'	287° 52'	25° 47'
335°	72° 39'	342° 39'	162° 39'	87° 20'	197° 21'	17° 21'	287° 21'	25°
335° 48'	73° 12'	343° 12'	163° 12'	87° 30'	196° 49'	16° 49'	286° 49'	24° 12'
336° 38'	73° 45'	343° 45'	163° 45'	87° 40'	196° 15'	16° 15'	286° 15'	23° 22'
337° 29'	74° 20'	344° 20'	164° 20'	87° 50'	195° 40'	15° 40'	285° 40'	22° 31'
338° 22'	74° 57'	344° 57'	164° 57'	88°	195° 03'	15° 03'	285° 03'	21° 38'
339° 17'	75° 35'	345° 35'	165° 35'	88° 10'	194° 25'	14° 25'	284° 25'	20° 43'
340° 16'	76° 15'	346° 15'	166° 15'	88° 20'	193° 45'	13° 45'	283° 45'	19° 44'
341° 17'	76° 57'	346° 57'	166° 57'	88° 30'	193° 03'	13° 03'	283° 03'	18° 43'
342° 20'	77° 41'	347° 41'	167° 41'	88° 40'	192° 19'	12° 19'	282° 19'	17° 40'
343° 25'	78° 29'	348° 29'	168° 29'	88° 50'	191° 31'	11° 31'	281° 31'	16° 32'
344° 40'	79° 20'	349° 20'	169° 20'	89°	190° 40'	10° 40'	280° 40'	15° 20'
346°	80° 15'	350° 15'	170° 15'	89° 10'	189° 45'	9° 45'	279° 45'	14°
347° 28'	81° 17'	351° 17'	171° 17'	89° 20'	188° 43'	8° 43'	278° 43'	12° 32'
348° 04'	82° 27'	352° 27'	172° 27'	89° 30'	187° 33'	7° 33'	277° 33'	10° 56'
351	83° 50'	353° 50'	173° 50'	89° 40'	186° 10'	6° 10'	276° 10'	9°
353° 20'	85° 38'	355° 38'	175° 38'	89° 50'	184° 22'	4° 22'	274° 22'	6° 40'
360	90°	360°	180°	90°	180°	0°	270°	0°
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Achtung: beim Neigen nach vorne muß diese Schraube beidseitig gelöst werden.



Das An- oder Abbauen des Universal-Schwenktisches erfolgt zweckmäßig mit dem Tischwagen, auf den der Tisch durch Verstellen des Supportes aufgesetzt wird.

Aufspannfläche	800 x 560 mm	neigbar nach vorne	45 °
Anzahl der T - Nuten	5	Nonien Ablesegenauigkeit	5 Minuten
Breite der T - Nuten	14 H 7	Gewicht	430 kg
Abstand der T - Nuten	90 mm	zuläßige Belastung	500 kg
Zentrierbohrung \varnothing	60 mm \varnothing		
Drehbar	360 °		
Schwenkbar beidseitig	45 °		



Montage: Überwurfmutter vom Schnellspannfutter abnehmen und Montageplatte 500 - 4.1-1 am Fräskopf anschrauben.

Der Eckenfräskopf eignet sich besonders zum Ausarbeiten von scharfkantigen Ecken in vierkant-Sacklöcher, mittels entsprechend angeschliffenen Einschneide-Fräsern.

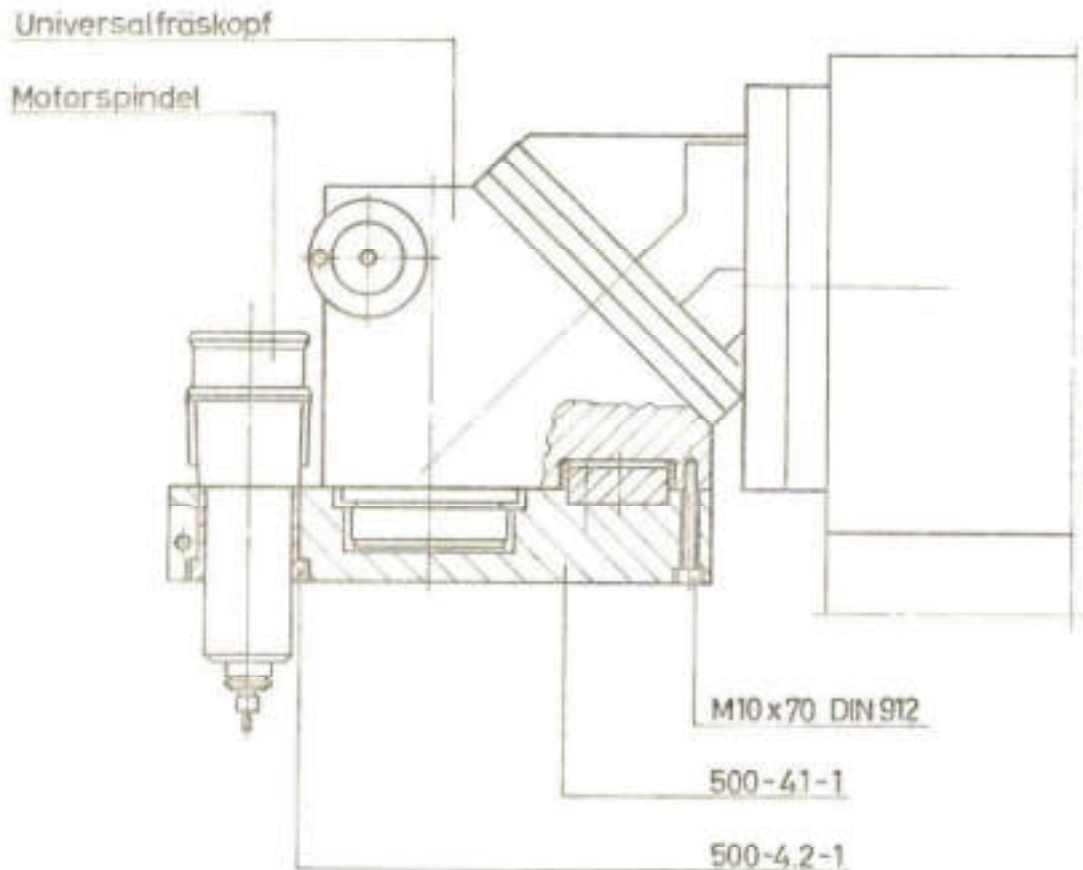
Durch die Montage an den Universal-Fräskopf ist der Eckenfräskopf in jede beliebige Lage schwenkbar.

Die Drehzahlen können über Stufenscheiben verstellt werden.

Technische Daten: Spezialspannzangen \varnothing 2,25 / 3 / 4 / 5 / 6 mm

Drehzahlen: 2000 / 4000 / 6000 / U / min.

Motorleistung: 120 Watt

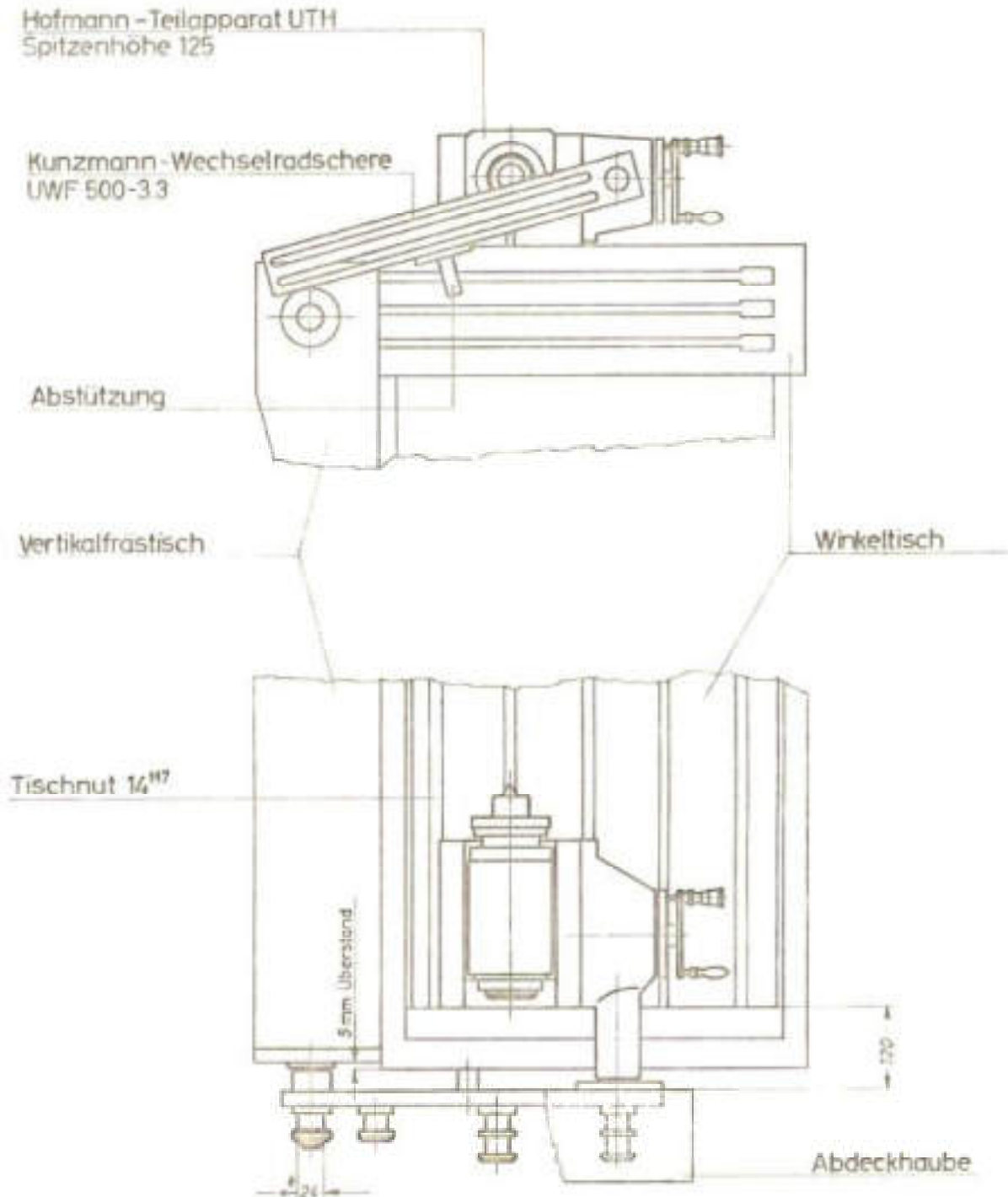


Montage: Überwurfmutter vom Schnellspannfutter abnehmen und Montageplatte 500 - 4.1-1 am Fräskopf anschrauben.

Mit Hilfe der hochtourigen Motorspindel (45 000 U/min stufenlos) können Schleif-, Bohr- und Fräsarbeiten ausgeführt werden. Alle Materialien von Glas bis Gummi und gehärtetem Stahl bis zu einer Härte von 62 Rc können mit den in großer Auswahl zur Verfügung stehenden Werkzeugen bearbeitet werden. Bei einer Leistung von 0,5 PS bei 24 000 U/min können Fräser bis 10 mm \varnothing und Schleifscheiben bis 30 mm \varnothing eingesetzt werden. Durch die Montage an den Universal-Fräskopf ist die Motorspindel in jede beliebige Winkellage schwenkbar.

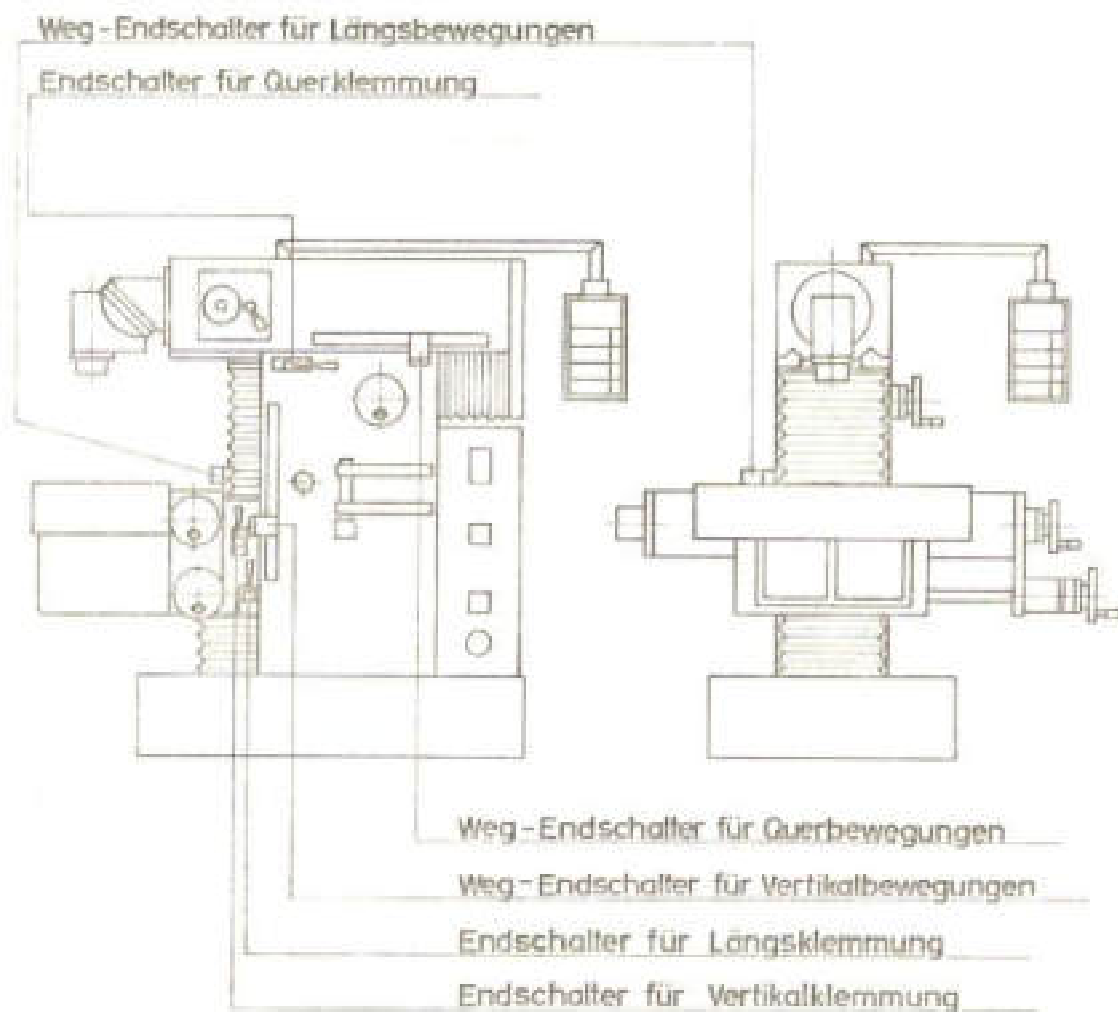
Technische Daten:

Drehzahl :	stufenlos 15000 - 45000 U/min
Leistung:	0,5 PS
elektrischer Anschluß:	220 Volt 50 Hz
Bohrbereich:	0,25 - 5 mm
Fräser:	max. 10 \varnothing x 25 mm
Nutenfräser:	max. 6 mm
Mikrofräser:	max. 10 \varnothing x 10 mm
Schleifscheiben:	max. 30 \varnothing x 10 mm
Normalzubehör:	1 Bedienungspult 1 Spannzange 6 mm \varnothing



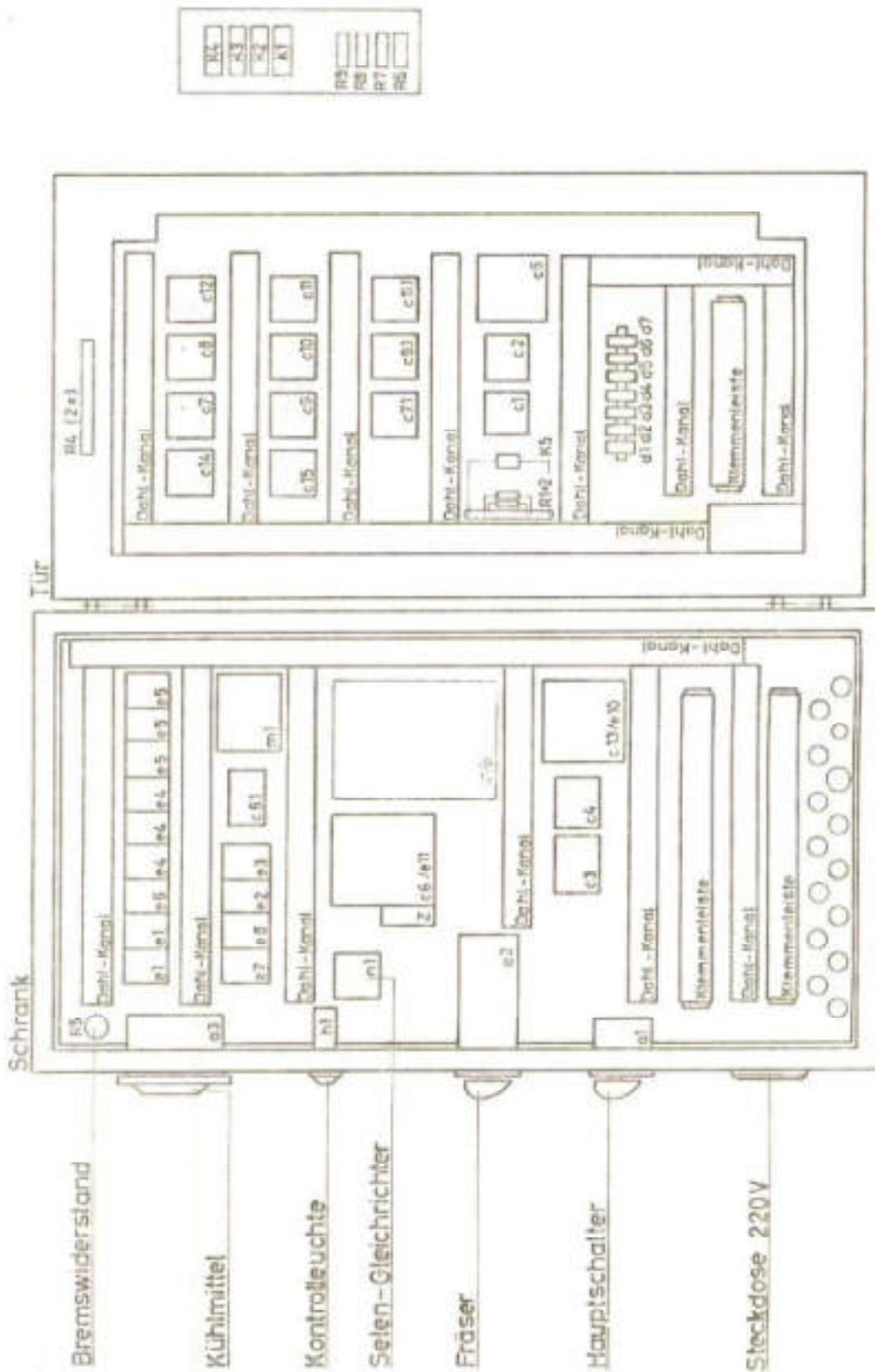
Zum Spiralfräsen wird ein Universal-Teilapparat in Verbindung mit einer Spezial-Kunzmann-Wechselradschere UWF 500 - 3.3 verwendet.
Der Winkeltisch wird nach links mit 5 mm Überstand zum Vertikalfrästisch verschoben, so daß der Wechselradbolzen vom Teilapparat mit der Aufnahme der Tisch-Spindel fluchtet.

Steigung der Tisch-Gewindespindel 4 mm.



Achtung:

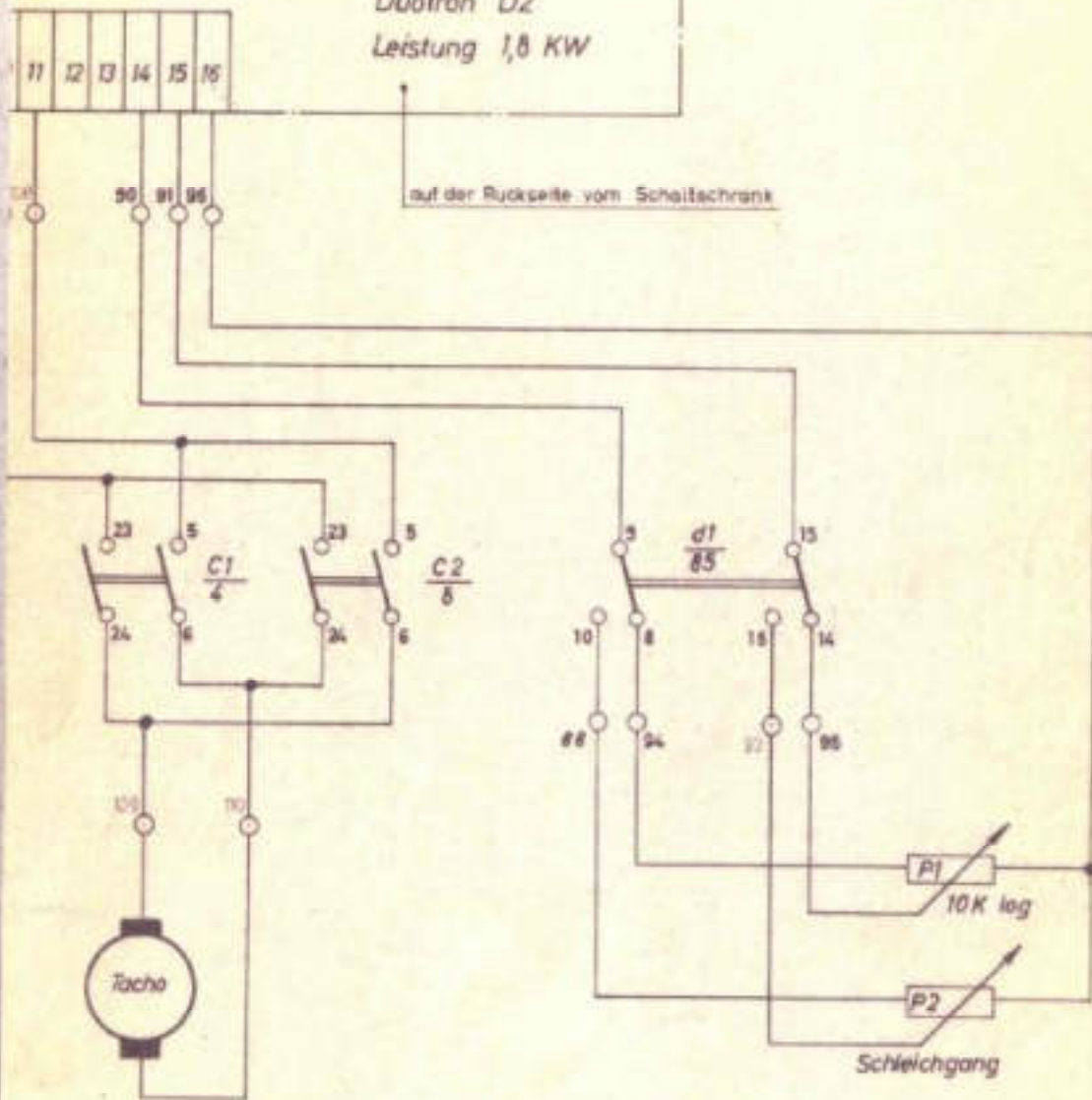
Fest montierte Maximalweganschläge dürfen auf keinem Fall entfernt werden. Bewegliche Nocken können jederzeit nach gewünschter Fräslänge eingestellt werden.



rehzahregler Contraves

Duofron D2
Leistung 1,8 KW

auf der Rückseite vom Schaltschrank

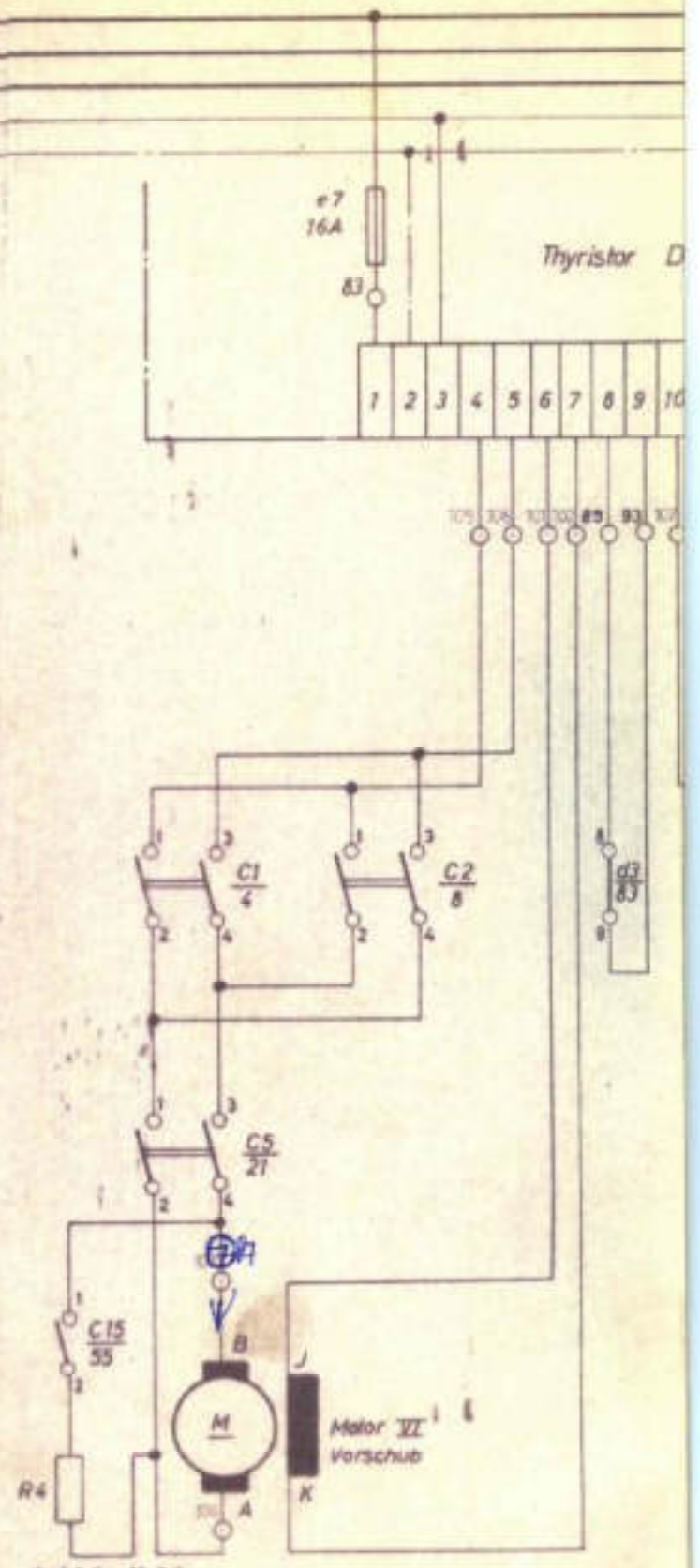
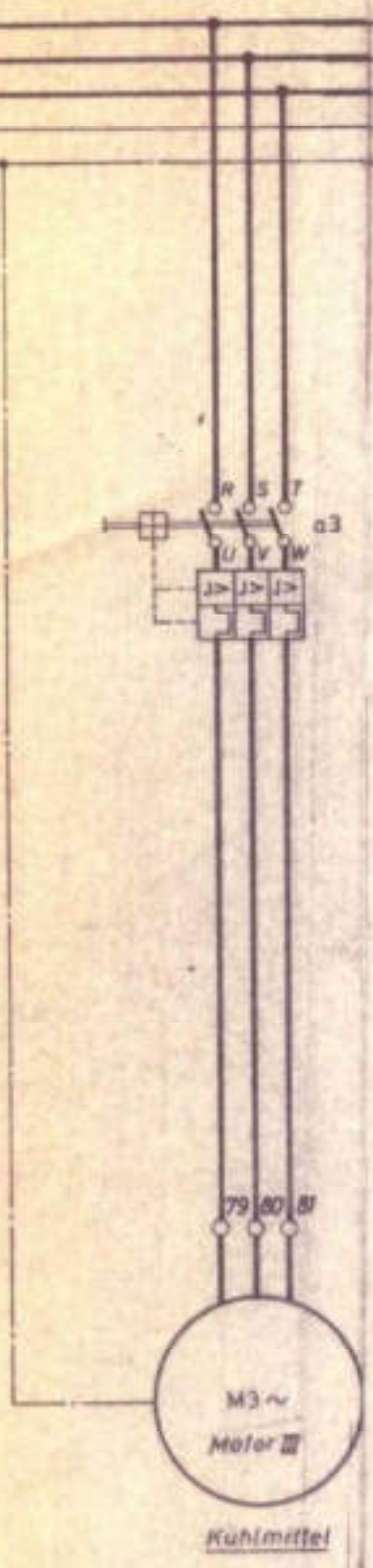


Stromlaufplan Kraftstromteil

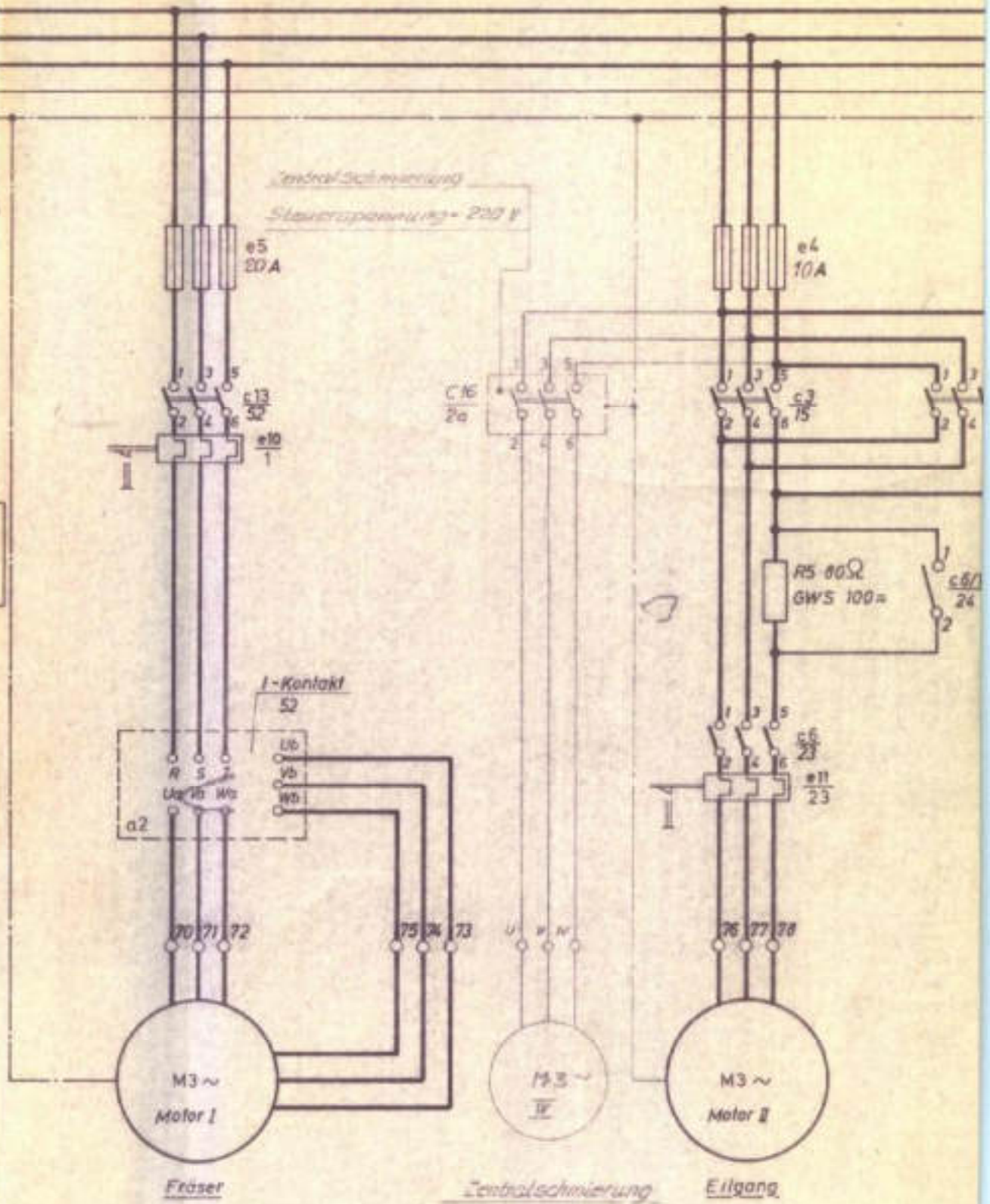
UWF 500

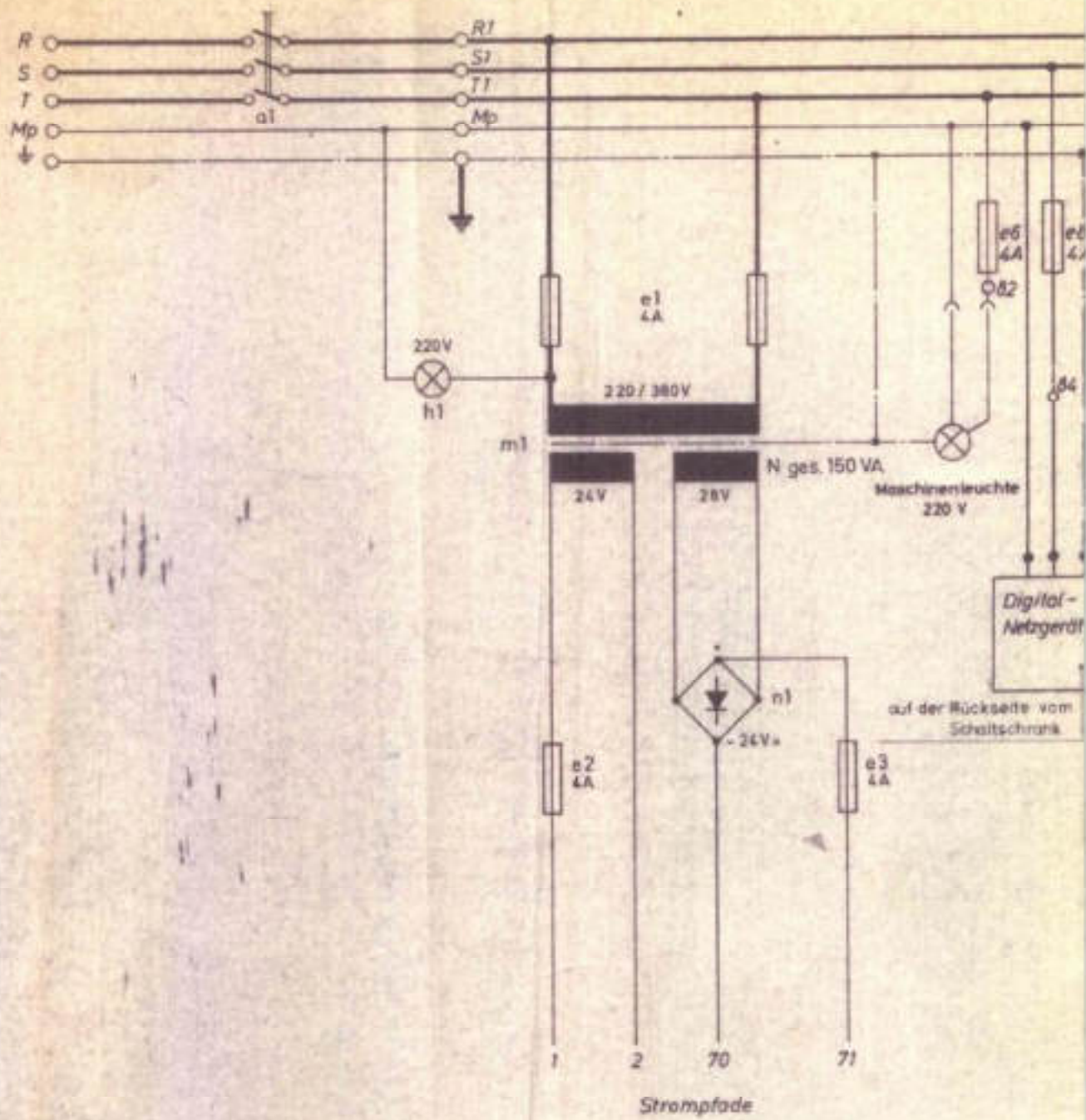
Blatt 85

E.R. Kunzmann Werkzeugmaschinenfabrik Nöttingen



2x6 A/L + 13,6 A/L
 Bremsung zum
 Schleichgang





Strompfade

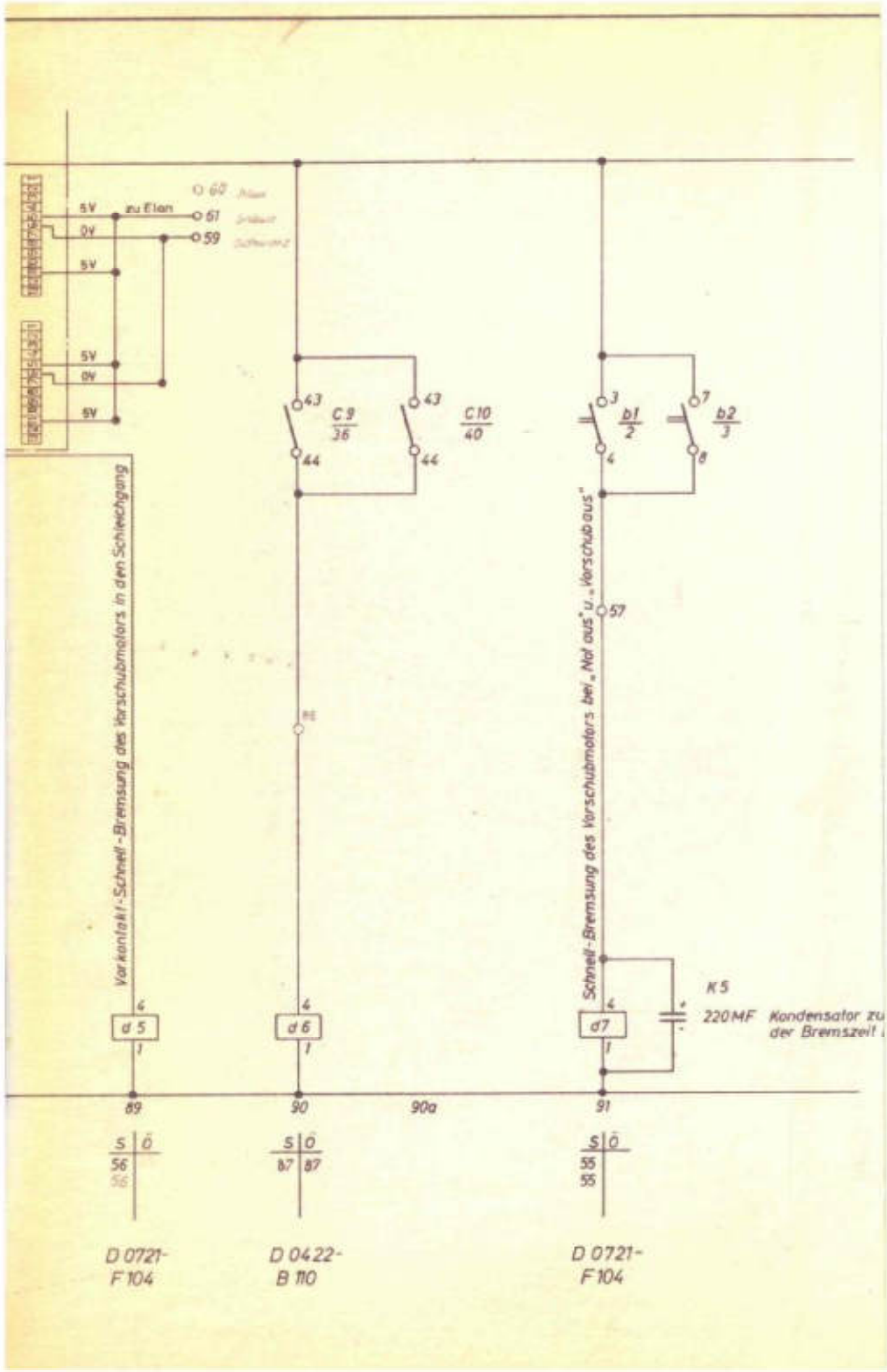
*im Erreichen
beim Antippen des Aus-Tasters*

Stromlaufplan Gleichstromteil

UWF 500

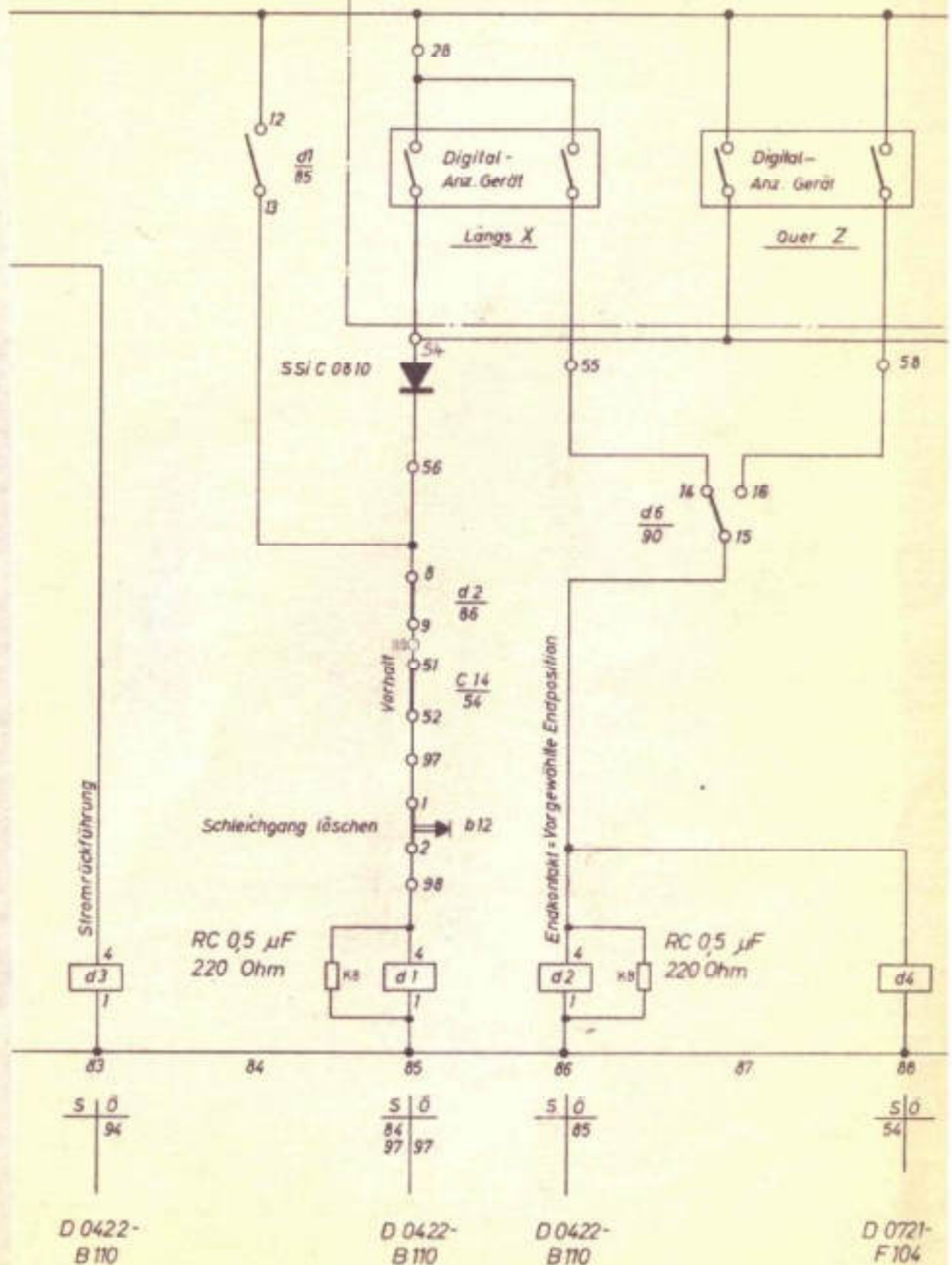
Blatt 86

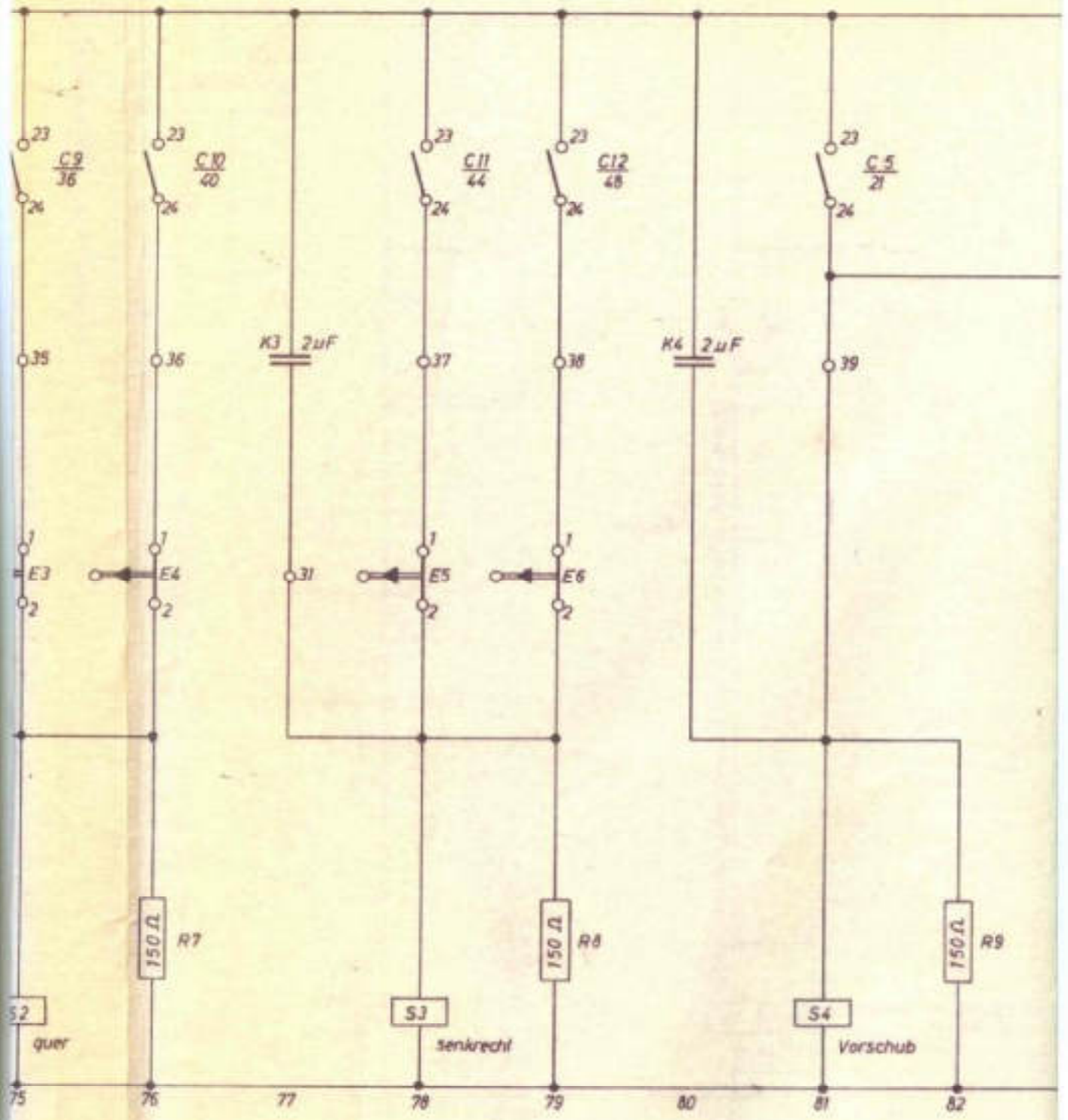
E.R. Kunzmann Werkzeugmaschinenfabrik Nöttingen

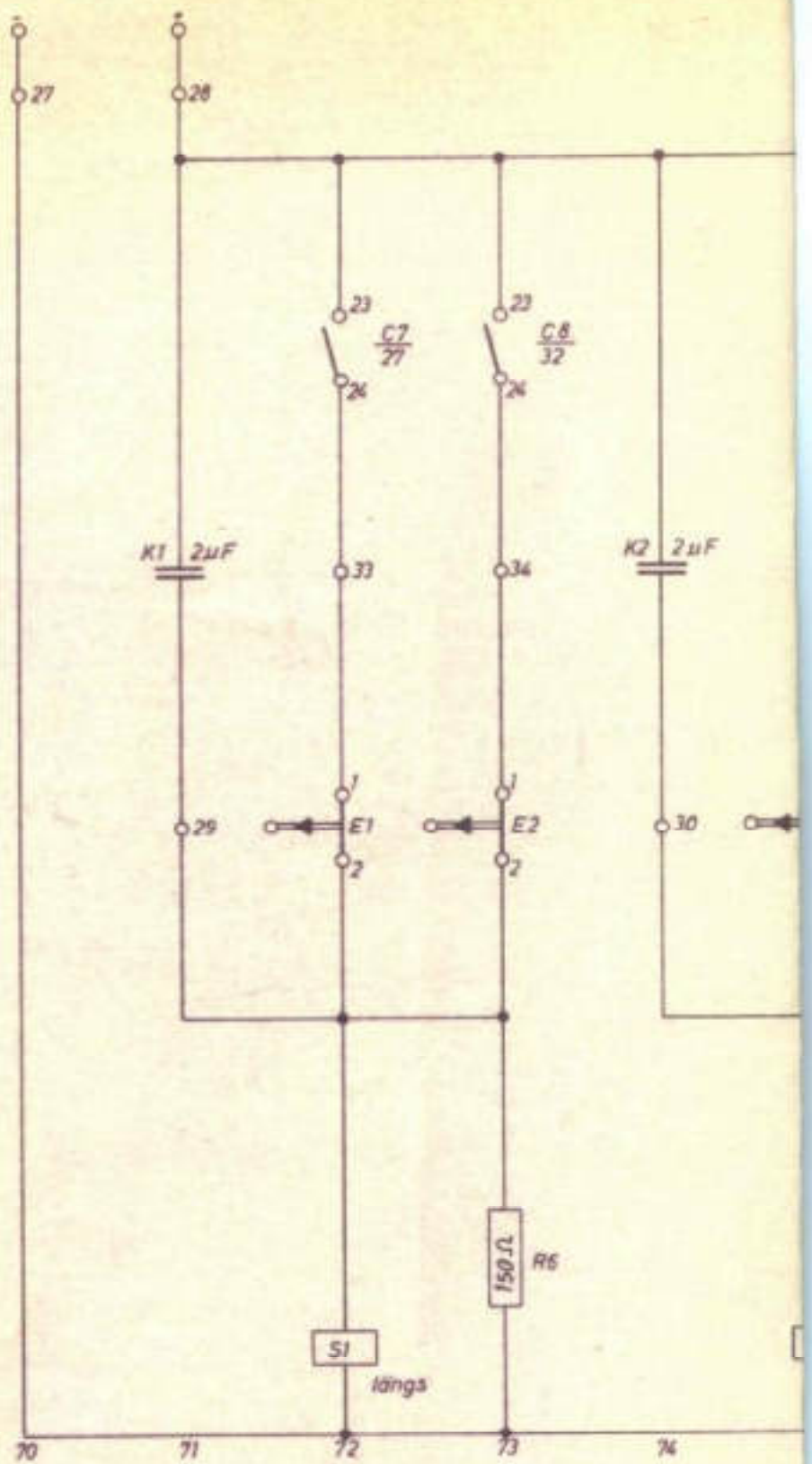


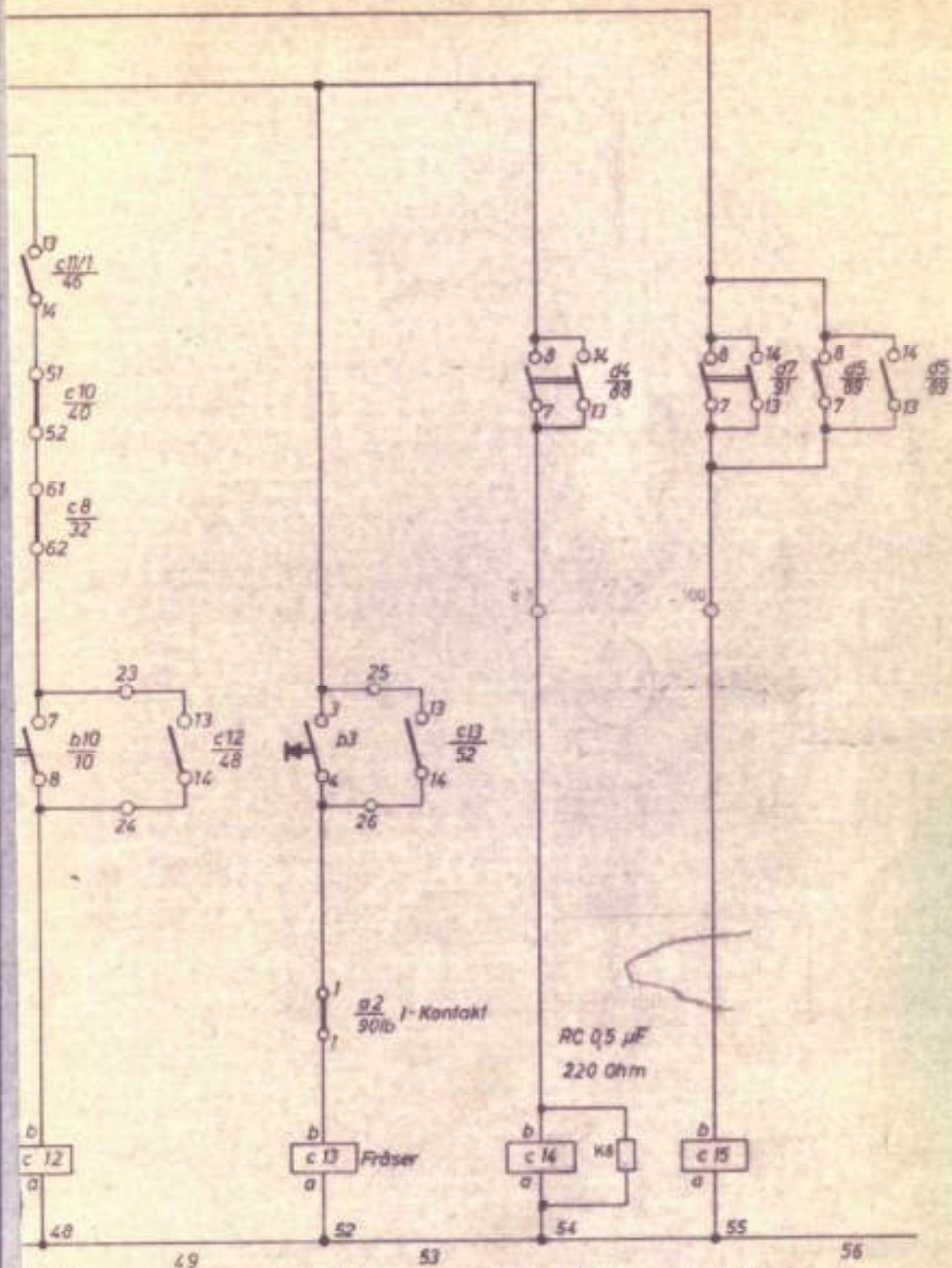
Digitale - Positionsanzeige Elan

Digi- Taster u. -Leuchter mit 24V zu Klemme 60









S	Ö
49	32
79	40
19	

DIL 00L-44

H	S	Ö
90/b	53	
90/b		
90/b		

DIL 0-41

H	S	Ö
		3a
		85

DIL 00L-44

H	S	Ö
		00a

DIL 00-52

Stromlaufplan Steuerteil

UWF 500

Blatt 87

E. R. Kunzmann Werkzeugmaschinenfabrik Nöttingen

3/1
38

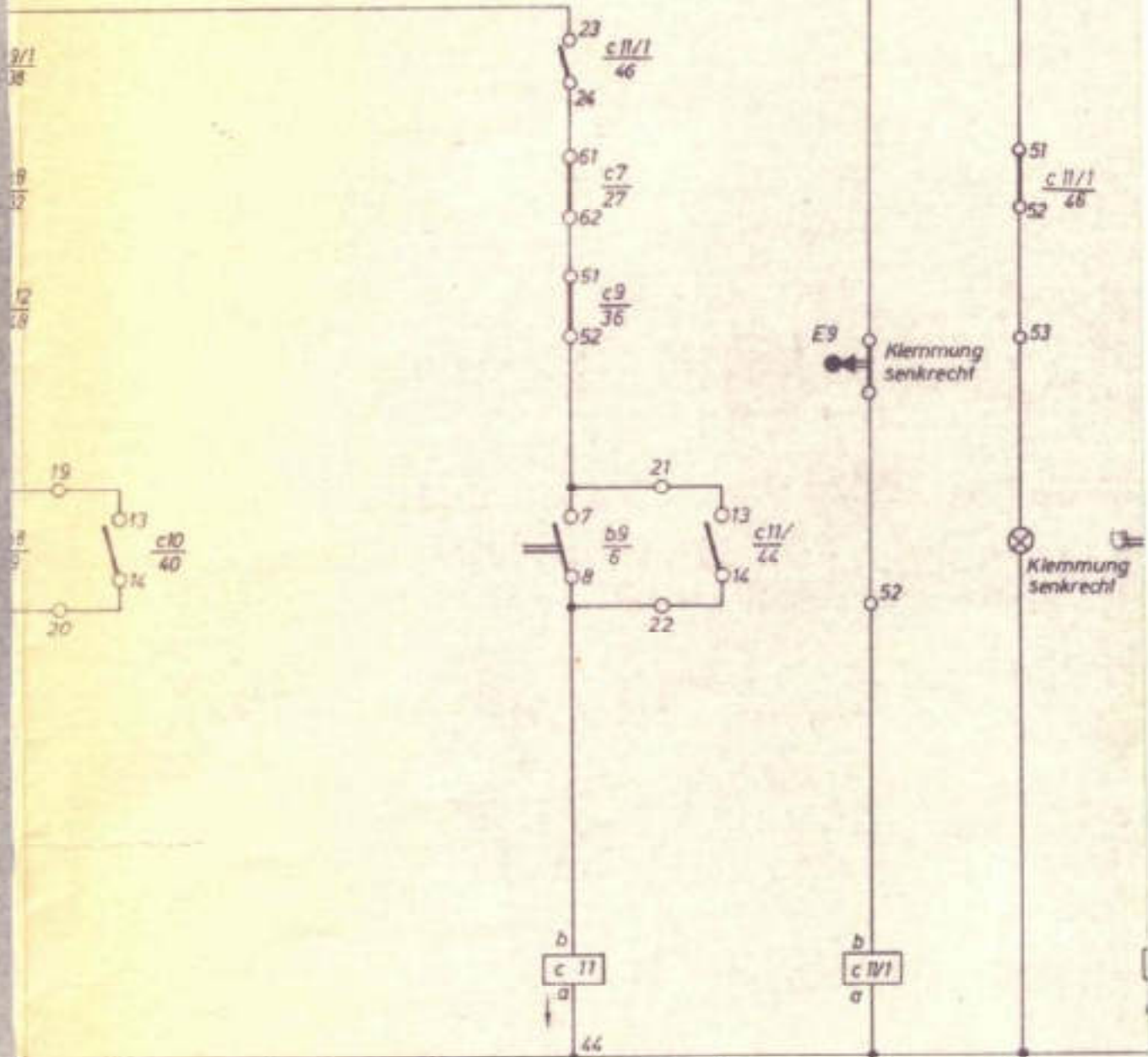
18
32

17
28

18
9

18
2

66



41

42

43

45

46

47

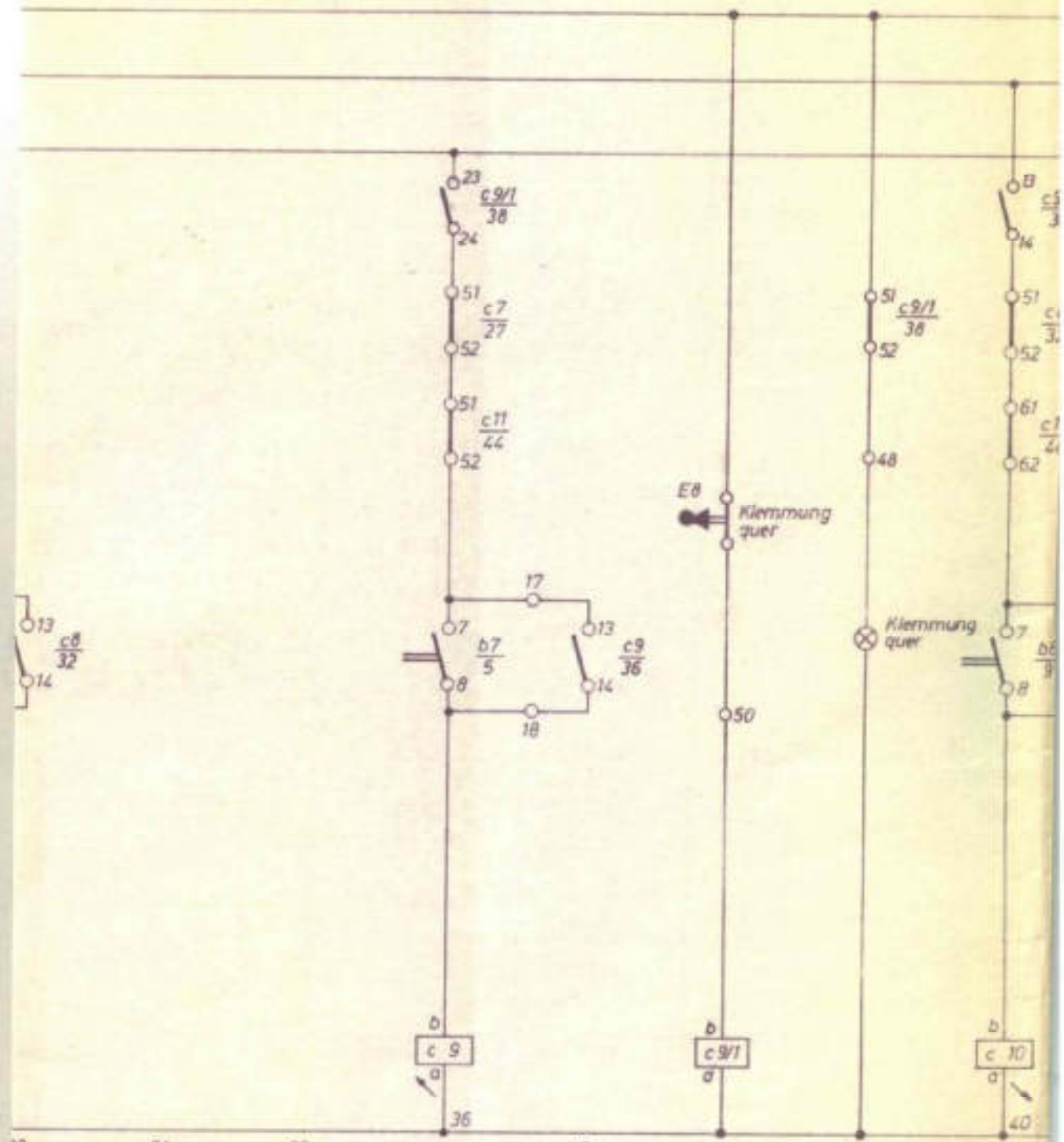
H	S	Ö
	45	36
	78	27
	18	

DIL 00L-44

H	S	Ö
	44	47
	48	

DIL 00L-44

H



13	34	35	37	38	39	40
----	----	----	----	----	----	----

H	S	Ö
37	44	
75	27	
30		

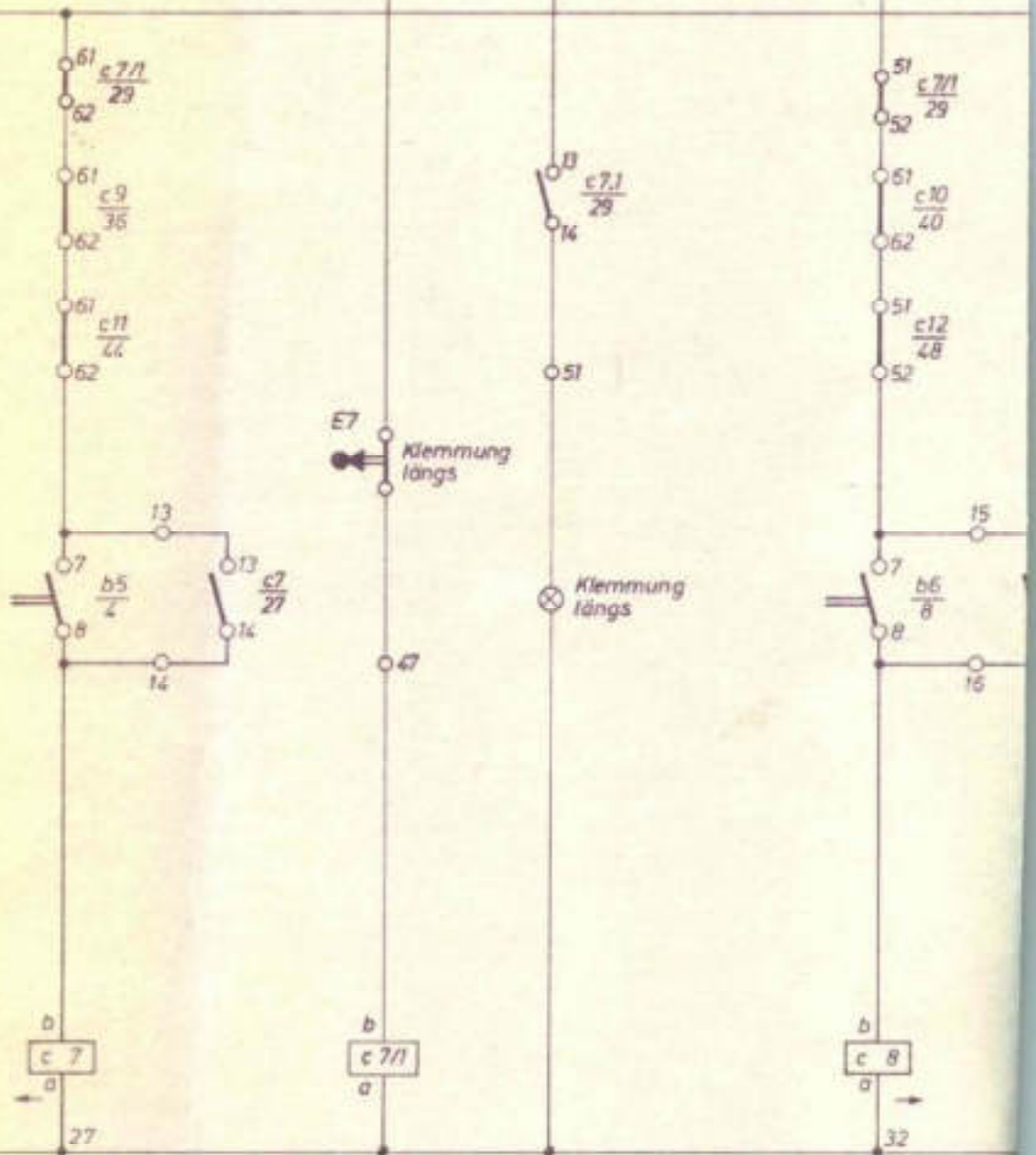
H	S	Ö
36	39	
40		

H	S	Ö
41	48	
75	32	
30		

DIL 00L-44

DIL 00L-44

DIL 00L-44



H	S	O
28	36	
72	44	
14		

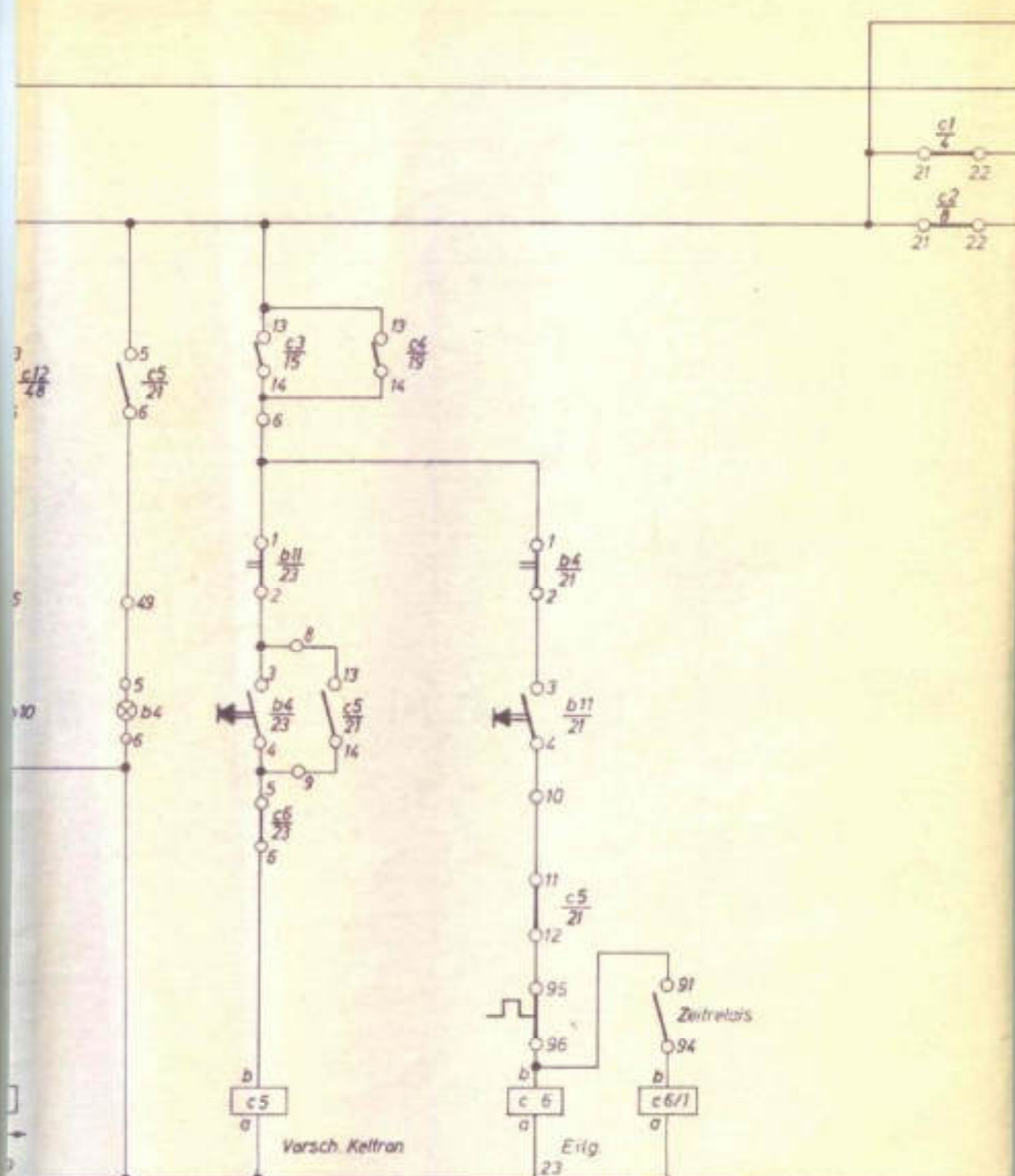
DIL 00L-44

H	S	O
30	27	
	32	

DIL 00L-44

H	S	O
33	40	
73	48	
15		

DIL 00L-44



H	S	Ø
93a	22	23
	Ø1	20

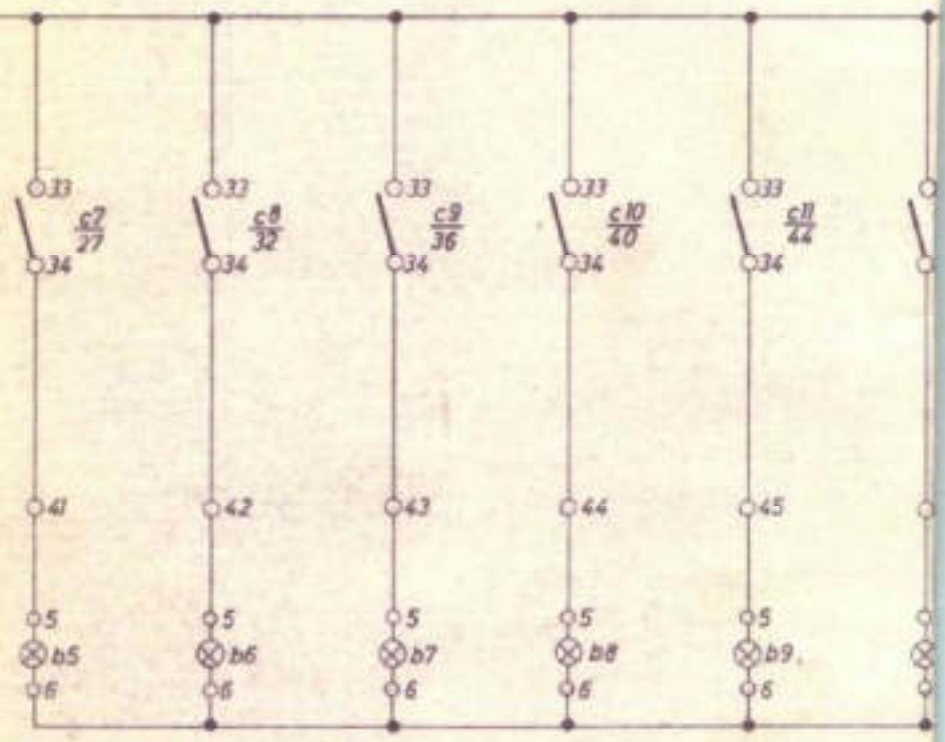
DIL 0-52

H	S	Ø
91/b		21
91/b		
91/b		

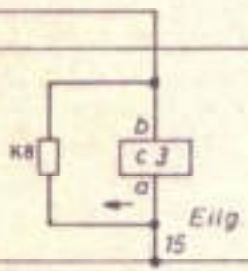
DSLKZ 10
Fanal
1.8-3.5

H	S	Ø
92		

DIL 00-52

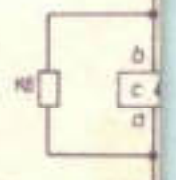


RC 0,5 μ F
220 Ohm



RC 0,5 μ F
220 Ohm

Vorwahl



12

13

14

16

17

18

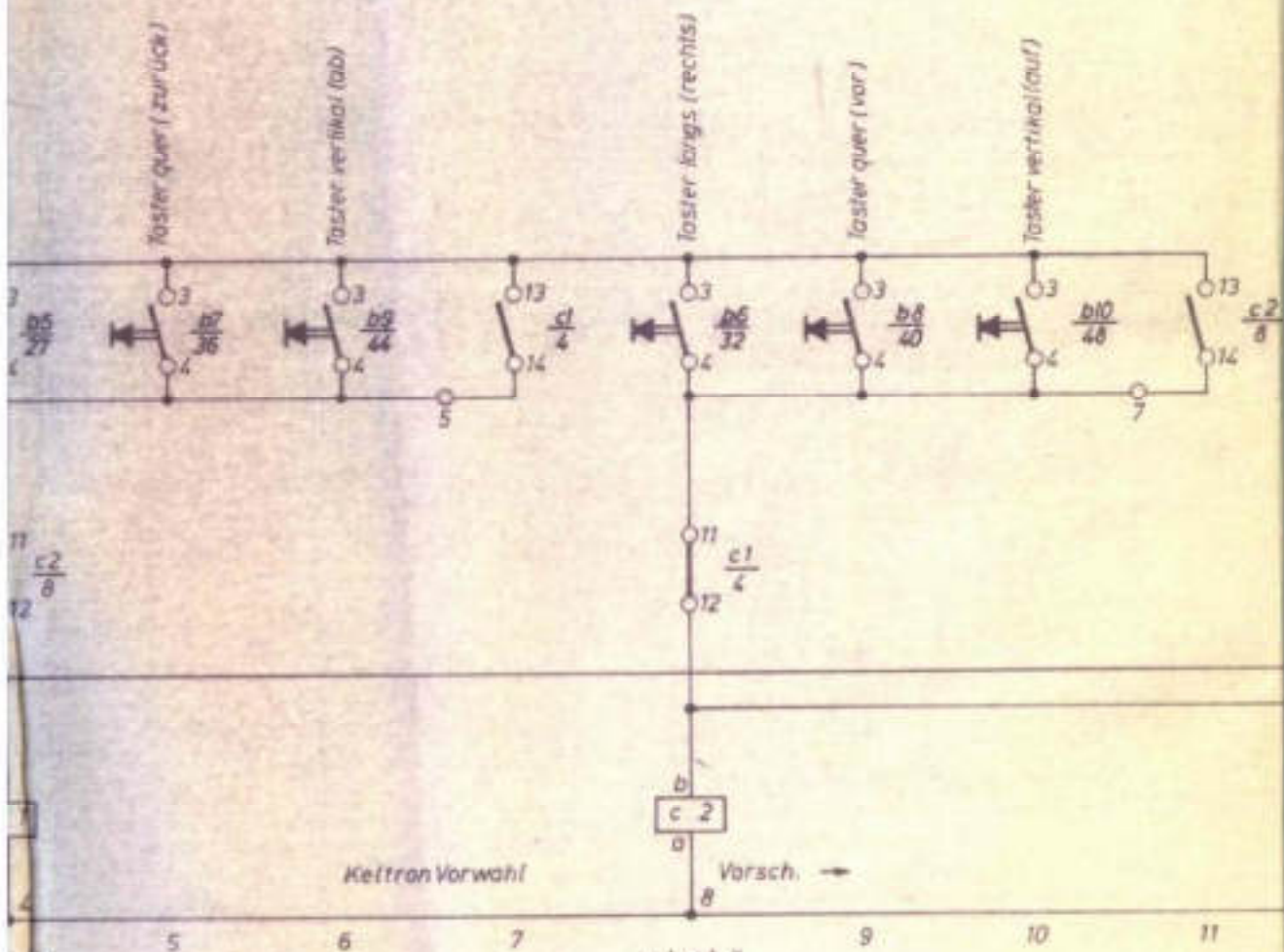
H	S	Ö
91/b	21	
91/b		
91/b		

DIL 00-52

H	S
92	22
92	
92	

DIL 00

2

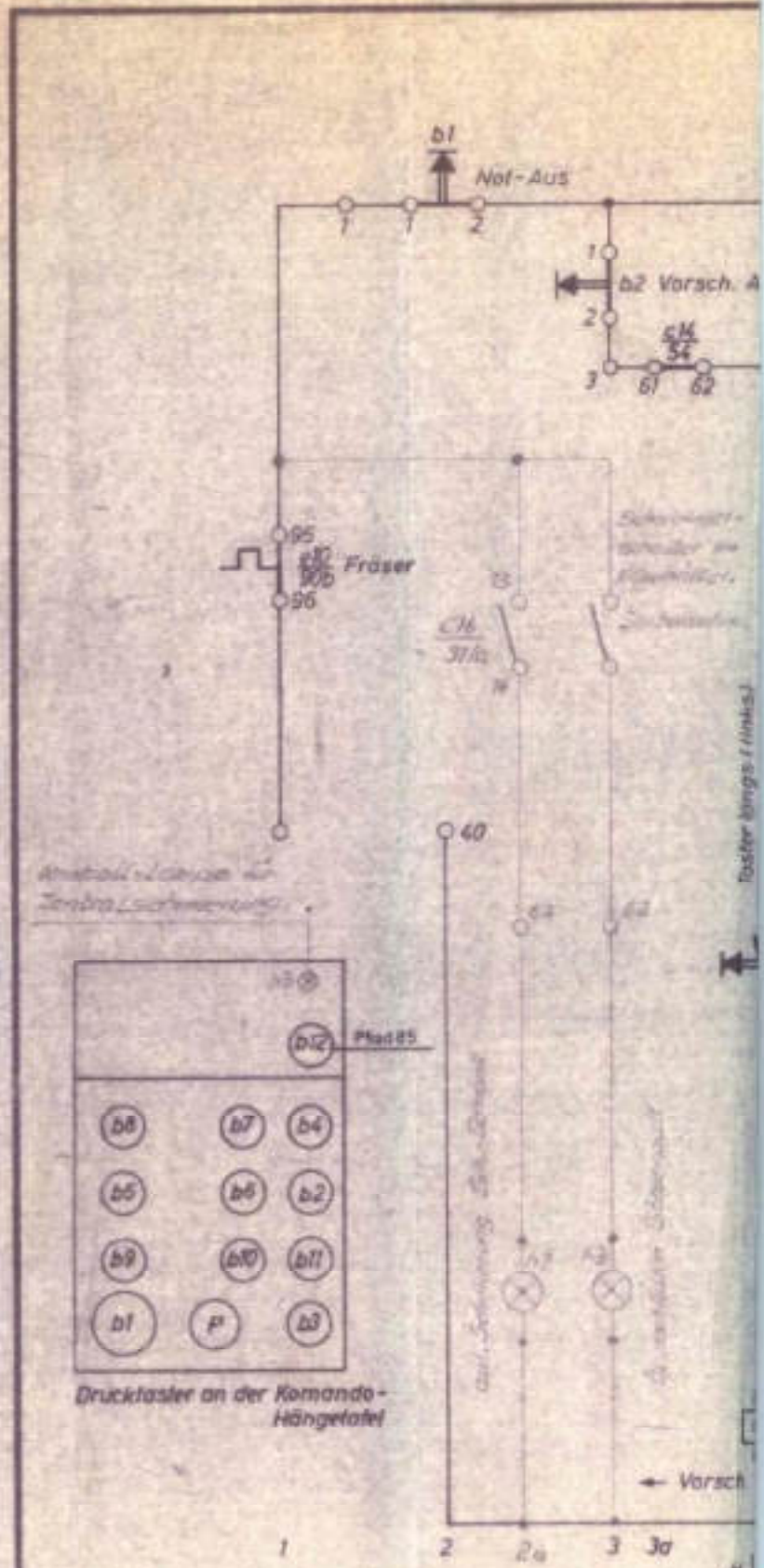


11 c2/8
12

0
8
9 95a
10-12

H	S	Ö
93a	11	4
	96	25a
	96	

DIL 00-52



UW 500

H
330
DL

a1	Netzhauptschalter	16A 600V	NNASB 61013	Elektra
a2	Schalter für Haupt- bzw. Fräsermotor	16A 600V	NNWPSB 61015	Elektra
a3	Kühlmittelschalter	0,35A	PKZM1 e	Moeller
b1	Not-Aus Drucktaster	1Ö – 1S	DPAN Durchm.55	Elan
b2	Drucktaster für Vorschub aus	1Ö – 1S	DPAN Durchm.38	Elan
b3	Drucktaster für Frässpindel	1Ö – 1S	DTAN	Elan
b4	Drucktaster für Vorschub ein	1Ö – 1S	DLA	Elan
b5	Drucktaster für Vorschub längs (links)	2Ö – 2S	DLB	Elan
b6	Drucktaster für Vorschub längs (quer)	2Ö – 2S	DLB	Elan
b7	Drucktaster für Vorschub quer (vor)	2Ö – 2S	DLB	Elan
b8	Drucktaster für Vorschub quer (zurück)	2Ö – 2S	DLB	Elan
b9	Drucktaster für Vorschub vertikal (ab)	2Ö – 2S	DLB	Elan
b10	Drucktaster für Vorschub vertikal (auf)	2Ö – 2S	DLB	Elan
b11	Drucktaster für Eilgang	1Ö – 1S	DTAN	Elan
c1	Steuerschütz	24 V	DIL 00-52	Moeller
c2	Steuerschütz	24 V	DIL 00-52	Moeller
c3	Motorschütz für Drehrichtung	24 V	DIL 00-52	Moeller
c4	Motorschütz für Drehrichtung	24 V	DIL 00-52	Moeller
c5	Steuerschütz	24 V	DIL 0-52	Moeller
c6	Motorschütz für Eilgang mit Zeitrelais	24 V 1,8-3,5 A	DSLKZ 10	Fanal
c6.1	Steuerschütz	24 V	DIL 00-52	Moeller
c7	Steuerschütz	24 V	DIL 00L-44	Moeller
c7.1	Steuerschütz	24 V	DIL 00L-44	Moeller
c8	Steuerschütz	24 V	DIL 00L-44	Moeller

c9	Steuerschütz	24 V	DIL 00L-44	Moeller
c9.1	Steuerschütz	24 V	DIL 00L-44	Moeller
c10	Steuerschütz	24 V	DIL 00L-44	Moeller
c11	Steuerschütz	24 V	DIL 00L-44	Moeller
c11.1	Steuerschütz	24 V	DIL 00L-44	Moeller
c12	Steuerschütz	24 V	DIL 00L-44	Moeller
c13	Motorschütz für Fräsermotor	24 V	DIL 0-41	Moeller
c14	Steuerschütz	24 V	DIL 00L-44	Moeller
c15	Steuerschütz	24 V	DIL 00 -52	Moeller
d1	Kammrelais mit Fassung		D0422-B110	Siemens
d2	Kammrelais mit Fassung		D0422-B110	Siemens
d3	Kammrelais mit Fassung		D0422-B110	Siemens
d4	Kammrelais mit Fassung		D0422-B110	Siemens
d5	Kammrelais mit Fassung		D0721-F104	Siemens
d6	Kammrelais mit Fassung		D0422-B110	Siemens
d7	Kammrelais mit Fassung		D0721-F104	Siemens
E1	Schmelzsicherung Neozed	4 A		Siemens
E2	Schmelzsicherung Neozed	4 A		Siemens
E3	Schmelzsicherung Neozed	4 A		Siemens
E4	Schmelzsicherung Neozed	16 A		Siemens
E5	Schmelzsicherung Neozed	16 A		Siemens
E6	Schmelzsicherung Neozed	4 A		Siemens
E7	Schmelzsicherung Neozed	16 A		Siemens
E8	Schmelzsicherung Neozed	4 A		Siemens

e10	Bi-Relais für Motorschutz C13	24 V	Z0-12	Moeller
E1/E2	Reihengrenztaster für längs		SN2D12-502	Euchner
E3/E4	Reihengrenztaster für quer		SN2D12-502	Euchner
E5/E6	Reihengrenztaster für vertikal		SN2D12-502	Euchner
E7	Grenztaster für Klemmung (längs)		EGT1	Euchner
E8	Grenztaster für Klemmung (quer)		EGT1	Euchner
E9	Grenztaster für Klemmung (vertikal)		EGT1	Euchner
h1	Einbauleuchte	220 V	Le-e	Moeller
k1	Löschkondensator für Kupplung (längs)	2 µF	Mp2/250/40 DIN41195	Hydra
k2	Löschkondensator für Kupplung (quer)	2 µF	Mp2/250/40 DIN41195	Hydra
k3	Löschkondensator für Kupplung (vertikal)	2 µF	Mp2/250/40 DIN41195	Hydra
k4	Löschkondensator für Kupplung (Vorschub)	2 µF	Mp2/250/40 DIN41195	Hydra
k5	Kondensator	220 µF		
k8	Entstörkondensator Digi RC0,5µF 220Ohm		RC Unit PMR 2026	Rifa

m1	Steuer- und Speisetrafo	165 VA	CX 35 b	Bürkle & Schöck
n1	Selen-Gleichrichter für Magnetkupplung	PT 25 a 22/2	B50/40-5	Siemens
P	Potentiometer mit halblog. Kennlinie	10 KE		Keltron
R4	Bremswiderstand für Vorschubmotor	6,8 Ohm	2S 24x165	Keltron
R5	Bremswiderstand für Eilgangmotor	80 Ohm	GWS 100	CLR Selb
R6	Löschwiderstand	150 Ohm	17 GLS 9x45 150 E	Monette
R7	Löschwiderstand	150 Ohm	17 GLS 9x45 150 E	Monette
R8	Löschwiderstand	150 Ohm	17 GLS 9x45 150 E	Monette
R9	Löschwiderstand	150 Ohm	17 GLS 9x45 150 E	Monette
S1	Elektromagnetzahnkupplung (längs)	24 V	MZ 2,5	Hofheinz
S2	Elektromagnetzahnkupplung (quer)	24 V	MZ 2,5	Hofheinz
S3	Elektromagnetzahnkupplung (vertikal)	24 V	MZ 5	Hofheinz
S4	Elektromagnetzahnkupplung (Vorschub)	24 V	MZ 2,5	Hofheinz

	Tacho für Gleichstrommotor	60 V	REO 444	Keltron
Motor I	Haupt- bzw. Fräsermotor	380V 3,3/4,1KW	RF 4/4/2-72	Bauknecht
Motor II	Eilgangmotor	380V 0,75 KW	KOD 648	Kobold
Motor III	Kühlmittelpumpe	380 V 0,1 KW	T25/270	Brinkmann
Motor IV	Gleichstrommotor für Vorschub	180 V 0,8 KW	GN 1511	Mutter
	Regelgerät	3 KW	Q 3 A 8	Keltron
	Digitaler Zähler		MZ 302	Kybertronic
	Netzanschlusskasten		AKN 6	Elektra

	Rotationsgeber		RG 500	Grundig
	Steckverbindung für Geberkabel			Grundig
	Geberhalterung für RG 500			Grundig
	Messritzel		Nr. 9900	Aristo
	Messzahnstange		Nr. 9800	Aristo
	Stecker für Elektronikabel (Digitalanzeige)		M 50 S / M 50 F	Contact
	Stecker für Steuerkabel		Han	Harting

