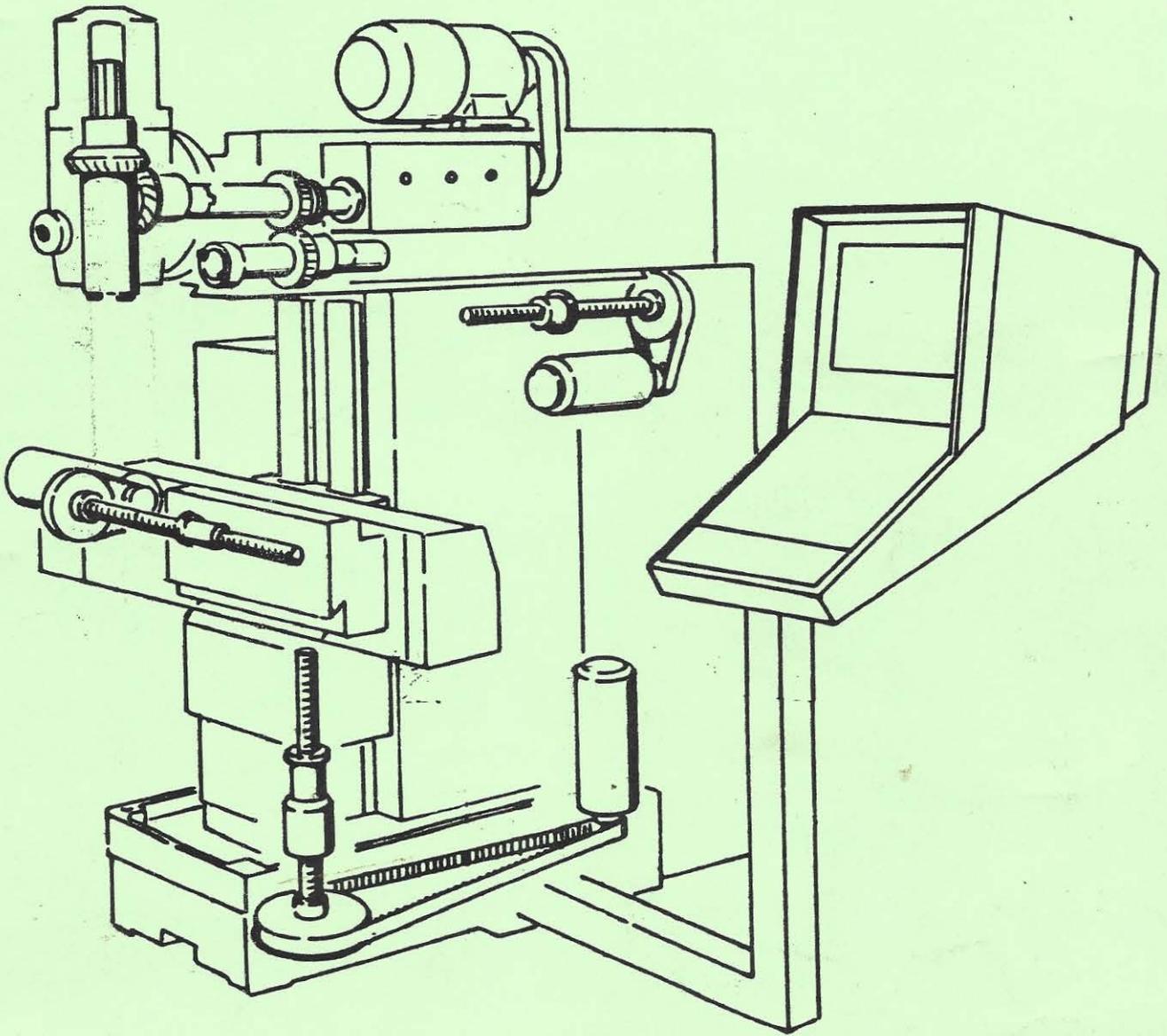


# MAHO

## Bediener-Handbuch

Nr. 76.31421

# MH 600 E



**Bedienung – Wartung – Instandsetzung**

INHALTSVERZEICHNIS Serie 314

	Blatt
<b><u>Vor Inbetriebnahme der Maschine</u></b>	
Wichtige Hinweise .....	1.01-1
Transport der Maschine .....	1.02-1 1.02-2
Aufstellen der Maschine .....	1.03-1
Aufstellplan und Arbeitsraumplanung .....	1.04-1
Maßbild der Maschine .....	1.05-1
Entfernen des Rostschutzmittles .....	1.08-1
Auffüllen des Antriebsrad-Ölbades im Spindelstock .....	1.09-1
Anschließen an das elektrische Netz .....	1.10-1
Inbetriebnahme-Checkliste .....	1.11-1
<b><u>Allgemeine Beschreibung der Maschine</u></b>	
Technische Daten .....	2.01-1 2.01-2
Maschinenübersicht .....	2.02-1 2.02-2
Die Bewegungsrichtungen .....	2.03-1
Kommandostation .....	2.04-1 2.04-2
Handbedienpult .....	2.04-5
Getriebeplan .....	2.10-1
Getriebeplan-Hauptgetriebe .....	2.10-2
<b><u>Betrieb der Maschine</u></b>	
Inbetriebnahme .....	3.01-1
Arbeitsspindel-Drehzahlen und -Drehrichtungen .....	3.03-1
Manuelles Schalten der Spindeldrehzahlen .....	3.03-2
Horizontal-Arbeitsspindel .....	3.04-1
Horizontalfräsen mit Gegenhalter .....	3.05-1
Umrüsten von Horizontal- auf Vertikalbearbeitung .....	3.07-1

INHALTSVERZEICHNIS Serie 314

	Blatt
Umrüsten von Vertikal- auf Horizontalbearbeitung .....	3.08-1
Vertikalfräskopf ohne Pinolenvorschubgetriebe .....	3.09-1
Automatische Werkzeugspannung .....	3.12-1
Nacharbeiten des Schaftes von Standard-Werkzeugen .....	3.13-1
Werkzeugschaft nach DIN 69871, mit Anzugbolzen ISO 7388, Typ B .	3.13-3
Manuelles Verstellen der Maschinenschlitten .....	3.15-2
Hydraulik-Plan .....	3.18-1
Baugruppenübersicht-Hydraulik .....	3.18-2
Hydraulik .....	3.18-3 3.18-4
<b>Automatische Zentralschmierung-Plan</b> .....	3.20-1
Baugruppenübersicht-Automatische Zentralschmierung .....	3.20-2
Automatische Zentralschmierung .....	3.20-3 3.20-4 3.20-5
<b>Kühlschmierstoffeinrichtung</b> .....	3.22-1
Spritzschutz .....	3.24-1
<b><u>Arbeitstisch</u></b>	
Starrer Winkeltisch .....	4.01-1 4.01-2
Universal-Einbaurundtisch .....	4.03-1 4.03-2 4.03-3 4.03-4 4.03-5
B-Achse, Winkelstellungsanzeige für Universal-Einbaurundtisch ..	4.04-1

INHALTSVERZEICHNIS Serie 314

	Blatt
<u>CNC-Steuerung</u>	
Linear-Wegmeßsysteme und Meßwertanzeigen .....	5.01-1
Maschinenkonstanten CNC 432 .....	a)
Betriebsanleitung CNC 432/10-Grafik .....	76.00451
Geometriepaket CNC 432/10-Grafik .....	76.00461
Programmieranleitung CNC 432 .....	76.00211
Drucker Matrix ZIP 30	
<u>Zubehör</u>	
Winkelfräskopf .....	6.01-1 6.01-2
Schnellauf-Frässpindel .....	6.02-1
Kühlluft- und Lüftungsanlage KH 09 .....	6.20-1 6.20-2 6.20-3
<u>Wartung</u>	
Wichtige Hinweise .....	7.01-1
Maschinenschmierplan .....	7.02-1
Schmiervorschrift .....	7.03-1
Schmierstoffempfehlungen .....	7.06-1
Kühlschmierstoffe .....	7.07-1 7.07-2 7.07-3 7.07-4
Wartungsplan .....	7.20-1
Übersicht über die Wartungsarbeiten an Mechanik und Hydraulik ..	7.21-1
Übersicht über die Wartungsarbeiten an Elektrik und Elektronik .	7.22-1
Nachstellen der Keilleisten .....	7.30-1
a) Die für die Maschine verbindlichen Daten der Maschinenkonstanten werden als Lochstreifen und Klartext mitgeliefert, sie befinden sich bei den Elektro-Schaltplänen im Schaltschrank.	

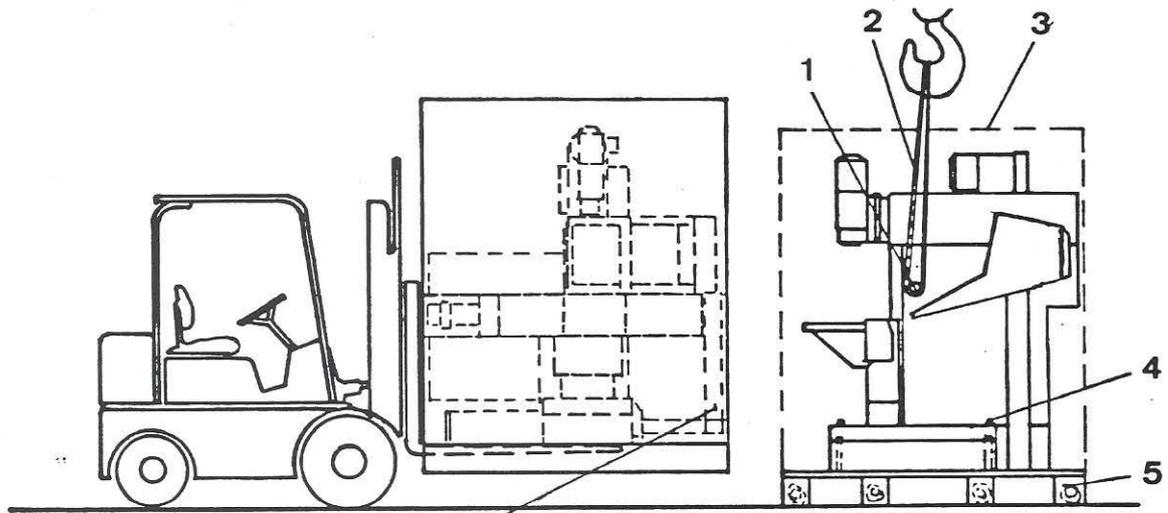
INHALTSVERZEICHNIS Serie 314

	Blatt
Auswechseln der Zahnriemen für Vorschubantrieb .....	7.33-1 7.33-2 7.33-3 7.33-5
Montage und Wartung des Keilrippenriemens für den Hauptantrieb	7.34-1 7.34-2
Nachstellen der Spannzange der automatischen Werkzeugspannung	7.35-1 7.35-2
Wartung der Hydraulik .....	7.50-1 7.50-2 7.50-3
Wartung von Gleichstrommotoren .....	7.60-1 7.60-2 7.60-3
Wartung von Drehstrommotoren .....	7.61-1
<u>Ersatzteilpläne und -listen</u>	
Hinweise für das Bestellen von Ersatzteilen .....	8.00-1
<u>Ausbauanweisungen</u>	
Hauptmotor und Hauptgetriebe .....	9.01-1 9.01-2
Auswechseln des Vorschubmotors .....	9.08-1 9.08-2 9.08-3

## TRANSPORT DER MASCHINE

Verpackungsmaße (Länge x Breite x Höhe)

Karton und Kiste .....	m	2,4 x 1,8 x 2,1
Maximales Maschinengewicht, netto ca. ....	kg	2 200
mit Kiste ca. ....	kg	2 750
mit Verschlag ca. ....	kg	2 550
Maschinen-AuflagefläÙe .....	mm	530 x 975



Arm bei Bedarf abnehmen.

- Verpackte Maschine mittels Gabelstapler vom LKW oder vom Güterwagen abladen.
- Verschlag (3) entfernen.

**HINWEIS:** Maschine und Zubehör auf das Vorhandensein eventueller Transportschäden untersuchen. Schäden und sonstige Mängel (Unvollständigkeit des Zubehörs) sind unverzüglich schriftlich der Spedition bzw. der Bahn, der Versicherungsgesellschaft und der Firma MAHO mitzuteilen.

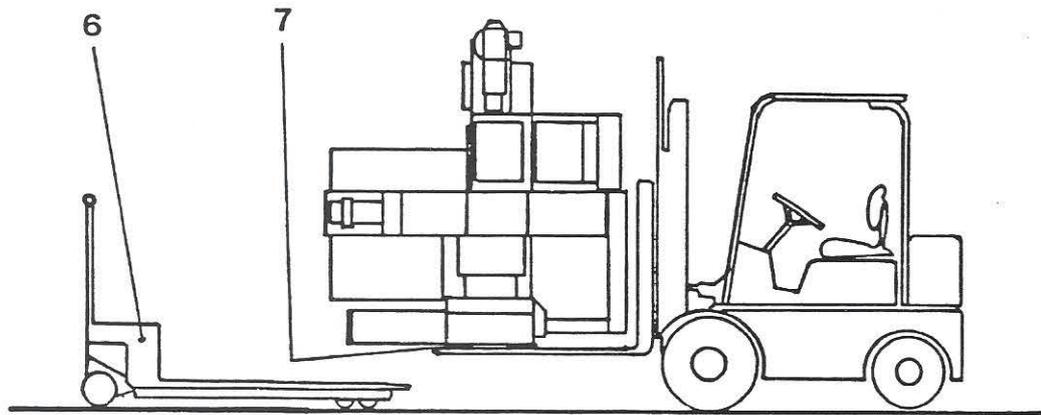
- Transportstange (1) (max. 50 mm  $\phi$ , 1000 mm lang) durch das Loch im Maschinenständer schieben.

**ACHTUNG:** Auf keinen Fall dürfen Spindelstock, Tisch, Kreuzsupport oder Schaltschrank als Aufhängepunkte verwendet werden.

- Endlos-Hanfseil (2) von ca. 6 m Gesamtlänge über den Kranhaken legen und in die Transportstange (1) einhängen.

Bei Verwendung eines Stahlseiles muß durch Zwischenlegen von Polstern eine direkte Berührung zwischen Seil und Maschine vermieden werden.

## TRANSPORT DER MASCHINE



- Mittels Kran oder Gabelstapler Maschine so weit anheben, daß sich nach Lösen der Muttern (4) Palette (5) entfernen läßt.
- Maschine mittels Kran oder Gabelstapler an den Aufstellungsort transportieren.

Bei Verwendung eines Gabelstaplers Maschine nach Zwischenlegen der Holzbretter (7) auf die Gabeln des Staplers stellen oder mit Seil an den Gabeln aufhängen.

Bei ungünstigen Platzverhältnissen zum Transport der Maschine Muli (6) verwenden.

- Maschine mit großer Vorsicht am Aufstellungsort absenken.
- Aufstellplan und Arbeitsraumplanung siehe Blatt 1.04-1 und 1.04-2.

## AUFSTELLEN DER MASCHINE

### Aufstellungsort

Der Ort der Aufstellung sowie die Art und Weise der Befestigung der Maschine sind für die einwandfreie Funktion von größter Bedeutung.

Nachfolgend genannte Einzelheiten sind für den Standplatz der Maschine zu beachten:

- Gesamtflächenbedarf beträgt: 3,5 x 3,7 m

Innerhalb dieser Gesamtfläche muß die Maschine auf einer Grundfläche von 0,55 x 1 m mit einer Mindest-Tragfähigkeit von 650 daN/m<sup>2</sup> (0,65 t/m<sup>2</sup>) aufgestellt werden.

- Ideal ist ein Betonfundament oder Stirnholzboden.

**ACHTUNG:** Mischfußboden, d.h. Maschine steht auf Beton- und Stirnholzboden, ist nicht zulässig.

- Die Unebenheit des Betonfundamentes soll 3mm/m<sup>2</sup> nicht überschreiten.
- Eine konstante Raumtemperatur von max. 30°C (303 K) darf nicht überschritten werden.
- Die relative Luftfeuchtigkeit darf max. 80 % betragen.

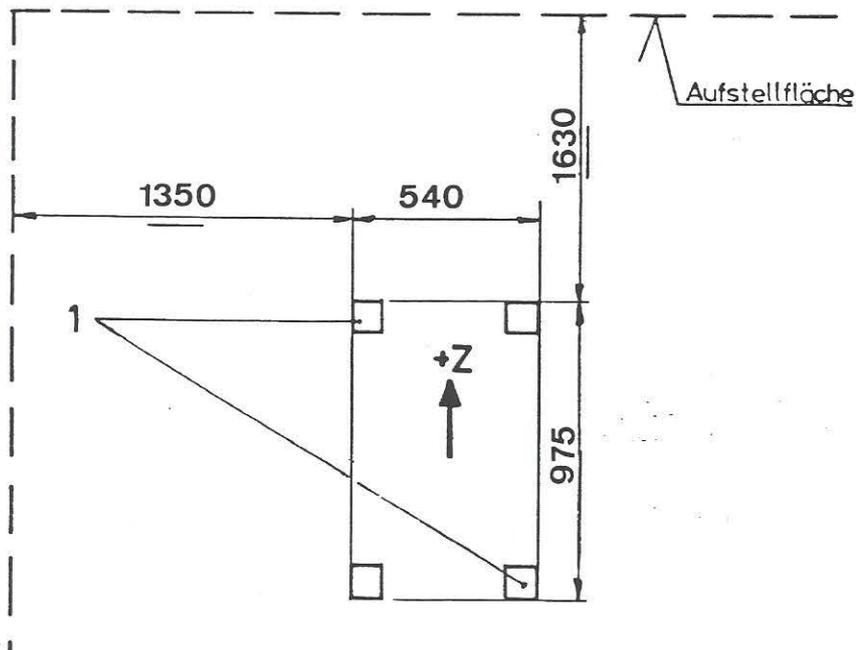
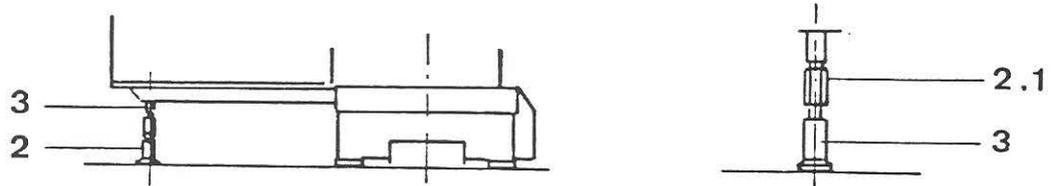
**HINWEIS:** Eine höhere Luftfeuchtigkeit bzw. Raumtemperatur bis zu 55°C (328 K) ist bei Verwendung von MAHO-Kühlaggregaten in der Kommandostation und im Schaltschrank zulässig.

- Er muß frei von Vibrationen sein.
- Er muß frei sein von örtlicher, einseitiger Erwärmung oder Abkühlung der Maschine z. B. Sonnenbestrahlung, Heizkörper, Zugluft u.s.w.
- Er muß frei von störenden Elektroinstallationen (Hochfrequenz) sein.

- o Aufstellplan und Arbeitsraumplanung siehe Blatt 1.04-1.
- o Maßbild der Maschine siehe Blatt 1.05-1.

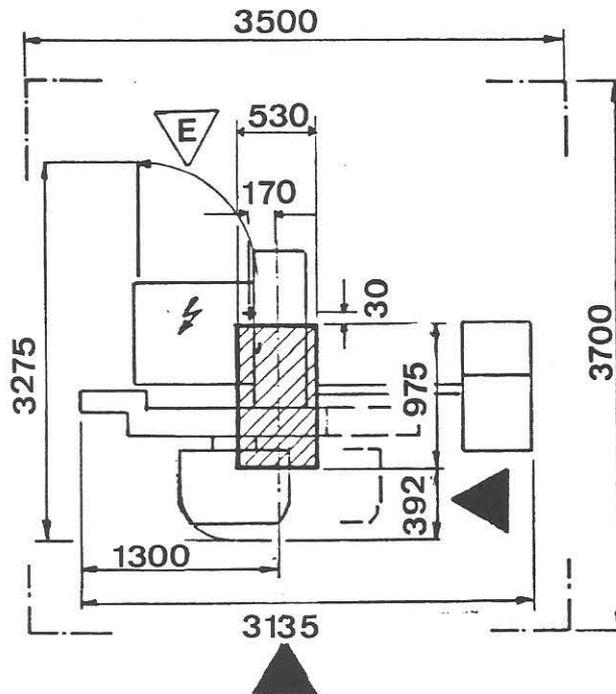
## AUFSTELLEN DER MASCHINE

- Die mitgelieferten "Airlock-Dämpfungsplatten" (1), entsprechend der Skizze auslegen.
- Maschine gemäß Blatt 1.02-1 mit einem Kran anheben und vorsichtig auf die Dämpfungsplatten setzen.
- Dabei ist eine Nivellierung in Z-Richtung (Bleche unterlegen) erforderlich, um den Ölstand im Spindelstock exakt einzuhalten!
- Den mitgelieferten Stellfuß (2) unter dem Stützpunkt (3) des Schaltschrankrahmens platzieren und Oberteil (2.1) herausschrauben bis Kontakt mit Stützpunkt gegeben ist.



**AUFSTELLPLAN UND ARBEITSRAUMPLANUNG M 1:50**

Gesamtplatzbedarf .....	m <sup>2</sup>	13
darin enthalten:		
- Fläche für Wartung und Ausbau .....	m <sup>2</sup>	6
- Maschinen-Auflagefläche .....	m <sup>2</sup>	0,5
- Fläche für Bedienung .....	m <sup>2</sup>	6,47
- Fläche für Bereitstellung .....	m <sup>2</sup>	2,45
Höhe der Maschine .....	m	1,84
Gewicht der Maschine kpl. ....	ca. kg	2 200



Zugang für Elektriker

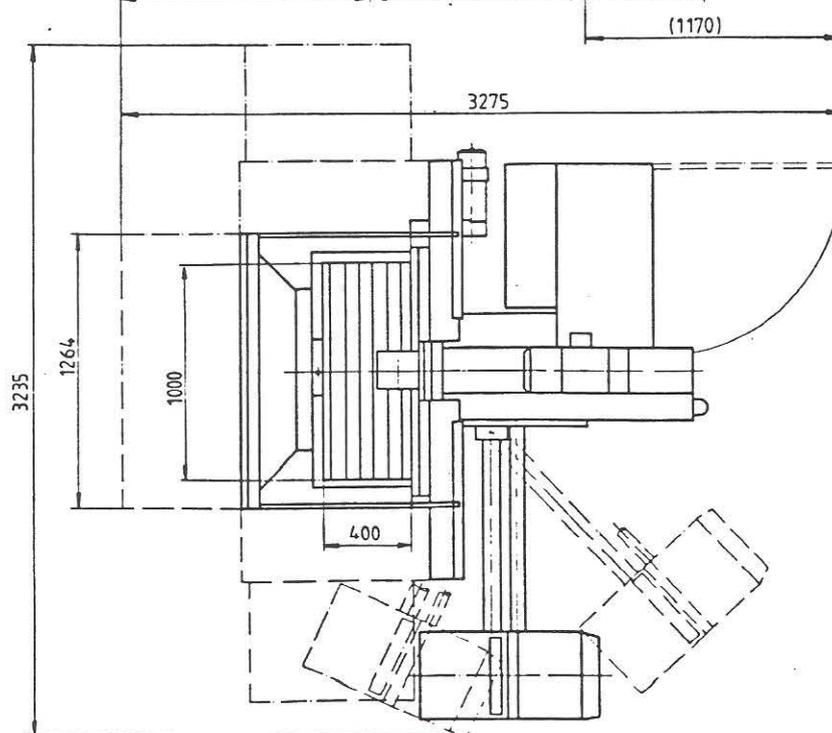
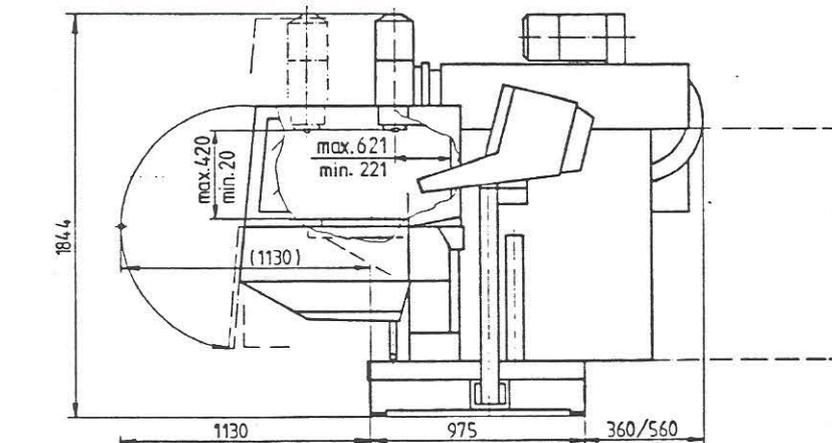
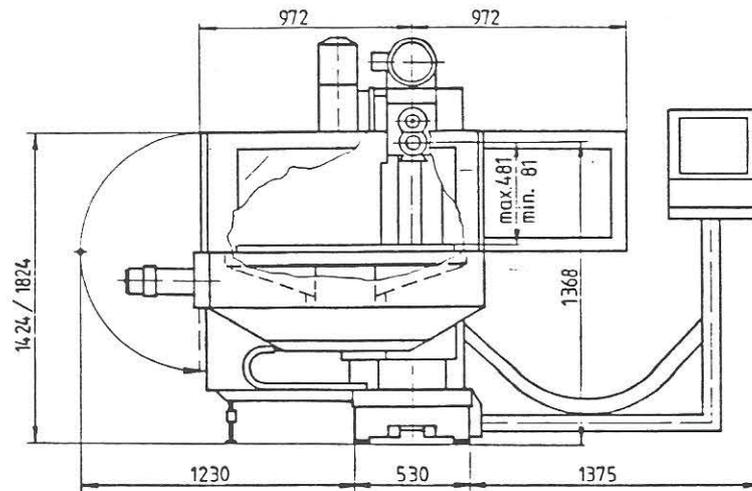


Platz des Bedienmannes



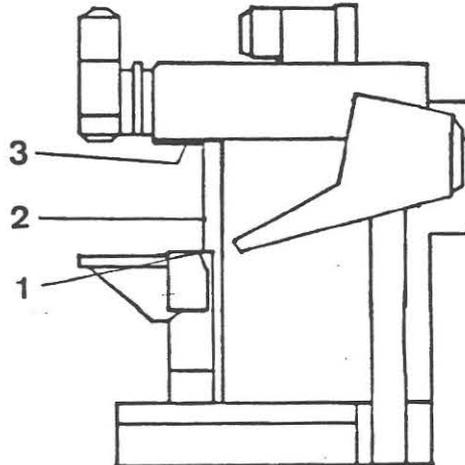
Netzanschluß,  
 Gesamtanschlußwert ..... kVA 16  
 - freie Kabellänge über Flur ..... m 0,5  
 max. Vorsicherung bei: 200-220 V ..... A 50  
 380-500 V ..... A 35

MASSBILD DER MASCHINE



## ENTFERNEN DES ROSTSCHUTZMITTELS

**ACHTUNG:** Vor Entfernen des Rostschutzmittels von der Maschine dürfen keine Schlittenverstellungen vorgenommen werden.



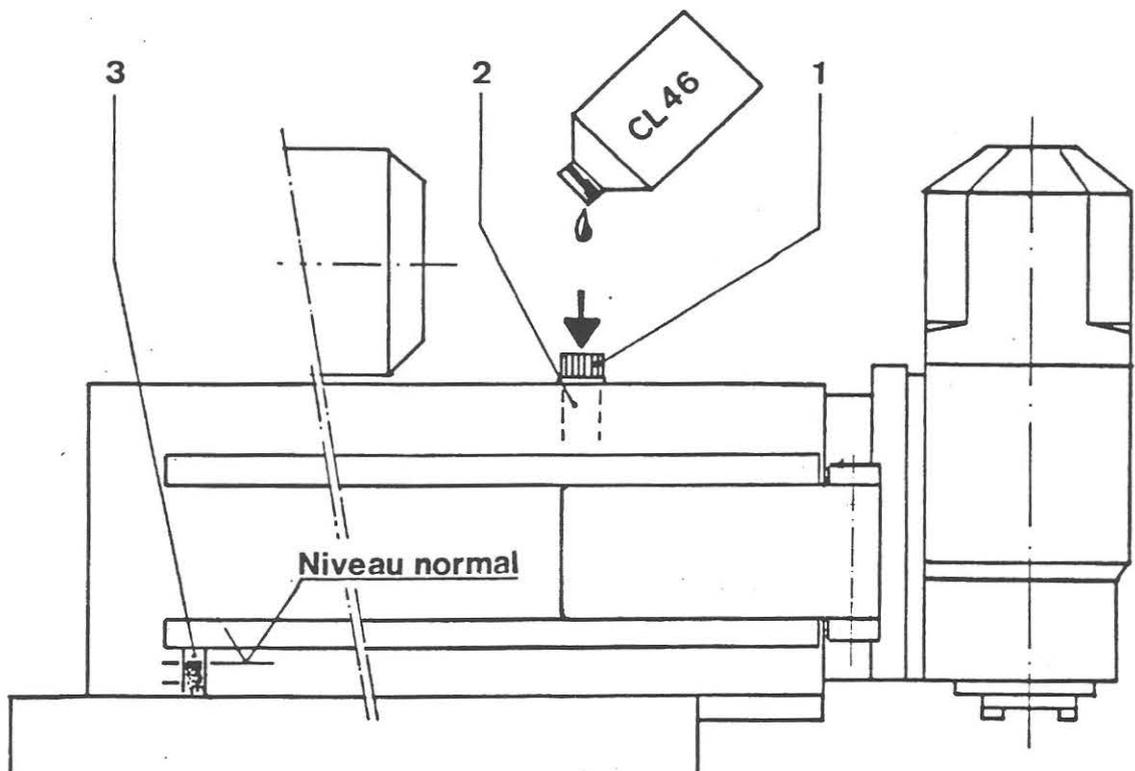
- Rostschutzmittel auf den blanken Außenflächen und in den Aufnahmekegeln der Arbeitsspindeln sorgfältig mit einem weichen Lappen entfernen, der mit Petroleum, Benzin, Tetra oder einem anderen Lösungsmittel für Kohlenwasserstoffe getränkt ist.
  - Keinesfalls Schaber oder andere scharfe Werkzeuge zu dieser Arbeit verwenden.
  - Gleitflächen der Schwalbenschwanzführung (3) des Spindelstocks und der Flachführungen (2) des Kreuzsupports mit einem weichen Lappen von Rostschutzfett reinigen und mit Öl einpinseln. a)
  - Faltenbälge (1) an der Rückseite des Senkrecht-Aufspanntisches rechts und links außen lösen und nach innen schieben.
  - Zugängliche Gleitflächen der kombinierten Schwalbenschwanz-Flachführung mit einem weichen Lappen von Rostschutzfett reinigen und mit Öl einpinseln. a)
  - Faltenbälge wieder anbringen.
- a) Das in der Zentralschmierung eingesetzte Öl ist zu verwenden (siehe Blatt 7.06-1 "Schmierstoffempfehlungen").
- Vermischungen von Ölen sind unbedingt zu vermeiden.

## AUFFÜLLEN DES ANTRIEBSRAD-ÖLBADES IM SPINDELSTOCK

Zum Transport der Maschine wird das Öl des Arbeitsspindeltriebs abgelassen und muß vor der Inbetriebnahme neu eingefüllt werden.

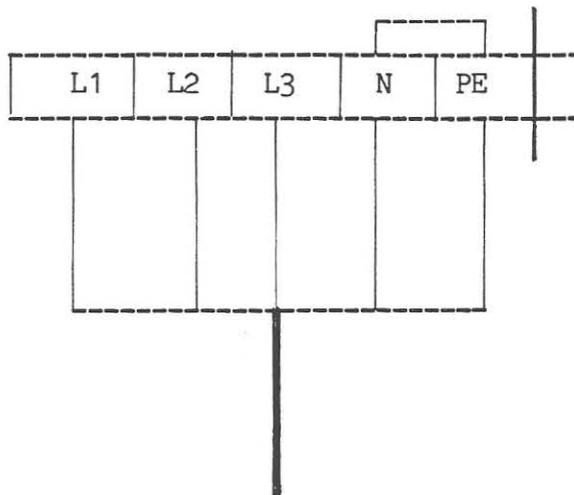
**ACHTUNG:** Prüfen, ob die Maschine in Z-Achse mit Wasserwaage ausgerichtet ist, ggf. ausrichten. a)

- Vordere Einfüllschraube (1) herausschrauben.
- Aus der mitgelieferten Dose mit der Bezeichnung "CL 46" (Aral-Sumuroil CM 46) 0,2 l in einen Meßbehälter abfüllen und in Einfüllöffnung (2) am Spindelstock einfüllen.
- Ca. 10 min. abwarten, dann Ölstand am Schauglas ablesen, ggf. die Restmenge von 0,1 l mit Meßbehälter nachfüllen bis Ölstand entsprechende Markierung (3) erreicht hat.
- Einfüllschraube (1) wieder anbringen.



a) Siehe Blatt 1.03-1.

ANSCHLIESSEN AN DAS ELEKTRISCHE NETZ



Gesamtanschlußwert: 16 kVA

Vorsicherung, max.:

200-220 V ..... 50 A

380-500 V ..... 35 A

Netzanschlußkabel

- Hauptschalter -Q1- am Schaltschrank ausschalten.
- Schaltschranktür öffnen. Netzanschlußkabel durch die vorhandene Öffnung einführen und an den Eingangsklemmen L1, L2, L3, N, PE anschließen.
- Bei 4-poligem Anschluß müssen die Klemmen N und PE gebrückt werden.
- Rechtsdrehfeld mittels Drehfeld-Anzeigeeinstrument an den Eingangsklemmen L1, L2, L3 prüfen. Erforderlichenfalls zwei Phasen an den Eingangsklemmen vertauschen.
- Erst nach Herstellung des Rechtsdrehfeldes Hauptschalter -Q1- am Schaltschrank einschalten und eine Funktionsprüfung entsprechend Anweisungen auf Blatt 3.01-1 durchführen.

**HINWEIS:** Die Elekrounterlagen befinden sich in einer Tasche auf der Innenseite der Schaltschranktür.

**ACHTUNG:** Bei Voranschluß von Peripheri-Geräten (Leser-Stanzer, Eckenfräskopf, Schleifkopf) Spannung der Steckdose feststellen.

## INBETRIEBNAHME - CHECKLISTE

Vor dem Starten der Arbeitsspindeln und der Achsbewegungen müssen folgende Punkte erfüllt sein:

1. Ordnungsgemäße Aufstellung, siehe Blatt 1.03-1.
2. Rostschutzmittel entfernt, siehe Blatt 1.08-1.
3. Ölbad aufgefüllt, siehe Blatt 1.09-1
4. Netzanschluß, siehe Blatt 1.10-1.

## TECHNISCHE DATEN

### Arbeitsbereich

Verstellung des Kreuzsupports

- in der horizontalen Längsachse (X-Achse) ..... mm **600**
- in der Vertikalachse (Y-Achse) ..... mm **400**

Verstellung des Spindelstocks

- in der horizontalen Querachse (Z-Achse) ..... mm **400**

### Arbeitsraum

Senkrecht-Aufspanntisch a)

- Aufspannfläche ..... mm 245 x 1144
- Anzahl der Führungs-Nuten ..... 1

### Arbeitsspindeln

- Werkzeugaufnahme ..... ISO 40 b)
- Pinolenhub der Vertikal-Arbeitsspindel ..... mm 80
- Spannkraft des Werkzeugspanners ISO-Typ B  
B-Spannzapfen ..... N c)
- MAHO-OTT Spannritze ..... N c)

### Drehzahlen und Vorschübe

Arbeitsspindel-Drehzahlen, d)  
direkt programmierbar ..... U/min **80 - 4000**

Vorschübe, direkt programmierbar e)

- in den Achsen X, Y, Z ..... mm/min 0,1 - 1500
- Vorschubkraft in den Achsen Y, Z ..... N 3,7  
in der Achse X ..... N 8

### Eilgang

- in den Achsen Y, Z ..... m/min 2,5
- in der Achse X ..... m/min 3

TECHNISCHE DATEN

**Elektrische Ausrüstung**

Spannung .....	V	220/380 e)
Frequenz .....	Hz	50 e)
Gesamtanschlußwert der Maschine .....	kVA	16 e)

**CNC-Steuerung g)**

Auflösung der Linear-Wegmeßsysteme .....	mm	0,001
Meßwertanzeigen .....	Bildschirm	
Anzahl der gleichzeitig gesteuerten Achsen .....		2
Anzahl der nacheinander gesteuerten Achsen .....		3

**Gewicht und Raumbedarf**

Gewicht der Maschine (mit Vertikalfräskopf, Starre Tisch und Schaltschrank), ca. ....	kg	2 200
---	----	-------

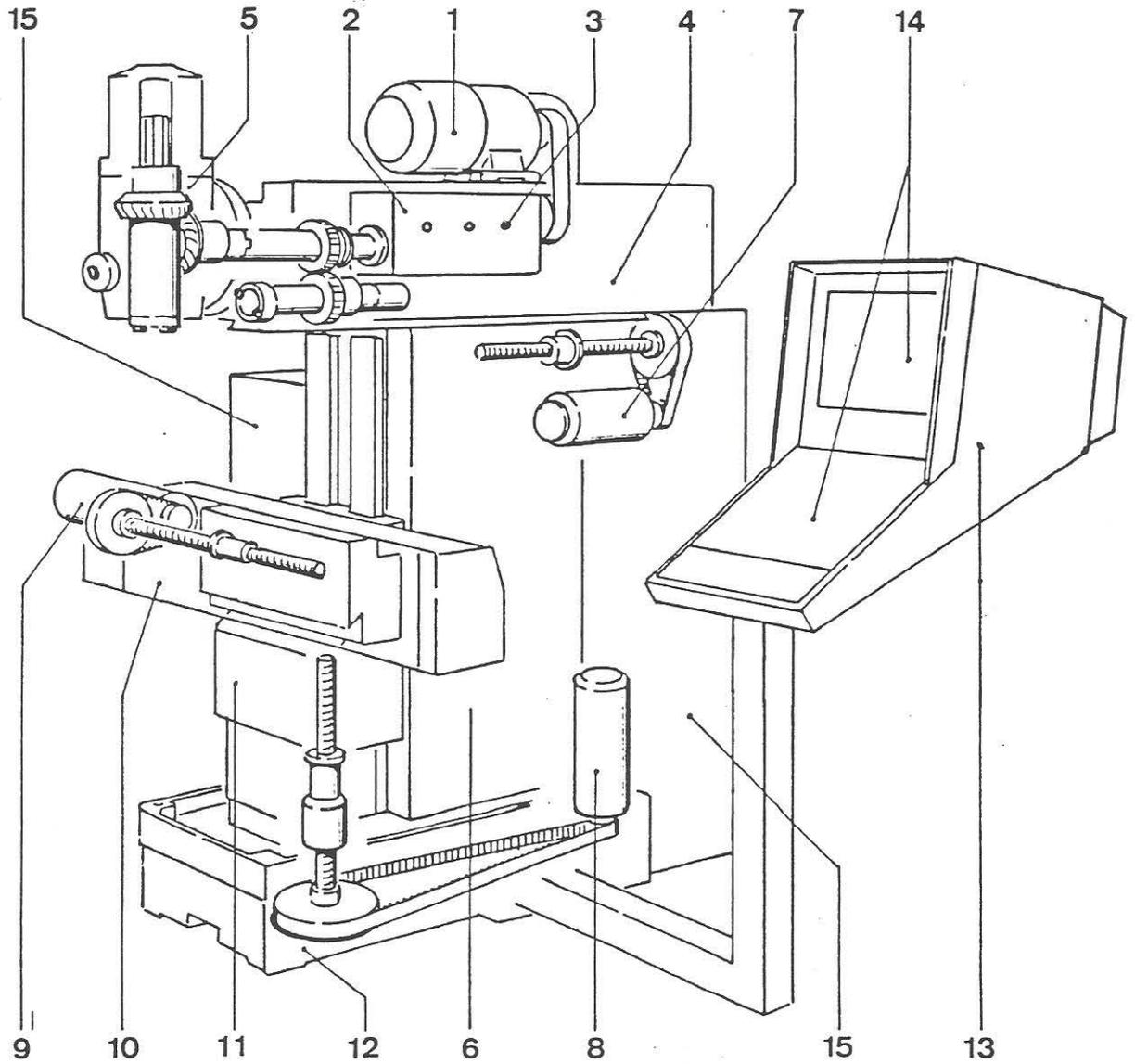
**Raumbedarf (ohne Ausbaumaße)**

- Länge .....	mm	3 275
- Breite .....	mm	3 135
- Höhe .....	mm	1 844

**Bemerkungen:**

- a) Arbeitstische siehe Abschnitt 4 der Technischen Dokumentation.
- b) Für Werkzeugschaft nach DIN 69871, mit Anzugsbolzen ISO 7388, Typ B.
- c) Werkzeugspannung siehe Blatt 3.12-1; Werkzeugschäfte siehe Blatt 3.13-1 und 3.13-3.
- d) Durch ein von der Steuerung geschaltetes und zusätzlich manuell schaltbares Getriebe mit 18 Schaltstufen und Stufensprung 1,25.
- e) Kleinste Vorschubgeschwindigkeit in den Achsen X, Y, Z 0,1 mm/min.
- f) Normalausführung.
- g) Die CNC-Steuerung wird in einer separaten Anleitung beschrieben.

## MASCHINENÜBERSICHT



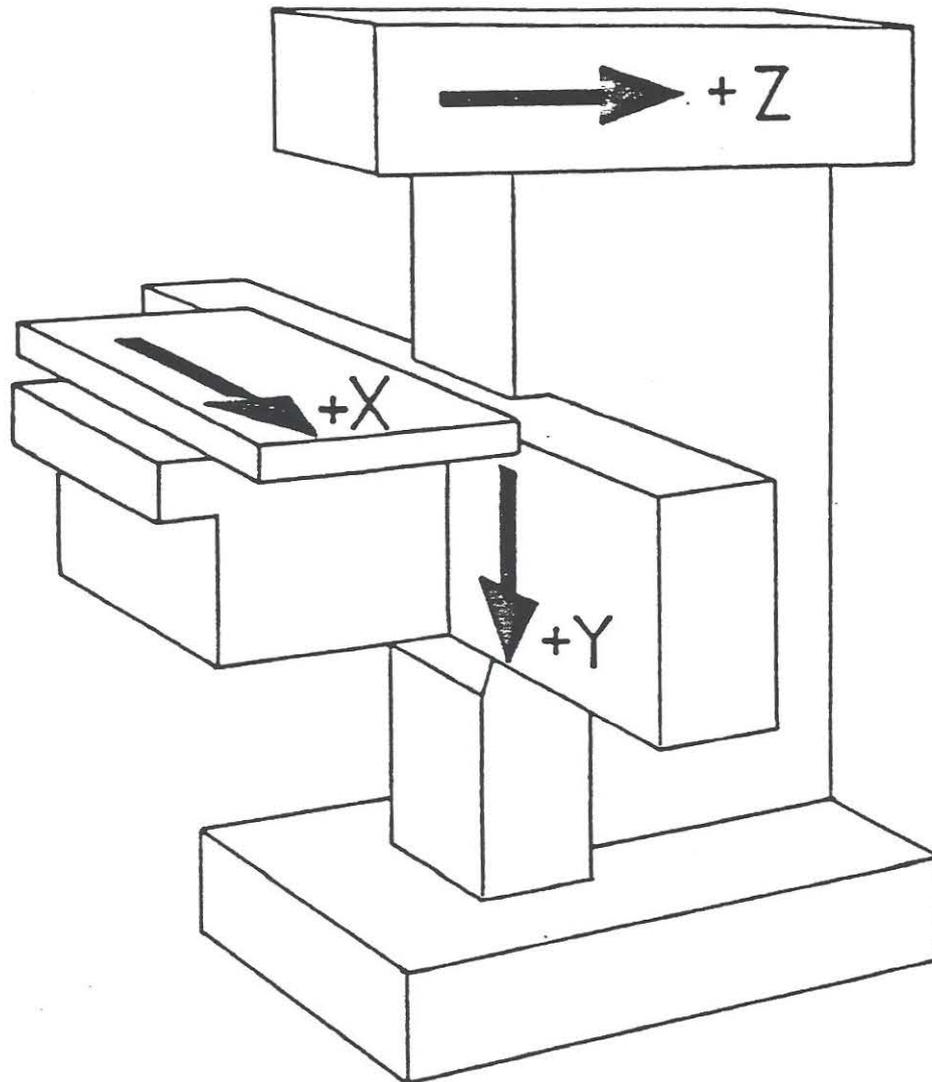
## MASCHINENÜBERSICHT

- 1 Drehstrommotor (Hauptmotor) für den Antrieb der Arbeitsspindeln
- 2 Getriebe mit automatischer Schaltung für den Hauptantrieb
- 3 Schaltwellen zum manuellen Schalten des Getriebes (siehe Blatt 3.03-2)
- 4 Spindelstock mit Horizontal-Arbeitsspindel
- 5 Vertikalfräskopf mit Vertikal-Arbeitsspindel
- 6 Ständer
- 7 Gleichstrommotor für den Antrieb der Vorschub- und Eilgangbewegungen in Z-Achse
- 8 Gleichstrommotor für den Antrieb der Vorschub- und Eilgangbewegungen in Y-Achse
- 9 Gleichstrommotor für den Antrieb der Vorschub- und Eilgangbewegungen in X-Achse
- 10 Senkrecht-Aufspanntisch
- 11 Kreuzsupport
- 12 Ständerfuß
- 13 Kommandostation
- 14 CNC-Steuerung
- 15 Schaltschrank

### **HINWEIS:**

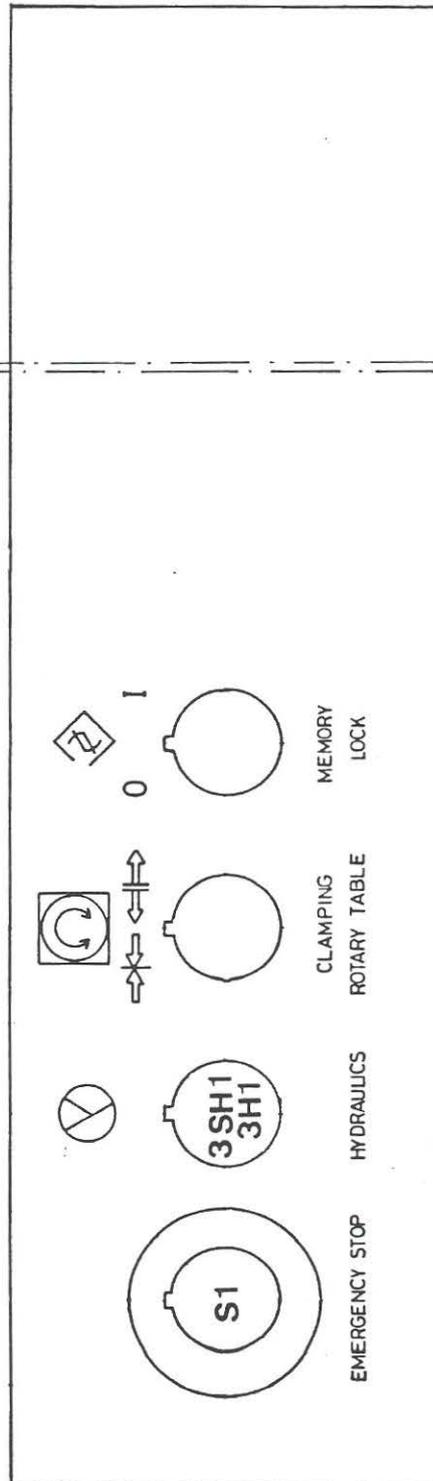
- Beschreibung der Bedienelemente für horizontale Arbeitsspindel und Vertikalfräskopf siehe Abschnitt 3 der Technischen Dokumentation.
- Beschreibung der Bedienelemente für die Arbeitstische siehe Abschnitt 4 der Technischen Dokumentation.

DIE BEWEGUNGSRICHTUNGEN



- X-Achse:** Horizontale Längsbewegung des Kreuzsupports nach links "-" bzw. nach rechts "+".
- Y-Achse:** Vertikalbewegung des Kreuzsupports nach oben "-" bzw. nach unten "+".
- Z-Achse:** Horizontale Querbewegung des Spindelstocks nach vorn "-" bzw. nach hinten "+".

KOMMANDOSTATION (Maschine)



KOMMANDOSTATION - FUNKTION DER BEDIENELEMENTE (Maschine)

Nr.	Bedienelemente	Funktion
-S1-	Pilztaster	NOT-AUS. Alle Motoren der Maschine werden sofort stillgesetzt. a)
-3SH1- -3H1-	Leuchtdrucktaster Meldeleuchte	Hydraulik, Zentralschmierung und Steuerung EIN.

**Bemerkungen:** a) Nach seiner Betätigung ist der rote Pilztaster arretiert. Vor dem Wiedereingangssetzen der Maschine ist die Arretierung durch Rechtsdrehen des Pilztasters zu lösen.

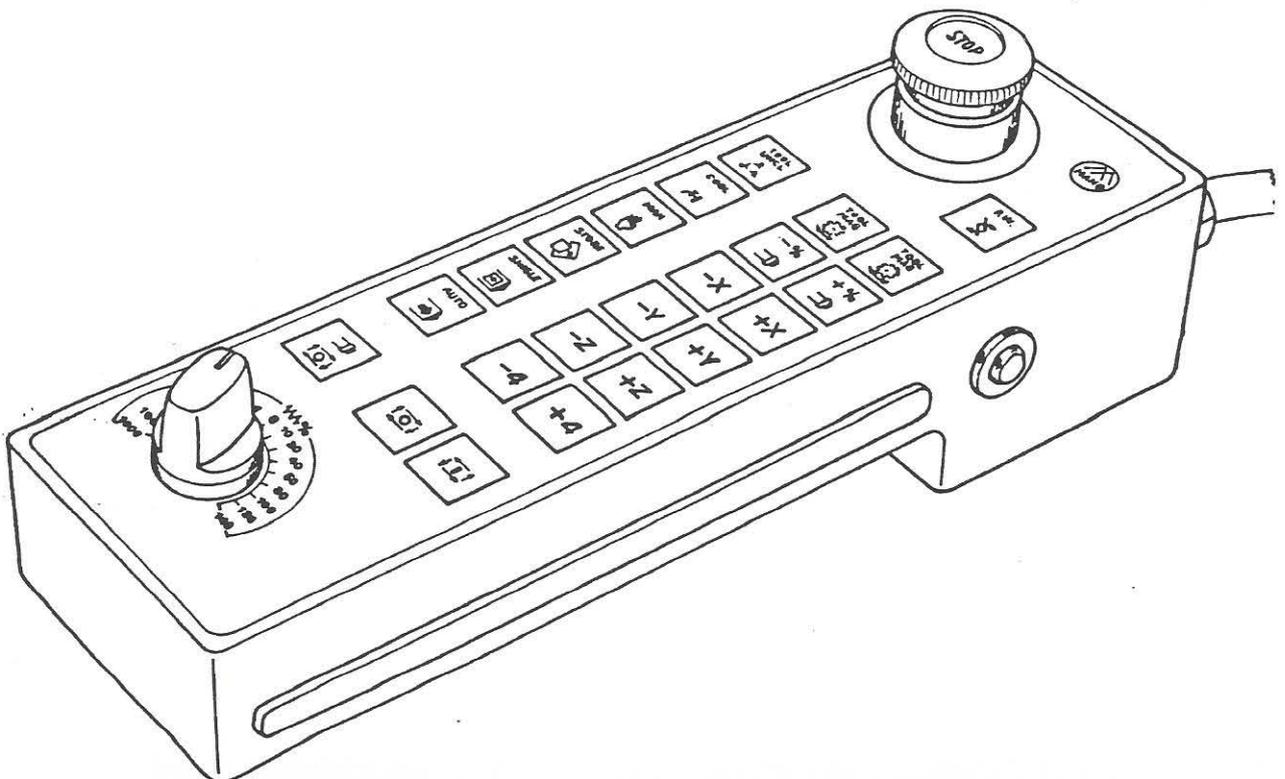
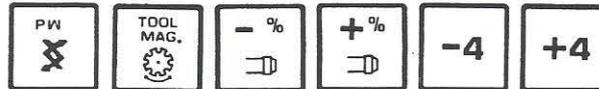
## HANDBEDIENPULT

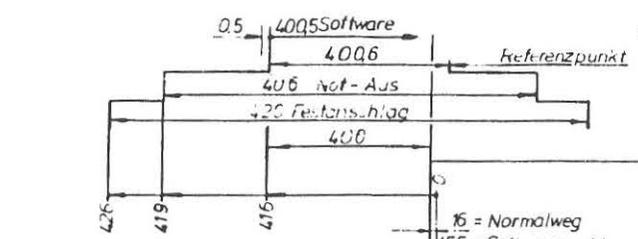
Zur Erleichterung beim Einrichten eines Werkstücks ist die CNC-Steuerung 432 zusätzlich mit einem Handbedienpult ausgestattet. Es erlaubt die Bedienung folgender Funktionen:

- Achsenwahl in Plus- oder Minus-Richtung für jede Achse Betriebsartenvorwahl (SINGLE, AUTOMATIC, MANUAL)
  - Programmerrückstellung über PLAY-BACK
  - Maschinenstart
  - Vorschubregelung (Potentiometer)
  - Spindel-Vorschub-HALT
  - Vorschub-HALT
  - Kühlmittel EIN-AUS
  - Werkzeugspanner LÖSEN-KLEMMEN
  - NOT-AUS
- Sicherheitsaktivierung ist aus sicherheitstechnischen Gründen für die Aktivierung der Bedientastatur vom Handbedienpult erforderlich.

**HINWEIS:** Arbeiten mit dem Handbedienpult, siehe separate Bedienungsanleitung CNC 432/Grafik.

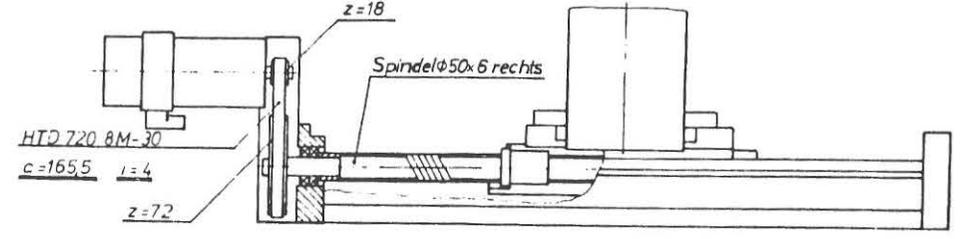
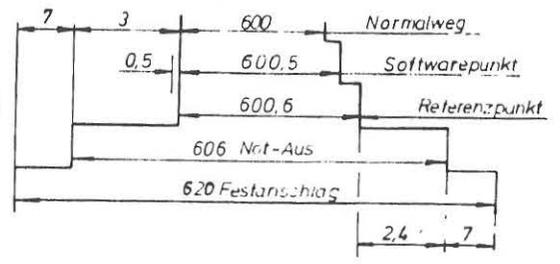
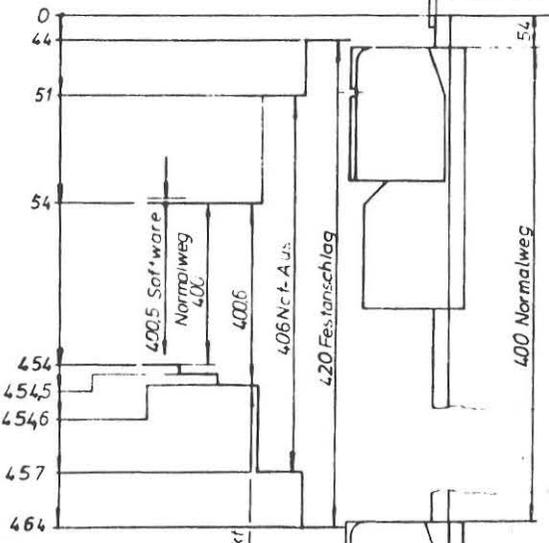
**ACHTUNG:** Bei "E"-Maschinen sind folgende Tasten nicht aktiviert:





Motor: MDC 10.20 F1 MM-0  
(27.63.207)  
Md nenn = 3,7 Nm

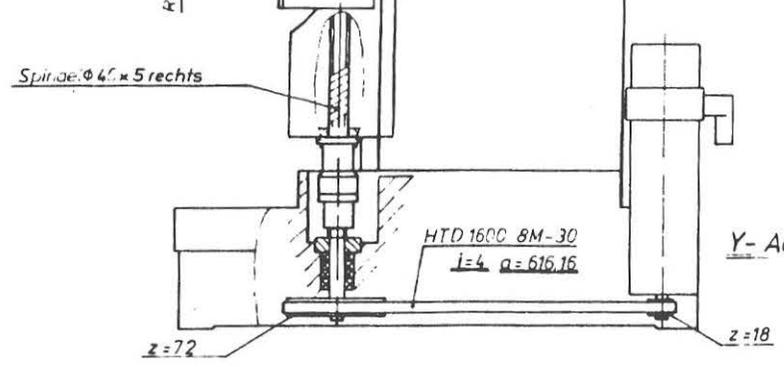
nM = 2000 U/min  
Eilgang = 2,5 ml/min  
Vorschub = 0 - 1500 mm/min  
Meßlänge = 520, Heidenhain LS 403



**X-Achse**

Motor: MDC 10.20 F1 MM-0  
(27.63.207)  
Md nenn = 3,7 Nm

nM = 2000 U/min  
Eilgang = 3 ml/min  
Vorschub = 0 - 1500 mm/min  
Meßlänge = 720 Heidenhain LS 403

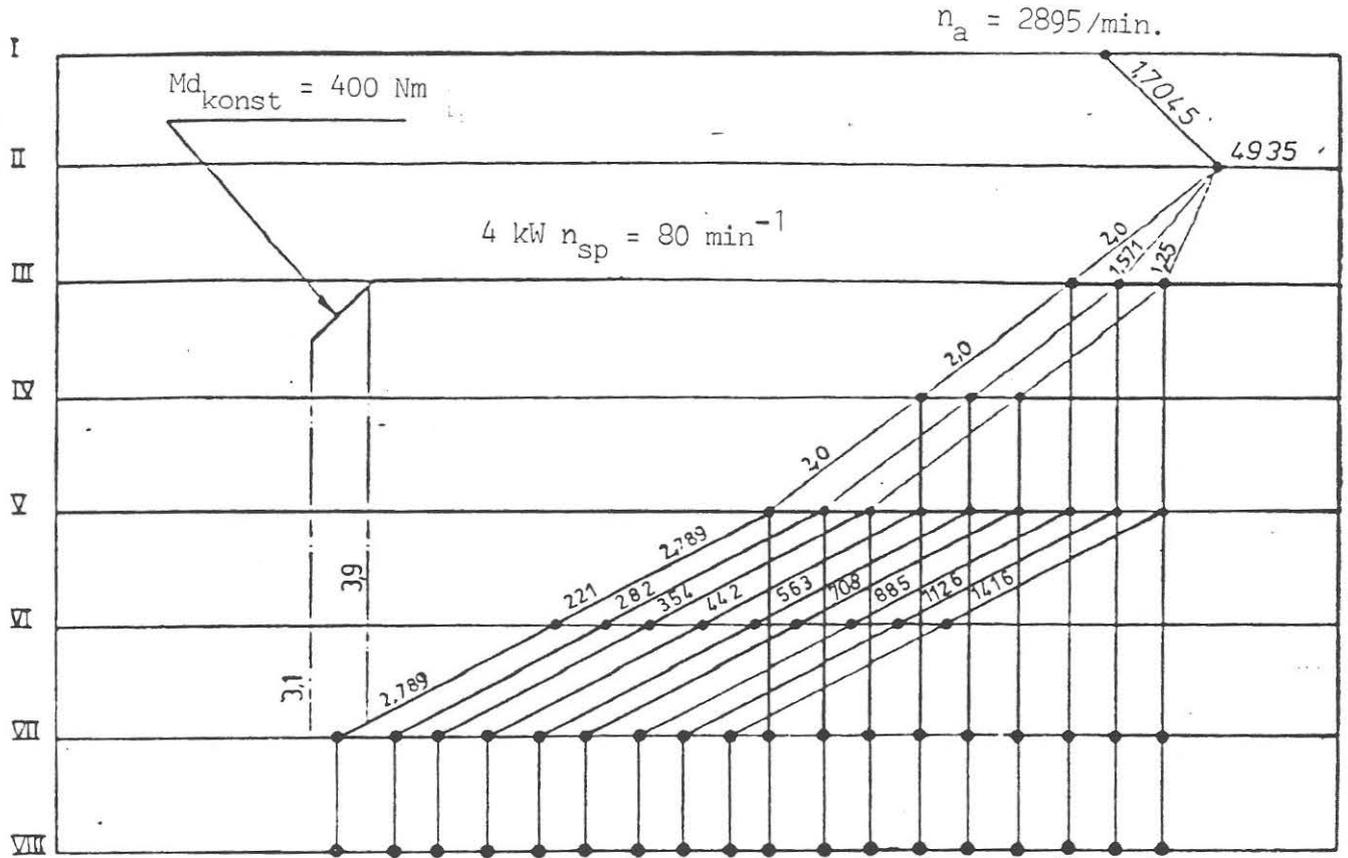


**Y-Achse**

Motor: MDC 10.40 C1 MMA-1  
27.63146  
Md nenn = 8 Nm

nM = 2000 U/min  
Eilgang = 2,5 ml/min  
Vorschub = 0 - 1500 mm/min  
Meßlänge = 520, Heidenhain LS 403

**GETRIEBEPLAN - HAUPTGETRIEBE 14.48508**

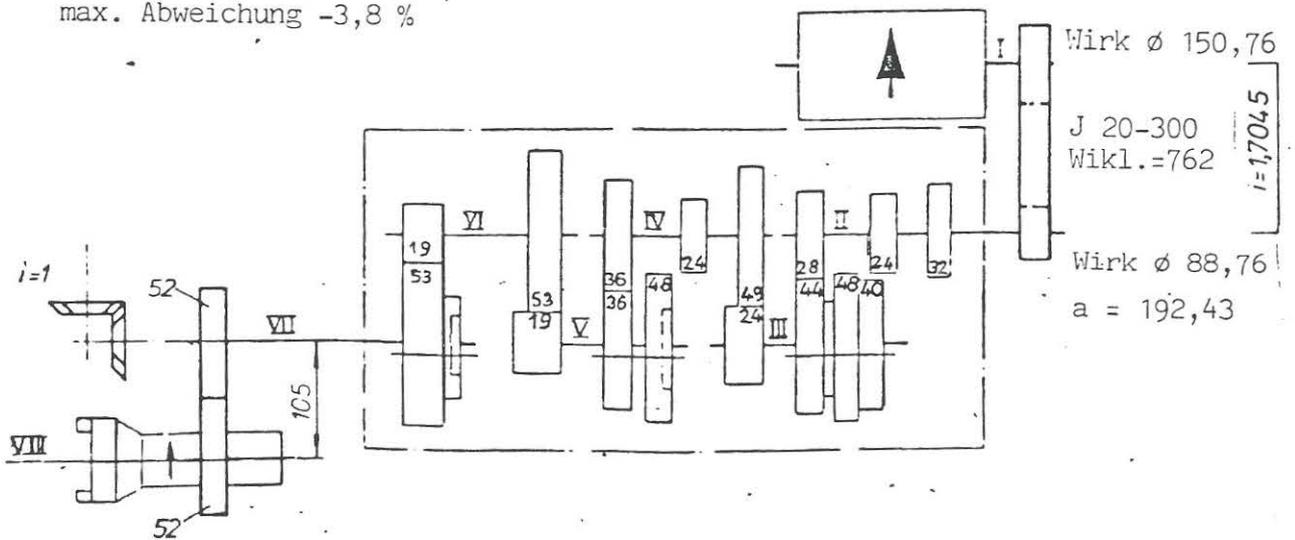


$\eta = 0,825$

Normaldrehzahlen

80, 100, 125, 160, 200, 250, 315, 400, 500, 630, 800, 1000, 1250, 1600, 2000, 2500, 3150, 4000
--

max. Abweichung -3,8 %



## INBETRIEBNAHME

### Funktionsprüfung a)

Nach Aufstellen der Maschine und Anschließen an das elektrische Netz ist eine Funktionsprüfung der Maschine vorzunehmen.

**HINWEIS:** Anordnung und Funktion der Bedienelemente auf dem Bedienpult CNC 432-Grafik Abschnitt 10.7.

### Programmierschlüssel b)

### Arbeitsspindel-Drehzahlen und -Drehrichtungen c)

Nach dem ersten Einschalten der Maschine höchste und niedrigste Drehzahl eingeben und Drehrichtung prüfen. Eingabe über **TEACH IN**.

- a) Siehe Bedienungsanleitung CNC 432-Grafik.
- b) Siehe Programmieranleitung CNC 432
- c) Siehe Blatt 3.03-1.

## ARBEITSSPINDEL-DREHZAHLEN UND -DREHRICHTUNGEN

### Einstellen der Arbeitsspindel-Drehzahlen

- Hauptschalter -Q1- am Schaltschrank einschalten.
- Arretierung des roten Pilztasters -S1- auf der Kommandostation durch Rechtsdrehen lösen. a)
- Leuchtdrucktaster -3SH1- und Taste CLEAR (Taste 12) betätigen. Meldeleuchte -3H1- leuchtet auf, verlöscht wieder innerhalb 5 sec. Denselben Vorgang wiederholen, Meldeleuchte -3H1- darf danach nicht verlöschen.
- Referenzpunkt anfahren. b)
- Zu Arbeitsweise "TEACH IN" (Taste 32 betätigen) Spindeldrehzahl unter Adresse "S" direkt eingeben, z. B. 160/min = S 160.

- ENTER-Taste  drücken.

- START-Taste  drücken.

### Einstellen der Arbeitsspindel-Drehrichtung a)

- Arbeitsspindel-Drehrichtung (rechts = M3, für rechtsschneidendes Werkzeug bzw. links = M4, für linksschneidendes Werkzeug) in Arbeitsweise "TEACH IN" eingeben.

- ENTER-Taste  drücken.

- START-Taste  drücken.

### Stillsetzen der Arbeitsspindel a)

- M5, in Arbeitsweise "TEACH IN", eingeben.

- ENTER-Taste  drücken.

- START-Taste  drücken.

oder:

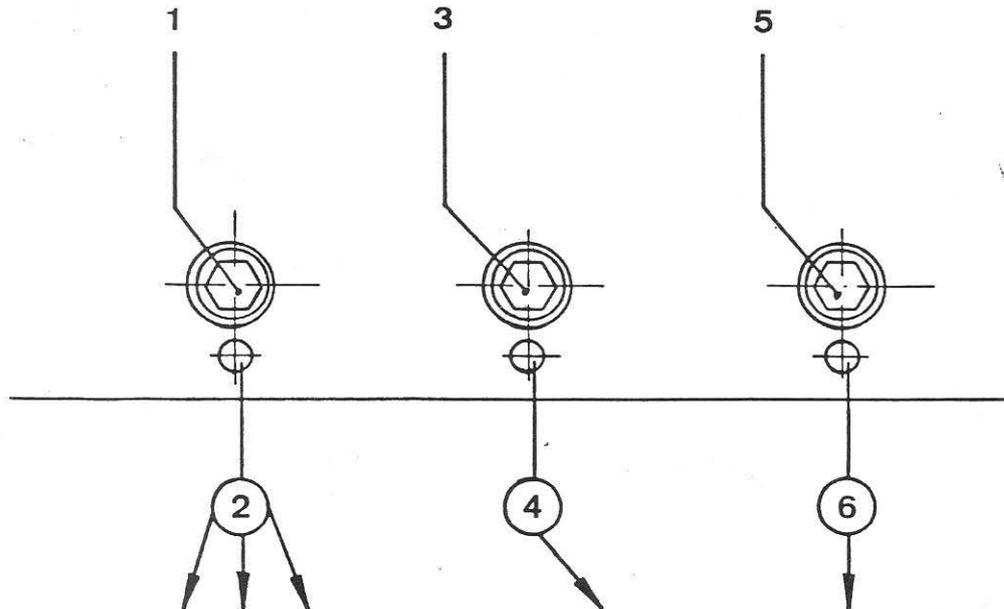
- Spindel/Vorschub-Stoptaste  drücken.  
(Wird danach die Starttaste  betätigt, läuft die Arbeitsspindel wieder an).

- a) Anordnung und Funktion der Bedienelemente auf der Kommandostation siehe Blatt 2.04-1 und Abschnitt 10.7 der Bedienungsanleitung CNC 432-Grafik.
- b) Siehe Abschnitt 1.2 der Bedienungsanleitung CNC 432-Grafik.

## MANUELLES SCHALTEN DER SPINDELDREHZAHLEN

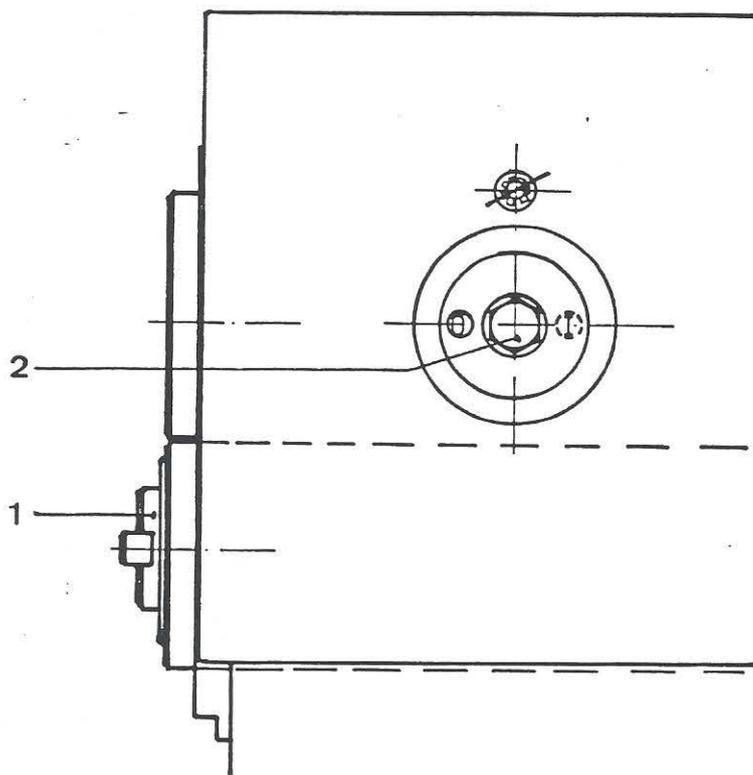
Bei Ausfall der automatischen Drehzahlschaltung können die Arbeitsspindel-drehzahlen manuell geschaltet werden:

- Sechskant-Schraubendreher 12 mm in die Schaltwelle (1), (3) und (5) des Hauptgetriebes einstecken und diese so nach links bzw. rechts drehen, daß in den Öffnungen (2), (4) und (6) die Farbpunkte gemäß Drehzahl-Tabelle erscheinen.



Kombination der Farbpunkte					
	Silber	Blau	Grün		
Dreh- zahlen, U/min.	80	Spin- del- Leer- lauf	630	Blau	Blau
	100		800	Blau	Rot
	125		1000	Blau	Gelb
	160		1250	Rot	Blau
	200		1600	Rot	Rot
	250		2000	Rot	Gelb
	315		2500	Gelb	Blau
	400		3150	Gelb	Rot
	500		4000	Gelb	Gelb

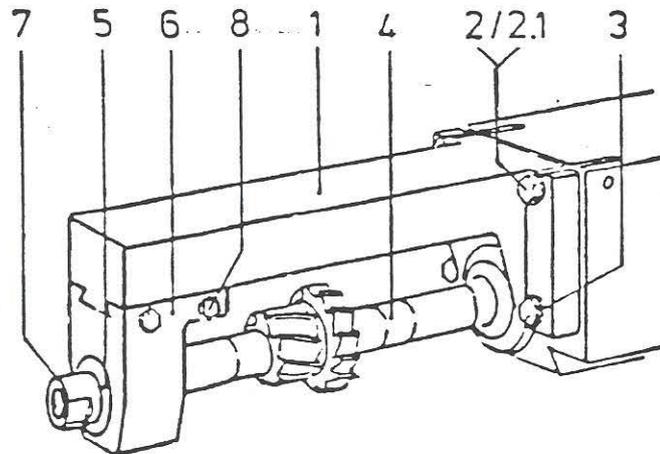
HORIZONTAL-ARBEITSSPINDEL



- 1 Horizontal-Arbeitsspindel
- 2 Schaltwelle zum Stillsetzen der Horizontal-Arbeitsspindel bei Einsatz des Vertikalfräskopfes.

**HINWEIS:** Spindellagerung der Arbeitsspindel hat Lebensdauer-schmierung und ist dadurch wartungsfrei.

## HORIZONTALFRÄSEN MIT GEGENHALTER

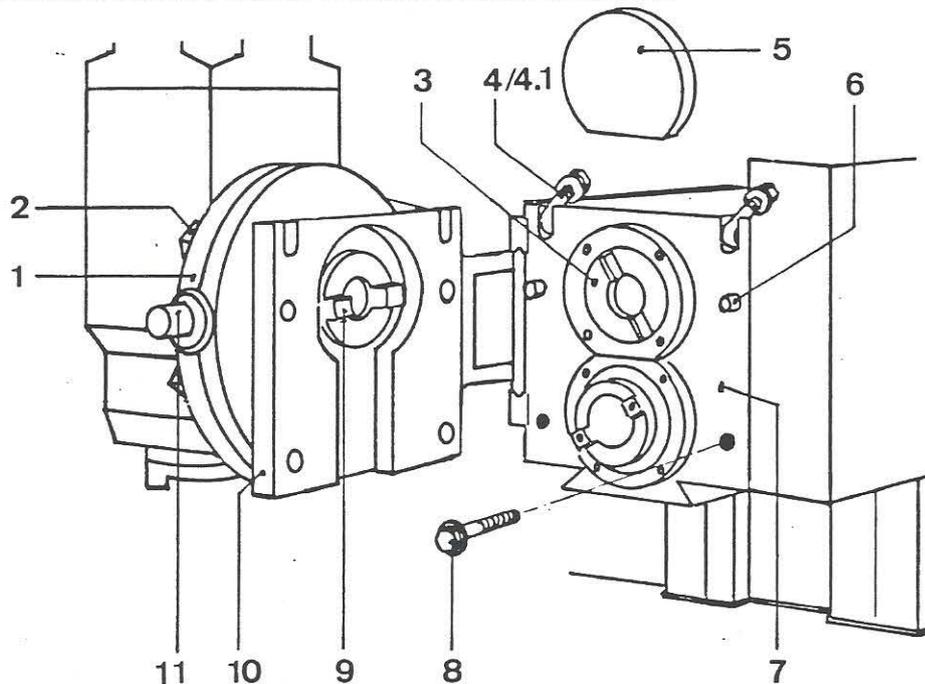


- Werkzeug aus der Vertikal-Arbeitsspindel entfernen (siehe Blatt 3.12-1).
- Vertikalfräskopf aus der Arbeitsstellung in die Ruhestellung bringen (siehe Blatt 3.08-1).
- Pinole der Horizontal-Arbeitsspindel ganz einfahren. a)
- Horizontal-Arbeitsspindel in Funktion setzen. a)
- Gegenhalter (1) mit Schwenkschrauben (29, Muttern (2.1) und Sechskantschrauben (3) am Spindelstock befestigen.
- Fräserdorn (4), mit Fräser und Ringen bestückt, in die Horizontal-Arbeitsspindel einsetzen und spannen (siehe Blatt 3.12-1).

**HINWEIS:** Führungsbuchse (5) noch nicht aufstecken!

- Fräserdorngegenlager (6) in die Schwalbenschwanzführung des Gegenhalters (1) einschieben.
  - Führungsbuchse (5) in das Fräserdorngegenlager (6) einsetzen und auf den Fräserdorn (4) aufschieben.
  - Spannmutter (7) aufschrauben und festziehen.
  - Fräserdorngegenlager (6) mit Schrauben (8) klemmen.
  - Der Abbau des Gegenhalters erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. b)
- a) Bedienelemente der Horizontal-Arbeitsspindel, siehe Blatt 3.04-1.
- b) Das Umrüsten von Horizontal auf Vertikalarbeiten wird auf Blatt 3.07-1 beschrieben.

## UMRÜSTEN VON HORIZONTAL- AUF VERTIKALBEARBEITUNG



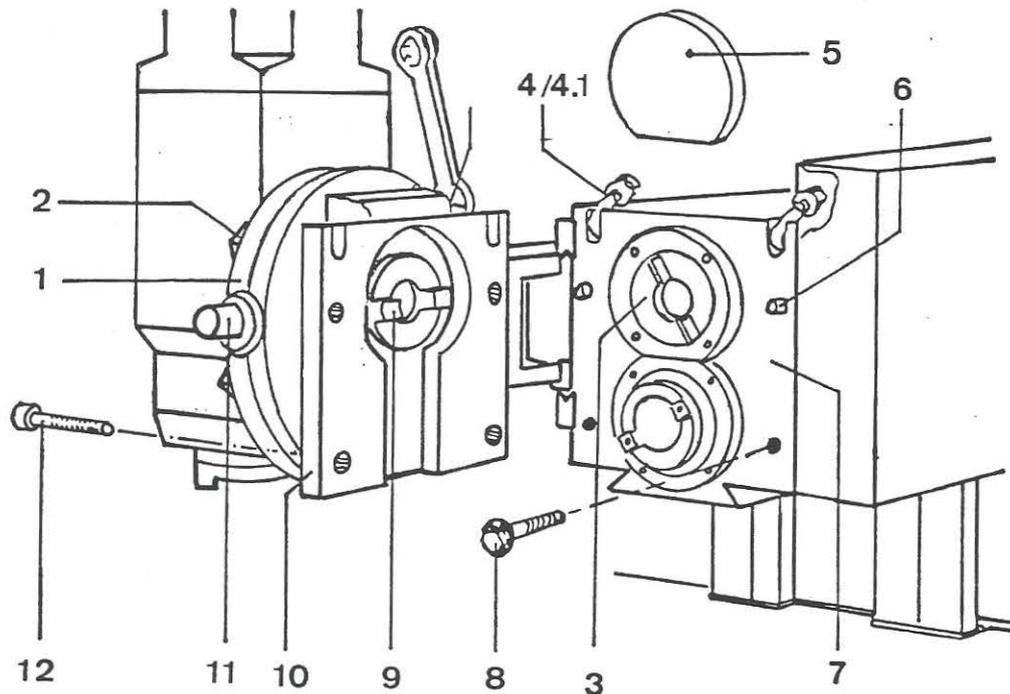
- Werkzeug aus der Horizontal-Arbeitsspindel entfernen (siehe Blatt 3.12-1)
- Vertikalfräskopf aus seiner hinteren Ruhestellung an der linken Spindelstockseite bis zum Anschlag nach vorne ziehen.
- Horizontal-Arbeitsspindel außer Funktion setzen. a)
- Arbeitsspindel-Leerlauf (S0) einstellen (siehe Blatt 3.01-1).
- Schutzkappe (5) von Kupplungsteil (3) entfernen.
- Kupplungsteile (3) und (9) so verdrehen, daß sie in Eingriff gebracht werden können; hierbei die Markierung an Spindelstock (7) und Zwischenflansch (10) beachten.
- Vertikalfräskopf auf die Zentrierbolzen (6) drücken und mittels Schwenkschrauben (4), Muttern (4.1) und Sechskantschrauben (8) mit dem Spindelstock verschrauben.

### Schwenken des Vertikalfräskopfes

- Muttern (2) am Gehäuseflansch (10) lösen.
  - Vertikalfräskopf nach Skala (1) in die erforderlichen Winkellage bringen.
  - Zum schnellen Rückstellen in die Nulllage Arretierbolzen (11) einrücken und Vertikalfräskopf bis auf Anschlag nach rechts verschwenken.
  - Muttern (2) festziehen.
- a) Bedienelemente der Horizontal-Arbeitsspindel siehe Blatt 3.04-1.

**ACHTUNG:** Bei geschwenktem Fräskopf mit Spritzkabine ist der X-Weg eingeschränkt!

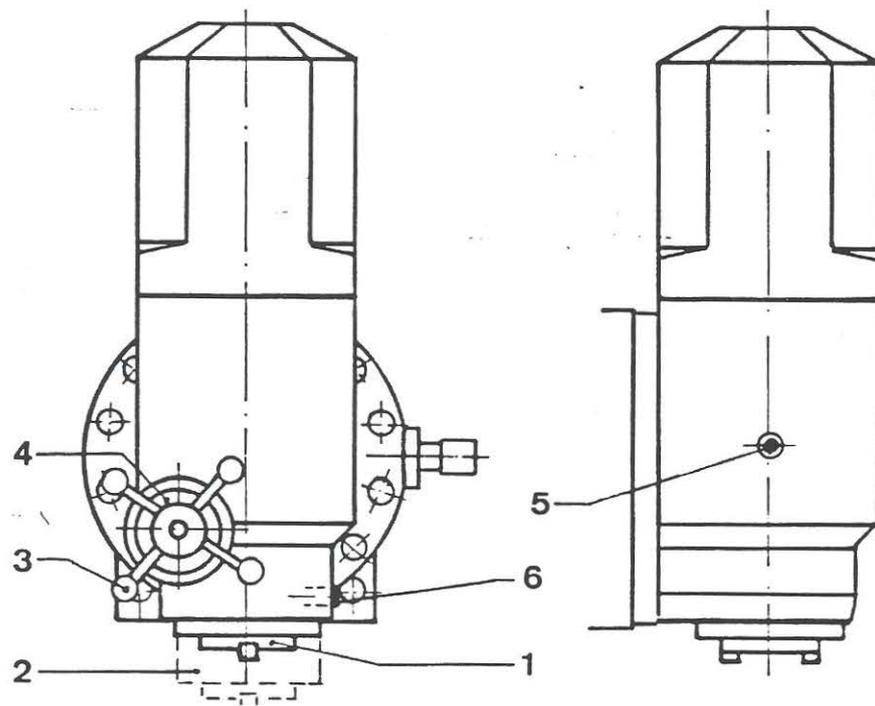
## UMRÜSTEN VON VERTIKAL- AUF HORIZONTALBEARBEITUNG



- Werkzeug aus der Vertikal-Arbeitsspindel entfernen (siehe Blatt 3.12-1).
- Muttern (4.1) lösen und Schwenkschrauben (4) nach hinten umlegen.
- Sechskantschrauben (8) entfernen.
- Vertikalfräskopf vom Spindelstock (7) abdrücken (hierzu Ringschlüssel 19 mm auf Sechskant (13) stecken und nach vorne ziehen). a)
- Vertikalfräskopf zur Seite schwenken und in seine hintere Ruhestellung schieben und mit Schraube (12) fixieren.
- Horizontal-Arbeitsspindel in Funktion setzen. a)
- Horizontalbearbeitung ohne Gegenhalter:
  - o Schutzkappe (5) auf Kupplungsteil (3) stecken.
  - o Werkzeug in die Horizontal-Arbeitsspindel einsetzen und spannen (siehe Blatt 3.12-1).
- Horizontalfräsen mit Gegenhalter:
  - o Siehe Blatt 3.05-1.
  - o Die Schutzkappe (5) darf nicht aufgesteckt werden.

a) Bedienelemente der Horizontal-Arbeitsspindel siehe Blatt 3.04-1.

## VERTIKALFRÄSKOPF



- 1 Vertikal-Arbeitsspindel
- 2 Pinole (maximaler Hub = 80 mm).
- 3 Griffkreuz zum Verstellen der Pinole.
- 4 Skalenring zum Ablesen der Pinolenverstellung (1 Teilstrich = 1 mm).
- 5 Blockierschraube zum Festsetzen der Pinole.
- 6 Klemmschraube zum Klemmen der Pinole - Inbusschlüssel: 6 mm SW.

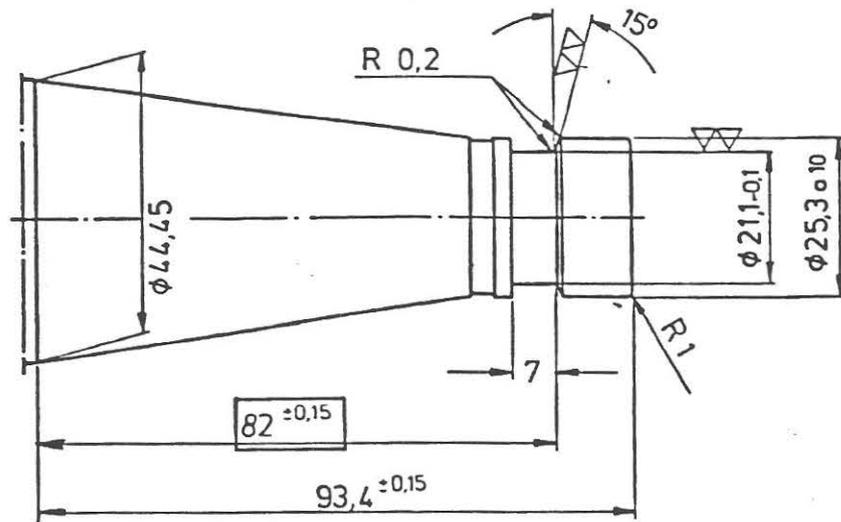
Die Pinole kann zusätzlich zur normalen Klemmung auch festgesetzt werden. Dies erfolgt durch einen verzahnten Klemmblock, der durch rechtsdrehen der Blockierschraube (5) in die Zahnstangenverzahnung der Pinole (2) eingedrückt wird.

**ACHTUNG:** Nur im Bereich 0-40 mm Hub, in Abständen von je 3,125 mm möglich.

**HINWEIS:** Spindellagerung der Arbeitsspindel hat Lebensdauer-schmierung und ist dadurch wartungsfrei.

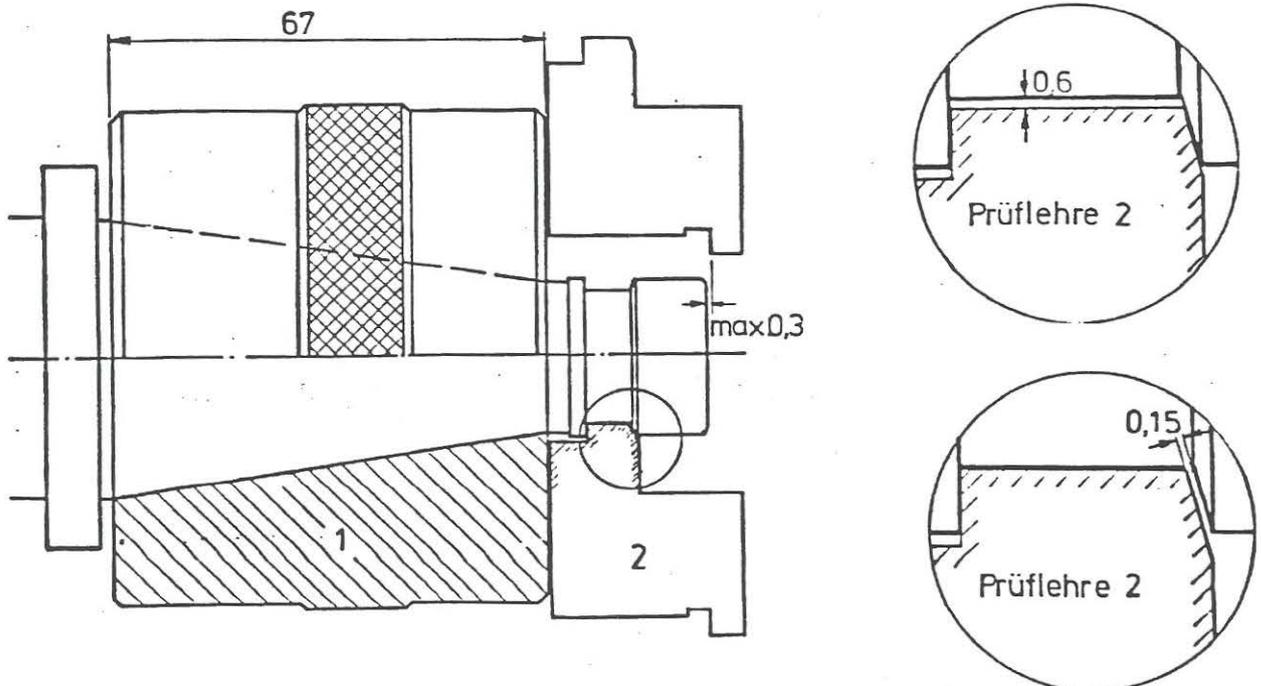
NACHARBEITEN DES SCHAFTES VON STANDARD-WERKZEUGEN ISO 40

Anbringen der Ringnut am Schaft eines Standard-Werkzeuges.



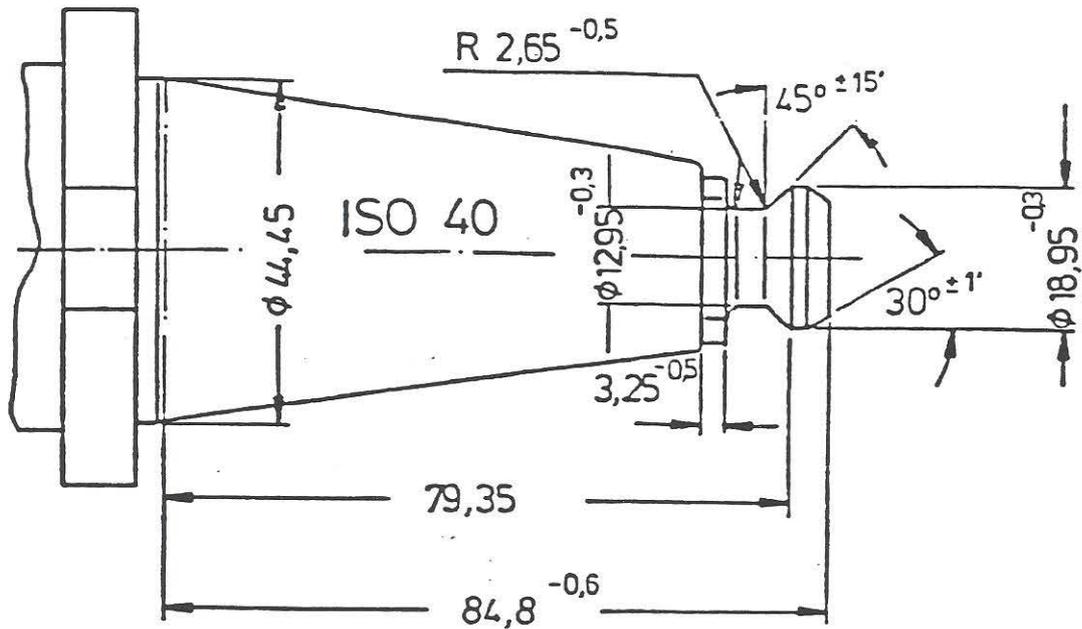
Prüfen der Ringnut mittels MAHO-Meßvorrichtung

- 1 Aufnahmebuchse
- 2 Prüflehre



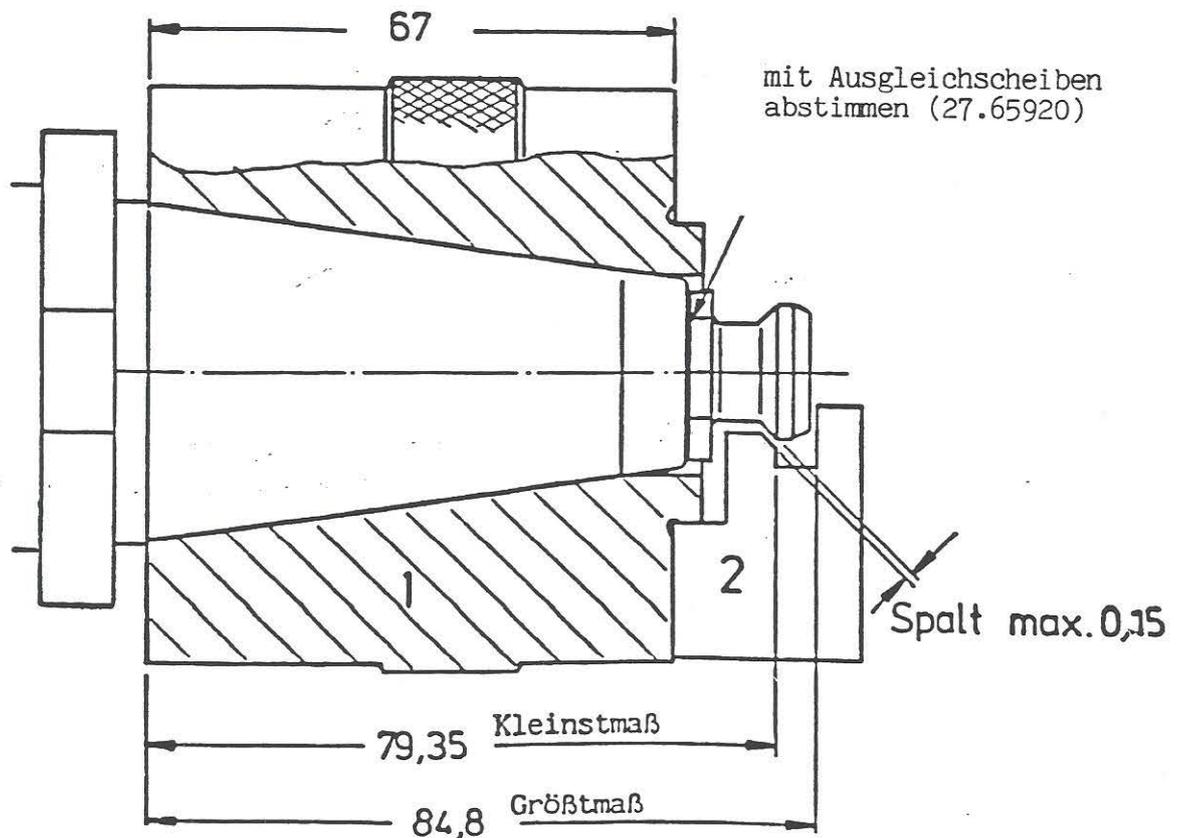
Siehe auch Blatt 3.12-1.

WERKZEUGSCHAFT NACH DIN 69871 MIT ANZUGSBOLZEN ISO 7388 TYP B ISO 40



Prüfen der Ringnut mittels MAHO-Meßvorrichtung

- 1 Aufnahmebuchse
- 2 Prüflehre



Siehe auch Blatt 3.12-1.

## MANUELLES ZURÜCKSETZEN DER MASCHINENSCHLITTEN NACH ANFAHREN DER NOT-AUS NOCKEN

Bei Überfahren der End-Nocken, die den Verstellbereich an den X-, Y-, Z-Achsen begrenzen, wird die Maschine durch NOT-AUS-Nocken stillgesetzt.

Um die Maschine danach wieder zu starten, müssen die Schlitten von Hand zurückgesetzt werden. Dies erfolgt durch Verdrehen der Motorwellen um ca. 3-5 Umdrehungen, bis die NOT-AUS-Begrenzungstaster freiliegen.

Erforderliche Werkzeuge aus dem Normalzubehör:

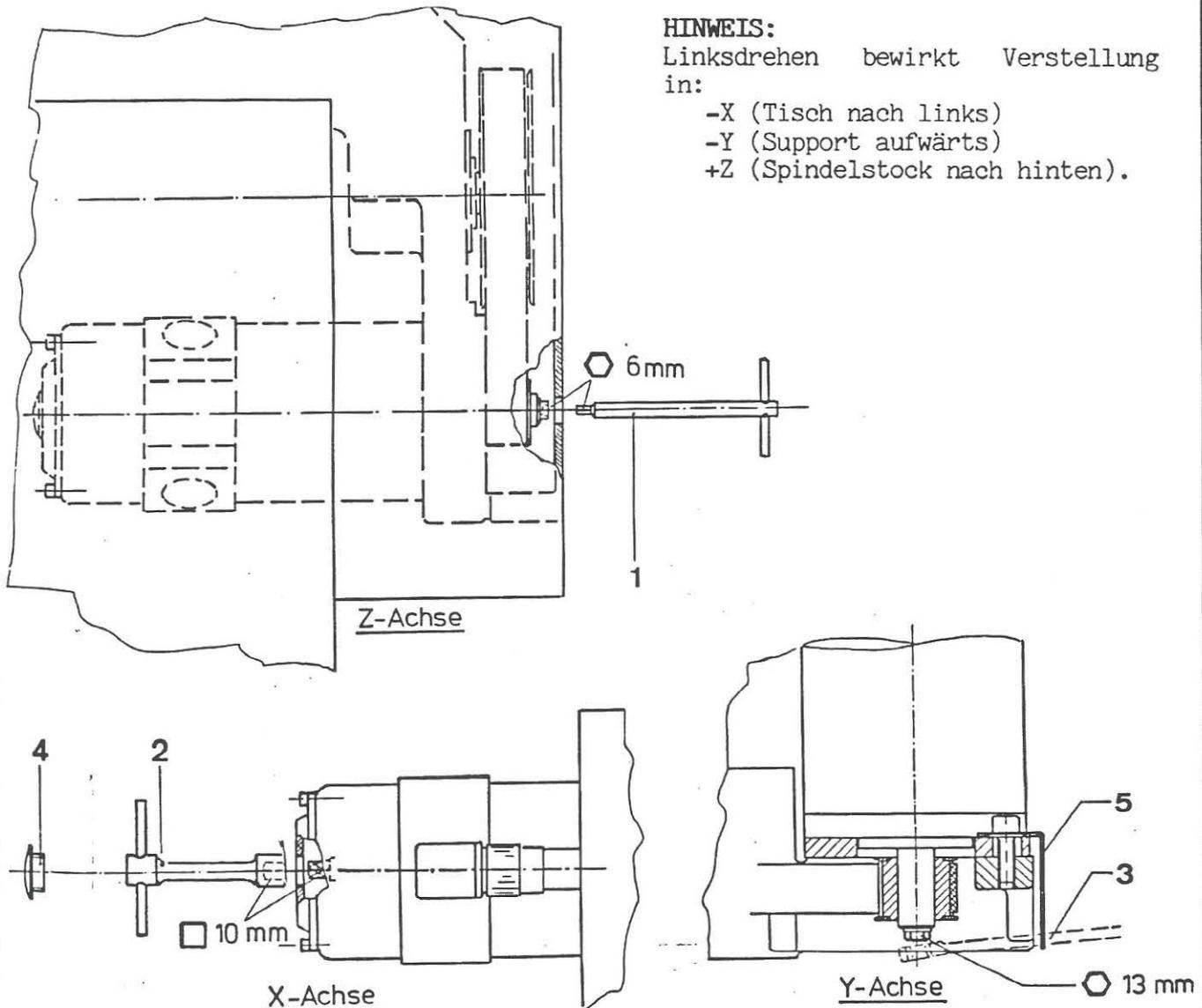
(1) Sechskant-Schraubendreher, (2) Vierkant-Steckschlüssel, (3) Doppelmaulschlüssel.

Die Wellen sind zugänglich: **X-Achse:** nach abschrauben der Kappe (4).  
**Y-Achse:** nach entfernen von Blechwinkel (5) - unter dem Schaltschrank.  
**Z-Achse:** durch die Bohrung in der Abdeckhaube.

### HINWEIS:

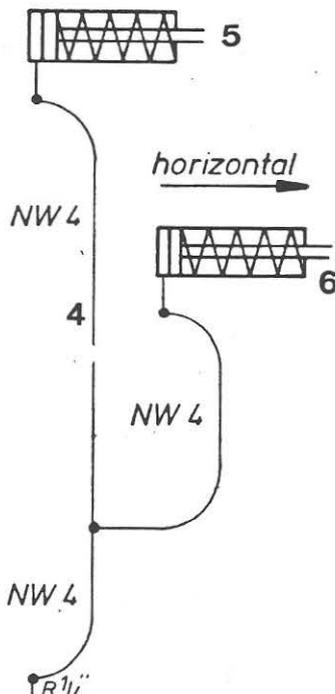
Linksdrehen bewirkt Verstellung in:

- X (Tisch nach links)
- Y (Support aufwärts)
- +Z (Spindelstock nach hinten).



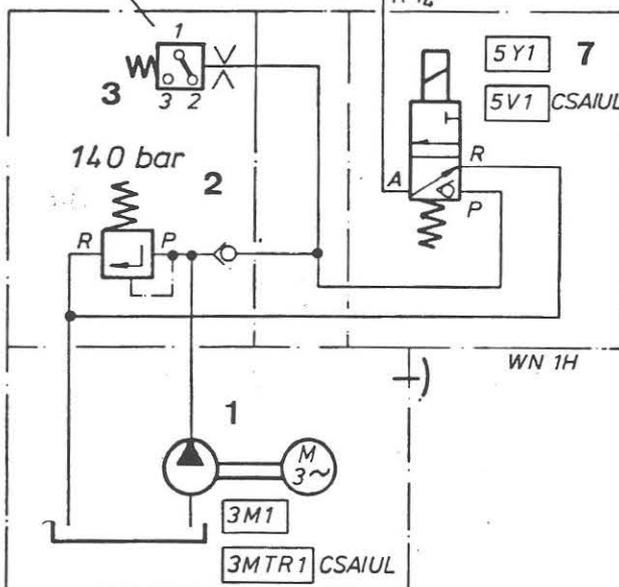
HYDRAULIKPLAN 13.49328

Werkzeugspannung-lösen  
vertikal



DG 35  
Druckschaltgerät  
p einsch. 110 bar

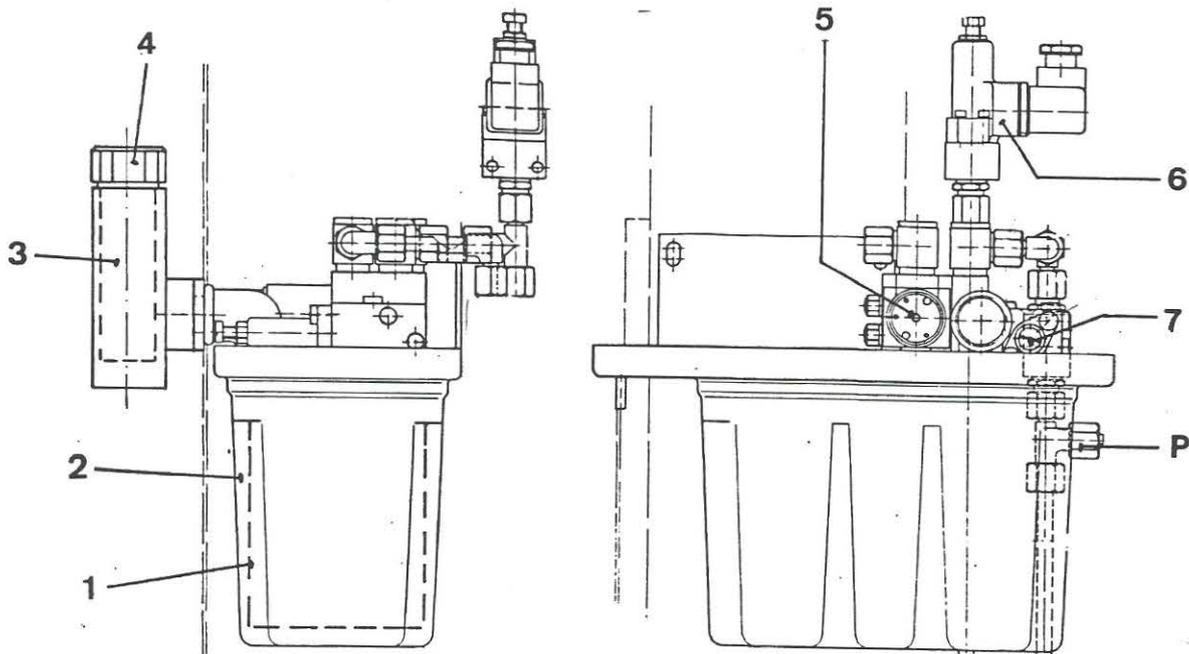
Ölvolumen gesamt 2,0 l  
Ölvolumen nutzbar 1,4 l  
Öl CL 46 DIN 51502  
Q = 1,4 l / min  
P = 0,25 KW  
n = 2810 min<sup>-1</sup>  
Anschlußgewinde R 1/4"



## BAUGRUPPENÜBERSICHT - HYDRAULIKPLAN

- 1 Hydraulik-Kompaktaggregat
- 2 Rücklaufilter, 140 bar
- 3 Druckschaltgerät, 110 bar
- 4 Höchstdruckschläuche
- 5 Werkzeugspannung, lösen vertikal
- 6 Werkzeugspannung, lösen horizontal
- 7 2-Wege-Ventil, Werkzeugspannung für Vertikalfräskopf  
und Spindelstock

HYDRAULIK



- 1 Hydraulikaggregat
- 2 Transparenter Behälter
- 3 Ölsieb
- 4 Einfüllstutzen a)
- 5 Wegesitzventil: -5Y1- b)
- 6 Druckschaltgerät -3F1- b)
- 7 Druckbegrenzungsventil
- P Anschluß für Prüfmanometer c)

**ACHTUNG:**

Beim Nachfüllen von Öl ist auf größte Sauberkeit zu achten. Das Ölsieb ist dabei gründlich zu reinigen.

- a) Siehe Blatt 7.06-1 "Schmierstoffempfehlungen".
- b) Siehe Blatt 3.18-1 "Hydraulik-Plan".
- c) Siehe Blatt 7.50-1 "Wartung der Hydraulik".

## HYDRAULIK

### Wirkungsweise (Hydraulikplan siehe Blatt 3.18-1)

Bei Betätigen des Leuchtdrucktasters -3SH1- auf der Kommandostation läuft die Pumpe des Hydraulikaggregats an und baut in wenigen Sekunden den erforderlichen Betriebsdruck von ca. 115 bar auf. a)

Druckschaltgerät -3F1- schaltet nach Überschreiten des eingestellten Schaltdrucks von 120 bar über einen elektrischen Kontakt den Antrieb der Hydraulikpumpe ab. Meldeleuchte -3H1- auf der Kommandostation leuchtet auf und signalisiert das Anstehen des Betriebsdrucks der hydraulischen Anlage. a)

Sinkt der Druck im System unter den eingestellten Schaltdruck ab, so schaltet der elektrische Kontakt des Druckschaltgerätes -3F1- den Antrieb der Hydraulikpumpe wieder kurzzeitig ein. Meldeleuchte -3H1- erlischt für die Einschaltdauer des Pumpenantriebs.

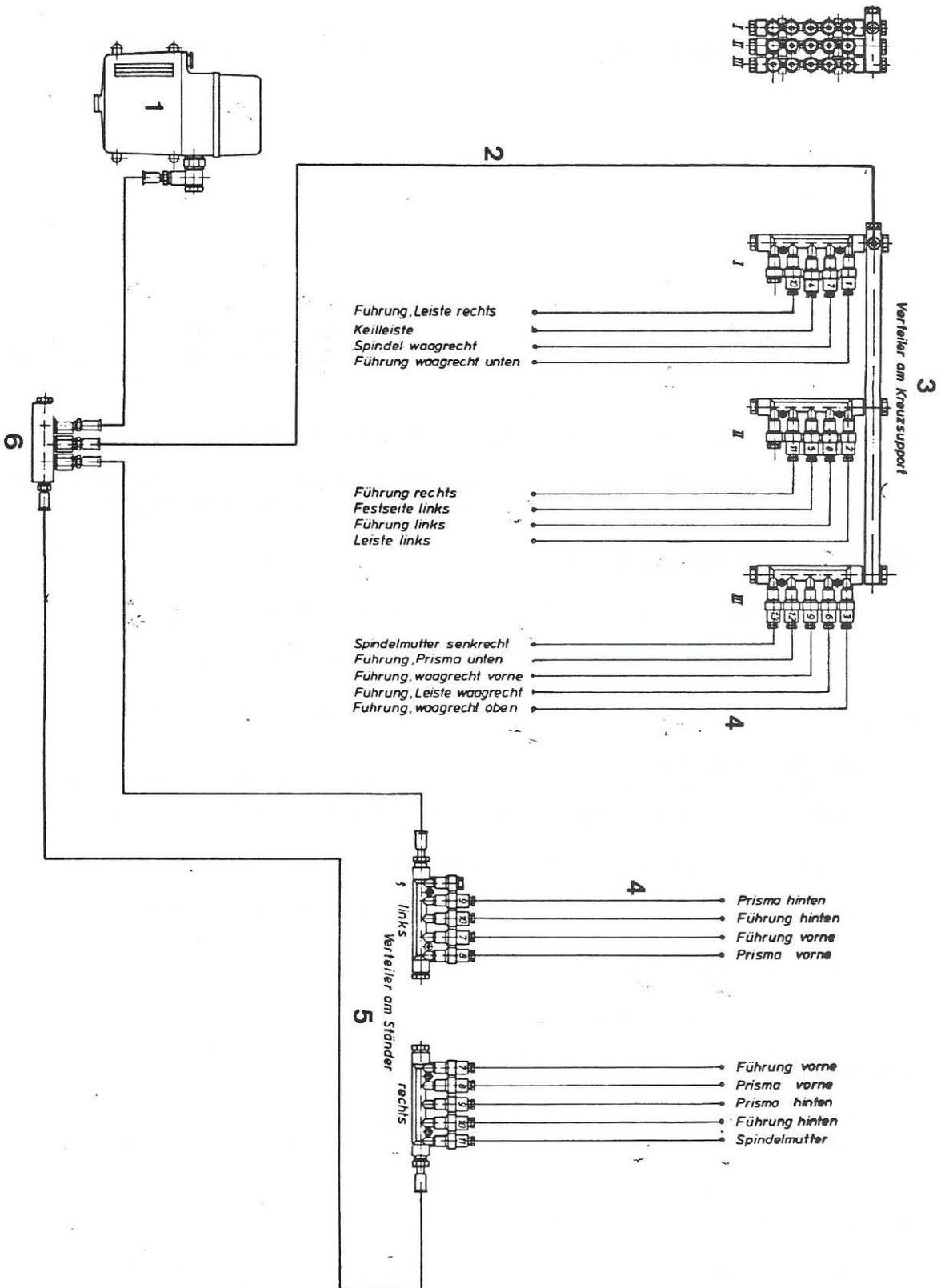
Nach Wiederherstellung des Betriebsdrucks von ca. 115 bar schaltet das Druckschaltgerät -3F1- erneut den Antrieb der Hydraulikpumpe ab; Meldeleuchte -3H1- leuchtet wieder.

Das Druckbegrenzungsventil am Hydraulikaggregat ist auf 140 bar eingestellt und sichert die hydraulische Anlage gegen Überlastung.

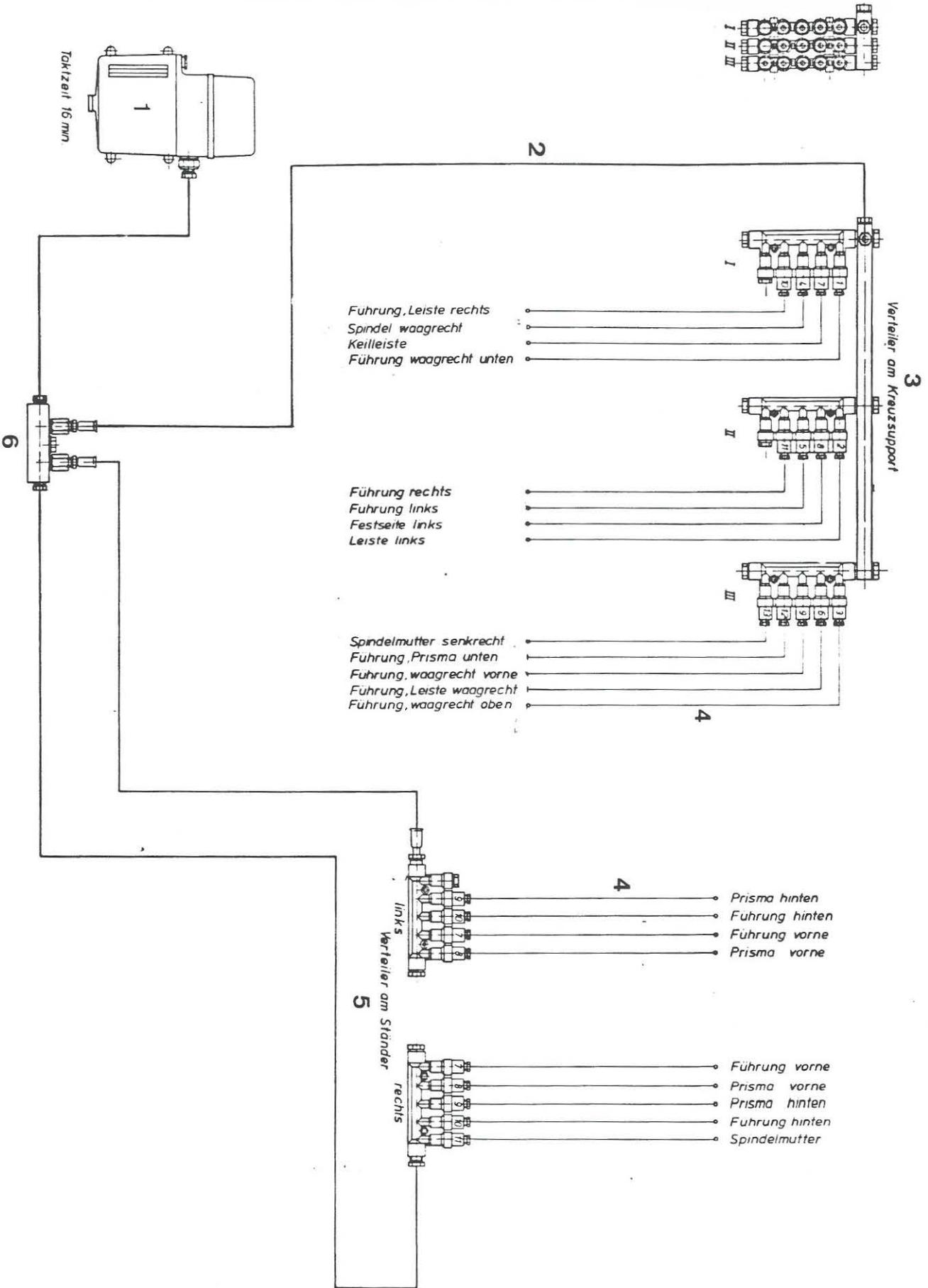
### Funktion des elektromagnetischen Wegesitzventils

Das Wegesitzventil -5Y1- steuert das hydraulische Lösen des Werkzeugs in den beiden Arbeitsspindeln der Maschine.

a) Anordnung und Funktion der Bedienelemente auf der Kommandostation siehe Blatt 2.04-1.



AUTOMATISCHE ZENTRALSCHWIERUNG - PLAN 12.48534

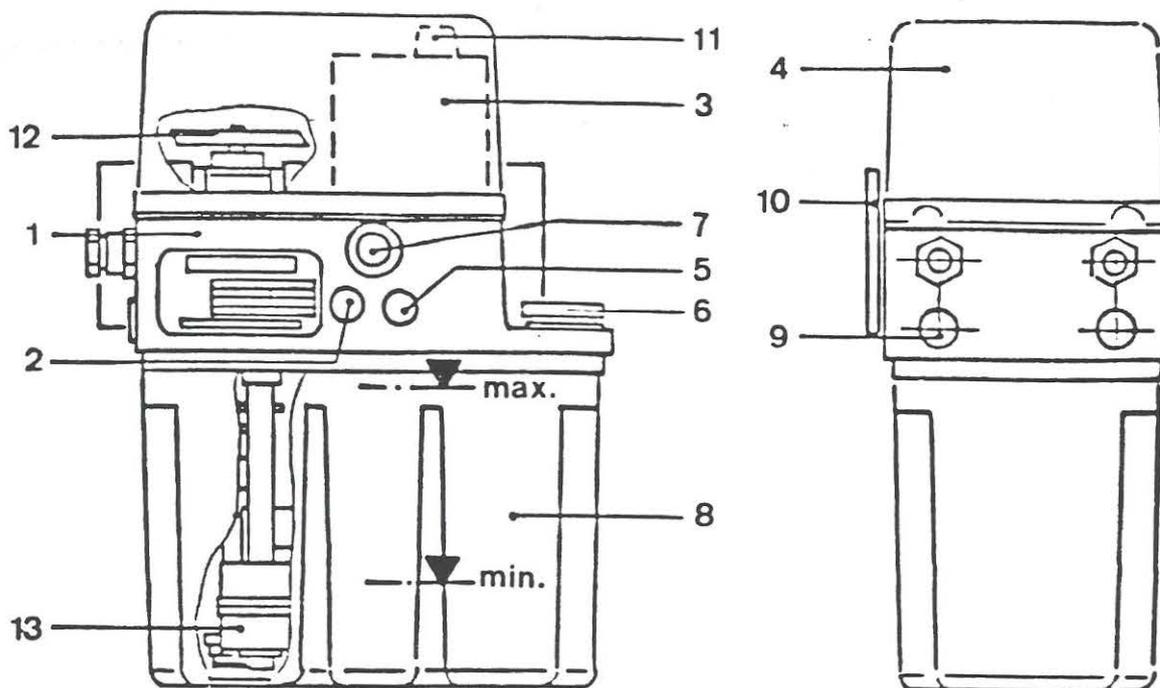


AUTOMATISCHE ZENTRALSCHMIERUNG - PLAN 12.49874

## BAUGRUPPENÜBERSICHT - AUTOMATISCHE ZENTRALSCHMIERUNG-PLAN

- 1 Zentralschmieraggregat
- 2 Höchstdruckschläuche
- 3 Verteiler, Kreuzsupport
- 4 Ölführungsleitungen
- 5 Verteiler, Ständer
- 6 Verteiler

## AUTOMATISCHE ZENTRALSCHMIERUNG



- 1 Zentralschmieraggregat
- 2 Grüne Meldeleuchte "Betrieb"
- 3 Zeitrelais zum Einstellen des Schmierintervalls
- 4 Deckel
- 5 Rote Meldeleuchte "Störung" (eine zusätzliche Meldeleuchte befindet sich seitlich am Schaltschrank)
- 6 Öl-Einfüllöffnung mit eingebautem Sieb
- 7 Drucktaster zum manuellen Auslösen des Schmierimpulses
- 8 Transparenter Behälter
- 9 Druckanschluß R 1/4"
- 10 Befestigungsplatte
- 11 Vorwahlschalter für Schmierimpulse
- 12 Lüfterrad
- 13 Schwimmerschalter

### Kontaktgeber am Zeitrelais

**ACHTUNG:** Der eingestellte Intervall von 16 min., soll nicht verändert werden.

Einstellbare Skalenwerte: 1,2,4,8,16,32,64,128,256,512,1024 und 2048. Diese Werte entsprechen der jeweiligen Pausenzeit zwischen den Schmierintervallen in Minuten.

Pumpenlaufzeit bis Druckaufbau, plus 15 s Nachlaufzeit.

Störmeldung erfolgt wenn nach max. 60 s der Druckaufbau ausbleibt.

## AUTOMATISCHE ZENTRALSCHMIERUNG

### Wirkungsweise:

Die automatische Zentralschmierung gewährleistet eine gleichmäßige Versorgung aller Gleitflächen und beweglichen Elemente der Maschine mit Öl.

Bei jedem Einschalten des Hauptschalters -Q1- am Schaltschrank der Maschine und beim Lösen der Arretierung des roten Pilztasters -S1- auf der Kommandostation läuft die Pumpe des Zentralschmieraggregats (1) an und fördert so lange Öl in das Leitungssystem, bis sich der für die Ölversorgung erforderliche Druck aufgebaut hat. Nach Erreichen dieses Druckes schaltet ein Öldruckwächter die Ölpumpe wieder ab. a)

Bei Betrieb der Maschine wird immer nach Ablauf der am Zeitrelais (3) eingestellten 16 min. automatisch ein Schmierimpuls ausgelöst. Während des Schmiervorganges leuchtet die grüne Meldeleuchte (2) "Betrieb".

Bei Ausfall der Schmierung bewirkt der Öldruckwächter die Abschaltung von Hydraulik und Vorschubantrieb. Die rote Meldeleuchte (5) "Störung" leuchtet auf.

### Wiederingangsetzen der Maschine nach Ausfall der Schmierung

- Roten Pilztaster -S1- auf der Kommandostation betätigen. a)
- Ölstand im transparenten Behälter (8) kontrollieren und bei Bedarf über Einfüllöffnung (6) nachfüllen. b)
- Hauptleitung zwischen Zentralschmieraggregat (1) und Ölverteiltern (siehe Blatt 3.20-1) auf Dichtheit prüfen.

### NACH BEHEBEN DER STÖRUNGSURSACHE

- Arretierung des roten Pilztasters -S1- durch Rechtsdrehen lösen.
- Leuchtdrucktaste -3SH1- auf der Kommandostation betätigen. a)  
Meldeleuchte -3H1- leuchtet auf.

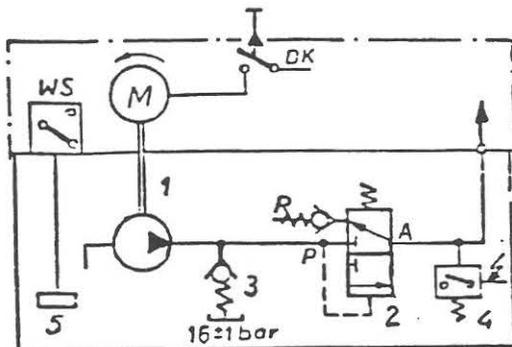
### HINWEIS:

Nach längerer Standzeit der Maschine und im Bedarfsfall können zusätzliche Schmierimpulse durch Betätigen des Drucktasters (7) am Zentralschmieraggregat ausgelöst werden. Dabei muß jeweils die grüne Meldeleuchte (2) "Betrieb" aufleuchten und nach Beendigung des Schmiervorganges wieder erlöschen. Diese muß vor "Programm Start" erfolgen, da sonst ein Programmablauf durch "Spindel- und Vorschub halt" unterbrochen würde.

- a) Anordnung und Funktion der Bedienelemente auf der Kommandostation siehe Blatt 2.04-1.
- b) Siehe Blatt 7.06-1 "Schmierstoffempfehlungen".

## AUTOMATISCHE ZENTRALSCHMIERUNG - HYDRAULIKPLAN UND SCHAUBILD

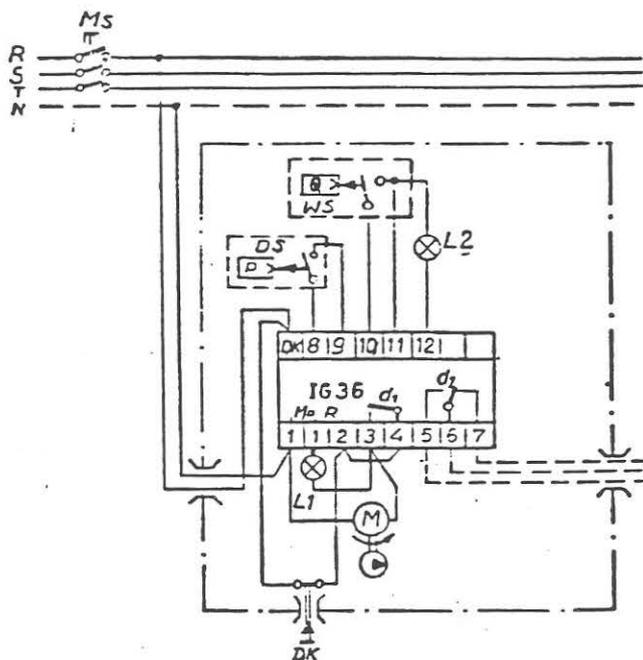
### Hydraulikplan



- 1 Zahnradpumpenaggregat
- 2 Hydraulikventil
- 3 Druckbegrenzungsventil
- 4 Druckschalter
- 5 Schwimmer

Pumpenfördermenge: 0,1 l/min  
Max. Anschlußvol.: 18 cm<sup>3</sup>

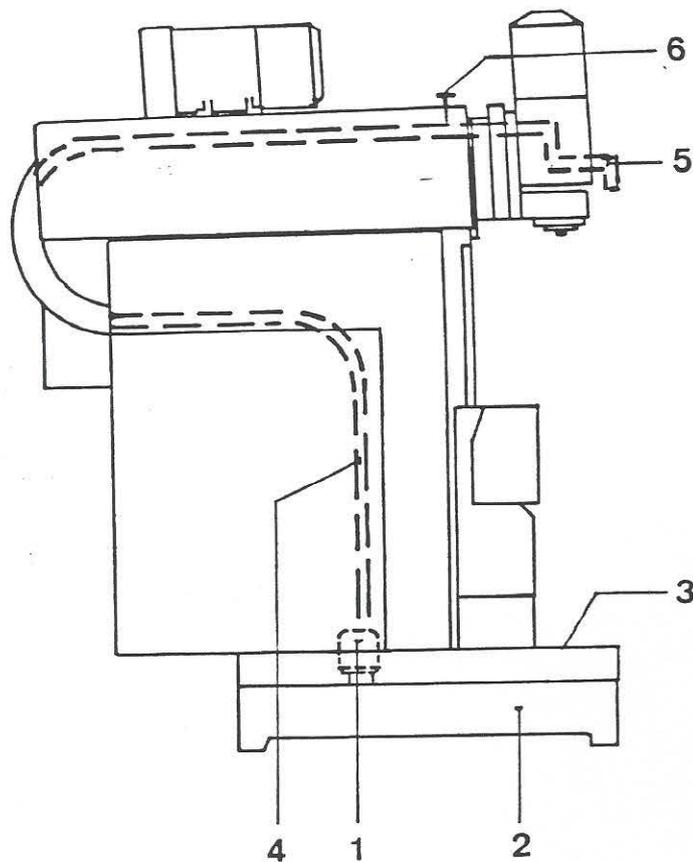
### Schaltbild (dargestellt für 220 V)



- L1 Betriebsanzeigelampe 24 V=
- L2 Störanzeigelampe 24 V=
- Ws Schwimmschalter
- Ds Druckschalter
- IG 36 Steuergerät
- DK Druckknopf
- Ms Maschinen-Hauptschalter

Leistungsaufnahme gesamt: 100 W  
Motorleistung: 20 W  
Motor-Pumpendrehzahl: 2600/min<sup>-1</sup>

## KÜHLSCHMIERSTOFFEINRICHTUNG



- 1 Kühlschmierstoffpumpe -2M1-  
(Förderleistung 56 l/min bei 20°E/50°C)      a)
- 2 Kühlschmierstoffbehälter (Ständerfuß)  
(Fassungsvermögen ca. 15 l)      b)  
Zusätzlicher Vorratsbehälter (Fassungsvermögen ca. 80 l) nur als Sonderzubehör.
- 3 Abnehmbares Abdeckblech
- 4 Verbindungsleitung zwischen Pumpe -2M1- und Spindelstock
- 5 Verstellbare Leitung mit Düse für die Kühlschmierstoffzufuhr zum Werkzeug.      c)
- 6 Hahn zum Einstellen der Kühlschmierstoffmenge

### HINWEIS:

- a) Die Kühlschmierstoffpumpe wird über Programm Code "M8" ein- und mit "M9" auf dem CNC-Bedienpult ausgeschaltet (siehe Programmieranleitung CNC 432).
- b) Zur Vermeidung von Schaumbildung ist der Kühlschmierstoffbehälter möglichst voll zu halten.
- c) Kühlschmierstoffe siehe Blatt 7.07-1.

## SPRITZSCHUTZ

Der Spritzschutz besteht aus einer Spänewanne (1), die am Senkrechtaufspanntisch fest angebracht ist und in X-Richtung mitfährt.

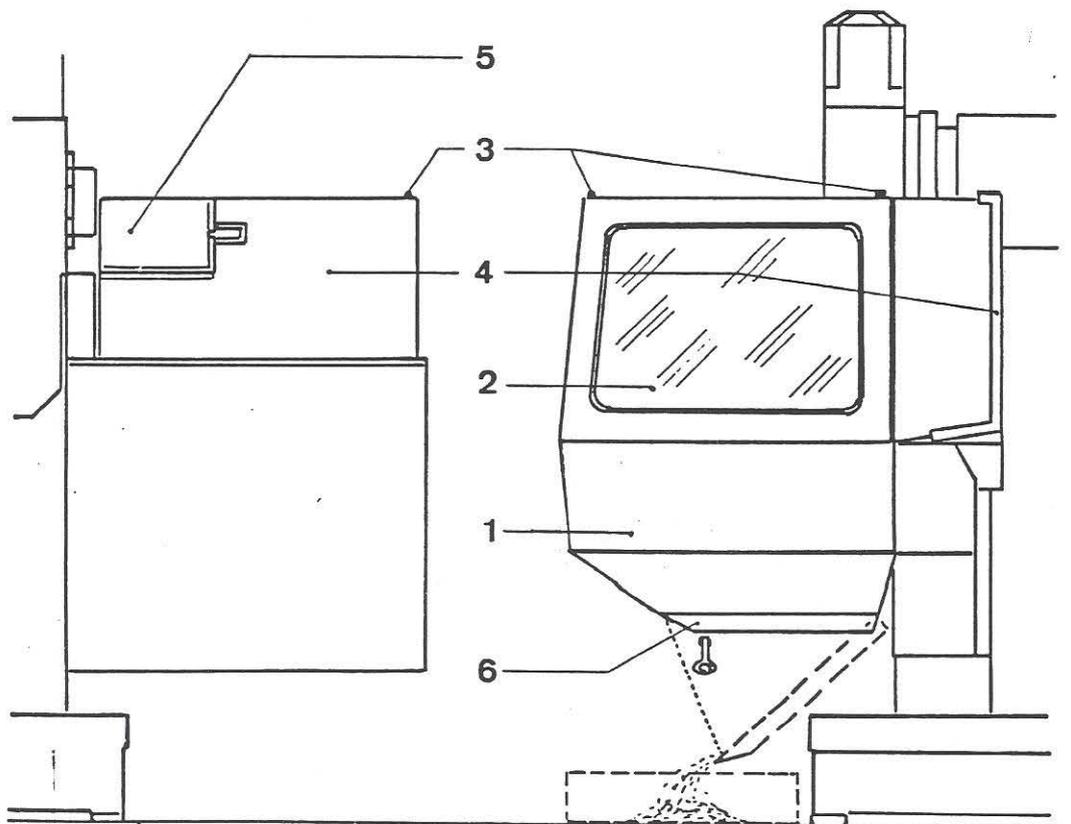
Auf dieser Wanne sind mittels Scharnieren drei Rahmen mit Sicherheitsglas (2), abklappbar befestigen und durch Verriegelungen (3) miteinander verbunden.

Die hintere Spritzwand (4) ist fest am Kreuzsupport angebracht und fährt in Y-Richtung mit.

Zum Umrüsten von Horizontal- auf Vertikalarbeiten wird die Klappe (5) abgeschwenkt.

**ACHTUNG:** Das Umrüsten darf nur in unterer Endlage des Kreuzsupports (+Y) erfolgen. Bei Nichtgebrauch muß der Vertikalfräskopf exakt in seiner Ruhelage fixiert sein (siehe Blatt 3.08-1).

Zum Entleeren der Spänewanne ist die Bodenklappe (6) mittels Schaltschlüssel zu öffnen. Die Siebe im Tisch und an der Spänewanne nach Bedarf säubern. Zum Reinigen der Sicherheitsglasscheiben nur milde Haushaltsreinigungsmittel verwenden.



**ACHTUNG:** Wegen Kollisionsgefahr bei geschwenktem Fräskopf, kann nur mit reduziertem Weg in X-Achse gearbeitet werden.

## STARRER WINKELTISCH

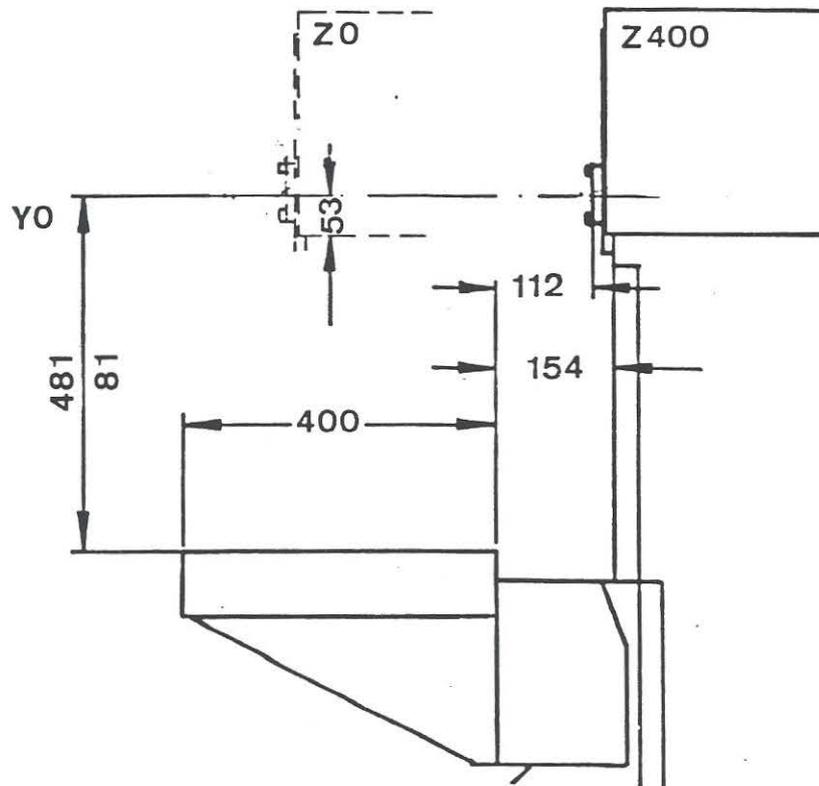
### Anwendung

Der starre Winkeltisch hat eine rechteckige Form und dient zur Aufnahme sperriger Werkstücke bei Bearbeitungen, die keine Winkeleinstellung des Werkstücks erfordern.

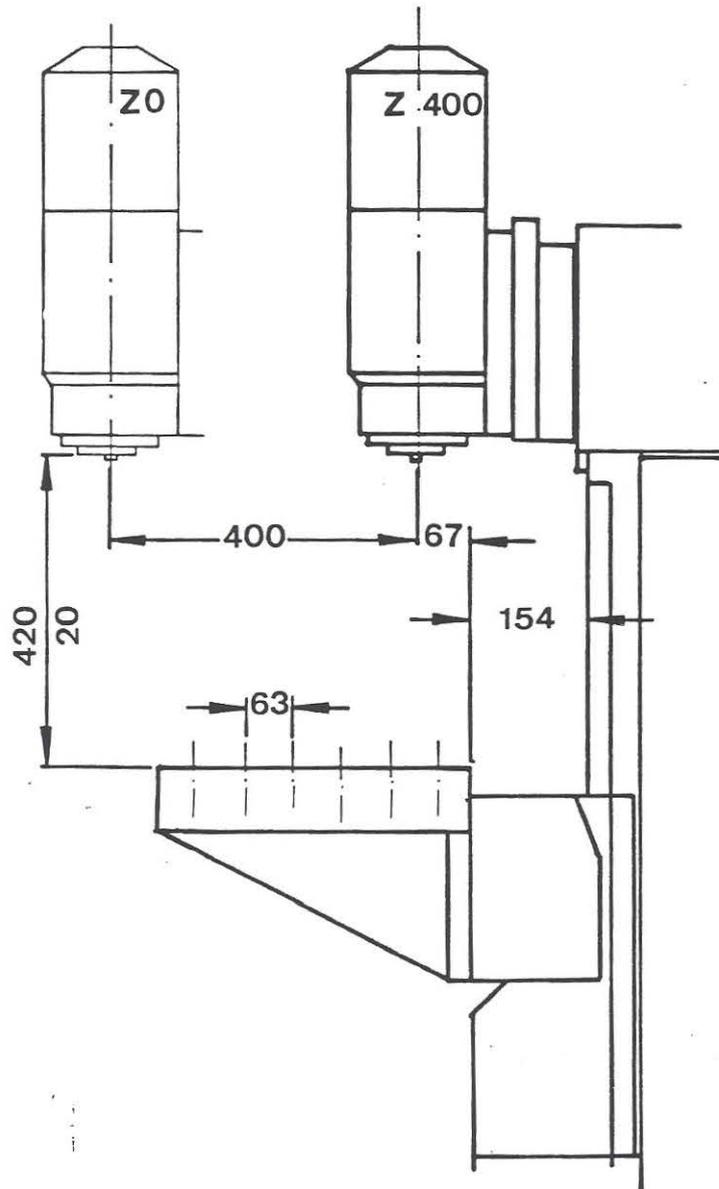
Der starre Winkeltisch wird mittels Nutensteinen und Sechskantschrauben auf dem Senkrecht-Aufspanntisch der Maschine verschraubt.

### Technische Daten

Aufspanfläche .....	mm 1000 x 400
Anzahl der T-Nuten 14 H7 .....	6
Abstand der T-Nuten .....	mm 63
Gewicht, ca. ....	kg 200
Maximale Tischbelastung (Gewicht von Werkstück und Spannmitteln), ca. ....	kg <b>400</b>



## STARRER WINKELTISCH - ARBEITSRAUM-ABMESSUNGEN



## UNIVERSAL-EINBAURUNDTISCH

### Anwendung

Der Universal-Einbaurundtisch dient zur Aufnahme schwerer und großer Werkstücke bei komplizierten räumlichen Bearbeitungen, die eine hohe geometrische Präzision erfordern.

Zum Einstellen der Raumwinkel ist der Tisch um seine Quer- und Längsachse jeweils um  $\pm 30^\circ$  schwenkbar und die Tischplatte um  $360^\circ$  drehbar.

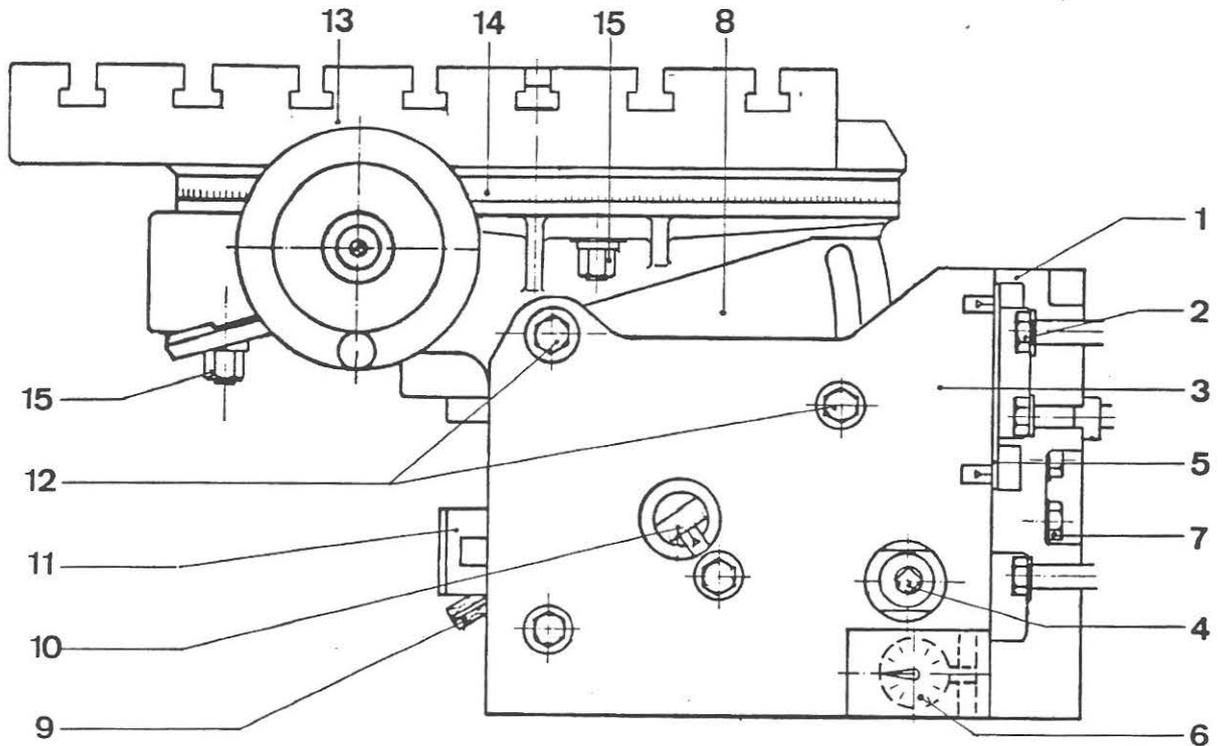
Der Tisch ist für indirektes Teilen ausgestattet.

Die Tischplatte wird manuell geklemmt.

### Technische Daten

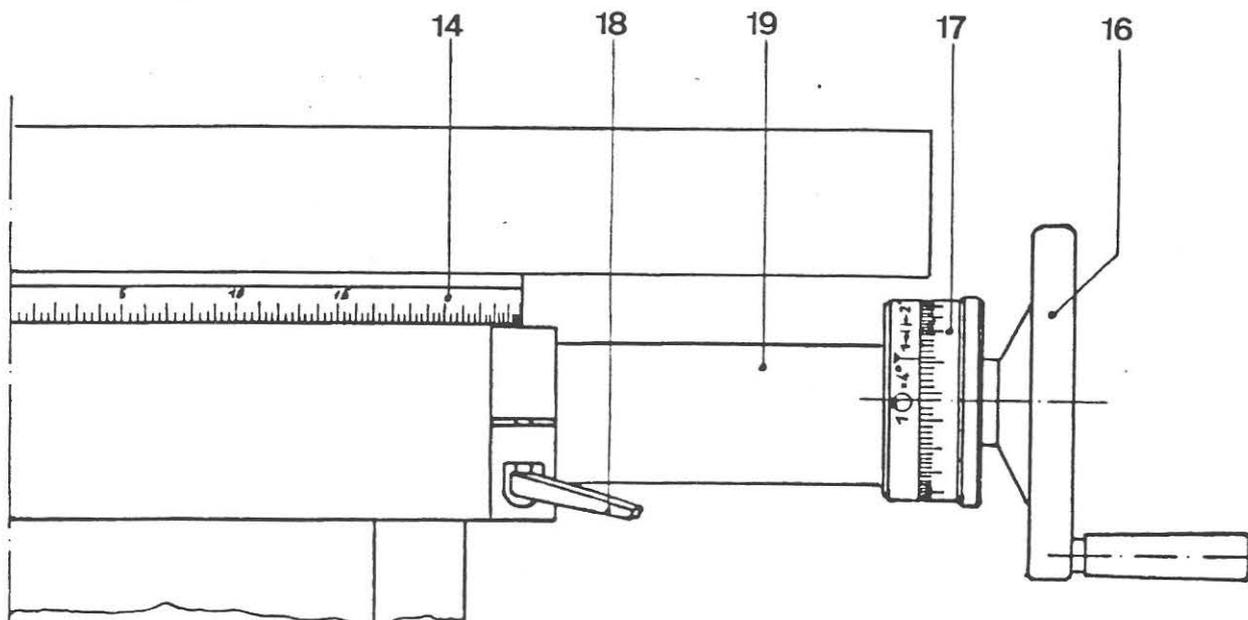
Aufspannfläche .....	mm	740 x 445
Zentrierbohrung .....	mm	30 H7
Anzahl der T-Nuten 14 H7 .....		7
Abstand der T-Nuten .....	mm	63
Schwenkbarkeit um die Tisch-Querachse .....		$\pm 30^\circ$
Schwenkbarkeit um die Tisch-Längsachse .....		$\pm 30^\circ$
Drehbarkeit der Tischplatte .....		$360^\circ$
Meßsystem:		
- Auflösung in B-Achse .....	°	0,001
Indirektes Teilen nach Skalenring:		
- Gesamtübersetzung des Teilgetriebes .....		90 : 1
- 1 Umdrehung des Handrads .....	°	4
- 1 Teilstrich des Skalenrings .....	'	2
Maximale Tischbelastung (Gewicht von Werkstück und Spannmitteln), ca. ....	kg	300
Gewicht .....	kg	235

## UNIVERSAL-EINBAURUNDTISCH



- 1 Aufspannplatte
- 2 Sechskantschrauben und Nutensteine zum Befestigen am Senkrecht-Aufspanntisch.
- 3 Konsole
- 4 Vierkant zum Schwenken der Konsole um die Tisch-Querachse.
- 5 Skala zum Ablesen des Schwenkwinkels der Konsole (1 Teilstrich = 20').
- 6 Meßuhr zur genauen Kontrolle der Winkellage 0° der Konsole.
- 7 Klemmschraube zum Festklemmen der Konsole auf der Aufspannplatte.
- 8 Schwenkteil
- 9 Vierkant zum Schwenken des Schwenkteils um die Tisch-Längsachse.
- 10 Skala zum Ablesen des Schwenkwinkels des Schwenkteils (1 Teilstrich = 10).
- 11 Meßuhr zur genauen Kontrolle der Winkellage 0° des Schwenkteils.
- 12 Klemmschrauben zum Festklemmen des Schwenkteils in der Konsole.
- 13 Tischplatte um 360° drehbar.
- 14 Skala zum Ablesen des Drehwinkels der Tischplatte (1 Teilstrich = 20').
- 15 Spannmuttern zum Festklemmen der Tischplatte.

## UNIVERSAL-EINBAURUNDTISCH



- 16 Handrad (1 Umdrehung = 40°).
- 17 Skalenring (1 Teilstrich = 2').
- 18 Klemmhebel zum Festklemmen der Exzenterbuchse der Teilschnecke.
- 19 Exzenterbuchse zum Außenreingriffbringen der Teilschnecke der Einrichtung für das indirekte Teilen.

### Arbeiten mit dem Universal-Einbaurundtisch

#### **ACHTUNG:**

- Vor jedem Schwenken des Tisches um seine horizontale Querachse müssen alle Klemmschrauben (7) gelöst werden.
- Vor jedem Schwenken des Tisches um seine horizontale Längsachse müssen alle Klemmschrauben (12) auf beiden Seiten der Konsole gelöst werden.
- Ein genaues Rückstellen des Tisches in die Nulllage mittels der beiden Meßuhren (6) und (11) ist nur dann gewährleistet, wenn die Meßstellen sauber gehalten werden.
- Beim indirekten Teilen muß das Handrad (16) stets in gleicher Richtung gedreht werden, damit jeglicher Einfluß des Teilgetriebe-Spiels auf die Teilgenauigkeit ausgeschaltet wird.

## UNIVERSAL-EINBAURUNDTISCH

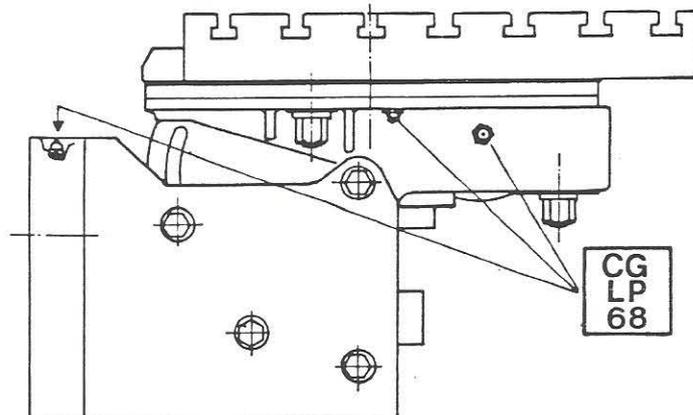
- Vor jedem Teilvorgang ist die Arbeitsspindel stillzusetzen.
- Die Nachstarbeiten am Universal-Einbaurundtisch sind in Abschnitt 7 der Technischen Dokumentation beschrieben.

### Indirektes Teilen nach Skalenring

- Spannmuttern (15) für die Klemmung der Tischplatte (13) lösen.
- Klemmhebel (18) lösen und durch Drehen der Exzenterbuchse (19) nach rechts bis zum Anschlag die Teilschnecke in Eingriff bringen. Klemmhebel (18) wieder festziehen.
- Durch Rechtsdrehen des Handrads (16) den erforderlichen Drehwinkel der Tischplatte (13) nach Skalenring (17) einstellen (1 Umdrehung = 40, 1 Teilstrich = 2').
- Spannmuttern (15) festziehen .

### Schmierung/Wartung

Nach jeweils 200 Betriebsstunden sind die 4 Schmiernippel mit Gleitbahnöl "CGLP 68) abzusmieren.





## WINKELSTELLUNGSANZEIGE FÜR B-ACHSE - UNIVERSAL-EINBAURUNDTISCH

Für das Arbeiten mit der ROD-Meßeinrichtung sind die in den Technischen Zeichnungen allgemein üblichen Angaben von Winkelminuten und -sekunden in Dezimalwerte umzurechnen.

Umrechnung: 
$$\frac{\text{min.}}{60} + \frac{\text{sec.}}{3600} = 0, \dots \text{ } ^\circ$$

Die Winkelstellungsanzeige erfolgt im **Bildschirm** der CNC 432, mit einer Auflösung von 0,001 $^\circ$ .

**Beispiel 1:**  $18^\circ \quad 36' \quad 24'' = 18,606^\circ$

**Beispiel 2:**  $63^\circ \quad 06' \quad 49'' = 63,113^\circ$

**Beispiel 3:**  $203^\circ \quad 58' \quad 03'' = 203,967^\circ$

Ein fester Referenzpunkt im ROD-Meßsystem ermöglicht eine exakte Ausrichtung des Werkstückes und ein Wiederfinden des Werkstück-Referenzpunktes nach Arbeitsunterbrechung.

Vor dem 1. Arbeitsbeginn ist die Lage des Referenzpunktes - ausgehend von den parallel zur X-Achse oder Z-Achse ausgerichteten T-Nuten - zu ermitteln und separat zu notieren. a)

- Unter Maschinenkonstante "C 75" den Wert "0" eingeben. Damit sind Referenzpunkt und Nullpunkt identisch.
- Referenzpunkte X, Y, Z anfahren. Einbaurundtisch mit der Handkurbel auf den Referenzpunkt fahren bis die Anzeige "B-RP" erlischt. Der Text "READ-OUT" bleibt angezeigt.
- Tisch in gewünschte Stellung drehen. Zweckmäßig ist: T-Nuten parallel zur X-Bewegung.
- Den im Bildschirm unter "B" angezeigten Wert mit umgekehrter Vorzeichen in die Konstante "C 75" eingeben. Aus plus wird minus und umgekehrt. Somit wird der NP um den in der Konstante "C 75" eingegebenen Wert vom RP (Referenzpunkt) verschoben.
- Erneut Referenzpunkt X, Y, Z anfahren, Einbaurundtisch mit Handkurbel auf "0" fahren.
- Nach Stromausfall brauchen nur die Referenzpunkte X, Y und Z angefahren werden. Sollte B auch angewählt worden sein, muß dieser Referenzpunkt zuerst angefahren werden, da sonst für X, Y und Z keine Freigabe kommt.

a) Siehe separate Bedienungsanleitung CNC 432-Grafik.

## LINEAR-WEGMESSYSTEM

### Die Linear-Wegmeßsysteme

Die Maschine ist zum genauen Positionieren in den Achsen X, Y und Z mit drei digital-inkrementalen Linear-Wegmeßsystemen ausgestattet. a)

Die Auflösung dieser Meßsysteme, d. h. die kleinste noch erfaßbare absolute Wegeinheit beträgt 0,001 mm.

Die Linear-Wegmeßsysteme sind voll verkapselt und direkt an den Geradführungen der Maschinenschlitten angeordnet. Hierdurch wird gewährleistet, daß die Meßwerte den tatsächlichen Stellungen zwischen Werkzeug und Werkstück entsprechen.

Die Linear-Wegmeßsysteme der Maschine bedürfen keiner Wartung.

### Wirkungsweise des Linear-Wegmeßsystems

Ein Präzisions-Glasmaßstab, der als Maßverkörperung dient, bewegt sich beim Verfahren des Maschinenschlittens relativ zu einem fotoelektrischen Abtastkopf mit gegenüberliegender Lichtquelle. Dabei treten an diesem Abtastkopf periodische Lichtschwankungen auf, die von Silizium-Fotoelementen in Sinussignale umgewandelt werden.

Die Sinussignale werden zu Rechteckimpulsen geformt und elektronisch so ausgewertet, daß bei Maßstabverschiebung um 0,001 mm, d. h. um 1 Inkrement des Linear-Wegmeßsystems, jeweils 1 Vorwärts-Zählimpuls bzw. 1 Rückwärts-Zählimpuls entsteht. Durch vorzeichenrichtiges Auszählen dieser Impulse, von einem beliebig festlegbaren Bezugspunkt aus, wird der jeweilige Verfahrensweg bestimmt.

Zusätzlich ist der Präzisions-Glasmaßstab mit einer Referenzmarke versehen, die als absoluter Referenzpunkt des Linear-Wegmeßsystems dient.

a) Koordinatenachsen siehe Blatt 2.03-1.

WINKELFRÄSKOPF

Anwendung

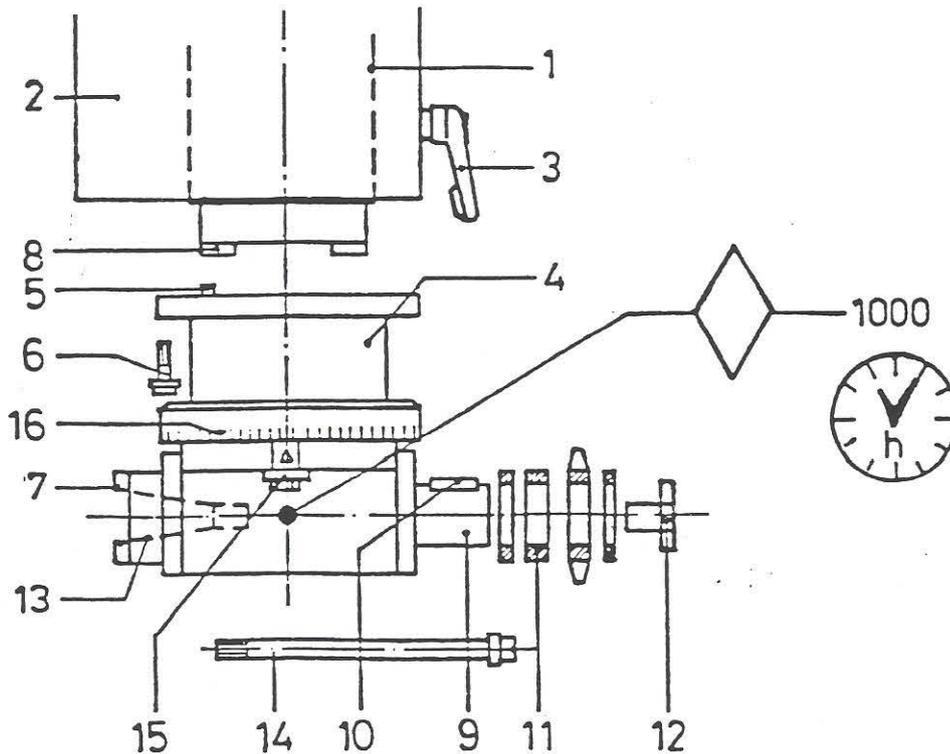
Der Winkelfräskopf wird in Verbindung mit dem Vertikalfräskopf für Fräs- und Bohrarbeiten an schwer zugänglichen Werkstückpartien verwendet.

Technische Daten

Bestell-Nr.	Frässpindel-Innenaufnahme	Frässpindel-Außenaufnahme
C 03.01	MK 1	----
C 03.02	ISO 30	∅ 27 h6 x 38 mm

Schwenkbarkeit des Winkelfräskopfes um seine senkrechte Achse ..... ° 360

Kleinster verwendbarer Scheibenfräser-Druchmesser .... mm 80



Siehe Blatt 7.06-1.

WINKELFRÄSKOPFAnbau

- Pinole (1) des Vertikalfräskopfs (2) ca. 7 mm ausfahren und mit Klemmhebel (3) leicht klemmen.
- Winkelfräskopf (4) nach Paßstift (5) am Vertikalfräskopf ausrichten und mit Sechskantschrauben (6) festschrauben.
- Pinole (1) langsam weiter ausfahren und dabei Frässpindel (7) von Hand leicht drehen, bis die Mitnehmersteine (8) der Vertikal-Arbeitsspindel im Mitnehmerfansch des Vertikalfräskopfs (4) einrasten.
- Pinole (1) vorsichtig bis auf Anschlag zustellen, ca. 1 mm zurückfahren und mit Klemmhebel (3) klemmen.

Aufnahme des Werkzeugs

- Zum Einspannen von Scheibenfräsern auf dem Fräserdorn (9) Paßfeder (10), Fräserdornring (11) und kurze Spannschraube (12) verwenden.
- Zum Einspannen von Schaftfräsern im Spindelkonus (13) kurze Spannschraube (12), Fräserdornringe (11) und Paßfeder (10) entfernen und lange Anzugschrauben (14) verwenden.

Einstellen des Raumwinkels

- Vertikalfräskopf (2) in die erforderliche Winkellage verschwenken. a)
- Klemmschrauben (15) leicht lösen.
- Winkelfräskopf (4) nach Skala (16) in die erforderliche Winkellage verschwenken (Einstellgenauigkeit 6').
- Klemmschrauben (15) festziehen.

a) Schwenken des Vertikalfräskopfs siehe Blatt 3.07-1.

## SCHNELLAUF-FRÄSSPINDEL

### Anwendung

Die Schnellauf-Frässpindel kann in der Horizontal-Arbeitsspindel und in der Vertikal-Arbeitsspindel der Maschine eingesetzt werden.

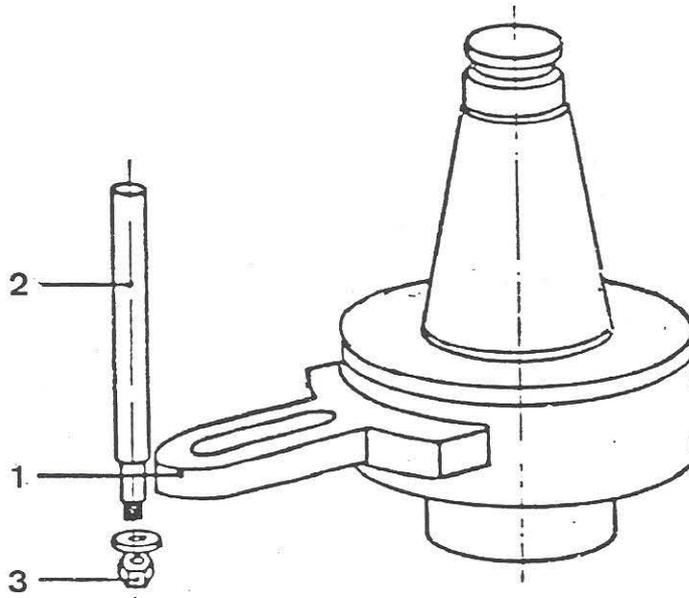
### Technische Daten

Aufnahme in der Arbeitsspindel der Maschine .....	ISO	40
Frässpindel-Innenaufnahme .....	ISO	30
Übersetzung des Planetengetriebes .....		1 : 4
Drehzahlbereich .....	U/min	200-8000 <b>a)</b>

### Verdrehsicherung

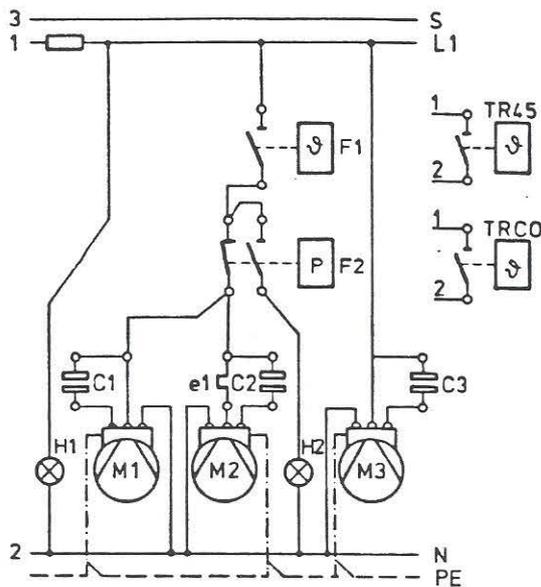
- Das Gehäuse der Schnellauf-Frässpindel wird gegen Verdrehen mittels Haltebügel (1) und Haltestange (2) gesichert.
- Die Haltestange ist mit Mutter (3) im erforderlichen Abstand im Längsschlitz des Haltebügels zu befestigen.
- Die Führungsbohrung zur Aufnahme der Haltestange befindet sich neben der Arbeitsspindel am Spindelstock bzw. am Vertikalfräskopf.

a) Max. Arbeitsspindel-Drehzahl 2000/min. einstellen!





KÜHLLUFT- UND LÜFTUNGSANLAGE KH 09



- M1 Ventilator
- M2 Verdichter (Kompensator)
- M3 Ventilator Kühlung
- F1 Reglerthermostat
- F2 Hochdruckschalter (Pressostat)
- C1 Kondensator zu M1
- C2 Kondensator zu M2
- C3 Kondensator zu M3
- H1 Betriebslampe grün
- H2 Störmeldung rot
- e1 Thermischer Wicklungsschutz
- TR45 Zusatzthermostat-Überwachung der Schaltschranktemperatur

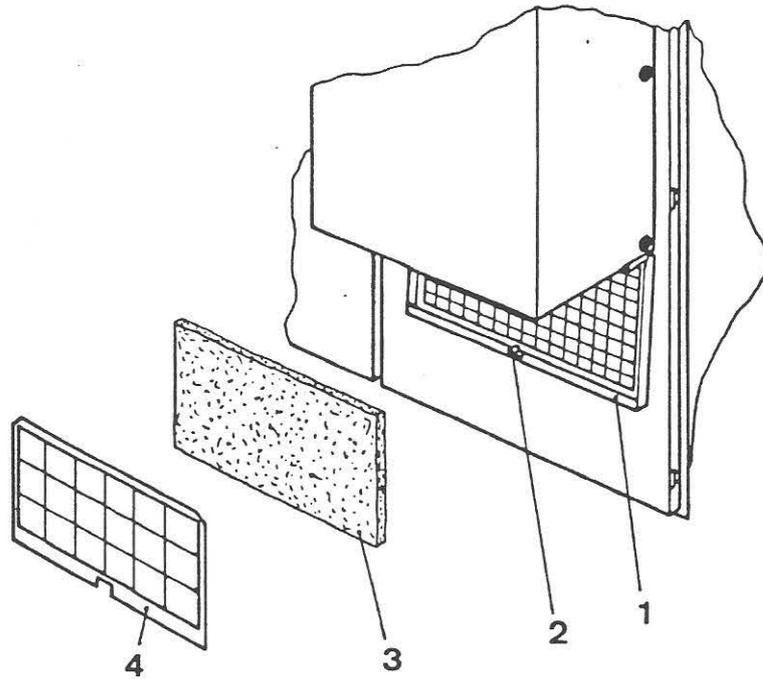
Das gesamte Kühlsystem ist gegen Überdruck und Überhitzung geschützt.

Wird die Temperatur von 45°C im Schaltschrank überschritten, so wird die Maschine über NOT-AUS abgeschaltet und die Störung über eine rote Signallampe sowie am Störstellenmelder und im Bildschirm der Maschine angezeigt.

Bei starker Verschmutzung der Filtermatte leuchtet die rote Signallampe auf. Gleichzeitig wird am Störstellenmelder der entsprechende Fehler angezeigt.

KÜHLLUFT- UND LÜFTUNGSANLAGE KH 09

Filtermatte am Kühlaggregat reinigen



- Befestigungsschraube (2) abdrehen und Gitter (1) nach unten klappen.
- Gitter (4) und Filtermatte (3) herausnehmen.

Reinigen

Ausklopfen oder ausblasen mit Druckluft bzw. ausspülen in Wasser (bis 40°C) unter Zusatz von Feinwaschmitteln, anschließend trocknen.  
In Extremfällen mit Waschbenzin reinigen.

- Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

**HINWEIS:** Beim Einbau ist darauf zu achten, daß die mit Bindemitteln verfestigte Seite nach innen kommt.

## WICHTIGE HINWEISE

### Schmierung der Maschine

- Schmierung und Kühlschmierung der Maschine sind auf folgenden Blättern der Technischen Dokumentation zusammengefaßt:
  - 7.02-1 Maschinenschmierplan
  - 7.03-1 Schmiervorschrift
  - 7.06-1 Schmierstoffempfehlungen
  - 7.07-1 Kühlschmierstoffe
- Die Schmierung der Zusatzeinrichtungen ist separat in Abschnitt 6 der Technischen Dokumentation beschrieben.
- Die Bezeichnung der Schmierstoffe und die Kennzeichnung der Schmierstellen in der Technischen Dokumentation erfolgten nach der neuen deutschen Norm DIN 51 502 (November 1979).
- Der Bezeichnung der flüssigen Schmierstoffe liegt die ISO-Viskositätsklassifikation nach der Mittelpunktviskosität bei 40°C zugrunde, die in DIN 51 519 (Juli 1976) festgelegt ist.
- Maschinenschmierplan (Blatt 7.02-1) und Schmiervorschrift (Blatt 7.03-1) lehnen sich an DIN 8659 (Entwurf, Dezember 1978) an.
- An der Maschine sind die Ölschmiernippel gegenwärtig noch mit roten, die Fettschmiernippel mit gelben Kennzeichnungsscheiben gekennzeichnet.

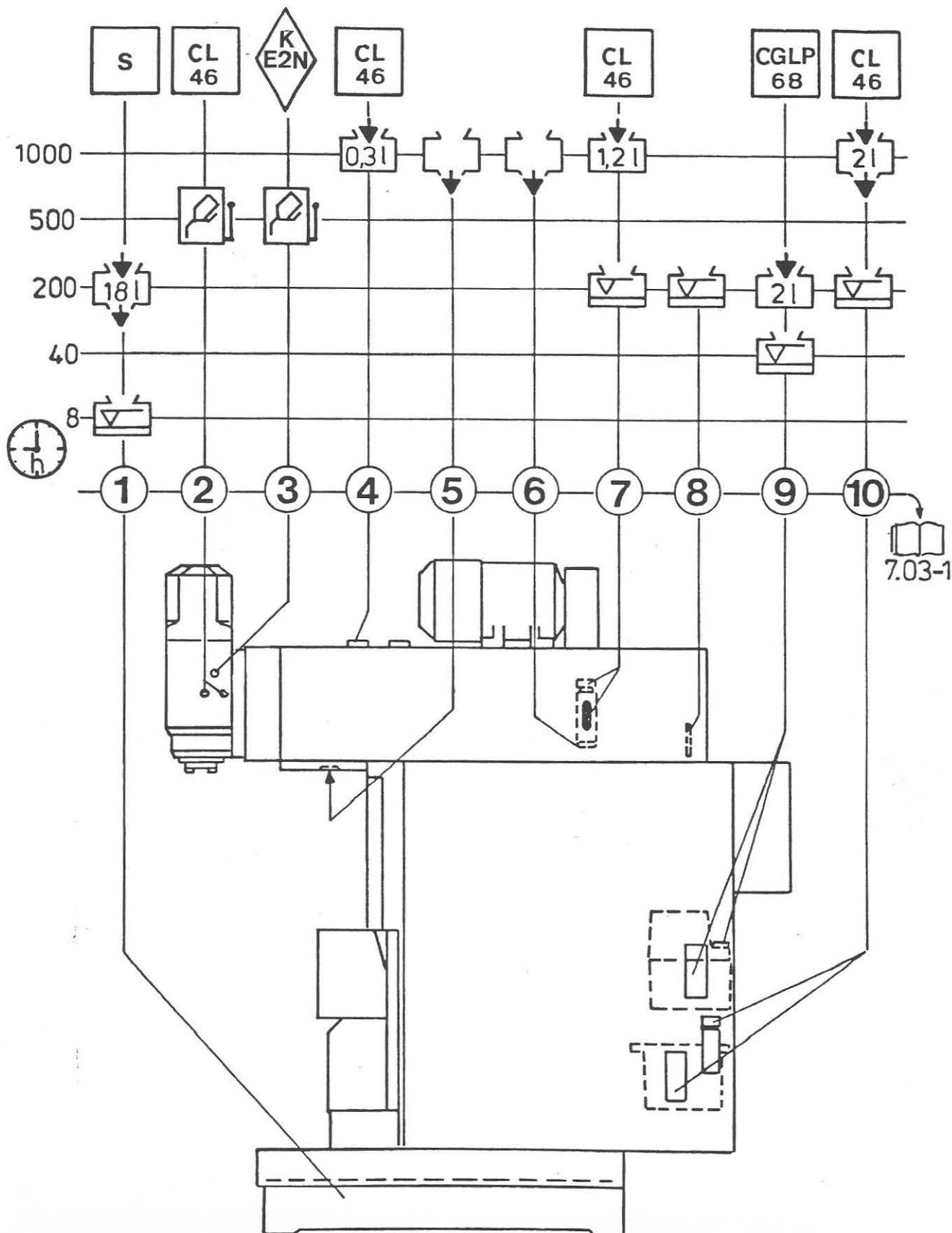
### Schmierstoffe

- Wichtige Voraussetzung für Betriebssicherheit und Lebensdauer der Maschine ist die Verwendung geeigneter Schmierstoffe.
- Die Maschine wird befüllt geliefert. Die Schmierstoffe der Erstbefüllung (siehe Blatt 7.06-1) sollten unbedingt auch weiterhin verwendet werden. x)

### Wartungsarbeiten

- Separat von Schmierung und Kühlschmierung sind alle übrigen Wartungsarbeiten ab Blatt 7.20-1 der Technischen Dokumentation dargestellt und beschrieben.
  - Abschnitt 9 der Technischen Dokumentation enthält ausführliche Ausbauanweisungen.
- x) Ausnahme: Ölbad für Antriebsrad der Horizontal-Arbeitsspindel, siehe Blatt 1.09-1!

## MASCHINENSCHMIERPLAN



**SCHMIERVORSCHRIFT**

Interv. in Betr. Std.	Nr. im Plan	Tätigkeits-symb.	Auszuführende Arbeit	Menge	Siehe Blatt
8	1		Füllhöhe im Kühlschmierstoffbehälter prüfen (möglichst voll halten).	----	3.22-1
40	9		Ölstand im Zentralschmieraggregat kontrollieren, bei Bedarf nachfüllen.	----	3.20-3
200	1		Kühlschmierstoff wechseln. Behälter reinigen.	ca.18 l (80 l) a)	3.22-1 7.07-4
	7		Ölstand im Hauptgetriebe (bei Stillstand) kontrollieren.	----	----
	8		Ölstand für Antriebsrad kontrollieren, bei Bed. an (4) auffüllen, wenn über max. Markierung, an (5) absenken.	----	----
	9		Öl in das Zentralschmieraggregat nachfüllen.	max.2 l	3.20-3
	10		Ölstand im Hydraulikaggregat kontrollieren.	----	3.18-3
500	2		Pinole im Vertikalfräskopf mit Öl abschmieren (1 Nippel, rote Kennzeichnung).	2-3 Hübe	----
	3		Kegeltrieb im Vertikalfräskopf mit Klüber-Isoplex NBU 15 abschmieren (1 Nippel, gelbe Kennzeichnung).	2-3 Hübe	----
1000	4,5		Ölbad des Antriebsrads der Horizontal-Arbeitsspindel erneuern.	ca.0,3 l	----
	6,7		Öl im Hauptgetriebe wechseln, Getriebe spülen.	ca.1,2 l	----
	10		Hydrauliköl wechseln, Sieb reinigen.	max.2 l	3.18-3

a) Bei Zusatzbehälter.

## SCHMIERSTOFFEMPFEHLUNGEN

Schmierstelle		Schmierstoffübersicht a)			
Nr. im Plan	Benennung	Erstbefüllung Schmierstoff	Stoffart	Bezeichnung/Viskositätsbereich in cSt bei 40°C/ Analysendaten	Symbol
2 4 7 10	Pinole des Vertikalfräskopfs Antriebsrad der Horizontal-Arbeitsspindel Hauptgetriebe Hydraulikaggregat	Aral-Sumuroil CM 46 (CMU)	Schmieröl	CL 46/ 41,4 - 50,6	CL 46
9	Zentralschmieraggregat Universal-Einbaurundtisch	Esso-Febis K 68	Bettbahnöl	CGLP 68 (CG-HLP 68)/ 61,2 - 74,8	CG LP 68
3	Kegeltrieb des Vertikalfräskopfs	Klüber-Isolflex NBU 15	Schmierfett	----/ Walkpenetration 265-295 Tropfpunkt ca.180°C	K E2N
1	Kühlschmierstoffeinrichtung	Siehe Blatt 7.07-1	Kühlschmierstoff	----	S

a) Siehe Blatt 7.01-1 "Wichtige Hinweise".



KÜHLSCHMIERSTOFFE - DATENBLATT Auswahlkriterien in Anlehnung an  
VKIS-Arbeitsblatt 3 - Sept. 83

PHYSIKALISCH-CHEMISCHE RICHTWERTE

6.1 des Kühlschmierstoff-Konzentrats:

Eigenschaft	Meßgröße	Prüfmethode	Richtwerte
Gesamtmineralölanteil	Vol. %	DIN 51 417E	> 35
Wasseranteil	Vol. %	DIN 51 582	ist anzugeben
Dichte	g/cm <sup>3</sup> /20°C	DIN 51 757	0,93-1,06
Kinematische Viskosität, bei 40°C bei 20°C	mm <sup>2</sup> /S (cSt)	DIN 51 366	20 - 120
	mm <sup>2</sup> /S (cSt)	DIN 51 562	50 - 300
		DIN 53 015	
Brechungszahl	n <sub>D</sub> 20°C	DIN 51 423	ist anzugeben
Flammpunkt	+ °C	DIN 51 376	> 130
Stockpunkt	- °C	DIN 51 583	10 - 15
EP-Zusätze Massenanteil %	Mass. %	P	DIN 51 363
		S	DIN 51 400
		CI	DIN 51 577
			ist anzugeben
Sulfatasche	Mass. %	DIN 51 575	
Konservierungsmittel			Art und Menge sind anzugeben
Silikone	%		ist anzugeben
Borgehalt			ist anzugeben
IR-Spektrum			ist anzugeben

6.2 des wassergemischten Kühlschmierstoffs (Emulsion):

Eigenschaft	Einsatz- Meßgröße konzentr.	Prüfmethode	Richtwerte
pH-Wert mit NW 12(12°d.H.)	a) 2 %	DIN 51 369	8 - 9,4
	b) 10 %		
Wärmeleitfähigkeit	5 % kcal/mh°C		> 0,45

**KÜHLSCHMIERSTOFFE - DATENBLATT**

 Auswahlkriterien in Anlehnung an  
 VKIS-Arbeitsblatt 3 - Sept. 83

Eigenschaft	Einsatzkonzentr.	Meßgröße	Prüfmethode	Richtwerte
Elektrische Leitfähigkeit	5 %	uS/cm	DIN 38 404	ist anzugeben
Korrosionsschutzvermögen	5 %		DIN 51 360/1	RO, SO c)
Korr-Grad	5 %		DIN 51360/2	0
Korrosionswirkung auf Kupfer - Verfärbung - Belagbildung - Gehalt an Cu-Ionen	2,5 %	(DIN 51 759) mg/dm <sup>3</sup>	VKIS-Arbeitsblatt Nr. 7	keine keine max. 50
Beständigkeit (mit 3g NaCl/l)	5 %		DIN 51 367	< 95%
Schaumverhalten, bei NW 12	5 %			Vereinbaren mit Hersteller
Klebe- und Rückstandsverhalten Rücklöslichkeit	5 %		VKIS-Arbeitsblatt Nr. 9	nicht klebend leicht relösl.
Verhalten gegenüber Elastomere Normstab S2 nach DIN 53504: - Prüfmaterial SRE-WBR 28 - Prüfmaterial (CFW 88 NBR/101)	2 % 10 % 2 % 10 %	Volumenänd. in % (Vol.) Veränderung d. Shore-A-Härteeinheit (ShA) nach 100h/70°C Härteeinh.(ShA) nach 100h/70°C	VDA-Prüfblatt 521-01 (DIN E 53 538/3)	Vol. Sh-A- + 0,5 % + 0,15 %
Gehalt an säureabscheidbaren Anteilen	2 % 10 %	Mass.	DIN 51 368	ist anzugeben ist anzugeben
EP-Effekt			VKIS-Arbeitsblatt Nr. 6	
Reibverschleiß nach Reichert	5 %	N7cm <sup>2</sup>		ist anzugeben

**Erläuterungen:**

- a) Der pH-Wert ist ein Maß für die Alkalität. pH-Wert 7,0 = neutral, z. B. reines Trinkwasser. Emulsionen mit niedrigerem pH-Wert als 7,0 werden als "sauer" bezeichnet, die Rostschutzwirkung ist dann sehr gering. Höhere pH-Werte (max. 10,0) verbessern die Rostschutzwirkung.

KÜHLSCHMIERSTOFFE - DATENBLATT

Auswahlkriterien in Anlehnung an  
VKIS-Arbeitsblatt 3 - Sept. 83

Ein pH-Wert größer als 9,4 führt bereits zu Auswaschungen der gleitenden Maschinenelemente und zu Hautschäden des Bedienungspersonals.

- b) Mit "NW12" wird "Normal-Wasser" von 12° d.H. (4,3 mval.) x) bezeichnet.

10° d.H. bedeutet: 10g Kalziumoxyd auf 100 Liter Wasser.

d. H. ist die Abkürzung für "deutsche Härte", z. B.:

weiches Wasser	= weniger als 6° d.H.	x)
mittelhartes Wasser	= 6 - 12° d.H.	
hartes Wasser	= mehr als 12° d.H.	

Die Härte des Leitungswassers ist beim zuständigen Wasserwerk zu erfragen.

- c) RO = kein Rost; SO = keine Schwarzfleckigkeit.

- x) Internationale Bezeichnung ist "mval." (Summe aller gelösten Mineralstoffe), Umrechnung =  $\frac{\text{d.H.}}{2,8}$

**KÜHLSCHMIERSTOFF-EMPFEHLUNGEN** Stand Feb. 85

Die nachfolgend aufgeführten Kühlschmierstoffe wurden **labortechnisch**, in Anlehnung an DIN 51 599 - Bestimmung des Demulgiervermögens nach dem Rührverfahren - untersucht und positiv bewertet.

Weil sich die Anwendungsbedingungen unserer Kenntnis und Kontrolle entziehen, können wir bezüglich des Einsatzes der Produkte keine Gewähr bieten.

=====

**EINE RECHTSVERBINDLICHKEIT KANN AUS DER EMPFEHLUNGLISTE NICHT ABGELEITET WERDEN!**

=====

Wenn aus produktionstechnischen Gründen andere als die aufgelisteten Sorten eingesetzt werden sollen, müssen diese den Auswahl-Kriterien nach Blatt 7.07-2 bis 7.07-2.2 entsprechen.

Her- steller	Bezeichnung	Mineralöl- anteil %	geeignetes Mischungsverhältnis	
			Konzentrat : Wasser	in %
ACMOS	ACMOSIT 64-02	30	1:20 - 1:30	5 - 3
Aral	Emulsol 230	66	1:20 - 1:50	5 - 2
	Emulsol EPT	46	1:30 - 1:40	3 - 2,5
	Sarol EP	37	1:20 - 1:40	5 - 2,5
AVIA (Bantleon)	AVILUB - HSK-EP	50	1:10 - 1:40	10 - 2,5
	AVILUB - Metacon ASBF	35	1:20 - 1:50	5 - 2
Bellucco & Co.	Sintolin E1/MH	70	1:20 - 1:30	5 - 3
	Sintolin CB 1/MH		1:20 - 1:30	5 - 3
Blaser	Blasocut 2000 Univ.	62	1:3 - 1:20	33 - 5
	Blasocut 3000 Ferro	60	1:3 - 1:20	33 - 5
	Blasocut 4000 Strong	43	1:3 - 1:20	33 - 5
Castrol	Clearedge EP 2840	42	1:20 - 1:30	5 - 3
	Hysol CB	48	1:25 - 1:50	4 - 2
	Syntilo R (TLS 984 in USA)	40	1:20 - 1:40	5 - 2,5
Cincinnati-Milacron	Cimperial 22	56	1:10 - 1:30	10 - 3
	Cimcool MB 602	37	1:10 - 1:40	10 - 2,5
Consulta-Chemie	Rondocor Kompakt	44	1:20 - 1:50	5 - 2
ESSO	Kutwell 30	86	1:10 - 1:40	10 - 2,5

**KÜLSCHMIERSTOFF-EMPFEHLUNGEN** Stand Feb. 85

Her- steller	Bezeichnung	Mineralöl- anteil %	geeignetes Mischungsverhältnis	
			Konzentrat : Wasser	in %
ESSO	Kuttwell 40	83	1:10 - 1:40	10 - 2,5
Fuchs	Ratak TM 14/21	45	1:10 - 1:30	10 - 3
Henkel	Multan 92-9	35	1:7 - 1:20	14 - 5
Jokis	W2 OP	32	1:7 - 1:20	14 - 5
Kocher	Kocher - F 14	55	1:20 - 1:30	5 - 3
	Kocher - F 17	48	1:20 - 1:30	5 - 3
	Kocher - F10	60	1:20 - 1:30	5 - 3
	Kocher - PKT 5	56	1:10 - 1:30	10 - 3
Lionoil (Master Chemical Corp.)	TRIM SOL	45	1:10 - 1:30	10 - 3
	Trim SOL Silicone free	45	1:10 - 1:30	10 - 3
Mobil	Mobilmet 120	30	1:10 - 1:50	10 - 2
	Mobilmet 150	33	1:10 - 1:20	10 - 5
MKU	Betronol EPV 1530	54		
Oemeta	UNIMET SG 4	41	1:10 - 1:40	10 - 2,5
Optimol	CUTO W 200	78	1:10 - 1:30	10 - 3
Petrat	BKA/1	70	1:10 - 1:30	10 - 3
	BK/84	60	1:10 - 1:30	10 - 3
	BK/60	60	1:10 - 1:25	10 - 4
Shell	Shell-Dromus Oel BX	80	1:10 - 1:20	10 - 5
	Shell-Dromus Oel EP	45	1:12 - 1:20	8 - 5
	Shell-Dromus Oel D	35	1:12 - 1:30	8 - 3
Texaco	Soluble Oil BS EP	ca. 40	1:10 - 1:30	10 - 3
	Soluble Oil E	ca. 65	1:10 - 1:30	10 - 3
Zeller + Gmelin	Zubora 2000	ca. 58	1:10 - 1:40	10 - 2,5
	Zubora 722 EP	ca. 33,5	1:10 - 1:30	10 - 3

ANWENDUNGS-HINWEISE FÜR WASSERMISCHBARE KÜHLSCHMIERSTOFFEERSTBEFÜLLUNG:

- Den bisherigen Kühlschmierstoff vollständig aus dem System entfernen.
- Behälter und Maschine von Späneschlamm und Ablagerungen befreien.
- Durchspülen mit heißem Sodawasser (2 kg auf 50 l Wasser).
- Sodawasser entfernen und mit sauberem Leitungswasser nachspülen.
- Systemreiniger nur bei stark verseuchten Systemen anwenden.

MISCHEN:

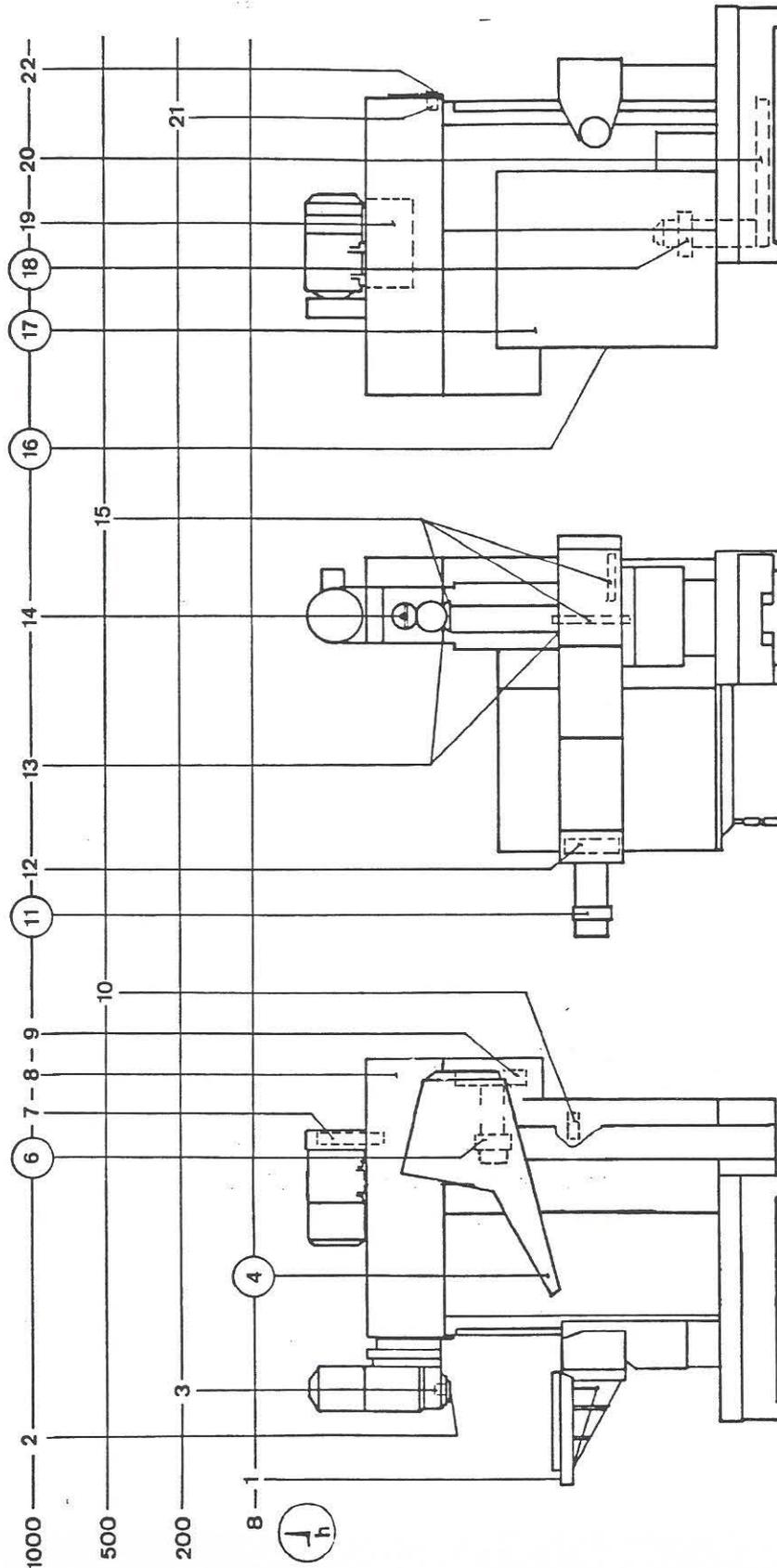
- Kaltes Leitungswasser in sauberen Behälter füllen und entsprechende Menge Konzentrat in dünnem Strahl dem Wasser unter ständigem Rühren zumischen. **Nie umgekehrt!**
- **Kein** enthärtetes Wasser verwenden. Ideale Wasserhärte 7 - 20° dH.
- Emulsion nicht in verzinkten Behältern aufbewahren. Angesetzte Emulsion nie mit anderen Fabrikaten mischen.  
Mischtemperatur: Konzentrat mind. + 10° C  
Wasser max. + 30° C
- Nur fertiggemischte Emulsion in den Behälter füllen!

ÜBERWACHUNG:

- Periodische Kontrolle der Konzentration mittels Handrefraktometer oder Säuretrennung. Faktor Refraktometerablesung: 1,0
- Zu hohe Konzentration abmagern durch Zugabe einer sehr mageren Emulsion/Lösung (**nie reines Wasser zugeben!**).
- Messung des pH-Wertes mit Indikatorpapier oder elektrometrisch. Sollwert: pH 8,3 - 9,0.
- Kontinuierliches oder periodisches Entfernen des aufschwimmenden Lecköls.
- Verschmutzte Emulsion kann tiltriert oder dekantiert und wieder eingesetzt werden.
- Bei entsprechend starker Verschmutzung (je nach Bakterien-Resistenz), Kühlschmierstoff wechseln und System reinigen.
- Zusatzmittel wie Bakterizide, Rosthemmer, Antischaum usw. dürfen **nicht** verwendet werden.

## WARTUNGSPLAN

Siehe Blatt 7.21-1 und 7.22-1 "Übersicht über die Wartungsarbeiten".



ÜBERSICHT ÜBER DIE WARTUNGSARBEITEN AN MECHANIK UND HYDRAULIK

Inter- vall in Betr.- Std.	Nr. im Plan	Auszuführende Arbeit	Siehe Blatt
8	1	Siebfilter am Kühlschmierstoff-Rücklauf des Arbeitstisches reinigen.	----
40	--	Reinigen der gesamten Maschine vornehmen. Endschalter und alle Partien an Abdeckungen von beweglichen Maschinenelementen besonders sorgfältig reinigen. <b>Keine Druckluft verwenden!</b>	----
200	3, 21	Einstellmaß der Spannzange der automatischen Werkzeugspannung beider Arbeitsspindeln prüfen, nachstellen.	7.35-1
500	10	Schaltdruck des Druckschaltgeräts -3F1- prüfen, nachstellen.	7.50-1
	15	Spiel an den Führungen von Spindelstock und Kreuzsupport prüfen, Keilleisten nachstellen.	7.30-1
	--	Alle Schlauchanschlüsse der Hydraulik und der Kühlschmierstoffeinrichtung auf Dichtheit prüfen. Verschraubungen nachziehen und defekte Schläuche austauschen.	3.18-1 3.22-1
1000	2, 22	Aufnahmekegel beider Arbeitsspindeln auf Beschädigungen prüfen.	----
	7	Verschleiß des Keilrippenriemens für den Hauptantrieb feststellen. Riemenspannung prüfen, nachstellen.	7.34-1
	8	Funktion der automatischen Arbeitsspindel-Drehzahlschaltung prüfen.	3.03-1
	9,12 20	Verschleiß der Zahnriemen an den Vorschubantrieben feststellen. Erforderlichenfalls Riemenspannung korrigieren.	7.33-1
	13	Führungsbahnen an Spindelstock, Ständer und Kreuzsupport sowie Führungsbahnabstreifer auf Beschädigung prüfen.	----
	14	Kupplungsteile an Spindelstock-Stirnseite und Vertikalfräskopf auf Beschädigungen prüfen.	3.07-1
	19	Hauptgetriebe-Geräuschprüfung vornehmen. Erforderlichenfalls Hauptgetriebe ausbauen.	9.01-1

## ÜBERSICHT ÜBER DIE WARTUNGSARBEITEN AN ELEKTRIK UND ELEKTRONIK

Inter- vall in Betriebs- stunden	Nr. im Plan	Auszuführende Arbeit	Siehe Blatt
8	4	Außenreinigung der Kommandostation vornehmen. <b>Keine Druckluft verwenden!</b>	----
200	--	Funktion der NOT-AUS-Abschaltung und aller End- schalter für die Achsenbegrenzungen prüfen.	----
500	--	Erdungsklemmen an den Motoren und im Schaltschrank auf festen Sitz prüfen, nachziehen.	----
	--	Schraubkappen der Sicherungen im Schaltschrank auf festen Sitz prüfen, nachziehen.	----
1000	6, 11 18	Kohlebürsten an Gleichstrommotoren für Vorschub- antrieb auf Abnutzung prüfen, austauschen.	7.60-1
	16	Dichtung der Schaltschranktür auf Beschädigungen prüfen.	----
	17	Innenreinigung des Schaltschranks vornehmen. <b>Keine Druckluft verwenden!</b>	----
	--	Kabel- und Schlauchverschraubungen am Schalt- schrank auf festen Sitz prüfen, nachziehen.	----
	--	Kontakte an Relais und Schützen im Schaltschrank auf Abbrand untersuchen.	----
	--	Sämtliche Schraubklemmen an den Klemmleisten, Schützen, Relais und Sicherungen im Schaltschrank auf festen Sitz prüfen, nachziehen.	----

## NACHSTELLEN DER KEILLEISTEN

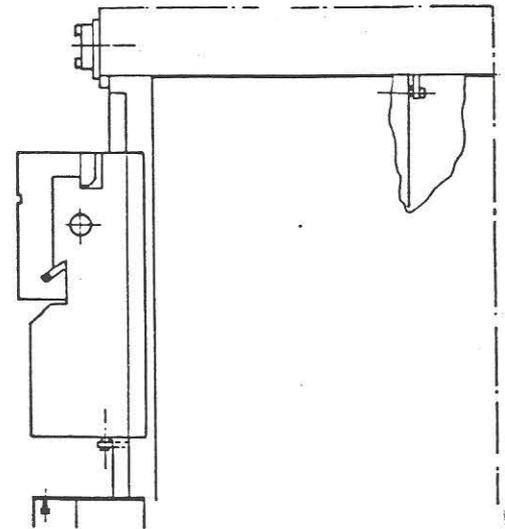
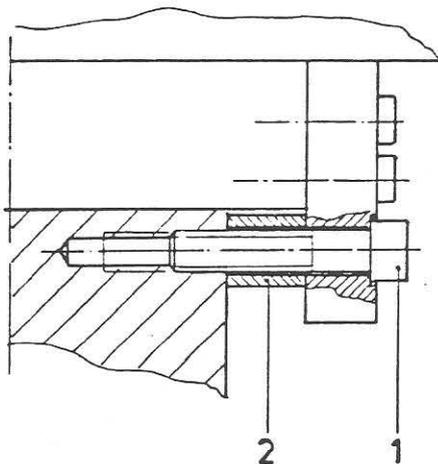
Das Führungsspiel an den Achsen X, Y und Z (Kreuzsupport, Senkrechtaufspanntisch und Spindelstock) ist werksseitig auf 0,003 - 0,005 mm eingestellt. Wenn nach einer angemessenen Einlaufzeit eine erhebliche Vergrößerung dieses Wertes festgestellt wird, ist ein Nachstellen erforderlich.

Das Ein- und Nachstellen des Spiels an den Geradführungen erfolgt mittels Keilleisten mit der Steigung 1 : 100. Hierbei bewirkt ein Kürzen der AbstimmBuchse um 0,1 mm eine Spielveränderung von 0,001 mm. a)

Die Keilleisten dürfen nicht zu stramm angezogen werden. Nach dem Nachstellen müssen sich Kreuzsupport und Spindelstock gleichmäßig und ruckfrei verfahren lassen.

### Nachstellvorgang

- Innensechskantschraube (1) herausdrehen.
- AbstimmBuchse (2) herausnehmen.
- AbstimmBuchse (2) um den erforderlichen Betrag kürzen und wieder einsetzen.
- Innensechskantschraube (1) einschrauben und festziehen.



Die Keilleisten sind zugänglich:

X-Achse, nach lösen des rechten Faltenbalges.

Y-Achse, nach Abnehmen der Teleskopabdeckung unten am Kreuzsupport.

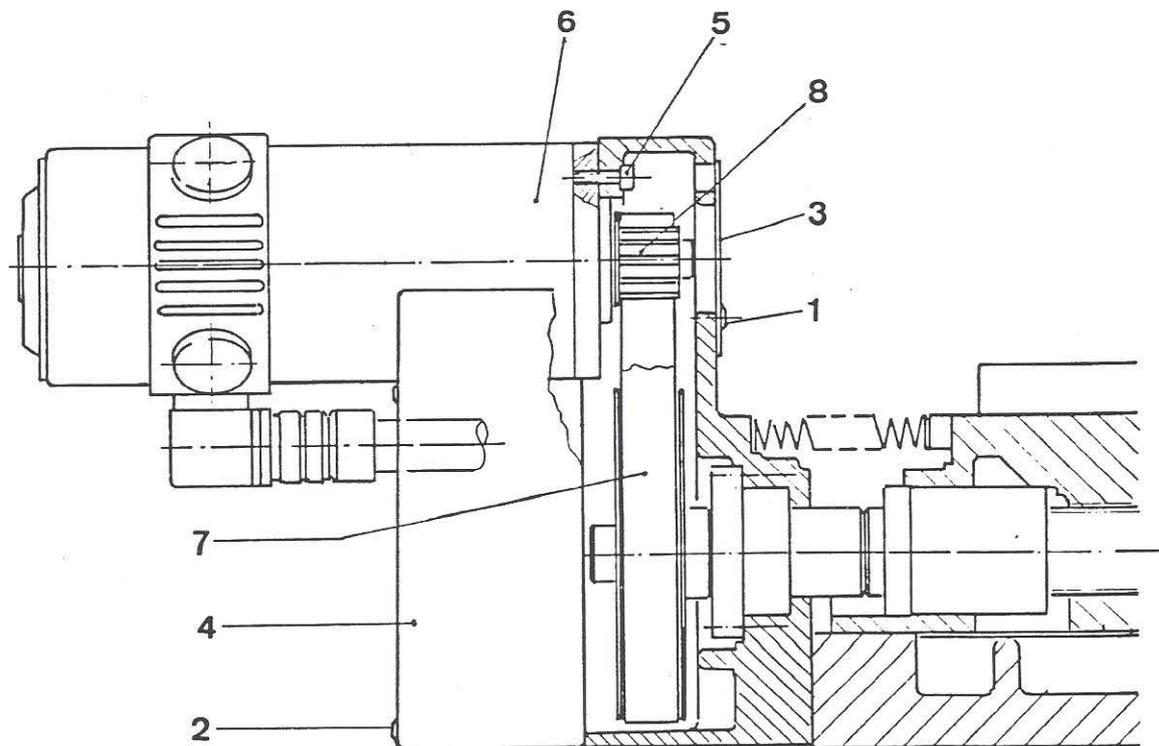
Z-Achse, nach Abnehmen der hinteren Abdeckung am Spindelstock.

a) Koordinatenachsen und Bewegungsrichtungen siehe Blatt 2.03-1.

## AUSWECHSELN DER ZAHNRIEMEN FÜR VORSCHUBANTRIEB

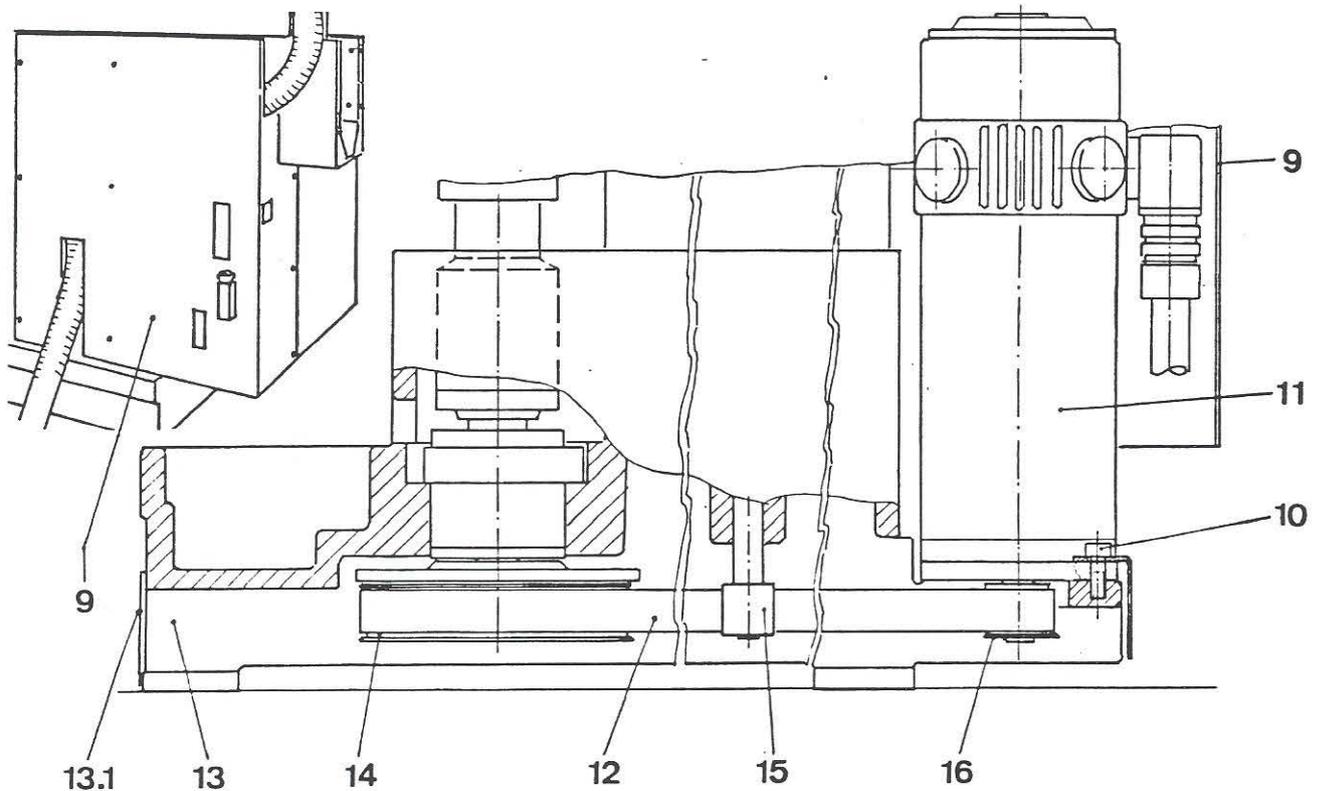
### 1. Vorschubantrieb X-Achse

- Hauptschalter -Q1- am Schaltschrank ausschalten.  
Als Sicherheit gegen versehentliches Wiedereinschalten können im Schaltschrank die Hauptsicherungen entfernt werden.
- Schrauben (1) und (2) entfernen.
- Abdeckblech (3) und Abdeckhaube (4) abnehmen.
- Innensechskantschrauben (5) lösen.
- Motor (6) abnehmen, Zahnriemen (7) vom Antriebsrad (8) abheben.
- Neuen Zahnriemen (7) auflegen. Motor (6) einführen und so verschieben, daß Zahnriemen mäßig gespannt wird.
- Innensechskantschrauben (5) festziehen.
- Abdeckbleche (3) und (4) wieder anbringen.



## AUSWECHSELN DER ZAHNRIEMEN FÜR VORSCHUBANTRIEB

### 2. Vorschubantrieb Y-Achse



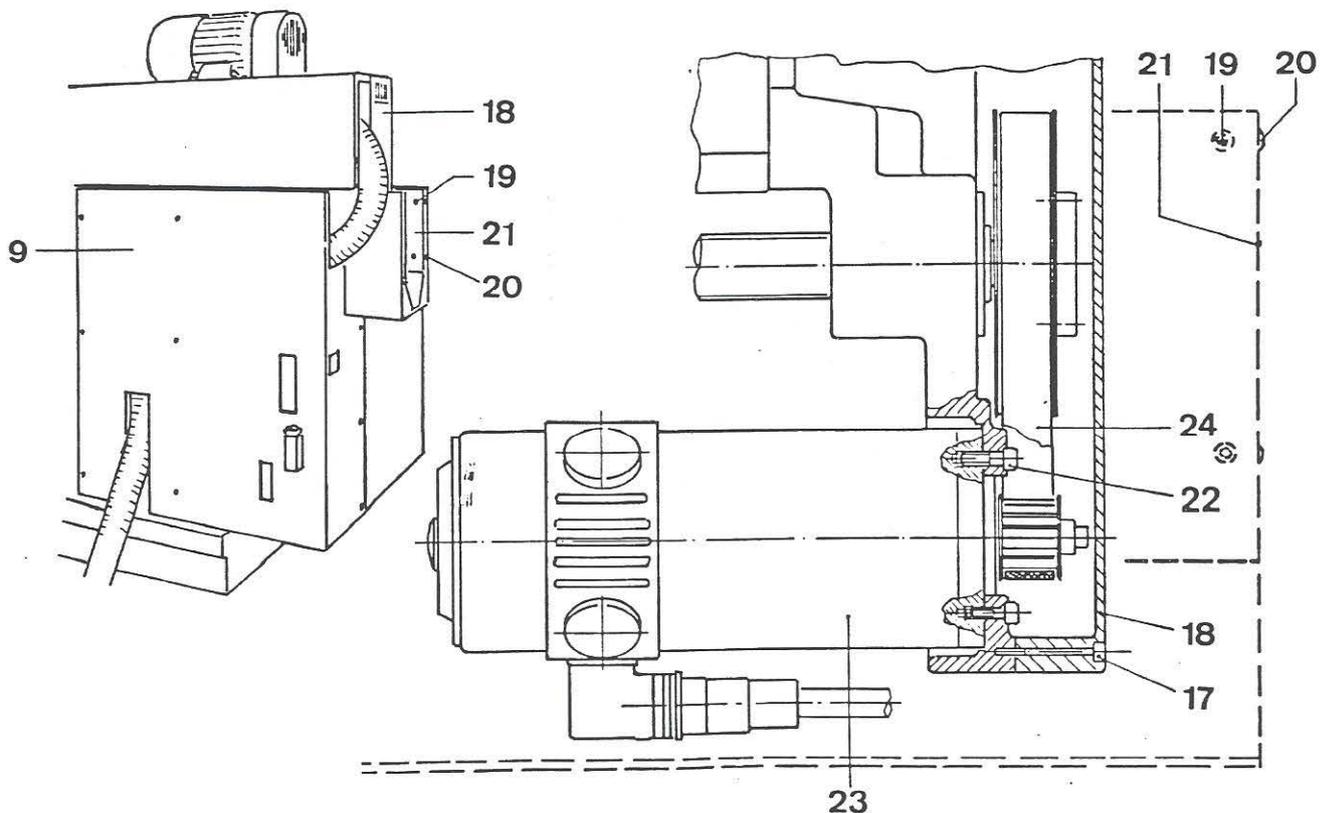
- Kreuzsupport in obere Endlage verfahren und unterbauen.
- Hauptschalter -Q1- am Schaltschrank ausschalten.  
Als Sicherheit gegen versehentliches Wiedereinschalten können im Schaltschrank die Hauptsicherungen entfernt werden.
- Seitliche Abdeckung (9) entfernen.
- Schrauben (10) entfernen, Motor (11) schräg nach hinten kippen.
- Verschlussdeckel (13.1) abziehen.
- Zahnriemen (12) durch vordere Öffnung (13) im Ständerfuß herausziehen.
- Neuen Zahnriemen (12) auf Zahnriemenscheibe (14) auflegen und in Richtung Motorachse an der Führungsrolle (15) vorbei auslegen.
- Motor (11) vorsichtig einführen, dabei Zahnriemen (12) mit Zahnriemenscheibe (16) aufnehmen.      a)
- Zahnriemen durch Verschieben des Motors (11) mäßig spannen. Schrauben (10) festziehen.

a) Wartung der Zahnriemen siehe Blatt 7.33-5.

## AUSWECHSELN DER ZAHNRIEMEN FÜR VORSCHUBANTRIEB

### 3. Vorschubantrieb Z-Achse

- Seitliche Abdeckung (9) abnehmen.
- Spindelstock auf "Z 350" verfahren.
- Hauptschalter -Q1- am Schaltschrank ausschalten.  
Als Sicherheit gegen versehentliches Wiedereinschalten können im Schaltschrank die Hauptsicherungen entfernt werden.
- Schrauben (17) entfernen. Abdeckhaube (18) abnehmen.
- Schrauben (19) und (20) entfernen, Abschlußhaube (21) abnehmen.
- Innensechskantschrauben (22) lösen.
- Motor (23) verkanten, Zahnriemen (24) abheben.
- Neuen Zahnriemen (24) auflegen.
- Innensechskantschrauben (22) **leicht anziehen**, nach Prüfen der Riemen-  
spannung festziehen.
- Abdeckhaube (18), Abschlußhaube (21) und Abdeckung (9) wieder anbringen.
- Einbau des neuen Zahnriemens in umgekehrter Reihenfolge.



## MONTAGE UND WARTUNG DER ZAHNRIEMEN FÜR DEN VORSCHUBANTRIEB

### Wartung

Zahnriemen bedürfen keiner besonderen Wartung.

Da bei Betrieb des Zahnriemenantriebs keinerlei bleibende Dehnung auftritt, muß ein richtig gespannter Zahnriemen nicht mehr nachgespannt werden. Keinesfalls sind Pflegemittel wie Fett oder Wachs zu verwenden.

Nach jeweils 1000 Betriebsstunden:

- Verschleiß des Riemens feststellen.

### Betriebsstörungen

Erkennungsmerkmal	Ursache	Behebung
Übermäßiger Verschleiß an den Zahnflanken des Riemens.	Zu geringe oder zu starke Riemen- spannung.	Spannung erhöhen oder verringern.
Übermäßiger Verschleiß am Zahngrund des Riemens.	Zu starke Riemen- spannung.	Spannung verringern.
Abscheren von Riemenzähnen.	Zu geringe Riemen- spannung.	Spannung erhöhen.
Übermäßige Laufgeräusche.	Zu starke Riemen- spannung.	Spannung verringern.
Starke Erwärmung.	Zu geringe Riemen- spannung, starker Schlupf.	Spannung erhöhen.

## MONTAGE UND WARTUNG DES KEILRIPPENRIEMENS FÜR DEN HAUPTANTRIEB

### Montage

- Abstand zwischen den Riemenscheiben ausreichend verringern, damit der Keilrippenriemen mühelos und ohne Spannung aufgelegt werden kann.
- Keilrippenriemen auflegen.
- Scheibenrillen der Riemenscheiben zum Fluchten bringen.
- Motorwelle genau parallel zum Spindelstock ausrichten.  
Zulässige Parallelitätsabweichung für die Achsen des Riemens: max.  $\pm 1^\circ$ .
- Keilrippenriemen ausreichend vorspannen.  
Zu diesem Zweck die oberen Muttern auf den Stehbolzen der Motorbefestigung lösen und die unteren Muttern gleichmäßig nachstellen.

### **ACHTUNG!**

Hierbei muß ständig darauf geachtet werden, daß die Scheibenrillen fluchten und die Wellen parallel ausgerichtet sind.

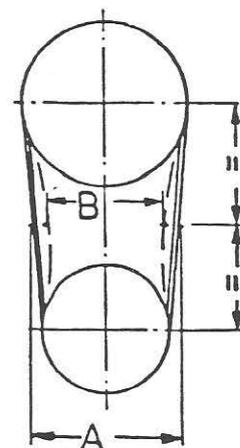
- Obere Muttern auf den Stehbolzen der Motorbefestigung festziehen.
- Nach kurzem Betrieb unter Last Riemen Spannung kontrollieren und erforderlichenfalls nachstellen.

### Kontrolle der Riemen Spannung

Die Vorspannung des Keilrippenriemens beeinflusst den Riemenverschleiß, die Laufruhe und den Wirkungsgrad des Antriebs sowie die Lebensdauer der Lager. Es empfiehlt sich, eine genaue Kontrolle der Riemen Spannung wie folgt vorzunehmen:

- Auf Höhe der halben Trumlänge Schublehre ohne Druck ansetzen und Maß "A" feststellen.
- Riemenstränge mit Schublehre zusammendrücken, bis fester Widerstand spürbar wird.
- Das dabei erhaltene Maß "B" feststellen.
- Ein neuer Keilrippenriemen ist richtig gespannt, wenn die Differenz zwischen "A" und "B" ca. 3,5 - 4 mm beträgt. a)

- a) Wird ein bereits eingelaufener Riemen wieder verwendet, soll die Differenz  $A-B$  ca. 5-6 mm betragen.



## MONTAGE UND WARTUNG DES KEILRIPPENRIEMENS FÜR DEN HAUPTANTRIEB

### Wartung

Keilrippenriemen bedürfen keiner besonderen Wartung.  
Keinesfalls sind Pflegemittel wie Fett oder Wachs zu verwenden.

Nach jeweils 1000 Betriebsstunden:

- Riemenspannung prüfen (siehe Blatt 7.34-1).
- Verschleiß des Riemens feststellen.

### Betriebsstörungen

Erkennungsmerkmal	Ursache	Behebung
Übermäßiger Verschleiß der Riemenrippen.	Zu geringe Riemen <span>spannung</span> .	Spannung erhöhen.
	Scheibenrillen fluchten nicht, Wellen sind nicht parallel ausgerichtet.	Riemenscheiben und Wellen sorgfältig ausrichten.
Einseitiger Verschleiß der Riemenrippen.	Scheibenrillen fluchten nicht, Wellen sind nicht parallel ausgerichtet.	Riemenscheiben und Wellen sorgfältig ausrichten.
Übermäßige Laufgeräusche.	Zu starke Riemen <span>spannung</span> .	Spannung verringern.
	Scheibenrillen fluchten nicht, Wellen sind nicht parallel ausgerichtet.	Riemenscheiben und Wellen sorgfältig ausrichten.
Starke Erwärmung.	Häufiger oder länger andauernder Riemen <span>schlupf</span> .	Spannung erhöhen.

## NACHSTELLEN DER SPANNZANGEN DER AUTOMATISCHEN WERKZEUGSPANNUNG

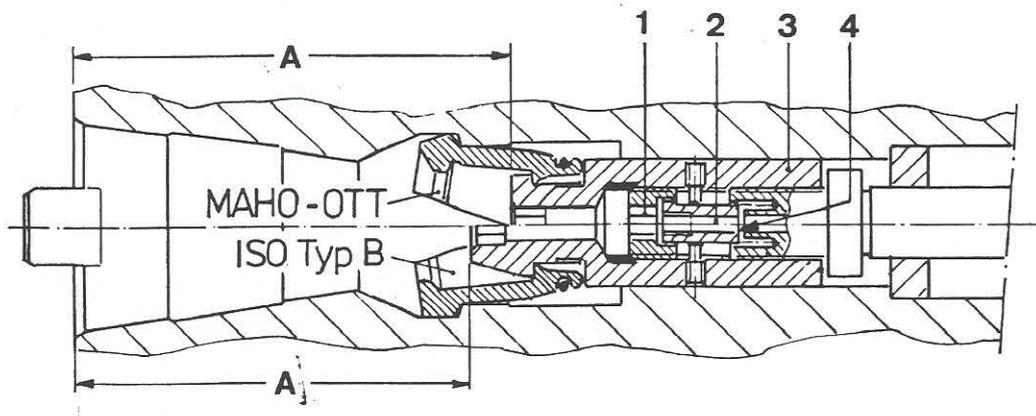
Der Nachstellvorgang ist für Vertikal- und Horizontalarbeitsspindel unterschiedlich. Das Einstellmaß wird nur in "Lösestellung" gemessen, resp. eingestellt werden!

### Voraussetzung:

1. Leuchtdrucktaster -2SH- auf der Kommandostation betätigt (Hydraulik eingeschaltet).     **a)**
2. Taste **TOOL UNCL** (21) am Bedienfeld der Steuerung betätigt (Werkzeugspanner gelöst).     **b)**
3. Werkzeug aus der Arbeitsspindel entfernt.

### Einstellvorgang an der Spannzange der Vertikal-Arbeitsspindel:

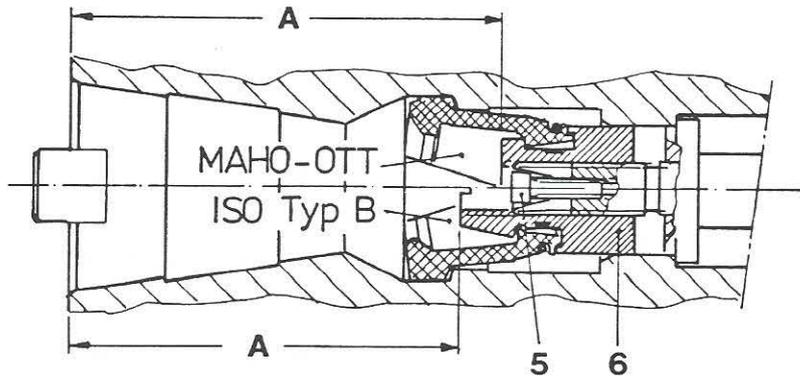
- Gewindestück (1) mit 5 mm-Innensechskantsteckschlüssel lösen, bis fester Anschlag spürbar ist.
- Abzugstange "M5" in Sicherungsstück (2) einschrauben und bis zum Anschlag herausziehen. Abzugstange entfernen.
- Spannzangenhalter (3) mit 6 mm-Innensechskantsteckschlüssel soweit hinein- oder herausdrehen, bis das Einstellmaß "A" erreicht ist.
- Sicherungsstück (2) durch geringfügiges Links- oder Rechtsdrehen mit der Abzugstange "M5" im 12-Kant (4) einrasten und ganz hineindrücken.
- Gewindestück (1) mit 5 mm-Innensechskantsteckschlüssel bis zum Anschlag festziehen.
- Einstellmaß "A" prüfen, ggf. berichtigen.



## NACHSTELLEN DER SPANNZANGE DER AUTOMATISCHEN WERKZEUGSPANNUNG

### Einstellvorgang an der Spannzange der Horizontal-Arbeitsspindel

- Innensechskantschraube (5) lösen.
- Spannzangen-Halter (6) mittels Schraubendreher hinein- oder herausdrehen, bis das Einstellmaß "A" erreicht ist.
- Spannzangen-Halter (6) mit Innensechskantschraube (5) sichern.



Gelöster Zustand

A		
Spannzange	MAHO/OTT	ISO 7388 Typ B
ISO 40	91,4	82,7

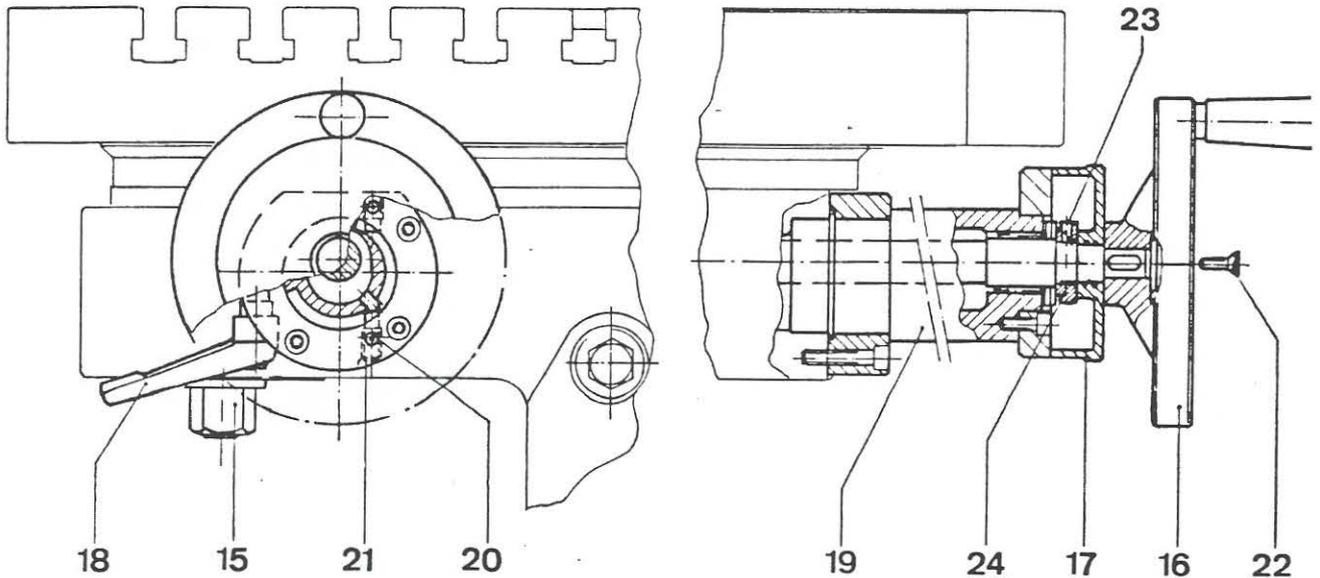
- Werkzeug in Arbeitsspindel einsetzen und Taste **TOOL UNCL** (21) drücken (Werkzeug wird gespannt).
- Taste **TOOL UNCL** (21) drücken (Werkzeugspanner wird gelöst) und Werkzeug aus der Arbeitsspindel entfernen.

**HINWEIS:**

Wenn das Werkzeug beim Entfernen aus der Arbeitsspindel an der Spannzange streift, muß der Spannzangenhalter (3) weiter herausgedreht werden. In diesem Fall darf vom Einstellmaß "A" um max. 0,5 mm abgewichen werden.

- a) Anordnung und Funktion der Bedienelemente auf der Kommandostation siehe Blatt 2.04-1 und Abschnitt 10.7 der Bedienungsanleitung CNC 432-Grafik.
- b) Automatische Werkzeugspannung siehe Blatt 3.12-1.

## NACHSTELLARBEITEN AM UNIVERSAL-EINBAURUNDTISCH



### Prüfen des Flankenspiels der Teilschnecke

- Tischplatte klemmen: Spannmuttern (15) festziehen.
- Klemmhebel (18) lösen und durch Drehen der Exzenterbuchse (19) nach rechts bis zum Anschlag die Teilschnecke in Eingriff bringen. Klemmhebel (18) wieder festziehen.
- Mit mäßigem Kraftaufwand Handrad (16) drehen. Hierbei darf sich Skalensring (17) um maximal 1,5 Teilstriche in beiden Richtungen verdrehen. Anderenfalls ist das Flankenspiel der Teilschnecke nachzustellen.

### Nachstellen des Flankenspiels der Teilschnecke

- Gewindestift (20) lösen.
- Gewindestift (21) durch Linksdrehen um ca. 10° zurückstellen.
- Gewindestift (20) wieder festziehen.
- Klemmhebel (18) lösen und durch Drehen der Exzenterbuchse (19) nach rechts ganz bis zum Anschlag die Teilschnecke weiter einschwenken. Klemmhebel (18) wieder festziehen.
- Erneut Flankenspiel der Teilschnecke prüfen.
- Verdreht sich Skalensring (17) bei Drehen am Handrad (16) noch immer um mehr als 1,5 Teilstriche in beiden Richtungen, so ist das axiale Lagerspiel der Teilschnecke nachzustellen.

**NACHSTELLARBEITEN AM UNIVERSAL-EINBAURUNDTISCH****Nachstellen des axialen Lagerspiels der Teilschnecke**

- Senkschraube (22) herausdrehen und Handrad (16) abnehmen.
- Skalaring (17) abziehen.
- Gewindestift (23) lösen.
- Durch Nachstellen der Schlitzmutter (24) axiales Lagerspiel beseitigen.
- Zusammenbau in umgekehrter Reihenfolge vornehmen.

**Nachstellen des verstellbaren Klemmhebels**

- Aus konstruktiven Gründen ist der Schwenkwinkel des Klemmhebels (18) begrenzt.
- Läßt sich infolge von Verschleiß der Klemmhebel (18) nicht mehr bis in die Stellung verschwenken, in der die erforderliche Klemmwirkung erreicht wird, so muß er nachgestellt werden.
- Zum Nachstellen Hebelgriff gegen die Kraft einer Feder in axialer Richtung zurückziehen; hierbei rastet der Hebelgriff aus einer Kerbverzahnung am Klemmhebel aus.
- Hebelgriff in günstige Winkellage verschwenken.
- Beim Loslassen rastet der Hebelgriff wieder in die Kerbverzahnung ein.

WARTUNG DER HYDRAULIK

Betriebsstörungen

Erkennungsmerkmal	Ursache	Behebung
Hydraulikpumpe läuft nicht an. Meldeleuchte -3H1- leuchtet nicht. a)	Druckschaltgerät -3F1- defekt. b)	Defektes Druckschaltgerät austauschen.
Werkzeugspannung löst nicht.	Schaltdruck am Druckschaltgerät -3F1- zu niedrig eingestellt. b)	Schaltdruck einstellen.
Pumpenantrieb schaltet sich in kurzen Abständen ein. Meldeleuchte -3H1- erlischt in kurzen Abständen a)	Druck im System fällt zu rasch ab.	Funktionsprüfung des Wegesitzventils vornehmen. Verschmutztes Ventil reinigen, defektes Ventil austauschen. Leitungsverschraubungen auf Dichtheit prüfen, nachziehen.
	Rückschlagventil am Druckbegrenzungsventil defekt.	Defektes Rückschlagventil austauschen.
Pumpenantrieb schaltet nicht mehr ab. Meldeleuchte -3H1- leuchtet nicht. a)	Druckschaltgerät -3F1- defekt. b)	Defektes Druckschaltgerät austauschen.

**ACHTUNG:** Bei Auseinander- und Zusammenbau ist auf größte Sauberkeit zu achten. Die Anlageflächen sind sorgfältig zu reinigen.

Einstellen des Schaltdrucks des Druckschaltgerätes -3F1-

- Roten Pilztaster -S1- auf der Kommandostation betätigen.
- Ventil -5Y1- betätigen und dadurch die hydraulische Anlage vollständig entlasten.
- Prüfmanometer am Manometeranschluß P anschließen. b)
- Arretierung des roten Pilztasters -S1- durch Rechtsdrehen lösen. Durch Betätigen des Leuchtdrucktasters -3SH1- Hydraulik wieder einschalten.
- Kontermutter (10) an der Einstellschraube (11) des Druckschaltgerätes -3F1- (7) lösen und durch Drehen der Einstellschraube nach rechts den Schaltdruck so weit erhöhen, bis die Hydraulikpumpe nicht mehr abschaltet.

- a) Anordnung und Funktion der Bedienelemente auf der Kommandostation siehe Blatt 2.04-1.
- b) Siehe Blatt 3.18-3 "Hydraulik".

## WARTUNG DER HYDRAULIK

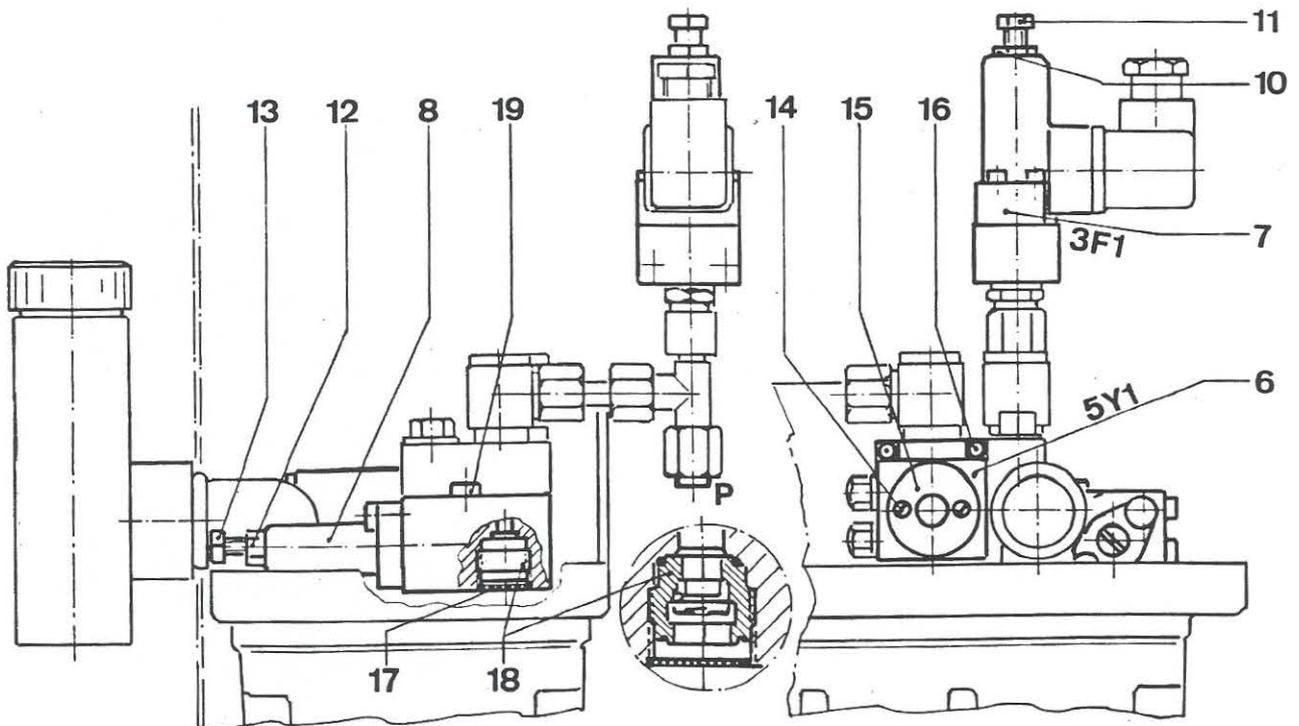
- Kontermutter (12) an der Einstellschraube (13) des Druckbegrenzungsventils (8) lösen und mit Einstellschraube den Druck im System auf 120 bar begrenzen. Kontermutter (12) wieder festziehen.

**HINWEIS:** Diese Einstellung braucht nur vorgenommen zu werden, wenn das Prüfmanometer nicht den vorgeschriebenen Druckwert von 120 bar anzeigt.

- Einstellschraube (11) am Druckschaltgerät -3F1- (7) so lange nach links drehen bis die Hydraulikpumpe abschaltet; dann noch um ca. 1 Umdrehung weiter nach links drehen.
- Durch vorsichtiges Drücken der Handbetätigung am Wegesitzventil -5Y1- (6) den Druck im System abbauen. Am Prüfmanometer den Schaltdruck des Druckschaltgerätes im Augenblick des Wiedereinschaltens der Hydraulikpumpe ablesen. Einstellschraube (11) entsprechend nachstellen.

Diesen Vorgang so oft wiederholen bis das Wiedereinschalten der Hydraulikpumpe exakt bei 90 bar erfolgt. Die Handbetätigung des Wegesitzventils (6) ist dabei vorsichtig vorzunehmen, damit sich der Druck im System langsam abbaut und das Manometer genau abgelesen werden kann.

- Kontermutter (10) an der Einstellschraube (11) des Druckschaltgerätes -3F1- (7) wieder festziehen.
- Ventil -5Y1- (6) betätigen. Druck abbauen, Prüfmanometer entfernen, Leitungs-Blindverschluß anbringen. Hydraulik durch Betätigen des Leuchtdrucktasters -3SH1- starten.



- Siehe Blatt 3.18-3 "Hydraulik".

## WARTUNG DER HYDRAULIK

### Funktionsprüfung und Austausch des Wegesitzventils am Hydraulikaggregat

- Leuchtdrucktaster -3SH1- auf der Kommandostation betätigen.
- Am Wegesitzventil (6) die Handbetätigung fest drücken und ca. 10 Sekunden gedrückt halten. Wird hierdurch die Hydraulikpumpe nicht eingeschaltet, so ist das Wegesitzventil verschmutzt oder defekt.
- Zum Reinigen des verschmutzten Wegesitzventils mehrmals in kurzen Abständen die Handbetätigung drücken. Bleibt dieser Versuch erfolglos, muß das Ventil ausgetauscht werden.
- Roten Pilztaster -S1- auf der Kommandostation betätigen.
- Hydraulische Anlage vollständig entlasten, durch Handbetätigung des Ventils.
- Am auszutauschenden Wegesitzventil Senkschrauben (14) herausdrehen und Anschlußkappe (15) abziehen.
- Innensechskantschrauben (16) herausdrehen und Wegesitzventil (6) abnehmen.
- Neues Wegesitzventil ansetzen, dabei auf richtigen Sitz des O-Ringes achten; Ventil mit Innensechskantschrauben (16) befestigen.
- Anschlußkappe (15) wieder aufstecken und Senkschrauben (14) eindrehen.
- Arretierung des roten Pilztasters -S1- durch Rechtsdrehen lösen. Durch Betätigen des Leuchtdrucktasters -3SH1- Hydraulik wieder einschalten.

### Austausch des Rückschlagventils am Druckbegrenzungsventil

- Roten Pilztaster -S1- auf der Kommandostation betätigen.
- Hydraulische Anlage vollständig entlasten, durch Handbetätigung des Ventils -5Y1-.
- Am Druckbegrenzungsventil (8) Schrauben (19) herausdrehen. Druckbegrenzungsventil abnehmen.
- Siebeinsatz (17) herausnehmen, Rückschlagventil (18) herausschrauben.
- Neues Rückschlagventil (18) einschrauben. **Unbedingt darauf achten, daß der kleine Sechskant nach innen gerichtet ist!**
- Siebeinsatz (17) reinigen und wieder einsetzen.
- Druckbegrenzungsventil wieder mit Schrauben (19) befestigen.
- Arretierung des roten Pilztasters -S1- durch Rechtsdrehen lösen. Durch Betätigen des Leuchtdrucktasters -3SH1- Hydraulik wieder einschalten.

WARTUNG DER GLEICHSTROMMOTORE FÜR DIE VORSCHUBANTRIEBE Indramat MDC 10

Aus- Einbauanleitung für Tachoanker

**ACHTUNG:** Bei allen Arbeiten am Tachoanker ist darauf zu achten, daß keine Beschädigung der Wicklung verursacht wird. Desweiteren ist es nicht zulässig die Feldmagnete des Tachos im Joch zu lösen, da dadurch eine Verschiebung der neutralen Zone auftritt, die in einfacher Weise nicht korrigierbar ist.

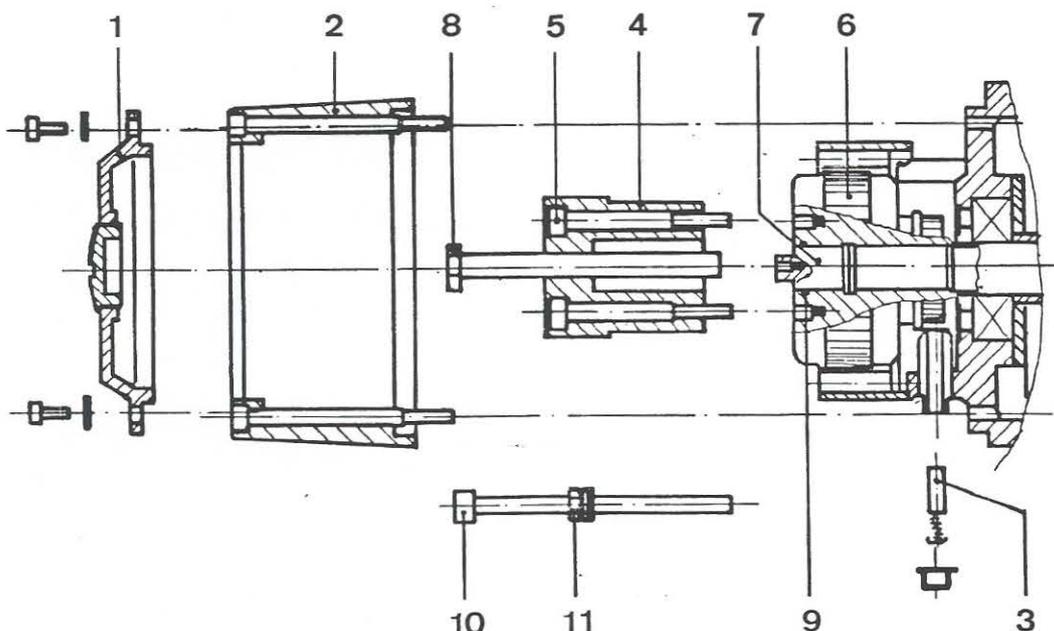
Werden Tachoanker mit eingeschlagener Serie-Nr. **ab 3051** mit Tachos der Serien-Nr. **bis 3050** gewechselt, müssen wegen geänderter Tachopolung die Anschlußdrähte rot und blau auf der seitlich angeordneten Leiterplatte getauscht werden.

1. Ausbau des Tachoankers

- 1.1 Deckel (1) abnehmen, Haube (2) abziehen.
- 1.2 Tachokohlebürste (3) entfernen und dabei einzeln kennzeichnen, damit eine spätere Montage in dem gleichen Köcher und der gleichen Einbaulage vorgenommen werden kann. Siehe hierzu Blatt 7.60-2.
- 1.3 Abziehvorrichtung (4) mittels Schrauben (5) auf Tachoanker (6) befestigen
- 1.4 Tachoanker (6) unter Abstützung gegen die Motorwelle (7) von dieser abziehen (Drehen der Schraube (8) im Uhrzeigersinn).

2. Einbau des Tachoankers

- 2.1 Neuen (!) Toleranzring (9) auf die Motorwelle (7) aufschieben (**jeder Toleranzring ist nur 1x verwendbar**).
- 2.2 Vorrichtung (4) ohne Schraube (8) auf neuen Tachoanker befestigen und diesen auf die Motorwelle stecken. Schraube (10) in Motorwelle drehen.
- 2.3 Anker durch Rechtsdrehung der Mutter (11) bis zum Anschlag aufziehen.
- 2.4 Kohlebürsten (3) unter Beachtung der auf Blatt 7.60-2 beschriebenen Vorschriften wieder einsetzen.



**WARTUNG DER GLEICHSTROMMOTORE FÜR DIE VORSCHUBANTRIEBE** Indramat MDC 10

Überprüfung und Austausch von Kohlebürsten

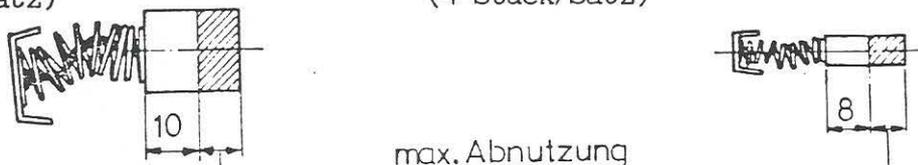
Die Kohlebürsten an Motor und Tacho unterliegen einem Verschleiß. Sie sind deshalb regelmäßig auf Leichtgängigkeit, Verschleiß und auf rundum gleiche Federspannung zu prüfen und bei Annäherung an die nachstehend dargestellten Verschleißgrenzen auszutauschen. Ablagerungen von Bürstenstaub im Kollektorraum sind nach Entfernen aller Kohlebürsten mit trockener Druckluft auszublasen.

Es ist zu beachten daß jede entnommene Kohlebürste stets wieder im gleichen Köcher und in der gleichen Lage zu montieren ist.

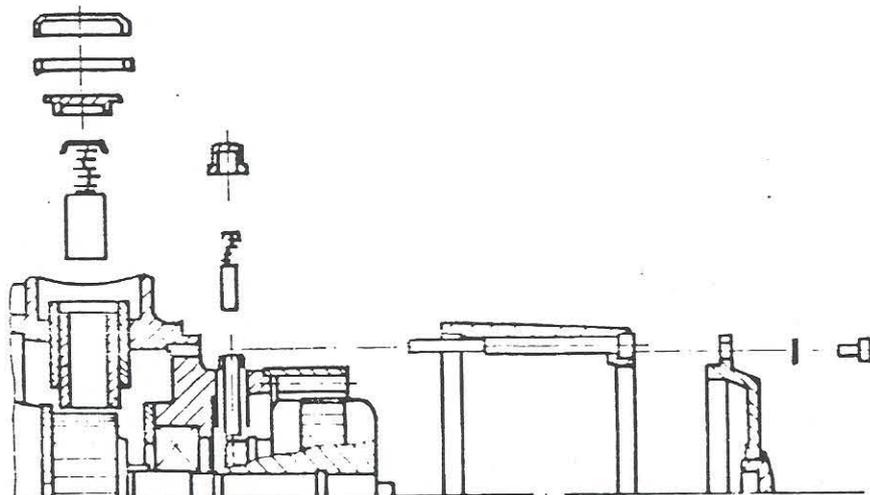
Auf festen und ordnungsgemäßen Sitz der Verschlusskappen auf den Köchern ist zu achten, damit ein einwandfreier Kontakt des Federtellers zum Köcher gewährleistet ist. Der Austausch der Kohlebürsten ist nur satzweise zulässig. Es dürfen nur die Originalqualität verwendet werden.

Motorkohlebürsten 106-57-42155  
(4 Stück/Satz)

Tachokohlebürsten 105-251-4207  
(4 Stück/Satz)



Wartungszeitraum bei Betrieb an	Motorkohlebürsten	Tachokohlebürsten
Werkzeugmaschinen	6 Monate	6 Monate



Überprüfung und Austausch von Luftfiltern

Innenbelüftete Motore besitzen einen Ventilator mit vorgebauter Luftfilterscheibe. Die Filterscheibe reinigt die angesaugte Kühlluft von festen Schmutzstoffen. Je nach Verschmutzungsgrad der angesaugten Luft muß der Filter von Zeit zu Zeit gereinigt bzw. ausgetauscht werden.

**WARTUNG DER GLEICHSTROMMOTORE FÜR DIE VORSCHUBANTRIEBE** Indramat MDC 10**Reinigen**

- Ausspülen in Wasser (bis ca. 40°C, evtl. Zusatz von Feinwaschmitteln) oder - in Extremfällen - in Benzin.
- Auch Auskopfen oder Ausblasen mit Preßluft möglich!
- **Auswringen vermeiden!**
- Bei Ausspritzen mit Wasser scharfen Wasserstrahl vermeiden!

**BEIM AUSTAUSCH BEACHTEN**

Staubluftseite offene Struktur - Reinigungsseite geschlossene mit Bindemittel verfestigte Struktur.

**Bestellbezeichnung:**

Filtermatte Type P15/500, 100 ø (Viledon).

## WARTUNG VON DREHSTROMMOTOREN Hauptantrieb

- Die Drehstrommotoren bedürfen keiner besonderen Wartung.
- Die Wälzlager haben Lebensdauerschmierung und müssen nicht nachgeschmiert werden.
- Die Wartung beschränkt sich auf das Reinigen der Motorgehäuse.

### Reinigen des Motorgehäuse

- Kühlluftwege reinigen, insbesondere die Zwischenräume am Fuß der Kühlrippen.
- Jede Ansammlung von Staub und sonstigen Rückständen verhindert den freien Durchgang der Kühlluft und begünstigt eine übermäßige Erwärmung.
- Staubansatz und Schmutz am besten mittels Blasebalg entfernen.

**HINWEISE FÜR DAS BESTELLEN VON ERSATZTEILEN****Mechanische Ersatzteile**

Für die **MH 600 E** wurde eine separate Ersatzteil-Dokumentation erstellt.

Diese Ersatzteildokumentation wird pro Maschine einmal geliefert.

Die Ersatzteil-Dokumentation enthält:

- BAUGRUPPENZEICHNUNGEN
- STÜCKLISTEN mit: Bezeichnung der Teile, Mengenangabe und Bestell- bzw. Ident-Nr.

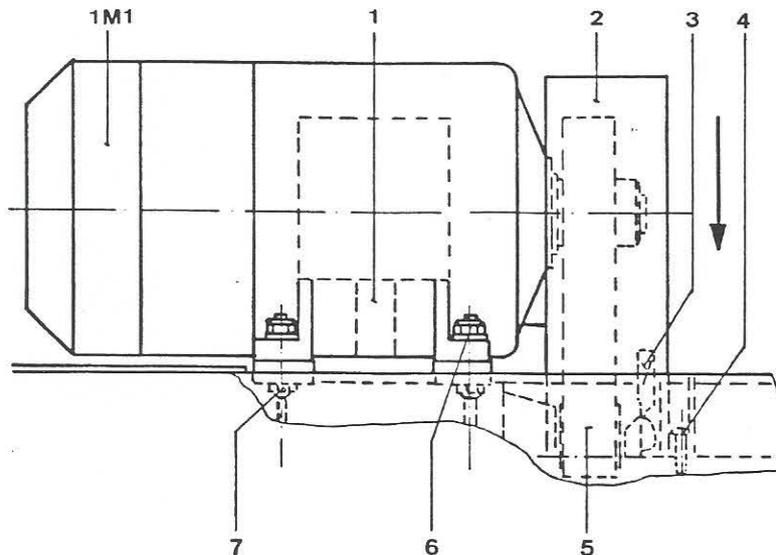
Eine schnelle und einwandfreie Lieferung von Ersatzteilen ist nur möglich, wenn die Bestellung folgende Angaben enthält:

- Maschinentyp
- Fabrik-Nummer der Maschine
- Identnummer und Benennung des Ersatzteils  
oder  
Nummer des Blattes der Technischen Dokumentation und Positionsnummer des Ersatzteils auf diesem Blatt
- Farbe (nur bei lackierten Teilen)

**Ersatzteile der elektrischen Ausrüstung**

- Alle Teile der elektrischen Ausrüstung sind im Schaltplan der Maschine (Geräteanordnung der Maschine) dargestellt und mit einer Funktionsgruppennummer versehen.
- Die Geräteliste des Schaltplanes enthält für jede Funktionsgruppennummer die Benennung und die Identnummer des Ersatzteils.
- Eine schnelle und einwandfreie Lieferung von Ersatzteilen ist nur möglich, wenn die Bestellung folgende Angaben enthält:
  - Maschinentyp
  - Fabrik-Nummer der Maschine
  - Identnummer und Benennung des Ersatzteils.

## HAUPTMOTOR UND HAUPTGETRIEBE



### Abbau des Hauptmotors

- Hauptschalter -Q1- am Schaltschrank ausschalten.
- Anschlußkabel (1) am Motor -1M1- abklemmen.
- Schrauben (4) entfernen und Schutzhaube (2) abnehmen.
- Muttern (6) abdrehen.

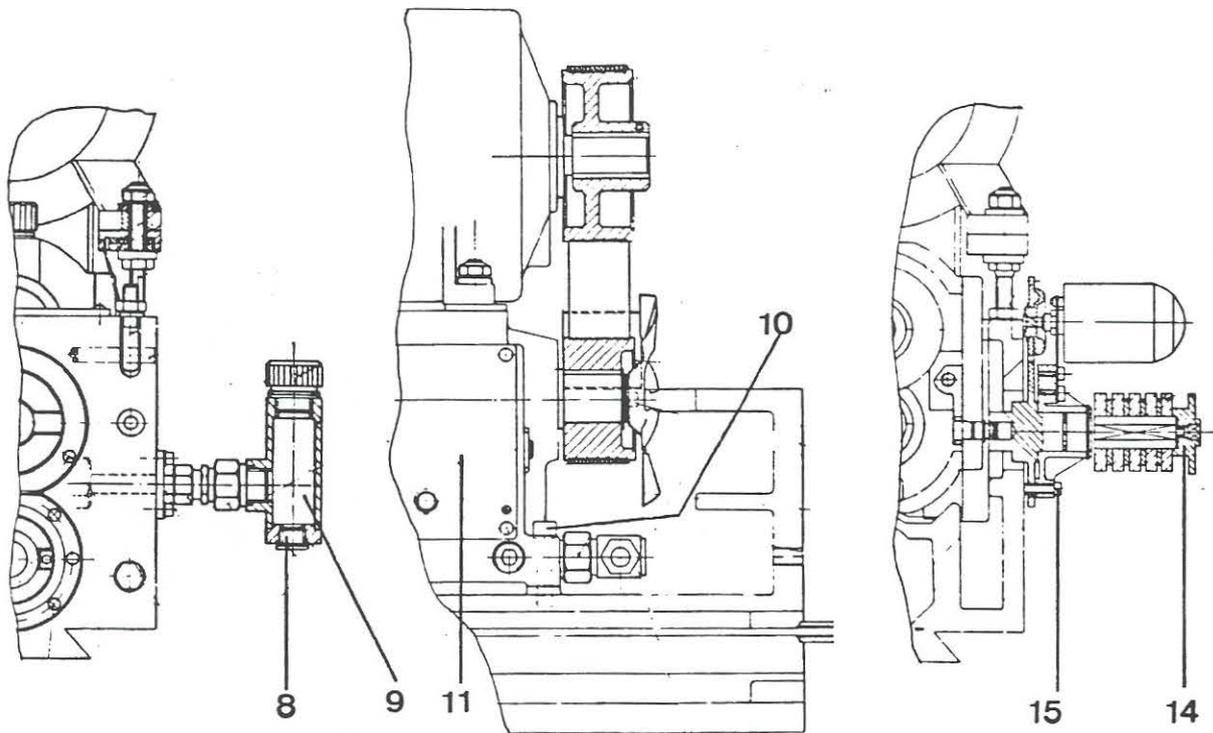
**ACHTUNG:** Die unteren Muttern (7) dürfen nicht verstellt werden.

- Motor in Pfeilrichtung kippen und Riemen (5) abnehmen.
- Motor abheben.

### Ausbau des Hauptgetriebes

- Schrauben (13) entfernen und Abdeckhaube (12) abnehmen.
- Ablassschraube (8) entfernen und Öl ablassen.
- Ölstandrohr (9) nach außen ziehen.
- Schrauben (15) herausdrehen. Die Spindeldrehzahl-Schalteinheit (14) abziehen.
- Lüfterflügelrad (3) abziehen.
- Schrauben (10) herausdrehen.
- Hauptgetriebe (11) nach hinten ziehen und aus dem Spindelstock herausheben.

## HAUPTMOTOR UND HAUPTGETRIEBE



### Wiedereinbau des Hauptgetriebes

- Der Wiedereinbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.
- Das Hauptgetriebe muß genau parallel zum Spindelstock ausgerichtet werden, bevor es mit diesem wieder verschraubt wird.

### Wiederanbau des Hauptmotors

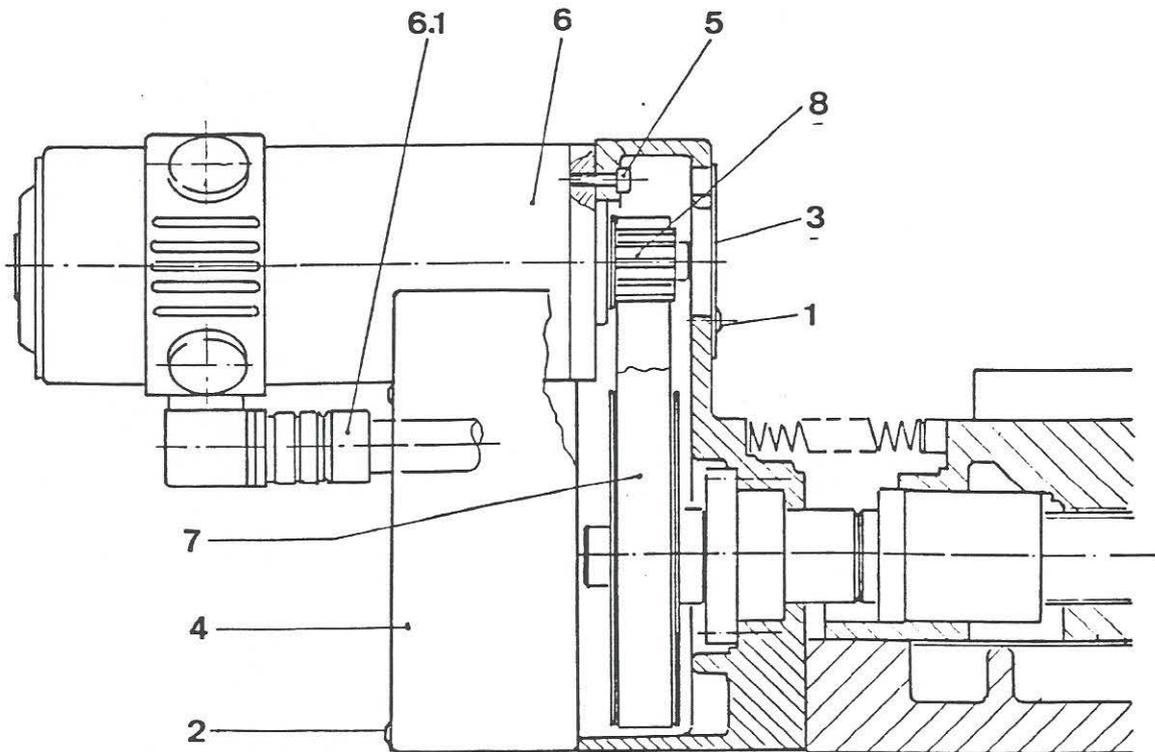
- Der Wiederanbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.
- Die Riemenscheibe müssen fluchten. a)
- Die Motorwelle muß genau parallel zum Spindelstock ausgerichtet werden. a)

a) Montage und Wartung des Keilrippenriemens für den Hauptantrieb siehe Blatt 7.34-1.

## AUSWECHSELN DES VORSCHUBMOTORS

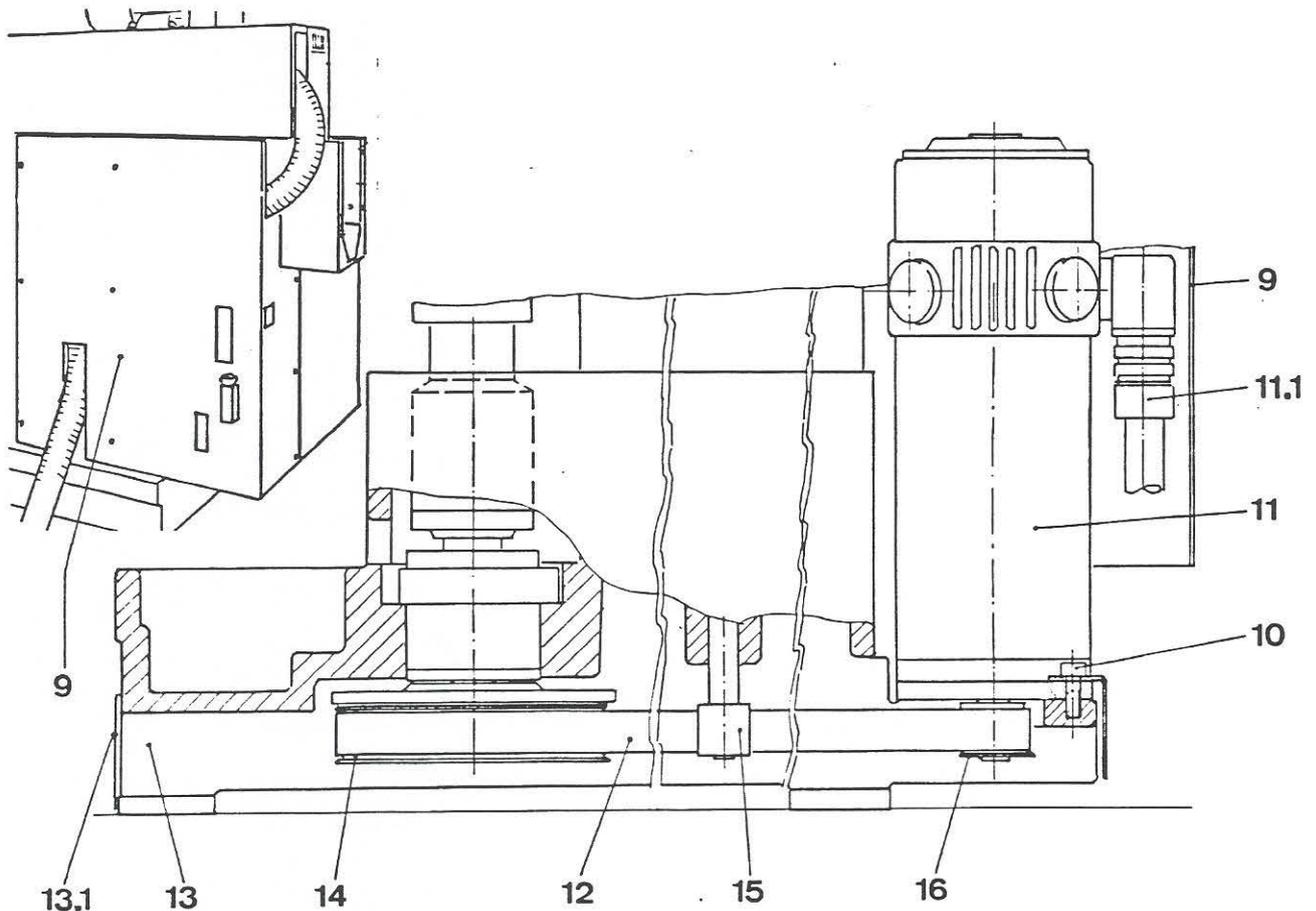
### 1. Vorschubantrieb X-Achse

- Hauptschalter -Q1- am Schaltschrank ausschalten.  
Als Sicherheit gegen versehentliches Wiedereinschalten können im Schaltschrank die Hauptsicherungen entfernt werden.
- Schrauben (1) und (2) entfernen.
- Abdeckblech (3) und Abdeckhaube (4) abnehmen.
- Anschlußstecker (6.1) abziehen.
- Innensechskantschrauben (5) lösen.
- Motor (6) abnehmen.
- Neuen Motor (6) einführen, Zahnriemen (7) aufnehmen, Motor so verschieben, daß Zahnriemen mäßig gespannt wird.
- Innensechskantschrauben (5) festziehen.
- Anschlußstecker (6.1) anstecken.
- Abdeckbleche (3) und (4) wieder anbringen.



## AUSWECHSELN DES VORSCHUBMOTORS

### 2. Vorschubantrieb Y-Achse



- Kreuzsupport in obere Endlage verfahren und unterbauen.
- Hauptschalter -Q1- am Schaltschrank ausschalten.  
Als Sicherheit gegen versehentliches Wiedereinschalten können im Schaltschrank die Hauptsicherungen entfernt werden.
- Seitliche Abdeckung (9) entfernen.
- Anschlußstecker (11.1) abziehen.
- Schrauben (10) entfernen, Motor (11) schräg nach hinten kippen und herausheben.
- Neuen Motor (11) vorsichtig einführen, dabei Zahnriemen (12) mit Zahnriemenscheibe (16) aufnehmen.
- Zahnriemen durch Verschieben des Motors (11) mäßig spannen. Schrauben (10) festziehen.
- Anschlußstecker (11.1) anstecken, Abdeckblech (9) anbringen.

## AUSWECHSELN DES VORSCHUBMOTORS

### 3. Vorschubantrieb Z-Achse

- Seitliche Abdeckung (9) abnehmen.
- Spindelstock auf "Z 350" verfahren.
- Hauptschalter -Q1- am Schaltschrank ausschalten.  
Als Sicherheit gegen versehentliches Wiedereinschalten können im Schaltschrank die Hauptsicherungen entfernt werden.
- Schrauben (17) entfernen. Abdeckhaube (18) abnehmen.
- Schrauben (19) und (20) entfernen, Abschlußhaube (21) abnehmen.
- Anschlußstecker (23.1) abziehen.
- Innensechskantschrauben (22) lösen.
- Motor (23) abnehmen.
- Neuen Motor anbringen, Zahnriemen (24) mit Zahnrad (25) aufnehmen.
- Innensechskantschrauben (22) eindrehen und **leicht** anziehen, nach prüfen der Riemenspannung festziehen.
- Anschlußstecker (23.1) anstecken, Abschlußhaube (19) und Abdeckhaube (18) anbringen.

