

WICHTIGE HINWEISESchmierung der Maschine

- Schmierung und Kühlenschmierung der Maschine sind auf folgenden Blättern des Bediener-Handbuchs zusammengefaßt:

7.02-1 MASCHINENSCHMIERPLAN  
7.03-1 SCHMIERVORSCHRIFT  
7.06-1 SCHMIERSTOFFEMPFEHLUNGEN  
7.07-1 KÜHLSCHMIERSTOFFE

- Schmierung und Wartung der Zusatzeinrichtungen sind, jeweils der Einrichtung zugeordnet im Abschnitt 6 des Bediener-Handbuchs beschrieben.
- Die Bezeichnung der Schmierstoffe und die Kennzeichnung der Schmierstellen in dem Bediener-Handbuch 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. Zusätzlich sind an den Schmiernippeln und Einfüllstellen Kennzeichnungsschilder nach DIN 51 502 angebracht.

Schmierstoffe

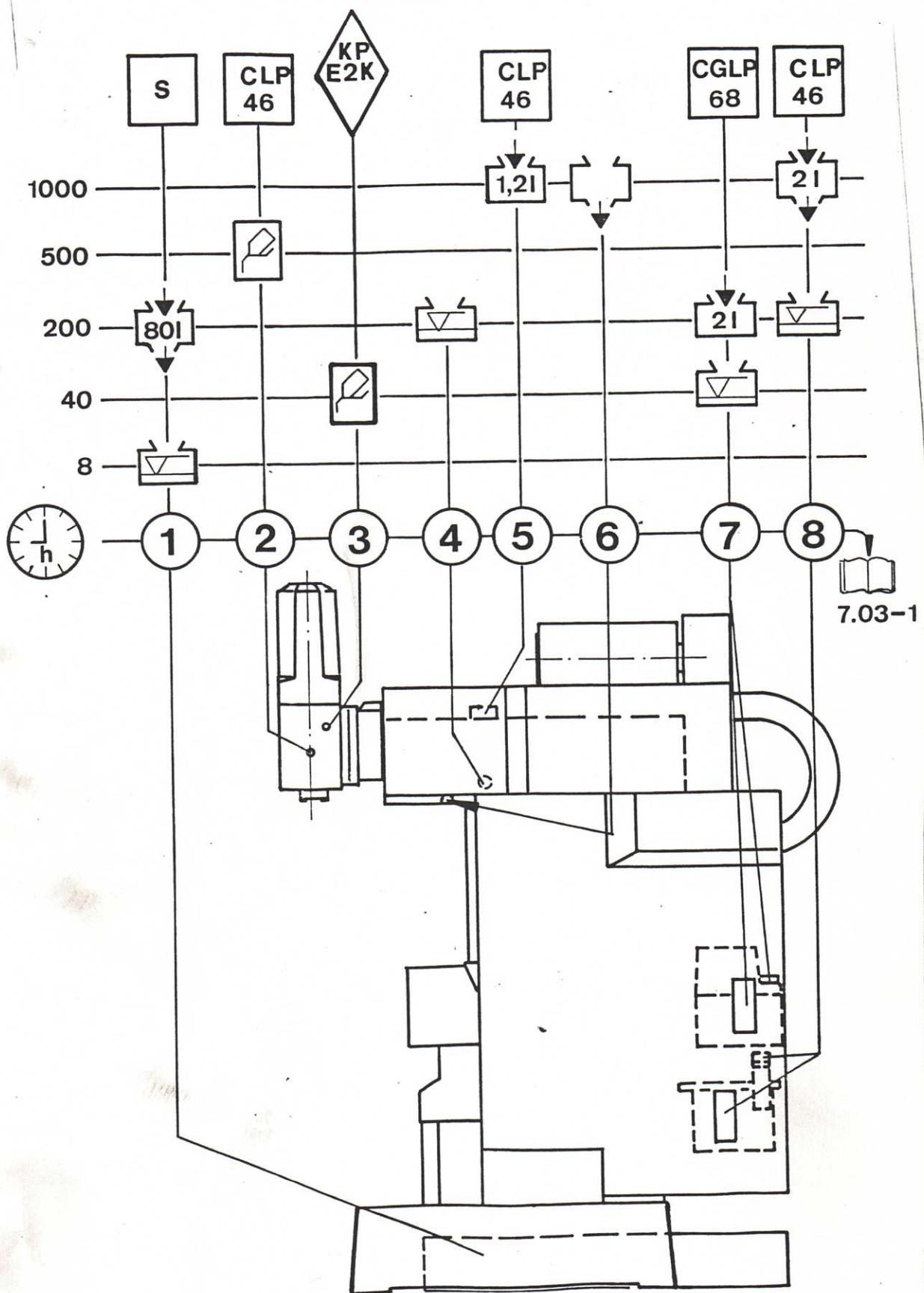
- Wichtige Voraussetzung für Betriebssicherheit und Lebensdauer der Maschine ist die Verwendung geeigneter Schmierstoffe.
- Die Maschine wird befüllt geliefert. a)  
Die Schmierstoffe der Erstbefüllung (siehe Blatt 7.06-1) sollten unbedingt auch weiterhin verwendet werden. Wenn dies aus Betriebsorganisatorischen Gründen nicht möglich ist, dürfen nur Produkte nach Schmierstoff-Auswahltafel, Blatt 7.06-2 und 7.06-3, zum Einsatz gelangen.

Wartungsarbeiten

- Separat von Schmierung und Kühlenschmierung sind alle übrigen Wartungsarbeiten ab Blatt 7.20-1 des Bediener-Handbuchs zusammengefaßt.
- Die Wartungsarbeiten sind in den angegebenen Intervallen gewissenhaft durchzuführen.
- Die Intervalle ergänzen sich, d.h. wenn die Arbeiten für 1000 h fällig sind, müssen auch die Arbeiten für 40 h durchgeführt werden. Dasselbe gilt für die anderen Intervalle.
- Abschnitt 9 des Bediener-Handbuchs enthält ausführliche Ausbauanweisungen der Haupt-Komponenten.

a) Ausnahme:

Ölbad für Antriebsrad der Horizontal-Arbeitsspindel,  
siehe Blatt 1.09-1!

MASCHINENSCHMIERPLAN

SCHMIERVORSCHRIFT

| Interv.<br>in Betr.<br>Std. | Nr.<br>im<br>Plan | Tätig-<br>keits-<br>symbol | Auszuführende Arbeit  | Menge     | Siehe<br>Blatt   |
|-----------------------------|-------------------|----------------------------|---|-----------|------------------|
| 8                           | 1                 |                            | Füllhöhe im Kühlsmierstoffbehälter prüfen (möglichst voll halten).  | ----      | 3.22-1           |
| 40                          | 3<br>a)           |                            | Kegeltrieb im Vertikalfräskopf mit Klüber-Isoflex NBU 15 abschmieren (1 Nippel, gelbe Kennzeichnung).                           | 2-3 Hübe  | ----             |
|                             | 7                 |                            | Ölstand im Zentralschmieraggregat kontrollieren, bei Bedarf nachfüllen.   | ----      | 3.20-3           |
| 200                         | 1                 |                            | Kühlsmierstoff wechseln. Behälter reinigen.   | ca. 80 l  | 3.22-1<br>7.07-4 |
|                             | 4                 |                            | Ölstand für Antriebsrad kontrollieren, bei Bedarf an Pos. 5 auffüllen, wenn max. Markierung überschritten über Pos. 6 absenken. | ----      | ----             |
|                             | 7                 |                            | Öl in das Zentralschmieraggregat nachfüllen.  | max. 2 l  | 3.20-3           |
|                             | 8                 |                            | Ölstand im Hydraulikaggregat kontrollieren.   | ----      | 3.18-3           |
| 500                         | 2                 |                            | Pinole im Vertikalfräskopf mit Öl abschmieren (1 Nippel, rote Kennzeichnung).   | 2-3 Hübe  | ----             |
| 1000                        | 5,6               |                            | Ölbad des Antriebsrads der Horizontal-Arbeitsspindel erneuern.  | ca. 1,2 l | ----             |
|                             | 8                 |                            | Hydrauliköl wechseln, Sieb reinigen.  | max. 2 l  | 3.18-3           |

- a) Bei max. Belastung z.B. Höchstdrehzahl im Dauerbetrieb, täglich resp. nach jeweils 8 Betriebsstunden abschmieren!

SCHMIERSTOFFEMPFEHLUNGEN

| Schmierstelle |   | Schmierstoffübersicht a)   |                    |  |                  |
|---------------|---|----------------------------|--------------------|--|------------------|
| Nr. im Plan   | Benennung   | Erstbefüllung Schmierstoff | Stoffart           | Bezeichnung/Viskositätsbereich in cSt bei 40°C/Analysendaten | Symbol           |
| 2             | Pinole des Vertikalfräskopfs                        | Aral-Sumurol CM 46         | Schmieröl          | CLP 46/HLP 46<br>41,4 - 50,6                                 | CLP<br>HLP<br>46 |
| 5             | Antriebsrad der Horizontal-Arbeitsspindel           | (CMU)                      |                    |  |                  |
| 8             | Hydraulikaggregat                                   |                            |                    |  |                  |
| 7             | Zentralschmieraggregat<br>Universal-Einbaurundtisch | Esso-Febis K 68            | Bettbahnöl         | CGLP 68 (CG-HLP 68)/<br>61,2 - 74,8                          | CG<br>LP<br>68   |
| 3             | Kegeltrieb des Vertikalfräskopfs                    | Klüber-Isoflex NBU 15      | Schmierfett        | KP E2K/<br>Walkpenetration 265-295 Tropfpunkt ca. 180°C      | KP<br>E2K        |
| 1             | Kühlschmierstoffeinrichtung                         | Siehe Blatt 7.07-1         | Kühl-schmier-stoff | ----   | S                |

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

Nur bei Verwendung dieser Schmierstoffarten ist ein sicherer Betrieb der Maschine gewährleistet.

Wir empfehlen, möglichst bei der Schmierstoffsorte der Erstbefüllung, bzw. einer einmal nach Betriebserfordernissen gewählten, gleichwertigen Sorte zu bleiben.

|   |
|---|
| EINE HAFTUNG IM ZUSAMMENHANG MIT DEN IN NACHFOLGENDER TABELLE EMPFOHLENEN SCHMIERSTOFFE KANN NICHT ÜBERNOMMEN WERDEN. |
|---|

Jeder der nachfolgend genannten Schmierstoff-Hersteller unterhält einen schmiertechnischen Dienst, der bei allen Schmierungsfragen Auskunft und Beratung erteilen kann.

Bei intensiven Einsatz von Kühlschmierstoff - in Form von Emulsion - muß dessen Verträglichkeit mit dem an der Maschine verwendeten Gleitbahnöl beachtet werden, siehe Blatt 7.07-1 bis 7.07-3.3.

SCHMIERSTOFF-AUSWAHLTABELLE Ausg. 02/86

= Erstbefüllungssorte

| Schmierstoff-Kennzeichnung nach DIN 51 502 |  |                              |                              |  |
|--|--|------------------------------|------------------------------|--|
| Ölsorte<br>Hersteller                      | CLP<br>HLP<br>46                                   | CG<br>LP<br>68               | KP<br>E2K                    | Kühl-<br>schmier-<br>stoff                               |
| ARAL                                       | Sumurol<br>CM 46                                   | Aral-Deganit<br>BW 68        | ---                          | Sarol EP<br>Sarol 3965                                   |
| AVIA                                       | AVILUB RL 46<br>AVILUB HLPD 46                     | AVILUB<br>RSL 68-S           | ---                          | AVILUB - Metacon<br>ASBF                                 |
| BP   | Energol HL 46<br>Energol HLP 46                    | Maccurat<br>68 D             | ---                          | (Cutora HX-Fedaro M)                                     |
| Castrol                                    | VARIO HDX<br>HYSPIN AWS 46                         | MAGNA<br>BDX 68              | ---                          | Clearedge EP 2840<br>Hysol CB - Syntilo R                |
| elf  | POLYTELYS 46<br>ELFOLNA 46                         | MOGLIA 68                    | ---                          | (Sarelf EP 34)   |
| ESSO                                       | NUTO H 46<br>TERESSO 46                            | FEBIS<br>K 68                | ---                          | Kutwell 30<br>Kutwell 40                                 |
| FINA                                       | FINA<br>HYDRAN CN 6                                | FINA<br>ARTAC EP 68          | ---                          | (FINA VULSOL BST)  |
| Fuchs                                      | RENOLIN<br>MR 15                                   | RENEP 2                      | ---                          | RATAK DURANT 20<br>RATAK TN 14/21                        |
| Klüüber                                    | LAMORA 46  | LAMORA<br>SUPER-POLADD<br>68 | Klüüber<br>Isoflex<br>NBU 15 | (ZELIOT-MS 250)  |
| Mobil                                      | D.T.E - Oil<br>Medium<br>Mobil D.T.E 25            | Bettbahnöl<br>68             | ---                          | Mobilmet 120<br>Mobilmet 150<br>EX 66/122 CF 1           |
| ÖMV  | HTU 46<br>HLP 46                                   | G 68                         | ---                          | ---  |
| Shell                                      | Shell Tellus<br>Oel C 46<br>Shell Tellus<br>Oel 46 | Tonna-Oel<br>T 68            | ---                          | Shell-Dromus Oel BX<br>Shell-Dromus Oel EP<br>Shell-A 44 |

SCHMIERSTOFF-AUSWAHLTABELLE Ausg. 02/86

| Schmierstoff-Kennzeichnung nach DIN 51 502 |                           |                               |           |                                    |
|--|---------------------------|-------------------------------|-----------|------------------------------------|
| Ölsorte.<br>Hersteller                     | CLP<br>HLP<br>46          | CG<br>LP<br>68                | KP<br>E2K | Kühl-<br>schmier-<br>stoff         |
| TEXACO                                     | Rando Oil 46<br>HDB - 46  | Way Lubri-<br>cant 68         | ----      | Soluble Oil BS EP<br>Soluble Oil E |
| WISURA                                     | Dynex 46<br>Tempo 46      | Bettbahnöl 68 S<br>(CGHLP 68) | ----      | (Tralumat)<br>(WM 2998)            |
| Zeller +<br>Gmelin                         | GWA 2 ISO46<br>DHG 46 ISO | T 6 EP<br>ISO 68              | ----      | (Zubora 2000)<br>(Zubora 722 EP)   |

KÜHLSCHMIERSTOFFE a)

An unseren Fräsmaschinen und Bearbeitungszentren sollen nur wassermischbare und mineralölhaltige Kühlschmierstoffe (entspr. DIN 51385) zur Anwendung kommen.

Bei der Auswahl ist darauf zu achten, daß folgende nachteilige Eigenschaften durch den Kühlschmierstoff **nicht** auftreten:

1. Verklebung und Verharzung von Maschinen- und Steuerungsteilen, auch dort nicht, wo der Kühlschmierstoff in kleinen Mengen eindringen und nicht abfließen kann.
2. Unverträglichkeit mit den verwendeten Gleitbahnölen, die sich als Zersetzen, Erhärten oder Abspülen der Schmierstoffe zeigt.
3. Die Korrosionsschutzwirkung darf auch nach längerer Verwendung des Kühlschmierstoffs nicht nachlassen.
4. Die an den Maschinen verwendeten Werkstoffe für Dichtungen und Abstreifer usw. dürfen nicht angegriffen werden.
5. Anforderungen an den Kühlschmierstoff: b)

- Gute Emulgierbarkeit und Standzeit auch bei härterem Wasser über 15° d.H. (5,4 m val).
- Keine schädigende Auswirkungen auf Maschinenelemente (Metalle - Lacke - Elastomere).
- Gute Schmiereigenschaften und -wirkung für die gleitenden Maschinenelemente.
- Große Fäulnis- und Bakterienbeständigkeit bzw. Widerstandsfähigkeit gegen Bakterienbefall.
- Keine schädigenden Auswirkungen auf den Menschen.
- Toxikologische Prüfergebnisse und Gutachten über Hautverträglichkeit sind vorzuweisen.
- Keine giftigen Zusätze wie z. B. Nitrite oder Phenole.
- Muß den Technischen Regeln für gefährliche Arbeitsstoffe (TRgA 900) mindestens entsprechen.
- Verbrauchte Kühlschmierstoffemulsion muß durch übliche Trennverfahren spaltbar sein.

- a) DIN 51 385: Begriff 2.1 = Emulgierbarer Kühlschmierstoff  
(Konzentrat)  
Begriff 3.1 = Kühlschmierstoff-Emulsion (Öl-in-Wasser), gebrauchsfertige Mischung.

- b) Siehe auch Datenblatt 7.07-2, 7.07-2.1.

**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,<br>bei 40°C | mm <sup>2</sup> /S (cSt) | DIN 51 366               | 20 - 120                        |
| bei 20°C                             | mm <sup>2</sup> /S (cSt) | DIN 51 562<br>DIN 53 015 | 50 - 300                        |
| 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                           | Mass. %                  | P DIN 51 363             | ist anzugeben                   |
| Massenanteil %                       |                          | S DIN 51 400             |                                 |
|                                      |                          | CI DIN 51 577            |                                 |
| Sulfatasche                          | Mass. %                  | DIN 51 575               |                                 |
| Konservierungsmittel                 |                          |                          | Art und Menge<br>sind anzugeben |
| Silikone                             | %                        |                          | ist anzugeben                   |
| Borgehalt                            |                          |                          | ist anzugeben                   |
| IR-Spektrum                          |                          |                          | ist anzugeben                   |

**6.2 des wassergemischten Kühlschmierstoffs-(Emulsion):**

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

**KÜHLSCHMIERSTOFFE - DATENBLATT**

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

| Eigenschaft   | Einsatz-<br>konzentr. | Meßgröße  | Prüfmethode                                     | Richtwerte                        |
|---|-----------------------|---|---|-----------------------------------|
| Elektrische Leitfähigkeit   | 5 %                   | uS/cm   | DIN 38 404                                      | ist anzugeben                     |
| Korrosionsschutzvermögen  | 5 %                   |   | DIN 51 360/1                                    | R0, S0 c)                         |
| Korr-Grad   | 5 %                   |   | DIN 51360/2                                     | 0                                 |
| Korrosionswirkung auf Kupfer<br>- Verfärbung<br>- Belagbildung<br>- Gehalt an Cu-Ionen  | 2,5 %                 | mg/dm <sup>3</sup>  | VKIS-Arbeitsblatt Nr. 7<br>(DIN 51 759)         | keine<br>keine<br>max. 50         |
| Beständigkeit<br>(mit 3g NaCl/l)  | 5 %                   |   | DIN 51 367                                      | < 95%                             |
| Schaumverhalten,<br>bei NW 12   | 5 %                   |   |   | Vereinbaren mit Hersteller        |
| Klebe- und Rückstandsverhalten<br>Rücklöslichkeit                                       | 5 %                   |   | VKIS-Arbeitsblatt Nr. 9                         | nicht klebend<br>leicht relösl.   |
| Verhalten gegenüber Elastomere Normstab S2 nach DIN 53504:<br>- Prüfmaterial SRE-WBR 28 | 2 %<br>10 %           | Volumenänd.<br>in % (Vol.)<br>Veränderung d.<br>Shore-A-Härte-<br>einheit (ShA)<br>nach 100h/70°C | VDA-Prüfblatt<br>521-01<br>(DIN E 53 538/<br>3) | Vol. Sh-A-<br>+ 0,5 %<br>+ 0,15 % |
| - Prüfmaterial<br>(CFW 88 NBR/101)  | 2 %<br>10 %           | Härteeinh.(ShA)<br>nach 100h/70°C   |   |                                   |
| Gehalt an säureabscheidbaren Anteilen   | 2 %<br>10 %           | Mass.   | DIN 51 368                                      | ist anzugeben<br>ist anzugeben    |
| EP-Effekt   |                       |   | VKIS-Arbeitsblatt Nr. 6                         |                                   |
| Reibverschleiß nach Reichert  | 5 %                   | N7cm <sup>2</sup>   |   | ist anzugeben                     |

Erläuterungen:

Siehe nachfolgendes Blatt 7.07-2.2.

**KÜHLSCHMIERSTOFFE - DATENBLATT**

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

**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.

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)

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 Juli '86

Nachfolgend aufgeführte Kühlschmierstoffe (ausgenommen die mit "●" gekennzeichneten) 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 EMPFEHLUNGSLISTE 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.

| Hersteller              | Bezeichnung                   | Mineralölanteil % | geeignetes Mischungsverhältnis Konzentrat : Wasser | in %     |
|-------------------------|-------------------------------|-------------------|--|----------|
| ACMOS                   | ACMOSIT 64-02                 | 30                | 1:20 - 1:30  | 5 - 3    |
| Aral                    | Emulsol 230                   | 72                | 1:20 - 1:50  | 5 - 2    |
|                         | Sarol EP                      | 37                | 1:10 - 1:30  | 10 - 3   |
|                         | Sarol 3965                    | 25                | 1:10 - 1:50  | 10 - 2   |
| AVIA<br>(Bant-<br>leon) | AVILUB - HSK-EP               | 50                | 1:10 - 1:40  | 10 - 2,5 |
|                         | AVILUB - Metacon ASBF         | 35                | 1:20 - 1:50  | 5 - 2    |
| Bellucco<br>& Co.       | Sintolin E1/MH                | 70                | 1:20 - 1:30  | 5 - 3    |
|                         | Sintolin CB 1/MH              |                   | 1:20 - 1:30  | 5 - 3    |
| BP                      | Olex SB 5580 CF               | 40                | 1:20 - 1:40  | 5 - 2,5  |
|                         | Fedaro M                      | 75                | 1:5 - 1:30   | 20 - 3   |
| Blaser                  | Blasocut 2000 Univ.           | 62                | 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<br>(TLS 984 in USA) | 40                | 1:20 - 1:40  | 5 - 2,5  |
| Chemie Linz AG          | Hardocor S 305                |                   |  |          |
| Cincinnati-Milacron     | Cimperial 22                  | 56                | 1:10 - 1:30  | 10 - 3   |
|                         | Cimcool MB 602                | 37                | 1:10 - 1:40  | 10 - 2,5 |

KÜHLSCHMIERSTOFF - EMPFEHLUNGEN Stand Juli '86

| Hersteller         | Bezeichnung      | Mineralöl-anteil % | geeignetes Mischungsverhältnis Konzentrat : Wasser | in %     |
|--------------------|------------------|--------------------|--|----------|
| CMT - Raunheim     | Aquasol 6-58     | 52                 | 1:20 - 1:40  |          |
|                    | Universal 6-58   | 36                 | 1:10 - 1:30  |          |
| Consulta-Chemie    | Rondocor Kompakt | 44                 | 1:20 - 1:50  | 5 - 2    |
|                    | Rondocor 6459    |                    |  |          |
| Curtis             | S-6              | 53                 | 1:5 - 1:20   | 20 - 5   |
|                    | S-12             | --                 | 1: - 1:  |          |
|                    | S-21             | 25                 | 1:10 - 1:20  | 10 - 5   |
| elf                | Sarelf E P34     | 30                 | 1:20 - 1:50  | 5 - 2    |
| ESSO               | Bohroel BS 30    |                    |  |          |
|                    | Kutwell 40       | 83                 | 1:10 - 1:40  | 10 - 2,5 |
| FINA               | VULSOL BST       | 40                 | 1:20 - 1:50  | 5 - 2    |
| Fuchs              | RATAK DURANT 20  |                    | 1:10 - 1:40  | 10 - 2,5 |
|                    | RATAK RESIST 31  |                    | 1:10 - 1:40  | 10 - 2,5 |
|                    | RATAK TN 14/21   | 45                 | 1:10 - 1:30  | 10 - 3   |
| Henkel             | P3-Multan 92-9   | 35                 | 1:7 - 1:20   | 14 - 5   |
| Houghton Chemie    | ISOCUT 100       | ca. 50             | 1:10 - 1:40  | 10 - 2,5 |
|                    | ISOCUT Spezial   | ca. 45             | 1:20   | 5        |
| Jokisch            | W2 OP            | 32                 | 1:7 - 1:20   | 14 - 5   |
|                    | Kompakt W3 CF    | 39                 | 1:10 - 1:20  | 10 - 5   |
| Klüber Lubrication | ZELIOT MS 250    | 20                 | 1:5 - 1:20   | 20 - 5   |
| Kocher             | Kocher - F 14    | 55                 | 1:20 - 1:30  | 5 - 3    |
|                    | Kocher - F 17    | 48                 | 1:20 - 1:30  | 5 - 3    |
|                    | Kocher - F100    | 60                 | 1:20 - 1:30  | 5 - 3    |
|                    | Kocher - PKT 5   | 56                 | 1:10 - 1:30  | 10 - 3   |

KÜHLSCHMIERSTOFF-EMPFEHLUNGEN Stand Juli '86

| Hersteller                               | Bezeichnung                | Mineralöl-anteil % | geeignetes Mischungsverhältnis Konzentrat : Wasser | in %     |
|--|----------------------------|--------------------|--|----------|
| Lionoil<br>(Master<br>Chemical<br>Corp.) | TRIM SOL                   | 45                 | 1:10 - 1:30  | 10 - 3   |
|  | Trim SOL Silicone free     | 45                 | 1:10 - 1:30  | 10 - 3   |
| Lubricor                                 | M 735                      | 50                 | 1:10 - 1:20  | 10 - 5   |
|  | B 421                      | 20                 | 1:20 - 1:30  | 5 - 3    |
| Mobil                                    | Mobilmet 120               | 30                 | 1:10 - 1:50  | 10 - 2   |
|  | Mobilmet 150               | 33                 | 1:10 - 1:20  | 10 - 5   |
|  | Mobil EXD 16/122 CF        |                    | 1: - 1:  |          |
|  | Mobilmet 220               | 25                 | 1:20 - 1:30  | 5 - 3    |
| MKU                                      | Betronol EPV 1530          | 54                 | 1:15 - 1:30  | 7 - 3    |
| Oemeta                                   | HD 52                      | 30                 | 1:10 - 1:30  | 10 - 3   |
|  | KR 586                     | 60                 | 1:10 - 1:30  | 10 - 3   |
|  | UNIMET SG 4                | 41                 | 1:10 - 1:40  | 10 - 2,5 |
| Optimol                                  | CUTO W 200                 | 78                 | 1:10 - 1:30  | 10 - 3   |
| Petrat                                   | PRIMOL chlorfrei BKA/1 70  |                    | 1:10 - 1:30  | 10 - 3   |
|  | PRIMOL chlorfrei BK/84 60  |                    | 1:10 - 1:30  | 10 - 3   |
|  | PRIMOL chlorfrei BK/601 EP | 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   |
|  | Solube oil HDE             | ca.                | 1: - 1:  | -        |

KÜHLSCHMIERSTOFF-EMPFEHLUNGEN Stand Juli '86

| Hersteller      | Bezeichnung      | Mineralöl-anteil % | geeignetes Mischungsverhältnis Konzentrat : Wasser | in %     |
|-----------------|------------------|--------------------|--|----------|
| WISURA          | ● Tralumat       | ca. 52             | 1:20 - 1:30  | 5 - 3    |
|                 | ● Tralustar      | ca. 44             | 1:10 - 1:20  | 10 - 5   |
|                 | ● WM 2998        | ca. 40             | 1:20 - 1:30  | 5 - 3    |
| Zeller + Gmelin | ● Zubora 2000 EP | ca. 58             | 1:10 - 1:40  | 10 - 2,5 |
|                 | ● Zubora 722 EP  | ca. 33,5           | 1:10 - 1:30  | 10 - 3   |
|                 | ● Zubora SM      | ca. 73             | 1:10 - 1:30  | 10 - 3   |

ANWENDUNGS-HINWEISE FÜR WASSERMISCHBARE KÜHLSCHMIERSTOFFEERSTBEFÜLLUNG:

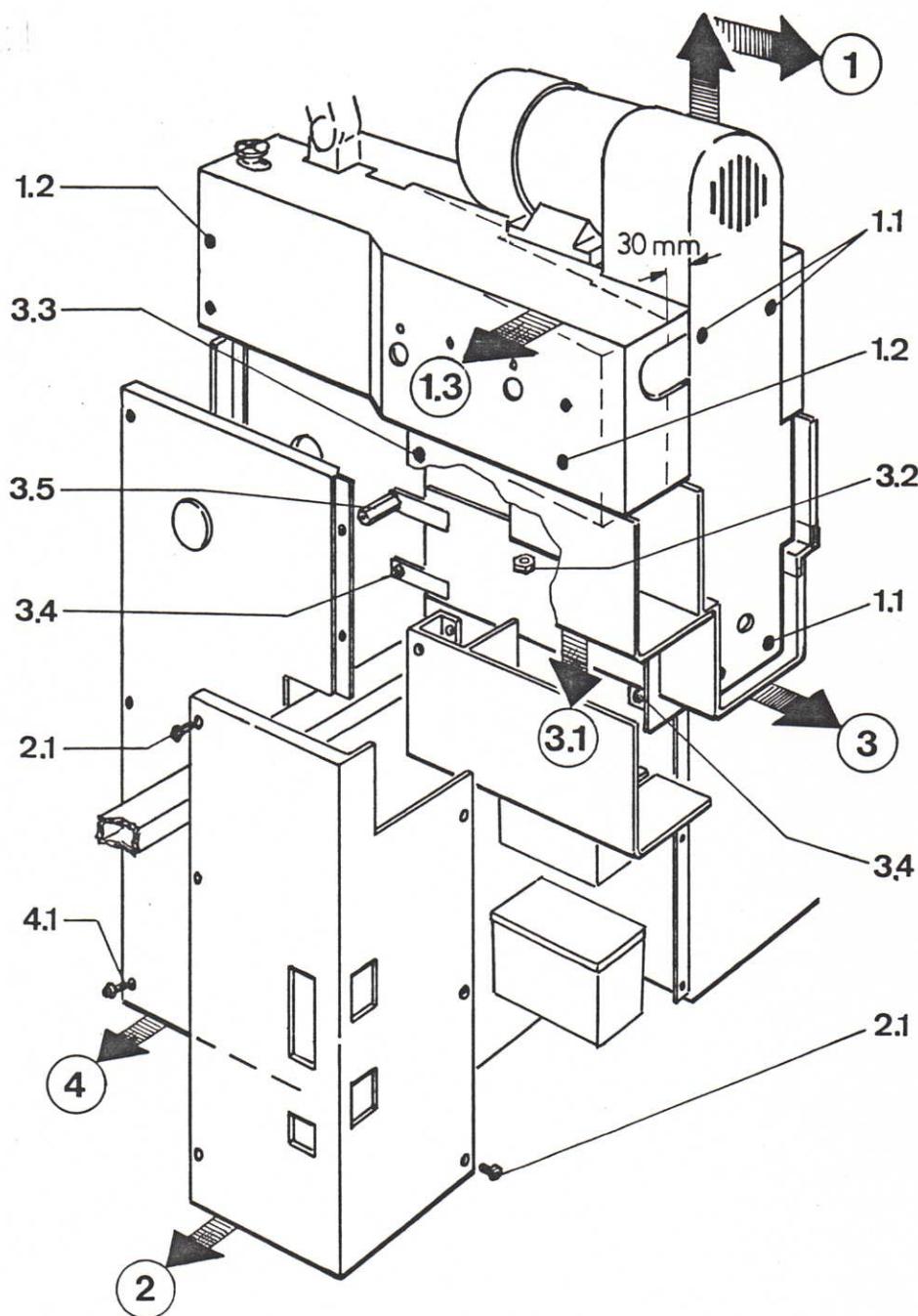
- Den bisherigen Kühlsmierstoff vollständig aus dem System entfernen.
- Behälter und Maschine von Späneschlamm und Ablagerungen befreien.
- Durchspülen mit heißem Sodawasser (2 kg auf 50 l Wasser).
- Sodawasser entfernen und mit sauberem Leitungswasser nachspülen.
- Systemreiniger nur bei stark verunreinigten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

MISCHEN:

- Kaltes Leitungswasser in sauberen Behälter füllen und entsprechende Menge Konzentrat in dünnem Strahl dem Wasser unter ständigem Rühren zuminchen. **Nie umgekehrt!**
- Kein enthartetes 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 fertigmischte 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 tiltiert oder dekantiert und wieder eingesetzt werden.
- Bei entsprechend starker Verschmutzung (je nach Bakterien-Resistenz), Kühlsmierstoff wechseln und System reinigen.
- Zusatzmittel wie Bakterizide, Rosthemmer, Antischaum usw. dürfen nicht verwendet werden.

ENTFERNEN DER MASCHINENVERKLEIDUNGEN

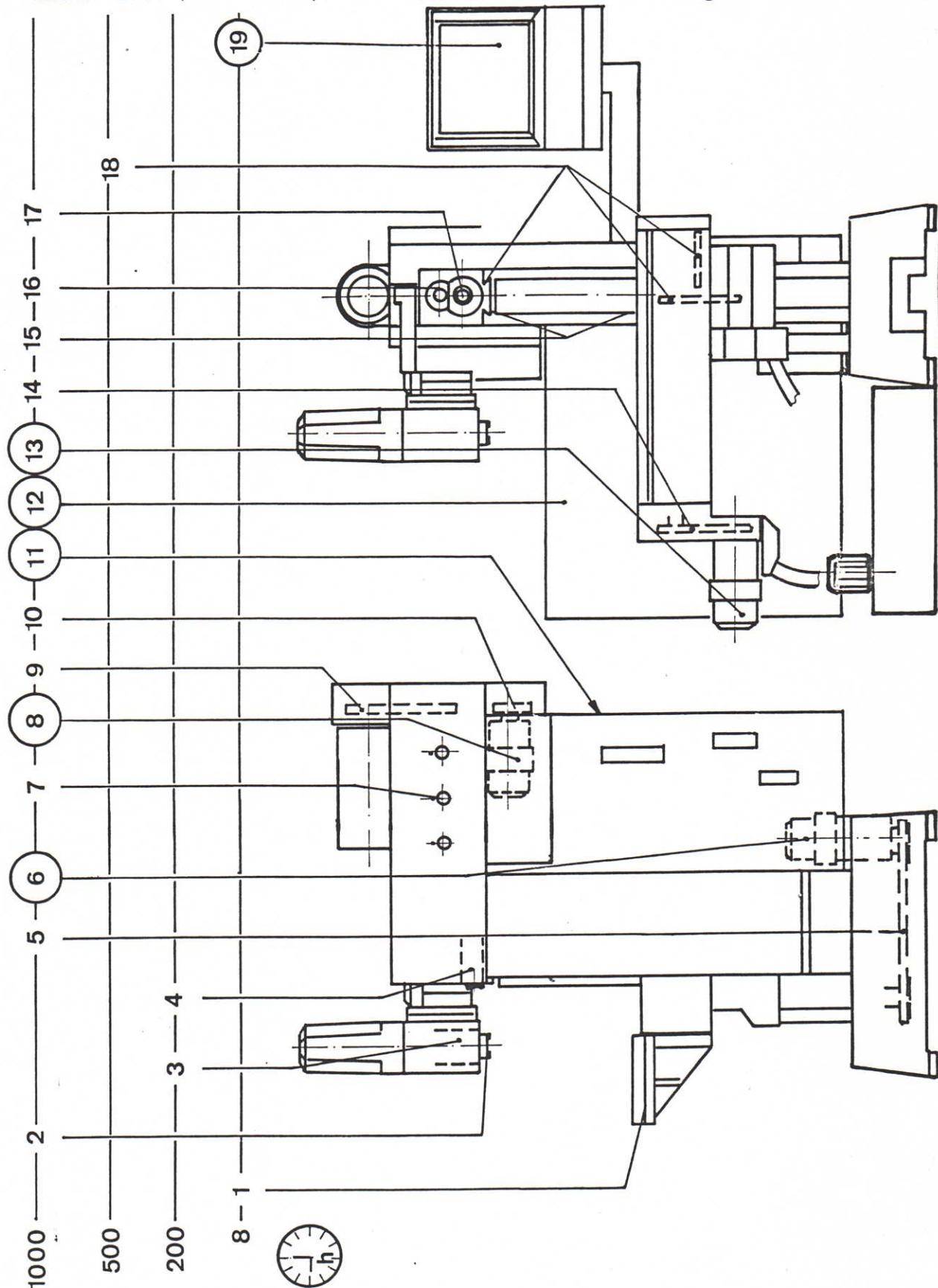
Zur Durchführung von Wartungs- und Nachstellarbeiten ist teilweise ein Entfernen der Maschinenverkleidungen erforderlich.

Dies erfolgt für ①, ② und ④ nach herausdrehen der Schrauben (1.1) - (2.1) und (4.1).

**ACHTUNG:** Vor entfernen von ① Schrauben (1.2) lösen, Haube (1.3) hinten ca. 30 mm abdrücken! Vor entfernen von ③ Führungsblech (3.1) abnehmen. Hierzu Muttern (3.2), Schrauben (3.3), (3.4) und Stehbolzen (3.5) entfernen.

WARTUNGSPLAN

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



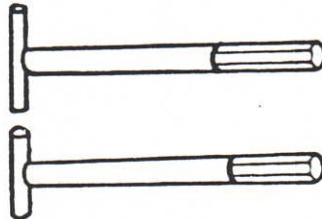
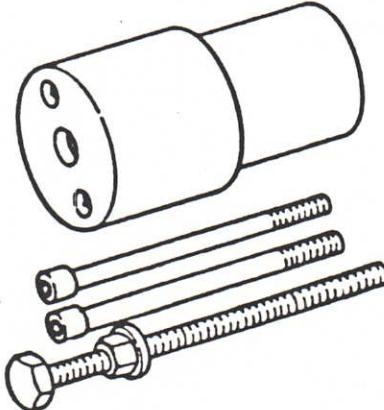
ÜBERSICHT ÜBER DIE WARTUNGSARBEITEN AN MECHANIK UND HYDRAULIK

| Intervall<br>in Betr.-<br>Std. | Nr.<br>im<br>Plan | Auszuführende Arbeit   | Siehe<br>Blatt   |
|--------------------------------|-------------------|--|------------------|
| 8                              | 1                 | Siebfilter für Kühlenschmierstoff-Rücklauf am Arbeits-<br>tisch und in der Spänewanne reinigen.  | ---              |
| 40                             | —                 | Reinigen der gesamten Maschine vornehmen. Endschalter<br>und alle Partien an Abdeckungen von beweglichen Ma-<br>schinenelementen besonders sorgfältig reinigen.<br><b>Keine Druckluft verwenden!</b> | ---              |
| 200                            | 3,<br>4           | Einstellmaß der Spannzange der automatischen Werkzeug-<br>spannung beider Arbeitsspindeln prüfen, nachstellen.   | 7.35-1           |
| 500                            | 18                | Spiel an den Führungen von Spindelstock und Kreuzsup-<br>port prüfen, Keilleisten nachstellen.   | 7.30-1           |
|                                | —                 | Alle Schlauchanschlüsse der Hydraulik und der Kühl-<br>schmierstoffeinrichtung auf Dichtheit prüfen. Ver-<br>schraubungen nachziehen und defekte Schläuche austau-<br>schen.                         | 3.18-1<br>3.22-1 |
| 1000                           | 2,<br>17          | Aufnahmekegel beider Arbeitsspindeln auf Beschädigun-<br>gen prüfen.   | ---              |
|                                | 9                 | Verschleiß des Keilrippenriemens für den Hauptantrieb<br>feststellen. Riemenspannung prüfen, nachstellen.  | 7.34-1           |
|                                | 7                 | Funktion der automatischen Arbeitsspindel-Drehzahl-<br>schaltung prüfen.   | 3.03-1           |
| 5,<br>10,<br>14                |                   | Verschleiß der Zahnriemen an den Vorschubantrieben<br>feststellen. Erforderlichenfalls Riemenspannung korri-<br>gieren.  | 7.33-1           |
|                                | 15                | Führungsbahnen an Spindelstock, Ständer und Kreuzsup-<br>port sowie Führungsbahnabstreifer auf Beschädigung<br>prüfen.   | ---              |
|                                | 16                | Kupplungssteile an Spindelstock-Stirnseite und Verti-<br>kalfräskopf auf Beschädigungen prüfen.  | 3.07-1           |

ÜBERSICHT ÜBER DIE WARTUNGSARBEITEN AN ELEKTRIK UND ELEKTRONIK

| Intervall<br>in Betr.-<br>Std. | Nr.<br>im<br>Plan | Auszuführende Arbeit   | Siehe<br>Blatt |
|--------------------------------|-------------------|--|----------------|
| 8                              | 19                | Außenreinigung der Kommandostation vornehmen.<br><b>Keine Druckluft verwenden!</b><br><b>Keine scharfen Reinigungsmittel einsetzen. Zu empfehlen: z. B. "Ethanol".</b> | -----          |
| 200                            | --                | Funktion der NOT-AUS-Abschaltung und aller Endschalter 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, 8<br>13        | Kohlebürsten an Gleichstrommotoren und Tachogeneratoren für Vorschubantrieb auf Abnutzung prüfen, austauschen.   | 7.60-1         |
|                                | 11                | Dichtung der Schaltschranktür auf Beschädigungen prüfen.   | -----          |
|                                | 12                | Innenreinigung des Schaltschranks vornehmen.<br><b>Keine Druckluft verwenden!</b>  | -----          |
|                                | --                | Bremse des Hauptmotors auf Verschleiß prüfen, nachstellen.   | 7.61-1         |
|                                | --                | Kabel- und Schlauchverschraubungen am Schaltschrank 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.                                     | -----          |

**SONDERWERKZEUGE FÜR WARTUNG UND INSTANDHALTUNG**

| Lfd.<br>Nr. | Darstellung   | Benennung                     | Bemerkung    |
|-------------|---|-------------------------------|--------------|
| 1           |    | Abzugstange mit Gewinde "M 5" | Seite 7.35-1 |
| 2           |    | Steckschlüssel 5 mm und 6 mm  | Seite 7.35-1 |
| 3           |  | Abzieher, Tachoanker          | Seite 7.60-1 |

NACHSTELLEN DER KEILLEISTEN

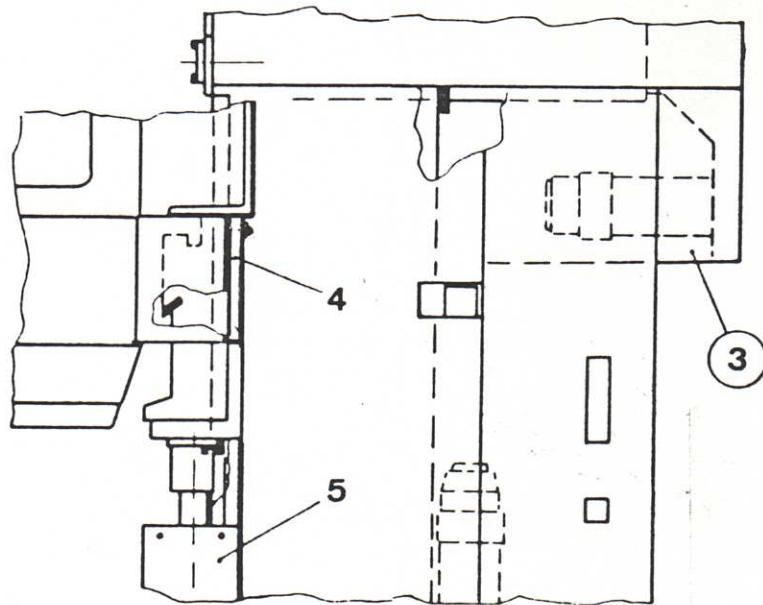
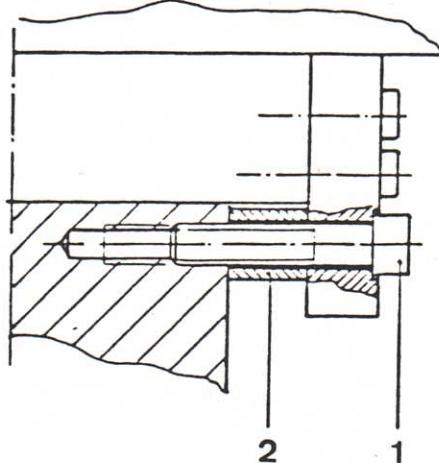
Das Führungsspiel an den Achsen X, Y und Z (Kreuzsupport, Senkrechtaufspanntisch und Spindelstock) ist werksseitig auf 0,003 - 0,005 mm eingestellt. Wenn nach einer angemessenen Einlaufzeit eine erhebliche Vergrößerung dieses Wertes festgestellt wird, ist ein Nachstellen erforderlich.

Das Ein- und Nachstellen des Spiels an den Gerafführungen erfolgt mittels Keilleisten mit der Steigung 1 : 130,5. Hierbei bewirkt ein Kürzen der Abstimmbuchse um 0,13 mm eine Spielveränderung von 0,001 mm. a)

Die Keilleisten dürfen nicht zu stramm eingestellt 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 entfernen des linken, hinteren Abdeckbleches (4) am Kreuzsupport.

Y-Achse: nach abnehmen der Teleskopabdeckung (5) unten am Kreuzsupport.

Z-Achse: nach abnehmen der hinteren Abdeckung 3 am Ständer (siehe Blatt 7.10-1).

a) Koordinatenachsen und Bewegungsrichtungen siehe Blatt 2.03-1.

WARTUNG DER FÜHRUNGSBAHNABSTREIFER

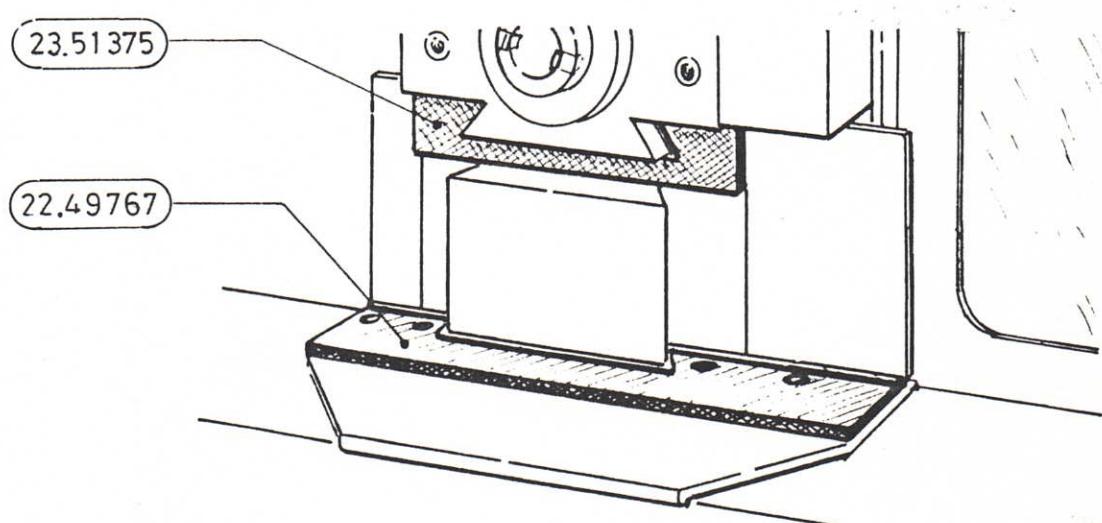
Die Abstreifer müssen in 1000 h-Intervallen auf ihre Funktion überprüft werden.

Überprüfung der Abstreifer

- Abstreifer demontieren.
- Abstreifer reinigen.

**HINWEIS:** Falls Späne unter der Abstreiflippe eingedrückt sind, ist der Abstreifer zu erneuern.

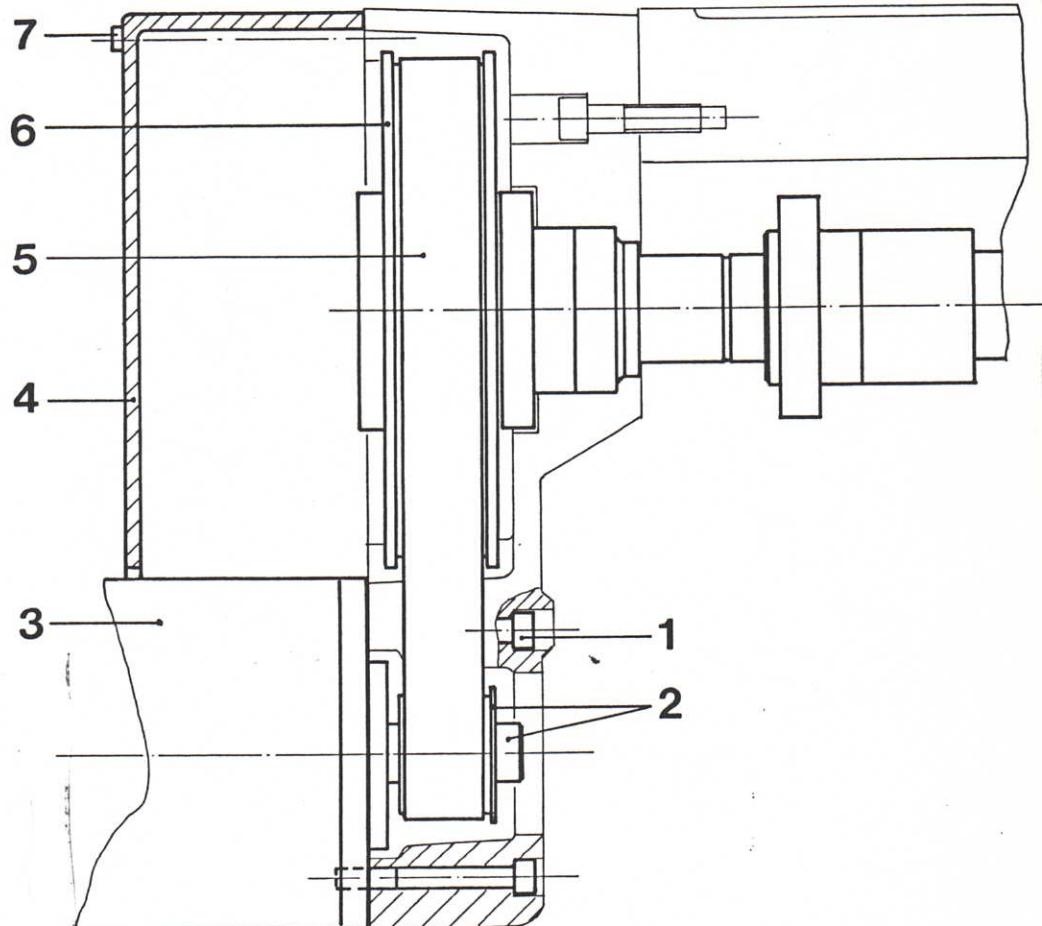
- Abstreifer neu oder gereinigt montieren, dabei gut an die Bahnen andrücken.
- Gleitbahnöl dünn auf die Führungsbahn ca. 50 mm breit auftragen. Öl-film durch Schlittenbewegung ca. 30 mm abstreifen. a)  
Der Abstreifer ist dann in Ordnung, wenn er auf der ganzen Führungsbahn das Öl abstreift.

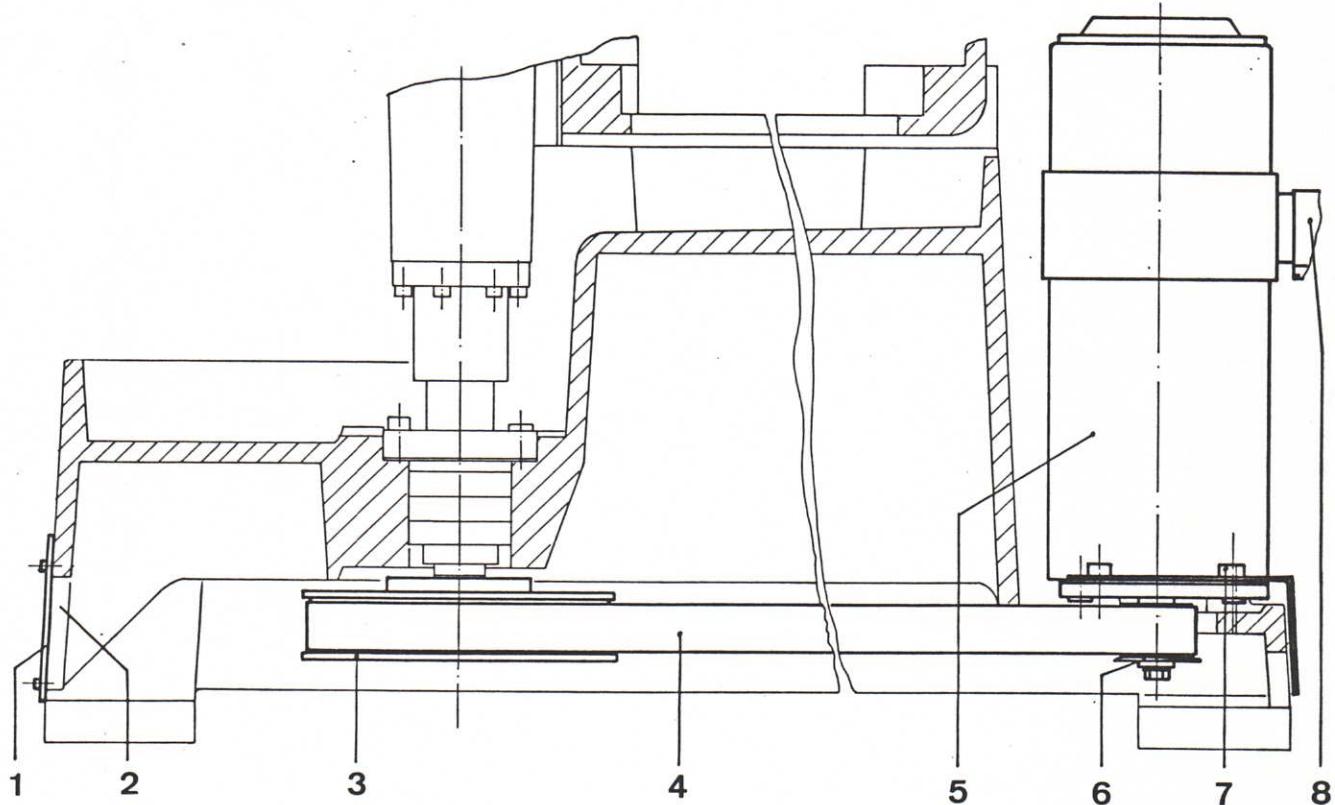


- a) Das in der Zentralschmierung eingesetzte Öl ist zu verwenden (siehe Blatt 7.06-1 "Schmierstoffempfehlungen").
- Vermischungen von Ölen sind unbedingt zu vermeiden.

AUSWECHSELN DER ZAHNRIEMEN FÜR VORSCHUBANTRIEB1. Vorschubantrieb X-Achse

- Hauptschalter -Q1- am Schaltschrank ausschalten.  
Als Sicherheit gegen versehentliches Wiedereinschalten können im Schaltschrank die Hauptsicherungen entfernt werden.
- Innensechskantschrauben (1) lösen.
- Motor (3) zur Gewindespindel hin verschieben bis Zahnriemen (5) von der Motorwelle (2) abgezogen werden kann.
- Schrauben (7) entfernen, Abdeckhaube (4) abnehmen.
- Alten Zahnriemen (5) entfernen. Neuen Zahnriemen auf Antriebsrad (6) auflegen.
- Zahnriemen (5) mit Motorwelle (2) aufnehmen und Zahnriemen durch anbringen und festziehen der Innensechskantsschrauben (1) spannen.
- Abdeckhaube (4) wieder anbringen.

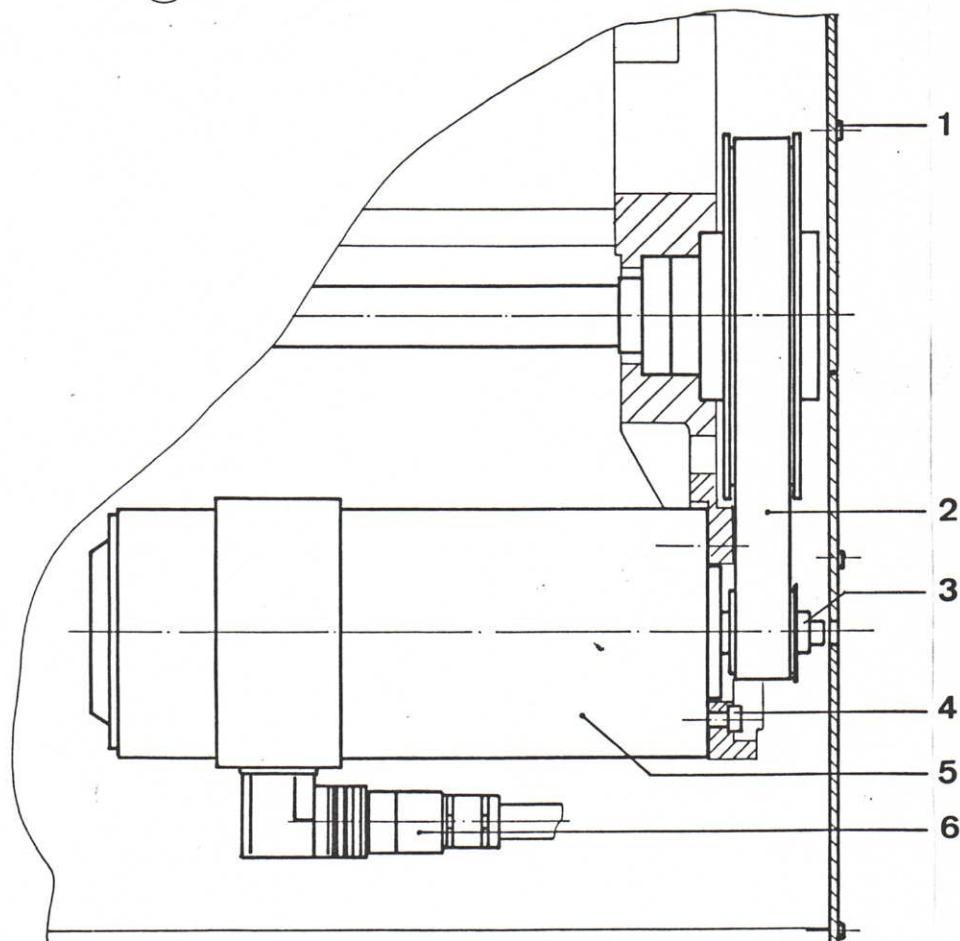


AUSWECHSELN DER ZAHNRIEMEN FÜR VORSCHUBANTRIEB2. Vorschubantrieb Y-Achse

- Kreuzsupport in obere Endlage verfahren und unterbauen.
- Hauptschalter -Q1- am Schaltschrank ausschalten.  
Als Sicherheit gegen versehentliches Wiedereinschalten können im Schaltschrank die Hauptsicherungen entfernt werden.
- Maschinenverkleidungen (2) entfernen (siehe Blatt 7.10-1).
- Schrauben (7) entfernen, Motor (5) schräg nach hinten kippen.
- Verschlußdeckel (1) abschrauben.
- Zahnriemen (4) durch vordere Öffnung (2), im Ständerfuß, herausziehen.
- Neuen Zahnriemen (4) auf Zahnriemenscheibe (3) auflegen und in Richtung Motorachse auslegen.
- Motor (5) vorsichtig einführen, dabei Zahnriemen (4) mit Zahnriemenscheibe (6) aufnehmen.
- Zahnriemen durch Verschieben des Motors (5) mäßig spannen. Schrauben (7) festziehen.
- Wartung der Zahnriemen siehe Blatt 7.33-5.

AUSWECHSELN DER ZAHNRIEMEN FÜR VORSCHUBANTRIEB**3. Vorschubantrieb Z-Achse**

- Spindelstock auf "Z 250" verfahren.
- Hauptschalter -Q1- am Schaltschrank ausschalten.  
Als Sicherheit gegen versehentliches Wiedereinschalten können im Schaltschrank die Hauptsicherungen entfernt werden.
- Schrauben (1) entfernen. Abdeckhaube (1) abnehmen (siehe Blatt 7.10-1).
- Motor (5) gegen herunterkippen sichern und Innensechskantschrauben (4) lösen.
- Motor (5) zur Gewindespindel hin verschieben, bis Zahnriemen (2) von Motorwelle (3) abgezogen werden kann.
- Neuen Zahnriemen (2) auf beide Riemscheiben auflegen.
- Motor (5) in Ausgangslage bringen. Innensechskantschrauben (4) leicht anziehen, nach Prüfen der Riemenspannung festziehen.
- Abdeckhaube (1) anbringen.



MONTAGE UND WARTUNG DER ZAHNRIEMEN FÜR DEN VORSCHUBANTRIEBWartung

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 Zahnlängsseiten des Riemens. | Zu geringe oder zu starke Riemenspannung.   | Spannung erhöhen oder verringern. |
| Übermäßiger Verschleiß am Zahngrund des Riemens.           | Zu starke Riemenspannung.                   | Spannung verringern               |
| Abscheren von Riemenzähnen.                                | Zu geringe Riemenspannung.                  | Spannung erhöhen.                 |
| Übermäßige Laufgeräusche.                                  | Zu starke Riemenspannung.                   | Spannung verringern               |
| Starke Erwärmung.  | Zu geringe Riemenspannung, starker Schlupf. | Spannung erhöhen.                 |

MONTAGE UND WARTUNG DES KEILRIPPENRIEMENS FÜR DEN HAUPTANTRIEBMontage

- Abstand zwischen den Riemscheiben ausreichend verringen, damit der Keilrippenriemen mühelos und ohne Spannung aufgelegt werden kann.
- Keilrippenriemen auflegen.
- Scheibenrillen der Riemscheiben zum Fluchten bringen.
- Motorwelle genau parallel zum Spindelstock ausrichten.  
Zulässige Parallelitätsabweichung für die Achsen des Riementriebs: max.  $\pm 10^\circ$ .
- Keilrippenriemen ausreichend vorspannen.  
Zu diesem Zweck die oberen Muttern auf den Stehbolzen der Motorbefestigung lösen und die unteren Muttern gleichmäßig nachstellen.

**ACHTUNG!**

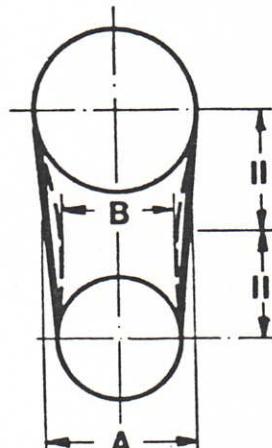
Hierbei muß ständig darauf geachtet werden, daß die Scheibenrillen fluchten und die Wellen parallel ausgerichtet sind.

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

Kontrolle der Riemenspannung

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 Riemenspannung 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 HAUPTANTRIEBWartung

Keilrippenriemen bedürfen keiner besonderen Wartung.

**ACHTUNG:** 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 Riemenspannung.<br><br>Scheibenrillen fluchten nicht, Wellen sind nicht parallel ausgerichtet. | Spannung erhöhen.<br><br>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 Riemenspannung.<br><br>Scheibenrillen fluchten nicht, Wellen sind nicht parallel ausgerichtet.  | Spannung verringern.<br><br>Riemenscheiben und Wellen sorgfältig ausrichten. |
| Starke Erwärmung.                        | Häufiger oder länger andauernder Riemenschlupf.   | Spannung erhöhen.  |

NACHSTELLEN DER SPANNZANGEN DER AUTOMATISCHEN WERKZEUGSPANNUNG

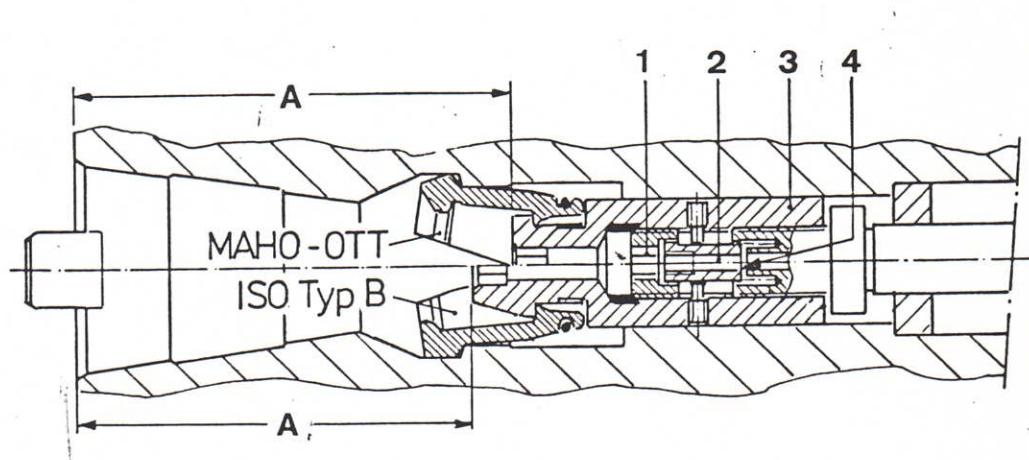
Der Nachstellvorgang ist für Vertikal- und Horizontalarbeitsspindel unterschiedlich. Das Einstellmaß wird nur in "Lösestellung" gemessen, resp. eingestellt werden!

Voraussetzung:

1. Leuchtdrucktaster -3SH1- auf der Kommandostation betätigt (Hydraulik eingeschaltet). a)
2. Taste **TOOL UNCL** am Bedienfeld der Steuerung betätigt (Werkzeugspanner gelöst). a)
3. Werkzeug aus der Arbeitsspindel entfernt.

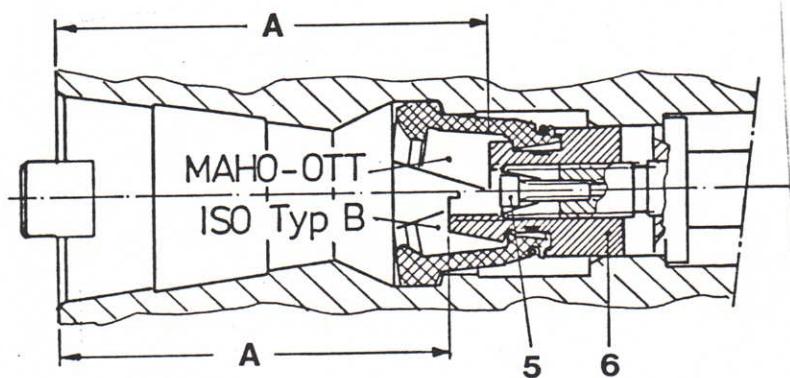
Einstellvorgang an der Spannzange der Vertikalarbeitsspindel: b)

- 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 SPANNZANGEN DER AUTOMATISCHEN WERKZEUGSPANNUNGEinstellvorgang an der Spannzange der Horizontalarbeitsspindel

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



| A          |          |          |
|------------|----------|----------|
| Spannzange | MAHO/OTT | ISO 7388 |
| ISO 40     | 91,4     | 82,7     |

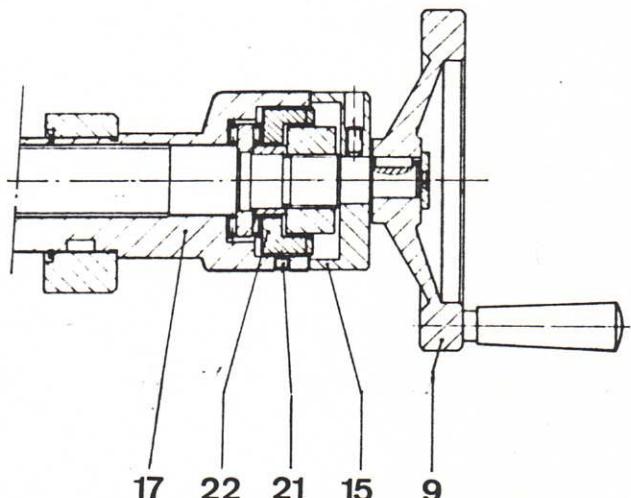
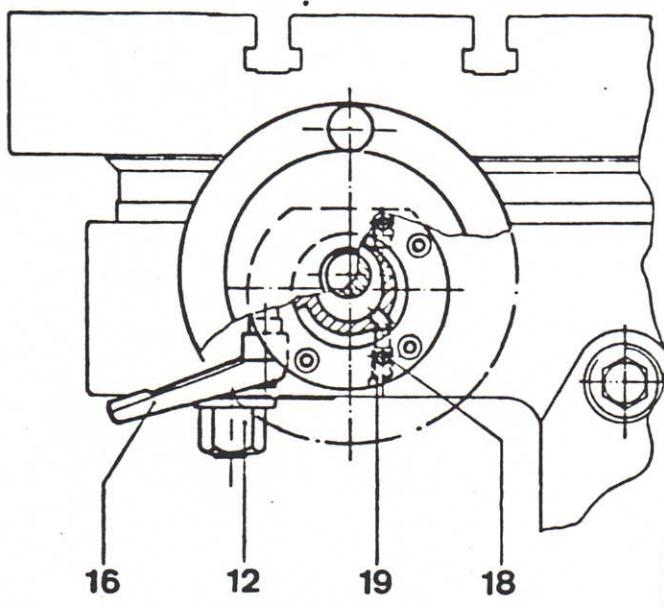
## Gelöster Zustand

- Werkzeug in Arbeitsspindel einsetzen und Taste **TOOL UNCL** drücken (Werkzeug wird gespannt). a)
- Taste **TOOL UNCL** 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) Sonderwerkzeuge für Wartung und Instandsetzung, siehe Blatt 7.23-1.

NACHSTELLARBEITEN AM UNIVERSAL-EINBAURUNDTISCHPrüfen des Flankenspiels der Teilschnecke

- Tischplatte klemmen, Spannmuttern (12) festziehen.
- Klemmhebel (16) lösen und durch Drehen der Exzenterbuchse (17) nach rechts bis zum Anschlag die Teilschnecke in Eingriff bringen. Klemmhebel (16) wieder festziehen.
- Mit mäßigem Kraftaufwand Handrad (9) drehen. Hierbei darf ein max. "Leerlauf" von 10 mm, außen am Handradwulst auftreten. Andernfalls ist das Flankenspiel der Teilschnecke nachzustellen.

Nachstellen des Flankenspiels der Teilschnecke

- Gewindestift (18) lösen.
- Gewindestift (19) durch Linksdrehen um ca. 10° zurückstellen.
- Gewindestift (18) wieder festziehen.
- Klemmhebel (16) lösen und durch Drehen der Exzenterbuchse (17) nach rechts ganz bis zum Anschlag die Teilschnecke weiter einschwenken. Klemmhebel (16) wieder festziehen.
- Erneut Flankenspiel der Teilschnecke prüfen.

Läßt sich das Handrad (9) noch immer um mehr als 10 mm leer verdrehen, so ist das axiale Lagerspiel der Teilschnecke nachzustellen.

NACHSTELLARBEITEN AM UNIVERSAL-EINBAURUNDTISCHNachstellen des axialen Lagerspiels der Teilschnecke

- Gewindestift (21) lösen. a)
- Durch rechtsdrehen der Ringschraube (22) bei gleichzeitigem verdrehen der Schneckenwelle (23) axiales Lagerspiel beseitigen.
- Gewindestift (21) wieder festziehen.

Nachstellen des verstellbaren Klemmhebels

- Aus konstruktiven Gründen ist der Schwenkwinkel des Klemmhebels (16) begrenzt.
  - Läßt sich infolge von Verschleiß der Klemmhebel (16) 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.
- a) Bei bestimmten Tisch-Ausführungen, vorher Handrad (9) und Ring (15) abnehmen.

WARTUNG DER GLEICHSTROMMOTORE FÜR DEN VORSCHUBANTRIEB Indramat MDC 10Aus- Einbauanleitung für Tachoanker**ACHTUNG:**

Bei allen Arbeiten am Tachoanker ist darauf zu achten, daß keine Beschädigung der Wicklung verursacht wird. Des Weiteren 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.

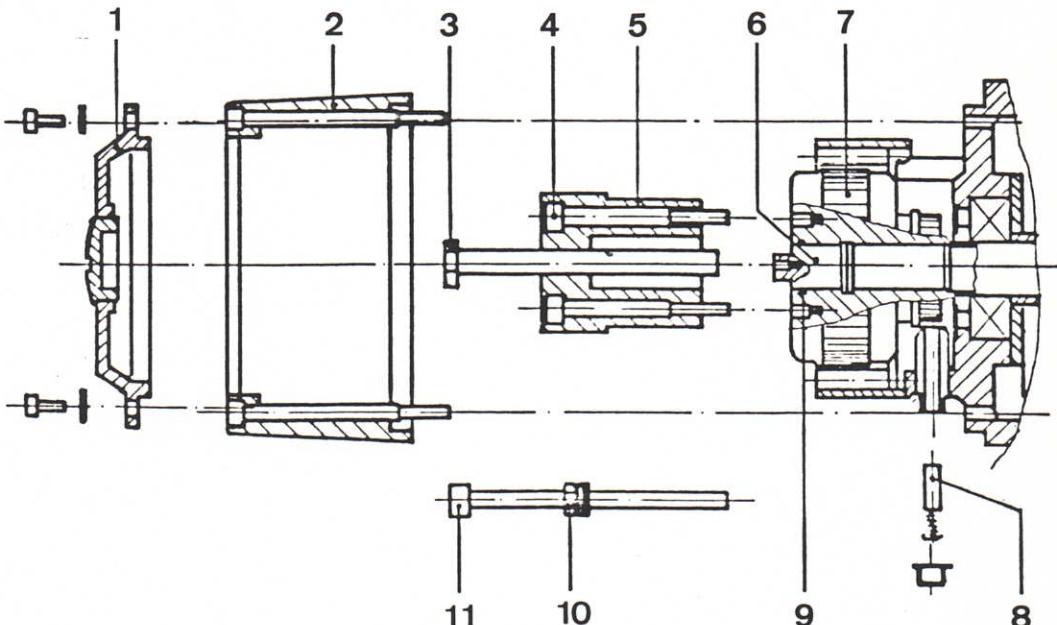
Werden Tachoanker mit eingeschlagener Serie-Nr. ab 3051 mit Tachos der Serien-Nr. bis 3050 gewechselt, müssen wegen geänderter Tachopolung die Anschlußdrähte rot und blau auf der seitlich angeordneten Leiterplatte getauscht werden.

1. Ausbau des Tachoankers

- 1.1 Deckel (1) abnehmen, Haube (2) abziehen.
- 1.2 Tachokohlebüste (8) 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 (5) mittels Schrauben (4) auf Tachoanker (7) befestigen. a)
- 1.4 Tachoanker (7) unter Abstützung gegen die Motorwelle (6) von dieser abziehen (Drehen der Schraube (3) im Uhrzeigersinn).

2. Einbau des Tachoankers

- 2.1 Neuen (!) Toleranzring (9) auf die Motorwelle (6) aufschieben (**jeder Toleranzring ist nur 1x verwendbar**).
- 2.2 Vorrichtung (5) ohne Schraube (3) auf neuen Tachoanker befestigen und diesen auf die Motorwelle stecken. Schraube (11) in Motorwelle drehen.
- 2.3 Anker durch Rechtsdrehung der Mutter (10) bis zum Anschlag aufziehen.
- 2.4 Kohlebüsten (8) unter Beachtung der auf Blatt 7.60-2 beschrieben Vorschriften wieder einsetzen.



- a) Sonderwerkzeuge für Wartung und Instandhaltung, siehe Blatt 7.23-1.

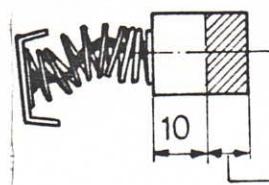
WARTUNG DER GLEICHSTROMMOTORE FÜR DEN VORSCHUBANTRIEB Indramat MDC 10Überprüfung und Austausch von Kohlebürsten

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.

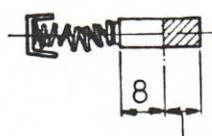
Es ist zu beachten daß jede entnommene Kohlebürste stets wieder im gleichen Köcher und in der gleichen Lage zu montieren ist.

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 zugelassen. Es dürfen nur die Originalqualität verwendet werden.

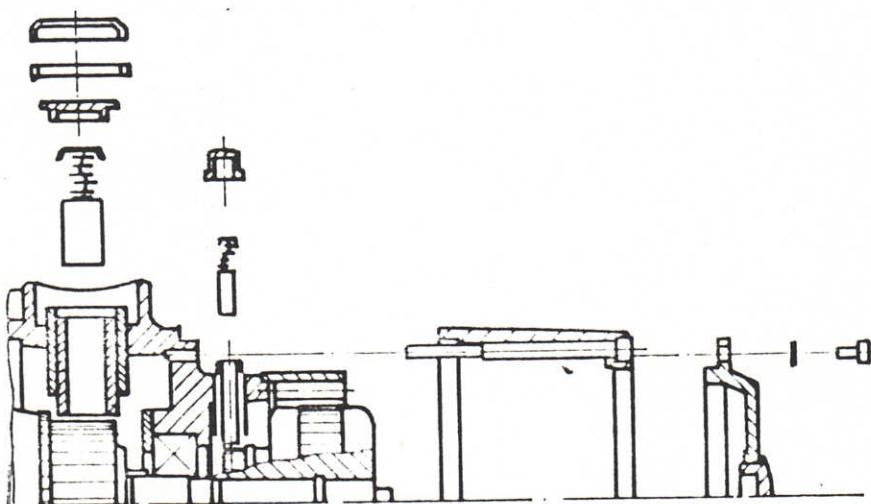
Motorkohlebürsten 106-57-42155  
(4 Stück/Satz)



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



| Wartungszeitraum<br>bei Betrieb an | Motorkohlebürsten | Tachokohlebürsten |
|------------------------------------|-------------------|-------------------|
| Werkzeugmaschinen                  | 6 Monate          | 6 Monate          |

Überprüfung und Austausch von Luftfiltern

Innenbelüftete Motore besitzen einen Ventilator mit vorgebauter Luftpilterscheibe. 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 DEN VORSCHUBANTRIEB 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 und das Nachstellen der Bremse.

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.

Nachstellen der Bremse

Der Verschleiß der Bremsbeläge ist nach 1 000 Betriebsstunden zu überprüfen. Falls erforderlich muß der Luftspalt neu eingestellt werden.

- Lüfterhaube (6) und Sicherungsring (7) abnehmen.
- Lüfter (5) abziehen, Staubschutzring (2) abnehmen.
- Kontrolle des Luftpaltes "a" (siehe Tabelle) mit Fühlerlehre an mindestens 3 Stellen des Umfanges vornehmen.
- Innensechskantschrauben (4) ca. 1/2 Umdrehung lösen.
- Einstellhülsen (1) ca. 1/3 Umdrehung nachstellen und rechtsdrehen in Spulengehäuse (3) einschrauben.
- Innensechskantschrauben (4) festziehen, Luftspalt "a" prüfen. Erforderlichenfalls Einstellung wiederholen.
- Abgebaute Teile (2, 5, 7, 6) wieder anbringen.

