

Alles über technische Daten,  
Transport, Aufstellung, Bedienung,  
Wartung und Zubehör

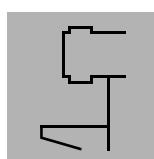
# Technische Grundlagen



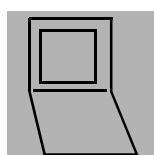
## Maschinenhandbuch

**DECKEL MAHO**

Pfronten GmbH



DMU 60 T



TNC 430

© Copyright: DECKEL MAHO Pfronten GmbH  
87459 Pfronten

Ident-Nr.: 2413945  
Bestell-Nr.: 2295959 - D  
Printed in Germany / Änderungen vorbehalten

Dieses Bediener-Handbuch darf - **auch auszugsweise** - nur mit ausdrücklicher Genehmigung des Herausgebers vervielfältigt oder Dritten zugänglich gemacht werden.

**1**

## Maschinenbeschreibung

**2**

## Technische Informationen

**3**

## Bedienung

**4**

## Umrüsten

**5**

## Wartung und Schmierung

**6**

## Transport

**7**

## Aufstellung

**8**

## Anschluß, Montage

**9**

## Zubehör

**10**

## Pläne

**11**

## Verbesserungen

**12**

## Sonderausführungen



## Vorwort

### **Sehr geehrter Kunde,**

Wir freuen uns, daß Sie sich für eine DECKEL MAHO Maschine entschieden haben.

Ihre DECKEL MAHO Maschine kann sich in einigen Details von den Abbildungen in diesem Heft unterscheiden. Dies hat jedoch keinen Einfluß auf die Bedienung der Maschine.

Falls Sie Rückfragen zu diesem Maschinenhandbuch haben oder das Heft nachbestellen wollen, geben Sie bitte die Bestell-Nr. an.

### **Einige Hinweise zu ihrer Sicherheit**

Dieses Maschinenhandbuch ist für die sichere Bedienung der Maschine unbedingt erforderlich. Sorgen Sie dafür, daß es **griffbereit** bei der Maschine liegt.

Ohne die **erforderliche Ausbildung** - innerbetrieblich, durch Berufsbildungsinstitute oder in einem der DECKEL MAHO-Schulungszentren - darf niemand auch nur kurzfristig an der Maschine arbeiten.

Lesen Sie die allgemeinen **Unfallverhütungsvorschriften Ihrer Berufsgenossenschaft**. Wenn Sie in Ihrem Betrieb nicht aushängen sollten, fragen Sie die zuständige Sicherheitsfachkraft.

Beachten Sie die Hinweise zum **bestimmungsgemäßen Gebrauch** auf den folgenden Seiten.

Zu jedem Maschinenhandbuch liegt eine Broschüre bei, die wichtige **Hinweise zur Unfallverhütung** an DECKEL MAHO-Maschinen enthalten. Lesen Sie diese Broschüre, bevor Sie das erste Mal an einer DECKEL MAHO Maschine arbeiten.

**Schließen Sie die Spritzschutzeinrichtung**, bevor Sie mit der Bearbeitung beginnen. Maschinen, die im automatischen Betrieb eingesetzt werden, müssen grundsätzlich mit einer Spritzschutzeinrichtung ausgerüstet sein.

### **Änderungen**

Änderungen in der Konstruktion, Ausstattung und Zubehör bleiben im Interesse der Weiterentwicklung vorbehalten.

Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen können deshalb keine Ansprüche hergeleitet werden.

Irrtum vorbehalten.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg!

Ihre

DECKEL MAHO Pfronten GmbH

# Gebrauch

---

<b>Grundsatz</b>	Bestimmungsgemäßer Gebrauch von DECKEL MAHO Universal Fräsmaschine (UF) - Baureihe DMU.
	Ihre DECKEL MAHO Maschine ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln, Normen und Vorschriften gebaut. Dennoch können bei der Verwendung Restgefahren von der Maschine ausgehen, die zu Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen der Maschine und anderen Sachwerten führen können.
<b>Ausführung</b>	Die DECKEL MAHO Maschinen werden in handbedienbarer bis vollautomatischer Ausführung hergestellt.
<b>Fertigungstechnologie</b>	Spanende Bearbeitung (nach DIN 8589 T0) mittels rotierender Werkzeuge mit mindestens einer geometrisch definierten Schneide.
<b>Einsatzgebiet</b>	Fräsen (nach DIN 8589 T3)  Bohren (nach DIN 8589 T2)
<b>Werkstoff</b>	Metall, Holz, Kunststoff
<b>Zusatzeinrichtungen</b>	Durch spezielle, von DECKEL MAHO angebotene Zusatzgeräte, Zusatzeinrichtungen und Ausbaustufen lassen sich die DECKEL MAHO Maschinen in ihrem Anwendungsbereich gezielt erweitern.
<b>Personal</b>	Die Maschine darf nur von <b>ausgebildeten und autorisierten Personen</b> - gemäß Maschinenhandbuch - betrieben und gewartet werden!  Die Zuständigkeiten des Personals für das Montieren, Inbetriebnehmen, Bedienen, Rüsten, Warten und Instandsetzen sind klar festzulegen.
<b>Verhalten</b>	<b>Vor</b> Inbetriebnahme der Maschine ist sicherzustellen, daß die Technische Dokumentation vom zuständigen Personal gelesen und verstanden wurde, daß die <b>Hinweise zum Thema "Sicherheit"</b> beachtet werden. Außerdem obliegt dem Betrieb eine <b>ständige Kontrolle</b> über den technischen Gesamtzustand der Maschine. Äußerlich erkennbare Mängel und Schäden sowie Änderungen am Betriebsverhalten müssen sofort überprüft und abgestellt werden.
<b>Service</b>	Reparaturen dürfen nur entsprechend den Angaben in der Wartungs- und Instandhaltungsanleitung von speziell für das jeweilige Fachgebiet <b>ausgebildeten und qualifizierten Personen</b> ausgeführt werden. Dabei sind alle einschlägigen Sicherheitsvorschriften zu beachten.



Als nicht bestimmungsgemäß und jede Haftung des Herstellers ausschließend gilt:

- **Jede** von den vorgenannten Punkten abweichende Anwendung oder darüber hinausgehende Nutzung.
- Wenn die Maschine **nicht in technisch einwandfreiem Zustand**, nicht sicherheits- und gefahrenbewußt und unter Beachtung aller Anweisungen der Betriebsanleitung betrieben wird.
- Wenn Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, nicht **vor** Inbetriebnahme der Maschine behoben werden.
- Jedes **Verändern, Überbrücken oder Außerfunktionsetzen** von Einrichtungen an der Maschine, die der einwandfreien Funktion, uneingeschränkten Nutzung sowie der aktiven und passiven Sicherheit dienen.

Es kann zu **unvorhersehbaren Gefahren** kommen für:

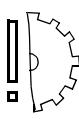
- Leib und Leben von Personen,
- die Maschine und weitere Vermögenswerte des Betriebes und Anwenders.

## Umwelt- und Gewässerschutz

Die hier beschriebene Maschine ist eine HBV-Anlage nach § 19g Wasserhaushaltsgesetz (Anlage zur Verwendung wassergefährdender Stoffe).

Bei Betrieb, Stilllegung oder Demontage der Maschine oder Teilen davon sind die Anforderungen des **Wasserhaushaltsgesetzes** (WHG) zu **beachten**. Detaillierte Angaben hierzu sind der Verordnung über Anlagen zum Umgang mit wassergefährdenden Stoffen (VAwS) zu entnehmen.

# Hinweise

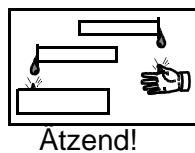
<b>Hinweis</b>	Besondere Angaben zu Bedienvorgängen, Maschinenreaktionen und wirtschaftlicher Verwendung der Maschine. <ul style="list-style-type: none"><li>• Beachten Sie die jeweiligen Hinweise.</li><li>• Geben Sie die Hinweise auch an andere Bediener weiter.</li></ul>	
<b>Achtung</b>	Besondere Hinweise, Ge- und Verbote zur Schadensverhütung. <ul style="list-style-type: none"><li>• Beachten Sie die jeweiligen Hinweise.</li><li>• Geben Sie alle Warn- und Sicherheitshinweise auch an andere Bediener weiter.</li></ul>	<b>ACHTUNG!</b>
<b>Gefahr</b>	Angaben bzw. Ge- und Verbote zur Verhütung von Personen- oder umfangreichen Sachschäden. <ul style="list-style-type: none"><li>• Beachten Sie die jeweiligen Hinweise.</li><li>• Verhalten Sie sich in diesen Fällen besonders vorsichtig, damit Sie Unfälle vermeiden.</li><li>• Geben Sie alle Sicherheitshinweise auch an andere Bediener weiter.</li></ul>	 GEFAHR!
<b>Gefahr durch elektrische Spannung</b>	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung, es besteht Lebensgefahr! <ul style="list-style-type: none"><li>• Beachten Sie die jeweiligen Hinweise.</li><li>• Verhalten Sie sich in diesen Fällen besonders vorsichtig, um eine Gefährdung von Personen durch elektrische Spannung zu vermeiden.</li><li>• Geben Sie alle Sicherheitshinweise auch an andere Bediener weiter.</li></ul>	
<b>Unterbauen Abstützen</b>	Erforderlich, um tragende Teile, Antriebselemente oder die Standsicherheit beeinflussende Teile abbauen zu können.	
<b>Spezialwerkzeug</b>	Spezialwerkzeug erforderlich, um Arbeitssicherheit zu gewährleisten und Teilebeschädigung zu vermeiden.	
<b>Materialschaden verhüten</b>	Hinweis auf erhöhte Gefahr von Teilebeschädigung, z.B. durch falsche Werkzeuge oder falsche Montagereihenfolge.	
	<b>Neben den Hinweisen im Maschinenhandbuch müssen die allgemeingültigen Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften berücksichtigt und befolgt werden.</b>	

## Gefahrstoffe

### Der richtige Umgang mit Gefahrstoffen

Den ersten Hinweis darauf, daß es sich um einen Gefahrstoff handelt, welche gefährlichen Eigenschaften dieser besitzt und welche Gefahren auftreten können und welche Schutzmaßnahmen erforderlich sind, erhält man aus der Kennzeichnung.

Gefahrensymbole und Gefahrenbezeichnungen machen auf Hauptgefahren aufmerksam.



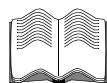
Ätzend!



GEFAHR!



Explosion!



Um falsche Handhabung und mögliche Verhaltensfehler als Unfallursache auszuschalten, hat der Unternehmer eine arbeitsbereichs- und stoffbezogene Betriebsanweisung zu erstellen.

### 1. Gefährliche Stoffe sind:

- explosionsgefährlich
- brandfördernd
- leicht entzündlich, entzündlich
- sehr giftig oder giftig
- gesundheitsschädlich
- ätzend, reizend
- sensibilisiert
- krebszeugend
- fortpflanzungsgefährdend
- erbgutverändernd
- umweltgefährlich

### 2. Explosionsfähige / Brennbare Stoffe

Explosionsfähig sind beispielsweise Stäube brennbarer Stoffe, wenn eine ausreichende Konzentration davon vorhanden und die Teilchengröße klein genug ist.

Beispiel:

Organische, natürliche Stäube von Kohle oder Holz bzw. anorganische Stäube von Magnesium, Aluminium oder Zink sind typische brennbare und explosionsfähige Stoffe.

### 3. Stoffe, Zubereitung und Erzeugnisse

Bei der Herstellung von Erzeugnissen und der Verwendung von Stoffen oder Zubereitung können Gefahrstoffe entstehen oder freigesetzt werden.

Beispiel:

Rauche oder Gase bei der Verwendung von basischumhüllten Schweißelektroden. Mineralöldämpfe- und aerosole bei der Verwendung von Kühlschmierstoffen handeln.

# Hinweise

---

- 4. Maßnahmen**
- Beim Entstehen von feinen Nebeln und Rauch im Arbeitsraum müssen Absaugeeinrichtungen vorgesehen sein, um die Ansammlung zündfähiger Gemische und Emissionen zu vermeiden.
- Bei der Zerspanung von magnesiumhaltigen Materialien (Aluminium- / Magnesiumlegierungen) können selbstentzündliche oder explosive Partikel (Pulver, Stäube, Späne) erzeugt werden, die zu Brand und/oder Explosion (Verpuffungen) führen können.

**ACHTUNG!**

Magnesium wird in der Liste der gefährlichen Stoffe und Zubereitungen nach § 4a der Gefahrstoffverordnung als gefährlicher Stoff ausgewiesen.

Bei Magnesiumbrand darf nur mit geeigneten und zugelassenen Löschmitteln

- Löschenpulver der Brandklasse D
- trockene Magnesiumabdecksalze
- Sand-Gußspänegemisch
- Argon (Ar)
- Stickstoff ( $N_2$ )

gelöscht werden.

Es darf kein Wasser oder  $CO_2$  zum Einsatz kommen.



Wasser und wasserhaltige Feuerlöschmittel führen bei brennendem Magnesium zu gefährlichen Reaktionen (Knallgas).

Es müssen organisatorische und technische Maßnahmen zur Herabsetzung der daraus erwachsenden Gefährdungen getroffen werden, wie z. B. Explosionsentlastungsöffnungen und Feuerlöscheinrichtungen.

**Organisatorische Maßnahmen durch den Betreiber:**

Anzeigepflicht bei der zuständigen Berufsgenossenschaft und Brandschutzamt.

Entsprechende Betriebsanweisung für den Umgang mit Magnesium.

Unterweisung der Mitarbeiter in regelmäßigen Abständen.

Persönliche Schutzausrüstung für die Mitarbeiter.

Bereitstellung geeigneter Löscheinrichtungen.

Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz beim Umgang mit Magnesium (ZH 1/328, beziehbar bei Fachausschuß Eisen und Metall III, Mainz).

Werden aus technischen Gründen Kühlenschmierstoffe mit niedrigem Flammpunkt verwendet, müssen Maßnahmen zur Herabsetzung einer entflammbaren Konzentration von Dampf oder Nebel im Arbeitsbereich und zur Herabsetzung des Risikos einer Zündung getroffen werden, z. B. durch Verwendung entsprechender Absauganlagen und Explosionsentlastungsöffnungen.

## Werkstückbearbeitung

- Vorsicht bei Übernahme von vorhandenen Spannmitteln:
  - Kritisch prüfen, ob sie für Ihre DECKEL MAHO-Maschine geeignet sind.
- Nur Spannmittel verwenden die eine komplette Eigensteifigkeit besitzen.
- Nach Kollision, bei denen Spannmittel beschädigt wurden, Rücksprache mit den jeweiligen Spannmittel-Hersteller über Weiterverarbeitung des Spannmittels nehmen.
- Werkstücke korrekt einlegen und auf saubere Anlage achten.
- Vor Abschalten der Maschine Werkstück aus dem Spannmittel entnehmen.

## Feuerlöschanlage

Der Maschinenbetreiber muss beim Einsatz einer Feuerlöschanlage einen Service- bzw. Wartungsvertrag mit dem Hersteller der Feuerlöschanlage abschließen (DIN VDE 0833-1, Richtlinie 89/655/EG). Erfolgt dieser Abschluß nicht, so erlischt die Konformitätserklärung der Maschine 3 Monate nach abgeschlossener Abnahme durch den Hersteller der Löschanlage.

## Dokumentation

<b>Sicherheitshinweise, Unfallverhütung</b>	Dieses Heft enthält wichtige Hinweise, wie Sie bei bestimmungsgemäßem Gebrauch unseres Produkts Gefahrensituationen für Mensch und Maschine verhindern können.
<b>Maschinenhandbuch</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Maschinenbeschreibung</li><li>2. Technische Information</li><li>3. Bedienung</li><li>4. Umrüsten</li><li>5. Wartung und Schmierung</li><li>6. Transport</li><li>7. Aufstellung</li><li>8. Anschluß, Montage</li><li>9. Zubehör</li><li>10. Pläne</li><li>11. Verbesserungen</li><li>12. Sonderausführungen</li></ol>
<b>Steuerungshandbuch</b>	Bedienung und Programmierung
<b>Zusatzheft - Steuerung</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Betriebsarten</li><li>2. M-Funktionen</li></ol>
<b>Teilekatalog</b>	Ersatzteilzeichnungen der Hauptkomponenten

# Inhaltsverzeichnis

---

	Seite
Vorwort .....	0-5
Gefahrstoffe .....	0-9
Werkstückbearbeitung .....	0-11
Feuerlöschanlage .....	0-11
Dokumentation .....	0-11
<b>1. Maschinenbeschreibung .....</b>	<b>1 - 1</b>
Hauptteile .....	2
Bedienelemente .....	3
Bedienpult .....	4
Elektronisches Handrad HR410 (Option) .....	8
Sicherheitseinrichtungen .....	9
<b>2. Technische Information .....</b>	<b>2 - 1</b>
Hauptantrieb .....	2
Drehmoment-Leistungsdiagramm .....	4
Vorschubantrieb .....	8
Bewegungsrichtungen .....	8
Wegmeßsystem .....	8
Arbeitsbereich .....	8
Arbeitsspindel SK .....	9
Arbeitsspindel HSK .....	9
Werkzeugmagazin (Werkzeugwechsler nur vertikal) .....	10
Arbeitstisch .....	11
Aufstellort .....	12
Aufstelldaten .....	15
Gewicht .....	19
Transportdaten .....	19
Aufstellplan .....	20
Maschinenauflager .....	23
Arbeitsbereich .....	24
Motorspindel 12.000 bis 42.000 min <sup>-1</sup>	
(Allgemeine Information) .....	30
Werkzeuge SK .....	32
Werkzeuge HSK .....	35

# Inhaltsverzeichnis

---

	Seite
<b>3. Bedienung</b> .....	<b>3 -1</b>
Ein- / Ausschalten .....	2
NOT-AUS, Not-Entriegelung .....	3
Referenzpunkt anfahren .....	4
Betriebsarten .....	6
Beliebiger Einstieg ins Programm .....	7
Vorschubangabe bei Maßsystem Inch .....	8
Arbeitsraumtüren .....	9
Achsen manuell fahren .....	11
Elektronisches Handrad (Option) .....	13
Mechanischer Endanschlag .....	16
Werkzeug von Hand wechseln .....	17
Spindel .....	20
Kühlschmierstoff .....	22
Späneabspülung Werkzeugmagazin: Sprührrohr .....	25
Werkzeugmagazin be- und entladen .....	26
Pick-up-Werkzeugmagazin .....	29
Freifahren Werkzeugwechsler .....	33
M-Funktionen M19, M24, M27, M28, M29, M42, M47, M48, M65, M67 .....	39
Werkzeug-Verwaltung T-IN / T-OUT .....	45
PLC-Status in Werkzeug-Tabelle (Übersicht) .....	47
Fahrbereiche der X-Achse (M50/M51/M52) .....	48
Teilvorsteuerung (Zyklus 395) .....	54
Drehzentrum verschieben (Zyklus 396) .....	55
Schneller Werkzeugwechsel (M46) .....	56
Umschalten der Maschinenkonfiguration: Starrer Tisch mit integriertem NC-Rundtisch .....	58
<b>4. Umrüsten</b> .....	<b>4-1</b>
Fräskopf schwenken .....	2

# Inhaltsverzeichnis

---

	Seite
<b>5. Wartung und Schmierung . . . . .</b>	<b>5 -1</b>
Allgemeine Hinweise . . . . .	2
Symbole im Schmierplan . . . . .	4
Schmierplan . . . . .	5
Schmiervorschrift . . . . .	8
Erstbefüllung . . . . .	10
Schmierstoff-Auswahltafel . . . . .	11
Kühlschmierstoffe Ausgabe 02/2001 . . . . .	14
- Auswahltafel Stand 02/2001 . . . . .	15
- Nicht wassermischbare Kühlschmierstoffe . . . . .	16
- Anwendungshinweise für wassermischbare Kühlschmierstoffe . . . . .	17
Wartungsplan . . . . .	19
Wartungsarbeiten . . . . .	20
Sonstige Wartungs- und Schmierarbeiten . . . . .	24
Sichtscheiben . . . . .	25
Zentralschmieraggregat . . . . .	27
Späneentsorgung . . . . .	28
Kühlschmierstoffeinrichtung . . . . .	30
- Elektronischer Füllstandssensor LK 7022 . . . . .	35
Hydraulikaggregat . . . . .	39
- Hydrospeicher . . . . .	43
Pneumatik . . . . .	47
- Nebelöler (Option) . . . . .	48
Getriebe B-Achse . . . . .	49
Spindelkühlung, Kühlaggregat TP-4/3.1 . . . . .	50
Werkzeugmagazin . . . . .	51
Werkzeugspannsystem . . . . .	52
Schaltschrank-Lüfter . . . . .	53
Kühlaggregat (RITTAL SK 3293 100) Option . . . . .	54
Kühlaggregat SCHIMPKE Typ DK 22-V . . . . .	55
Öl + Luftschrührung . . . . .	58
- Filterelement wechseln . . . . .	59
Kollision . . . . .	60
<b>6. Transport . . . . .</b>	<b>6-1</b>
Allgemeine Hinweise . . . . .	2
Erforderliche Transportmittel . . . . .	3
Anlieferung . . . . .	4
Transport in der Verpackung . . . . .	5
Transport ohne Verpackung . . . . .	6
Transport auf Wälzwagen . . . . .	8
Versand . . . . .	10
<b>7. Aufstellung . . . . .</b>	<b>7 -1</b>
Allgemeine Hinweise . . . . .	2
Ausrichten der Maschine . . . . .	3

# Inhaltsverzeichnis

---

	Seite
<b>8. Anschluß, Montage . . . . .</b>	<b>8 -1</b>
Allgemeine Hinweise . . . . .	2
Bedienpult . . . . .	4
Verbindung Maschine - Schaltschrank . . . . .	4
Elektrischer Anschluß . . . . .	5
Elektrischer Anschluß Datenschnittstellen . . . . .	7
Kühlschmierstoffeinrichtung anschließen . . . . .	9
Kühlaggregat für Spindelkühlung anschließen . . . . .	13
Endkontrolle . . . . .	14
Transportvorbereitung . . . . .	16
<b>9. Zubehör . . . . .</b>	<b>9 -1</b>
Nebelabscheider . . . . .	2
Zusätzliche Betriebsarten 3 und 4 (Option) . . . . .	3
- Sicherheitshinweise für Einrichtbetrieb und Betriebsart 3 und 4 . . . . .	4
- Betriebsart 3 . . . . .	6
- Betriebsart 4 . . . . .	7
- Vorschriften und Normen . . . . .	8
Hydraulische Spanneinrichtung (Option) . . . . .	12
Schnittkraftüberwachung TNC 4xx Steuerung . . . . .	16
Bezugspunkt setzen (Zyklus 397) . . . . .	20
Werkzeugbruch-Status abfragen (Zyklus 398) . . . . .	23
HSK-Reinigungsstation (M45 + TOOLDEF) . . . . .	27
NC-Teilapparat Fa. HOFMANN RW/NC-220 . . . . .	29
NC-Aufsatztisch Fa. DECKEL MAHO . . . . .	32
<b>10. Pläne . . . . .</b>	<b>10-1</b>
Vorschubgetriebe . . . . .	2
Hydraulik . . . . .	5
Pneumatik . . . . .	6
Zentralschmierung . . . . .	11
Kühlmittelplan - Spindelkühlung . . . . .	13
Kühlmittelplan . . . . .	15
<b>11. Verbesserungen . . . . .</b>	<b>11-1</b>
Verbesserungsvorschlag . . . . .	4
<b>12. Sonderausführungen . . . . .</b>	<b>12-1</b>

# Inhaltsverzeichnis

---

## 1. Maschinenbeschreibung

# Maschinenbeschreibung

---

## Hauptteile

- 1 Schaltschrank
- 2 Bedienpult mit Steuerung
- 3 Kühlsmierstoffbehälter
- 4 Arbeitstisch
- 5 Werkzeugmagazin
- 6 Fräskopf
- 7 Späne- und Spritzschutzkabine



## Bedienelemente

### Späneförderer

- 1 Motorschutzschalter  
Der Motorschutzschalter soll immer in Schalt-position ON bleiben.
- 2 Wahlschalter:  
EIN / AUS / Rücklauf



### Schalschrank

- 1 Hauptschalter (Q1)
- 2 Betriebsstundenzähler Maschine Ein
- 3 Betriebsstundenzähler Programm läuft
- 4 Schnittstelle RS 232C Standard,  
RS 422 Option
- 5 Steckdose 230 V/1 A für Peripheriegeräte



### Kommando- station

- 1 Bedienpult mit Steuerung und NOT-AUS-Taste

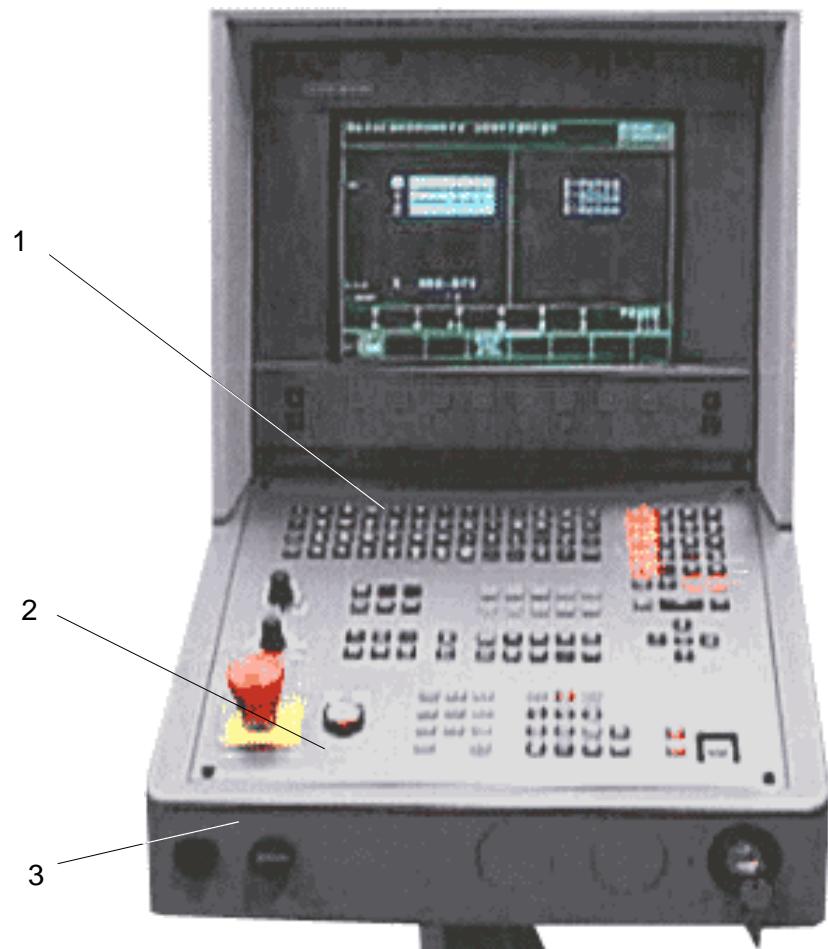


- 2 Handbedienpult (Option) und NOT-AUS-Taste



## Bedienpult

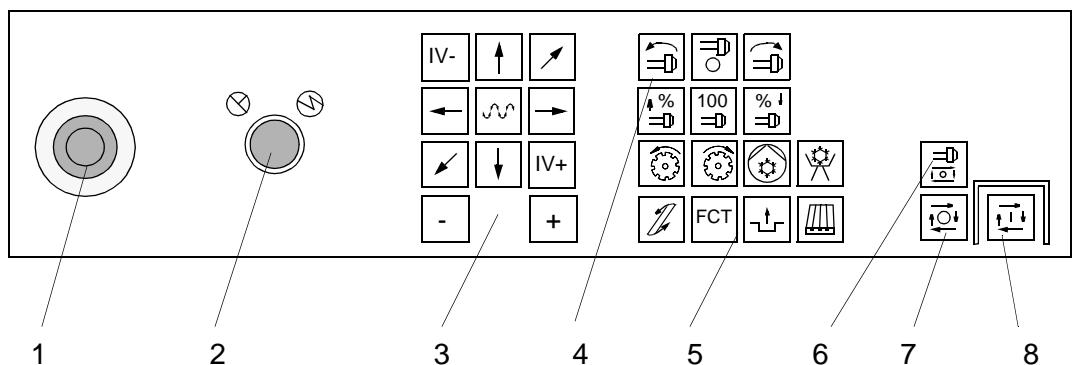
Das TNC 430 Bedienfeld der Firma Heidenhain wurde von DECKEL MAHO angepaßt. Hier sind ergänzend nur die Bedienelemente beschrieben, die nicht im HEIDENHAIN Benutzer-Handbuch stehen bzw. abweichen.



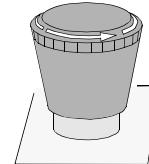
- 1 Bedienelemente der TNC 430,  
siehe Benutzer-Handbuch HEIDENHAIN TNC 430
- 2 Maschinenbedienfeld
- 3 Zusatzbedienfeld

# Maschinenbeschreibung

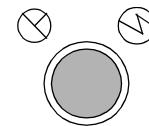
## Maschinenbedienfeld



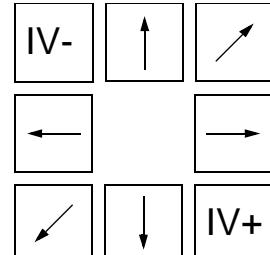
1 NOT-AUS



2 Leuchtdrucktaste, Maschine EIN



3 Achsbewegungstasten:  
zum Bewegen der Achsschlitten (X-, Y-, Z- und IV-Achse)



- für weitere Achsen, Achse V



- Eilgang



4 Frässpindeltasten:

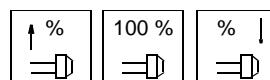
- Spindel EIN, Rechtslauf



- Spindel EIN, Linkslauf



- Spindeldrehzahl-Regulierung



5 Funktionstasten:

- Werkzeug wechseln (Anwahl)



- Kühlsmierstoff EIN / AUS



- Arbeitsraumtür entriegeln



- Werkzeugmagazin Rechtsdrehung



- Werkzeugmagazin Linksdrehung



- Palettenfreigabe



- Funktionstaste  
ruft Softkeyleiste mit Maschinenfunktionen auf



6 Vorschub und Spindel Stop



7 Vorschub Stop  
Spindel dreht weiter

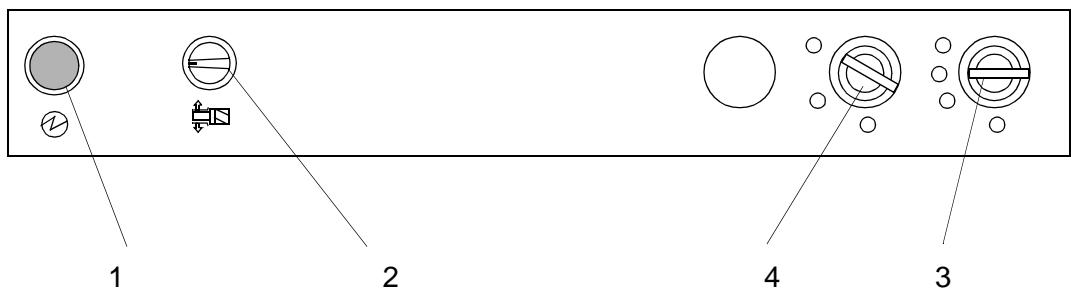


8 Programm Start



# Maschinenbeschreibung

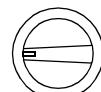
## Zusatzbedienfeld



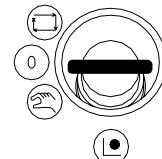
1 Freigabe (Zustimmtaste)



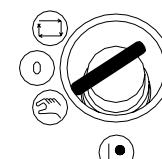
2 Werkzeugspanner lösen



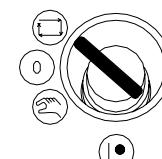
3 Schlüsselschalter für  
- Normalbetrieb



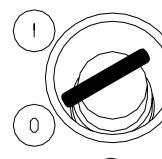
- Einrichtbetrieb



- Betriebsart 3 (Option)  
Manueller Eingriff



4 Schlüsselschalter für Betriebsart 4 (Option)  
Erweiterter manueller Eingriff



## Elektronisches Handrad HR410 (Option)



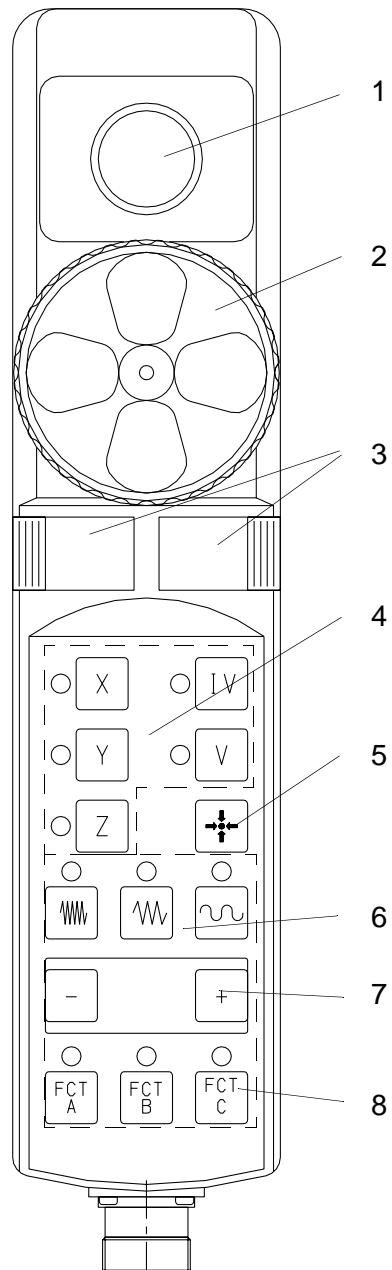
**Das mit Haltemagneten ausgestattete Handrad darf nicht am Bildschirmgehäuse angebracht werden, weil der Bildschirm gegen magnetische Einflüsse empfindlich ist.**

Bildschirmstörungen können durch Drücken der Taste „Bildschirm entmagnetisieren“ (falls vorhanden) behoben werden.

### Tastenbelegung

An einigen Tasten des elektronischen Handrades sind LED-Anzeigen angeordnet. LED leuchtet, wenn die betreffende Taste aktiv ist.

- 1 NOT-AUS
- 2 Elektronisches Handrad zum Bewegen der aktiven Achse
- 3 Sicherheitstasten.  
Für die Bedienung bei offener Arbeitsraumtür müssen beide Sicherheitstasten gedrückt werden.
- 4 Achswahlstellen  
Aktivieren des Handrads für die jeweilige Achse
- 5 Istposition übernehmen.  
Bei aktiver Betriebsart „Handrad“ und „Einspeichern/Editieren“, kann nach Eingabe einer Achsadresse ein Achsenwert in den Programmsatz übernommen werden.
- 6 Vorschub: langsam, mittel, schnell
- 7 Achsbewegungstasten
- 8 Funktionstasten



## Sicherheitseinrichtungen

Die Maschine ist mit umfangreichen Sicherheitseinrichtungen ausgestattet und entspricht damit den gültigen Unfallverhütungsvorschriften (UVV).



### Wesentliche Teile

Späne- und Spritzschutzeinrichtung mit überwachter und verriegelter Arbeitsraumtür.  
Schlüsselschalter für Normal- und Einrichtbetrieb  
Überwachte Schaltschrank- und Wartungstüren

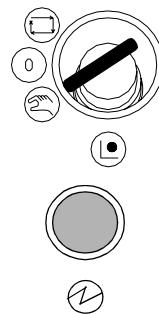
### Wichtige Funktionen

Die Arbeitsraumtür lässt sich mit der Taste entriegeln und verriegeln.

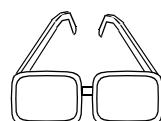


Bei geöffneter oder entriegelter Arbeitsraumtür:

- Das Einschalten der Spindel sowie das Fahren der Achsschlitten ist nur im „Einrichtbetrieb“ möglich.
- Die Taste „Freigabe“ muß zum Einschalten der Spindel sowie zum Fahren der Achsschlitten gedrückt sein.
- Eilgang, Vorschub und Spindeldrehzahl sind begrenzt (siehe Technische Information).



**Unfallgefahr** durch Späne und Kühlschmierstoff!  
Bei Arbeiten mit offener Arbeitsraumtür ist eine Schutzbrille zu tragen.



### Schutztüren

Die Steuerung überwacht, ob die Türen geschlossen sind. Erst dann gibt sie alle Maschinenfunktionen frei.

- Schaltschranktüren:  
abschließbar, elektrisch überwacht.
- Arbeitsraumtür:  
Schiebetür, elektrisch überwacht.
- Werkzeugmagazintür:  
Schiebefenster, elektrisch überwacht.  
Sperrung des automatischen Werkzeugwechsels beim Öffnen.



# Maschinenbeschreibung

---

## **2. Technische Information**

# Technische Information

---

## Hauptantrieb

### **Hauptantrieb 10 000 min<sup>-1</sup>:**

Motorspindel ohne Getriebe

**Drehmoment** an der Spindel verfügbar,  
Wirkungsgrad eingerechnet ..... siehe Diagramm

**Motorleistung** an der Spindel verfügbar ..... siehe Diagramm

**Spindeldrehzahl** Stufenlos programmierbar ..... min<sup>-1</sup> ..... 20 - 10 000  
im Einrichtbetrieb. .... min<sup>-1</sup> ..... 20 - 800

### **Hauptantrieb 12 000 min<sup>-1</sup>:**

Motorspindel ohne Getriebe

**Drehmoment** an der Spindel verfügbar,  
Wirkungsgrad eingerechnet ..... siehe Diagramm

**Motorleistung** an der Spindel verfügbar ..... siehe Diagramm

**Spindeldrehzahl** Stufenlos programmierbar ..... min<sup>-1</sup> ..... 20 - 12 000  
im Einrichtbetrieb. .... min<sup>-1</sup> ..... 20 - 800

### **Hauptantrieb 18 000 min<sup>-1</sup>:**

Motorspindel ohne Getriebe

**Drehmoment** an der Spindel verfügbar ..... siehe Diagramm

**Motorleistung** bei 100% ED ..... kW ..... siehe Diagramm  
bei 40% ED ..... kW ..... siehe Diagramm

**Drehzahl** Stufenlos programmierbar ..... min<sup>-1</sup> ..... 20 - 18 000  
im Einrichtbetrieb. .... min<sup>-1</sup> ..... 20 - 800

## **Hauptantrieb 30 000 min<sup>-1</sup>:**

Motorspindel ohne Getriebe

**Drehmoment** an der Spindel verfügbar ..... siehe Diagramm

**Motorleistung** bei 100% ED ..... kW ..... siehe Diagramm  
bei 40% ED ..... kW ..... siehe Diagramm

**Drehzahl** Stufenlos programmierbar ..... min<sup>-1</sup> ..... 20 - 30 000  
im Einrichtbetrieb. ..... min<sup>-1</sup> ..... 20 - 800

## **Motorspindel Step-Tec:**

Motorspindel ohne Getriebe

**Drehmoment** an der Spindel verfügbar ..... siehe Diagramm

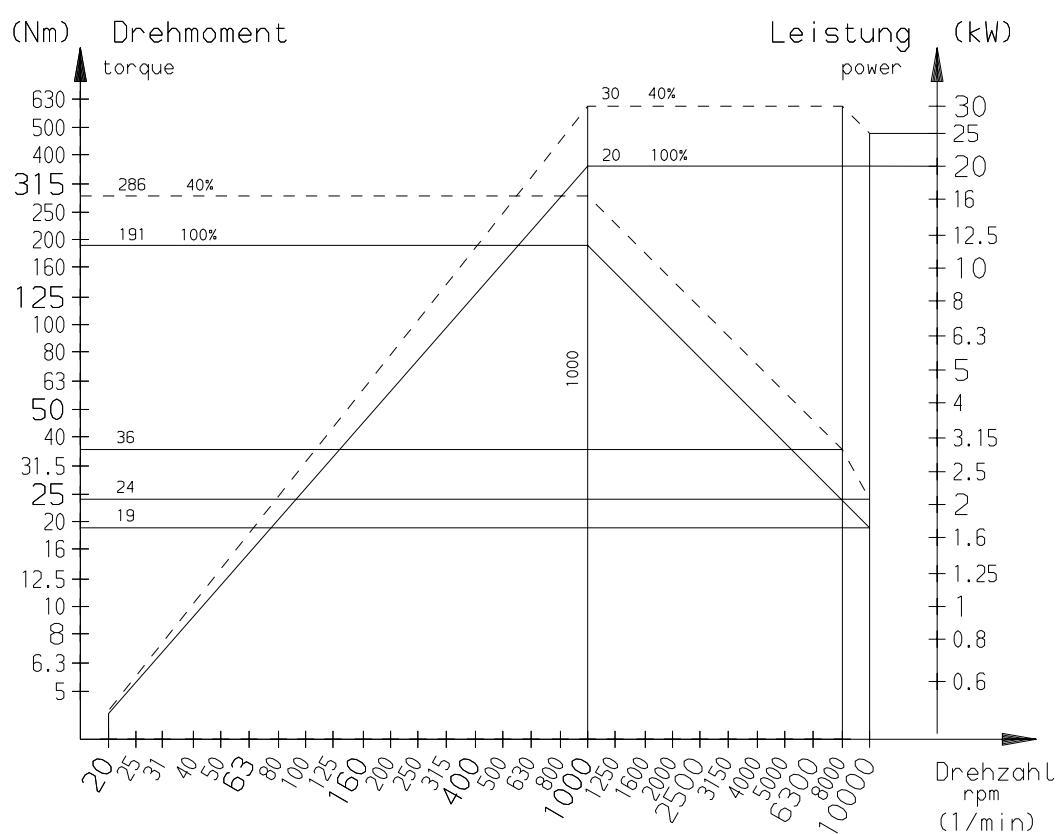
**Motorleistung** bei 100% ED ..... kW ..... siehe Diagramm  
bei 40% ED ..... kW ..... siehe Diagramm

**Drehzahl** Stufenlos programmierbar ..... min<sup>-1</sup> ..... 20 - 42 000  
im Einrichtbetrieb. ..... min<sup>-1</sup> ..... 20 - 800

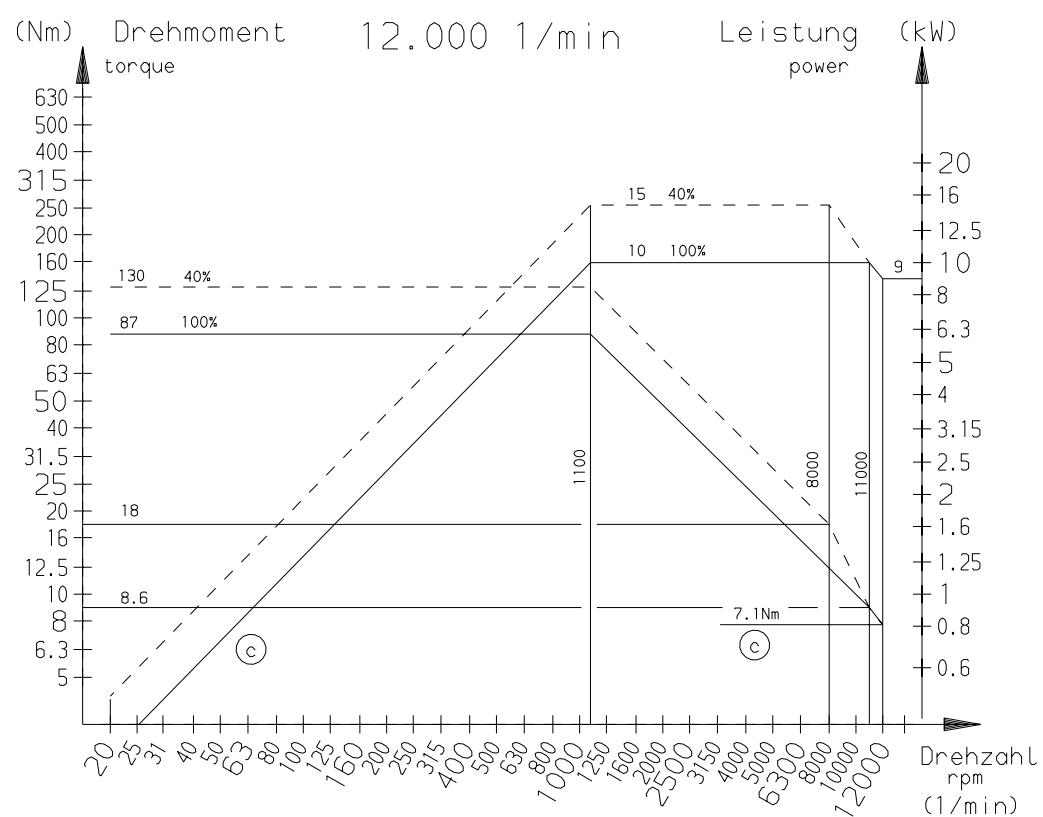
# Technische Information

## Drehmoment-Leistungsdiagramm

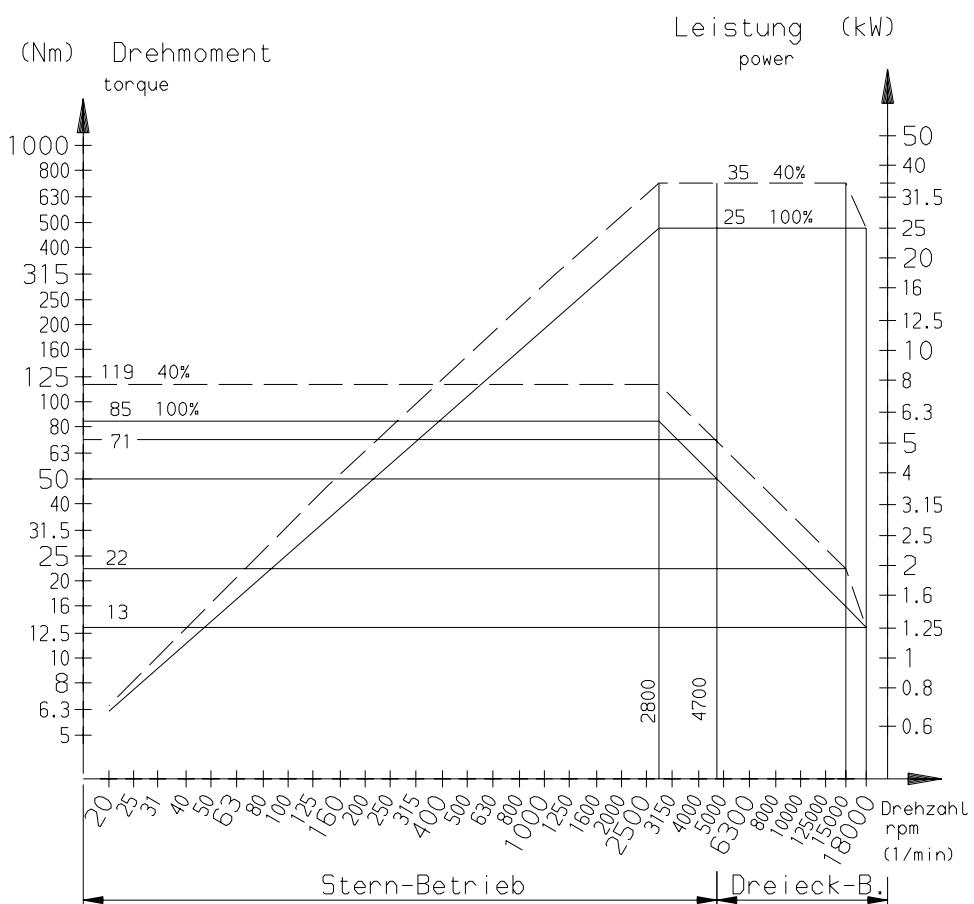
**Hauptantrieb**  
**10 000 min<sup>-1</sup>**  
**02.294827**



**Hauptantrieb**  
**12 000 min<sup>-1</sup>**  
**10.235101**

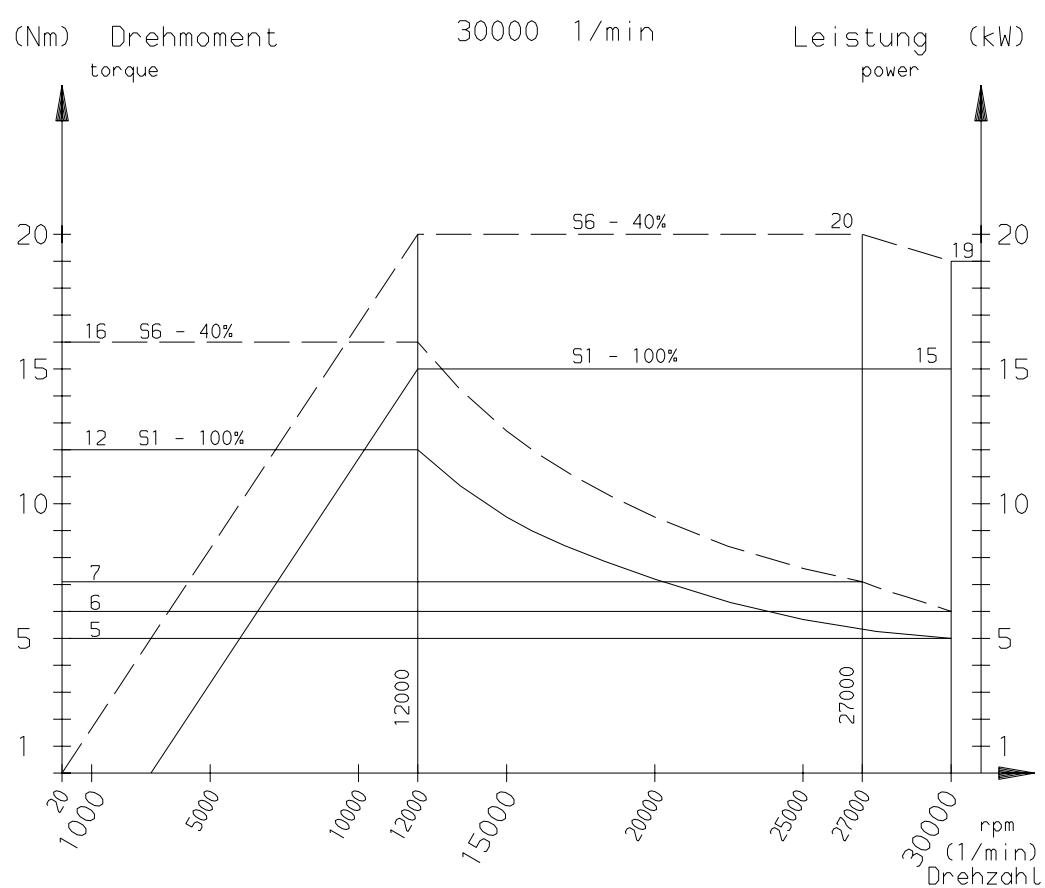


**Hauptantrieb**  
**18.000 min<sup>-1</sup>**  
**02.279736**  
**Stern-Dreieck-Schaltung**



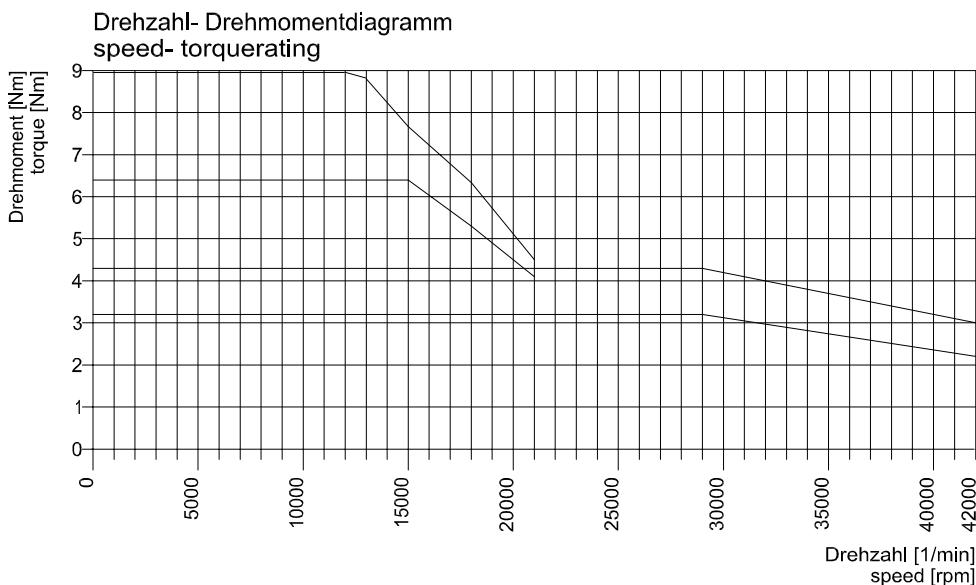
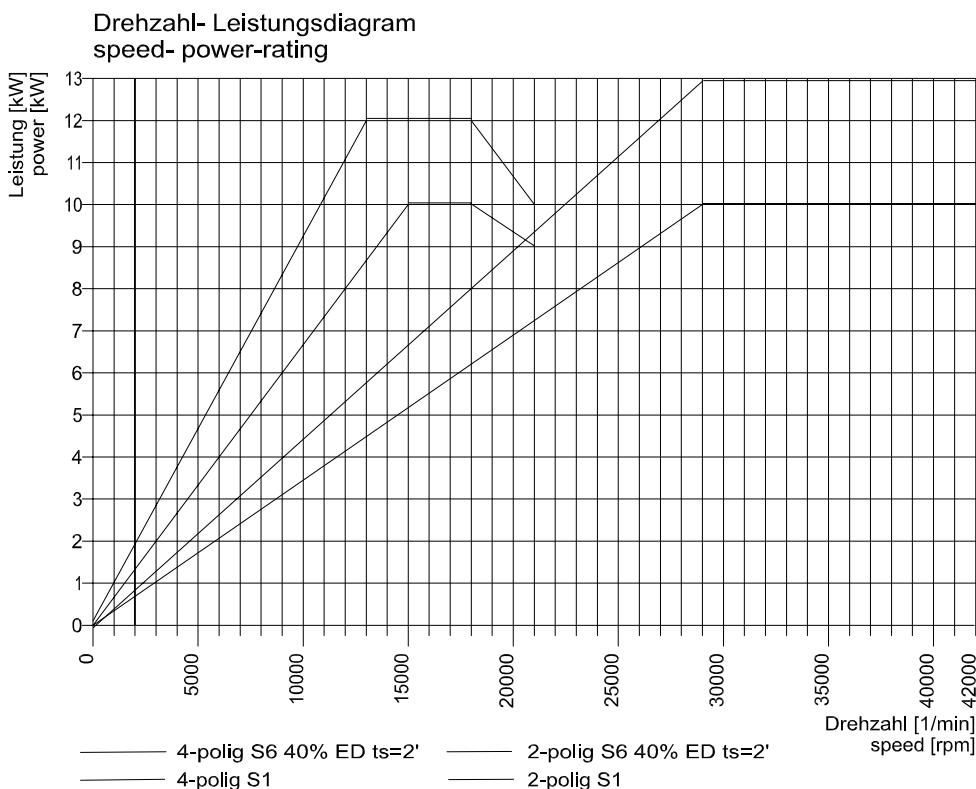
# Technische Information

**Hauptantrieb**  
**30 000 min<sup>-1</sup>**  
**10.234 926**



**Motorspindel**  
**Step-Tec**  
**42 000 min<sup>-1</sup>**  
**2405707**

HVC140-SB-10-15/42-2FD-HSK-E40 Siemens Powermodul 30/40A  
**2402890 Step-Tec**

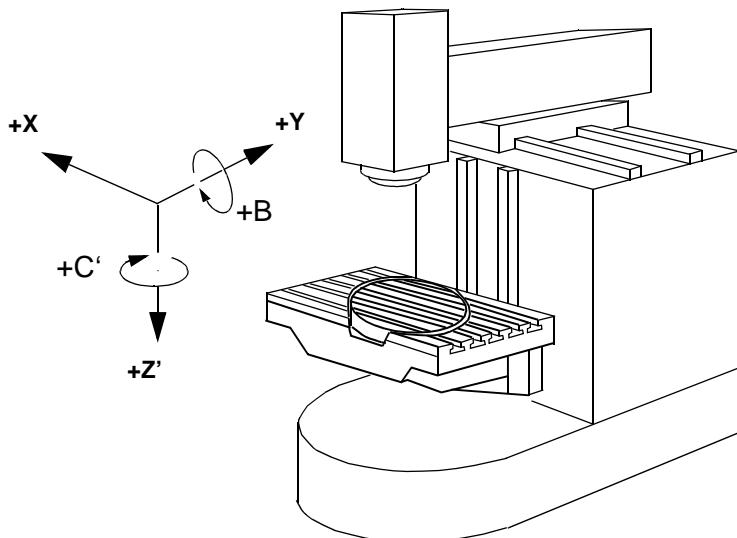


# Technische Information

## Vorschubantrieb

	AC-Servomotoren in Digitaltechnik .....	für Achse .....	X, Y, Z
<b>Vorschubgeschwindigkeit</b>	X-, Y-, Z-Achse stufenlos programmierbar .....	mm/min.....	20 - 10 000
<b>Eilgang</b>	X-, Y-Achse .....	m/min.....	26
	Z-Achse .....	m/min.....	20
<b>Einrichtbetrieb</b>	X-, Y-, Z-Achse .....	mm/min.....	20 - 2 000

## Bewegungsrichtungen



## Wegmeßsystem

<b>Auflösung</b>	X-, Y-, Z-Achse .....	mm.....	0,001
<b>Eingabefeinheit</b>	X-, Y-, Z-Achse .....	mm.....	0,001
<b>Positionstoleranz</b>	X-, Y-, Z-Achse .....	mm.....	0,010

## Arbeitsbereich

<b>Fahrweg</b>	X-Achse.....	mm.....	630
	Y-Achse .....	mm.....	560
	Z-Achse .....	mm.....	560

## Arbeitsspindel SK

<b>Werkzeug-aufnahme</b>	Steilkegelschaft ..... SK 40.....nach DIN 69871 Siehe „Werkzeuge“ in diesem Kapitel.
<b>Werkzeug-spannung</b>	hydraulisch / mechanisch
<b>Anzugsbolzen</b>	ISO/DIS 7388/2, Typ B oder DIN 69 872, Form A

## Arbeitssspindel HSK

<b>Werkzeug-aufnahme</b>	Kegel-Hohlschaft ..... HSK-E40 nach DIN 69893 HSK-E50 nach DIN 69893 HSK-A63 nach DIN 69893
<b>Werkzeug-spannung</b>	Siehe „Werkzeuge“ in diesem Kapitel. hydraulisch / mechanisch

# Technische Information

---

## Werkzeugmagazin (Werkzeugwechsler nur vertikal)

<b>SK 40 / HSK-A63</b>	Magazinplätze (2 x 16 Plätze) . . . . .	Stck.	32
	Max. Werkzeugdurchmesser (bei Belegung aller Plätze)		
	• Magazin 1 . . . . .	mm	130
	• Magazin 2 . . . . .	mm	80
	Max. Werkzeulgänge ab Spindelnase . . . . .	mm	315
	Max. Werkzeuggewicht:		
	• bei autom. Werkzeugwechsel . . . . .	kg	8
	Max. Werkzeug-Gesamtgewicht im Magazin . . . . .	kg	160
<b>HSK-E40</b>	<b>bis 30 000 min<sup>-1</sup>:</b>		
	Magazinplätze (2 x 16 Plätze) . . . . .	Stck.	32
	max. Werkzeugdurchmesser . . . . .	mm	12
	max. Werkzeulgänge ab Spindelnase . . . . .	mm	150
	max. Werkzeuggewicht . . . . .	kg	3,5
	<b>ab 30 000 bis 42 000 min<sup>-1</sup>:</b>		
	Magazinplätze (2 x 16 Plätze) . . . . .	Stck.	32
	max. Werkzeugdurchmesser . . . . .	mm	16
	max. Werkzeulgänge ab Spindelnase . . . . .	mm	110
	max. Werkzeuggewicht . . . . .	kg	3,5
<b>HSK-E50</b>	Magazinplätze (2 x 16 Plätze) . . . . .	Stck.	32
	max. Werkzeugdurchmesser . . . . .	mm	40
	max. Werkzeulgänge ab Spindelnase . . . . .	mm	150
	max. Werkzeuggewicht . . . . .	kg	2

## Arbeitstisch

<b>Starrer Tisch</b>	Aufspannfäche .....	mm.....	1 000 x 600
	Abstand der T-Nuten .....	mm.....	63
	Anzahl der T-Nuten / Größe .....	Stck.....	9 / 14 H7
 <b>NC-Rundtisch im starren Tisch eingebaut</b>	Aufspannfäche .....	mm.....	600 x 1 000 / Ø 600
	Zentrierbohrung .....	mm .....	Ø 50 <sup>H6</sup> (2")
	Anzahl der T-Nuten / Größe		
	• Spannnuten .....	Stck.....	8 / 14 <sup>H12</sup>
	• Richtnut (mittlere) .....	Stck.....	1 / 14 <sup>H7</sup>
	Abstand der T-Nuten .....	mm.....	63
	Festhalten der drehbaren Tischplatte .....		über Motorbremse
	Haltemoment der Tischplatte Md		
	• bei 100 % .....	Nm.....	2 079
	• bei 60 % .....	Nm.....	2 558
	• bei 40 % .....	Nm.....	3 137
	• bei 25 % .....	Nm.....	3 731
	Schmierung .....		Fett
	Antrieb (AC-Servomotor):		
	• Motordrehzahl $n_N$ .....	min <sup>-1</sup> .....	3 000
	• Drehmoment $M_O$ .....	Nm.....	11
	• Tischdrehzahl .....	min <sup>-1</sup> .....	max. 16
	• Tischgewicht .....	kg.....	800

Bei TNC 430:



Wenn ein Werkstück auf dem starren Tisch mit eingebauten NC-Rundtisch eingespannt werden soll, so muss der NC-Rundtisch aus dem Lagekreis genommen werden (siehe „Umschalten der Maschinenkonfiguration“ im Kapitel 3).

<b>Zulässige Belastung der Arbeitstische</b>	Starrer Tisch .....	kg.....	500
	NC-Rundtisch .....	kg.....	350
	• NC Rundrisch mit Aufsatz (Option) .....	kg.....	200
	• NC-Rundtisch mit Aufsatztisch .....	kg.....	200

# Technische Information

## Aufstellort

**Kundenhinweis** Diese Hinweise sind vom Kunden unbedingt vor Lieferung der Maschine zu überprüfen, sicherzustellen bzw. umzusetzen.

### ACHTUNG!

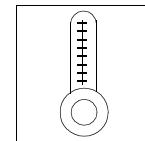
Die Verantwortung für den richtigen Standort der Maschine bleibt dem Kunden vorbehalten. Der Kunde trägt die volle Verantwortung für einen geeigneten Aufstellort.

Sollten sich später Probleme ergeben, die auf Nichtbeachten der Hinweise zurückzuführen sind, kann DECKEL MAHO nicht zur Verantwortung gezogen werden.

### Temperatur

Der Raum muß gleichmäßig beheizt sein und die Temperatur möglichst wenig schwanken:

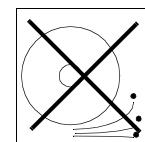
- Schirmen Sie die Maschine vor direkter Bestrahlung durch Heizkörper, Sonne oder Nachbarmaschinen ausreichend ab.



### Verschleiß - minderung

Zum Verringern von Verschleiß dürfen im gleichen Raum keine Maschinen stehen, bei denen staubförmige Bearbeitungsrückstände entstehen:

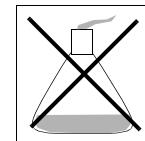
- Verhindern Sie auch, daß Schleif- oder Erodierstaub über Werkstücke und Kühlenschmierstoff in die Maschine gelangen.



### Korrosions - verhinderung

Zum Verhindern von Korrosion an Werkstück und Maschine muß der Aufstellort trocken sein und frei von aggressiven Dämpfen:

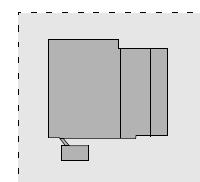
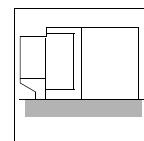
- Keine Löt-, Schweiß-, Lackier-, Beiz- oder Galvanikanlagen im gleichen Raum.



## Fundament

Eine geeignete vom Tragwerkplaner (Statiker) genehmigte Bodenplatte ist notwendig.

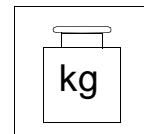
- Die Bodenplatte darf im Überdeckungsbereich der Maschine keine Dehnfugen aufweisen.
- Risse, Kabelschächte oder sonstige Unterbrechungen im Überdeckungsbereich sind nicht erlaubt.
- Stellen Sie die Maschine auf einen festen Boden, der einen sicheren Stand der Maschine gewährleistet
- Die Maschine muß dauerhaft plan stehen um die Genauigkeit der Maschine zu gewährleisten.
- Der Boden darf nicht federn, damit die Maschine genau ausgerichtet bleibt.



## Tragfähigkeit

Achten Sie auf ausreichende Tragfähigkeit des Bodens:

- Lassen Sie die Tragfähigkeit durch einen Tragwerksplaner (Statiker) überprüfen.



Lassen Sie durch den Tragwerksplaner (Statiker) verbindlich feststellen,

- daß die Tragfähigkeit des Bodens, der Kellerdecke oder Geschoßdecke einschließlich ihrer Unterkonstruktion gegeben ist (auch bei älteren Gebäuden),
- daß die bautechnischen Vorschriften eingehalten werden.

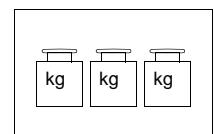
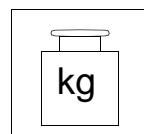
### ACHTUNG!

Beachten Sie, dass sich der Schwerpunkt durch das Werkstückgewicht und die Fahrwege verlagert.

## Maximales Gewicht

Berücksichtigen Sie für die Tragfähigkeit des Bodens

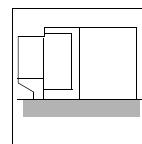
- das maximale Aufstellgewicht der Maschine und zusätzlich das maximale Gewicht von Werkzeug- und Zubehörschränken samt Inhalt,
  - Werkstücken und Vorrichtungen,
  - Personen,
  - Transportmitteln,
  - sonstigen Einrichtungen in unmittelbarer Nähe der Maschine.



# Technische Information

## Kellerdecken, Geschoßdecken

Bei Aufstellung der Maschine auf Kellerdecken, Geschoßdecken oder anderen tragenden Konstruktionen:

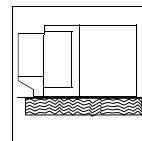


Lassen Sie durch einen in Baudynamik erfahrenen Tragwerksplaner (Statiker), entsprechend DIN 4024 Teil 1: elastische Stützkonstruktionen für Maschinen mit rotierenden Massen, verbindlich feststellen,

- dass die tragende Konstruktion in der Lage ist, die Einwirkungen der Massenkräfte der Maschine aufzunehmen,
- oder, falls dieser Nachweis nicht gelingt, dass die dann anzuordnenden Maßnahmen zur Schwingungsdämpfung ausreichen.

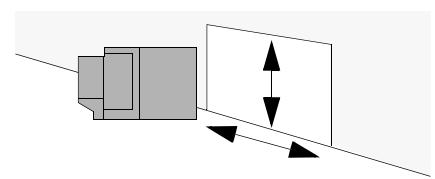
## Bodenschwin- gungen

Bodenschwingungen oder Erschütterungen durch Nachbarmaschinen oder anderen Erzeugern dürfen die Funktion und Genauigkeit der Maschine nicht beeinflussen.



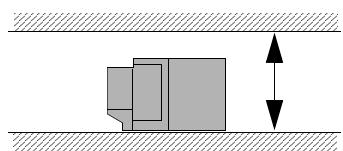
## Zugang

Zum Einbringen der Maschine an ihren Aufstellort, müssen ausreichend große Zugangsöffnungen vorhanden sein.



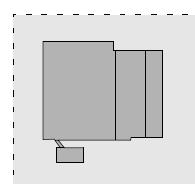
## Raumhöhe

Beachten Sie, dass der Raum eine ausreichende Höhe aufweist, so daß Aufstell- und Wartungsarbeiten ohne Behinderung durchzuführen sind.



## Maschinen- bereich

Achten Sie darauf, dass sich im Maschinenbereich keine Säulen oder andere Störgegenstände befinden, die zu Behinderungen bei Aufstell- und Wartungsarbeiten führen können.



## Aufstelldaten

### Elektrische Versorgung



Bei der elektrischen Installation ist darauf zu achten, daß die EN 60 204, Teil 1, Pkt. 6.3.1 „Schutz durch automatisches Ausschalten der Versorgung“ eingehalten wird. Siehe hierzu auch IEC 364-4-41 (DIN 57 100, VDE 0100, Teil 410).

Die Maschine darf nicht an ein Netz mit FI-Schutzschaltung angeschlossen werden (VDE 0160, Pkt. 5.5.3.4.2).

Da unsere Maschine aufgrund der EMV-Maßnahmen Ableitströme größer 3.5 mA hat, muß sie fest angeschlossen werden (VDE 0160, Pkt. 5.5.3.4.1 und 6.5.2.1). Des Weiteren muß eine der unten genannten Maßnahmen durchgeführt werden:

- Schutzleiterquerschnitt mindestens 10 mm<sup>2</sup> Cu.  
Schutzleiterquerschnitt bei 30 000 min<sup>-1</sup> mindestens 25 mm<sup>2</sup> Cu.
- Überwachung des Schutzleiters durch eine Einrichtung, die im Fehlerfall zu einer selbsttägigen Abschaltung des elektronischen Betriebsmittels führt.
- Verlegung eines zweiten Leiters, elektrisch parallel zum Schutzleiter, über getrennte Klemmen. Dieser Leiter muß für sich allein die Anforderungen nach DIN VDE 0100 Teil 540 für Schutzleiter erfüllen.

### Hauptantrieb 12 000 min<sup>-1</sup> SK 40

Maschinenanschluß . . . . . 3N/PE~50/60 Hz . . . 400/230 V

	In max. bei 100% ED A	Leistungs- saufnahme bei 100% ED, KVA	Max. Vor- sicherung A
Grundausstattung	38	26	50
mit IKZ 17 bar	47	33	63
mit IKZ 40 bar	50	35	63

Freie Kabellänge über Flur . . . . . m . . . . . 0,8

Querschnitt Anschlußkabel . . . . . nach DIN 5710/VDE 0100

Anschlußwerte - Vorschalttrenntrafo:

Ausgangsspannung . . . . . 3/400 V 50/60 Hz

Vorschalttrenntrafo DIN bei . . . . . V . . . . . 200, 220, 420, 440, 500

Vorschalttrenntrafo CSA/UL bei . . . . . V . . . . . 208, 230, 460, 575

Nennleistung . . . . . UVA . . . . . 35

in max. Sekundaer (400 V) . . . . . 51

Max. Vorsicherung bei

- 200 - 220 V . . . . . A . . . . . 125

- 208 - 230 V . . . . . A . . . . . 125

- 400 - 500 V . . . . . A . . . . . 63

- 400 - 575 V . . . . . A . . . . . 63

# Technische Information

---

<b>Hauptantrieb 18 000 min<sup>-1</sup> SK 40</b>	Maschinenanschluß . . . . .	3N/PE~50/60 Hz . . . . .	400/230 V
	In max. bei 100% ED A	Leistungs- saufnahme bei 100% ED, KVA	Max. Vor- sicherung A
Grundausstattung	72	49	80
mit IKZ 17 bar	81	56	100
mit IKZ 40 bar	84	58	100
Freie Kabellänge über Flur . . . . .	m . . . . .	0,8	
Querschnitt Anschlußkabel . . . . .	nach DIN 5710/VDE 0100		
Anschlußwerte - Vorschalttrenntrafo:			
Ausgangsspannung . . . . .	3/400 V 50/60 Hz		
Vorschalttrenntrafo DIN bei . . . . .	V . . . . . 200, 220, 420, 440, 500		
Vorschalttrenntrafo CSA/UL bei . . . . .	V . . . . . 208, 230, 460, 575		
	Standard	mit IKZ	
Nennleistung . . . . .	kVA . . . . . 45	80	
in max. Sekundär (400 V) . . . . .	65	115	
Max. Vorsicherung bei			
• 200 - 220 V . . . . .	A . . . . . 160	250	
• 208 - 230 V . . . . .	A . . . . . 160	250	
• 400 - 500 V . . . . .	A . . . . . 80	125	
• 400 - 575 V . . . . .	A . . . . . 80	100	

# Technische Information

---

**Hauptantrieb  
18 000 min<sup>-1</sup>  
HSK-A63**

Maschinenanschluß . . . . .	3N/PE~50/60 Hz . . . . .	400/230 V
	In max. bei 100% ED A	Leistungs- saufnahme bei 100% ED, KVA
Grundausstattung	58	40
mit IKZ 17 bar	67	47
mit IKZ 40 bar	70	49
Freie Kabellänge über Flur . . . . .	m . . . . .	0,8
Querschnitt Anschlußkabel . . . . .		nach DIN 5710/VDE 0100
Ausgangsspannung . . . . .	3/400 V 50/60 Hz	
Vorschalttrenntrafo DIN bei . . . . .	V . . . . .	200, 220, 420, 440, 500
Vorschalttrenntrafo CSA/UL bei . . . . .	V . . . . .	208, 230, 460, 575
	Standard	mit IKZ
Nennleistung . . . . .	kVA . . . . .	45 80
in max. Sekundär (400 V) . . . . .		65 115
Max. Vorsicherung bei		
• 200 - 220 V . . . . .	A . . . . .	160 250
• 208 - 230 V . . . . .	A . . . . .	160 250
• 400 - 500 V . . . . .	A . . . . .	80 125
• 400 - 575 V . . . . .	A . . . . .	80 100

# Technische Information

---

<b>Hauptantrieb 30 000 min<sup>-1</sup> HSK-E50</b>	Maschinenanschuß . . . . .	3N/PE~50/60 Hz . . . . .	400/230 V
		In max. bei 100% ED A	Leistungs- saufnahme bei 100% ED, KVA
			Max. Vor- sicherung A
Grundausstattung	57	39	80
mit IKZ 17 bar	66	46	80
mit IKZ 40 bar	69	48	80
Freie Kabellänge über Flur . . . . .	m . . . . .	0,8	
Querschnitt Anschlußkabel . . . . .			nach DIN 5710/VDE 0100
Ausgangsspannung . . . . .	3/400 V 50/60 Hz		
Vorschalttrenntrafo DIN bei . . . . .	V 200, 220, 400, 420, 440, 500		
Vorschalttrenntrafo CSA/UL bei . . . . .	V . . . . . 208, 230, 460, 575		
		Standard	mit IKZ
Nennleistung . . . . .	kVA . . . . . 45		80
in max. Sekundär (400 V) . . . . .		65	115
Max. Vorsicherung bei			
• 200 - 220 V . . . . .	A . . . . . 160		250
• 208 - 230 V . . . . .	A . . . . . 160		250
• 400 - 500 V . . . . .	A . . . . . 80		125
• 460 - 575 V . . . . .	A . . . . . 80		100
<b>Pneumatische Versorgung</b>	<b>Nur erforderlich bei Maschinen mit Pneumatikanschuß (siehe Aufstellplan)</b>		
	Druckluft muß an der Entnahmestelle		
	• Kondensatfrei sein eine Luftkühlung auf 2-5°C ist empfehlenswert (z.B. durch Lufttrockner)		
	• Staubfrei sein, Empfehlung: Luftfilter direkt vor Maschine (Kundenseitig) Filterfeinheit = 50 µm Filtergröße entsprechend dem Luftverbrauch der Maschine		
	Es sind folgende Bedingungen einzuhalten:		
	Luftmenge . . . . .	m <sup>3</sup> /h . . . . .	45
	Luftdruck, . . . . .	min. bar . . . . .	5,5
		max. bar . . . . .	8,0
	Druckluftanschuß, Mindestnennwert . . . . .	Ø mm . . . . .	12 (1/2")



<b>Raumtemperatur</b>	Raumtemperatur darf den Bereich nicht unterschreiten . . . . . °C . . . . . +20 - +35
Bei Temperaturen unterhalb bzw. überhalb der zulässigen Raumtemperatur sind Sondermaßnahmen zu treffen.	
<b>Luftfeuchtigkeit</b>	Relative Luftfeuchtigkeit . . . . . % . . . . . 20 - 75
<b>Geräuschemission</b>	Meßflächenschalldruckpegel nach DIN 45635-16-K12 im Leerlauf . . . . . db (A) . . . . . <80
<b>Maschinenhöhe</b>	Maschinenhöhe . . . . . ca. m . . . . . siehe Aufstellplan
<b>Flächenbedarf</b>	L x B . . . . . m . . . . . siehe Aufstellplan
<b>ACHTUNG !</b>	Zusätzlich sind Fluchtwiege und Sicherheitsbereiche entsprechend den örtlichen Gesetzen, Vorschriften und Bestimmungen einzuhalten.
<b>Bodenbelastung</b>	Siehe „Anordnung der Nivellierelemente“.

## Gewicht

<b>Maschinen-Gewicht</b>	Maschine mit starrem Tisch und Werkzeugwechsler . . . . . ca. kg . . . . . 6 500
<b>Aufstellgewicht</b>	Maschine mit max. Gewicht für Werkstück, Werkzeug und Betriebsstoffe, Kühlsmierstoffanlage . . . . . max. kg . . . . . 7 500
	Belastung am Maschinenfuß . . . . . max. kg . . . . . 7 600
<b>Maschinenauf-lager</b>	Anzahl x Typ . . . . . 3 x AV 370 M26

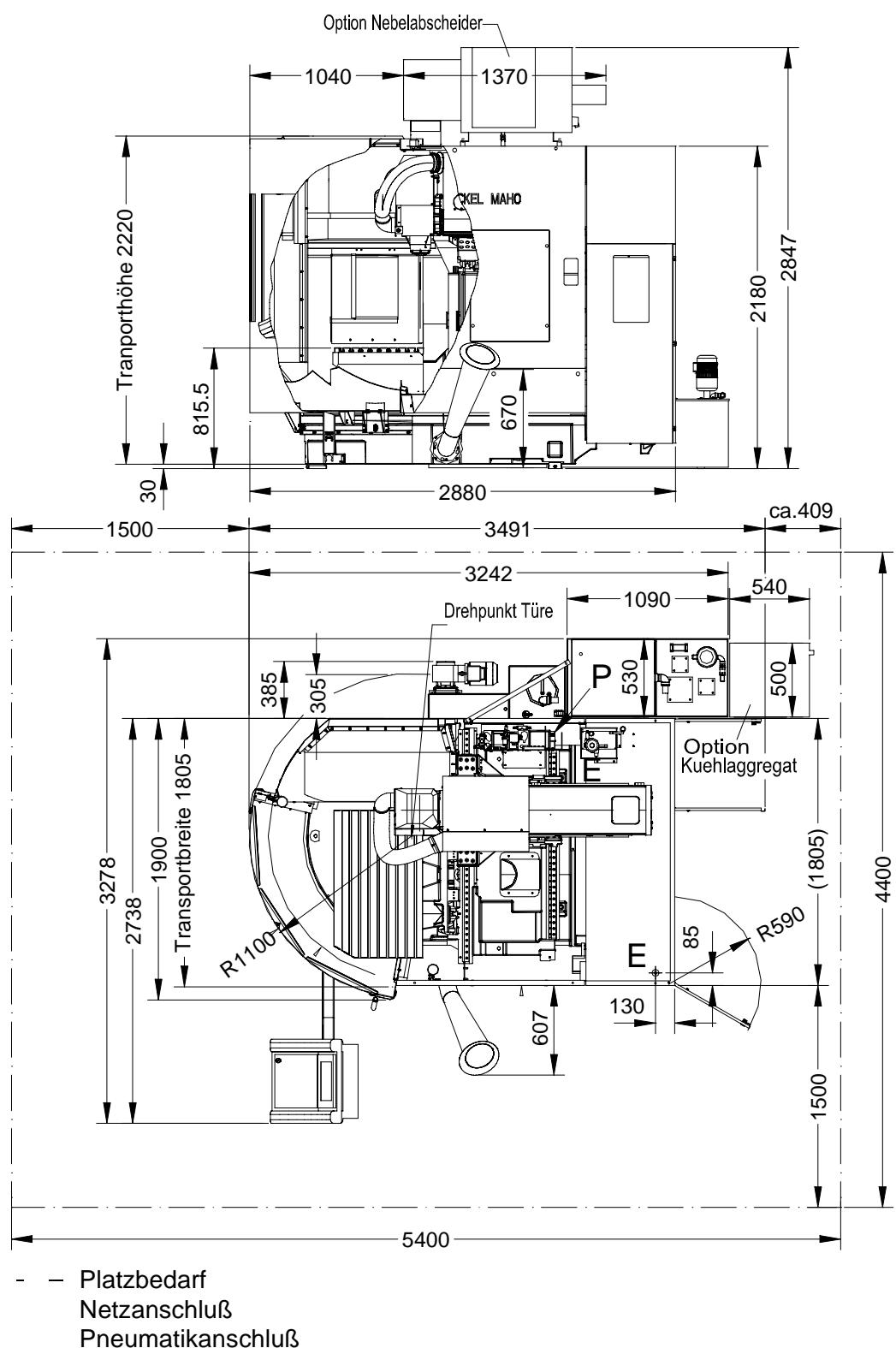
## Transportdaten

<b>Transport-Gewicht</b>	Maschine mit Werkzeugwechsler . . . . . ca. kg . . . . . 6 700
<b>Transportmaße, ca. (L x B x H)</b>	Maschine . . . . . m . . . . . 3,50 x 2,70 x 2,21

## Technische Information

# Aufstellplan

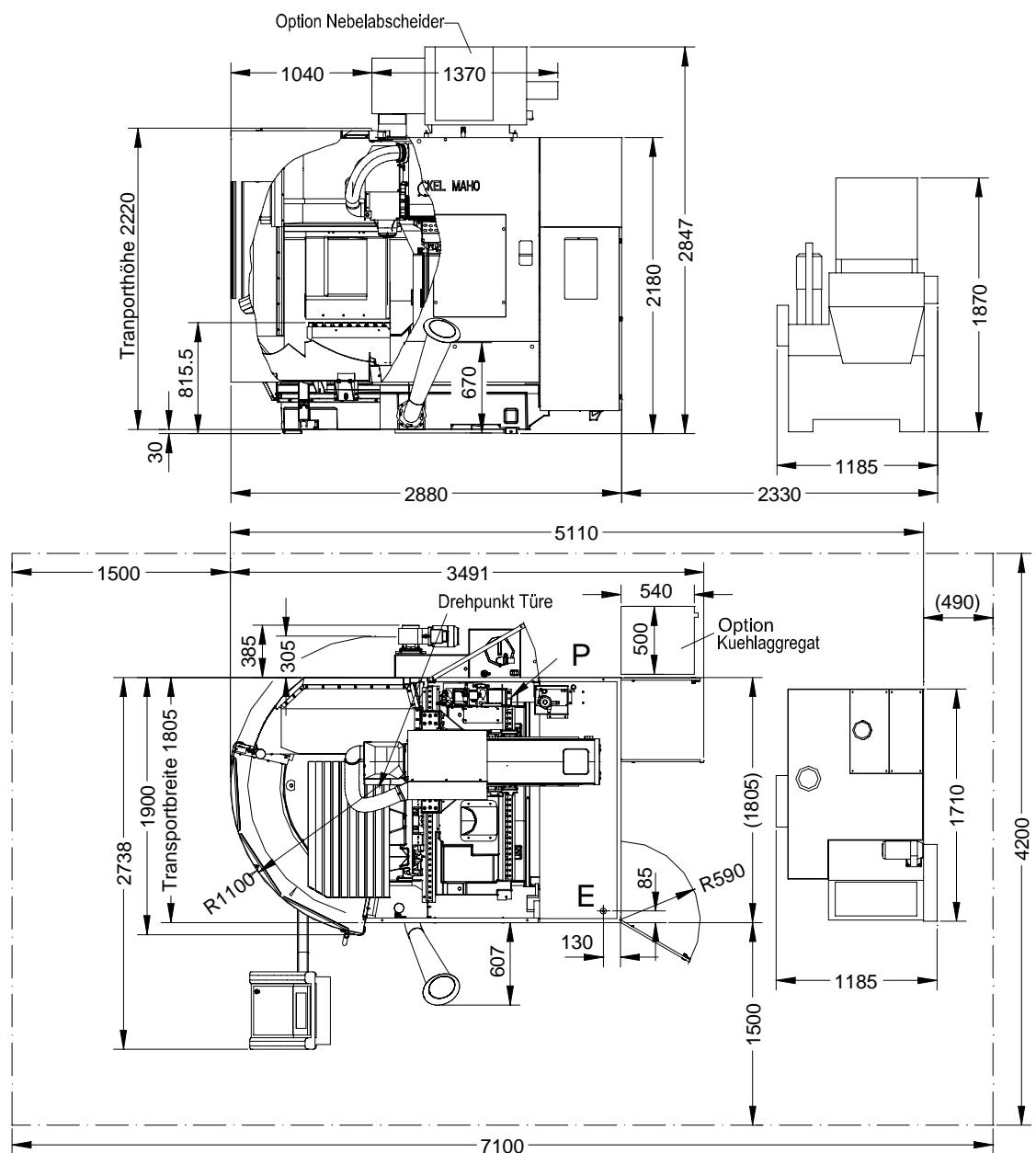
## Maschine ohne IKZ



ACHTUNG !

Zusätzlich sind Fluchtwege und Sicherheitsbereiche entsprechend den örtlichen Gesetzen, Vorschriften und Bestimmungen einzuhalten.

# Maschine mit IKZ



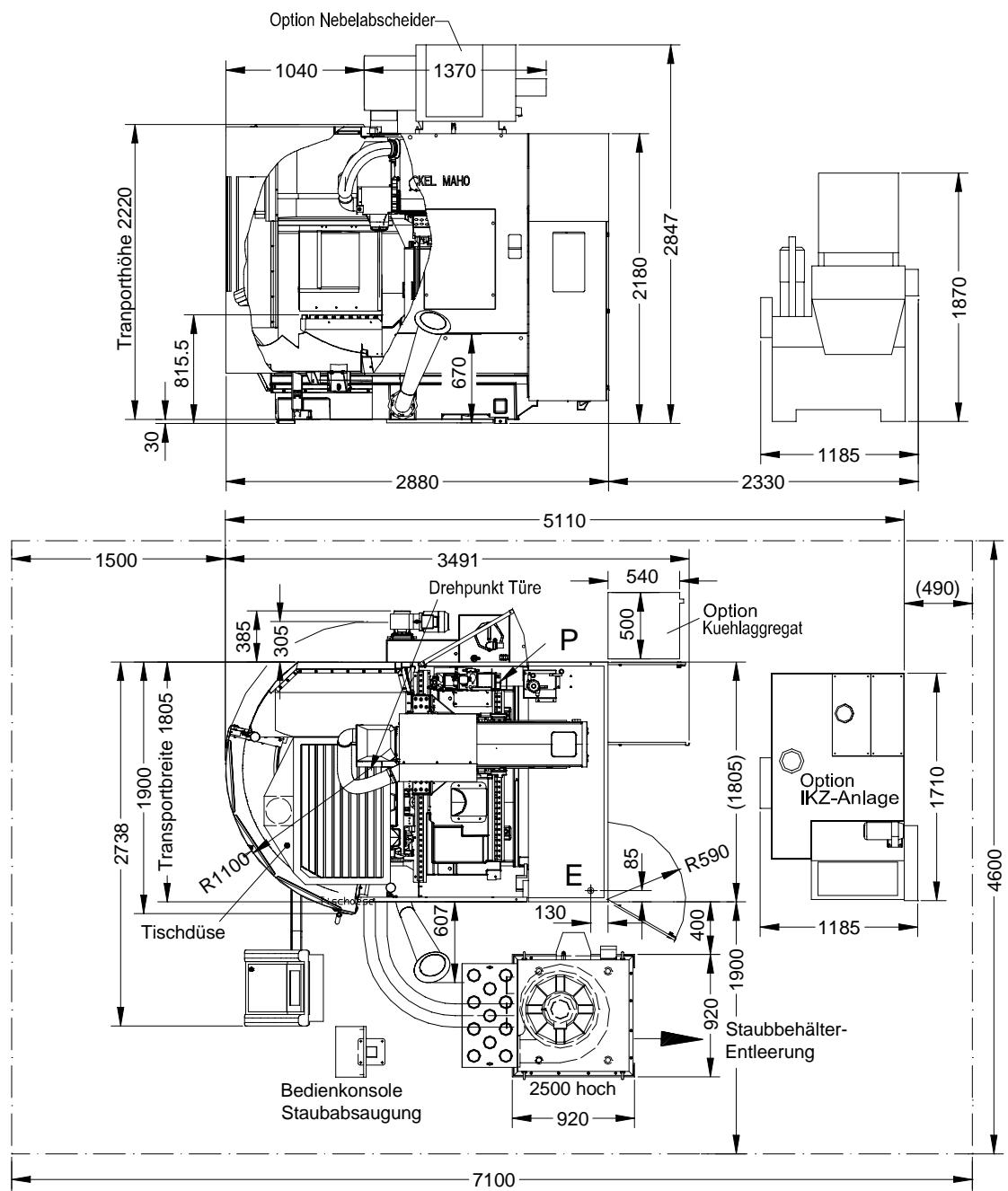
— — — Platzbedarf  
E Netzanschluß  
P Pneumatikanschluß

**ACHTUNG !**

Zusätzlich sind Fluchtwege und Sicherheitsbereiche entsprechend den örtlichen Gesetzen, Vorschriften und Bestimmungen einzuhalten.

# Technische Information

## Maschine mit Enstaubungs- anlage RE 201/ D 5,5



Wasserabweisblech am Maschinentisch kann in Verbindung mit Staubabsaugdüse nicht montiert werden! Blech wird lose mitgeliefert.

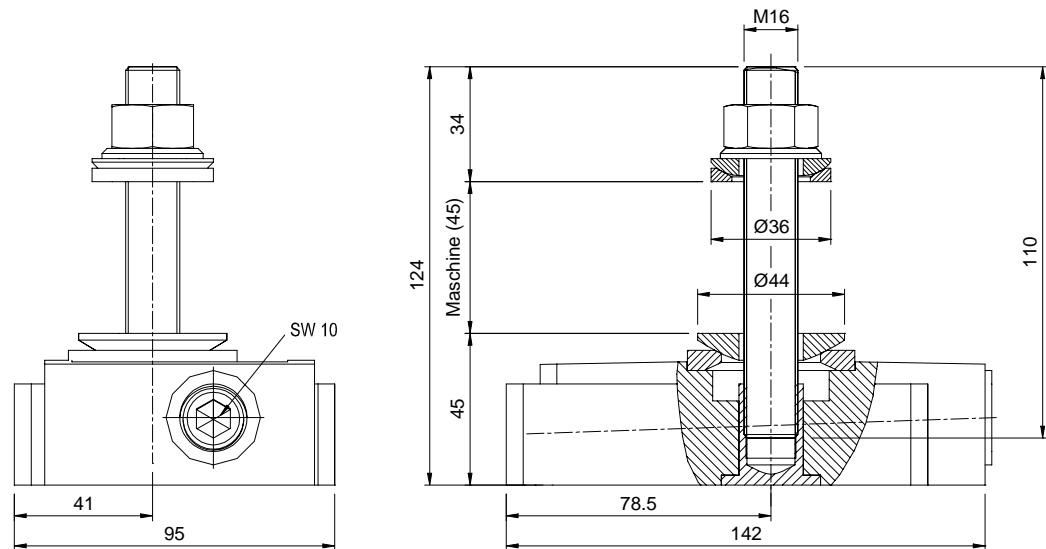
- - - Platzbedarf
- E Netzanschluß
- P Pneumatikanschluß

### ACHTUNG!

Zusätzlich sind Fluchtwege und Sicherheitsbereiche entsprechend den örtlichen Gesetzen, Vorschriften und Bestimmungen einzuhalten.

## Maschinenauflager

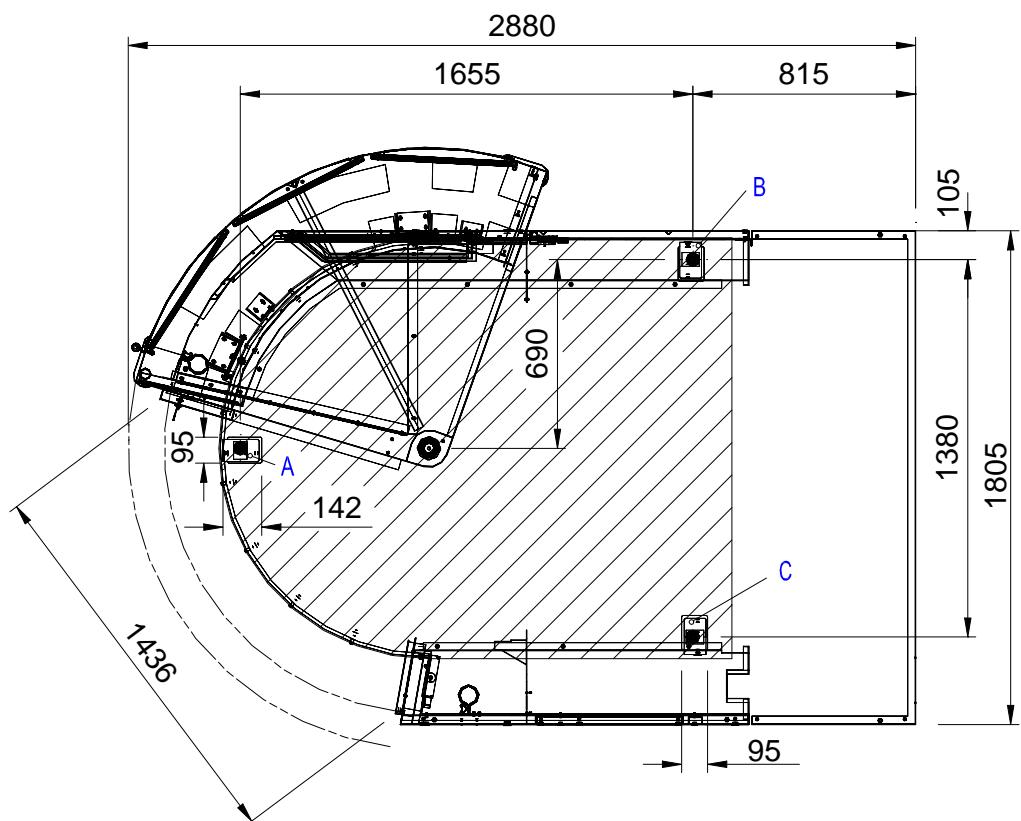
Typ GP37+TK 8



### Anordnung der Maschinenauflager

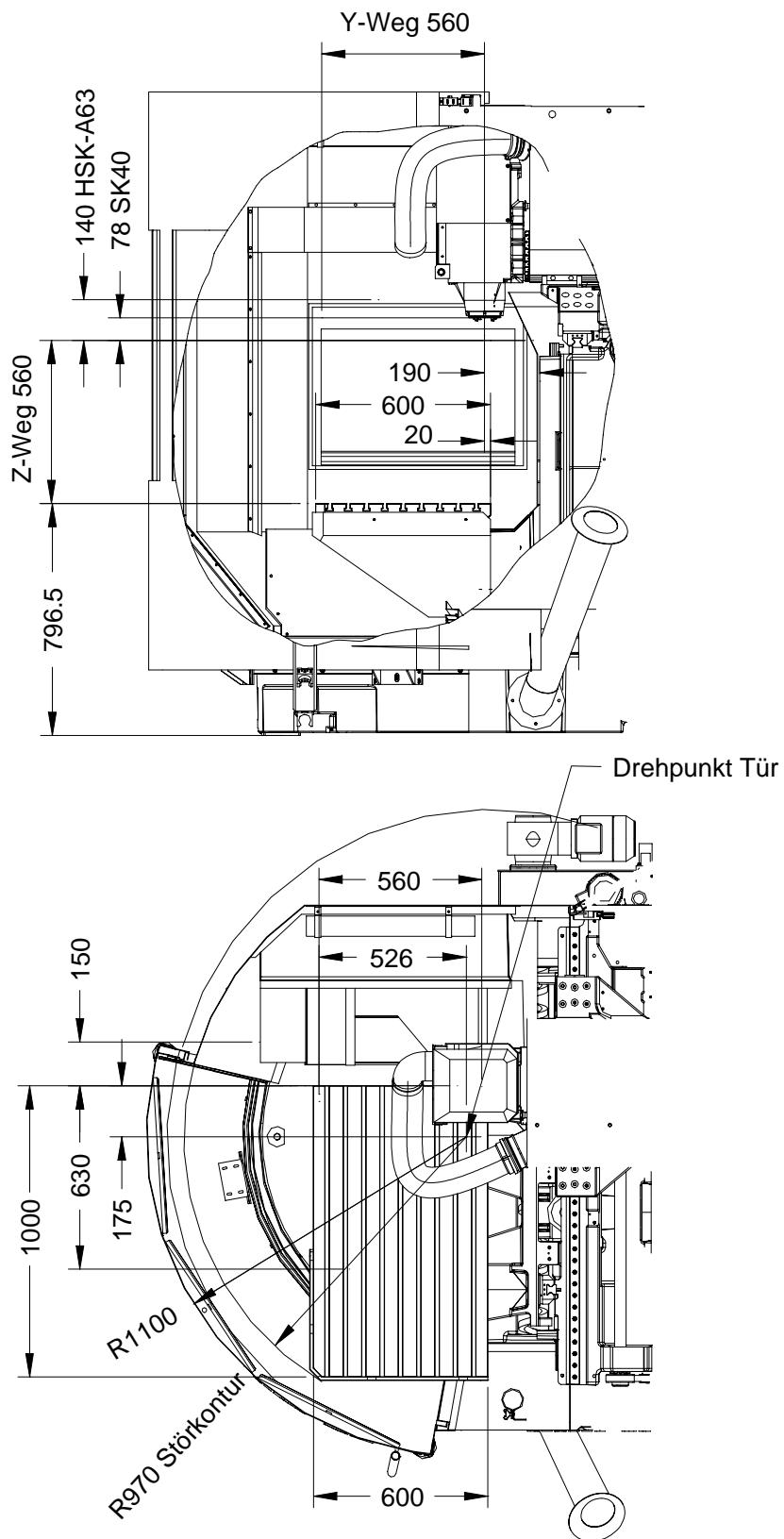
Belastung auf Punkt

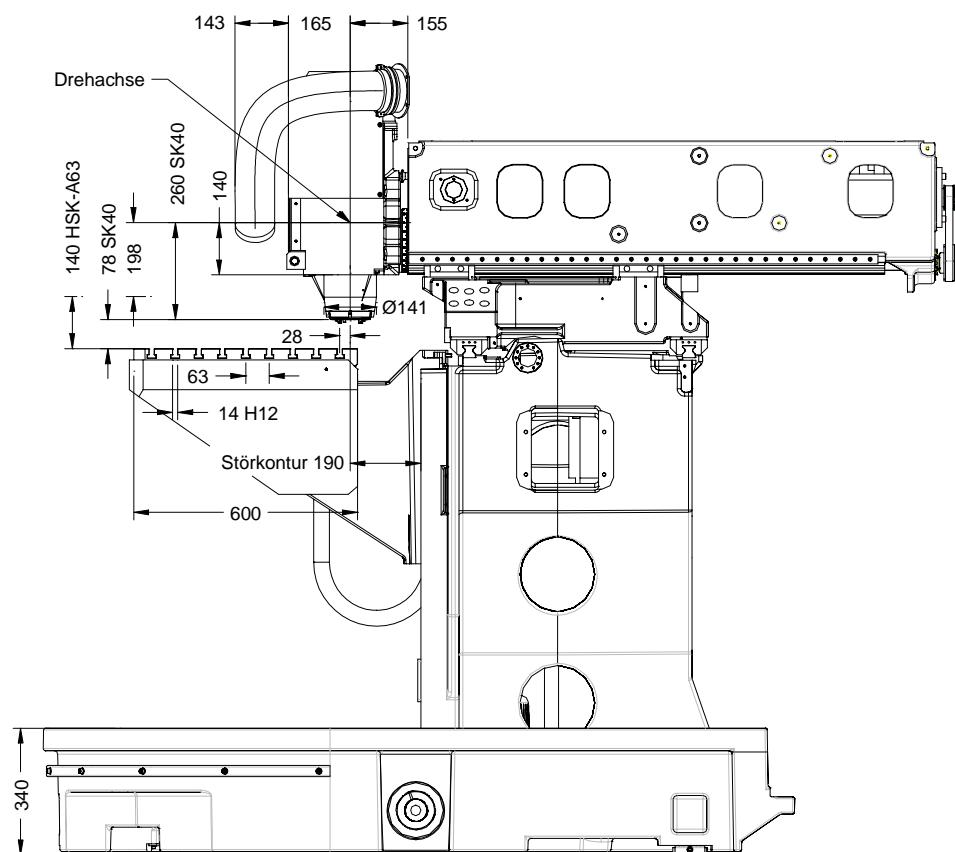
A .....	ca. kg.....	2 800
B .....	ca. kg.....	2 400
C .....	ca. kg.....	2 400



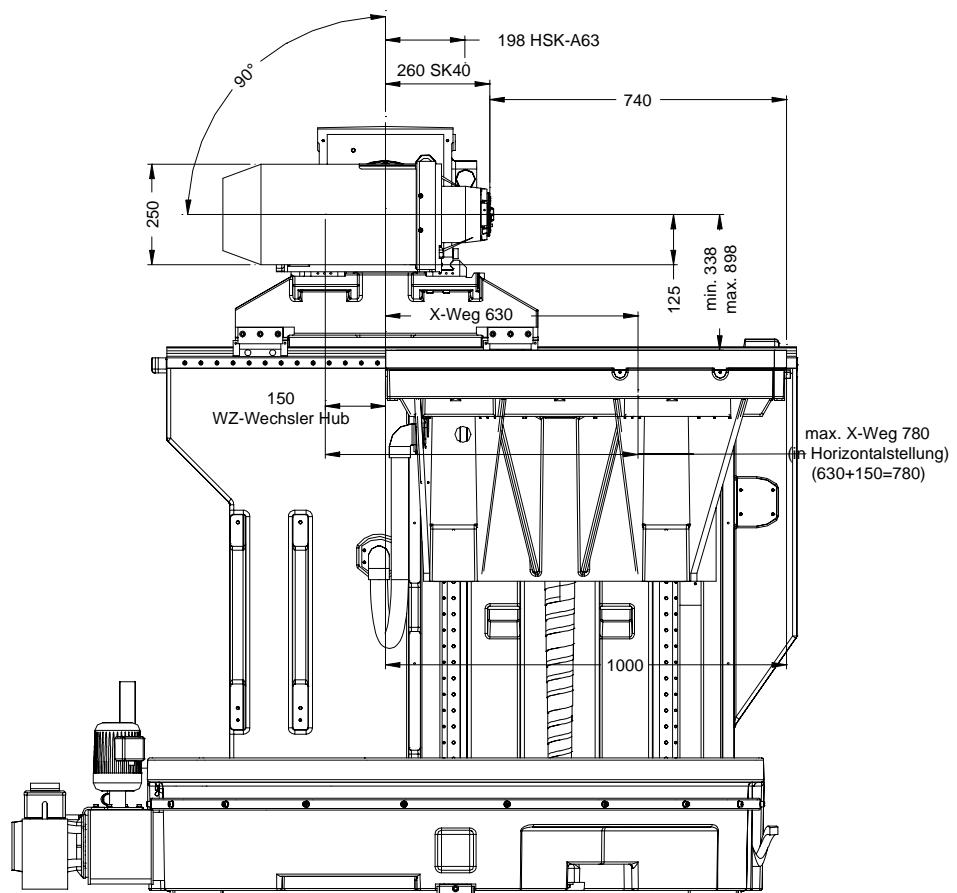
## Arbeitsbereich

Mit Starrem  
Tisch, vertikal



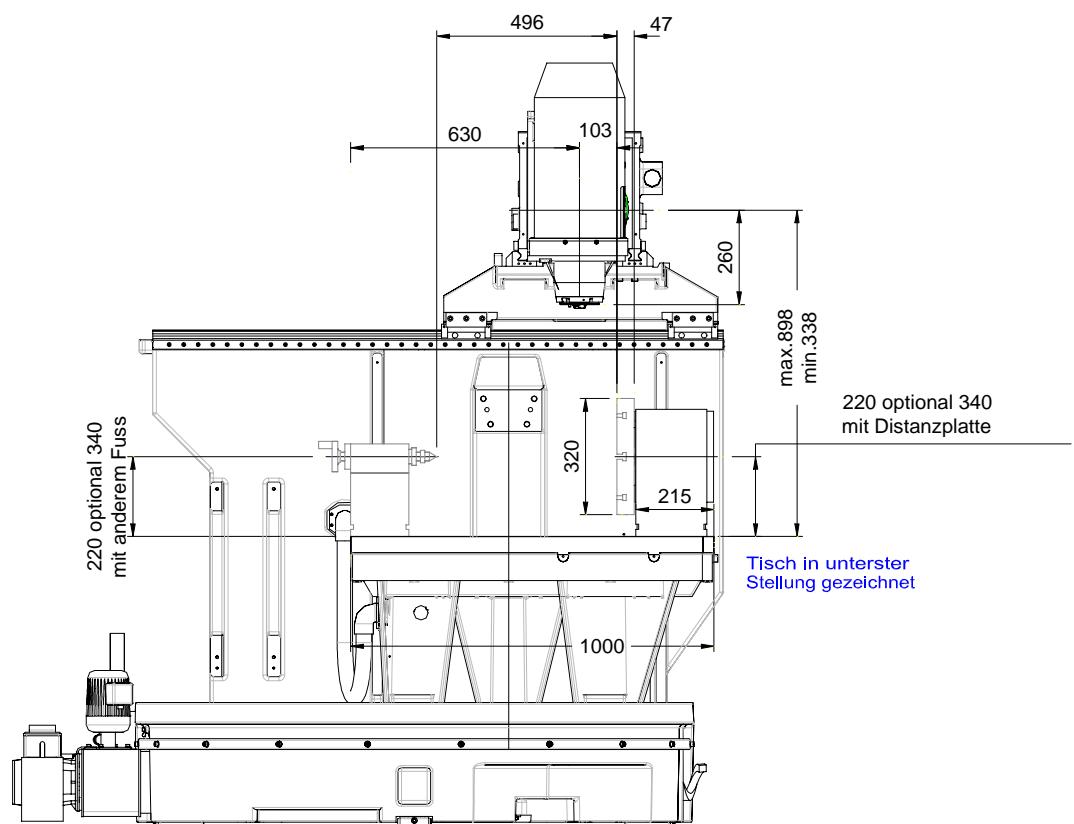


# Mit Starrem Tisch, horizontal



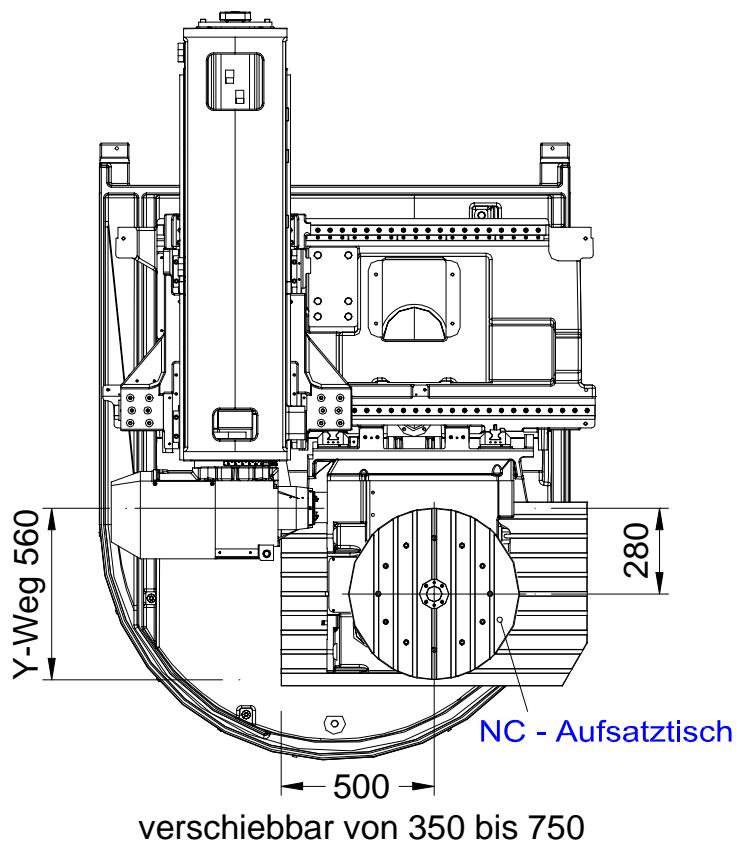
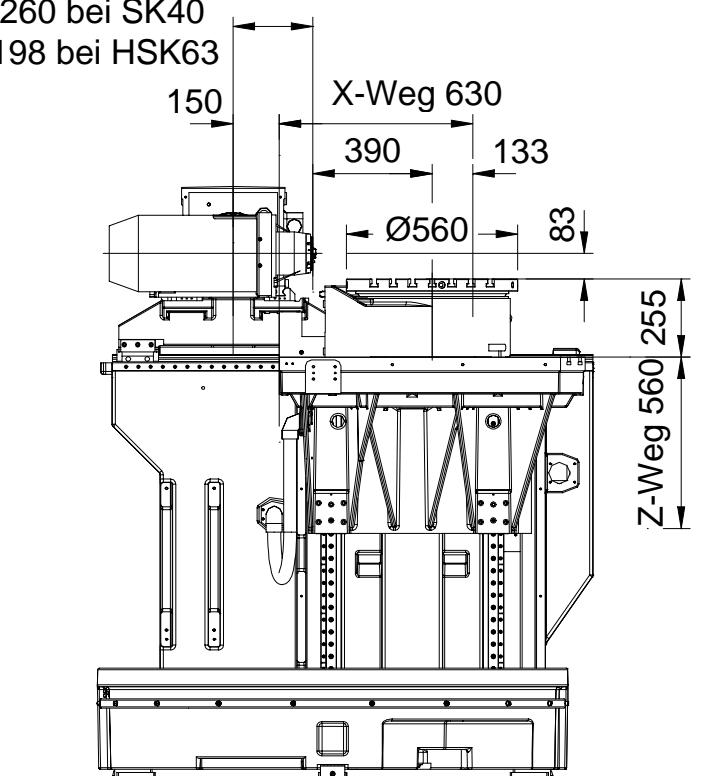
# Technische Information

## Mit NC- Teilapparat



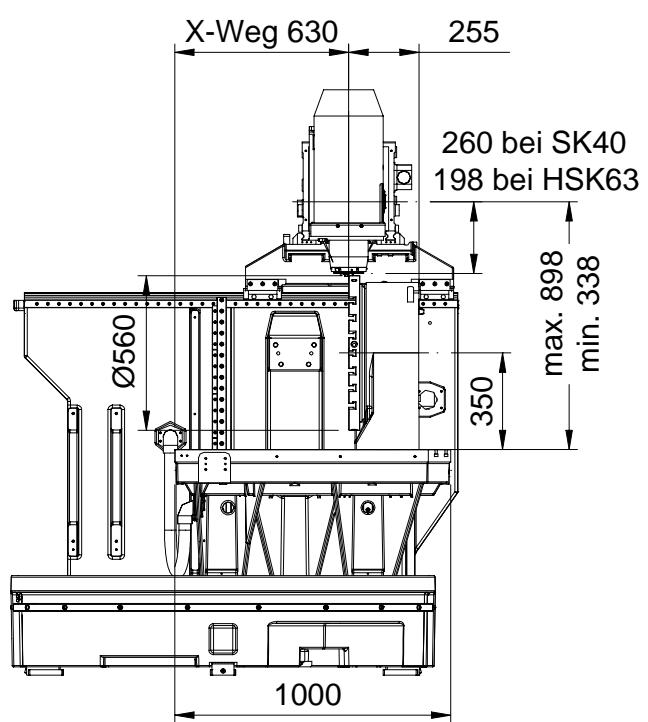
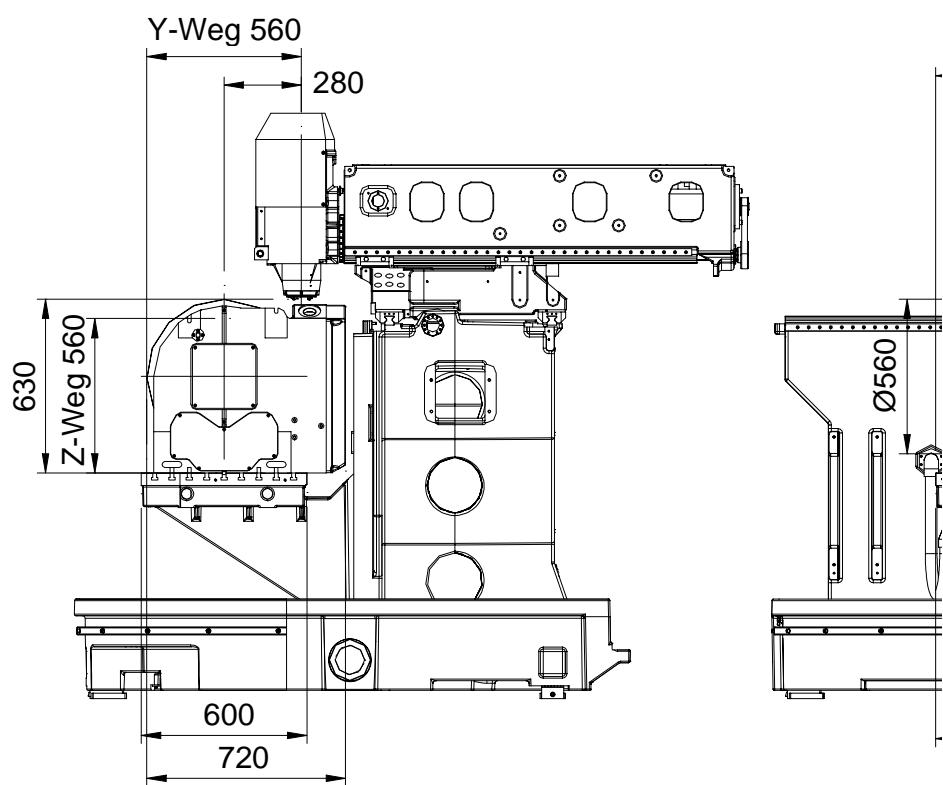
Mit NC-  
Aufsatztisch,  
Fräskopf  
horizontal

260 bei SK40  
198 bei HSK63

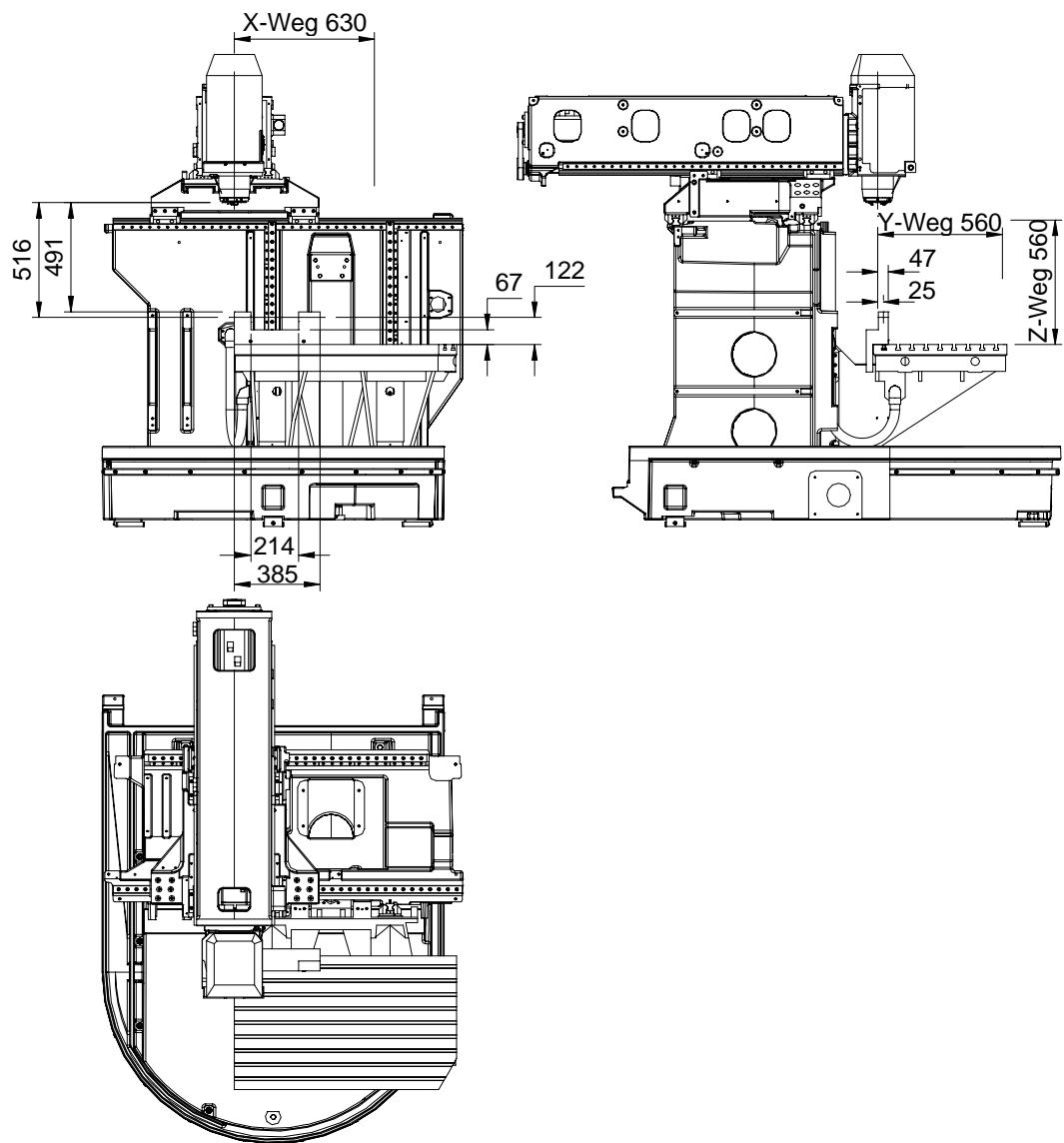


# Technische Information

Mit NC-  
Aufsatztisch,  
Fräskopf  
vertikal



Mit BLUM  
Meßtaster



# Technische Information

---

## Motorspindel 12.000 bis 42.000 min<sup>-1</sup> (Allgemeine Information)

<b>Sicherheits-hinweise</b>	Die Motorspindeln werden elektrisch betrieben. Beim Betrieb stehen zwangsläufig bestimmte Teile dieser Motoren unter gefährlicher Spannung. Rotierende Teile können berührt werden. Unsachgemäßer Umgang mit der Motorspindel kann deshalb zu Tod oder schweren Körperverletzungen sowie erheblichen Sachschäden führen. Beachten Sie daher alle hier auf dem Produkt selbst aufgeführte Warnhinweise.
<b>Wartung</b>	Die Instandhaltung der Motorspindel darf nur durch entsprechend qualifiziertes Personal erfolgen.  Vor Beginn von Instandhaltungsarbeiten ist die Motorspindel vom Netz zu trennen, zu erden und gegen Wiedereinschalten zu sichern.  Nach Beendigung der Arbeiten sind alle vorgesehene Abdeckungen u.s.w. wieder anzubringen.  Es dürfen nur vom Hersteller zugelassene Ersatzteile verwendet werden.
<b>Drehzahl</b>	Bei der max. Drehzahl, je nach Werkzeugdurchmesser treten sehr hohe Umfangsgeschwindigkeiten und daraus resultierende hohe Fliehkräfte auf. Aus diesem Grund ist die Spindel nur in gekapselten Arbeitsräumen und im Zusammenhang mit geeigneten Werkzeugen zu betreiben.
<b>Werkzeuge</b>	Nur Werkzeuge mit passendem Konus, deren zulässige Umfangsgeschwindigkeit / Drehzahl für die max. Spindeldrehzahl zugelassen sind, einzusetzen. Bei großer Masse und / oder Auskraglänge der Werkzeuge ist die sich ergebene Eigenfrequenz zu berücksichtigen. Grundsätzlich müssen bei allen Drehzahlen gewuchtete Werkzeuge (Werkzeug + Spanneinrichtung) verwendet werden (siehe Tabelle).  Bei allen Arbeiten ist auf äußerste Sauberkeit zu achten. Kein Werkzeug bei längerem Stillstand oder Schichtende in der Spindel belassen. Sollte sich ein Werkzeug im Spindelkonus festsetzen, dann nur mit einer Abziehvorrichtung, die sich an der Spindelnase abstützt, abziehen.  Auf Spindelwelle und damit auf die Lager dürfen keine Schläge (Hammerschläge oder ähnliches) ausgeübt werden.
<b>Kühlung</b>	Steigende Anteile an Korrosions- und Frostschutzzusätzen verringern die Kühlwirkung des Kühlmittels. In ungünstigen Fällen ist es deshalb möglich, daß die Nennleistung der Spindel nicht erreicht wird, trotz optimaler Kühlmitteltemperatur.  Die eingesetzten Kühlmittel dürfen nicht aluminiumaggressiv (nicht stark alkalisch) sein.

Die Angabe zur Nennleistung der Spindel bezieht sich auf eine Kühlmitteltemperatur von 20 bis 25°C. Bei Kühltemperaturen über 25°C kann die Nennleistung der Spindel möglicherweise nicht erreicht werden.

Beachten Sie insbesondere beim Einsatz von Luft-Wasserkühlern, daß die maximal zulässige Kühlmittel-Eingangstemperatur (35°C) auch bei hohen Umgebungstemperaturen nicht überschritten wird.

## Verwendbare Werkzeuge mit Wuchtgüte



Beachten Sie welche Motorspindel Sie verwenden!

Wuchtgüte G nach DIN/ISO 1940:

	12.000 min <sup>-1</sup>	18.000 min <sup>-1</sup>	30.000 min <sup>-1</sup>	42.000 min <sup>-1</sup>
SK 40	G 6,3	G 6,3		
HSK-A32				G 2,5
HSK-E40				G 2,5
HSK-E50			G 2,5	
HSK-A63	G 6,3	G 6,3		
HSK-A100	G 6,3	G 6,3		
CAT	G 6,3	G 6,3		
BT	G 6,3	G 6,3		

## Werkzeuge SK

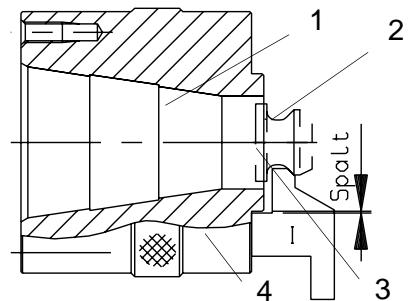


Bei Einsatz von Option „Innere Kühlmittelzuführung“ ist vor Werkzeugbestellung zu prüfen, ob Kühlmittel durch Spindelmitte (DIN 69871 AD) oder durch Bund (DIN 69871 AB) geleitet wird.

### SK 40

Vor dem ersten Einsetzen eines Werkzeugs in die Arbeitsspindel bzw. ins Werkzeugmagazin und dann einmal pro Jahr ist die Einstellung des Anzugsbolzens wie folgt zu kontrollieren:

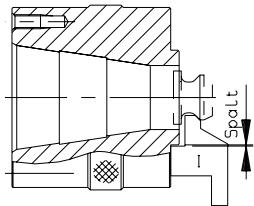
- Spannkegel des Werkzeugs (1) in Prüfklotz (4) stecken und mit Prüflehren - I und II - die Ringnut des Anzugsbolzen (2) prüfen.
- Zwischen Prüflehre und Anzugsbolzen darf ein Spalt von max. 0,15 mm vorhanden sein, ggf. sind zwischen Spannkegel und Anzugsbolzen, Abstimmscheiben (3) einzusetzen.



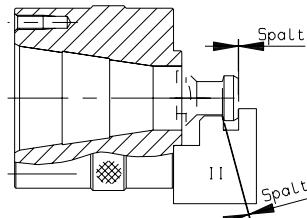
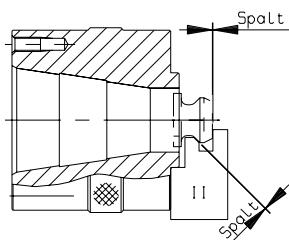
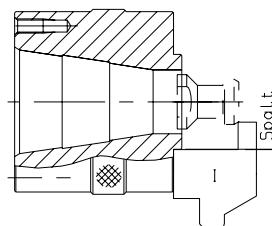
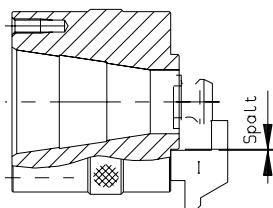
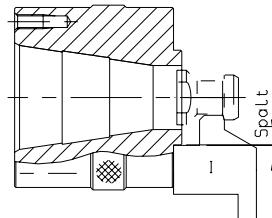
Prüfklotze, Prüflehre und Abstimmscheiben können nach Anfrage bei DECKEL MAHO bestellt werden.

### Prüfvorrichtung

SK 40 /  
ISO 7388, Typ B

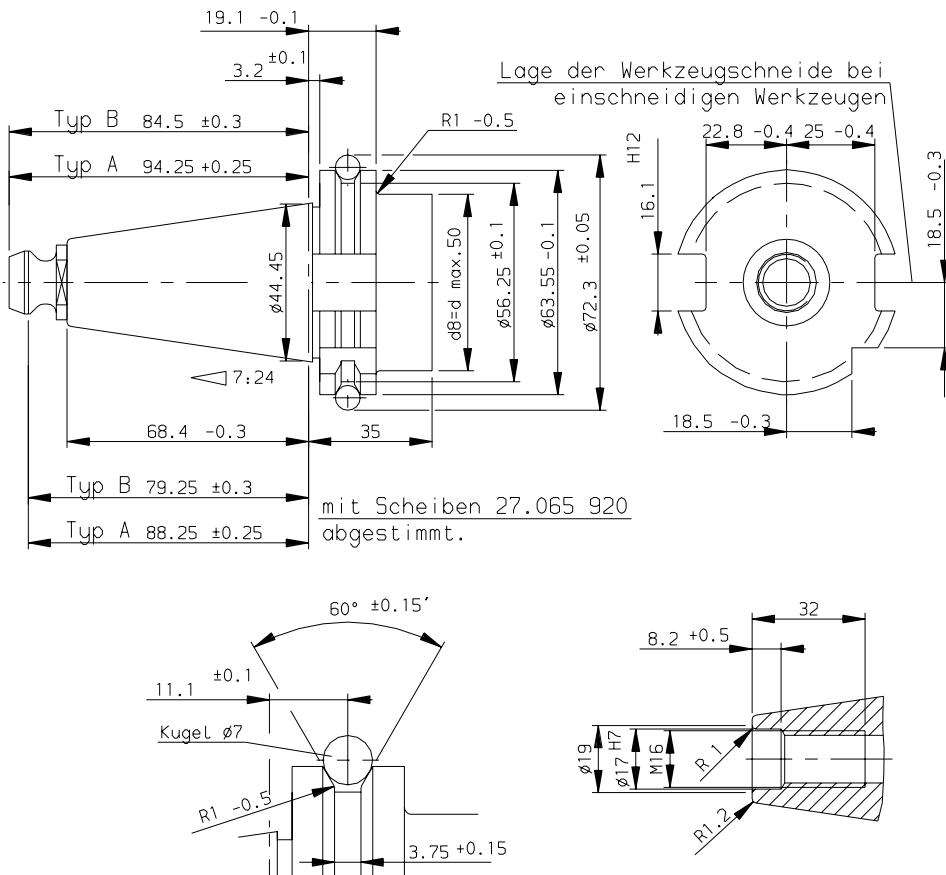


SK 40 /  
DIN 69872, Typ A



## Werkzeug- schaft- Abmessungen

Steilkegelschaft SK 40 DIN 69871 mit Anzugsbolzen ISO 7388/2 Typ B oder DIN 69872 Form A

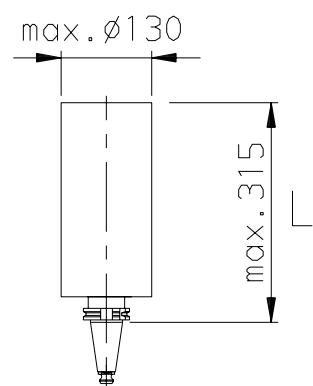


## Werkzeug-Grenzabmessungen für automatischen Werkzeugwechsel

- Die Werkzeuglänge L ist der Abstand zwischen Spindelnase und Werkzeugspitze.
  - Die Spindelnase ist Bezugskante für die Werkzeuglänge L.
  - Bei Werkzeugen mit einem Durchmesser größer als 80 mm müssen beide Nachbarplätze frei bleiben.
  - Bei Doppelgreiferbetrieb max. Werkzeugdurchmesser 80 mm.
  - Werkzeuge mit einem Durchmesser größer als 80 mm, müssen im Werkzeugspeicher mit „S1“ programmiert werden.



Wenn aus bearbeitungstechnischen Gründen Werkzeuge mit größerem Durchmesser als 130 mm und schwerer als 8 kg verwendet werden, ist der Werkzeugwechsel manuell vorzunehmen, siehe Kapitel 3 „Werkzeug von Hand wechseln“.



SK40 DIN 69871 A

# Technische Information

---

## Hohe Spindeldrehzahlen



**Unfallgefahr** bei Verwendung von Werkzeugen mit größerem Durchmesser bzw. bei höheren Drehzahlen!

Wuchtgüte G nach DIN/ISO 1940  
für Drehzahl 0 - 18 000 min<sup>-1</sup> ..... G 6,3  
ab Drehzahl 18 000 min<sup>-1</sup> ..... G 2,5

### ACHTUNG !

Bei allen Drehzahlen ist die Verwendung von rotationssymmetrischen und gewichteten Werkzeugen erforderlich.

Drehzahl [1/min.]	max. Werkzeugdurchmesser [mm]	max. Werkzeulgänge [mm]
bis 4 000	Ø 160	350 (DMU/P) bzw. 315 (DMU/T)
bis 6 000	Ø 160	250
bis 8 000	Ø 125	250
bis 10 000	Ø 100	250
bis 12 000	Ø 80	250
bis 15 000	Ø 65	200
bis 18 000	Ø 50	200



Die verwendeten Werkzeuge müssen vom Werkzeughersteller für die jeweilige Drehzahl zugelassen sein!

## Werkzeuge HSK



Die Spindel darf nur mit eingespanntem Werkzeug gestartet werden! Das Werkzeugspannelement ist erst bei eingespanntem Werkzeug fest in der Spindelwelle fixiert!



Bei ungeigneter Kombination Werkzeug/Werkzeugaufnahme kann das Werkzeug nicht ordnungsgemäß eingezogen werden! Wird die Spindel dennoch gestartet, muß mit einer erheblichen Gefährdung des Bedienungspersonal gerechnet werden!

### Allgemeines



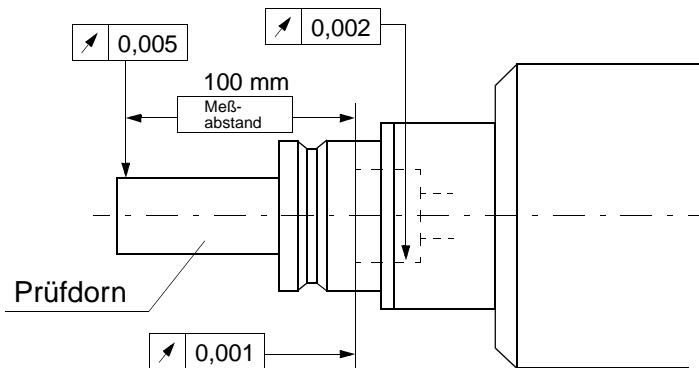
Das Werkzeug muß genau rundlaufen. Die durch unrund laufende Werkzeuge verursachten Schwingungen können zu einem Werkzeugbruch führen und somit das Bedienungspersonal gefährden!

Vor dem Einsetzen des Werkzeugs müssen die Fügeflächen frei von Schmutz sein.

Selbst kleinste, zwischen die Fügeflächen geratene Fremdkörper verursachen Rundlauffehler!

Rundlauffehler des Werkzeug-Aufnahmekegels mit Prüfdorn (siehe Bild).

### Zulässige Rund- und Planlauffehler



# Technische Information

## Spindeldrehzahlen

### ACHTUNG !

Bei allen Drehzahlen ist die Verwendung von rotationssymmetrischen und gewichteten Werkzeugen erforderlich.

Wuchtgüte G nach DIN 1940. .... G 2,5

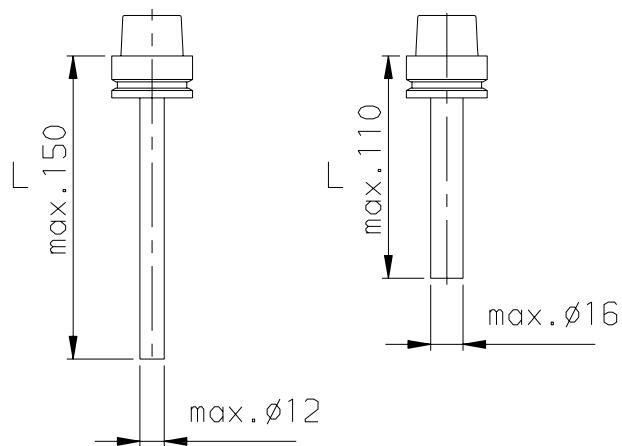
Auch nach einem Schneidetausch muß die Wuchtgüte G 2,5 betragen.

## Werkzeug-Grenzabmessungen für automatischen Werkzeugwechsel

- Die Werkzeuglänge L ist der Abstand zwischen Spindelnase und Werkzeugspitze.
- Die Spindelnase ist Bezugskante für die Werkzeuglänge L.

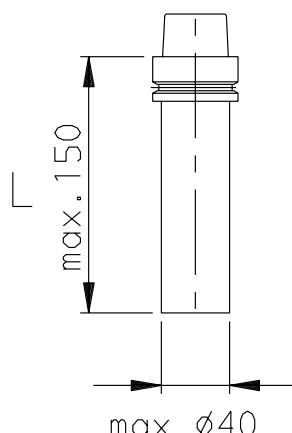
HSK-E40:

max. 30000 1/min    max. 42000 1/min



HSK-E50:

G2.5 DIN ISO 1940



## Zulässige Unwuchtschwünge (effektiv) der Spindel



Im Leerlauf mit Werkzeug ..... 1,8 mm/s

Bei Spanabnahme:

Warnschwelle ..... 3,5 mm/s

Abschaltwelle (Spindel -STOP) ..... 6 mm/s

Werte über 6 mm/s sind aus Sicherheitsgründen unbedingt zu vermeiden, auch wenn das Bearbeitungsergebnis dies erlauben würde!

## Wuchtgüte des Werkzeugs



Es dürfen nur Werkzeuge verwendet werden, die die Wuchtgüte G 2,5 nach DIN ISO 1940 Teil 1 erfüllen!

## Berechnung der zulässigen Drehzahl



Neben der Drehzahlbegrenzung durch kritische Drehzahlen des Systems Spindel/Werkzeug ist auf eine Drehzahlbegrenzung durch Technologie-daten des Zerspanungsprozesses, wie z.B. zulässige Schnittgeschwindigkeit, zu achten!

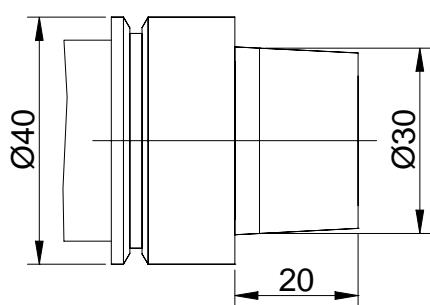
### ACHTUNG !

Die verwendeten Werkzeuge müssen vom Werkzeug-Hersteller für die jeweilige Drehzahl zugelassen sein.

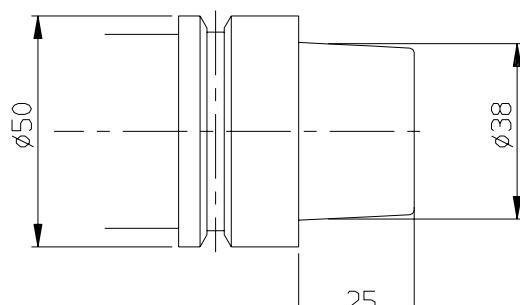
# Technische Information

**Werkzeug-  
schaft-  
Abmessungen**  
(nach  
DIN 69893)

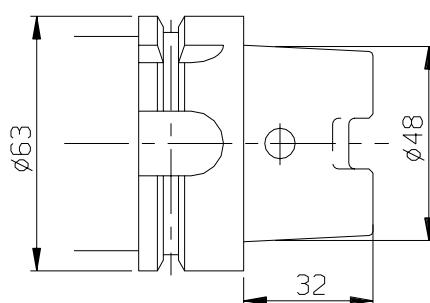
**HSK-E40:**



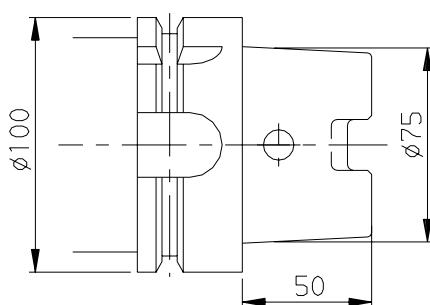
**HSK-E50:**



**HSK-A63:**



**HSK-A100:**

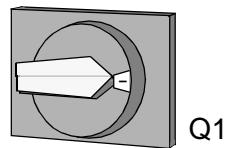


## **3. Bedienung**

## Ein- / Ausschalten

### Maschine einschalten

- Hauptschalter -Q1- am Schaltschrank auf „I“ stellen.  
Steuerung und Meßsysteme werden mit Spannung versorgt.



### Unfallgefahr durch elektrische Spannung!

Keine offenen Bauteile im Schaltschrank berühren, sie können unter Spannung stehen.



Vor Einschalten / Ingangsetzen der Maschine sicherstellen, daß niemand durch die anlaufende Maschine gefährdet werden kann.

### ACHTUNG!

Sicherstellen, daß nur befugtes Personal an der Maschine tätig wird!

Meldung „Stromunterbrechung“ löschen:

Taste „CE“ drücken.

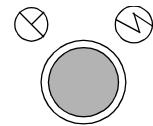
Das PLC-Programm wird übersetzt.

**CE**

### Steuerung einschalten

- Arbeitsraumtüren schließen.
- Taste „Maschine EIN“ drücken.

Die Antriebe sind eingeschaltet, die Arbeitsraumtür ist nicht verriegelt.



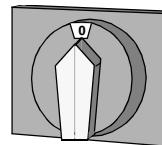
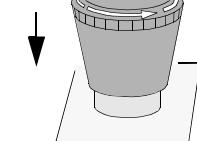
### Maschine ausschalten

- NOT-AUS-Taste drücken.

- Hauptschalter -Q1- am Schaltschrank auf „0“ stellen.

•

Maschine, Steuerung und Meßsysteme sind spannungslos.



Q1



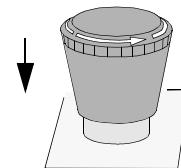
Der Referenzpunkt geht verloren.

## NOT-AUS, Not-Entriegelung

### NOT-AUS

- NOT-AUS-Taste drücken.

Die Taste rastet ein, Maschinenantriebe und Steuerung werden sofort abgeschaltet,



#### ACHTUNG!

Durch das Abschalten der Antriebe kann es zu Konturverletzungen und zum Werkzeugbruch kommen.



Beim Ausstecken der Handsteuerleiste kommt es zu **NOT-AUS**. Falls die Handsteuerleiste ausgesteckt wird, muß der Blindstecker eingesteckt werden. Andernfalls ist die **NOT-AUS**-Kette unterbrochen und die Maschine läßt sich nicht einschalten.

### Not-Entriegelung

Die Not-Entriegelung für die Arbeitsraumtür wirkt wie die **NOT-AUS**-Taste.

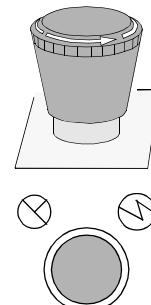
Die Antriebe werden abgeschaltet und die Tür wird entriegelt.

### Wiederinbetriebnahme

**NOT-AUS**-Ursache beseitigen.

**NOT-AUS**-Taste entriegeln.

Taste „Maschine EIN“ drücken.



Fehlermeldungen löschen.

Taste „CE“ drücken, bis alle Fehlermeldungen gelöscht sind.

**CE**

Unterbrochene Bearbeitung wieder aufnehmen (siehe Steuerungsdokumentation).

## Referenzpunkt anfahren

Wird die Maschine vom Netz getrennt (Hauptschalter -Q-1 AUS) müssen nach dem Einschalten die Referenzpunkte aller aktiven Achsen angefahren werden. Andernfalls lassen sich die Achsschlitten nur im Handbetrieb mit den Achstasten fahren.



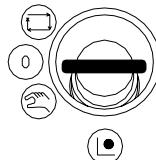
### Kollisionsgefahr!

Vor Referenzpunkte anfahren sind die Softwareendschalter nicht aktiv, und die Achsschlitten können auf den mechanischen Endanschlag auffahren.

Arbeitsraumtür schließen und Taste zum Verriegeln drücken.

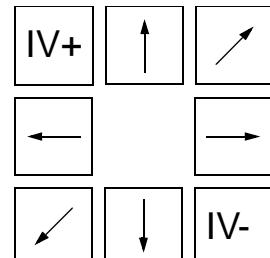


Schlüsselschalter auf „Normalbetrieb“ stellen.



### Referenzpunkt der Achsen anfahren

Achsschlitten ca. 50 mm zur Arbeitsraummitte fahren:  
Entsprechende Achsbewegungstaste drücken.



**Kollisionsgefahr!** Stehen die Achsschlitten am Ende des Fahrbereichs, können sie auf den mechanischen Endanschlag auffahren. Freifahren siehe mechanischer Endanschlag.

Referenzpunkt der am Bildschirm angezeigten Achsen (Z, Y, X) anfahren:

Für jede Achse „Programm Start“ drücken.

Die jeweilige Achse überfährt den Referenzpunkt.



### ACHTUNG!

**Kollisionsgefahr** mit Werkstücken oder Vorrichtungen. Arbeitstisch so positionieren, daß es nicht zur Kollision kommt.

## Referenzpunkt-fahren bei geschwenktem Fräskopf

### Manueller Schwenkkopf:

Bei jeder Kopfstellung  $> -25^\circ$  kann, wie bisher, der Referenzpunkt der X-Achse angefahren werden. Bei Kopfstellung  $< -25^\circ$  wird beim Starten der X-Achse die Meldung "STELLUNG SFK NICHT KORREKT" ausgegeben und das Fahren der X-Achse unterdrückt, um Kollisionen bei längeren Werkzeugen mit der Kabine zu verhindern. Nun hat der Bediener die Möglichkeit zu entscheiden, ob der Fräskopf auf  $0^\circ$  geschwenkt wird und keine Kollisionsgefahr mehr besteht oder nach quittieren der Fehlermeldung mit den Achsrichtungstasten den Referenzpunkt auf eigene Verantwortung anzufahren. Bei erneuter Betätigung der Achsrichtungstasten wird die Fehlermeldung nochmals ausgegeben. Durch quittieren des Fehlers ist aber weiteres Fahren möglich. **Kollisionsgefahr !**

### Geregelter B-Kopf:

Bei Kopfstellung  $< -25^\circ$  wird beim Starten der X-Achse die Meldung "B-ACHSE IM KOLLISIONSBEREICH" ausgegeben und das Fahren der X-Achse unterdrückt, um Kollisionen bei längeren Werkzeugen mit der Kabine zu verhindern. Mit Zyklus STOP muß das Referenzpunktfahren der X-Achse abgebrochen werden. Danach kann der B-Kopf mit den Achsrichtungstasten auf ca.  $-25^\circ$  gefahren werden. Weiteres Schwenken wird von der Steuerung unterdrückt, um eine Kollision mit dem Werkzeugwechsler zu vermeiden. Nun kann das automatische Anfahren des Referenzpunktes der X-Achse mit Zyklus START fortgeführt werden.

## Betriebsarten

### Anwahl über Schlüsselschalter

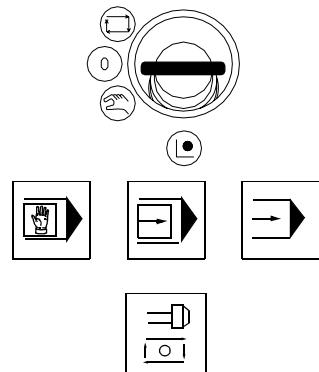


Mit Schlüsselschalter kann zwischen den Betriebsarten ungeschaltet werden.

Die vorgegebene Reihenfolge einhalten, sonst ist ein Wechsel nicht möglich.

### Normalbetrieb

Schlüsselschalter in Stellung „Normalbetrieb“ drehen.



### Einrichtbetrieb

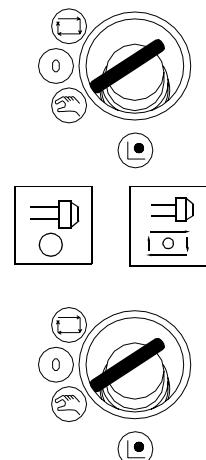
In Betriebsart: „Automatikbetrieb“

Taste „Automatik“ ist aktiv:

- Entweder das Ende der Bearbeitung abwarten oder, falls erforderlich, Bearbeitung abbrechen. Dazu auf Einzelsatzbearbeitung wechseln (siehe Steuerungshandbuch). Nachdem der letzte Satz abgearbeitet ist, Taste „Vorschub und Spindel Stop“ drücken.
- Schlüsselschalter in Stellung „Einrichtbetrieb“ drehen.

in Betriebsart: „Handbetrieb“

- Antriebe abschalten:  
Taste „Spindel Halt“ oder „Vorschub und Spindel STOP drücken.“
- Schlüsselschalter in Stellung „Einrichtbetrieb“ drehen.



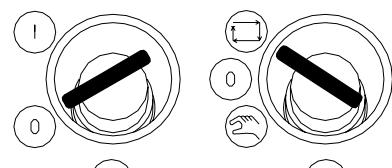
### ACHTUNG!

Schlüsselschalter nach jedem Umschalten abziehen.

### Betriebsart 3

Die Betriebsart 3 erlaubt einen manuellen Eingriff (Option).

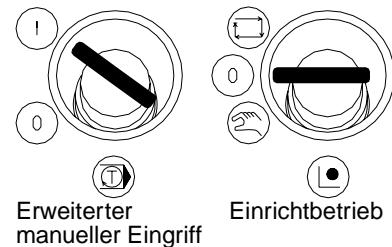
In den Standardausführungen ist die Schalterstellung „Betriebsart 3“ ohne Funktion.



Manueller Eingriff      Einrichtbetrieb

## Betriebsart 4

Die Betriebsart 4 erlaubt einen erweiterten manuellen Eingriff (Option).

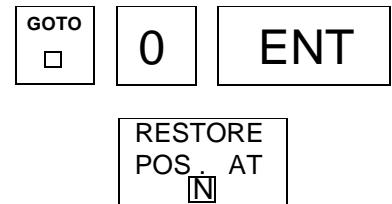


## Beliebiger Einstieg ins Programm

Ein Bearbeitungsprogramm wird mit der Funktion RESTORE POS AT N (Satzvorlauf) ab einem frei wählbaren Satz N abgearbeitet.

Ersten Satz des aktuellen Programms als Beginn für Vorlauf anwählen.

Satzvorlauf wählen

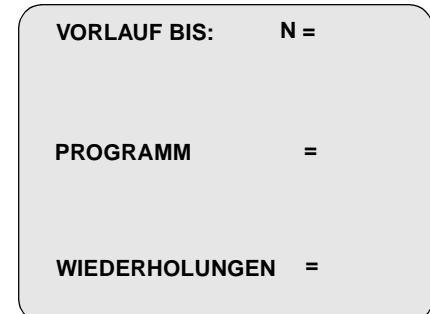


Nummer N des Satzes eingeben, bei dem der Vorlauf enden soll

Namen des Programms eingeben, in dem der Satz N steht

Anzahl der Wiederholungen eingeben, die im Satz-Vorlauf berücksichtigt werden sollen, falls Satz N in einer Programmteil-Wiederholung steht

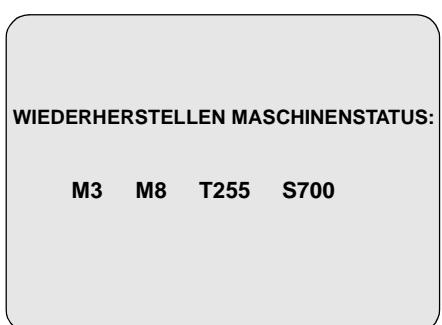
Satzvorlauf starten



Wiederanfahren an die Kontur anwählen



Beispiel Bildschirmdarstellung:



# Bedienung

---

Wiederherstellen Maschinenstatus



Achsen in der Reihenfolge verfahren, die die TNC am Bildschirm vorschlägt

WIEDERANFAHREN: ACHSOLIGE:

X

Y

Z

oder

-ODER ENTSPRECHEND SOFTKEY-EINGABE

Achsen in beliebiger Reihenfolge verfahren.

RESTORE  
X

RESTORE  
Y

RESTORE  
Z

Anfahren der Position, die zum Einstieg ins Programm ermittelt wurde



(Nach Erreichen der Position blinkt im Fenster Achsanzeige ein sternähnliches Zeichen)

Bearbeitung fortsetzen



## Vorschubangabe bei Maßsystem Inch

Im Maßsystem Inch wird der Vorschub in 1/10 Inch/Minute eingegeben.

Beispiel: F10 = 1 Inch/Minute

## Arbeitsraumtüren

### Standard Türverriegelung

Die Arbeitsraumtüren werden durch die Steuerung überwacht:

- Bei eingeschalteter Steuerung sind die Türen nicht verriegelt und können geöffnet werden.
- Die Arbeitsraumtüren lassen sich nur bei Vorschub- und Spindel-Stop öffnen.
- Die Arbeitsraumtüren werden automatisch entriegelt und können geöffnet werden, nach:
  - NOT-AUS
  - Anwahl „Manueller Werkzeugwechsel“
- Bei Stromausfall und Hauptschalter AUS sind die Arbeitsraumtüren verriegelt und können nicht geöffnet werden.

In diesem Fall können die Arbeitsraumtüren **nur mit Hilfe der NOT-Entriegelung geöffnet werden.**

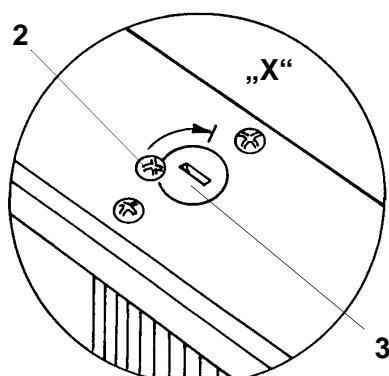
### Option Türverriegelung

Über Maschinenparameter kann eine 2. Möglichkeit der Türverriegelung aktiviert werden:

- Bei eingeschalteter Steuerung sind die Arbeitsraumtüren elektromechanisch verriegelt und müssen zum Öffnen freigegeben werden.
- Die Türen werden automatisch verriegelt, wenn sie vollständig geschlossen sind.
- Nach manuellem Werkzeugwechsel und Schließen der Türen wird automatisch verriegelt.

### NOT-Entriegelung von außen

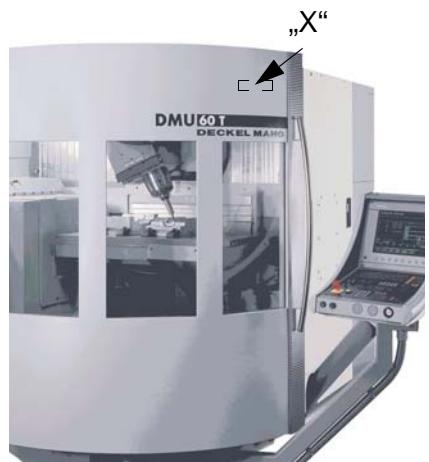
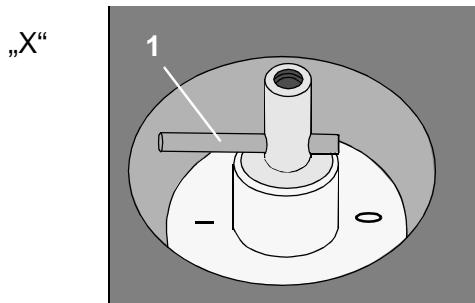
- Blockierschraube (2) herausdrehen.
- Entriegelungsscheibe (3) mit einem Schraubendreher in Pfeilrichtung ca. 90° verdrehen.
- Tür öffnen.
- Hilfsentriegelung jeweils in umgekehrter Reihenfolge wieder in Funktion bringen.



# Bedienung

## NOT-Entriegelung von innen

- Hebel (1) auf „0“ drehen.
- Tür öffnen.



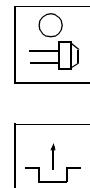
## NOT-Entriegelung rücksetzen

- Hebel auf „I“ drehen.

## Arbeitsraumtüren entriegeln

Frässpindel ausschalten:

- Taste „Spindel Halt“ drücken.
- Taste „Arbeitsraumtür entriegeln“ drücken.  
Die Arbeitsraumtür wird entriegelt und kann geöffnet werden.
- Arbeitsraumtür öffnen.  
Die Maschinenfunktionen sind für Arbeiten im „Einrichtbetrieb“ freigegeben.



Beachten Sie für Arbeiten mit geöffneter Arbeitsraumtür die entsprechenden Hinweise zum Einschalten der Spindel und zum Fahren mit den Achsschlitten auf den folgenden Seiten.  
Bei geöffneter Arbeitsraumtür ist kein Automatikbetrieb möglich.



Bei geöffneter Arbeitsraumtür Schutzbrille tragen.  
**Unfallgefahr** durch Späne, Kühlenschmierstoff sowie durch Bewegungen des Werkzeugs und der Achsschlitten!



## Arbeitsraumtüren verriegeln

- Arbeitsraumtüren schließen und Taste zum Verriegeln drücken.  
Je nach Maschinentyp zuerst die seitliche Arbeitsraumtür schließen. Erst danach lässt sich die vordere Arbeitsraumtür schließen.



Nach „Manuellem Werkzeugwechsel“ und Schließen der Türen wird nicht automatisch verriegelt.  
Die Arbeitstraumtür lässt sich nur dann verriegeln, wenn die Tür vollständig geschlossen ist.  
Wird die Tür nicht verriegelt, Tür prüfen und richtig schließen.

## Achsen manuell fahren

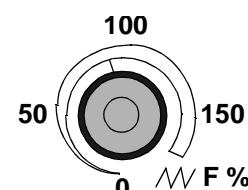
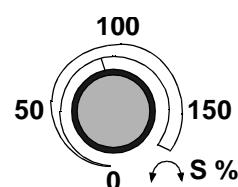
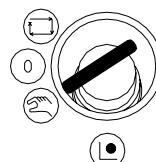
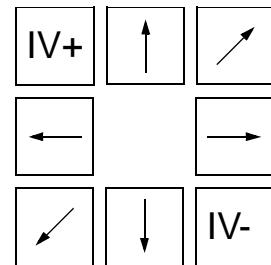
Die Bewegung und Positionierung erfolgt bei allen Achsen auf die gleiche Weise:

- Die Bewegung erfolgt mit Hilfe der Achsbewegungstasten oder mit dem elektronischen Handrad.
- Die Bewegung ist wahlweise mit Vorschubgeschwindigkeit, im Eilgang oder mit Schrittweite möglich.
- Bei offener oder entriegelter Arbeitsraumtür ist ein Bewegen der Achsen nur im „Einrichtbetrieb“ bei gedrückter Taste „Freigabe“ möglich.



Im „Einrichtbetrieb“ sind Vorschub- und Eilganggeschwindigkeit begrenzt (siehe „Technische Information“).

- Während der Bewegung lassen sich Vorschub, Eilgang und Drehzahl mit den Reglern „Vorschubkorrektur“, „Spindeldrehzahlkorrektur“ korrigieren.
- Steht der Vorschubkorrektur-Regler auf „0“, ist keine Eilgangbewegung möglich.

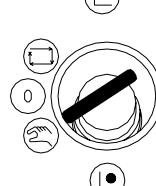
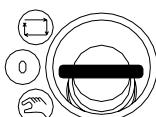


Betriebsart: „Manueller Betrieb“ aufrufen:

- Taste „Manueller Betrieb“ drücken.

Schlüsselschalter einstellen:

- Verriegelte Arbeitsraumtür: „Normalbetrieb“
- Offene Arbeitsraumtür: „Einrichtbetrieb“.



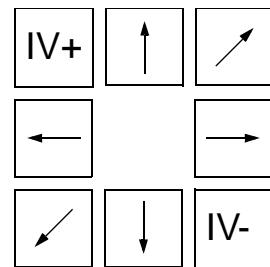
# Bedienung

---

## Tippbetrieb

Im „Normalbetrieb“:

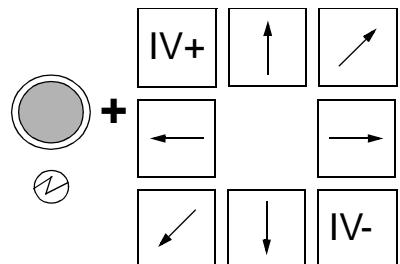
- Achsbewegungstaste für die gewünschte Achse und Bewegungsrichtung drücken.  
Solange die Taste gedrückt wird, bewegt sich der gewählte Achsschlitten mit der eingegebenen Geschwindigkeit in die gewählte Richtung.



Im „Einrichtbetrieb“:

- Taste „Freigabe“ drücken und halten sowie zusätzlich die Achsbewegungstaste wie im Normalbetrieb drücken.

Wird eine der Tasten losgelassen, bleibt der Achsschlitten stehen.



## Eilgang

Zum Bewegen im Eilgang:

- Zusätzlich Taste „Eilgang“ drücken.  
Solange die Tasten gedrückt werden, bewegt sich der gewählte Achsschlitten im Eilgang in die gewählte Richtung.



## Schrittweite

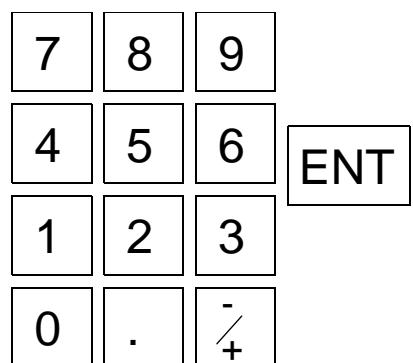
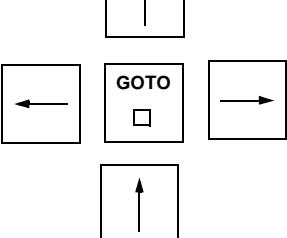
Betriebsart „Elektronisches Handrad“ aufrufen.

- Eingabefeld „Zustellung“ mit Cursortasten anwählen.



- Gewünschte Schrittweite mit numerischen Tasten eingeben und mit „Enter“ übernehmen.

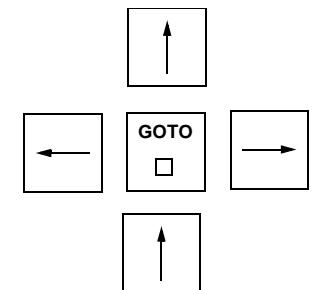
Die aktuelle Schrittweite wird am Bildschirm unter „Zustellung“ angezeigt.



Im „Normalbetrieb“:

- Achsbewegungstaste für die gewünschte Achse und Bewegungsrichtung drücken.

Bei jedem Druck auf die Achsbewegungstaste bewegt sich der Achsschlitten um die eingestellte Schrittweite in die gewählte Richtung.

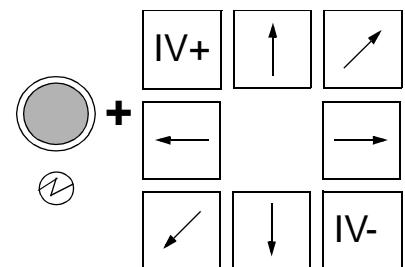


Im „Einrichtbetrieb“:

- Taste „Freigabe“ drücken und halten sowie zusätzlich die Achsbewegungstaste wie im Normalbetrieb drücken.

Wird eine der Tasten losgelassen, bleibt der Achsschlitten stehen.

- Für jeden weiteren Schritt die Achsbewegungstaste erneut drücken.



## Elektronisches Handrad (Option)

### Elektronisches Handrad an-, abwählen

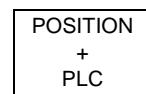
Handrad an-, abwählen:  
Betriebsart „Elektronisches Handrad“ aufrufen.



Taste „Bildschirm-Aufteilung“ drücken.



Softkey drücken.



### Handrad anwählen:

- Softkey
- oder
- linke Sicherheitstaste (Zustimmtaste) am Handrad drücken.



Das Handrad ist aktiv, die Achsbewegungstasten am Bedienpult sind ohne Funktion.

# Bedienung

## Handrad abwählen:

- Softkey drücken

oder

- Taste „FCT B“ am Handrad drücken.  
Die Abwahl mit Taste „FCT B“ ist nur möglich,  
wenn an der TNC die PLC-Softkeyleiste aktiv  
ist.

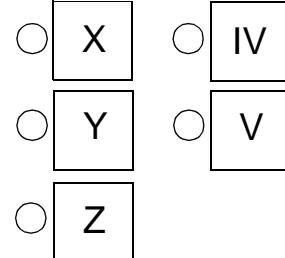
REMOTE  
CONTROL  
DEACTIVATE



Die Tasten am Handrad werden inaktiv.

## Achsen fahren mit elektroni- schem Handrad

Gewünschte Achse am Handrad anwählen



## Vorschubgeschwindigkeit auswählen:

- langsam
- mittel
- schnell



## Achsen fahren:

- Achsrichtungstaste für die gewünschte Rich-  
tung drücken.

Schrittmaß fahren vorher mit Softkey  
anwählen.

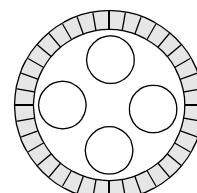
-

+

SCHRITT-  
MASS  
AUS / EIN

oder

- Handrad in die gewünschte Richtung drehen.



Bei offener Arbeitsraumtür müssen zusätzlich  
beide Sicherheitstasten gedrückt werden.

**Spindel drehen**      Softkey drücken

SPINDLE

Funktionstaste am Handrad für die gewünschte Drehrichtung drücken:

- Linksdrehung

FCT  
A

- Rechtsdrehung

FCT  
C

Bei offener Arbeitsraumtür müssen zusätzlich beide Sicherheitstasten gedrückt werden.

**Werkzeugmagazin fahren mit elektronischem Handrad**

Werkzeugmagazin mit Softkey anwählen

TOOL  
MAGAZINE

Maschinen mit mehr als einem Werkzeugmagazin (B = Anwahl Werkzeugmagazin mit Funktionstaste „FCTB“ am elektronischen Handrad)

TOOLMAG 1	TOOLMAG 2	TOOLMAG 3	TOOLMAG 4
	B		

Funktionstasten:

Werkzeugmagazin Linksdrehung

FCT  
A

Werkzeugmagazin Rechtsdrehung

FCT  
C

Werkzeugmagazin anwählen

FCT  
B

Bei offener Arbeitsraumtür müssen zusätzlich beide Sicherheitstasten gedrückt werden.

## Mechanischer Endanschlag

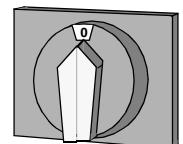
Der Arbeitsbereich jedes Achsschlittens ist durch mechanische Endanschläge begrenzt.

Erreicht ein Achsschlitten einen Endanschlag, werden alle Vorschubantriebe abgeschaltet.

### Achsschlitten freifahren

Maschine ausschalten:

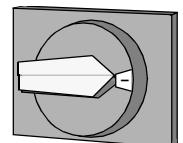
- Hauptschalter -Q1- am Schaltschrank auf „0“ stellen.



Q1

Maschine einschalten:

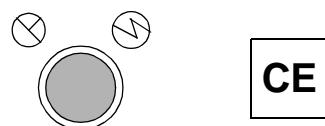
- Hauptschalter -Q1- am Schaltschrank auf „I“ stellen. Fehlermeldungen löschen.



Q1

Steuerung einschalten:

Taste „Maschine EIN“ drücken und Fehlermeldungen mit Taste „CE“ löschen.

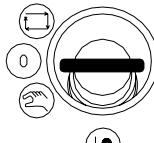


CE

Arbeitsraumtür schließen und Taste zum Verriegeln drücken..



Schlüsselschalter auf „Normalbetrieb“ stellen.

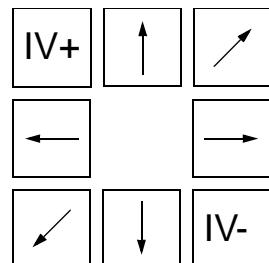


Betriebsart „Manueller Betrieb“ aufrufen:

Taste „Handbetrieb“ drücken.



Maschinenschlitten zur Achsmitte fahren.



Referenzpunkt anfahren.

## Werkzeug von Hand wechseln



Unfallgefahr durch drehende Werkzeuge und scharfe Werkzeugschneiden!

- Greifen Sie niemals nach dem Werkzeug, solange es sich noch dreht.
- Sorgen Sie dafür, daß das Werkzeug zum Wechseln freigefahren ist.
- Fassen Sie das Werkzeug nur mit Schutzhandschuhen an.

### ACHTUNG!

**Kollisionsgefahr!** Ein manuell eingewechseltes Werkzeug muß vor dem automatischen Werkzeugwechsel aus der Spindel genommen werden.

### Zulässige Werkzeuge und Anzugsbolzen

Beachten Sie die Angaben zu den geeigneten Werkzeugschäften und Anzugsbolzen in der Technischen Information:

- Ausschließlich die vorgesehenen Werkzeugschäfte und Anzugsbolzen verwenden.
- Nur Werkzeuge verwenden, die für die maximal möglichen Spindeldrehzahlen ausreichend dimensioniert und mit entsprechender Wuchtgüte ausgewuchtet sind.
- Bei allen Spindeldrehzahlen ist die Verwendung von rotationssymmetrischen und gewuchten Werkzeugen erforderlich.
- Zum Spannen von Fräswerkzeugen mit zylindrischem Schaft nur Fräserspannfutter verwenden.
- Für Option „Innere Kühlsmierstoffzuführung“ auf richtige Ausführung der Werkzeugaufnahme und Anzugsbolzen achten!

### Maschine mit Werkzeugwechsler

In der Betriebsart: „Automatikbetrieb“ Das Abschalten der Spindel und der Wechsleraufruf erfolgt durch einen Programmbebefl (siehe Steuerungsdokumentation).

Werkzeugwechsel aufrufen:

Taste „Anwahl Werkzeug wechseln“ drücken.  
Anzeige: „T“ blinkt



Arbeitsraumtür öffnen.

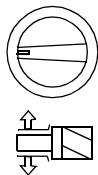
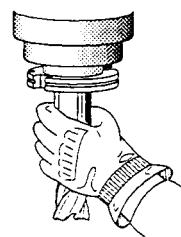
# Bedienung

Werkzeug fassen, Drehtaster „Werkzeugspanner lösen“ betätigen und halten.

- Die Werkzeugspannung wird gelöst.



**Unfallgefahr** durch herabfallendes Werkzeug!  
Werkzeug unbedingt festhalten, damit es beim Lösen der Spannung nicht aus der Spindel fällt.



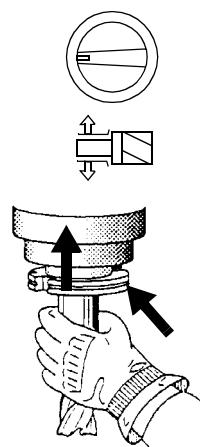
## Werkzeug spannen

### ACHTUNG!

Unbedingt darauf achten, daß der Mitnehmer an der Spindel in die richtige Nut am Mitnehmerflansch des Werkzeugschaftes einrastet.

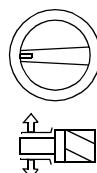


**Unfallgefahr** durch Quetschen beim Spannen des Werkzeugs!  
Werkzeug nicht im Bereich des Mitnehmerflansches fassen.



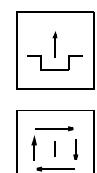
## Spannung prüfen

Kontrollieren Sie, ob der Mitnehmer in die richtige Nut eingerastet ist.



**Unfallgefahr** durch Herausschleudern des Werkzeugs!  
Unbedingt darauf achten, daß das Werkzeug richtig gespannt ist.

Arbeitsraumtür schließen und Taste zum Verriegeln drücken.



Werkzeugwechsel quittieren:

- Taste „Programm Start“ drücken.  
Die Anzeige „Werkzeugwechsel“ erlischt.



## Maschine ohne Werkzeugwechsler

Bei Maschinen ohne Werkzeugwechsler kann ein Werkzeugwechsel von Hand zusätzlich in der Betriebsart „Manueller Betrieb“ durchgeführt werden.

In der Betriebsart „Manueller Betrieb“ Frässpindel ausschalten:

- Taste „Spindel Halt“ drücken.



Werkzeugwechsel aufrufen:

- Taste „Anwahl Werkzeug wechseln“ drücken.  
Anzeige: „T“ blinkt



Ablauf Werkzeugwechsel von Hand siehe „Maschine mit Werkzeugwechsler“.

Werkzeugwechsel quittieren:

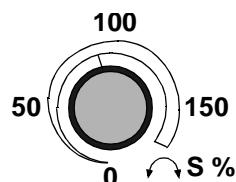
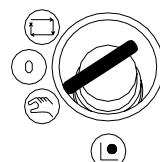
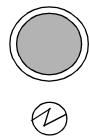
- Arbeitsraumtür schließen und Taste zum Verriegeln drücken.
- Taste „Programm Start“ drücken.  
Die Anzeige „Werkzeugwechsel“ erlischt.



## Spindel



- Bei offener oder entriegelter Arbeitsraumtür ist das Drehen der Spindel nur im „Einrichtbetrieb“ bei gedrückter Taste „Freigabe“ möglich.
- Im „Einrichtbetrieb“ ist die Spindeldrehzahl begrenzt (siehe „Technische Information“).
- Die Drehzahl lässt sich mit dem Regler „Spindeldrehzahlkorrektur“ korrigieren.  
Korrekturbereich: 80 - 120%



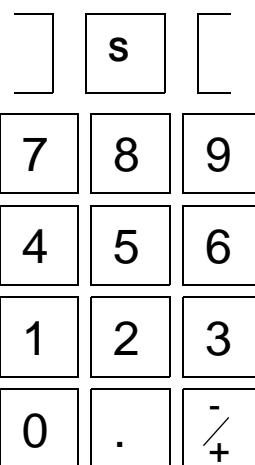
### Spindeldrehzahl einstellen

Betriebsart „Handbetrieb“ aufrufen:

- Taste „Handbetrieb“ drücken.



Funktionstaste „S“ drücken, Spindeldrehzahl mit den numerischen Tasten eingeben.



Drehzahl übernehmen:

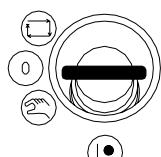
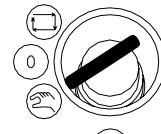
- Taste „Programm Start“ drücken.  
Die eingestellte Drehzahl wird am Bildschirm unter der Adresse „S“ angezeigt.



## Spindel einschalten

Schlüsselschalter einstellen:

- Offene Arbeitsraumtür:  
„Einrichtbetrieb“
- Verriegelte Arbeitsraumtür:  
„Normalbetrieb“



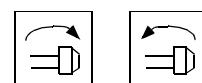
### Unfallgefahr durch zu hohe Spindeldrehzahl!

Vor dem Einschalten Drehzahl prüfen. Falls erforderlich, neue Drehzahl eingeben.

Im „Normalbetrieb“:

entweder

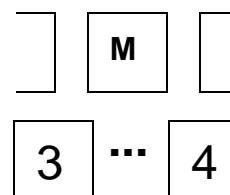
Taste „Spindel EIN, Rechtslauf“ oder „Spindel EIN, Linkslauf“ für gewünschte Drehrichtung drücken.



oder

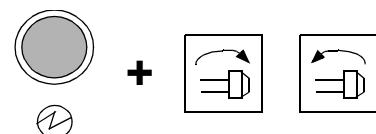
Funktionstaste „M“ drücken, Funktion eingeben und Spindel mit Taste „Programm Start“ starten:

- |                      |    |
|----------------------|----|
| • Spindel Rechtslauf | M3 |
| • Spindel Linkslauf  | M4 |



Im „Einrichtbetrieb“:

- Taste „Freigabe“ drücken und halten sowie zusätzlich Taste „Spindel EIN“ wie im Normalbetrieb drücken.



Wird die Freigabetaste losgelassen, bleibt die Spindel stehen.

## Spindel ausschalten

- Taste „Spindel-Halt“ drücken.  
Die Spindel hält sofort an.



## Spindeldrehzahl sperren

Bestimmte Werkzeuge (z.B. Meßtaster, Meßuhren) dürfen nur bei stehender Spindel eingesetzt werden.

In der Werkzeug-Tabelle kann die Drehzahl des Werkzeuges gesperrt werden (außer M19 und Getriebe schalten). Dazu muß beim entsprechenden Werkzeug im PLC-STATUS für Bit 2 der Wert 1 eingetragen werden.

WERKZEUG-TABELLE-EDITIEREN		PROGRAMM EINSPEICHERN	
PLC-STATUS			
DATEI: TOOL_MM			
T	L	R	PLC
1			%00000000 Bit 2
2			%00000100
3			%00000000

Beispiel:

Spindeldrehzahl von Werkzeug T2 gesperrt.

## Kühlschmierstoff

Die Werkzeuge werden während der Bearbeitung gekühlt. Dafür werden, je nach Baureihe, optional mehrere Möglichkeiten angeboten.



### Gesundheitsgefahr durch Kühlschmierstoff.

- Hautkontakt mit Kühlschmierstoff vermeiden.
- Verschmutzte Kleidung sofort wechseln.
- Kühlschmierstoff nicht in die Kanalisation, das Erdreich oder Grundwasser gelangen lassen, sondern vorschriftsgemäß entsorgen.

### Kühlschmierstoffzufuhr

Der Block mit den Kühlschmierstoffdüsen befindet sich links unten am Spindelkopf, neben der Spindel.

Die Düsen sind verstellbar, es können Verlängerungen eingeschraubt werden.

Arbeitsraumtür schließen.

Entweder

Taste „Kühlschmierstoff“ (Wasser) oder Softkey (Luft) zum Ein- oder Ausschalten drücken,

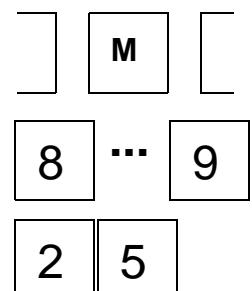


M25 AIR-COOLING ON

oder

Funktionstaste „M“ drücken. Ein-, Ausschaltbefehl eingeben und Vorgang mit „Programm Start“ starten:

- Kühlschmierstoffzufuhr Wasser EIN M 8
- Kühlschmierstoffzufuhr Luft EIN M 25
- Kühlschmierstoffzufuhr AUS M 9 (M30)



Richtung des Kühlschmierstoffstrahls prüfen. Falls erforderlich, Kühlschmierstoff abschalten und Richtung an den Spritzdüsen einstellen.

Das Verhalten an Maschinen mit Kühlschmierstoffzufuhr Wasser und Luft ist folgendermaßen:

- M8 aktiv  
Durch Programmieren von M25 wird die Kühlschmierstoffzufuhr Wasser ausgeschaltet und die Luft aktiv.
- M25 aktiv  
Durch Programmieren von M8 wird die Kühlschmierstoffzufuhr Luft ausgeschaltet und das Wasser aktiv.

## Innere Kühl-schmierstoff-zufuhr (Option)



Die innere Kühlsmierstoffzufuhr (IKZ) befördert den Kühlsmierstoff durch das Innere des Werkzeuges hindurch direkt zur Werkzeugschneide.

Bei Werkzeugen ohne Kühlsmierstoffkanal darf auf keinen Fall IKZ eingeschaltet werden.

Kennzeichnung IKZ-Werkzeug in Werkzeugtabelle:

In der Werkzeug-Tabelle muß jedes IKZ-Werkzeug freigegeben werden. Dazu muß beim entsprechenden Werkzeug im PLC-STATUS für Bit 1 der Wert 1 eingetragen werden.

WERKZEUG-TABELLE-EDITIEREN				PROGRAMM EINSPEICHERN
PLC-STATUS				
DATEI: TOOL_MM				
T	L	R	PLC	
1			%00000000	Bit 1
2			%00000010	
3			%00000010	

Bit 1 = 1

Die innere Kühlsmierstoffzufuhr wird für das IKZ-Werkzeug freigegeben. Mit der Funktion M7 (oder M26) wird die innere Kühlsmierstoffzufuhr aktiviert.

Bit 1 = 0

Die innere Kühlsmierstoffzufuhr wird für dieses Werkzeug unterdrückt. Mit der Funktion M7 (oder M26) wird der Status für das Kühlmittel (K oder 7) in der Statuszeile am Bildschirm angezeigt. Die Kühlmittelpumpe wird jedoch nicht eingeschaltet. Dem Anwender wird durch inverses Hinterlegen der Anzeige mitgeteilt, daß M7 (oder M26) unterdrückt ist.

Folgende Statusanzeigen sind möglich:

7

M7 (oder M26) aktiv

8

M8 (oder M25) aktiv

K

M7 (M26) + M8 (M25) aktiv

Innere Kühlsmierstoffzufuhr aktivieren:

Entweder Taste „Innere Kühlsmierstoffzufuhr“ (Wasser) oder Softkey (Luft) zum Ein- oder Ausschalten drücken,

oder



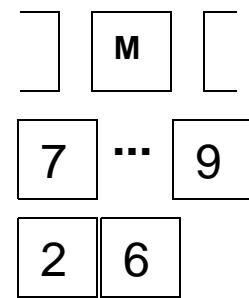
M26 AIR-COOLING ON

# Bedienung

---

Funktionstaste „M“ drücken. Ein-, Ausschaltbefehl eingeben und Vorgang mit „Programm Start“ starten:

- Innere Kühlsmierstoffzufuhr
  - Wasser EIN M 7
  - Luft EIN M 26
  - AUS M 9 (M30)

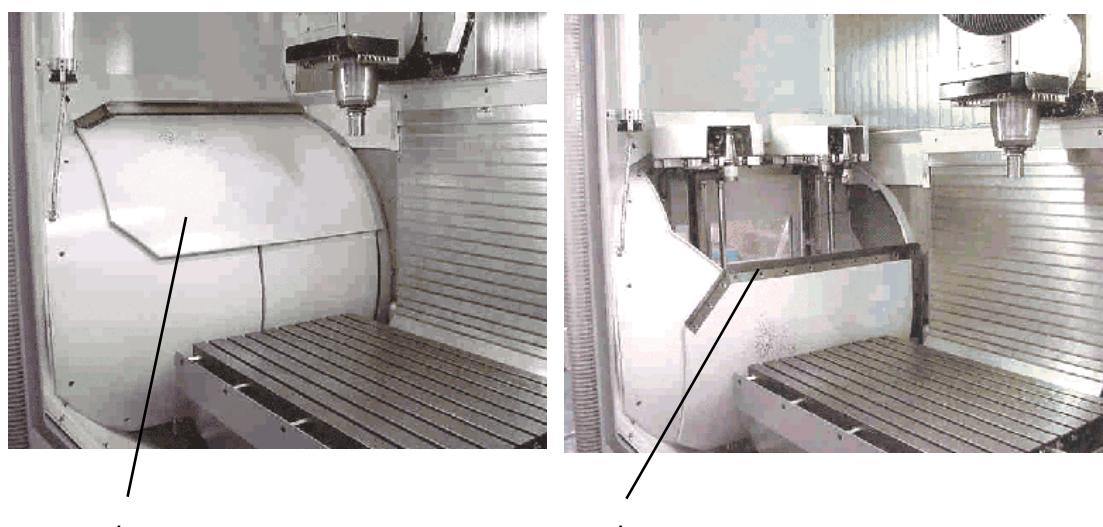
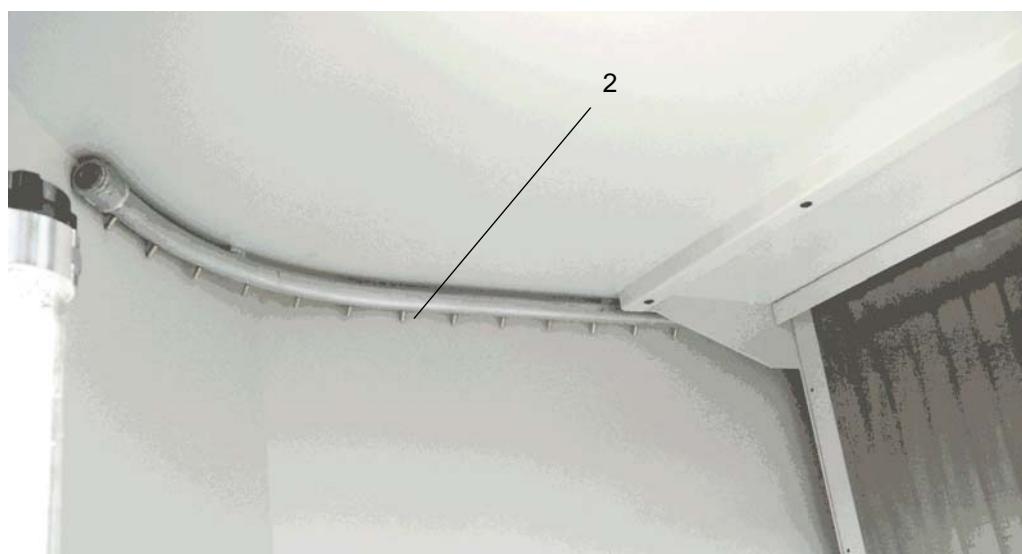


Das Verhalten an Maschinen mit innerer Kühlsmierstoffzufuhr Wasser und Luft ist folgendermaßen:

- M7 aktiv  
Durch Programmieren von M26 wird die Kühlsmierstoffzufuhr Wasser ausgeschaltet und die Luft aktiv.
- M26 aktiv  
Durch Programmieren von M7 wird die Kühlsmierstoffzufuhr Luft ausgeschaltet und das Wasser aktiv.

## Späneabspülung Werkzeugmagazin: Sprührohr

In Maschine integriertes Pick-Up-Werkzeugmagazin (1) ist hermetisch vom Arbeitsraum getrennt.



Das über der Werkzeugmagazin-Haube befindliche Sprührrohr (2) sorgt dafür, dass die sich ablagern den Späne vom Werkzeugmagazin heruntergespült werden.

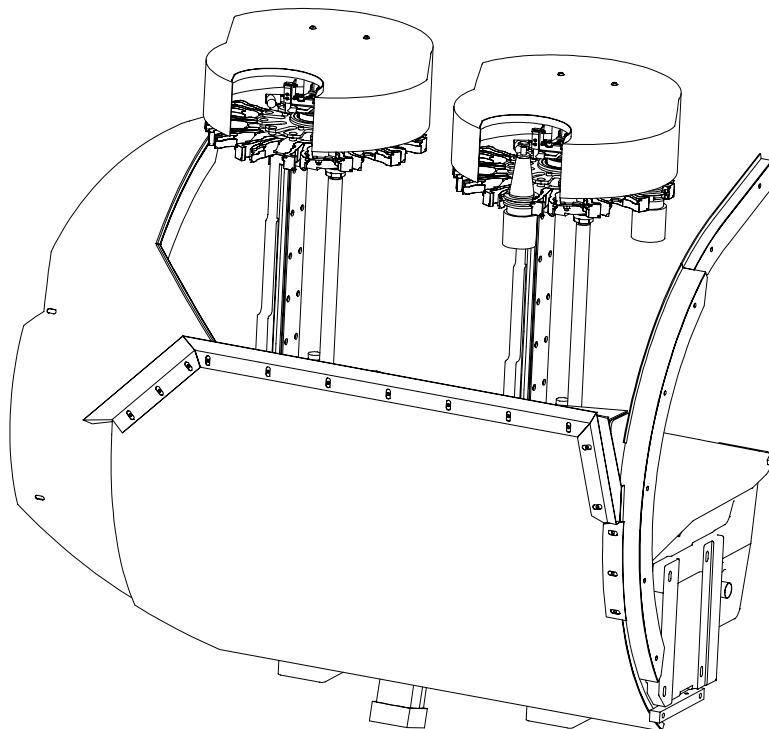
Dieser Vorgang wird über programmierbare M-Funktion der Steuerung geregelt.

M17 Spänespülung „EIN“  
M16 Spänespülung „AUS“

## Werkzeugmagazin be- und entladen

Die Werkzeuge hängen in den Magazintaschen und sind mechanisch gesichert.

Das Be- und Entladen der Werkzeugtaschen erfolgt durch das Schiebefenster an der Magazinseite.



### Wichtige Hinweise

#### **ACHTUNG!**

Falsches Bestücken oder Eintragen führt nach dem automatischen Werkzeugwechsel zu Bearbeitungsfehlern oder zur Kollision!

- Beim Be- und Entladen stets die aktuelle Magazinbelegung beachten.
- Die Werkzeugtabelle der Werkzeugverwaltung nach jedem Be- und Entladen einer Werkzeugtasche aktualisieren. Die Steuerung erkennt Werkzeuge nur an ihrer T-Nummer und am Eintrag in der Werkzeugverwaltung.
- Bei Sonderwerkzeugen mit großem Durchmesser (siehe Technische Informationen) müssen die benachbarten Plätze freibleiben. Andernfalls besteht **Kollisionsgefahr**.

Zusätzlich ist der Eintrag für übergroße Werkzeuge in die Werkzeugverwaltung erforderlich (Festplatzcodierung).

## Zulässige Werkzeuge und Anzugsbolzen

- Ausschließlich die vorgesehenen Werkzeugschäfte und Anzugsbolzen verwenden.
- Nur Werkzeuge verwenden, die für die maximal möglichen Spindeldrehzahlen ausreichend dimensioniert und mit entsprechender Wuchtgüte (bei HSK-E50: G 2,5) ausgewuchtet sind.
- Bei allen Spindeldrehzahlen ist die Verwendung von rotationssymmetrischen und gewichteten Werkzeugen erforderlich.
- Zum Spannen von Fräswerkzeugen mit zylindrischem Schaft nur Fräserspannfutter verwenden.
- Für Option „Innere Kühlsmierstoffzuführung“ auf richtige Ausführung der Werkzeugaufnahme und Anzugsbolzen achten!

## Werkzeugmagazintabelle

Die Werkzeugmagazintabelle der Werkzeugverwaltung zeigt die aktuelle Belegung, d.h., welche Werkzeuge sich in der Spindel, im Wechsler und in den jeweiligen Magazintaschen des Werkzeugmagazins befinden.

Beachten Sie hierzu auch die Angaben zur Werkzeugverwaltung in der Steuerungsdokumentation.

## Werkzeug entnehmen

Schiebefenster am Werkzeugmagazin öffnen:

- Fenster zur Seite schieben.

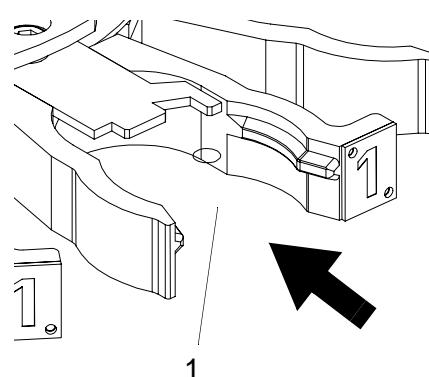
Der automatische Werkzeugwechsel ist gesperrt, die Anzeige „Antriebe getrennt“ leuchtet.

Gewünschten Magazinplatz in Beladeposition bringen (siehe Steuerungsdokumentation).

- Das Werkzeug im Magazin fassen und aus der Werkzeugtasche (1) nach vorne herausnehmen.
- Soll kein neues Werkzeug eingesetzt werden, das Werkzeug aus der Werkzeugmagazintabelle löschen.

### ACHTUNG!

Das Werkzeug beim Herausnehmen nicht verkanten.



# Bedienung

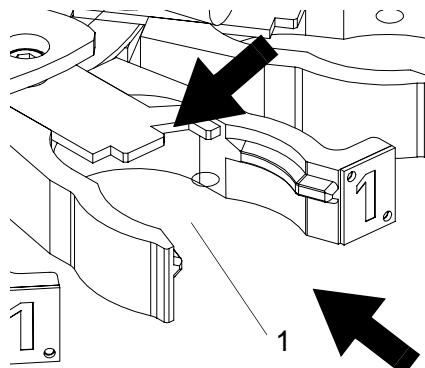
## Werkzeug einsetzen

- Das Werkzeug von vorn in die Werkzeugtasche (1) einsetzen. Das Werkzeug **muss** richtig eingerastet sein!



**Kollisionsgefahr** durch falsch eingesetzte Werkzeuge!

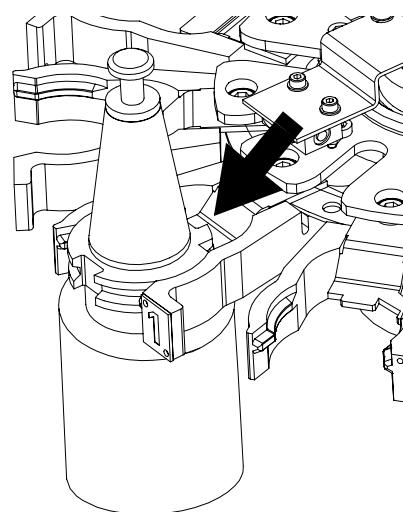
Unbedingt darauf achten, daß die Werkzeuge richtig in den Magazinplätzen sitzen.



- Die mechanische Sicherung hält das Werkzeug in der Tasche.



**Unfallgefahr** durch Quetschen, Klemmen oder Hängenbleiben beim Einsetzen des Werkzeugs! Werkzeug nicht im Bereich des Mitnehmerflansches fassen.



## Werkzeugnummer eintragen

T-Nummer des Werkzeugs entsprechend der Platznummer in die Werkzeugmagazintabelle der Werkzeugverwaltung eintragen (siehe Steuerungsdokumentation)

### ACHTUNG!

Falsches Bestücken oder Eintragen führt nach dem automatischen Werkzeugwechsel zu **Bearbeitungsfehlern** oder zur **Kollision**!

- Schiebefenster schließen.  
Nach Schließen des Magazinfensters wird es automatisch verriegelt.

Der automatische Werkzeugwechsel ist wieder freigegeben.

## Pick-up-Werkzeugmagazin

### Allgemeines

Der Pick-up-Werkzeugmagazin der neuen T-Baureihe ist auf der linken Seite im Arbeitsraum der Maschine angebaut. Durch eine Klappe sind die beiden Tellermagazine zum Arbeitsraum hin, abgedeckt.

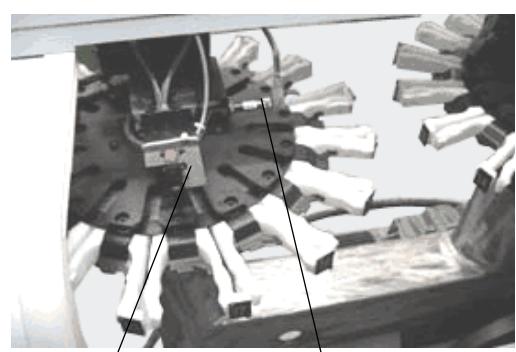
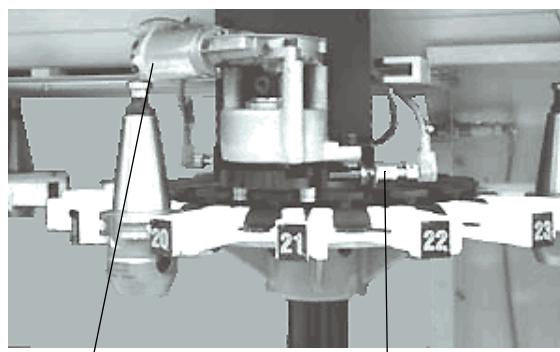


An jedem Magazinplatz gibt es Kunststoffklammern, in die die Werkzeuge eingeschoben und dadurch gehalten werden. Die Hubbewegung für das Einsetzen bzw. Herausnehmen des Werkzeuges aus der Spindel wird durch das gesamte Anheben bzw. Absenken des Werkzeugmagazins gewährleistet.

Für die Maschine gibt es dadurch nur noch Wechselpositionen für die X- und Y-Achse.

### Tellermagazin

Das Werkzeugmagazin besteht aus zwei Tellern (Magazin 1 und Magazin 2).



- 1 Magazinantrieb
- 2 Zählimpulsschalter
- 3 Referenzpunktschalter
- 4 Schalter: Werkzeug auf Übergabeplatz vorhanden

# Bedienung

## Manuelles Drehen der Werkzeugmagenta

- PROCESS-Taste drücken
- Softkey Position + PLC drücken
- Softkey TOOL MAGAZIN drücken
- Umschaltung: Magazinrad 1 oder 2
- Magazinrichtungstasten betätigen



Position  
+  
PLC

TOOL  
MAGAZIN

TOOL MAG  
1

TOOL MAG  
2

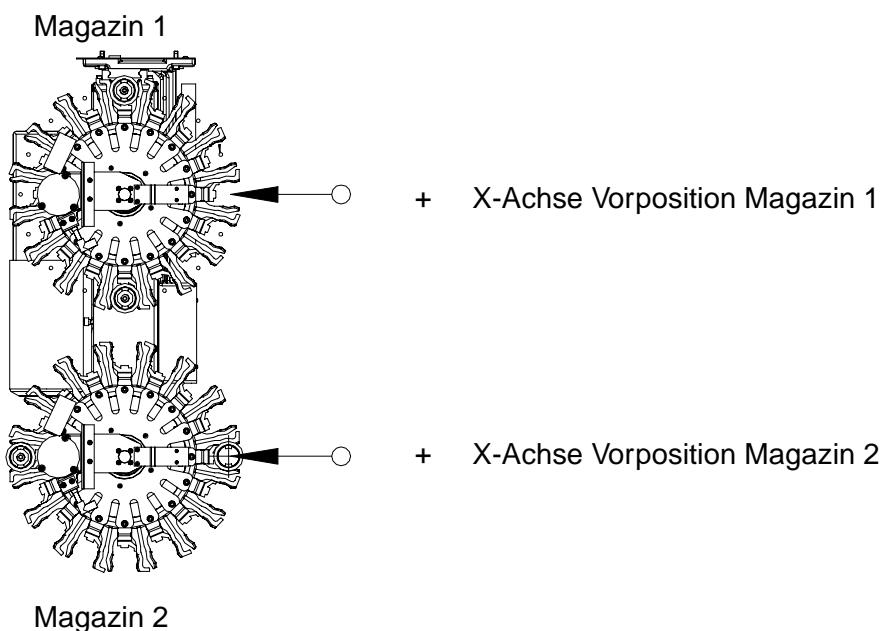


## Achspositionen beim Werkzeugwechsel



Durch die Hubbewegung des Werkzeugmagazins (ausgeführt durch den Pneumatikzylinder) wird das Werkzeug in die Spindel eingesetzt. Das heißt, es gibt nur Wechselpositionen für den Werkzeugwechselablauf in der X- und Y-Achse.

## Graphische Darstellung der Wechselpositionen



**Ablauf beim  
Einwechseln  
eines Werk-  
zeuges aus  
Magazin 1**

- Werkzeugwechsler-Abdeckung öffnet.
- X- und Y-Achse fahren direkt die Wechselposition an. Zugleich wird die Spindel orientiert
- Werkzeugspanner wird geöffnet.
- Ansteuerung für den Werkzeugmagazin-Hub nach oben erfolgt.
- Werkzeugspanner schließt.
- X-Achse fährt auf die Vorposition zurück.
- Anschließend erfolgt Werkzeugmagazin-Hub in Grundstellung (Werkzeugmagazin fährt nach unten).
- Werkzeugmagazin-Abdeckung schließt.
- Zyklus Ende.

**Ablauf bei  
Auswechseln  
eines Werkzeu-  
ges aus der  
Spindel**

- Werkzeugmagazin-Abdeckung öffnet.
- Ansteuerung für den Werkzeugmagazin-Hub nach oben.
- X- und Y-Achse fahren direkt die Wechselposition an. Zugleich wird die Spindel orientiert.
- Das Werkzeug wird in den Magazinplatz (Riegelfeder) eingeschoben.
- Werkzeugspanner öffnet.
- Ansteuerung für den Werkzeugmagazin-Hub nach unten erfolgt.
- Werkzeugspanner schließt.
- Werkzeugmagazin-Abdeckung schließt.
- X-Achse fährt auf die Vorposition zurück.
- Zyklus-Ende.

## Ablauf beim Werkzeugvollwechsel

Bei einem Werkzeugvollwechsel wird nach dem Ablegen des Werkzeuges ins Magazin (siehe „**Ablauf beim Auswechseln eines Werkzeuges aus der Spindel**“) die X-Achse nicht auf die Vorposition gefahren.

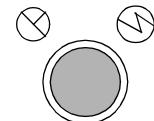
**Der Ablauf wird wie folgt fortgesetzt:**

- Werkzeugspanner öffnet.
- Der Werkzeugmagazin-Hub fährt in die untere Position, wodurch die Arbeitsspindel über dem Werkzeugkonus frei steht.
- Anschließend fährt die X- und Y-Achse auf die Wechselposition vom z.B. Magazin 2.
- Ansteuerung für den Werkzeugmagazin-Hub nach oben erfolgt.
- Werkzeugspanner schließt.
- Die X-Achse fährt auf die Vorposition zurück.
- Werkzeugmagazin-Abdeckung schließt.

## Freifahren Werkzeugwechsler

Wurde die Programmverarbeitung während des automatischen Werkzeugwechsels durch „**NOT-AUS**“ oder „**Netz-Aus**“ unterbrochen, muß der Vorgang manuell beendet werden.

- Taste „Maschine EIN“ drücken und halten und Fehlermeldungen mit Taste „CE“ löschen.  
(Bei Not-Aus: Ursache beseitigen und Not-Aus-Taste entriegeln. Wartezeit Wiedereinschalten ca. 10 s)



Programm abbrechen:

- Funktionstaste „INTERNER STOP“ drücken.
- Manuelles Freifahren über die Diagnose-Funktion beginnen.

### Manuell Freifahren (HELP-Funktion)

Mit der HELP-Funktion kann der Werkzeugwechsler manuell in eine definierte Stellung (Grundstellung) bewegt werden.



**Für die Anwendung der HELP-Funktion sind sehr genaue Kenntnisse der mechanischen Abläufe notwendig. Kollisionsgefahr!**

**Eine Kollisionsüberwachung der Steuerung findet nicht immer statt.**

**Deshalb darf die HELP-Funktion nur durch beauftragtes Fachpersonal mit angemessener spezieller Unterweisung betrieben werden.**

**Die Durchführungsverantwortung liegt beim Verwenderunternehmen.**

**Für die Klärung von Fragen empfehlen wir Kontakt mit dem DECKEL MAHO Kundendienst aufzunehmen.**

# Bedienung

---

## Anwahl HELP-Funktion

- Betriebsart „MANUELLER BETRIEB“ wählen
- Betriebsart „Programm-Einspeichern/Editieren“ wählen.  
(Datei-Verwaltung darf nicht aktiv sein!)
- Taste „MOD“ drücken.
- Schlüsselzahl eingeben: **789**
- Betriebsart „MANUELLER BETRIEB“
- Taste „MOD“ drücken.
- Funktionstaste „HILFE“ drücken.



MOD

ENT



MOD

HILFE

Mit der Taste „Programme/Dateien wählen“ die gewünschte HILFE-Datei anwählen.

- Anwahl der Datei:
  - WZW\_RET.MHP (Werkzeugwechsler)  
(Landessprache D, GB)
- Funktionstaste „WÄHLEN“ drücken.

PGM  
MGT



WÄHLEN

Es wird eine Liste der möglichen Einzelbewegungen angezeigt. Die Auflistung der Einzelbewegungen entspricht nicht dem Bewegungsablauf.

Die mit „\*“ gekennzeichneten Positionen sind für die Grundstellung erforderlich.

Datei WZW\_RETTE.HLP:

```
WERKZEUGWECHSLER BEWEGUNGEN
MIT NC-START AUSFUEHREN
DIE MIT * GEKENNZEICHNETEN
POSITIONEN SIND FÜR DIE
GRUNDSTELLUNG ERFORDERLICH

#0008 WZM-ABDECKUNG ÖFFNEN
#0009 WZM-ABDECKUNG SCHLIESSEN *

#0010 WZM-HUB GRUNDSTELLUNG *
#0011 WZM-HUB STELLUNG OBEN

#0013 SPINDEL IN WZW-POSITION
#0014 WZ SPANNER OEFFNEN/SCHLIESSEN

ACHSEN AUF WECHSELPOSITION FAHREN

#0015 LAENGS-ACHSE (X) WZW POS. MAG.1
#0016 LAENGS-ACHSE (X) WZW POS. MAG.2
#0017 QUER-ACHSE WZW POS. MAG. 1
#0018 QUER-ACHSE WZW POS. MAG. 2
#0019 SENKRECHTE FREIFAHRPOSITION
#0020 LAENGS-ACHSE(X) VORPOSITION *
#0021 B-ACHSE WECHSELPOSITION

WERKZEUGWECHSLER PLC INITIALISIEREN

#0022 WZW-SOFTWARE INITIALISIEREN

FREIGABE ZUM ACHSEN VERFAHREN

#0024 ACHSEN VERFAHREN

ÜBERWACHUNG BEI FAHREN MIT HELP
BEI FEHLENDEN SCHALTERMELDUNGEN
AUSSCHALTEN (KOLLISIONSGEFAHR !)

#0030 ÜBERWACHUNG AUSSCHALTEN HELP

WERKZEUGBRUCH PLC INITIALISIEREN
ALLE MESSWERTE WERDEN VERWORFEN !!
WZ-SPEICHER NC PRUEFEN !!

#0031 WZ-BRUCH SOFWARE INIT

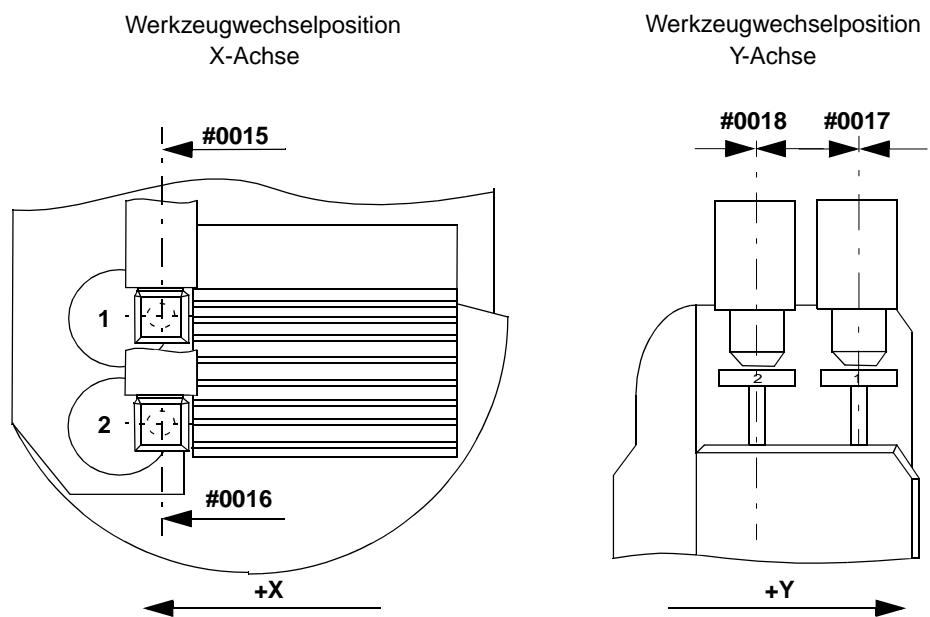
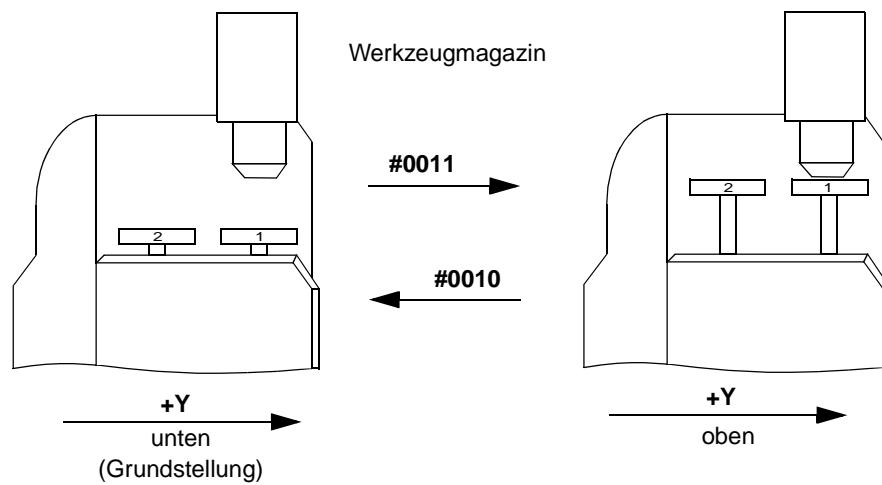
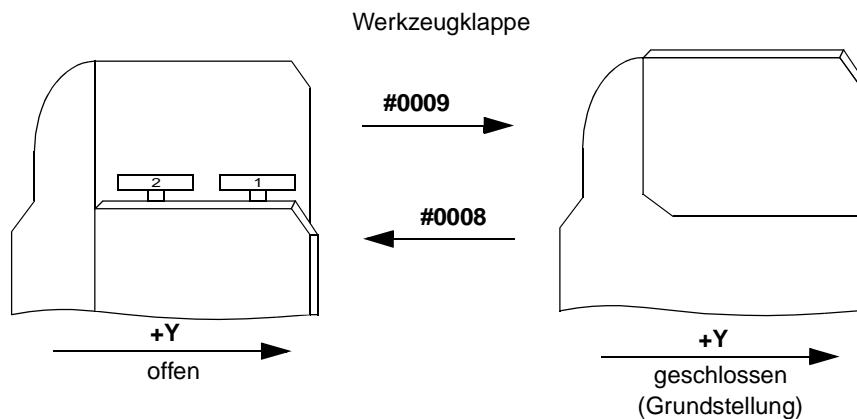
MANUELLE MESSUNG MIT NC-START
AUSLESEN

#0032 WZ-BRUCH MANUELL EINSTELLEN

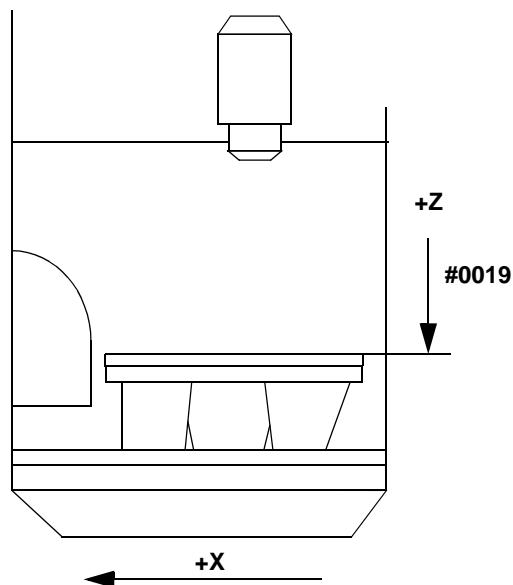
ABKUERZUNGEN:
WZW = WERKZEUGWECHSLER
```

# Bedienung

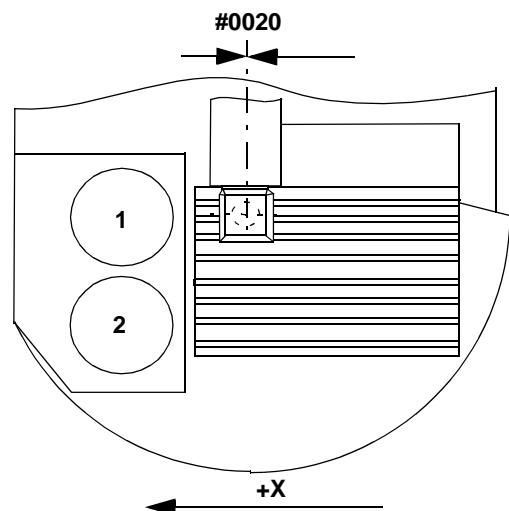
## Zuordnung der Positionen zu den Einzelbewegungen



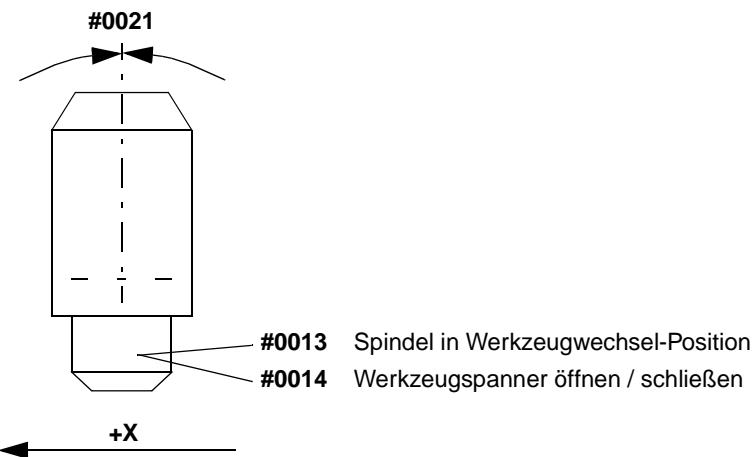
Senkrechte Freifahrposition  
Z-Achse



Vorposition  
X-Achse (Grundstellung)



Werkzeugwechselposition  
B-Achse ( $0^\circ$ )



- #0022 WZW-SOFTWARE INITIALISIEREN
- #0024 ACHSEN VERFAHREN -  
die Achsen können mit den Achsrücktasten verfahren werden.  
Kollisionsgefahr!
- #0030 ÜBERWACHUNG AUSSCHALTEN HELP  
es findet beim Freifahren über die HELP-Funktion **keine Kollisionsüberwachung** statt.
- #0031 WZ-BRUCH SOFTWARE INIT
- #0032 WZ-BRUCH MANUELL EINSTELLEN

# Bedienung

---

## Vorgang Freifahren

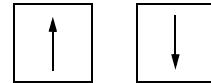


Die Situation der Unterbrechung muß genau analysiert werden. Abhängig davon ist die Einzelbewegung zu wählen. **Kollisionsgefahr!**

Befindet sich ein Werkzeug im Greifer, sollte dieses, wenn möglich, von Hand entnommen werden.

Beispiel:

- Einzelbewegung anwählen, z. B.:  
#0010 WZM-HUB GRUNDSTELLUNG \*



Taste „Programm Start“ drücken und halten, bis die Bewegung beendet ist.



- Analog hierzu Schritt für Schritt den Werkzeugwechsler in Grundstellung fahren.  
**Kollisionsgefahr!**

- HELP-Funktion verlassen



### Nach dem Freifahren:

- die Platztabelle aktualisieren
- im MDI: „TOOL CALL 0“ ausführen
- das entnommene Werkzeug wieder ins Magazin einsetzen



**Der Bediener muß überprüfen, ob die Daten im Werkzeugspeicher mit den Werkzeugen im Werkzeugmagazin überein stimmen.**

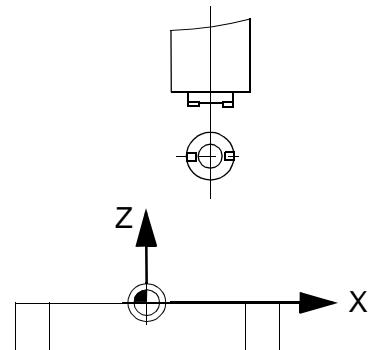
## M-Funktionen M19, M24, M27, M28, M29, M42, M47, M48, M65, M67

### M19

#### Spindel-Orientierung

Die Winkel-Nullage ist Nutenstein der Spindel parallel zur X-Achse.

Mit M19, ohne daß zuvor eine Winkelstellung in Zyklus 13 definiert wurde, positioniert die TNC die Hauptspindel in die Winkel-Nullage.



### M24

#### Tastsystem in Meßposition schwenken



Bei bestimmten schaltenden Tastsystemen (z.B. TSA Fa. Renishaw) muß vor der Werkzeug-Vermessung der Meßarm mit M24 in die Meßposition geschwenkt werden.

Hinweise:

- Falls eine Vorpositionierung der Achsen mit M24 notwendig ist, muß der Bediener darauf achten, daß es zu keiner Kollision zwischen Werkzeug und Werkstück kommt (keine Freifahrlogik).
- Wenn der Meßarm nicht in Ruheposition oder Meßposition ist, wird die 4. Achse (C-Achse) gesperrt. **Kollisionsgefahr!**
- Wird während der Bewegung Meßarm in Meßposition schwenken (M24) abgebrochen, kann durch erneutes Programmieren von M24 das Tastsystem in Meßposition geschwenkt werden.

## M27

**Kollisionsüberwachung EIN, Meßtaster EIN (Renishaw)**

### M27 Kollisionsüberwachung EIN

gilt für Infrarotmeßtaster bzw. für schaltende Tastsysteme. Die Kollisionsüberwachung ist dann wirksam, wenn das Tastsystem betriebsbereit ist.

Beim Meßtaster sollte die Spindeldrehzahl in der Werkzeug-Tabelle (Bit 2 = 1) gesperrt werden.

#### Kabelmeßtaster:



Beim Kabelmeßtaster ist die Kollisionsüberwachung generell aktiv.

#### Infrarot-Meßtaster:

- Der Renishaw-Meßtaster muß mit M27 eingeschaltet werden.
- Der Heidenhain-Meßtaster wird mit M27 oder automatisch von den Tastsystem-Zyklen eingeschaltet.

Der Infrarot-Meßtaster schaltet nach einer bestimmten Zeit automatisch ab.

Ein automatisches Wiedereinschalten kann bei aktivem M27 und entsprechender Maschinen-Parametereinstellung erfolgen.

#### Infrarot-Meßtaster mit Rundumstrahlung:

In der Werkzeug-Tabelle kann ein Infrarot-Meßtaster mit Rundumstrahlung (z.B. TS 630) automatisch aktiviert werden. Dazu muß beim entsprechenden Werkzeug im PLC-STATUS für Bit 4 der Wert 1 eingetragen werden.

WERKZEUG-TABELLE-EDITIEREN			PROGRAMM EINSPEICHERN
PLC-STATUS			
DATEI: TOOL_MM			
T	L	R	PLC
1			%00000000 Bit 4
2			%00010000
3			%00000010

Der Meßtaster muß so vorpositioniert werden, daß eine Kollision beim Anfahren der programmierten Vorposition vermieden wird.

Die Kollisionsüberwachung wird ausgeschaltet mit: M28, M02 oder M30.

## M28

### Tastsystem AUS und Kollisionsüberwachung AUS

Funktionalität bei messendem oder schaltendem Tastsystem:

- Kollisionsüberwachung ausschalten
- Renishaw-Meßtaster ausschalten.
- Schaltendes Tastsystem (z.B. TSA Renishaw) in Ruhestellung schwenken und Kollisionsüberwachung ausschalten.

Hinweise:



- Falls eine Vorpositionierung der Achsen mit M28 notwendig ist, muß der Bediener darauf achten, daß es zu keiner Kollision zwischen Werkzeug und Werkstück kommt (keine Freifahrlogik).
- Wenn der Meßarm nicht in Ruheposition oder Meßposition ist, wird die 4. Achse (C-Achse) gesperrt. **Kollisionsgefahr!**
- Wird während der Bewegung Meßarm in Ruheposition schwenken (M28) abgebrochen, kann durch erneutes Programmieren von M28 das Tastsystem in Ruheposition geschwenkt werden.

## M29

### Blasluft (innen)

Mit der Funktion M29 wird der Werkzeugkegel ausgeblasen. Die Blaszeit ist einstellbar über Maschinenparameter.

Anwendungsbeispiele:

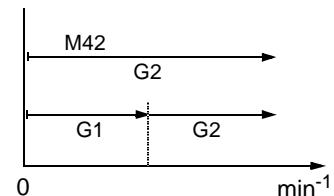
- Wasser aus IKZ-Werkzeug vor Werkzeugwechsel ausblasen
- Meßtaster/Meßfläche reinigen

# Bedienung

**Getriebestufe 2 festlegen (M42)** Bei bestimmten Bearbeitungen ist es nicht erlaubt, daß bei einer Veränderung der Spindeldrehzahl die Getriebestufe mechanisch gewechselt wird.

## M42 Getriebestufe 2 festlegen

M42 wirkt nur satzweise und bezieht sich auf die nächste S-Adresse im Programm.



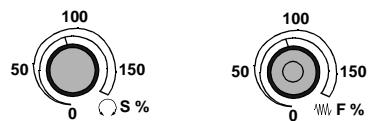
Beim Programmieren von M42 in aktiver Getriebestufe 2, wird ein mechanischer Wechsel der Getriebestufe für die nächste programmierte Drehzahl unterdrückt.

Das bedeutet, daß eine Drehzahl im Drehzahlbereich der Getriebestufe 1 in der Getriebestufe 2 ausgeführt wird. Das Drehmoment ist zwangsläufig kleiner.

```
8  
9 TOOL CALL S5000 (G.2 aktiv)  
10 M42  
11 TOOL CALL S300 (G.2 aktiv)  
12
```

## M48 / M47 Override wirksam / 100%

Die Override Drehknöpfe für die Vorschubgeschwindigkeit und Spindeldrehzahl können wirksam bzw. nicht wirksam (100%) geschaltet werden.



## M48 Override Vorschub/Spindeldrehzahl wirksam

Wirkung:

- Einschaltstellung
- modal
- M48 nur dann programmieren, wenn vorher M47 aktiviert wurde.

## M47 Override Vorschub/Spindeldrehzahl 100%

Bei aktivem M47 wird der Override auf 100% festgesetzt. Die programmierte Vorschubgeschwindigkeit bzw. die Spindeldrehzahl kann mit den Override Drehknöpfen nicht beeinflußt werden.

Wirkung:

- modal
- M47 ist in den folgenden Betriebsarten aktiv:
  - Positionieren mit Handeingabe
  - Programmlauf Einzelsatz
  - Programmlauf Satzfolge

- M47 rücksetzen:
- nach Umschalten auf Betriebsart „Manueller Betrieb“ oder „Elektronisches Handrad“
  - M02
  - M30
  - M48

## M65 Werkstück- spannsystem (Option)

Mit M65 wird die Maschine für den Werkstückwechsel mit einem externen Handlingsystem (z.B. EROWA) vorbereitet:

- Achsen fahren auf Wechselposition
- Spindel Halt und Kühlsmierstoffzufuhr Aus
- Kabinetture öffnet  
Es erfolgt die Rückmeldung an das externe Handlingsystem, daß die Maschine für den Werkstückwechsel bereit ist.

Beispiel:

```
PGM xxx  
N1 M65  
N2 M30  
PGM END
```

Das externe Handlingsystem führt nun den Werkstückwechsel aus. Nach Abschluß des Werkstückwechsels erfolgt die Rückmeldung an die TNC.

- Kabinetture schließt und die weitere Programmbearbeitung an der TNC wird freigegeben.



**M65 wird bei Satzvorlauf nicht berücksichtigt.  
Die Funktion wirkt nur in den Betriebsarten  
POSITIONIEREN MIT HANDEINGABE, PRO-  
GRAMMLAUF EINZELSATZ und SATZFOLGE.**

# Bedienung

---

## Werkzeugkorrekturwert wechseln (M67)

Bei Satzvorlauf wird M67 (Werkzeugkorrekturwert wechseln) nicht berücksichtigt.  
Es wird nur eine Meldung ausgegeben:  
„M67 in Satzvorlauf - Werkzeug OK ?“.



**Der Bediener muß überprüfen und ist verantwortlich, daß nach Satzvorlauf die richtigen Werkzeugkorrekturwerte für das aktuelle Werkzeug aktiv sind.**

Werkzeugkorrektur DL, DR

Statt M67 sollten die Adressen für Aufmaß DL und DR programmiert werden. Siehe hierzu Benutzer-Handbuch TNC 426/430, Kapitel Werkzeug-Daten und Werkzeug-Korrektur.

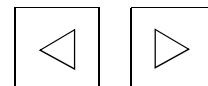
```
9  
10 TOOL CALL 5 Z S300 DL+0,2 DR-1  
11
```

## Werkzeug-Verwaltung T-IN / T-OUT

Die Werkzeug-Verwaltung erlaubt die Eingabe bzw. Entnahme der Werkzeuge aus dem Werkzeugmagazin bei gleichzeitiger Aktualisierung der Werkzeugdaten im Werkzeugspeicher.

### T-IN / T-OUT anwählen

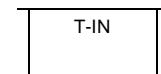
- Werkzeug-Tabelle oder Platz-Tabelle anwählen (siehe Benutzer-Handbuch TNC 426)
- Tasten „Softkey-Leisten umschalten“ mehrmals drücken, bis folgende Softkey-Leiste erscheint:



T-IN	T-OUT						
------	-------	--	--	--	--	--	--

### Werkzeug einwechseln (T-IN)

- Werkzeug einwechseln starten mit Softkey **T-IN**.
- Anwahl des einzuwechselnden Werkzeugs in der Werkzeug-Tabelle TOOL.T.
- Vorwahl:  
Leerplatz manuell oder automatisch zur Werkzeug-Eingabestation positionieren.
- Bestätigen der Anwahl mit Softkey **WZ GEWÄHLT**.



Softkey **PLATZ MAN** aktiv:

Der Bediener muß einen Leerplatz in der Platz-Tabelle auswählen.

Softkey **PLATZ AUTO** aktiv:

Es wird automatisch ein Leerplatz zur Werkzeug-Eingabestation positioniert.

- Werkzeug ins Werkzeugmagazin einsetzen.
- Bestätigen mit Softkey **WZ IM MAG.**, daß das Werkzeug ins Magazin eingesetzt wurde.  
Das Werkzeug wird automatisch in die Platz-Tabelle eingetragen.





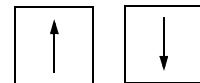
## Sonderwerkzeuge:

Vor dem Eintrag in die Platz-Tabelle wird geprüft, ob das Werkzeug als Sonderwerkzeug zu behandeln ist.

Dies geschieht durch den Vergleich des Werkzeugradius mit dem Radius des Sonderwerkzeugs im Maschinenparameter. Ist der Werkzeugradius größer oder gleich dem Wert im Maschinenparameter, werden im Werkzeugmagazin die Plätze links und rechts vom Werkzeug gesperrt (**L**: für Locked) und das Werkzeug als Sonderwerkzeug (**ST: Special Tool**) gekennzeichnet.

## Werkzeug auswechseln (T-OUT)

- Werkzeug auswechseln starten mit Softkey **T-OUT**.
- Anwahl des Magazinplatzes oder auszuwechselndes Werkzeug.
- Bestätigen der Anwahl mit Softkey **WZ GEWÄHLT**.  
Der angewählte Magazinplatz positioniert zur Werkzeug-Eingabestation.
- Vorwahl:  
Soll das Werkzeug, nach der Entnahme aus dem Werkzeugmagazin, in der Werkzeug-Tabelle automatisch gelöscht werden?  
(Standardeinstellung: NEIN)
- Werkzeug aus dem Werkzeugmagazin nehmen.
- Bestätigen mit Softkey **WZ AUS MAG.**, daß das Werkzeug entnommen wurde.  
Das Werkzeug wird in der Platz-Tabelle gelöscht.



## Sonderwerkzeuge:

Bei einem Sonderwerkzeug (**ST: Special Tool**) werden (Ausnahme, wenn das übernächste Werkzeug ebenfalls ein Sonderwerkzeug ist) die gesperrten Plätze links und rechts vom Sonderwerkzeug (**L**: für Locked) wieder freigegeben.

## PLC-Status in Werkzeug-Tabelle (Übersicht)

Bit 0 = 1

Werkzeug aktivieren für Werkzeugbruch-Überwachung (WB2).

Bit 0 = 0

Werkzeug nicht überwachen.

Bit 1 = 1

Innere Kühlsmierstoffzufuhr für das IKZ-Werkzeug freigegeben. (Aktivierung IKZ mit M7).

WERKZEUG-TABELLE-EDITIEREN			PROGRAMM EINSPEICHERN
PLC-STATUS			
DATEI: TOOL_MM			
T	L	R	PLC
1			%00000000
2			%00010000
3			%00011111
			Bit
			0
			1
			2
			3
			4

Bit 1 = 0

Innere Kühlsmierstoffzufuhr unterdrücken.

Bit 2 = 1

Spindeldrehzahl für das Werkzeug sperren (außer M19 und Getriebe schalten).

Bit 2 = 0

Spindeldrehzahl nicht sperren.

Bit 3 = 1

Umschalten der CNC auf Einzelsatz-Betrieb nach Werkzeugwechsel (wirkt nur beim 1. Werkzeugwechsel; Bit 3 wird danach automatisch von 1 auf 0 gesetzt) zur Kontrolle des eingewechselten Werkzeugs bei Ersteinsatz.

Bit 3 = 0

Kein automatisches Umschalten auf Einzelsatz-Betrieb beim Werkzeugwechsel.

Bit 4 = 1

Infrarot-Meßtaster mit Rundumstrahlung (z. B. TS630) automatisch aktivieren.

Bit 4 = 0

Infrarot-Meßtaster mit Rundumstrahlung **nicht** automatisch aktivieren.

Der PLC-Status wirkt erst, wenn das entsprechende Werkzeug nach Werkzeugwechsel in die Spindel eingewechselt wird.



## Fahrbereiche der X-Achse (M50/M51/M52)

Bei Maschinen mit Schwenkfräskopf (B-Achse) wird der Fahrweg der X-Achse im Randbereich eingeschränkt. Dieser Randbereich kann nach wie vor genutzt werden. Er muß jedoch mit der entsprechenden M-Funktion freigegeben werden, bei eingeschränktem Schwenkbereich der B-Achse.

Deshalb wurde die X-Achse in drei Fahrbereiche eingeteilt. Der mögliche Verfahrweg in der X-Achse ist abhängig von der Position (B-Achse) des Schwenkfräskopfes.

**Bei geschlossener Arbeitsraumtür gilt:**



**Über Maschinenparameter kann eingestellt werden, ob nach dem Referenzpunkt fahren, automatisch der 1. (M50) - oder 2. Fahrbereich (M51) aktiviert wird.**

**Die Funktionen M50, M51 und M52 wirken modal und werden bei Satzvorlauf berücksichtigt.**

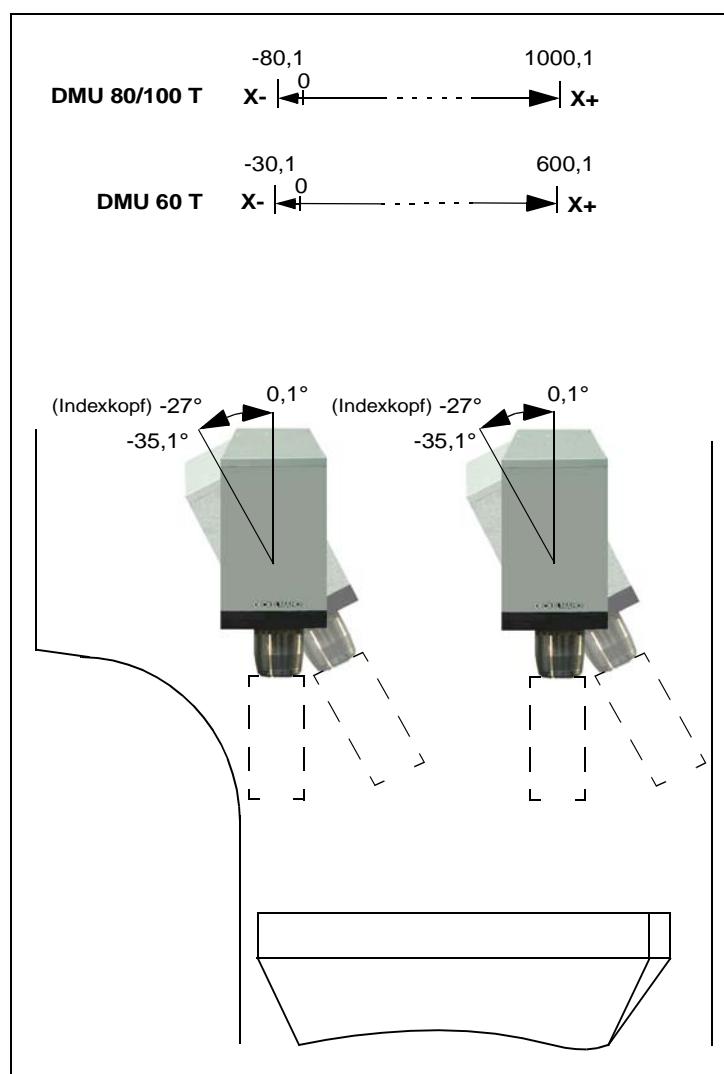
**Das Umschalten auf die einzelnen Fahrbereiche ist nur in den Betriebsarten MDI oder Automatik möglich, da automatisch in den programmierten Verfahrbereich gefahren wird.**

**Bei Nullstellung des Schwenkfräskopfes steht der max. Fahrweg der X-Achse, bei Verwendung von Werkzeugen die keine freien Nachbarplätze im Magazin benötigen, voll zur Verfügung. Dies muß aber über Maschinenkonstanten freigegeben sein. Im Auslieferzustand ist der Randbereich bei Nullstellung des Schwenkfräskopfes, wegen der Kollisionsgefahr bei übergroßen Werkzeugen, generell gesperrt.**

## Schwenkfräskopf (B-Achse) und Indexkopf

### 1. Fahrbereich M50

	X-Achse	Schwenkfräskopf (B-Achse)	Indexkopf
	SK 40	SK 40	SK 40
DMU 60T	(-30,1) - (600,1)	(-35,1°) - (0,1°)	(-27°) - (0,1°)
DMU 80T	(-80,1) - (1000,1)	(-35,1°) - (0,1°)	(-27°) - (0,1°)
DMU 100T	(-80,1) - (1000,1)	(-35,1°) - (0,1°)	(-27°) - (0,1°)

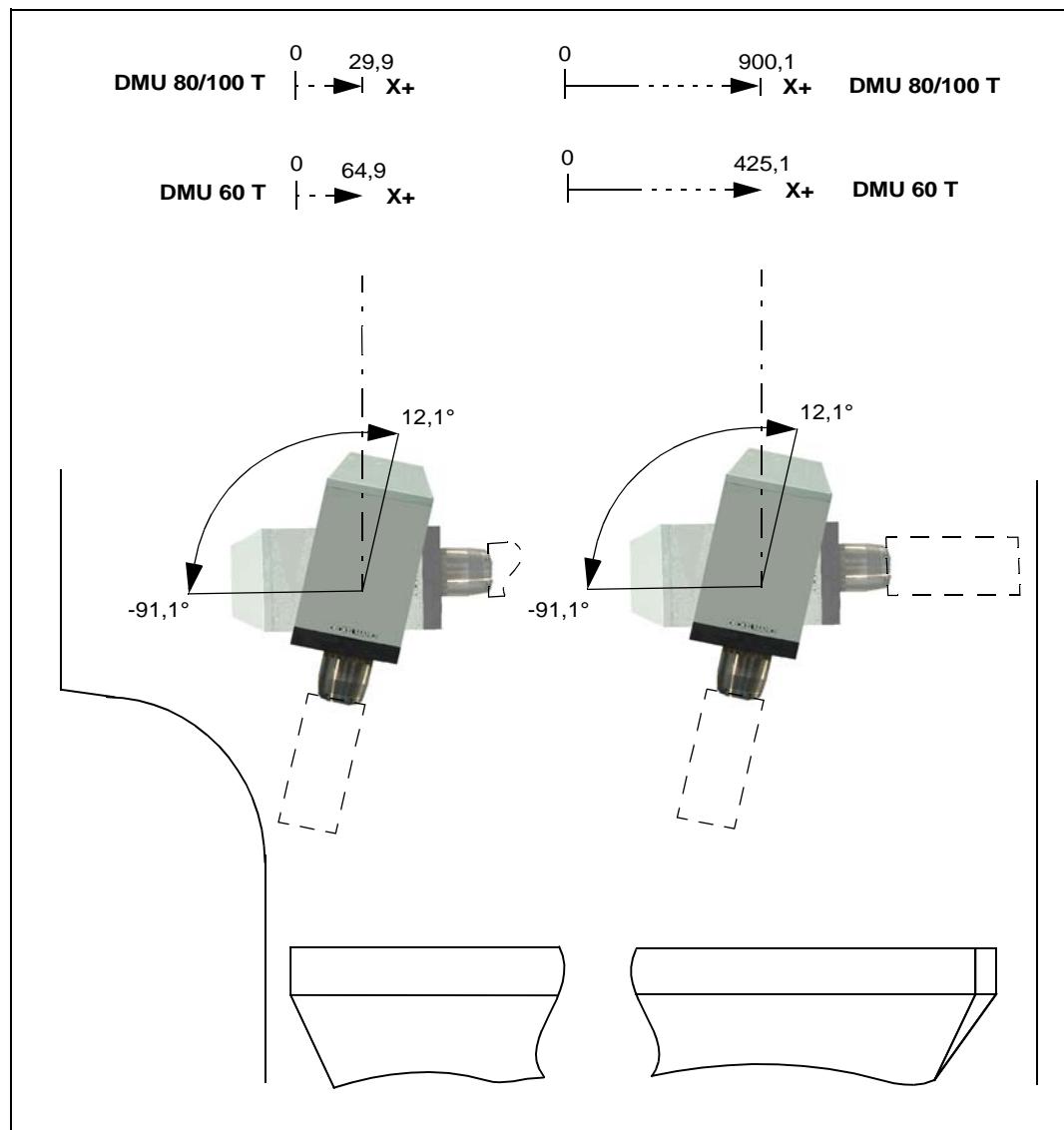


# Bedienung

## Schwenkfräskopf (B-Achse)

### 2. Fahrbereich M51

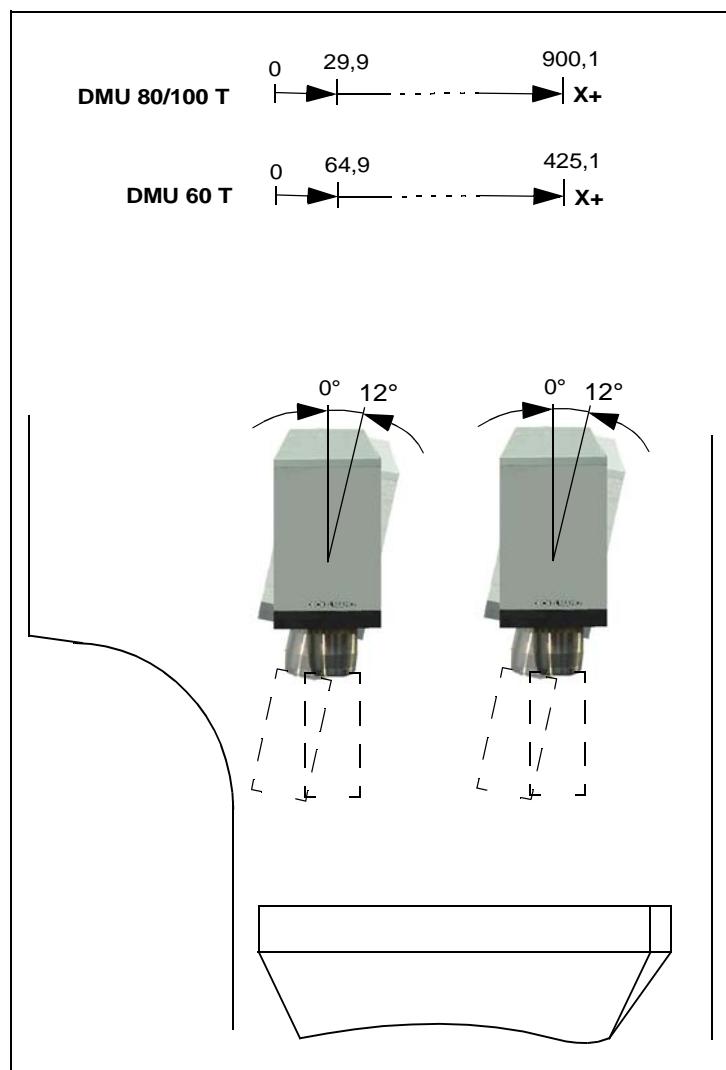
	X-Achse	Schwenkfräskopf (B-Achse)
	SK 40	SK 40
DMU 60T	(64,9) - (425,1)	(-91,1°) - (12,1°)
DMU 80T	(29,9) - (900,1)	(-91,1°) - (12,1°)
DMU 100T	(29,9) - (900,1)	(-91,1°) - (12,1°)



## Indexkopf

## 2. Fahrbereich M51

	X-Achse SK 40	Indexkopf SK 40
DMU 60T	(64,9) - (425,1)	(0°) - (12°)
DMU 80T	(29,9) - (900,1)	(0°) - (12°)
DMU 100T	(29,9) - (900,1)	(0°) - (12°)

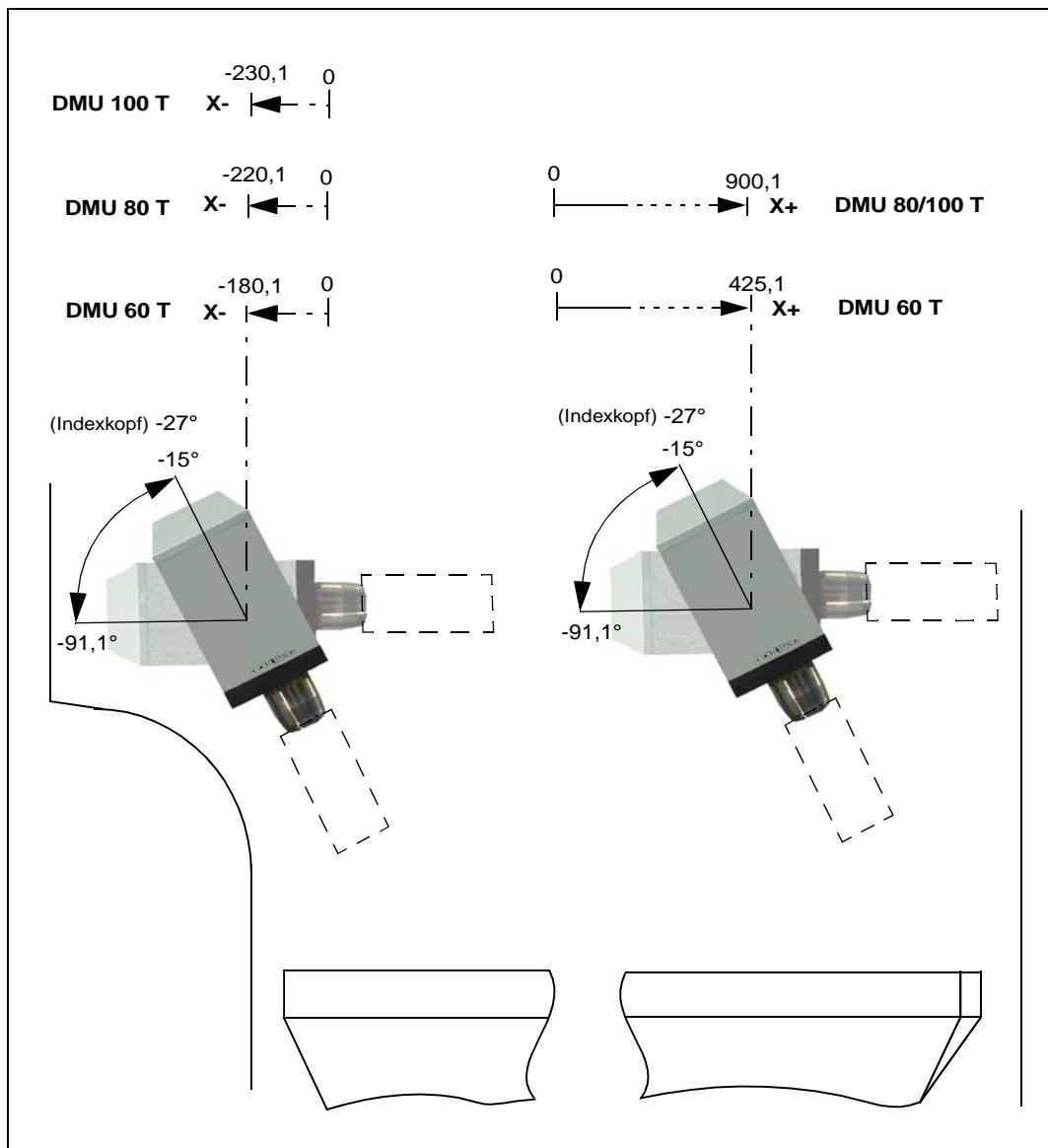


# Bedienung

## Schwenkfräskopf (B-Achse) und Indexkopf

### 3. Fahrbereich M52

	X-Achse	Schwenkfräskopf (B-Achse)	Indexkopf
	SK 40	SK 40	SK 40
DMU 60T	(-180,1) - (425,1)	(-91,1°) - (-15°)	(-91,1°) - (-27°)
DMU 80T	(-220,1) - (900,1)	(-91,1°) - (-15°)	(-91,1°) - (-27°)
DMU 100T	(-230,1) - (900,1)	(-91,1°) - (-15°)	(-91,1°) - (-27°)



**Bei offener Arbeitsraumtür gilt:**

Bei offener Arbeitsraumtür sind die Werte für die Fahrbereiche gleich wie bei geschlossener Arbeitsraumtür.

Referenzpunkt fahren mit Hilfe der Zustimmtaste ist nicht möglich.

**ACHTUNG !**

Einstellen und Verändern der Maschinenkonstanten für die Fahrbereiche darf ausdrücklich nur in Rückprache mit DECKEL MAHO vorgenommen werden.

## Teilvorsteuerung (Zyklus 395)

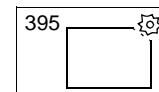
Mit dem Zyklus TEILVORSTEUERUNG kann auf Schleppbetrieb bzw. Teilvorsteuerung umgeschaltet werden. Dies ermöglicht einen „weicheren“ Betrieb der Achsen (Vorteil beim Schrappen).

CYCL  
DEF



DECKEL  
MAHO

Dabei wird über Q-Parameter für jede Achse ein Faktor eingegeben, wobei 0=Schleppbetrieb und 1=Betrieb mit Geschwindigkeits-Vorsteuerung (Standardbetrieb), ist.



<b>Eingabewerte</b>	<b>0</b>	Schleppbetrieb
	<b>0,001 - 0,499</b>	keine Funktion
	<b>0,5 - 1</b>	Mischbetrieb zwischen Schleppbetrieb und Teilvorsteuerung
	<b>1</b>	Betrieb mit Geschwindigkeits-Vorsteuerung (Standardbetrieb)

### Beispiel:

```
21 CYCL DEF 395 Kontur V1_0
Q84=+0 ;X-Achse
Q85=+0 ;Y-Achse
Q86=+0,6 ;Z-Achse
Q87=+1 ;A-Achse
Q88=+1 ;B-Achse
Q89=+1 ;C-Achse
```

} Schleppbetrieb

} Mischbetrieb zwischen Schleppbetrieb und Teilvorsteuerung

} Geschwindigkeits-Vorsteuerung

**Fehlermeldung** Wird für den Q-Parameter ein Wert zwischen 0,001 und 0,499 eingegeben, wird die Fehlermeldung „Eingabegrenze nicht eingehalten“, ausgegeben.



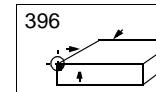
Für Achsen, die gemeinsam interpolieren sollen, muß der Eingabewert gleich groß sein.

## Drehzentrum verschieben (Zyklus 396)

Mit dem Zyklus DREHZENTRUM VERSCHIEBEN besteht die Möglichkeit, die Verwindung des Fräskopfes zu korrigieren, die bedingt durch Temperaturinflüsse, mechanischer Verschiebung usw., verschoben wurde.

CYCL  
DEFDECKEL  
MAHO

Diese Korrekturen sind unabhängig von der Stellung des Tisches. Deshalb ist es wichtig, bei der Aufnahme des Verschiebewertes (z.B. mit Messtaster) dies entsprechend zu berücksichtigen.



<b>Eingabewerte</b>	<b>Q71, Q72, Q73</b>	Parameter für die gemessenen Verschiebewert der jeweilige Achse. Es kann eine Verschiebung von -0,199mm bis 0,199mm eingegeben werden
	<b>Q81, Q82, Q83</b>	<b>1</b> - aktiviert <b>0</b> - nicht aktiviert

### Beispiel:

21 CYCL DEF 396 Verschiebung V1_1	
<b>Q71=+0,012</b>	;X-Achse
<b>Q72=+0,002</b>	;Y-Achse
<b>Q73=+0,005</b>	;Z-Achse
<b>Q81=+0</b>	;X-Achse
<b>Q82=+1</b>	;Y-Achse
<b>Q83=+1</b>	;Z-Achse

} Die gemessenen Verschiebewerte wurden für die jeweilige Achse eingetragen

Verschiebewert für die X-Achse **nicht aktiv**

Verschiebewert für die Y-Achse **aktiv**

Verschiebewert für die Z-Achse **aktiv**



Mit M30, M142, M60 oder M65 wird die Verschiebung aufgehoben.

## Schneller Werkzeugwechsel (M46)



Für die Anwendung des „Schnellen Werkzeugwechsels“ sind sehr genaue Kenntnisse der mechanischen Abläufe notwendig.  
**Kollisionsgefahr!**

Eine Kollisionsüberwachung der Steuerung findet nicht statt.

Deshalb darf diese Funktion nur durch beauftragtes Fachpersonal mit angemessener spezieller Unterweisung betrieben werden.  
Die Durchführungsverantwortung liegt beim Verwenderunternehmen.

Allgemeine Hinweise zum Universalschwenkopf:

- M76 sperren, wenn Maschinenparameter Turbo-WZW aktiv
- Bei Schwenkrundtisch wird mit M46 die Y-Achse nicht mehr verfahren (nur bei Horizontalen Werkzeugwechsler)
- NP-Verschiebung bei Kopfschwenken während eines Werkzeugwechsels wird erst, wenn der WZW beendet ist, ausgeführt (In der NC keine 2 Strobes gleichzeitig möglich)

## Allgemeine Hinweise zum Werkzeugwechsel (Vollwechsel):

- Wenn M46 und MP-Turo aktiv sind, wird beim Schwenken der Modus "Turbo" gesetzt. Als Folge davon wird während des Schwenken bereits auf die Wechselposition gefahren. Zudem wird auch die Spindel während des Schwenkens gestoppt.
- Beim Zurückschwenken vom Kopf, wird jetzt während des Schwenkens die Spindel bereits gestartet.
- Wenn M46 und Turbomodus aktiv sind, wird dies ins Logbuch der TNC eingetragen.
- Bisher wurde bei einer Maschine mit Schwenkrundtisch analog dem Vertikalwechsler auch bei M46 der Tisch verfahren. Dies ist bei dem Horizontalwechsler nicht mehr notwendig.
- Sperren von M77, wenn MP-Turbo aktiv
- Bei vertikalem Werkzeugwechsler und Palettenwechsler, war bisher M46 gesperrt (Falls nicht **MP4230.30 Bit1** gesetzt ist - d.h. M46 ist gesperrt). Mittels einer Bereichsabfrage der Y-Achse und aktivem MP4230.30 (Bit 1 gesetzt) wird M46 dann freigegeben, wenn keine Kollision des Werkzeugwechslers mit der Y-Achse stattfinden kann. Somit hat der Anwender die Möglichkeit, vor einem Werkzeugwechsel bzw. M46, die Y-Achse selbst frei zu fahren.



## Wichtige Hinweise:

- M76 und M77 werden bei aktiven Parametern gesperrt.
- Nur bei M46, Maschinenparameter WZW-Turbo und Vollwechsel ist diese Funktion wirksam.

## Umschalten der Maschinenkonfiguration: Starrer Tisch mit integriertem NC-Rundtisch

### Allgemein

Die Maschine ist mit einem starren Tisch mit integriertem NC-Rundtisch ausgerüstet. Möchte man nur mit dem Starren Tisch arbeiten - z. B. bei einem großen Werkstück, bei dem auch auf dem Rundtisch gespannt werden soll - muß die Maschinenkonfiguration umgeschaltet werden, so daß der integrierte NC-Rundtisch nicht mehr aktiv ist. Es sind zwei verschiedene Konfigurationen möglich, von der jeweils eine angewählt werden kann:

- Starrer Tisch **mit** integriertem NC-Rundtisch (C-Achse)
- Starrer Tisch **ohne** integriertem NC-Rundtisch (C-Achse)

### Konfiguration umschalten

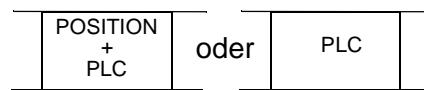
- NOT-AUS-Taste ist gedrückt
- Taste „MANUELLER BETRIEB“ drücken



- Taste „Bildschirm-Aufteilung“ drücken



- Softkey drücken



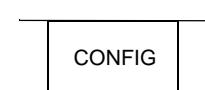
- Taste „Softkey-Leisten umschalten“ drücken



oder



- Softkey drücken



- **Auf starren Tisch umschalten:**

Softkey drücken -  
Anwahl **Starrer Tisch**  
**oder**

3 AXIS

Taste „Softkey-Leisten umschalten“ drücken

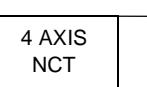


oder



### Auf NC-Rundtisch umschalten:

Softkey drücken -  
Anwahl **(C-Achse)**



- Die Steuerung startet automatisch bis zur Einschaltstellung der Maschine hoch.

## Hinweise zum Umschalten auf Betrieb ohne C- Achse



### Folgende Reihenfolge der Arbeitsschritte muss beachtet werden:

- Soll zum Spannen des Werkstückes auch der NC-Rundtisch benutzt werden, muß dieser zuerst in die gewünschte Stellung positioniert werden.
- Dann die Maschinenkonfiguration auf Starren Tisch umschalten (Softkey „3 AXIS“).
- Werkstück aufspannen
- Bearbeitung des Werkstückes
- Werkstück wieder abspannen
- Die Maschinenkonfiguration wieder auf NC-Rundtisch umschalten (Softkey „4 AXIS NCT“).

# **Bedienung**

---

## **4. Umrüsten**

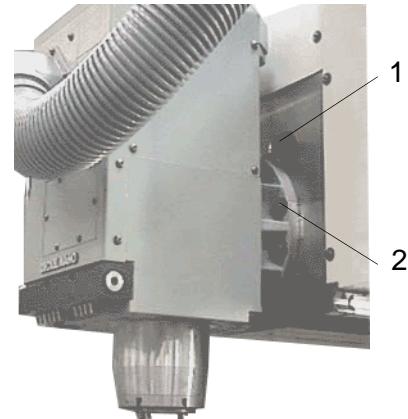
## Fräskopf schwenken

### Manuelles Schwenken mit Indexierung

- Werkzeug aus der Spindel entfernen.
- Betriebsart MANUELL wählen.
- Spindelstock nach vorne fahren.
- Einschränkung des Verfahrbereichs für X-Achse mit Funktion M57 bzw. M58 bei MillPlus-Steuerung oder M51 bzw. M52 bei TNC 430-Steuerung programmieren, siehe „Fahrbereiche der X-Achse“ im Kapitel 3.
- Maschine mit NOT-AUS-Taste ausschalten.
- Acht Klemmmuttern (2) am Gehäuseflansch leicht lösen (Schlüssel SW 19).
- Indexbolzen (1) entrasten (ausziehen).
- Fräskopf von Hand nach Skala in die erforderliche Winkellage schwenken.

Schwenkbereich:  
siehe „Fahrbereiche der X-Achse“ im Kapitel 3.

- Den Winkel mit Winkeleinstellgerät und Centri-cator oder Prüfdorn genau einstellen.
- Acht Klemmmuttern (2) festziehen (Anzugs-drehmoment 72 Nm).



### ACHTUNG !

Bei geschwenktem Fräskopf ist der automatische Werkzeugwechsel gesperrt!

### zum Rückstellen in die Nullage:

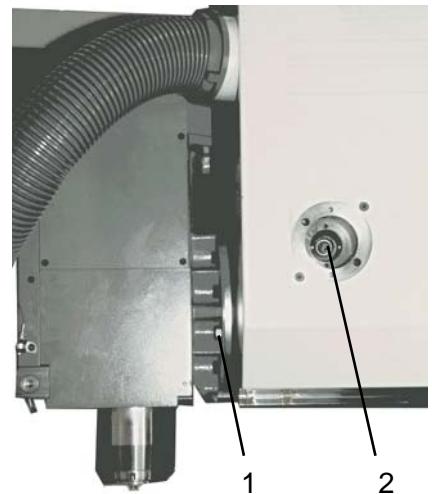
- Acht Klemmmuttern (2) am Gehäuseflansch leicht lösen.
- Fräskopf von Hand in die 0-Position (vertikal) drehen, bis der Indexbolzen (1) einrastet.
- Acht Klemmmuttern (2) festziehen (Anzugs-drehmoment 72 Nm).

## Manuelles Schwenken mit Drehgeber

- Werkzeug aus der Spindel entfernen.
- Betriebsart MANUELL wählen.
- Spindelstock nach vorne fahren.
- Einschränkung des Verfahrbereichs für X-Achse mit Funktion M57 bzw. M58 bei MillPlus-Steuerung oder M51 bzw. M52 bei TNC 430-Steuerung programmieren, siehe „Fahrbereiche der X-Achse“ im Kapitel 3.
- Maschine mit NOT-AUS-Taste ausschalten.
- Verschlussdeckel entfernen.
- Acht Klemmmuttern (1) am Gehäuseflansch leicht lösen (Schlüssel SW 19).
- Knarrenschlüssel an Spindel (2) ansetzen und durch Rechts- bzw. Linksdrehen den Fräskopf in die erforderliche Winkellage schwenken. Die aktuelle Winkelposition des Fräskopfs wird am Bildschirm unter B angezeigt.

### ACHTUNG !

Bei geschwenktem Fräskopf ist der automatische Werkzeugwechsel gesperrt!



#### Schwenkbereich:

siehe „Fahrbereiche der X-Achse“ im Kapitel 3.

- Acht Klemmmuttern (1) festziehen (Anzugsdrehmoment 72 Nm).
- Verschlussdeckel wieder montieren.

#### zum Rückstellen in die Nulllage:

- Obige Arbeiten in umgekehrter Reihenfolge ausführen.

## Automatisches Schwenken mit B-Achse

### Fahrbereich:

- Bei Maschinen mit Fräskopf (B-Achse) wird der Fahrweg der X-Achse im Randbereich automatisch eingeschränkt. Diese Randbereiche können weiterhin genutzt werden. (Siehe Kapitel „Fahrbereiche X-Achse“ in diesem Handbuch).



### Automatische/manuelle Positionierung:

- Programmierung siehe Steuerungshandbuch.
- Bei der automatischen oder manuellen Positionierung wird automatisch zuerst die Klemmung gelöst, die Achse neu positioniert und wieder geklemmt.  
Ist aber die Klemmung der B-Achse gelöst (M23 „Klemmung 5.Achse AUS“), wird bei einer Positionierung die neue Position angefahren aber nicht geklemmt.



### Interpolierender Betrieb:

- Beim interpolierenden Betrieb muß darauf geachtet werden, dass zuvor über M23 „Klemmung 5.Achse AUS“ die Klemmung gelöst wird, um sicher zu stellen, dass während der Interpolation kein Klemmen stattfindet.  
Nach der Interpolation sollte die B-Achse mit M22 „Klemmung 5.Achse EIN“ wieder geklemmt werden, damit nach einer automatischen oder manuellen Positionierung die automatische Klemmung wieder gewährleistet ist.

## **5. Wartung und Schmierung**

# Wartung und Schmierung

## Allgemeine Hinweise

### Sicherheit

Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten dürfen nur von Personen ausgeführt werden, die dafür ausgebildet und autorisiert sind.

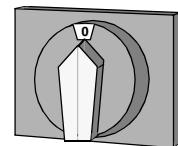
### ACHTUNG !

Die Sicherheitshinweise bei den einzelnen Schmier-, Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten sind unbedingt zu beachten.



**Unfallgefahr** durch bewegte Maschinenteile und unter Druck stehende Leitungen (z.B. Hydraulik, Pneumatik usw.).

- bei allen Wartungsarbeiten Hauptschalter auf „0“ stellen und mit einem Schloß gegen Einschalten sichern.
- Leitungen vor der Demontage druckfrei machen.



Q1



**Unfallgefahr** durch elektrische Spannung!

- Keine offenen Bauteile im Schaltschrank berühren, sie können unter Spannung stehen.
- Netzzuleitung durch Entfernen der Sicherung spannungsfrei machen und geeigneten Hinweis anbringen.



**Unfallgefahr** durch demontierte Schutzeinrichtungen.

- Entfernte Verkleidungen und Schutzvorrichtungen müssen vor der Inbetriebnahme wieder montiert werden.
- Nach allen Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten die einwandfreie Funktion der Sicherheits- und Schutzeinrichtungen prüfen.

Bei Fragen zur Wartung oder bei Maschinenstörungen wenden Sie sich bitte an unseren Kundendienst oder Ihre nächste DECKEL MAHO Niederlassung.



**Unfallgefahr** durch Öffnen der Wartungstüren.

Im Zuge von Wartungsarbeiten muß der Maschinensupport unbedingt unterbaut werden. Es ist durch geeignete Maßnahmen für eine ausreichende Absicherung zu sorgen, um jegliche Personengefährdung zu vermeiden.

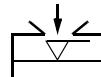
<b>Schmierung</b>	<p>Der Bezeichnung der flüssigen Schmierstoffe liegt die ISO-Viskositätsklassifikation nach der Mittelpunktviskosität bei 40° C zugrunde, die in DIN 51 519 festgelegt ist.</p> <p>Maschinenschmierplan und Schmiervorschrift lehnen sich an DIN 8659 an.</p>
<b>Schmierstoffe</b>	<p>Wichtige Voraussetzung für Betriebssicherheit und Lebensdauer der Maschine ist die Verwendung geeigneter Schmierstoffe.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Die Maschine wird befüllt geliefert (es kann Ausnahmen geben).</li><li>• Die Schmierstoffe der Erstbefüllung sollten unbedingt auch weiterhin verwendet werden. Wenn dies aus betriebsorganisatorischen Gründen nicht möglich ist, dürfen nur Produkte nach Schmierstoff-Auswahltabelle, zum Einsatz kommen.</li><li>• Die einzusetzenden Schmierstoffe müssen emulsionsfest und alterungsbeständig sein. Sie dürfen die Werkstoffe der Abstreifer und Dichtungen, sowie die Lacke, nicht angreifen.</li><li>• Jeder der nachfolgend genannten Schmierstoff-Hersteller unterhält einen schmiertechnischen Dienst, der bei allen Schmierungsfragen Auskunft und Beratung erteilen kann.</li><li>• Bei intensivem Einsatz von Kühlschmierstoff - in Form von Emulsion - muß dessen Verträglichkeit mit dem an der Maschine verwendeten Öle und Fette beachtet werden.</li></ul>
<b>Entsorgung</b>	<p>Alte Schmierstoffe und Hydrauliköle entsprechend den Umweltschutzbestimmungen entsorgen.</p>

# Wartung und Schmierung

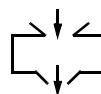
<b>Wartungsintervalle</b>	Die angegebenen Wartungsintervalle gelten für den Einschichtbetrieb.  Bei starker Maschinenbelastung sowie bei Bearbeitungen von Materialien mit hohem Staubanfall (z.B. Grauguß) die Maschine entsprechend öfter warten.
<b>Allgemeine Wartungsvorschriften</b>	Die Maschine nie mit Druckluft reinigen, sondern Bearbeitungsrückstände absaugen. Zur Reinigung keine fasernden Materialien wie Putzwolle o.ä. verwenden.  Werkstücke vor der Weiterverarbeitung gründlich von Schleif- und Erodierstaub usw. reinigen.

## Symbole im Schmierplan

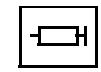
Ölstand kontrollieren, nachfüllen.



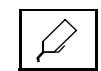
Schmierstoff wechseln, Mengenangabe.



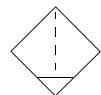
Mit Fett abschmieren



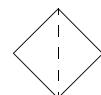
Mit Öl abschmieren



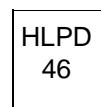
Filter reinigen



Filter wechseln

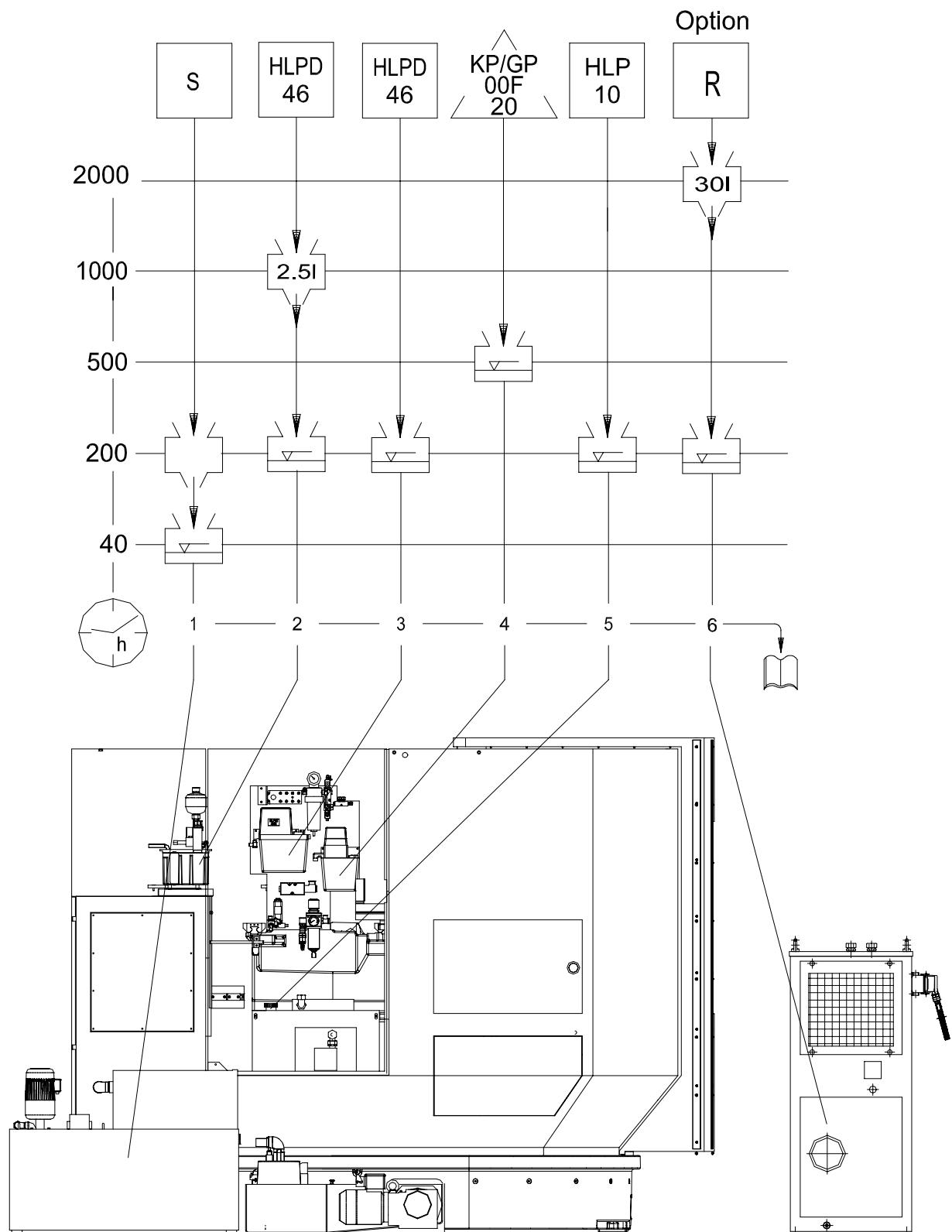


Schmierstoff nach DIN 51 502



## Schmierplan

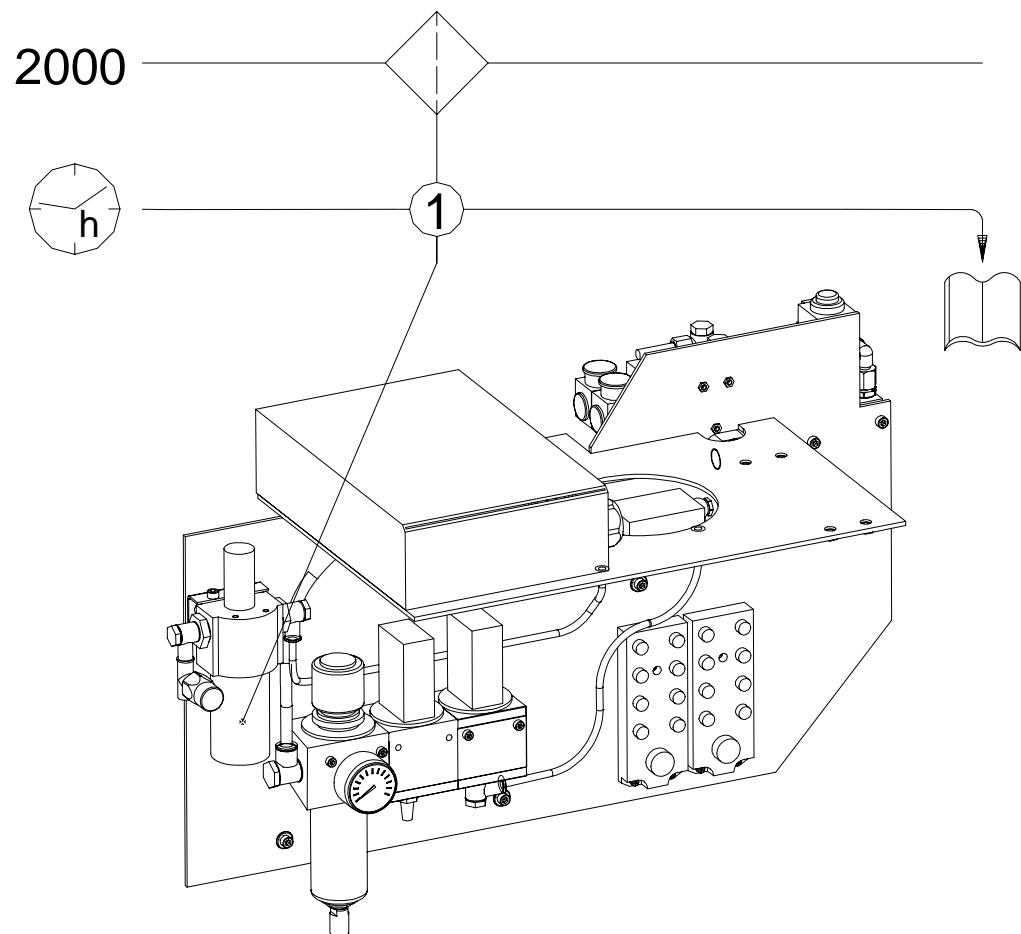
**Standard**  
2414416



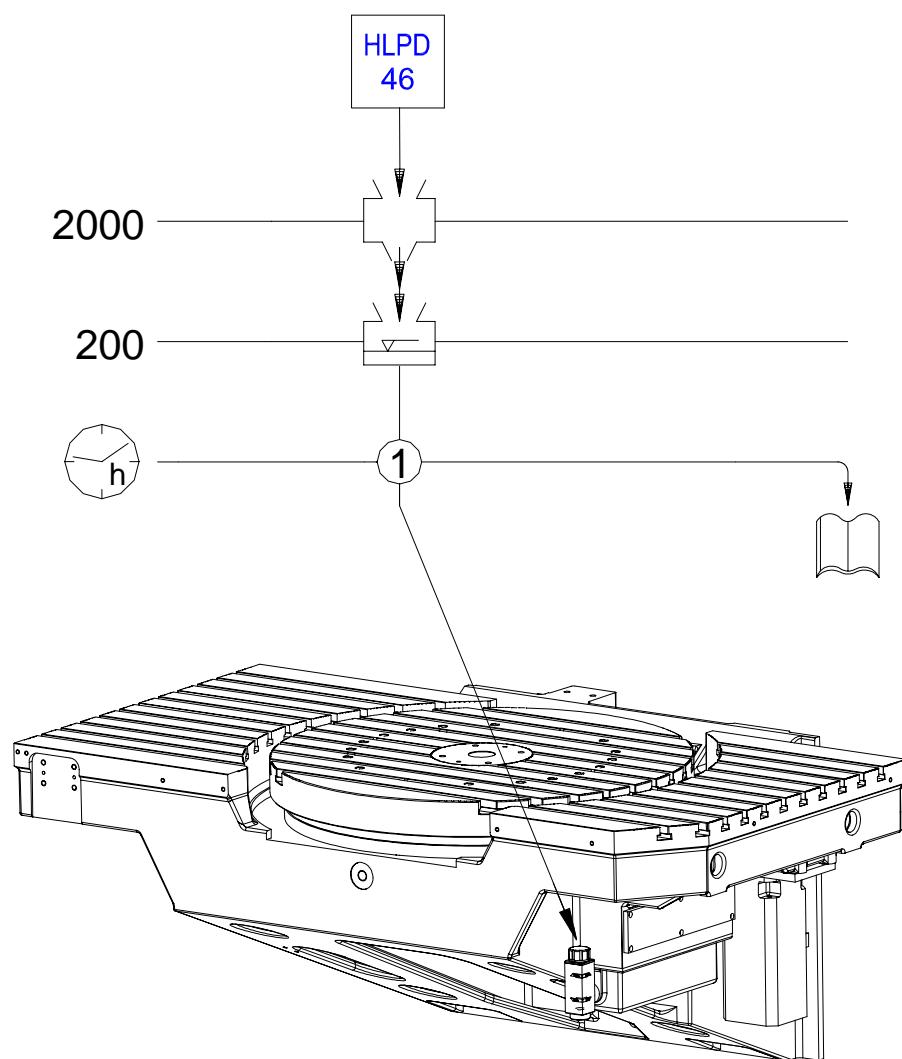
# Wartung und Schmierung

---

**Motorspindel**  
18 000 und  
30 000 min<sup>-1</sup>  
Öl+Luftschmie-  
rung



NC-Rundtisch  
im starren Tisch  
integriert



# Wartung und Schmierung

## Schmiervorschrift

### Standard

		Pos	Eingriffstelle	Tätigkeit	Siehe Seite	Symbol
	40	(1)	Kühlschmierstoffbehälter	Füllstand kontrollieren, nachfüllen (möglichst voll halten).	5-32	
	200	(1)	Kühlschmierstoffbehälter	Bei Bedarf: Entleeren, reinigen, neu füllen (250 l).	5-32	
		(2)	Hydraulikaggregat	Füllstand kontrollieren, nachfüllen	5-41	
		(3)	Schmieraggregat Öl-Luftschmierung	Füllstand kontrollieren, nachfüllen (ca. 2,7 l).	5-57	
		(5)	Kühlaggregat Hydac (Standard)	Füllstand kontrollieren, nachfüllen	5-56	
		(6)	Kühlaggregat Schimpke (Option)	Füllstand kontrollieren, nachfüllen	5-	
	500	(4)	Zentralschmieraggregat	Füllstand kontrollieren, nachfüllen (1,8 l)	5-27	
	1000	(2)	Hydraulikaggregat	Entleeren, reinigen, neu füllen (ca. 2,5 l). Sieb reinigen.	5-41	
	2000	(6)	Kühlaggregat Schimpke (Option)	Entleeren, reinigen, neu füllen (ca. 30 l).	5-55	

# Wartung und Schmierung

**Motorspindel**  
**18 000 und**  
**30 000 min<sup>-1</sup>**  
**Öl+Luftschmie-**  
**rung**

 **2000**

Pos	Eingriffstelle	Tätigkeit	Siehe Seite	Symbol
(1)	Druckfilter	Filter wechseln.	5-58	

**NC-Rundtisch**  
**im starren Tisch**  
**integriert**

 **200**

Pos	Eingriffstelle	Tätigkeit	Siehe Seite	Symbol
(1)	Schmierung	Füllstand kontrollie- ren, nachfüllen.	---	
(1)	Ölwanne	Entleeren, reinigen, neu füllen (nach Schauglas).	---	

# Wartung und Schmierung

## Erstbefüllung

Mindestanforderung für Schmier- und Hydrauliköl entsprechend DIN 51517 Teil 3 bzw. 51524 Teil 2. Bevorzugt zu verwenden sind detergierende Hydrauliköle, die gleichzeitig die Anforderungen nach DIN 51 524 Teil 2 erfüllen.

	Viskositätsbereich	Eingriffstelle	Position	Symbol
<b>Hydrauliköl HLPD 46</b>	41,4 - 50,5	Hydraulikaggregat Schmieraggregat Schmierung (NC-Rundtisch)	② ③ ①	
<b>Hydrauliköl HLP 10</b>	10	Kühlaggregat	⑤	
<b>Fließfett Divinol Lithogrease 00</b>		Zentralschmieraggregat	④	
<b>Kühlschmier- stoff</b>		Kühlschmierstoffbehälter	①	
<b>Kühlmedium</b>	Gly santin G 48 30 % und Wasser 70 %	Kühlaggregat Schimpke (Option)	⑥	

## Schmierstoff-Auswahltafel

**Ausgabe:****02/2001**

Nur bei Verwendung geeigneter Schmierstoffe ist ein sicherer Betrieb der Maschine gewährleistet.

**Schmierstoff-Freigabe****Mindestanforderung für folgende Schmier- und Hydrauliköle:****DIN - Norm**

Schmieröl CLP 46 nach DIN 51 517, Teil 3

Hydrauliköl HLP 10 nach DIN 51 524, Teil 2

Hydrauliköl HLP 22 nach DIN 51 524, Teil 2

Hydrauliköl HLP 46 nach DIN 51 524, Teil 2

Hydrauliköl HLP-D

Wenn Wasserzutritt in das Hydrauliköl nicht auszuschließen ist, können sogenannte „HLP-D Öle“ von Vorteil sein. Diese Öle müssen die Mindestanforderungen nach DIN 51 524, Teil 2 für Hydrauliköl HLP 46 mit Ausnahme des Demulgiervermögens erfüllen und zusätzlich detergierende Eigenschaften aufweisen.

Schmierfett KP 2 K-20 nach DIN 51 825

**ISO - Norm**

Getriebeöl L-CKC 46 nach ISO 12925-1

Hydrauliköl L-HM 10 nach ISO 11158

Hydrauliköl L-HM 22 nach ISO 11158

Hydrauliköl L-HM 46 nach ISO 11158

Hydrauliköl HLP-D

Schmierfett KP 2 K-20 besteht zur Zeit keine ISO-Anforderungsnorm

Folgende Produkte wurden uns vom Mineralöl-Hersteller genannt und sind international bzw. europäisch verfügbar.

Diese Liste wird ständig aktualisiert. Fordern Sie die aktuelle Liste an.



Eine Haftung im Zusammenhang mit anderen Schmierstoffen kann nicht übernommen werden!

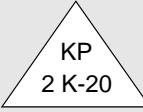
# Wartung und Schmierung

---

## Schmieröl, Hydrauliköl

	Schmieröl  CLP 46	Hydrauliköl  HLP 10	Hydrauliköl  HLP/ HLP-D 22	Hydrauliköl  HLP/ HLP-D 46
DIN 51 502				
ISO 6743	CKD 46	HM 10	HM 22	HM 46
Viskosität bei 40°C	46	10	22	46
<b>Agip</b>	OSO 46 Precis System Fluid 46	OSO 10	OSO-D 22	OSO 46 Precis System Fluid 46
<b>ARAL</b>	Aral-Vitam GF 46	Vitam DE 10	Vitam DE 22	Aral Vitam DE 46 Aral Vitam GF 46
<b>AVIA</b>	AVIA Fluid RSL 46 AVILUB Hydraulic DD 46	AVIA Fluid RSL 10 AVIA Fluid HLPD 10 AVILUB Hydraulic DD 10	AVIA FLUID HLP-D 22 AVIA FLUID RSL 22 AVILUB Hydraulic DD 22	AVIA FLUID HLP-D 46 AVIA FLUID RSL 46 AVILUB Hydraulic DD46
<b>BP</b>	BP Energol HLP 46	Energol HLP-HM 10	BP Energol HLP-D 22 BP EnergolHLP 22	BP Energol HLP-D 46 BP Energol HLP 46
<b>Castrol</b>	Hyspin AWS 46 Hyspin SP 46 Vario HDX 46	Hyspin AWS 10 Hyspin SP 10	Hyspin AWS 22 Hyspin SP 22 Hydrauliköl HLP-D 22 SF	Vario HDX 46 Hyspin AWS 46 Hyspin SP 46 Hydrauliköl HLP-D 46 SF
<b>ELF</b>	ELFOLNA 46	ELFOLNA 10	ELFOLNA 22 ELFOLNA HLP-D 22	ELFOLNA 46 ELFOLNA HLP-D 46
<b>ESSO</b>	NUTO H 46	NUTO H 10	HLPD-Oel 22 NUTO H 22	HLPD-Oel 46 NUTO H 46
<b>FUCHS</b>	RENOLIN MR 15 VG 46 RENOLIN B 15 VG 46	RENOLIN B 3	RENOLIN MR 5 VG 22 B RENOLIN B 5/ VG 22	RENOLIN MR 15 VG 46 RENOLIN B 15/ VG 46
<b>Klüüber</b>	Klüberoil GEM 1-46			LAMORA HLP 46
<b>RHENUS</b>		Hydranor HLP 10	Hydranor HLP 22 Hydranor HLP-D 22	Hydranor HLP 46 Hydranor HLP-D 46
<b>Shell</b>	Tellus Oel 46	Tellus Öl 10	Hydrol DO 22 Tellus Oel 22	Hydrol DO 46 Tellus Oel 46
<b>Zeller &amp; Gmelin</b>	Divinol ICL ISO 46 Divinol DHG ISO 46	Divinol HLP ISO 10	Divinol HLP ISO 22 Divinol DHG ISO 22	Divinol HLP ISO 46 Divinol DHG ISO 46

## Schmierfett, Fließfett

DIN 51 502	<p>Schmierfett</p> 	<p>Fließfett</p> 
ISO 6743 Viskosität bei 40°C		
<b>AVIA</b>	AVIA LITHOPLEX 2 EP AVIALITH 2 EP	AVIALITH 000 EP
<b>BP</b>		ENERGREASE LS-EP 00
<b>Castrol</b>	Spheerol AP 2 Spheerol EPL 2	CLS GREASE
<b>ELF</b>	ELF Epexa 2 ELF Multipex EP 2	
<b>ESSO</b>	Nebula EP 2 Beacon EP 2	
<b>Fina</b>		Marson ZS
<b>FUCHS</b>	RENOLIT S2	
<b>Klüber</b>	CENTOPLEX 2	MICROLUBE GB 00
<b>LUBCON</b>		THERMOPLEX 00
<b>RHENUS</b>	Norlith MZP 2 Norplex LKR 2	
<b>Shell</b>	Alvania EP Fett 2	Centra W 00
<b>Zeller &amp; Gmelin</b>	Divinol Fett EP 2	Divinol Lithogrease 00

# Wartung und Schmierung

## Kühlschmierstoffe Ausgabe 02/2001

**Allgemeines** Nur die richtige Auswahl **geeigneter Kühlschmierstoffe**, sowie durch richtige Pflege und Wartung des Kühlschmierstoffes kann sichergestellt werden, daß keine Probleme auftreten.

Die Auswahl der Kühlschmierstoffe sowie deren Pflege wird vom Maschinenanwender bestimmt.

Daher kann die Firma DECKEL MAHO für Maschinenschäden, die vom Betreiber durch ungeeignete Kühlschmierstoffe sowie durch mangelhafte oder falsche Pflege und Wartung des Kühlschmierstoffes verursacht wurden, nicht verantwortlich gemacht werden. Bei Problemen, bitte Ihre Mineralöl-Firma ansprechen.

### ACHTUNG!

Kühlschmierstoff muß in jedem Fall auf das Ansetzwasser der Kühlschmieremulsion und Bearbeitungsaufgaben abgestimmt sein.

Zur sicheren Funktion der Maschine/Anlage muß der Kühlschmierstoff **mindestens wöchentlich** (auch bei Maschinenstillstand) hinsichtlich Konzentration, pH-Wert, Bakterien sowie Pilzbefall überprüft werden.

**Kühlschmier-  
stoff-Freigabe** Wir bitten Sie, sich **vom Kühlschmierstoffhersteller** folgende maschinenrelevanten Eigenschaften des Kühlschmierstoffes **schriftlich bestätigen zu lassen** (In Anlehnung an VKIS-Arbeitsblatt 3).

**Produktspezi-  
fikation wasser-  
mischbarer  
Kühlschmier-  
stoffe** Die Produkte müssen den aktuellen Vorschriften der Gesetzgebung und den Berufs- genossenschaften entsprechen.  
Bitte fordern Sie Unterlagen für die Produkte bei den Kühlschmierstoffherstellern - wie Produktbeschreibung VKIS und EG-Sicherheitsdatenblatt - an. Aus letzteren können Sie die Wassergefährdungsklasse (WGK) erkennen.

Sie müssen **umwelt- und arbeitsplatzfreundlich** sein. Somit **frei von** Nitrit, PCB, Chlor und nitrosierbarem Diethanolamin (DEA) (Entsprechend der TRGS 611).

- Hautverträglichkeitsgutachten sollten vorgelegt werden können.
- **Mineralölgehalt** nach DIN 51417 **mind. 40%** im Konzentrat.
- Möglichst universell einsetzbar für alle Zerspanungen und Materialien.
- Hohe Schneidleistung durch entsprechende Additive.
- Lange Emulsionsstandzeit, d.h., langzeitstabil, bakterienresistent.
- Sicherer Korrosionsschutz nach DIN 51360/2.
- Reemulgierbar und nicht klebend entsprechend VKIS-Blatt 9: Klebe- und Rückstandsverhalten.
- Kein Angriff auf Maschinenlacke nach VDI 3035.
- Kein Angriff auf Maschinenelemente (Metalle, Elastomere).
- Geringes Schaumverhalten der Emulsion.
- Möglichst Feindispers um Verstopfungen am Spaltsieb (50 µm) zu vermeiden.
- Der Kühlschmierstoff darf nicht mehr als 15 Vol-% brennbare Flüssigkeit (z.B. Öl) enthalten. **Verpuffung / Explosionsgefahr**



**DECKEL MAHO übernimmt keine Garantie auf Folgeschäden**, wenn ungeeignete Kühlschmierstoffe eingesetzt werden!

## Auswahltafelle Stand 02/2001

Nachfolgend aufgeführte wassermischbare Kühlsmierstoffe sind Empfehlungen des Mineralöl-Herstellers.

Diese Liste wird ständig aktualisiert. Fordern Sie die aktuelle Liste an.

Hersteller		Bezeichnung	
<b>ARAL</b>	Sarol 350	Sarol 450 EP	Sarol 470 EP
<b>AGIP</b>	Agipaquamet 3 HE-BAF	Agipaquamet TOP EP	Agipaquamet 8 BULM
<b>AVIA</b>	Metacool BLU	Metacool 303 EP	Metacool AFE
<b>Blaser</b>	Blasocut 2000 CF	Blasocut Kombi	Blasocut BC25
<b>BP</b>	Fedaro Trend	Fedaro Trend EP	
<b>Castrol</b>	Alusol MFX* Almasol EP Hysol HP 40	Alusol B Hysol 60 Hysol R	Fermasol S Syntilo RX Syntilo R+ HS+
<b>Consulta</b>	Rondocor Kompakt High Tec	Kompakt AL-D Rondocor RAL 100	
<b>ELF</b>	Sprint 442 Plus	Sprint 456 Plus	Emulself Alu 556
<b>ESSO</b>	Kutwell 40 Kutwell 42	Kutwell BR 40 Kutwell BR 50 EP	Kutwell S 72 Kuttwell BRS 72
<b>Fuchs</b>	ECOCOOL SCIP	ECOCOOL 2520	ECOCOOL 2506 S ECOCOOL 3015 S
<b>Lubricor / Houghton</b>	Lubricor B 424 Lubricor M 724	Lubricor B 434	Lubricor B 444
<b>Mobil</b>	Mobilmet 110 Mobilmet 221	Mobilmet 151	Mobilmet 210
<b>Oemeta</b>	Unimet AS 194		
<b>Petrofer</b>	Emulcut 500	Isopal ALU-SW	Special
<b>Rhenus</b>	R-Cool-S	R Cool-S micron	
<b>Shell</b>	Adrana D 401 Adrana A 2407	Siatala B 401	
<b>Zeller + Gmelin</b>	Zubora 92 F*	Zubora 30 H Spezial*	Zubora 10 H Plus*

- \* Diese Produkte wurden von DECKEL MAHO mit Spaltsieb-Anlagen getestet und für gut befunden.

## Nicht wassermischbare Kühlschmierstoffe

Die Verwendung von nicht wassermischbaren Kühlschmierstoffen (Schneidöle) ist nicht völlig unproblematisch.

Hohe Zerspanleistungen und damit höhere Werkzeugdrehzahlen führen zu einer starken Vernebelung des nicht wassermischbaren Kühlschmierstoffs.

Es besteht die Möglichkeit, daß es zu einer Verpuffung oder Explosion kommen kann.

### Gefährdung durch Verpuffung



**Unter folgenden Bedingungen, die gleichzeitig erfüllt sein müssen, sind Verpuffungen an der Maschine oder Umgebung nicht auszuschließen.**

- Es muß eine spanabhebende Bearbeitung einschließlich Schleifen von Metallen an der Maschine erfolgen.
- Es muß ein Kühlschmierstoff mit mehr als 15 Vol-% Ölen oder Konzentraten (mit Flammpunkt) bzw. weniger als 85 Vol-% Wassergehalt verwendet werden.
- Es muß ein Verspritzen oder Vernebeln von Kühlschmierstoff in erheblichen Umfang mit einer Konzentration größer 10 gm<sup>3</sup> erfolgen.
- Die Maschine muß über einen begrenzten bzw. umschlossenen Raum (Maschinengehäuse,-kapselung) verfügen, in dem sich ein zündfähiges Gemisch anreichern kann.

### Maßnahmen

#### ACHTUNG!

Beim Einsatz von nicht wassermischbaren Kühlschmierstoffen ist ein zusätzliches Sicherheitspaket erforderlich.(Anfrage)

## Anwendungshinweise für wassermischbare Kühlschmierstoffe



Unfallgefahr durch Öl und Kühlschmierstoff!

Bei Arbeiten mit Öl bzw. Kühlschmierstoffen ist eine Schutzbrille zu tragen.

### Mischen



Beachten Sie unbedingt die Korrosionsschutzangabe im VKIS-Datenblatt (Herstellerangabe).

Für die Herstellung der Emulsion sollte ein Mischgerät verwendet werden.

### ACHTUNG!

Nur fertiggemischte Emulsion in den Behälter füllen!

### Ohne Mischgerät

Leitungswasser in sauberen Behälter füllen und entsprechende Menge Konzentrat in dünnem Strahl dem Wasser unter ständigem Rühren beimischen. **Nie umgekehrt!**  
Kein enthärtetes Wasser verwenden.

Ideale Wasserhärte: 7-20° d.H.

Emulsion nicht in verzinkten Behältern aufbewahren. Angesetzte Emulsion nie mit anderen Fabrikaten mischen.

Mischtemperatur: Konzentrat mind. + 10°C  
Wasser max. + 30°C

### Überwachung

Periodische Kontrolle der Konzentration mittels Handrefraktometer oder Säuretrennung.

Faktor Refrakrometerablesung: nach Herstellerangabe

Zu hohe Konzentration abmagern durch Zugabe einer sehr mageren Emulsion.

**Nie reines Wasser zugeben!**

Bei starker Verdunstung, **nie reines Wasser zugeben!**

Messung des pH-Wertes mit Indikatorpapier oder elektrometrisch.

Sollwert: pH 8,5 - 9,5.

Kontinuierliches oder periodisches Entfernen des aufschwimmenden Lecköls.

Verschmutzte Emulsion kann filtriert oder dekantiert und wieder eingesetzt werden (soweit Hersteller erlaubt).

Bei entsprechend starker Verschmutzung (je nach Bakterien-Resistenz), Kühlschmierstoff wechseln und System reinigen.



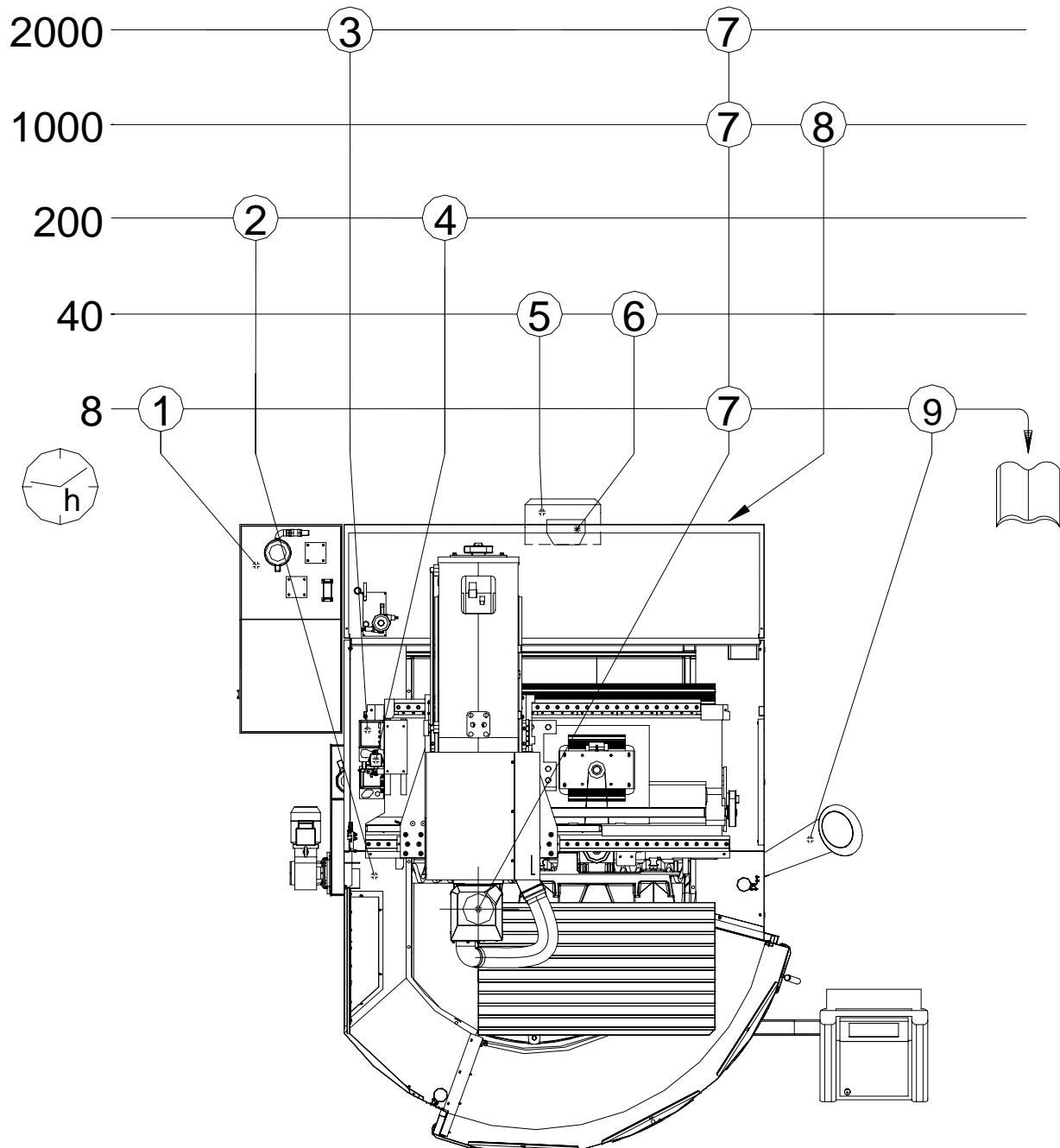
Keine Chemikalien, Abfälle oder Fremdstoffe in den Kühlschmierstoff einbringen. Jede Verunreinigung führt zu einem vorzeitigen Umkippen der Emulsion!

# Wartung und Schmierung

---

<b>Wechseln</b>	<p>Alten Kühlsmierstoff vollständig ablassen. Späne, Schlamm und sonstige Ablagerungen gründlich aus Arbeitsraum, Kühlsmierstoffbehälter und Späneförderer entfernen. Späneförderer gut reinigen, da sich hier leicht Bakterien und Pilze festsetzen Kühlsmierstoffsysteem mit geeignetem Systemreiniger gründlich durchspülen.</p> <p> Anwendungshinweise der Hersteller beachten!</p> <p>Hartnäckige Verschmutzungen mit Bürste entfernen. Systemreiniger ablassen und mit 1%iger Kühlsmieremulsion nachspülen. Neuen Kühlsmierstoff einfüllen.</p>
<b>Entsorgung</b>	<p>Alten Kühlsmierstoff entsprechend den Umweltschutzbestimmungen entsorgen.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Nicht in die Kanalisation ablassen.</li></ul>
<b>Probleme</b>	<p>Bei Problemen mit dem Kühlsmierstoff (z.B. Kalkseifenbildung) wenden Sie sich bitte an Ihren Kühlsmierstoffhersteller, er wird Sie gerne beraten.</p>

## Wartungsplan



# Wartung und Schmierung

## Wartungsarbeiten

### An Mechanik und Hydraulik

Pos Eingriffstelle Tätigkeit, siehe Seite



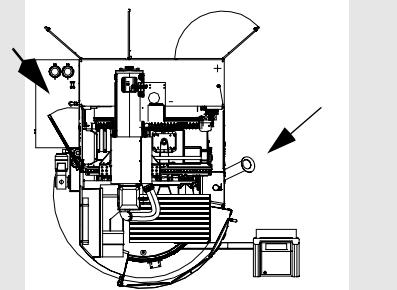
8

①

Kühlschmierstoffanlage

Siebfilter für Kühl-schmierstoff-Rück-lauf in der Späne wanne reinigen.

Seite 5-32



⑨

Späneförderer

Auf einwandfreie Späneentsorgung und Sauberkeit achten!

Seite 5-30

⑦

Arbeitsspindel

Spindelkonus 1x pro Tag mit lederbeschla-genem Reinigungs-teil reinigen und mit MOLYKOTE-Pulver-Spray einsprühen.

MOLYKOTE-Spray  
Identnr.: 2254885



40

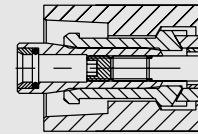
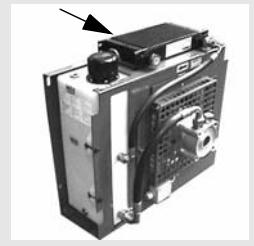
-

Sichtscheiben

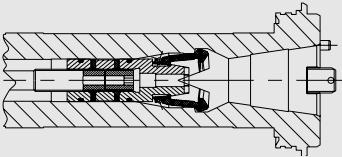
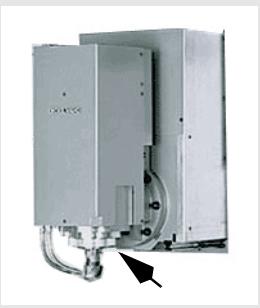
Mit Seifenwasser oder Haushaltsmittel **ohne Salmiakzusatz** reinigen.



Keinesfalls aggressive Chemikalien, lösingshal-tige Flüssigkeiten oder scheuernde Produkte ver-wenden!  
Sichtscheiben müssen in angemessenen Zeitab-ständen ausgewechselt werden, auch wenn keine sicherheitsrelevanten Mängel erkennbar sind, siehe Seite 5-26.

	Pos	Eingriffstelle	Tätigkeit, siehe Seite
40	-	Gesamte Maschine	<p>Reinigen. Abdeckungen und bewegliche Maschinenelemente besonders sorgfältig reinigen. <b>Keine Druckluft verwenden.</b></p> 
200	-	Arbeitsspindel	<p>Nur bei HSK-Spindel: Spannzange mindestens 1x im Monat mit Metaflux-Spray Ident.Nr. 27.083238 und Metaflux-Fett Ident.Nr: 2257819 behandeln.</p>  <p>HSK-E50</p>
	(2)	Werkzeugmagazin	<p>Reinigen des Werkzeugmagazins. Seite 5-51.</p> 
	(4)	Kühlaggregat- Spindelkühlung	<p>Kühlerlamellen reinigen. Seite 5-50</p> 

# Wartung und Schmierung

	Pos	Eingriffstelle	Tätigkeit, siehe Seite	
	<b>1000</b>	(7) Arbeitsspindel	Einstellwert der Spannzange der automatischen Werkzeugspannung prüfen, nachstellen.  Seite 5-54	
	-	Hydraulik, Kühl- schmierstoffanlage	Schlauchanschlüsse auf Dichtheit prüfen.	
	<b>2000</b>	(3) Pneumatik	Luftfilter reinigen bzw. auswechseln.  Seite 5-49	
	(7)	Arbeitsspindel	Aufnahmekegel auf Beschädigungen prüfen.	

## An Elektrik und Elektronik

	Pos	Eingriffstelle	Tätigkeit, siehe Seite
	8	- Kommandostation	Außenreinigung. Keine Druckluft verwenden!
			Keine scharfen Reinigungsmittel einsetzen, z.B. „Etanol“.
	40	(6) Schaltschrank-Lüfter	Filtermatten überprüfen ggf. auswechseln  Seite 5-55
		(5) Kühlaggregat Schaltschrank (Option)	Filtermatten überprüfen ggf. auswechseln (falls vorhanden).  Seite 5-56
	200	- NOT-AUS-Taster	Funktion überprüfen.
	1000	(8) Schaltschranktüren	Dichtungen auf Beschädigungen prüfen.

# Wartung und Schmierung

---

## Sonstige Wartungs- und Schmierarbeiten

Erstinbetriebnahme	Eingriffstelle	Tätigkeit
	Ölstände	Prüfen.
	Kühlschmierstoffanlage	Befüllen, Kühlschmierstoff auf pH-Wert prüfen.
	Hydraulik, Pneumatik, Zentralschmierung	Systemdruck überprüfen.
	Sicherheitseinrichtungen	Prüfen (Sicherheitsschaltung, Schiebetüren, Schwenkkappen)
	Netzanschluß	Rechtsdrehfeld prüfen, Steuerspannung, Spannung an Netzklemmen, Versorgungsspannung prüfen.

- Wiederinbetriebnahme**
- Stand die Maschine länger als 1 Jahr still:
- Alle Füllstände prüfen.
  - Kühlschmierstoff wechseln.
  - Führungsbahnabdeckungen reinigen und einölen.
  - Freiliegende Führungen reinigen und einölen.

## Sichtscheiben

**Funktion** Sichtscheiben zum Arbeitsraum werden als Element der trennenden Schutzeinrichtung eingesetzt. Sie verhindern den Zugriff in gefährliche Bereiche, halten Kühlsmierstoff zurück und bieten Schutz vor herausfliegende Teile.

**Allgemeiner Hinweis**

- Sichtscheiben reinigen.
- Sichtkontrolle auf Beschädigungen, falls erforderlich austauschen.
- Bestimmen der Rückhaltefähigkeit nach Diagramm, falls erforderlich austauschen.



Wegen der Sicherheitsrelevanz ist der Austausch von Sichtscheiben mit Datumsangabe zu dokumentieren.

**Reinigen** Sichtscheiben mit einem handelsüblichen Neutral- oder Glasreiniger ohne scheuernde oder stark alkalische Zusätze reinigen. Zur Reinigung einem weichen sauberen Putzlappen verwenden.

**Sichtkontrolle** Beschädigte Sichtscheiben müssen unmittelbar ausgetauscht werden.  
Eine Beschädigung liegt vor:

- wenn die Innen wie Außen liegende Scheibe oder deren Randabdichtung gerissen, beschädigt oder an der Oberfläche stark zerkratzt ist
- wenn durch eine Aufprallbeanspruchung eine plastische Verformung eingetreten ist



**Das Betreiben der Maschine mit beschädigten Sichtscheiben zum Arbeitsraum ist verboten.**

**Verschleißteil-bestimmung** Äußerlich unbeschädigte Sichtscheiben unterliegen durch die Beanspruchung von Kühlsmierstoffen, Reinigungsmitteln, Fetten, Ölen oder anderer aggressiver Medien einem Alterungsprozeß der eine Versprödung bewirkt. Sichtscheiben zum Arbeitsraum sind deshalb als Verschleißteil einzustufen. Sie müssen abhängig vom Werkzeugdurchmesser, Spindeldrehzahl und Alter der Scheiben ausgetauscht werden.

# Wartung und Schmierung

## Zulässige Werkzeuge und Drehzahlen für Polycarbonatscheibe 12 mm (Rückhaltefähigkeit)



Aus dem Diagramm kann der maximal zulässige Werkzeugdurchmesser und die dafür maximal zulässige Drehzahl in Abhängigkeit des Alters einer unbeschädigten Sichtscheibe ersehen werden. Das Gefährdungspotential ergibt sich nach DIN prEN 12417 für wegfliegende Teile mit der Masse 100 g.

Für die zulässige Drehzahl von Werkzeugen sind die Werkzeugherstellerangaben maßgebend, nicht die theoretischen Grenzwerte des Diagramms

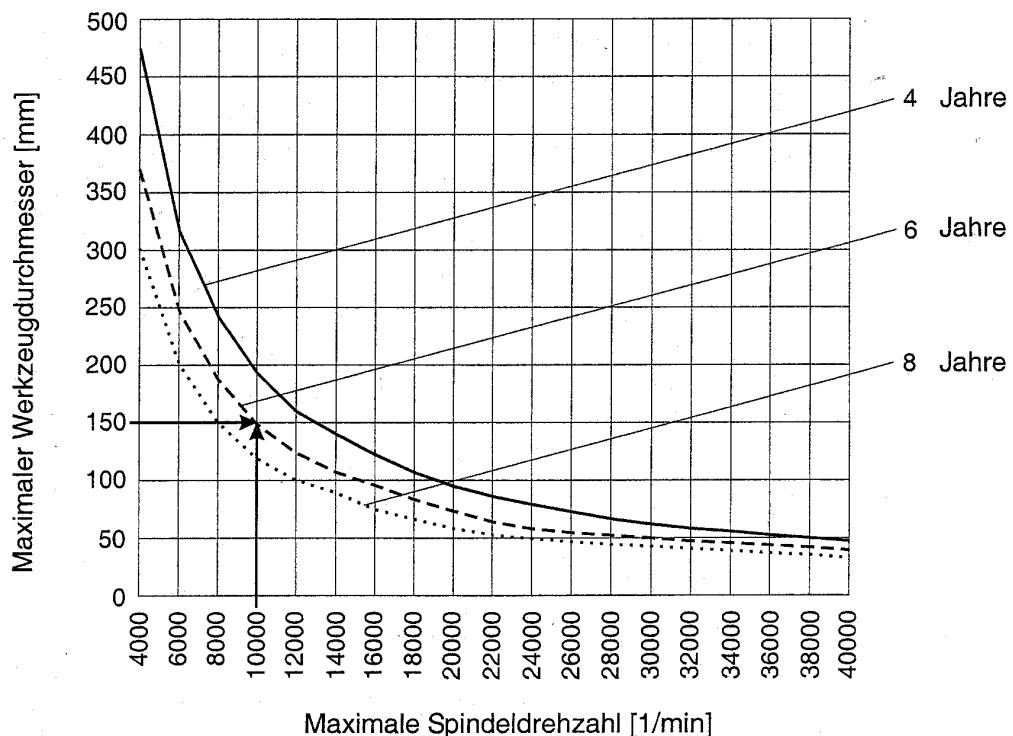


Diagramm gültig bei Einwirkung von Kühlsmierstoff oder anderen aggressiven Medien.

Ohne Einwirkung von Kühlsmierstoff oder anderen aggressiven Medien erhöht sich die Jahresangabe auf 6, 8 bzw. 10 Jahre.

Beispiel:

Die theoretische zulässige Drehzahl eines Werkzeugs mit dem Durchmesser von 150 mm bei einer 6 Jahre alten Sichtscheibe beträgt 10 000 1/min.

## Zentralschmieraggregat

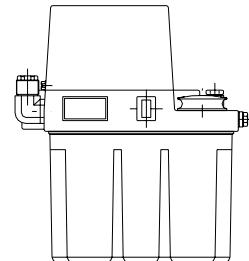
Das Zentralschmieraggregat versorgt die Führungsbahnen regelmäßig mit Fließfett.

### Arbeiten

- Füllstand prüfen.
- Falls erforderlich, Fett nachfüllen.

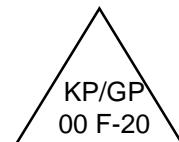


Sobald die Fehlermeldung „Ölstand Achsen-schmierung unterschritten“ erscheint, unbedingt Fett nachfüllen, andernfalls ist nach Ablauf dieser Zeit „Zyklus Start“ gesperrt.



### Füllung

Fließfett: Siehe Schmierstoff-Auswahltafel.  
Menge: ca. 1,8 l

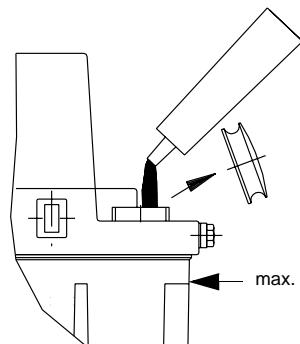


### Füllstand

Den Fettstand nie unter die Marke „min.“ sinken lassen.

### Nachfüllen

- Einfüllschraube entfernen.
- Fließfett bis zur Marke „max.“ auffüllen.
- Einfüllschraube aufsetzen und festziehen.



## Späneentsorgung

**Der Späneförderer ist quer zur Maschinenlängsachse, im Maschinenfuß angebracht.**

Der mit einer Spirale ausgestattete Späneförderer sorgt in Verbindung mit der Kühlsmierstoffanlage für eine gleichmäßige Späneabfuhr aus dem Arbeitsraum.

Die schräge Formgebung des Maschinenfußes in der Kabine führt anfallende Späne der Transportspirale zu und unterstützt damit die Späneentsorgung.



### ACHTUNG !

Bei Bearbeitung muss der Späneförderer in Betrieb sein, um eine Späneansammlung zu vermeiden.

Späneförderer - vor jedem Wechsel des Bearbeitungsmaterials - gründlich reinigen.

### Ein-/Ausschalten

Seitlich an der Maschine befindet sich der Motorschutzschalter (1) und der Wahlschalter (2) für das manuelle Ein- und Ausschalten des Späneförderers.



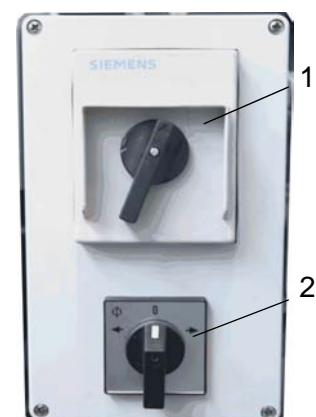
Der Motorschutzschalter muß immer in Schaltposition „ON“ stehen.

Positionen des Wahlschalters:

0 - AUS

$\Phi$  - EIN Förderrichtung

rechts - EIN Gegenrichtung (Wahl Taste)



### ACHTUNG !

Die Wahl Taste (2) darf max. 1 Sekunde in Gegenrichtung betätigt werden.



Der Späneförderer kann auch über die Funktionen M70 und M71 ein- und ausgeschaltet werden.

Der Wahlschalter (2) muss in Schaltposition  $\Phi$  stehen.



## Störung

Bei eventuellem Spänestau:



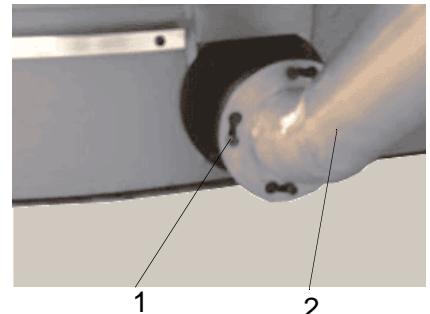
Vermeiden Sie, dass im unteren Bereich der Z-Achse ein Spänestau entsteht.

Mögliche Ursachen:

- Späneförderer nicht eingeschaltet.
- Kühlsmierstoffanlage nicht eingeschaltet.
- Späneauswurf verstopft.

Zum Entleeren des Späneauswurfs:

- Maschine ausschalten.
- Vier Bundschrauben (1) lösen.
- Trichter (2) nach links drehen und abnehmen.
- Späne aus dem ganzen Auswurfbereich entfernen und die Auflageflächen an beiden Befestigungsflanschen reinigen.
- Den O-Ring auf eventuelle Beschädigungen überprüfen, falls erforderlich, erneuern.



Beim Wiedereinbau auf Sauberkeit der Auflageflächen und den richtigen Sitz des O-Rings achten.



Bei laufender Maschine nicht in den Späneauswurf greifen!

GEFAHR!

## Kühlschmierstoffeinrichtung

### Allgemein

#### Version ohne IKZ (Innere Kühlmittelzuführung):

Die Kühlschmierstoffeinrichtung und der Späneförderer bilden eine Einheit. Verschmutzter Kühlschmierstoff läuft über den Späneförderer und durch das perforierte Ein- und Auslaufrohr in den Sammelbehälter (3). Der grob gereinigte Kühlschmierstoff setzt hier über den elektronischen Füllstandssensor (1) die Kühlschmierstoffpumpe (2) in Betrieb, sobald das Niveau „B“ erreicht ist. Nun wird der Kühlschmierstoff über die Förderleitung und den Siebkorb in den Kühlschmierstoffbehälter (4) gepumpt.

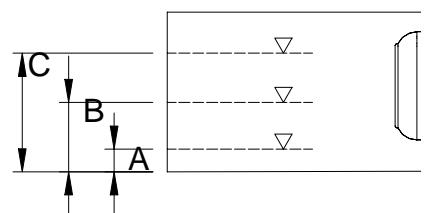


Die Tauchpumpe (2) fördert solange, bis das Niveau A erreicht wird.

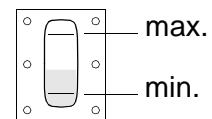
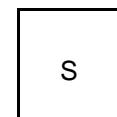
Bei überschreiten des Niveaus B (z.B. infolge defekter Kontakte oder Sensoren) und erreichen des Niveaus C wird die Maschine über den Grenzschaltkontakt stillgesetzt.

Der gereinigte Kühlschmierstoff wird dann von der Pumpe 5), die von einem Siebkorb geschützt wird, über entsprechende Leitungen wieder zu den Sprühdüsen in der Maschine gefördert.

- A Pumpe AUS (Schaltpunkt rP1)
- B Pumpe EIN (Schaltpunkt SP1)
- C NOT- AUS (Schaltpunkt SP2)



<b>Wartungsarbeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Füllstand prüfen, falls erforderlich Kühlenschmierstoff nachfüllen.</li><li>• Zustand der Emulsion prüfen.</li><li>• Behälter auf Verschmutzung und Verschlammung prüfen.</li><li>• Emulsion wechseln und den Behälter gründlich reinigen.</li><li>• Siebkörbe und perforierte Röhre reinigen.</li><li>• Kühlenschmierstoff-Niveau einstellen mit elektronischen Füllstandssensor.</li></ul>
<b>Füllung</b>	Kühlenschmierstoff Menge: Standard mit IKZ ca. 250 l ca. 600 l
<b>Nachfüllen</b>	Verdünnten Kühlenschmierstoff zugeben, da die Konzentration durch Verdunstung ansteigt.  Hinweise zu Auswahl, Ansatz, Pflege und Wechsel des Kühlenschmierstoffs, siehe „Kühlenschmierstoffe“ in diesem Kapitel.



# Wartung und Schmierung

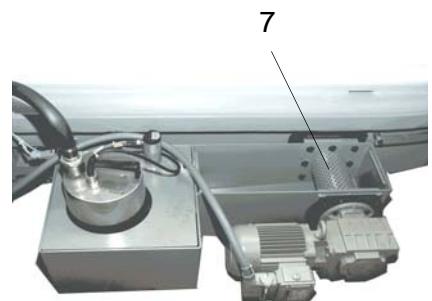
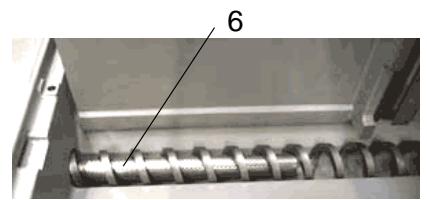
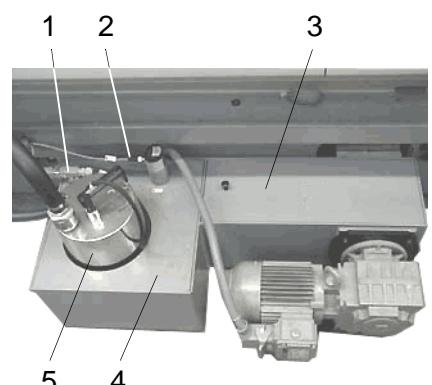
## Sammelbehälter reinigen

- Maschine mit Hauptschalter -Q1- am Schaltschrank ausschalten.
- Elektroanschluß (1) abziehen.
- Elektroanschluß (2) trennen.
- Tauchpumpe (5) herausnehmen
- Deckel (3 und 4) des Behälters abnehmen.
- Kühlenschmierstoff absaugen und entsprechend den Umweltschutzbestimmungen entsorgen.
- Behälter und perforiertes Auslaufrohr (7) gründlich reinigen.
- Perforiertes Einlaufrohr (6) im Arbeitsraum der Maschine reinigen,



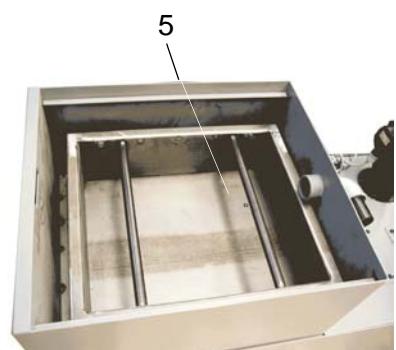
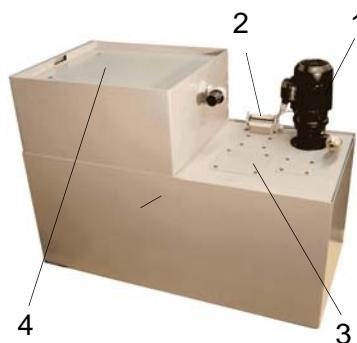
Zum Reinigen keine Druckluft verwenden!

- Alle abgebauten Teile wieder anbringen.
- Stecker (1) und (2) wieder anschließen.
- Anlage mit Kühlenschmierstoff füllen.



## Kühlschmierstoffbehälter reinigen

- Maschine mit Hauptschalter -Q1- am Schaltschrank ausschalten.
- Elektroanschluss (2) abziehen.
- Förderschlauch (1) von Pumpe abziehen (Schlauchschelle lösen).
- Schlauch von Pumpe der Sprühpistole (falls vorhanden) trennen.
- Deckel (3) mit Pumpe und Deckel (4) des Behälters abnehmen.
- Kühlschmierstoff absaugen und entsprechend den Umweltschutzbestimmungen entsorgen.
- Siebkorb (5) herausnehmen und gründlich reinigen.
- Feinsieb (6) am Pumpeneinlauf abschrauben, gründlich reinigen und wieder anbringen.
- Behälter gründlich spülen und Spülflüssigkeit restlos entfernen.



Zum Reinigen keine Druckluft verwenden!

- **Zum Spülen geeignete Systemreiniger verwenden.**
- Alle abgebauten Teile wieder anbringen.
- Stecker (2) und Förderschlauch (1) wieder anschliessen.
- Anlage mit Kühlschmierstoff füllen.



## Kunststoffbearbeitung

Bei spezieller Kunststoffbearbeitung besteht die Notwendigkeit des zyklischen Reinigens der Kühlschmierstoffanlage.



Reinigen: Mindestens 14-tägig, bei extremen Späneanfall in kürzeren Intervallen.

# Wartung und Schmierung

---

## Kühlschmierstoffeinrichtung 600 l:

Wartung der 600 l Kühlschmierstoffanlage erfolgt gemäß Bedienungs- und Wartungsanleitung des Herstellers (Fa. INTERLIT).

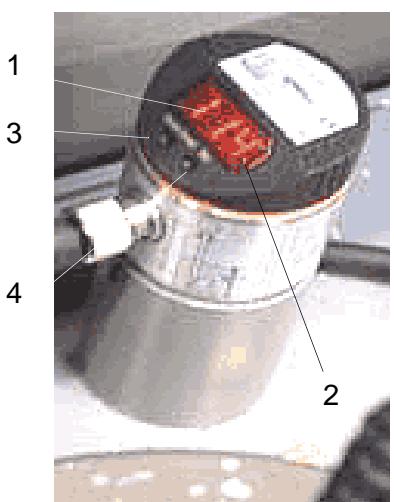


Beim Nachfüllen muß zuerst das Niveau „A“ im Hebebehälter erreicht sein, danach kann der Kühl schmierstoff in den großen Behälter nach Niveau anzeige gefüllt werden, siehe INTERLIT Bedienungsanleitung.

## Elektronischer Füllstandssensor LK 7022

### Bedien- und Anzeigeelemente

- 1 LED-Display  
Anzeige des Füllstands, der Parameter und Parameterwerte.
- 2 2 x LED rot  
Anzeige des Schaltzustands. Leuchtet rot, wenn Ausgang 1/2 durchgeschaltet ist.
- 3 Drucktaste „Mode/Enter“  
Anwahl der Parameter und Bestätigen der Parameterwerte.
- 4 Drucktaste „Set“  
Einstellen der Parameterwerte (kontinuierlich durch Dauerdruck bzw. schrittweise durch Einzeldruck).

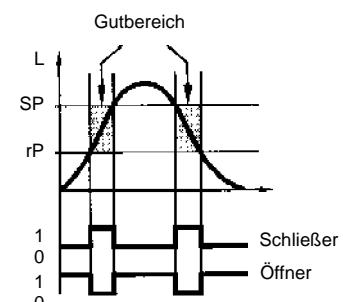


### Fensterfunktion

Die Fensterfunktion erlaubt die Überwachung eines definierten Gutbereichs.

Bewegt sich der Füllstand zwischen Schaltpunkt (SPx) und Rückschaltpunkt (rPx), ist der Ausgang durchgeschaltet (Fensterfunktion/Schließer) bzw. geöffnet (Fensterfunktion/Öffner).

Die Breite des Fensters ist einstellbar durch den Abstand von SPx zu rPx. SPx = oberer Wert, rPx = unterer Wert.



### Verwendung (Hebeanlage)

- Behälter entleeren mit Überfüllsicherung.

#### Schaltausgang 1 (Regelung Behälter entleeren)

SP1 Oberer Notmalwert überschritten:  
Tauchpumpe EIN (16 cm).

rP1 Unterer Normalwert erreicht:  
Tauchpumpe AUS (8 cm).

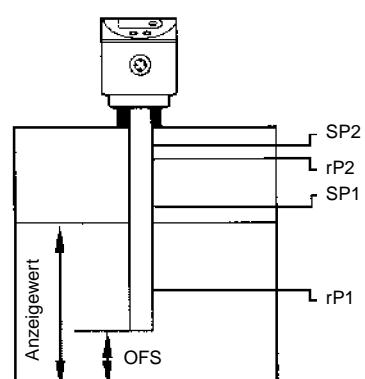
OU1 Hysteresefunktion, Schließer (Hno).

#### Schaltausgang 2 (Überfüllsicherung):

SP2 Maximalwert überschritten:  
NOT-AUS (18 cm).

rP2 Geringfügig unter SP2 (um Wellenbewegungen auszublenden).

OU2 Hysteresefunktion, Öffner (Hnc)



Bei Überschreiten von SP1 gibt Ausgang 1 Signal (Tauchpumpe EIN). Bei Erreichen von rP1 fällt das Signal wieder ab (Tauchpumpe AUS).

# Wartung und Schmierung

---

Bei Überschreiten von SP2 oder Drahtbruch wird Ausgang 2 auf AUS gesetzt.

Die Schaltpunkte SP1 und SP2 sind die oberen Grenzwerte, bei deren der Ausgang seinen Schaltzustand ändert. Einstellbereich (bei OFS=0) beträgt 2,5 - 20,5 cm.

Die Rückschaltpunkte rP1 und rP2 sind die unteren Grenzwerte, bei deren der Ausgang seinen Schaltzustand ändert. Einstellbereich (bei OFS=0) beträgt 2,0 - 20,0 cm.

OFS ist der Abstand zwischen Behälterboden und Unterkante des Meßstabs.

## ACHTUNG!

Die vom Werk eingestellten Parameter sollten im Normalbetrieb nicht geändert werden!

### Parameter-Übersicht

Normal	wird der aktuelle Füllstand angezeigt.
SP1	Schaltpunkt 1
rP1	Rückschaltpunkt 1
OU1	Schaltfunktion für Ausgang (Hno)
SP2	Schaltpunkt 2
rP2	Rückschaltpunkt 2
OU2	Schaltfunktion für Ausgang 2 (Hno)
Hi	Maximaler Meßwert
Lo	Minimaler Meßwert
OFS	Offset (Anfangswert)
Uni	Anzeigeeinheit (EV = cm, USA = inch)

### Betriebsarten

#### Run-Modus: (Normaler Arbeitsbetrieb)

Nach Einschalten der Versorgungsspannung und Ablauf der Bereitschaftsverzögerungszeit \* (ca. 1s) befindet sich das Gerät im Run-Modus. Es führt seine Überwachungsfunktion aus und schaltet die Transistorausgänge entsprechend den eingestellten Parametern.

Das Display zeigt den aktuellen Füllstand an, die roten LEDs signalisieren den Schaltzustand der Ausgänge.

\* Während der Bereitschaftsverzögerungszeit erscheint die Anzeige === im Display.

## Display-Modus: (Anzeige der Parameter und der eingestellten Parameterwerte)

Das Gerät geht durch kurzen Druck auf die Taste „Mode/Enter“ in den Display Modus. Intern verbleibt es im Arbeitsbetrieb. Unabhängig davon können die eingestellten Parameterwerte abgelesen werden:

- Kurzer Druck auf die Taste „Mode/Enter“ blättert durch die Parameter.
- Kurzer Druck auf die Taste „Set“ zeigt für ca. 15s den zugehörigen Parameterwert. Nach weiteren 15 s geht das Gerät zurück in den Run-Modus.

## Programmier-Modus: (Einstellen der Parameterwerte)

Das Gerät geht in den Programmiermodus, wenn ein Parameter angewählt ist und danach die Taste „Set“ länger als 5s gedrückt wird (der Parameterwert wird blinkend angezeigt, danach forlaufend erhöht). Das Gerät verbleibt auch hier intern im Arbeitsbetrieb. Es führt seine Überwachungsfunktionen mit den bestehenden Parametern weiter aus, bis die Veränderung abgeschlossen ist.

Sie können den Parameterwert mit der Taste „Set“ ändern und mit der Taste „Mode/Enter“ bestätigen. Das Gerät geht in den Run-Modus zurück, wenn danach 15s lang keine Taste mehr gedrückt wird.

Programmierbeispiel:

- Taste „Mode/Enter“ drücken, bis der gewünschte Parameter im Display erscheint, z.B. SP1.
- Taste „Set“ drücken und gedrückt halten. Der aktuelle Parameterwert wird 5s lang blinkend angezeigt, danach wird er erhöht (kontinuierlich durch Festhalten der Taste oder schrittweise durch Einzeldruck).

Wert verringern:



Lassen Sie die Anzeige bis zum maximalen Einstellwert laufen. Danach beginnt der Durchlauf wieder beim minimalen Einstellwert.

# Wartung und Schmierung

---

- Taste „Mode/Enter“ (=Bestätigung) kurz drücken. Der Parameter wird erneut angezeigt. Der neue Parameterwert ist wirksam.
- Zur Veränderung von weiteren Parametern beginnen Sie wieder mit dem ersten Schritt.
- Um die Programmierung zu beenden, warten Sie 15s oder drücken Sie die Taste „Mode/ Enter“, bis wieder der aktuelle Meßwert erscheint.



Wird während des Einstellvorgangs 15s lang keine Taste gedrückt, geht das Gerät mit unveränderten Werten in den Run-Modus zurück.

## Verriegeln / Entriegeln

Das Gerät lässt sich verriegeln, so dass unbeabsichtigte Fehleingaben verhindert werden:

Drücken Sie 10s lang die beiden Einstelltasten. Die Anzeige verlischt kurzzeitig (=Bestätigung des Verriegelns / Entriegelns).

Auslieferungszustand: Nicht verriegelt.

Bei verriegeltem Gerät erscheint kurzzeitig Loc in der Anzeige, wenn versucht wird, Parameterwerte zu ändern.



Wartung des Gerätes ist gemäß Bedienungsanleitung der Fa. „ifm electronic“ durchzuführen. Eine komplette Dokumentation liegt jedem Gerät bei.

## Hydraulikaggregat

### ACHTUNG!

Während der Arbeiten an der Hydraulikanlage ist unbedingt auf äußerste Sauberkeit zu achten!

### Allgemeines

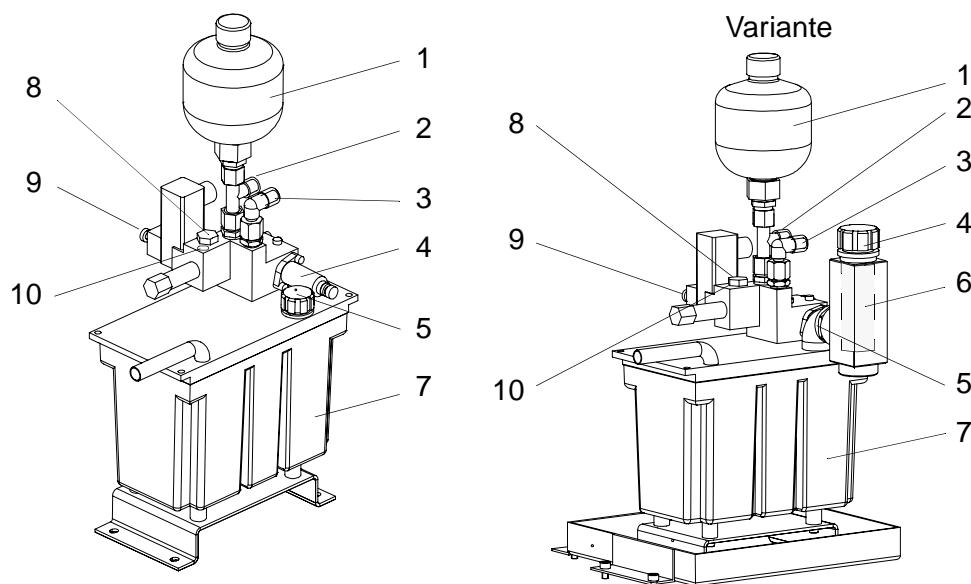
Das Hydraulikaggregat versorgt die Hydraulikanlage der Maschine mit Öl. Nach Einschalten der Maschine läuft die Pumpe des Hydraulikaggregats an und baut in wenigen Sekunden den erforderlichen Betriebsdruck von 110 bar auf.

Bei Erreichen des Hydraulikdrucks von ca. 125 bar (Histerese des Druckschaltgerätes -3F1-) schaltet das Druckschaltgerät die Hydraulikpumpe ab. Sinkt der Betriebsdruck im System unter 110 bar, so wird durch das Druckschaltgerät die Hydraulikpumpe kurzzeitig wieder eingeschaltet.

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

Funktion der Hydraulikanlage ist jeweils dem Hydraulikplan - in Kapitel 10 - zu entnehmen.

- 1 Druckspeicher
- 2 Druckanschluss P
- 3 Rücklauf R
- 4 Einfüllkappe mit Entlüftung
- 5 Druckbegrenzungsventil
- 6 Filter (Variante)
- 7 Transparenter Behälter
- 8 Druckanschluss (z. B. Prüfmanometer)
- 9 Druckschaltgerät -3F1-
- 10 Druckablass-Schraube



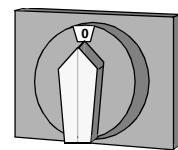
# Wartung und Schmierung

## Hydraulikanlage drucklos setzen



- Hauptschalter -Q1- am Schalschrank ausschalten.

Hauptschalter gegen versehentliches Wiedereinschalten sichern (Vorhängeschloß).



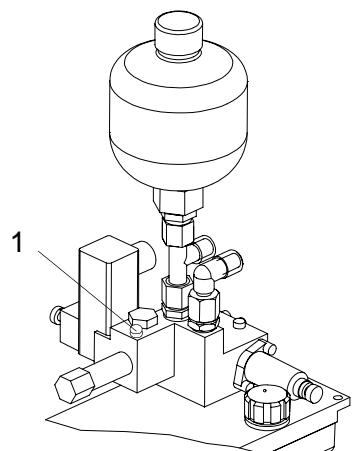
Q1

## Betriebszustand wieder herstellen

- Druckablaßschraube (1) am Ventilblock durch 2 - 3 Linksdrehungen lösen. Systemdruck fällt auf „0“.

- Druckablaßschraube (1) durch Rechtsdrehen bis Anschlag schließen.

Nach Einschalten der Maschine baut die Hydraulikanlage den Betriebsdruck wieder auf.



## Wartungsarbeiten

- Ölstand prüfen, falls erforderlich nachfüllen.
- Ölwechsel.
- Filter reinigen (Einfüllsieb).
- Betriebsdruck einstellen.
- Druckspeicher-Prüfung.

## Füllung

Hydrauliköl

Menge: ca. 2 l (nutzbar ca. 1,3 l)

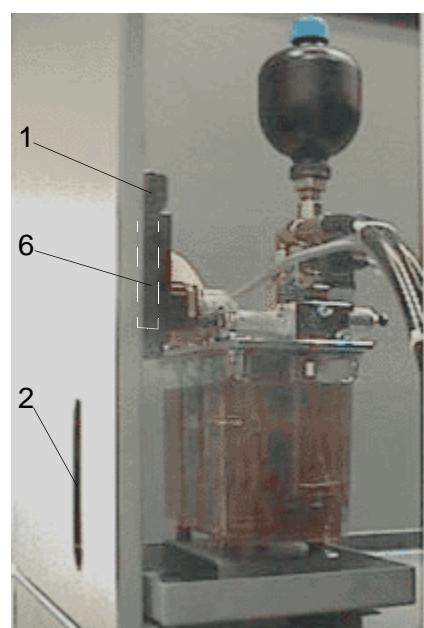
HLPD/  
HLP  
46

## Füllstand

Nach Schauglas (Transparenter Behälter)

## Ölwechsel

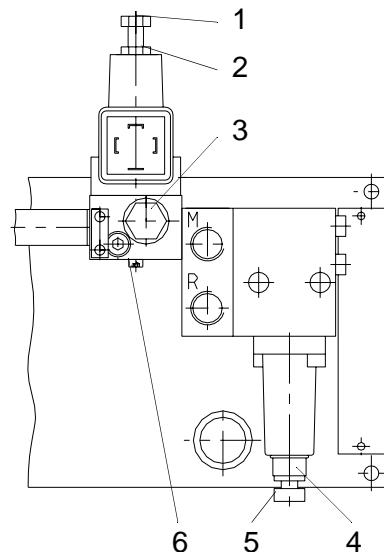
- Hydraulikanlage drucklos setzen.
- Einfüllkappe (1) entfernen.
- Das alte Öl mit einer Absaugpumpe aus dem Ölbehälter absaugen. Den Kunststoffbehälter und das Einfüllsiegel (6) mit Waschbenzin reinigen, dieses restlos absaugen.
- Frisches Hydrauliköl einfüllen - **neues Öl nur über eingesetztes Einfüllsiegel einfüllen** -
- Ölstand im Schauglas (2) prüfen.
- Einfüllkappe (1) wieder anbringen.
- Betriebszustand wieder herstellen.



## Betriebsdruck einstellen

Diese Einstellung wird notwendig, wenn das Prüfmanometer weniger als 110 bar anzeigt. Der Betriebsdruck der hydraulischen Anlage liegt in einem Bereich von 110 bis ca. 125 bar.

- Maschine ausschalten.
- Hauptschalter -Q1- auf EIN stellen.
- NOT-AUS-Taste drücken.
- Hydraulikanlage drucklos setzen.
- Verschluss-Schraube (3) herausdrehen und Prüf-Manometer anschließen.
- NOT-AUS-Taste durch Rechtsdrehen entriegeln.
- Maschine einschalten.



## Funktion des Druckbegrenzungsventils prüfen:

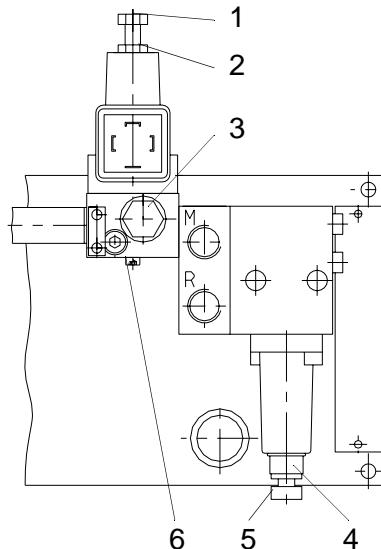
- Kontermutter (2) am Druckschaltgerät -3F1- lösen und zurückdrehen.
- Einstellschraube (1) am Druckschaltgerät -3F1- ganz eindrehen, bis Pumpe ständig läuft, dabei muss das Prüf-Manometer 140 bar anzeigen. Zeigt das Prüf-Manometer einen anderen Druck an, so muss folgender Vorgang durchgeführt werden:
  - Kontermutter (4) am Druckbegrenzungsventil lösen und ein wenig zurückdrehen.
  - Druckregelschraube (5) soweit hinein- bzw. herausdrehen, bis das Prüf-Manometer 140 bar anzeigt.
  - Kontermutter (4) festziehen.

# Wartung und Schmierung

## Betriebsdruck 110 bar einstellen:

- Einstellschraube (1) am Druckschaltgerät -3F1- soweit herausdrehen, bis Pumpe abschaltet.
- Öldruck durch Lösen der Druckablass-Schraube (6) langsam abbauen, bis die Hydraulikpumpe einschaltet. Nach einigen Sekunden schaltet die Pumpe automatisch ab.

Der Einschaltdruck der Hydraulikpumpe sollte bei 110 bar liegen. Den obigen Arbeitsschritt mit gleichzeitigem Verstellen der Einstellschraube (1) am Druckschaltgerät -3F1- so oft wiederholen, bis der Pumpen-Einschaltdruck von 110 bar erreicht ist.



## Druckverstellung mit Einstellschraube am Gerät -3F1-:

Rechtsdrehen	- Druck steigt
Linksdrehen	- Druck fällt

- Kontermutter (2) festziehen.
- Kontermuttern (2) und (4) mit Plombenlack sichern.
- NOT-AUS-Taste drücken.
- Hydraulikanlage drucklos setzen.
- Prüfmanometer abbauen und Verschluss-Schraube (3) einschrauben.
- Maschine einschalten. Sie ist wieder betriebsbereit.

## Hydrospeicher

Typ.....HYDAC SBO 210 - 0,32

### Technische Daten

Nennvolumen ..... 0,32 l  
 Max. Betriebsüberdruck ..... 21 Mpa (210 bar)  
 Gasvorspannung ..... 8Mpa (80 bar)

### Auszug aus den Abnahmevorschriften (BRD)

Hydrospeicher unterliegen als Druckbehälter der Druckbehälterverordnung (DruckbehV), § 10. Die Auslegung, Herstellung und Prüfung erfolgt nach den AD-Merkblättern. Aufstellung, Ausrüstung und Betrieb werden durch die „Technischen Regeln Druckbehälter (TRB)“ geregelt. Die Druckbehälter werden entsprechend dem zulässigen Betriebsüberdruck  $p$  in bar, dem Inhalt des Druckraumes  $I$  in Litern und dem Druckinhaltsprodukt  $p \times I$  in prüfgruppen eingeteilt.



Bei der Bestimmung der Prüfgruppe ist als zulässiger Betriebsdruck der aus Sicherheitsgründen, d.h. der zur Absicherung einzusetzen des Druckbehälters festgelegte Höchstwert des Betriebsüberdruckes einzusetzen (siehe § 3 Absatz Druckbeh. V.).

Der zulässige Betriebsdruck ist in den Bestell- bzw. Herstellunterlagen genannt und in der Bescheinigung über die Abnahmeprüfung bzw. der vorausgegangenen wiederkehrenden Prüfung angegeben.

### Gruppe II:

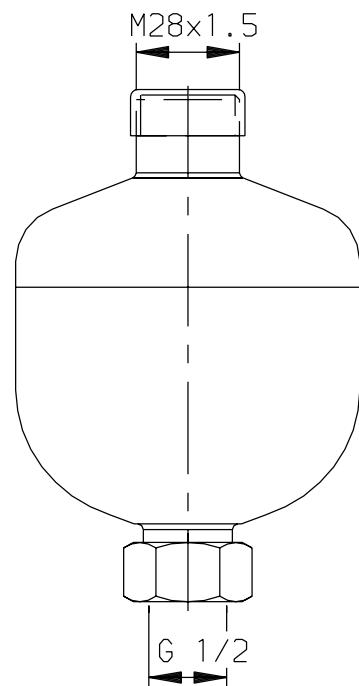
$p \times I < 200$

Nach den „Technischen Regeln Druckbehälter“ (TRB) 521, Abschnitt 7.3 und 522, Abschnitt 5.3. ist die Forderung nach einer Herstellerbescheinigung durch Stempel des Kennzeichens

HP

auf dem Hydrospeicher erfüllt.

Der HP-Stempel befindet sich auf dem eingerollten Schriftbild oder auf dem Typenschild.



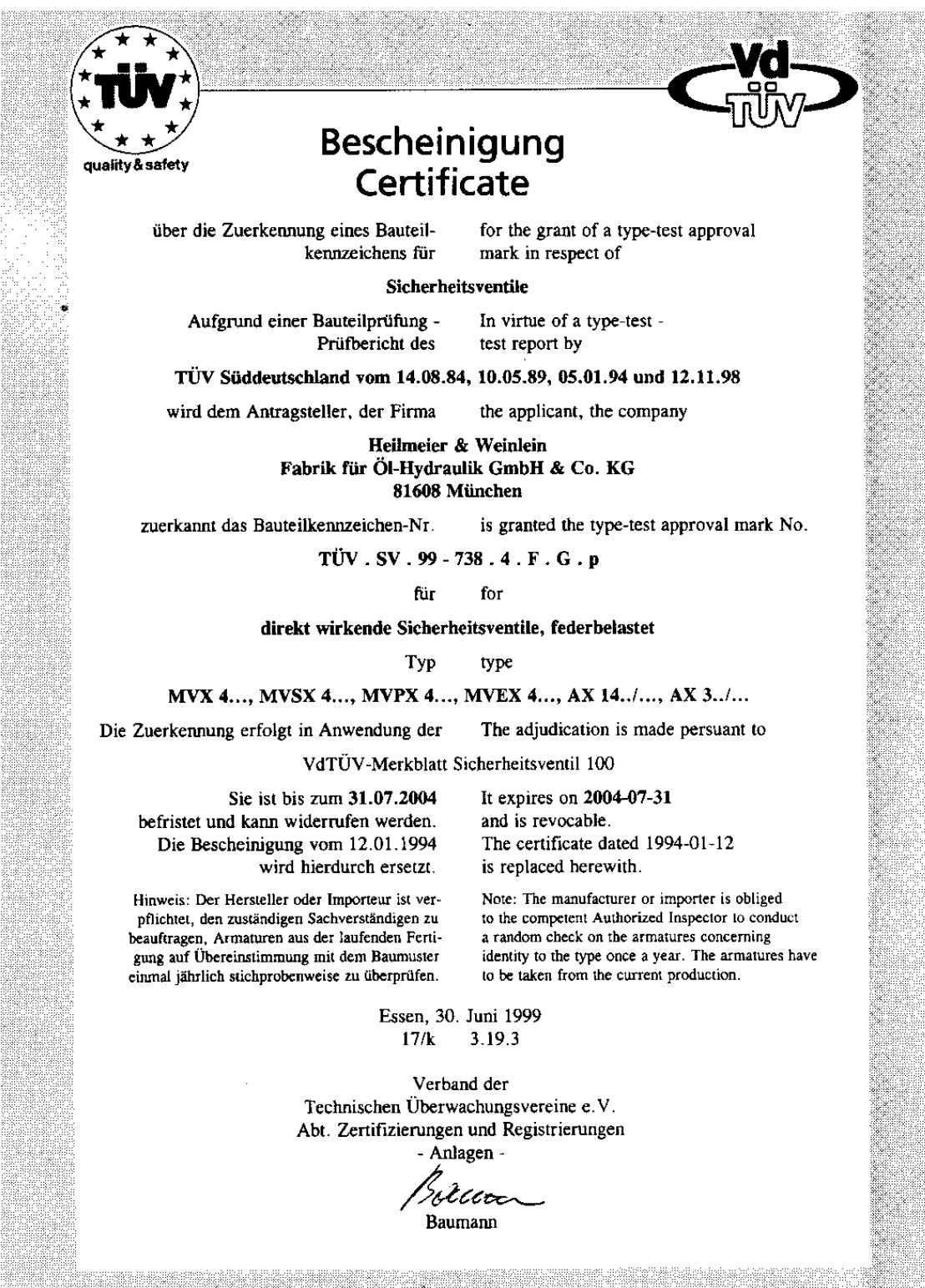
# Wartung und Schmierung

## Prüfbescheinigungen Sicherheitsventil

### Wiederkehrende Prüfungen:

Fristen sind vom Betreiber festzulegen.

Druck- und ggf. innere Prüfungen sind von einem Sachkundigen durchzuführen.





## Bescheinigung Certificate

über die Zuerkennung eines Bauteil- kennzeichens für for the grant of a type-test approval mark in respect of

### Sicherheitsventile

Aufgrund einer Bauteilprüfung - In virtue of a type-test -  
Prüfbericht des test report by

RWTÜV v. 27.04.83, 15.04.88 und 27.01.93

wird dem Antragsteller, der Firma the applicant, the company

**Heilmeier & Weinlein GmbH & Co KG  
81608 München**

zuerkannt das Bauteilkennzeichen-Nr. is granted the type-test approval mark No.

**TÜV . SV . 98 - 708 . 5 . F . G . p**

für for

### direkt wirkendes Sicherheitsventil, federbelastet

Typ type

**MVX 5... Eckventil für Rohrleitungseinbau, MVSX 5... Eckventil für  
Rohrleitungseinbau, MVEX 5... Ventil zum Einschrauben für Blockeinbau,  
MVPX 5... Ventil für Plattenaufbau**

Die Zuerkennung erfolgt in Anwendung der The adjudication is made pursuant to

VdTÜV-Merkblatt Sicherheitsventil 100

Sie ist bis zum **31.03.2003** It expires on **31.03.2003**  
befristet und kann widerrufen werden.

Die Bescheinigung vom 04.02.1993  
wird hierdurch ersetzt.

and is revocable.

The certificate dated 04.02.1993  
is replaced herewith.

Hinweis: Der Hersteller oder Importeur ist verpflichtet, den zuständigen Sachverständigen zu beauftragen, Armaturen aus der laufenden Fertigung auf Übereinstimmung mit dem Baumuster einmal jährlich stichprobenweise zu überprüfen.

Note: The manufacturer or importer is obliged to the competent Authorized Inspector to conduct a random check on the armatures concerning identity to the type once a year. The armatures have to be taken from the current production.

Essen, 29. April 1998  
17/m 3.19.3

Verband der  
Technischen Überwachungsvereine e.V.  
Abt. Zertifizierungen und Registrierungen

- Anlagen -

i. A.

Baumann



## Bescheinigung Certificate

über die Zuerkennung eines Bauteil- kennzeichens für for the grant of a type-test approval mark in respect of

### Sicherheitsventile

Aufgrund einer Bauteilprüfung - In virtue of a type-test -  
Prüfbericht des test report by

RWTÜV v. 27.04.83, 15.04.88 und 27.01.93

wird dem Antragsteller, der Firma the applicant, the company

Heilmeier & Weinlein GmbH & Co KG  
81608 München

zuerkannt das Bauteilkennzeichen-Nr. is granted the type-test approval mark No.

TÜV . SV . 98 - 709 . d0 . F . G . p

für for

direkt wirkendes Sicherheitsventil, federbelastet

7 Typ type

MVX 6... Eckventil für Rohrleitungseinbau, MVSX 6... Eckventil für  
Rohrleitungseinbau, MVEX 6... Ventil zum Einschrauben für Blockeinbau,  
MVPX 6... Ventil für Plattenaufbau

Die Zuerkennung erfolgt in Anwendung der

VdTÜV-Merkblatt Sicherheitsventil 100

Sie ist bis zum 31.03.2003  
befristet und kann widerrufen werden.

Die Bescheinigung vom 04.02.1993  
wird hierdurch ersetzt.

Hinweis: Der Hersteller oder Importeur ist verpflichtet, den zuständigen Sachverständigen zu beauftragen, Armaturen aus der laufenden Fertigung auf Übereinstimmung mit dem Baumuster einmal jährlich stichprobenweise zu überprüfen.

It expires on 31.03.2003  
and is revocable.

The certificate dated 04.02.1993  
is replaced herewith.

Note: The manufacturer or importer is obliged to the competent Authorized Inspector to conduct a random check on the armatures concerning identity to the type once a year. The armatures have to be taken from the current production.

Essen, 29. April 1998  
17/m 3.19.3

Verband der  
Technischen Überwachungsvereine e.V.  
Abt. Zertifizierungen und Registrierungen  
- Anlagen -

J. A.  
  
Baumann

Verband der Technische Überwachungs-Vereine e.V., Kurfürstenstraße 56, 45138 Essen · Telefon (02 01) 89 87 - 0

## Pneumatik

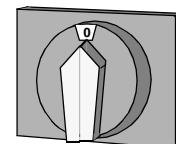
**Pneumatik-Einheit** Die Pneumatik-Einheit versorgt die Maschine mit Druckluft.

- Arbeiten**
- Behälter reinigen.
  - Filterpatrone reinigen

**Reinigung** Hauptschalter -Q1- am Schaltschrank ausschalten.



Hauptschalter gegen versehentliches Wiedereinschalten sichern (Vorhängeschloß).



Q1

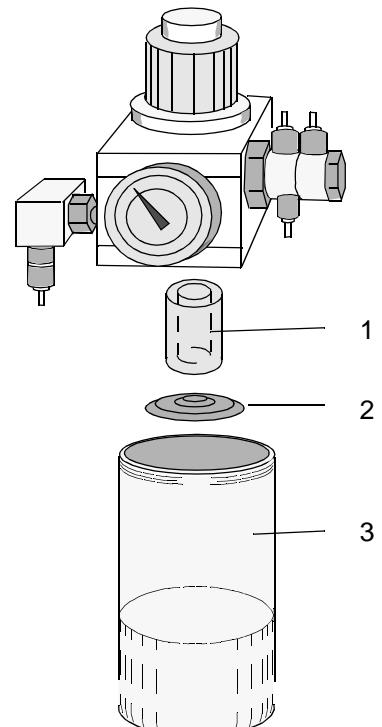
### Reinigung des Behälters:

Im drucklosen Zustand wird der Kunststoffbehälter (3) linksdrehend abgeschraubt.

Zur Reinigung der Kunststoffbehälter darf nur Wasser, Petroleum oder Waschbenzin verwendet werden.

Trihaltige Reinigungsmittel wie Benzol, Azeton und alle Flüssigkeiten, die Weichmacher enthalten, dürfen nicht benutzt werden.

### ACHTUNG !



### Reinigung der Sinterbronze-Filterpatrone:

Nach demontiertem Behälter wird durch Abschrauben der Prallscheibe (2) die Filterpatrone (1) entnommen.

Sie ist mit Waschbenzin oder Petroleum auszuwaschen und dann von innen nach außen trocken zu blasen.

Bei starker Verschmutzung muß die Filterpatrone ausgetauscht werden.

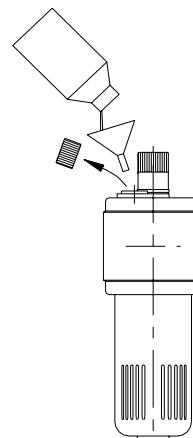
# Wartung und Schmierung

---

## Nebelöler (Option)

Der Nebelöler versorgt den NC-Teilapparat mit geölter Druckluft.

<b>Arbeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Füllstand prüfen.</li><li>• Falls erforderlich, Öl nachfüllen.</li></ul>
<b>Füllung</b>	Ölsorte ISO VG22 (Id.-Nr. 78.001443) oder ISO VG32 (Id.-Nr. 78.001276)
<b>Füllstand</b>	Nach Schauglas
<b>Nachfüllen</b>	Öl bis zur Marke „max“ auffüllen.



## Getriebe B-Achse

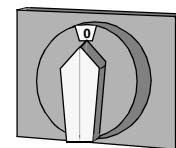
Maschinen mit geregeltem Antrieb für B-Achse sind mit einem Zahnradgetriebe ausgestattet. Dieses Getriebe arbeitet in einem Ölbad.

### Vorarbeiten

- Spindelstock (Y-Achse) nach vorne fahren.
- Maschine mit Hauptschalter -Q1- am Schaltschrank ausschalten.



Hauptschalter gegen versehentliches Wiedereinschalten sichern (Vorhängeschloß).



Q1

### Wartungsarbeiten

- Ölstand prüfen, falls erforderlich nachfüllen.
- Öl wechseln.
- Sichtkontrolle.

### Füllung

Hydrauliköl (Ident-Nr. 78.001212)

### Füllstand

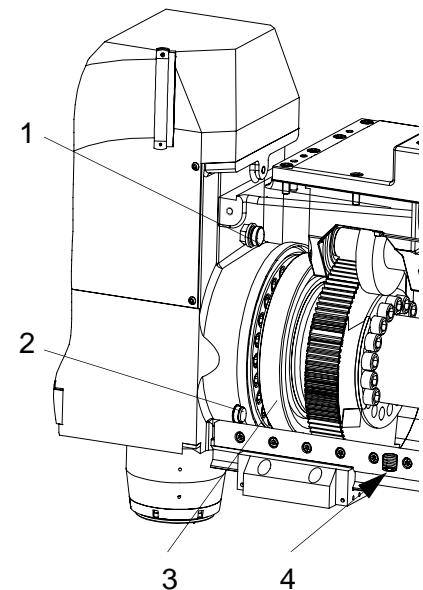
Nach Schauglas

### Öl wechseln

- Einfüllschraube (1) herausdrehen.
- Ölauffangbehälter unter den Spindelstock stellen.
- Ablass-Schraube (4) herausdrehen, Öl ablassen und die Ablass-Schraube wieder hineindrehen.  
Nach jedem Öffnen der Ablass-Schraube neuen Dichtring verwenden.
- Frisches Hydrauliköl bis Mitte Schauglas (2) auffüllen.
- Circa 10 min. abwarten, dann den Stand im Schauglas (2) prüfen.
- Einfüllschraube (1) wieder anbringen.

### Sichtkontrolle

- Ölablass-Schraube (4) und Fräskopfwellen-Dichtring (3) auf Dichtheit prüfen.

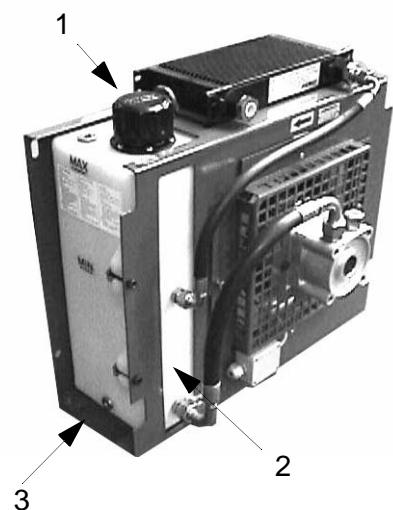


# Wartung und Schmierung

## Spindelkühlung, Kühlaggregat TP-4/3.1

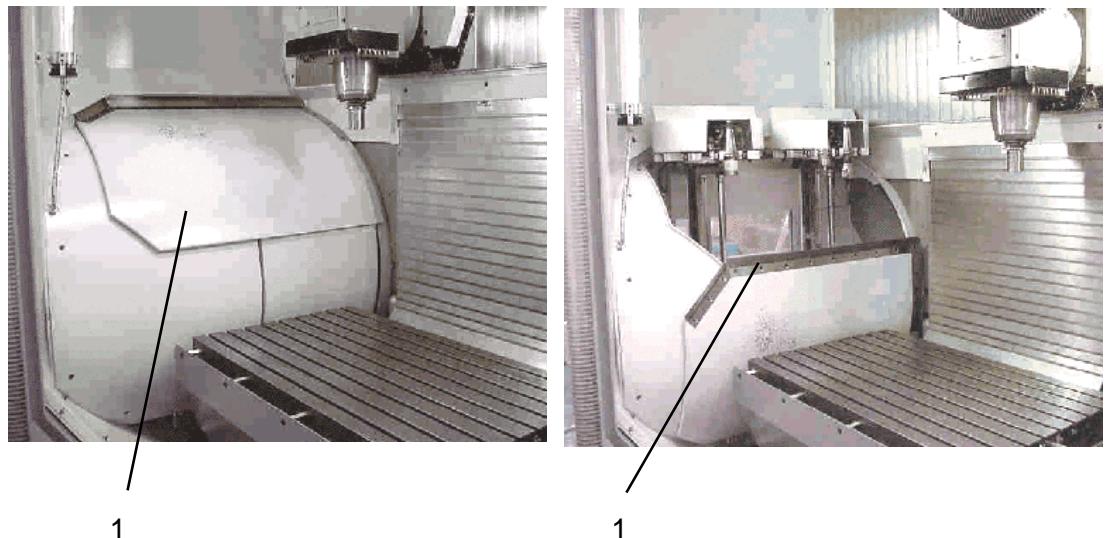
<b>Arbeiten</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Füllstand prüfen.</li><li>• Falls erforderlich, Kühlmedium nachfüllen.</li></ul>
<b>Füllung</b>	Kühlmedium: Hydrauliköl HLP 10 Menge: ca. 16 l
<b>Füllstand</b>	Nach Schauglas
<b>Kühlmedium</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Einfüllschraube (1) herausschrauben.</li><li>• Frisches Kühlmedium einfüllen.</li><li>• Circa 10 min. abwarten, dann den Stand im Schauglas (2) prüfen.</li><li>• Einfüllschraube (1) wieder anbringen.</li></ul>
<b>Reinigung</b>	Nach ca. 200 Std. müssen die Kühlerlamellen von Staub und Schmutz befreit werden.

HLP  
10



## Werkzeugmagazin

In Maschine integriertes Pick-Up-Werkzeugmagazin (1) ist hermetisch vom Arbeitsraum getrennt.

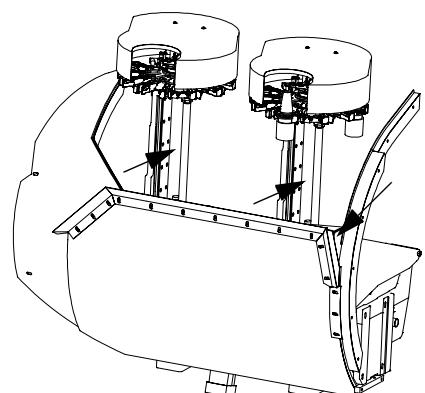


Die über der Werkzeugmagazin-Haube befindlichen Sprühdüsen sorgen dafür, dass die sich ablagernden Späne vom Werkzeugmagazin heruntergespült werden.

Dieser Vorgang wird über programmierbare M-Funktion der Steuerung geregelt.

### Wartung

Nach jeweils 200 Betriebsstunden ist das Werkzeugmagazin im Innenraum zu reinigen.



## Werkzeugspannsystem

In der Arbeitsspindel befindet sich ein automatisches Werkzeugspannsystem.

### Nachstellen

Das Einstellmaß darf nur in „Lösestellung“ gemessen resp. eingestellt werden.

Nach jedem Einstellvorgang ist die Werkzeugspannung nach ca. 100 Spannhüben nachzukontrollieren. Das Einstellmaß „A“ ist wieder zu kontrollieren!

### Arbeitsspindel SK:

#### Einstellmaß

Gelöster Zustand:

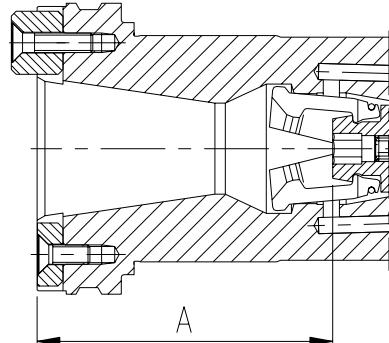
Spannzange

Einstellmaß „A“

**SK40:**

DIN 69872 Form A ..... 93,6  $^{+0,05}_{-0,05}$   
bzw.

ISO 7388 Typ B ..... 83,85  $^{+0,05}_{-0,05}$



### Arbeitsspindel HSK:

#### Einstellmaß

Gelöster Zustand:

Einstellmaß „A“

HSK-E40 ..... 8,5  $^{+0,1}_{-0,1}$  mm

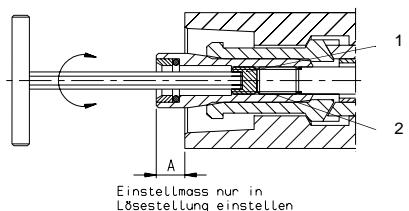
HSK-E50, HSK-A63 ..... 10,5  $^{+0,1}_{-0,1}$  mm



HSK-Spindel **nur mit gespanntem Werkzeug** in Betrieb setzen.

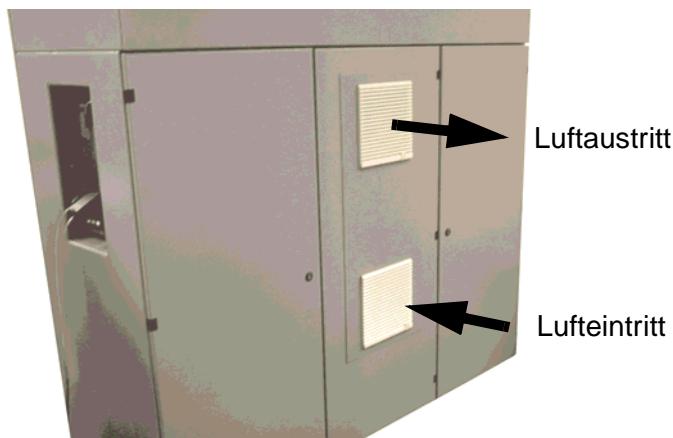
### Nachstellen

- Klemmstück (1) mit Innensechskant-Steckschlüssel durch eine volle Linksdrehung lösen.
- Spannzangenhalter (2) soweit hinein- oder herausdrehen, bis das Einstellmaß „A“ erreicht ist.
- Klemmstück (1) durch Rechtsdrehung bis zum Anschlag festziehen.
- Nach Abschluß des Einstellvorgangs Einstellmaß „A“ kontrollieren (Spanneinheit unter Druck in Offenstellung).



## Schalschrank-Lüfter

Ein Lüfter führt beim normalen Betrieb entstandene Wärme im Schalschrank nach außen ab.

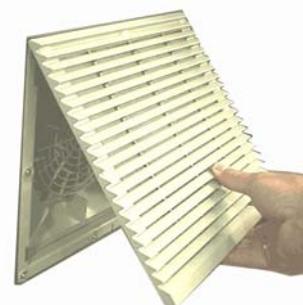


### ACHTUNG!

Auf einwandfreien Luftansaug / Ausblas achten.

### Wartung

- Filtermatten prüfen
- Falls erforderlich Filtermatten reinigen bzw. wechseln.
- Bestell-Nr.: 2278774
  
- Schutzgitter vorsichtig nach außen klappen.
- Filtermatte reinigen bzw. auswechseln.



# Wartung und Schmierung

## Kühlaggregat (RITTAL SK 3293 100) Option

Das Kühlaggregat dient zur Kühlung des Schaltschrank-Innenraumes.

### Arbeiten

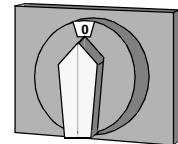
- Filtermattenwechsel (falls vorhanden).
- Kondensatablauf prüfen.

### Vorarbeiten

- Hauptschalter -Q1- am Schaltschrank ausschalten.



Hauptschalter gegen versehentliches Wiedereinschalten sichern (Vorhängeschloß).



Q1

### ACHTUNG!

Auf einwandfreien Luftansaug / Ausblas achten.

### Wartung

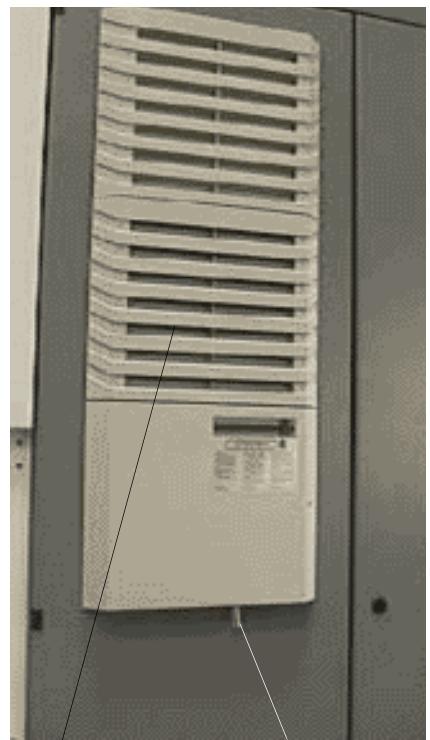
Wartung des Kühlaggregats ist gemäß Bedienungsanleitung der Fa. RITTAL durchzuführen. Eine komplette Dokumentation liegt jedem Gerät bei.

### Filtermattenwechsel (falls vorhanden)

#### Funktion der Filtermattenüberwachung:

Die Verschmutzung der Filtermatte wird durch eine Temperaturdifferenzmessung im Außenkreislauf des Kühlgerätes bestimmt. Bei zunehmender Verschmutzung der Filtermatte steigt die Temperaturdifferenz. Der Sollwert der Temperaturdifferenz im Außenkreislauf wird den jeweiligen Arbeitspunkten in den Kennlinienfeldern angepaßt. Dadurch ist ein Nachregulieren des Sollwertes bei unterschiedlichen Arbeitspunkten des Gerätes nicht erforderlich. Lediglich die Komponenten des äußeren Luftkreislaufes können je nach Schmutzanfall, von Zeit zu Zeit mit Hilfe von Preßluft gereinigt werden. Die Verwendung einer Filtermatte als Schutz vor dem Verstopfen des Verflüssigers ist nur bei groben Flusen in der Luft sinnvoll, hierzu:

- Mittleres Lamellengitter (1) abstecken.
- Filtermatte herausnehmen und auswechseln.



### Kondensatablauf prüfen

Durch ein Ablaurohr an der Verdampfertrennwand wird Kondensatwasser, welches sich am Verdampfer bilden kann (bei hoher Luftfeuchtigkeit, niedrigen Schrankinnentemperaturen), unten aus dem Gerät herausgeführt. Dazu ist ein Schlauchstück an den Kondenstatutzen (2) anzuschließen (Lamellengitter abnehmen). Das Kondensat muß störungsfrei abfließen können.

## Kühlaggregat SCHIMPKE Typ DK 22-V

Das Kühlaggregat dient zur Kühlung der Arbeitsspindel mit B-Achse.

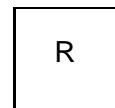
### Arbeiten

- Füllstand prüfen.
- Falls erforderlich, Kühlmedium nachfüllen.
- Kühlmedium wechseln.
- Filtermatte wechseln, reinigen.
- Temperatursollwert einstellen.

### Füllung

Kühlmedium: Gemisch aus 30 % Glysantin G 48 Protect Plus (Id.Nr. 2259755) und 70 % Wasser

Menge: ca. 30 l



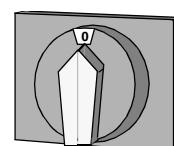
### Füllstand

Nach Schauglas (3)

### Kühlmedium



Hauptschalter gegen versehentliches Wiedereinschalten sichern (Vorhangeschloß).



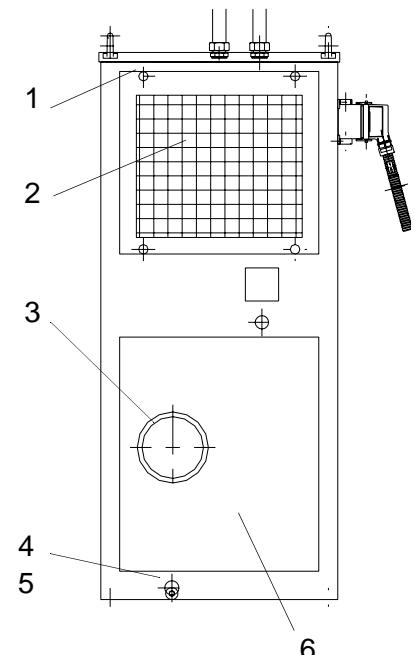
Q1

- Hauptschalter -Q1- am Schaltschrank ausschalten.
- Abdeckblech (6) in Vorderwand entfernen.
- Einfülldeckel vom Stutzen entfernen.
- Verschlußschraube (4) herausdrehen.
- Ablöshahn (5) öffnen, Kühlmedium ablassen, Ablöshahn wieder schließen.
- Verschlußschraube (4) wieder anbringen.
- Frisches Kühlmedium einfüllen.
- Circa 10 min. abwarten, dann den Stand im Schauglas (3) prüfen.
- Einfülldeckel wieder anbringen.
- Abdeckblech wieder anbringen.

### Filtermatte wechseln

Typ: K15/150 (150 g/m<sup>2</sup>), weiß

- Zwei Rändelschrauben (1) herausdrehen und Gitter abnehmen.
- Filtermatte (2) herausnehmen und auswechseln.



# Wartung und Schmierung

---

## Filtermatte Reinigen

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



### Nicht auswringen!

Bei Ausspritzen mit Wasser scharfen Wasserstrahl vermeiden!

- Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.



Beim Einbau der Filtermatte ist darauf zu achten, daß die mit Bindemittel verfestigte Seite nach innen kommt.

### ACHTUNG !

Auf einwandfreien Luftansaug / Ausblas achten!

## Wartung

Wartung des Kühlaggregats ist gemäß Bedienungsanleitung der Fa. SCHIMPKE Kühletechnologie durchzuführen. Eine komplette Dokumentation liegt jedem Gerät bei.

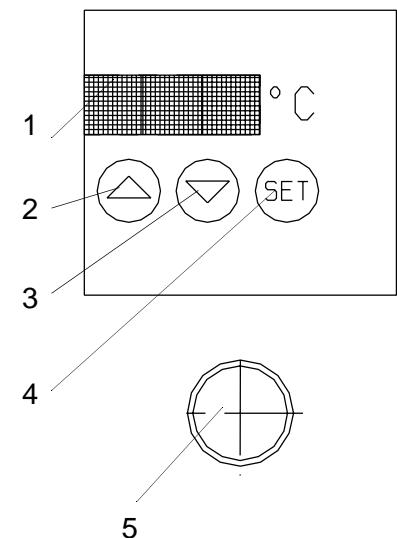
## Temperatur-Sollwert einstellen

Der mikroprozessorgesteuerte Regler ist in der Schaltkastentür des Gerätes eingebaut und dient zur thermostatischen Temperaturregelung. In der Digitalanzeige (1) wird der aktuelle Temperaturwert angezeigt.

Der Sollwert wird ab Werk auf 24°C eingestellt und soll nicht geändert werden.

Falls erforderlich, kann der Sollwert korrigiert oder neu eingestellt werden:

- SET-Taste (4) drücken und gedrückt halten.
- Durch gleichzeitiges Drücken der AUF-Taste (2) bzw. AB-Taste (3) kann der Sollwert wunschgemäß verstellt werden.
- Zum Speichern zuerst die AUF- bzw. AB-Taste loslassen, danach die SET-Taste.



## Störungen

Beim Auftreten von Funktionsstörungen erscheint in der Anzeige eine Fehlermeldung und Signallampe (5) leuchtet auf.

Die Fehlermeldungen werden gespeichert und auch dann noch angezeigt, wenn die Fehlerursache wieder beseitigt ist.

- Durch Quittieren mit der AB-Taste (3) kann die Fehlermeldung gelöscht werden.

Die Tabelle zeigt die möglichen Fehlerursachen sowie Maßnahmen zu ihrer Beseitigung.

Anzeige	Fehlerursache	Maßnahmen
F1L	Fühlerfehler, Fühlerkurzschluß	Fühler kontrollieren
F1H	Fühlerfehler, Fühlerbruch	Fühler kontrollieren
F3L	Grenzwertalarm	Temperatur zu kalt
F3H	Grenzwertalarm	Temperatur zu hoch
F3	Bandalarm	Temperatur innerhalb der Grenzen
---	Tastenverriegelung aktiv	siehe Parameter P19 oder A19
blinkende Anzeige, Huption	Temperaturalarm (siehe Parameter S31)	Huption quittieren mit AB-Taste
EP	Datenverlust im Parameterspeicher	Reparatur des Reglers

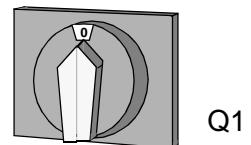
## Öl + Luftschrägierung

Das Öl+Luftschrägierungssystem wird bei Maschinenausführung „Spindelantrieb 18 000 und 30 000 min<sup>-1</sup>“ verwendet.

### Vorarbeiten



- Maschine mit Hauptschalter -Q1- ausschalten.
- Hauptschalter gegen versehentliches Wiedereinschalten sichern (Vorhängeschloß).

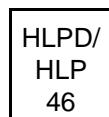


### Wartungsarbeiten

- Füllstand prüfen, falls erforderlich, Öl nachfüllen.
- Druckluft einstellen.
- Filterelement wechseln.

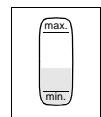
### Füllung

Hydrauliköl  
Menge: ca. 2,7 l



### Füllstand

Nach Schauglas (Transparenter Behälter)

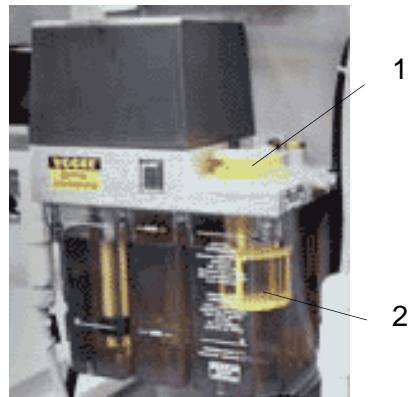


### Nachfüllen

- Einfüllkappe (1) entfernen.
- Öl bis zur Marke „max.“ auffüllen.
- Einfüllkappe (1) wieder anbringen.

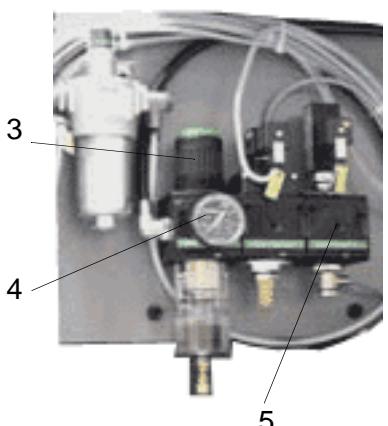
### ACHTUNG!

Beim Nachfüllen Sieb (2) nicht entfernen!



### Druckluft einstellen

- Luftdruck am Druckregler (3) auf ca. 3,4 bar einstellen.
- Kontrolle am Manometer (4). Der eingestellte Druck wird vom Druckschaltgerät (5) überwacht.



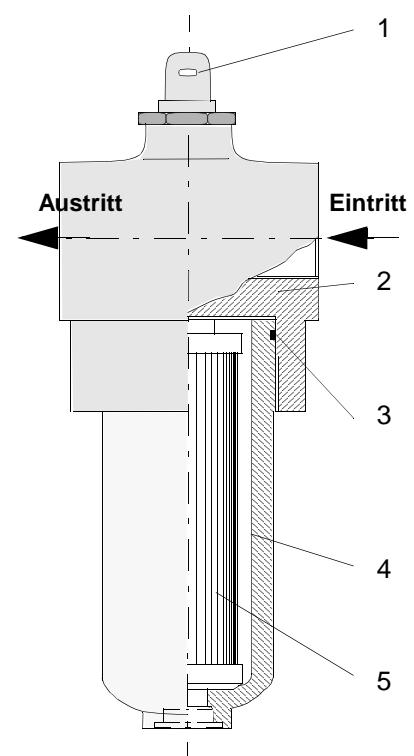
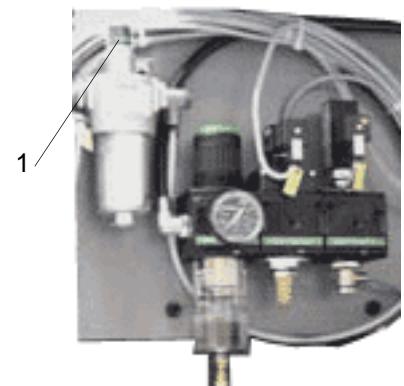
## Filterelement wechseln

Ident-Nr. des Filterelements: 27078220

Die Kontrolle des Verschmutzungsgrades erfolgt täglich.

Wenn der optische Verschmutzungsanzeiger (1) ein grünes Feld anzeigt, dann ist das Filterelement in Ordnung, wird ein rotes Feld angezeigt, muß das Filterelement ausgewechselt werden.  
hierzu:

- Die Vorarbeiten ausführen.
- Filterglocke (4) entfernen.
- Filterelement (5) herausnehmen.
- Gehäuse (2) und die Filterglocke (4) mit einem geeigneten Reinigungsmittel (z.B. Waschbenzin, Petroleum) sorgfältig reinigen.
- Der O-Ring (3) auf eventuelle Beschädigungen überprüfen. Falls notwendig, erneuern.
- Neues Filterelement in umgekehrter Reihenfolge einbauen.



### ACHTUNG!

Vor dem Einschrauben der Filterglocke (4) muß das Filterelement (5) bis zum Anschlag aufgesteckt werden.



Für sichere und umweltschonende Entsorgung der Betriebsstoffe ist zu sorgen!

# Wartung und Schmierung

## Kollision

### ACHTUNG !

Nach einer Kollision die Maschine überprüfen.

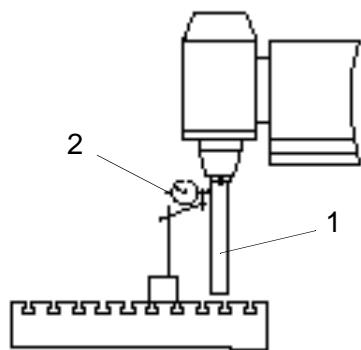
#### Spindel

Rundlauf der Spindel mit Prüfdorn (300 mm) am mindestens 2 Punkten prüfen.



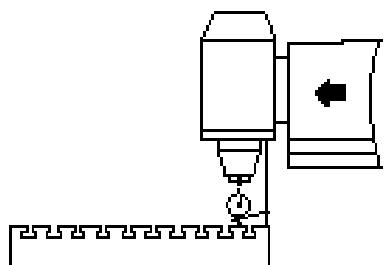
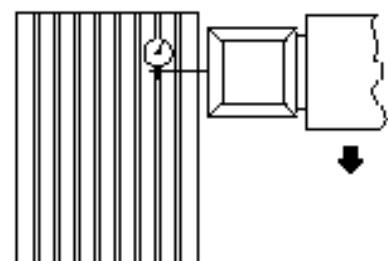
#### Fräskopf

Rechtwinklige Ausrichtung zur Tischoberfläche (X- und Y-Achse) mit Meßdorn (1) und einer Meßuhr (2) prüfen.



#### Tisch

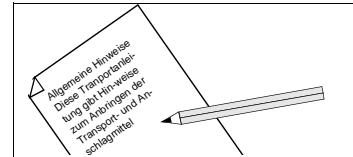
Parallelität der Tischoberfläche zur Längs- und Querbewegung (X- und Y-Achse) mit einer Meßuhr prüfen.



## **6. Transport**

## Allgemeine Hinweise

Diese Transportanleitung gibt Hinweise zum Anbringen der Transport- und Anschlagmittel sowie zum sicheren Transport von Palette, Kiste, Maschine und Schaltschrank.



Soll eine bereits aufgestellte Maschine an einen anderen Ort gebracht werden, muß die Maschine sorgfältig für den Transport vorbereitet werden (siehe Transportvorbereitung).

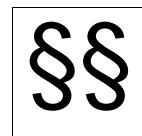
Demontage und Transportvorbereitung können Sie auch durch unseren Kundendienst vornehmen lassen.

### Transport-sicherheit



Beim Transport der Maschine besteht **Unfallgefahr** durch Materialbruch, Kippen, Abrutschen oder Herabfallen der Maschine!

- Transporthinweise, Sicherheitshinweise, Unfallverhütungsvorschriften und örtliche Bestimmungen Beachten!
- Nur geeignete, unbeschädigte und voll funktionsfähige Transportmittel mit ausreichender Tragfähigkeit verwenden!
- Das jeweilige Transportgewicht und die Transportmaße beachten (siehe „Technische Information“).
- Kennzeichnungen für die Anschlagpunkte und den Schwerpunkt beachten.
- Für einen freien Transportweg sorgen, um Quetschgefahren zu vermeiden.
- Niemals unter die schwebende Last treten:  
**Lebensgefahr!**



Maschine, Schaltschrank und Zubehör vorsichtig transportieren!

- Auf keinen Fall an empfindlichen Teilen wie Bedienpult, Hebel, Verkleidung oder Spritzschutzeinrichtung abstützen oder anschieben!
- Wenn erforderlich, Hebeisen nur in den Aussparungen im Maschinenfuß ansetzen.

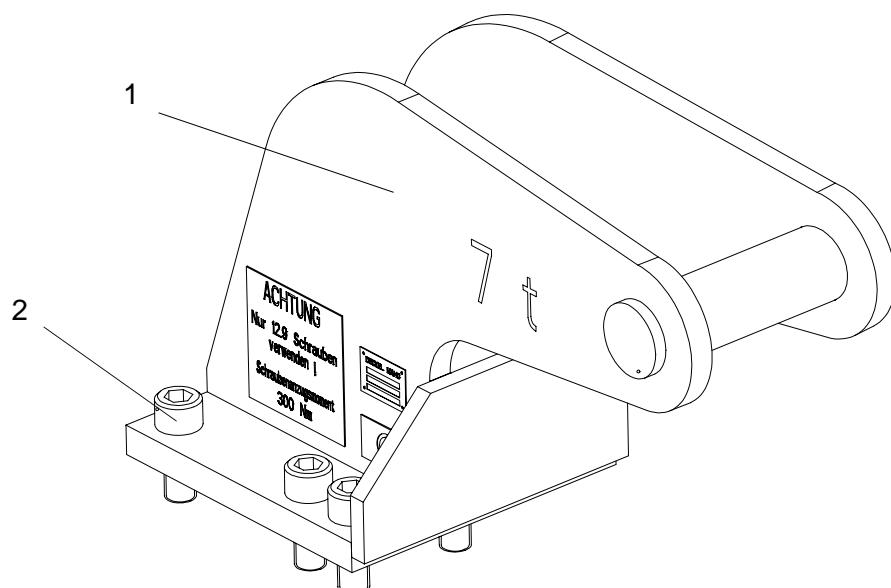
## Erforderliche Transportmittel

Falls die von DECKEL MAHO vorgeschriebenen Anschlagmittel, Hebezeuge und Hilfsmittel nicht verwendet werden, übernimmt DECKEL MAHO keine Haftung für Sach- und Personenschäden.

### Maschine

Für den Transport der Maschine ohne Verpackung sind folgende Transport- bzw. Anschlagmittel erforderlich:

- Lastaufnahme (1)
- Zylinderschrauben (2)



### Schalschrank

Der Schalschrank ist an der Maschine befestigt und wird zusammen mit der Maschine transportiert.

## Anlieferung

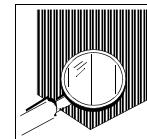
Die Maschine liefern wir

- entweder auf einem Transportboden mit Plastik (Poly)-Haube (innerhalb Deutschlands) oder
- in einer Transportkiste

Serienmäßiges Zubehör, Werkzeug und die Unterlagen sind der Maschine beigebracht bzw. in gesonderten Kisten untergebracht.

### Eingangs-kontrolle

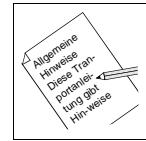
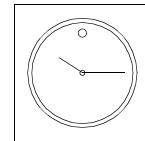
Untersuchen Sie die Verpackung sofort bei Anlieferung auf Transportschäden.



Prüfen Sie Maschine und Zubehör auf Transportschäden und anhand des Lieferscheins auf Vollständigkeit.

### Schadensfall

- Melden Sie Schäden fristgerecht dem Transportunternehmen.
- Setzen Sie sich sofort mit uns bzw. Ihrer Transportversicherung in Verbindung.
- Sichern Sie Maschine und Zubehör gegen weitere Schäden!

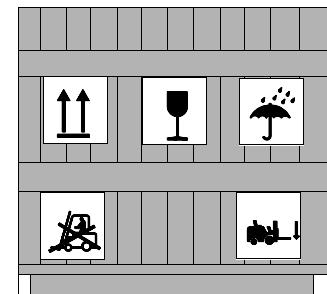


## Transport in der Verpackung

Maschine, Schaltschrank und Zubehör - wenn möglich - nur in der Verpackung bis zum Aufstellort transportieren.

### ACHTUNG !

- Beachten Sie unbedingt die Kennzeichnungen und die Hinweise an der Verpackung.
- Berücksichtigen Sie das entsprechende Transportgewicht und die Transportmaße (siehe Frachtpapiere und "Technische Information").



### Kiste, Palette transportieren

Seile oder Staplerarme möglichst weit außen angreifen lassen, da der Schwerpunkt nicht unbedingt in der Verpackungsmitte liegt!

### ACHTUNG !

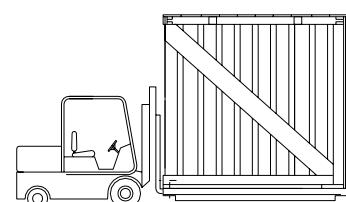
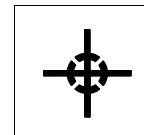
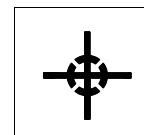
Die entsprechenden Kennzeichnungen für die Anschlagpunkte und den Schwerpunkt beachten.

Kiste oder Palette vorsichtig anheben.



**Unfallgefahr** durch Herabfallen oder Kippen der Palette oder Kiste!

- Achten Sie darauf, daß die Palette oder Kiste geradestehrt.
- Beachten Sie die Kennzeichnungen für den Schwerpunkt, damit die Maschine gerade hängt.
- Beachten Sie die Kennzeichnungen für die Anschlagpunkte.
- Starkes Ankippen beim Anheben mit dem Gabelstapler vermeiden, da der Schwerpunkt der Palette oder Kiste sehr hoch liegt.
- Nicht über Rampen mit großer Steigung oder großem Gefälle fahren.
- Niemals unter die angehobene Last treten:  
**Lebensgefahr!**



Palette oder Kiste mit Maschine, Schaltschrank oder Zubehör vorsichtig zum Aufstellort transportieren und erschütterungsfrei absetzen.



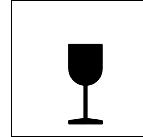
Kistendeckel vorsichtig abheben und Seitenwände vorsichtig entfernen.

Abheben und Transportieren der Maschine siehe Transport ohne Verpackung.

## Transport ohne Verpackung

Transportieren Sie Maschine, Schaltschrank und Zubehör vorsichtig.

- Auf keinen Fall an empfindlichen Teilen wie Bedienpult, Hebel, Verkleidung oder Spritzschutzeinrichtung anheben, abstützen oder anschieben!
- Wenn erforderlich, Hebeseile nur in den Aussparungen im Maschinenfuß ansetzen.
- Beachten Sie das jeweilige Transportgewicht (siehe „Technische Information“).
- Maschine, Steuerung, elektrische Einrichtung, Zubehör und Steckverbindungen vor Feuchtigkeit schützen.



### Transportvorrichtung

- Spindelstock nach rechts fahren und Lastaufnahme (1) mit 6 Zylinderschrauben (3) - M 24x70 DIN 912 12.9 - oben am Maschinenständer befestigen.

**Anzugsmoment 400 Nm.**

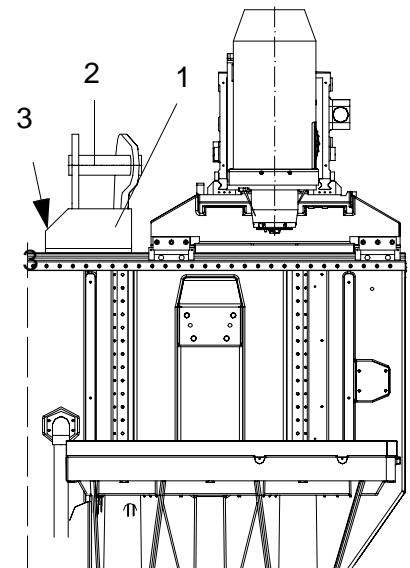


**Unfallgefahr** durch Materialbruch!  
Gewindeelemente ganz einschrauben.

- Kranhaken in Tragstange (2) einhängen.



**Unfallgefahr** durch Kippen oder Materialbruch!  
Maschine niemals mit der Montageöse anheben,  
da die Montageöse die Belastung nicht aushält.



### Maschine losschrauben

Bei Anlieferung vom Transportboden loschrauben und Abstützungen (Transportbohlen) entfernen.

Türen der Maschine schließen und gegen selbständiges Öffnen sichern.

### Maschine anheben

#### ACHTUNG!

Prüfen Sie vor dem Anheben und Abtransportieren, ob alle Anschlüsse entfernt sind.

Maschine vorsichtig anheben und darauf achten,  
daß die Maschine gerade hängt.

<b>Ausbalancieren</b>	Falls erforderlich, die Maschine absetzen und ausbalancieren.
-----------------------	---



**Unfallgefahr** durch Materialbruch!  
Bolzen und Schäkel ganz einschrauben.

<b>Transportieren, Absetzen</b>	Die Maschine vorsichtig zum Aufstellort transportieren und erschütterungsfrei absetzen.
-------------------------------------	---



Vor Absetzen der Maschine müssen die Maschinenauflager unbedingt angebracht bzw. am Aufstellort positioniert werden.



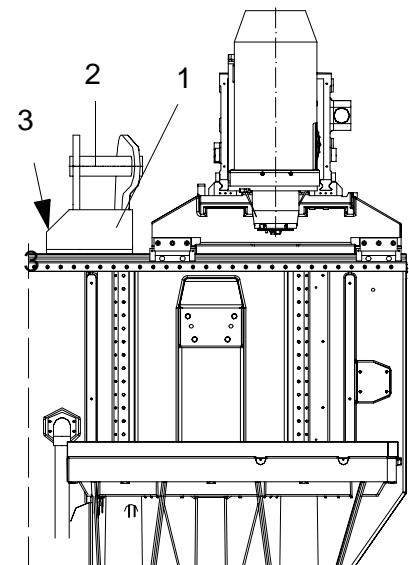
**Unfallgefahr** durch Herabfallen oder Kippen der Maschine sowie durch unbefugten Zutritt zur Maschine!

- Niemals unter die angehobene Last treten.
- Auf den Schwerpunkt achten, damit die Maschine geradehangt.
- Für einen sicheren Stand der Maschine sorgen, bevor die Transportmittel entfernt werden.
- Standort gegen unbefugten Zutritt absichern.

<b>Aufstellort ab-sichern</b>	Sichern sie den Standort bzw. den Einsatzort gegen unbefugten Zutritt, solange noch nicht alle Sicherheitseinrichtungen der Maschine montiert und funktionsfähig sind.
-------------------------------	--



<b>Transportmittel entfernen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kranhaken in Tragstange (2) einhängen.</li> <li>• Lastaufnahme (1) abschrauben und entfernen.</li> </ul>
--------------------------------------	---



## ACHTUNG!



Maschine dabei nicht beschädigen.

Die Transportvorrichtung gehört zum Lieferumfang der Maschine und ist notwendig für ein eventuelles Innerbetriebliches Umsetzen. Die Vorrichtung kann daher von DECKEL MAHO nicht zurückgenommen werden. Bei Nichtgebrauch ist die Transportvorrichtung sorgfältig zu lagern.

## Transport auf Wälzwagen

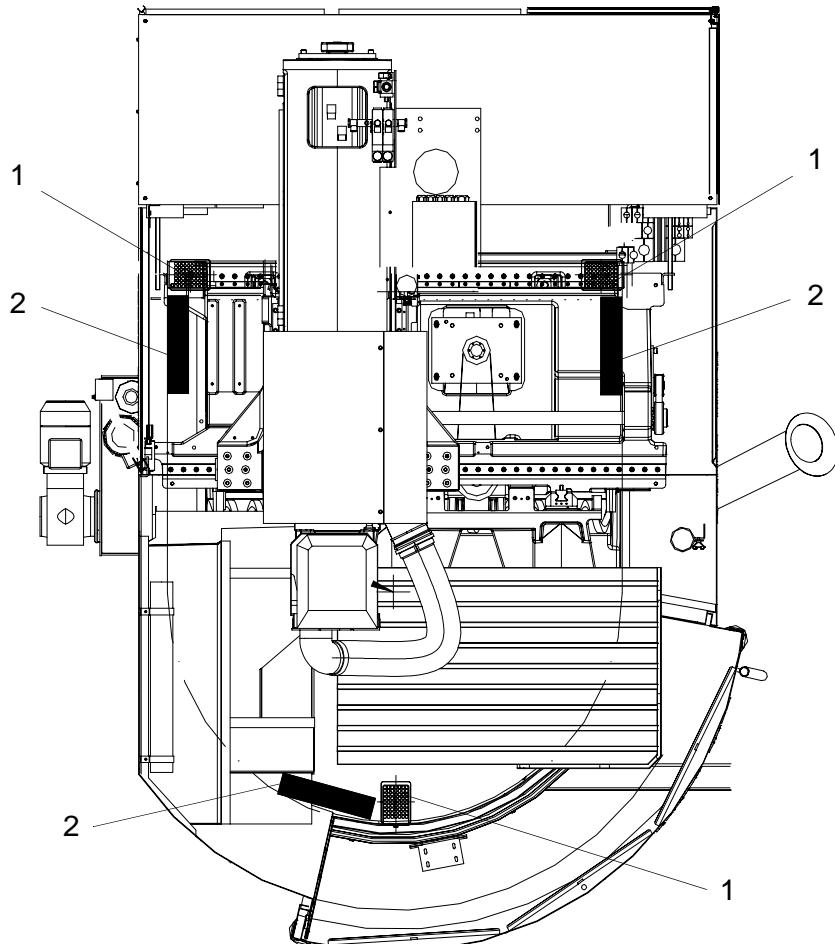
Die Transportarbeiten dürfen nur durch beauftragtes Fachpersonal mit angemessener spezieller Unterweisung durchgeführt werden.



**Der Transport mit Wälzwagen darf nur auf ebenem Boden erfolgen.** Auf abschüssigen Böden besteht **Unfallgefahr** durch Abrutschen oder Umkippen der Maschine.

### Es werden benötigt

- Maschinenauflager (im Lieferumfang)
- 2 Wälzwagen (Mindesttragkraft je 4,0 t).
- 1 Wälzwagen mit Lenkmöglichkeit
- 3 Hydraulikheber (Mindesthubkraft je 4,0 t)



- 1 Auflagepunkte für Wälzwagen (Maschinenauflager)
- 2 Auflagepunkte für Hydraulikheber

### ACHTUNG!

Beim Heben muß die Maschine gegen Abrutschen gesichert sein (z.B. durch Unterbauen mit Holzelementen)!

**Anwendung**

- 2 Wälzwagen ohne Lenkmöglichkeit werden im hinteren Bereich der Maschine (längs der X-Achse) plaziert.
- Wälzwagen mit Lenkmöglichkeit wird im vorderen Bereich plaziert.
- Maschine mit Kran bzw. Hydraulikheber langsam ablassen, bis sie sicher auf den Wälzwan- gen steht.
- Wälzwagen gegen verrutschen sichern.
- Maschine vorsichtig zum Aufstellort transpor- tieren und genau über die vorbereiteten Maschinenaufklager (siehe „Anordnung der Maschinenaufklager“ im Kapitel 2) positionie- ren.

**Ablassen mit Hydraulikhe- bern**

- Zum Anheben werden 3 Hydraulikheber an die dafür vorgesehenen Positionen plaziert (siehe Abb.).
- Maschine gleichmäßig mit den Hydraulik- hebern anheben und absichern (z.B. durch Unterbauen mit Holzelementen).
- Wälzwagen unter der Maschine wegziehen.
- Maschine vorsichtig auf die Maschinenauf- lager absetzen.

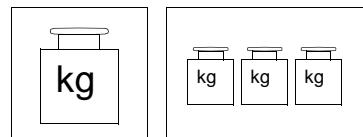
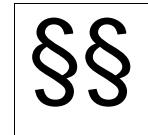
# Transport

## Versand

### Sicherheit

Verwenden Sie für den Transport der Maschine mit LKW, Bahn oder Schiff stets eine geeignete Verpackung.

- Beachten Sie die gültigen Vorschriften.
- Wenden Sie sich ggf. an eine geeignete Transportfirma.
- Beachten Sie das Transportgewicht (siehe „Technische Information“).
- Berücksichtigen Sie zusätzlich zum Maschinengewicht das Gewicht von beigefügtem Zubehör und Verpackung



### Vorbereiten

Die Maschine sorgfältig für den Transport vorbereiten (siehe Transportvorbereitung).

Die Maschine auf einen ausreichend großen und stabilen Transportboden stellen (siehe Transport ohne Verpackung).

### Festschrauben

Den Maschinenfuß mit dem Boden verschrauben (Lage der Befestigungsschrauben siehe „Aufstellplan“).

### Teile abstützen

Spritzschutzeinrichtung, Maschinenverkleidung, Schaltschrank und Steuerung mit Bohlen abstützen und sichern.

### Zubehör sichern

Beigelegtes Zubehör gegen Verrutschen sichern.

### Feuchteschutz anbringen

Maschine und Zubehör durch geeignete Mittel vor Feuchtigkeit schützen, z.B. durch Feuchtigkeitsabsorbierende Mittel, Rostschutzfette, Abdeckungen usw.

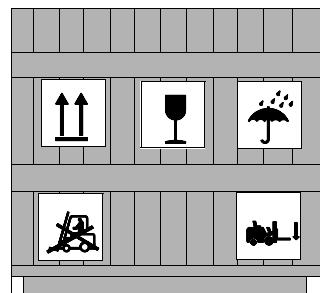
### Verpackung kennzeichnen

An der Verpackung entsprechende Hinweise auf den Schwerpunkt, die Anschlagpunkte usw. anbringen.



**Unfallgefahr** durch Kippen der Maschine, da der Schwerpunkt nicht unbedingt in der Kistenmitte liegt.

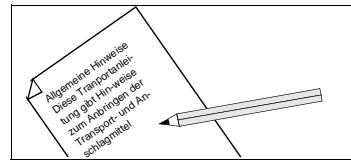
Kennzeichnung und Sicherheitshinweise anbringen.



## **7. Aufstellung**

## Allgemeine Hinweise

Diese Aufstellanleitung gibt Ihnen Hinweise zum erstmaligen und erneuten Aufstellen, Ausrichten und Befestigen Ihrer Maschine.  
Beachten Sie beim Anheben, Umsetzen und Aufstellen auch die Hinweise in den Kapiteln „Transport“ und „Montage“.

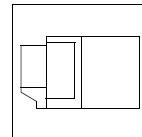


Sorgen Sie bauseitig für die erforderlichen Räumlichkeiten, Anschlüsse und Hilfsmittel.

Aufstellung, Montage, Anschluß und Inbetriebnahme können Sie auch durch unseren Kundendienst vornehmen lassen.

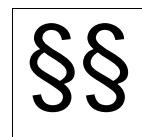
### Standsicherheit

Sorgen Sie für sicheren Stand von Maschine und Zubehör.  
Beachten Sie die bautechnischen Vorschriften, die für die Standsicherheit tragender Konstruktionen maßgeblich sind.



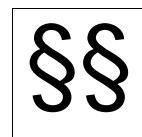
### Zugänglichkeit

Achten Sie auf gute Zugänglichkeit zum Bedienen und Warten der Maschine sowie auf ausreichende freie Bewegungsfläche und ausreichenden Raum für den Maschinenbediener.



### Vorschriften

Für das Aufstellen von Maschinen und Steuerschränken sind vorrangig die örtlichen Vorschriften, Gesetze und Bestimmungen zu beachten, z.B. in der BRD:  
Arbeitsstättenverordnung, VDE-Unfallverhütungsvorschriften usw.



Halten Sie die vorgeschriebenen Sicherheitsbereiche und Fluchtwege ein:

Nach VDE 0100 Teil 729 sind z.B. Fluchtwege mit einer Breite von min. 500 mm, bei Klappen und Türen von min. 700 mm vorzusehen.

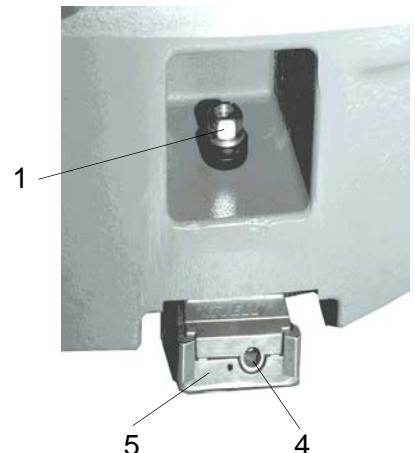
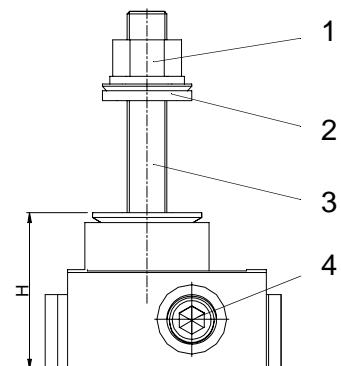
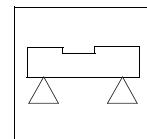
## Ausrichten der Maschine

Der Maschinenfuß hat Aussparungen zum Anbringen von Maschinenauflagern, die das Ausrichten der Maschine ermöglichen.

Anordnung, Typ und Anzahl der Maschinenauflager, sowie Aufstellmaße, siehe „Technische Information“ im Kapitel 2.

### Montage der Auflager am Maschinenfuss

- Maschine mit Transportvorrichtung bzw. mit Hydraulikheber ca. 20 cm über Hallenboden heben und zur Sicherheit mit Holzbalken unterbauen.
- Mutter (1) und Scheibensatz (2) von der Dehnsschraube jedes Maschinenaufagers entfernen.
- Durch Linksdrehen der Einstellschraube (4) die Auflagehöhe H auf Minimum stellen.
- Drei Maschinenauflager (5) in den Aussparungen des Maschinenfusses montieren. Dabei auf richtige Zusammensetzung der Scheiben (2) achten. Mutter (1) leicht anziehen.
- Holzbalken unter dem Maschinenfuss entfernen und die Maschine vorsichtig auf den Boden setzen.

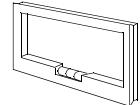
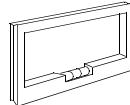


# Aufstellung

---

## Ausrichten der Maschine

- Maschine einschalten und die Maschinenschlitten ca. in Mittellage fahren.
- Maschine mit Hauptschalter Q1 ausschalten.
- Kabinetür öffnen und Tischoberfläche mit einem Lappen abwischen.
- Zwei Nivelliergeräte parallel zur Längs-(X) und Querachse (Y) auf den Arbeitstisch stellen. Nivelliergeräte nach dem Aufsetzen auf der Messfläche einige Male kurz hin- und herschieben.
- Maschine in beiden Achsrichtungen über die Stellschrauben (1) der Maschinenauflager genau ausrichten ( $\pm 0,1 \text{ mm/m}$ ).
- Befestigungsmuttern (1) an allen Maschinenauflagern festziehen und die Ausrichtung nochmals kontrollieren, falls notwendig, nachjustieren.

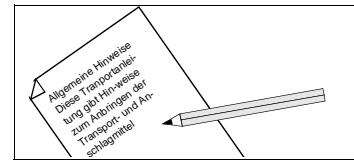


## **8. Anschluß, Montage**

## Allgemeine Hinweise

Diese Montageanleitung enthält Hinweise zur Montage und zum Anschluß der Maschine.

**„Entsprechend bzw. ergänzend zu den allgemeinen Montagebedingungen VDW 502 A und LMW 188 A verpflichtet sich der Besteller zur technischen Hilfestellung bei Montage- und Reparaturarbeiten, insbesondere zur Bereitstellung geeigneter und erforderlicher Podestleitern, Montageplattformen, Gerüste, Transportvorrichtungen, schwere Werkzeuge, Hebezeuge, ect.“.**



Montage, Anschluß und Inbetriebnahme können Sie durch unseren Kundendienst vornehmen lassen.

Sorgen Sie bauseitig für die nötigen Anschlüsse am Aufstellort:

- Strom
- Druckluft
- zentrale Ver- und Entsorgungseinrichtungen



Lage der Anschlußstellen und „Anschlußwerte siehe Technische Information“.

### Transport-sicherungen entfernen

#### ACHTUNG!

Achten Sie darauf, daß die Transportsicherungen auf jeden Fall noch vor der Inbetriebnahme entfernt werden.

### Rostschutz entfernen

#### ACHTUNG!

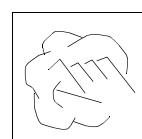
Rostschutzmittel von blanken Maschinenteilen wie Führungen, Anschlag-, Anschraub- und Aufspannflächen restlos entfernen.

Geeignetes Lösungsmittel oder Putzmittel verwenden.

Lackschäden durch Lösungsmittel!

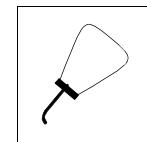
Keine aggressiven Lösungsmittel verwenden:

- kein Trichloräthylen o.ä.,
- kein Aceton o. ä.



## Teile einölen

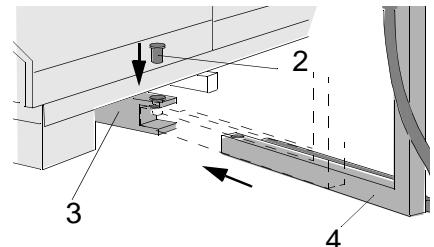
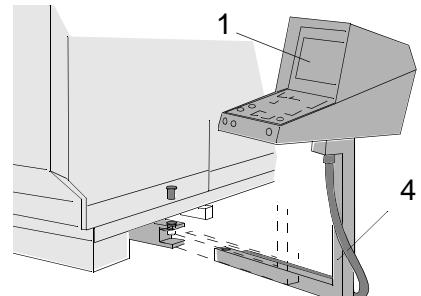
Blanke Maschinenteile einölen oder einfetten. Die gleiche Öl- bzw. Fettsorte verwenden wie für das Zentralschmieraggregat.



# Anschluß, Montage

## Bedienpult

- Gelenkzapfen (2) ausTrägerrohr (3) herausziehen.
- Auslegerarm (4) in Trägerrohr (3) einsetzen und mit Gelenkzapfen (2) befestigen.
- Steuerpult (1) in den Auslegerarm (4) einsetzen. Kabelschlauch am Auslegerarm befestigen.



## Verbindung Maschine - Schaltschrank

Der Schaltschrank befindet sich hinten an der Maschine. Die Maschine so aufstellen, daß der Schaltschrank gut zugänglich ist.

### ACHTUNG !

Darauf achten, daß die Kühlung nicht beeinträchtigt wird.

### Verbindung

Die Verbindungen zwischen Maschine und Schaltschrank sind bereits ab Werk fertig installiert.

### ACHTUNG !

Verbindungsleitungen vor Inbetriebnahme auf Beschädigung prüfen.

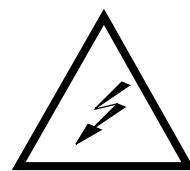


## Elektrischer Anschluß



### Unfallgefahr durch elektrische Spannung!

- Den elektrischen Anschluß darf nur ein Fachmann vornehmen.
- Die örtlich gültigen Vorschriften und Richtlinien sind vorrangig zu beachten.



### ACHTUNG!

Bei Arbeiten an elektrischen Einrichtungen kann es zu Schäden an elektronischen Bauteilen durch falschen oder fehlerhaften Anschluß kommen.  
Unbedingt die Angaben in den Schaltplänen beachten!

### Zuleitung, Absicherung

Die Netzzuführungen und Absicherungen sind nach den Angaben auf dem Typenschild des Schaltschranks auszulegen.

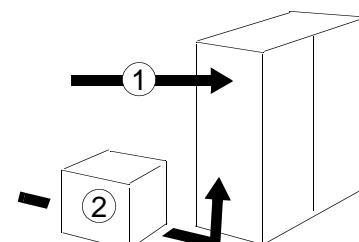
Nennspannung	Toleranz
400 V	$\pm 10\%$
400 V	+ 6% - 10%

### ACHTUNG!

Die tatsächliche Netzspannung darf auch bei Belastung um nicht mehr als die zulässige Toleranz von der Nennspannung abweichen.

### Anschluß

Entspricht die Netzspannung der Betriebsspannung, erfolgt der Anschluß der Netzzuleitung direkt am Schaltschrank (1).



Bei anderen Netzspannungen erfolgt der Anschluß der Netzzuleitung über einen Vorschalttransformator (2).

Die Anschlußklemmen und die Sicherungen des Vorschalttransformators sind durch den Deckel des Transformators zugänglich.

### Anschließen

Netzzuleitung (Spannungsversorgung) abschalten und gegen Einschalten sichern oder Sicherung der Netzzuleitung entfernen und entsprechenden Hinweis anbringen.

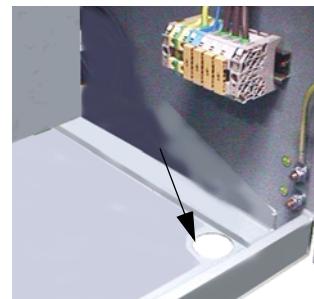


**Lebensgefahr** durch hohe elektrische Spannung!  
Unbedingt sicherstellen, daß die Netzzuleitung spannungsfrei ist.

# Anschluß, Montage

**Schalschrank**      Hauptschalter „AUS“.

- Das Netzkabel oder Verbindungskabel vom Vorschalttransformator durch die Kabdurchführung und Zugentlastung am Schalschrank führen.
-  Schutzleiter PE an grün-gelber Klemme und Zuleitung L1, L2 und L3 an Klemmleiste X1 anschließen.



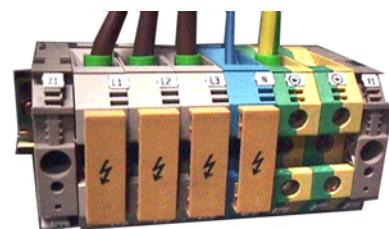
## ACHTUNG!

**Nulleiter noch nicht anschließen.**

- Spannung der Zuleitung L1, L2, und L3 gegen Nulleiter vom Netz der kundenseitigen Versorgung prüfen.
- Nulleiter N an der blauen Klemme der Klemmleiste X1 anschließen.

## ACHTUNG!

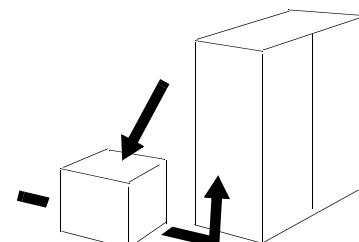
Markierungen im Schalschrank beachten.



**Vorschalttrans-  
formator**

Bei Anschluß mit Vorschalttransformator Deckel des Transformators abnehmen:

- Ringschrauben und Befestigungsschrauben des Deckels losschrauben und Deckel abheben.



## ACHTUNG!

Erdungsleitung nicht beschädigen.

Das Netzkabel durch Kabdurchführung und Zugentlastung am Vorschalttransformator führen.



- Schutzleiter PE an grün-gelber Klemme und Zuleitung L1, L2 und L3 an Klemmleiste X1 anschließen.

## ACHTUNG!

**Nulleiter noch nicht anschließen.**

- Spannung der Zuleitung L1, L2, und L3 gegen Nulleiter vom Netz der kundenseitigen Versorgung prüfen.
- Nulleiter N an der blauen Klemme der Klemmleiste X1 anschließen.
- Anschluß prüfen, Deckel wieder aufsetzen und festschrauben.

Auf sichere Verbindung der Erdungsleitung zum Deckel achten.

## Anschluß prüfen

Vor dem Einschalten den korrekten Anschluß prüfen. Dabei auch sämtliche Punkte der folgenden Prüfliste beachten und abzeichnen.

Den Netzanschluß im Schaltschrank mit Meßgerät überprüfen:

- richtige Spannung,
- richtige Frequenz,
- rechtdrehendes Drehfeld,
- richtiger Anschluß des Nulleiters in kundenseitiger Versorgung

Sind alle Anschlüsse korrekt, den Schaltschrank schließen.

Nachdem die Montage vollständig beendet ist und die Endkontrolle durchgeführt wurde, kann die Maschine eingeschaltet werden (siehe Kapitel „Bedienung“).

## Elektrischer Anschluß Datenschnittstellen



- Beim Anschluß der Datenschnittstellen (z.B. Ethernet) ist zu beachten, daß das Datenkabel auf kürzestem Wege zur Schnittstelle der Steuerung geführt wird (Kabelführung analog den Meßsystemleitungen). Auf keinen Fall im Schaltschrank bei den Antriebsgeräten der NC-Achsen vorbeiführen (EMV-Probleme).
- Auf einwandfreien Potentialausgleich zwischen Maschine und PC achten. Ansonsten ist eine fehlerfreie Übertragung nicht möglich.

# Anschluß, Montage

---

<b>Prüfliste für elektrischen Anschluß</b>	Netzspannung ist bei der vorgegebenen Blindleistung ausreichend stabil und weicht um nicht mehr als die zulässige Toleranz von der Nennspannung ab.	<input type="checkbox"/>
	Richtige Netzspannung oder entsprechende Spannungseinstellung am Vorschalttrafo vorhanden.	<input type="checkbox"/>
	Netzzuleitung und -absicherung entsprechend der Leistungsaufnahme und den gültigen Vorschriften ausgelegt.	<input type="checkbox"/>
	Netzzuleitung entsprechend den gültigen Vorschriften und geschützt vor Beschädigung verlegt.	<input type="checkbox"/>
	Netzkabel (Verbindungskabel) mit Schutzleiter vorschriftsmäßig und richtig an Vorschalttrafo und Klemmleiste X1 im Schaltschrank angeschlossen.	<input type="checkbox"/>
	Alle Anschlußstecker und Verbindungskabel eingesteckt und gesichert.	<input type="checkbox"/>
	Kabeldurchführungen und Zugentlastungen angebracht.	<input type="checkbox"/>
	Alle elektrischen Kabel - auch bei Bewegungen der Achsschlitten - sicher vor Beschädigungen z.B. durch Scheuern, Knicken, Quetschen, Abreißen usw.	<input type="checkbox"/>
	Richtige Spannung, Frequenz und rechtsdrehendes Drehfeld an Anschlußleiste X1 im Schaltschrank vorhanden.	<input type="checkbox"/>
	Drehrichtung von Kühlsmierstoffpumpe, Lüfter usw. entspricht dem Pfeil auf dem jeweiligen Gehäuse.	<input type="checkbox"/>
	Richtiger Anschluß des Nulleiters in kundenseitiger Versorgung.	<input type="checkbox"/>

## Kühlschmierstoffeinrichtung anschließen

**ohne IKZ  
(Innere  
Kühlschmier-  
stoffzufuhr),  
Volumen 250 l**

### Vorarbeiten:

Vor dem Aufstellen der Kühlschmierstoffanlage muss die Maschine ausgerichtet und an das elektrische Netz angeschlossen sein.

- Kühlschmierstoffbehälter und alle dazugehörigen Bauteile auspacken, auf Beschädigung prüfen und reinigen.

### Anbau des Späneförderers:

- Arbeitstisch (1) in obere Endlage fahren und mit Holzbalken unterbauen.
- Maschine ausschalten.

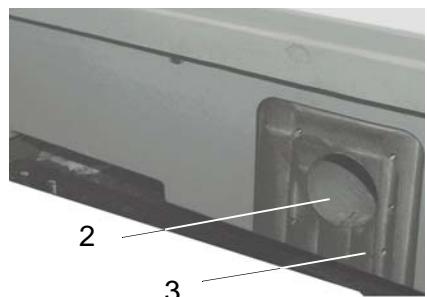


Hauptschalter -Q1- am Schaltschrank gegen versehentliches Wiedereinschalten sichern (Vorhangeschloß).

- Kabinendrehtür öffnen.
- Die Förderpumpe und beide Abdeckplatten von dem Hebebehälter entfernen (dabei den Meßstab des Kühlmittelniveau-Sensors nicht beschädigen).
- Die Spiralspäneförderer-Hebebehälter-Einheit neben die Maschine stellen und in der Anbaurichtung ausrichten.
- Die Auflageflächen an Hebebehälter und Maschinenfuß (3) reinigen und mit Dichtpaste einschmieren.
- Spirale des Späneförderers vorsichtig in die Öffnung (2) im Maschinenfuss einführen und bis zum Anschlag einschieben.
- Die ganze Einheit so ausrichten, dass die sechs Befestigungsschrauben M10 (4), mit Scheiben, am Maschinenbett eingedreht werden können.

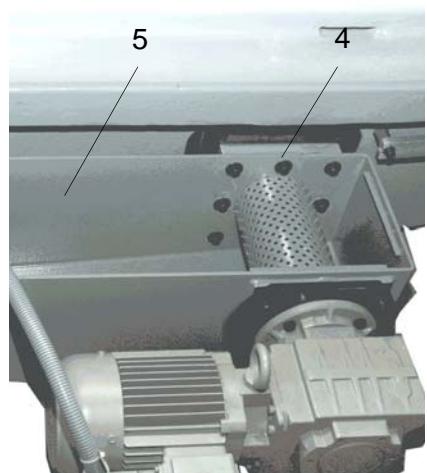


1



2

3

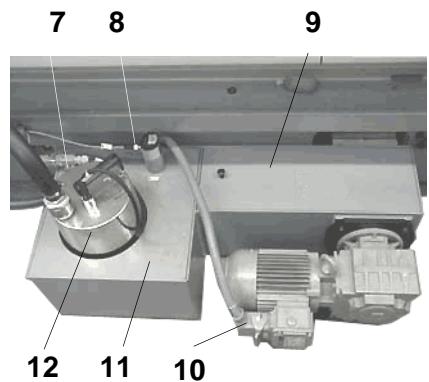


5

4

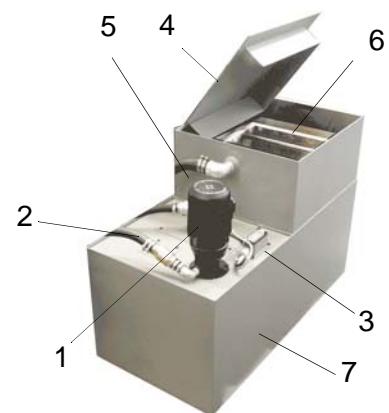
# Anschluß, Montage

- Den Hebebehälter (5) in die horizontale Lage bringen.
- Sechs Befestigungsschrauben (4) mit Drehmoment-Schlüssel anziehen (Anzugsmoment 41 Nm).
- Die zum Transport gewickelte Anschlusskabel und Schläuche (6) frei legen.
- Abdeckplatte (11) mit eingebautem Füllstandssensor vorsichtig auf den Hebebehälter legen.
- Stecker des Anschlußkabels (8) am Füllstandssensor anschrauben.
- Stecker des Anschlußkabels (10) von der Maschine in die Steckdose am Antriebsmotor des Späneförderers stecken.
- Tauchpumpe (12) in die Öffnung der Abdeckplatte (11) stellen.
- Steckerdose (7) des Anschlußkabels von der Tauchpumpe an der Abdeckplatte (11) befestigen (falls demontiert).
- Kabel der Elektroversorgung von der Maschine in die Steckdose (7) stecken.
- An der rechten Seite der Maschine den Späneauswurftrichter montieren, siehe „Späneentsorgung“ im Kapitel 5.



## Anschliessen des Kühlsmierstoffbehälters:

- Kühlsmierstoffbehälter (7) (Volumen 250 l) neben die Maschine, gemäss Aufstellplan der Anlage, stellen und ausrichten.
- Deckel (4) vom Kühlsmierstoffbehälter (7) entfernen und Siebkorb (6) ausrichten. Deckel wieder aufsetzen.
- Stecker (3) des Anschlußkabels in die Steckdose (2X4) stecken.
- Förderschlauch von der Tauchpumpe auf Anschlussstüle (5) am Kühlsmierstoffbehälter (7) stecken und sichern.
- Förderschlauch (2) von Sprühdüsen am Fräskopf an Pumpe (1) des Kühlsmierstoffbehälters anschließen.
- Alle Schlauchanschlüsse mit Schlauchsichellen sichern.
- Kühlsmierstoffbehälter (7) mit ca. 250 l Kühlsmierstoff befüllen.
- Hebebehälter mit Deckel (8) verschliessen.
- Funktionsprüfung der Kühlsmierstoffanlage und des Späneförderers durchführen.
- Einstellung des Füllstandssensor kontrollieren, ggf. korrigieren, siehe „Elektronischer Füllstandssensor“ im Kapitel 5 „Kühlsmierstoffeinrichtung“.



Beachten Sie unbedingt die Hinweise zu Auswahl, Ansatz und Pflege des Kühlsmierstoffs (siehe „Wartung und Schmierung“).



# Anschluß, Montage

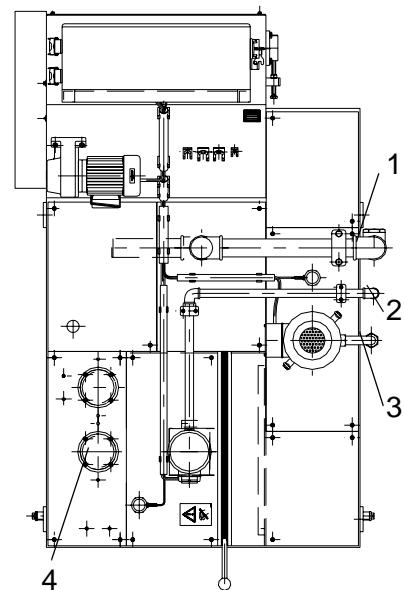
mit IKZ,  
Volumen 600 l  
ITERLIT

## Vorarbeiten:

Vorbereitung der Komponenten und Anbau des Späneförderers, siehe Version „ohne IKZ“.

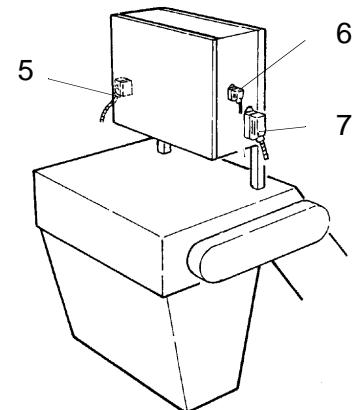
## Anschliessen des Kühlsmierstoffbehälters:

- Kühlsmierstoffbehälter der Fa. INTERLIT - Volumen 600 l - neben die Maschine, gemäß Aufstellplan, stellen und ausrichten.
- Förderschlauch (Rücklauf) von Sammelbehälter-Pumpe an den Stutzen (1) anschliessen.
- Förderschläuche (Vorlauf) anschliessen:
  - (2) Sprühdüsen am Spindelstock (W3).
  - (3) IKZ (Innere Kühlsmierstoffzuführung) (W2).
  - (4) Option: Sprühpistole



## Elektrische Anschlüsse:

- Anschluß-Stecker (2X2, 2A1) in die entsprechende Steckdose (5) am Kühlsmierstoffbehälter stecken.
- Anschluß-Stecker (2X3, 2A1) in die entsprechende Steckdose (6) am Kühlsmierstoffbehälter stecken.
- Anschluß-Stecker (2X1) der Kühlsmierstoffanlage in die entsprechende Steckdose (7) stecken.
- Den großen Behälter mit Kühlsmierstoff füllen, siehe Kühlsmierstoffeinrichtung“ im Kapitel „Wartung und Schmierung“.



Beachten Sie unbedingt die Hinweise zu Auswahl, Ansatz und Pflege des Kühlsmierstoffs (siehe „Wartung und Schmierung“).

## Kühlaggregat für Spindelkühlung anschließen

### Vorarbeiten

Vor dem Aufstellen des Kühlaggregats muß die Maschine an das elektrische Netz angeschlossen sein.

- Kühlaggregat und alle dazugehörenden Bauteile auspacken, auf Beschädigungen prüfen und reinigen.

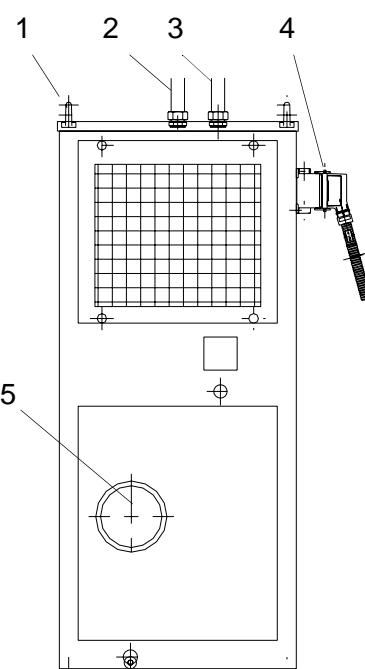
### SCHIMPKE Typ DK 22-V

- Das Aggregat neben die Maschine stellen, siehe Aufstellplan, und ausrichten.

### ACHTUNG!

Beim Transport müssen zwei Ringschrauben (1) bis zum spürbaren Widerstand eingeschraubt werden.

- Maschine mit Hauptschalter -Q1- ausschalten.
- Die zum Transport gewickelten Anschlußkabel und Schläuche frei legen.
- Versorgungsleitung KP (3) und Rücklaufleitung KT (2) anschließen.
- Stecker des Anschlußkabels (4) in die Steckdose (29X1) am Kühlaggregat stecken.
- Kühlmittelstand am Schauglas (5) prüfen.
- Maschine einschalten und Funktion des Kühlaggregats prüfen.



# Anschluß, Montage

---

## Endkontrolle

**Endkontrolle** Nach der Montage der Maschine unbedingt eine Endkontrolle durchführen.  
Dabei auch sämtliche Punkte der Prüfliste beachten und abzeichnen.

Füllstände aller Betriebsstoffe prüfen und ergänzen. Die notwendigen Angaben finden Sie unter Erstinbetriebnahme (siehe „Wartung und Schmierung“).

Sind sämtliche Transportsicherungen entfernt?

Sind alle Verkleidungen und Schutzvorrichtungen montiert und voll funktionsfähig?

**Prüfliste für  
Endkontrolle** Tragfähigkeit des Bodens ausreichend.

Erforderliche Sicherheitsabstände und Arbeitsflächen entsprechend den gültigen Vorschriften eingehalten.

Maschine standsicher und entsprechend den gültigen Vorschriften aufgestellt und installiert.

Elektrischen Anschluß vollständig überprüft und auch alle Punkte der Prüfliste für den elektrischen Anschluß berücksichtigt und abgezeichnet.

Alle Transportsicherungen und Transportmittel sowie sämtliche Montagehilfen und Montagewerkzeuge entfernt.

Alle Schutzeinrichtungen und Verkleidungen sowie Spritzschutzeinrichtungen montiert.

Kühlschmierstoffbehälter installiert und alle Kühl schmierstoffleitungen angeschlossen.

Alle Überwachungsschalter, Schutz- und Sicherheitsschalter voll funktionsfähig.

Füllstände des Zentralschmieraggregats, des Hydraulikaggregats, der Motorspindelkühlung und der Kühlschmierstoffeinrichtung ausreichend.

Alle Leitungen dicht und - auch bei Bewegungen der Achsschlitten - sicher vor Beschädigung z.B. durch Scheuern, Knicken, Quetschen, Abreißen usw.

Spritzschutzeinrichtung und Kühlsmierstoffbehälter dicht.

Klemm-, Befestigungs- und Verbindungsschrauben angezogen.

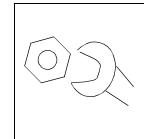
Dokumentation (Sicherheitshinweise, Maschinen-, Steuerungshandbücher, Schaltpläne, usw.) vorhanden.

Dokumentation (Sicherheitshinweise, Maschinen-, Steuerungshandbücher) durchgearbeitet.

## Transportvorbereitung

Falls sie eine bereits aufgestellte Maschine an einen anderen Ort bringen wollen, müssen Sie die Maschine demontieren und sorgfältig für den Transport vorbereiten.

Demontage und Transportvorbereitung können Sie auch durch unseren Kundendienst vornehmen lassen.



Bei Transport der Maschine besteht **Unfallgefahr** durch Materialbruch, Kippen, Abrutschen oder Herabfallen der Maschine!

- Beachten Sie die Transporthinweise, Sicherheitshinweise, Unfallverhütungsvorschriften und örtlichen Bestimmungen!
- Bereiten Sie die Maschine sorgfältig auf den Transport vor.
- Beachten Sie für den Transport oder zum Umsetzen die Hinweise im Kapitel „Transport, Aufstellung“.
- Bringen Sie die erforderlichen Transportsicherungen an.

### Allgemeine Transportvorbereitung

Werkzeug aus der Spindel nehmen (Siehe „Bedienung“).

Die Maschine gründlich von Spänen und Kühlenschmierstoff reinigen (siehe „Wartung und Schmierung“).

### Kühlschmierstoffbehälter

- Kühlschmierstoffbehälter entleeren und den Kühlschmierstoff vorschriftsmäßig entsorgen (siehe „Wartung und Schmierung“).
- Elektroanschlüsse zur Maschine trennen.
- Förderschläuche von den Pumpen demontieren.

**Bedienpult sichern** Bedienpult zur Maschine drehen und gegen Verdrehen sichern.

**Transportstellung der Achsen**

- X-Achsschlitten rechts.
- Y-Achsschlitten (Spindelstock) hinten.
- Z-Achsschlitten (Tisch) unten.

**Maschine ausschalten und vom Netz trennen**

- Netzzuleitung oder Verbindungsleitung zum Schaltschrank entfernen.

Bei Anschluß mit Vorschalttransformator die Netzzuleitung zum Transformator entfernen.

**ACHTUNG !**

Vor den Anheben und Abtransportieren prüfen, ob alle Anschlüsse entfernt sind.

# **Anschluß, Montage**

---

## **9. Zubehör**

## Nebelabscheider

**Type** IFE 2000 - Elektrostatischer Luftfilter

**Anwendung** Der installierte Abscheider dient nur zum Abscheiden von Wasser-, Emulsion- bzw. Ölnebel.



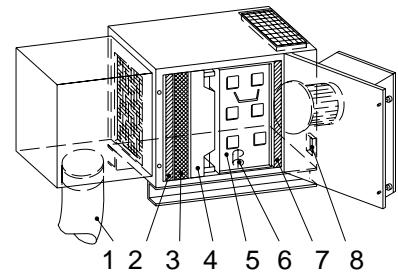
Das Gerät soll nicht zum Abscheiden von großen Mengen trockenen Staubs eingesetzt werden.

**Anschießen** Nebelabscheider auf die dafür vorgesehenen Träger setzen und anschrauben.

Ansaugschlauch (1) aufstecken und sichern.

Rücklaufschlauch (6) anschließen und sichern.

Stecker des Anschlußkabels in die Steckdose (8) stecken.



**Wartung und Reinigung** Die Festlegung der Intervalle erfolgt, indem Sie **in den ersten Wochen regelmäßig** den Zustand der Filtereinschübe überprüfen.

Das letzte Viertel der Kollektorenplatten sollte trocken und sauber sein.

Sobald die Verschmutzung diesen Bereich erfaßt, muß eine Reinigung aller Einschübe vorgenommen werden

- Vorfilter (2 und 3), Ionisator (4), Kollektor (5) und Nachfilter (7).

Beachten Sie dabei, daß auch alle Isolatoren am Gerät und an den Einschüben, sowie auch alle Wolframdrähte einwandfrei gereinigt werden.

Die Reinigung kann mit einem Hochdruckreiniger (**sehr vorsichtig**) oder mit einem Reinigungsbad durchgeführt werden.

### ACHTUNG !

Die Reinigungsflüssigkeit darf 80°C nicht überschreiten und sie darf kein Aluminium oder Kunststoff angreifen.

## Zusätzliche Betriebsarten 3 und 4 (Option)

<b>Übersicht</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bestimmungsgemäße Verwendung</li><li>• Inbetriebnahme</li><li>• Sicherheitshinweise für Einrichtbetrieb und Betriebsarten 3 und 4</li><li>• Betriebsart 3 (Manueller Eingriff)</li><li>• Betriebsart 4 (Erweiterter manueller Eingriff)</li><li>• Vorschriften und Normen</li></ul>
<b>Bestimmungs-gemäße Ver-wendung</b>	Die Betriebsarten 3 und 4 werden erforderlich, wenn eine unmittelbare Beobachtung oder ein unmittelbarer manueller Eingriff in den Bearbeitungsprozeß erforderlich ist. Die Entscheidung für die Verwendung der Betriebsarten 3 und 4 trifft die für den Maschineneinsatz verantwortliche Person. Die Bearbeitung erfolgt teils manuell gesteuert und teils in begrenztem Umfang automatisch.
Die Betriebsarten 3 und 4 sind nur für nachstehende Bearbeitungsfälle zugelassen:	
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Manueller Eingriff</li><li>• Erkennen und Vermeiden von Kollisionsstellen, welche bei geschlossenem Arbeitsraum nicht erkennbar sind</li><li>• Einstellung von Kühlmitteldüsen (keine Hochdruckpumpe)</li><li>• Manuelle Fertigung von Bohrungen (Pinolenbetrieb)</li><li>• Teilbearbeitung eines Einzelwerkstückes (keine Serienfertigung), die bei geschlossenem Arbeitsraum nicht einsehbar oder in Betriebsart „Einrichten“ nicht möglich sind</li><li>• Manuelles Scannen von Werkstücken und einzelner Konturzüge, die bei geschlossenem Arbeitsraum nicht möglich sind</li><li>• Kontrolle der Oberflächenqualität bei Einzelwerkstücken</li><li>• Meßvorgänge an Werkstückkonturen, die bei geschlossenem Arbeitsraum nicht einsehbar und in der Betriebsart „Einrichtbetrieb“ nicht möglich sind</li><li>• Bearbeitung nicht einsehbarer Bereiche an Werkstücken mit z. B. großen Toleranzschwankungen.</li></ul>
<b>ACHTUNG!</b>	<p>Vor Beginn der Tätigkeiten sind die „Sicherheitshinweise für Einrichtbetrieb und Betriebsart 3 und 4“ zu beachten.</p> <p>Brennbare, selbstentzündliche oder explosive Materialien bzw. Stoffe, z. B. Aluminium- und Magnesiumlegierungen, ölhaltige Kühlsmierstoffe (Ölgehalt &gt;15%) bedürfen einer besonderen Ausbildung der für den Maschineneinsatz und Maschinenbedienung verantwortlichen Personen und eine spezielle Ausrüstung der Maschine.</p>
<b>Inbetriebnahme</b>	Bei der Inbetriebnahme sind die Sicherheitshinweise im nachfolgenden Text zu beachten.

## Sicherheitshinweise für Einrichtbetrieb und Betriebsart 3 und 4



- Diese Betriebsarten dürfen nur durch beauftragtes Fachpersonal mit angemessener spezieller Unterweisung (siehe auch Arbeitsmittelbenutzungsverordnung (AMBV) vom 11. März 1997, § 5, bzw. EG-Richtlinie 89/655/EWG, Art. 5 und 7) betrieben werden.

Fachpersonal ist, wer auf Grund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann.

Laien und angelernte Personen dürfen keinen Zugang zu den Betriebsarten „Einrichtbetrieb, 3 und 4“ haben.

Das Verwenderunternehmen hat darüber hinaus durch organisatorische Maßnahmen sicherzustellen, daß die Betriebsarten nur in Sonderfällen (siehe Kapitel „bestimmungsgemäße Verwendung“) eingesetzt werden.

Die Verwendung darf nur durch die für den Maschineneinsatz verantwortliche Person angeordnet werden. Die Schlüssel zur Anwahl dieser Betriebsarten dürfen nur dem beauftragten Fachpersonal zugänglich gemacht werden.

Gegebenenfalls müssen, bedingt durch die technologischen Gegebenheiten (z.B. Material des Werkstücks, eingesetztes Werkzeug, Drehzahlen und Geschwindigkeiten), durch die für den Maschineneinsatz verantwortliche Person ergänzende Schutzmaßnahmen zur Reduzierung des Verletzungsrisikos getroffen werden. Dies muß durch die für den Maschineneinsatz verantwortliche Person im Einzelfall beurteilt und entschieden werden. Für die Klärung von Fragen steht DECKEL MAHO gerne zur Verfügung.

- Nach Abschluß von Arbeiten in den Betriebsarten „Einrichtbetrieb, 3 und 4“ muß mit den Schlüsselschaltern der „Normalbetrieb“ angewählt werden. Die Schlüssel müssen abgezogen und durch die für den Maschineneinsatz verantwortliche Person sicher verwahrt werden, so daß Unbefugte keinen Zugang zu den Betriebsarten „Einrichtbetrieb, 3 und 4“ haben.
- Die in der Richtlinie 89/391/EWG festgelegten Mindestvorschriften in bezug auf Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Benutzung persönlicher Schutzausrüstungen durch Arbeitnehmer sind - soweit zutreffend - durch das Verwenderunternehmen einzuhalten.
- Die persönlichen Schutzausrüstungen müssen durch den Sicherheitsbeauftragten des Verwenderunternehmens festgelegt werden, z. B. Schutzbrille, Sicherheitsschuhe, keine Handschuhe (Ausnahme Rüstätigkeiten), Hautschutz, ggf. Haarschutz etc.
- Beim Kauf von persönlichen Schutzausrüstungen ist darauf zu achten, daß diese der Richtlinie 89/686/EWG entsprechen.

- Zur Bewertung des Restrisikos ist die Anleitung zur Risikobeurteilung am Arbeitsplatz (ISBN 92-827-4276-8) zu beachten.
- Vor Beginn und vor allem während der Werkstückbearbeitung bzw. der Werkstückfinishbearbeitung in den Betriebsarten „Einrichtbetrieb, 3 und 4“ ist zu prüfen, ob diese Arbeiten bzw. der nächste Arbeitsschritt bei geschlossener Arbeitsraumtür oder im „Normalbetrieb“ durchgeführt werden können.
- Wann immer möglich, müssen die Arbeitsgänge in der Betriebsart „Normalbetrieb“ durchgeführt werden.
- Die Maschine darf in den Betriebsarten „Einrichtbetrieb, 3 und 4“ nicht unbeaufsichtigt betrieben werden.
- Bei Arbeiten in der Betriebsart 4 muß der Bediener die NOT-AUS-Taste immer griffbereit haben, um die Maschine bei Gefahr sofort abschalten zu können.
- Die reduzierte Geschwindigkeit der Maschinenbewegungen (Spindel und Achsen) stellt einen bedeutsamen Faktor der Risikominderung in den Betriebsarten „Einrichtbetrieb, 3 und 4“ dar. Die zulässigen Höchstgeschwindigkeiten bei geöffneter Arbeitsraumtür müssen sorgfältig erwogen werden.
- Die Spindeldrehzahl und Vorschubgeschwindigkeit wurden von DECKEL MAHO unter Beachtung des Standes der Technik, der Risiken und der Sicherheitskriterien begrenzt.

Trotz dieser Begrenzungen bleibt für das beauftragte Fachpersonal in den Betriebsarten, 3 und 4 ein erhöhtes Sicherheitsrisiko - durch Quetschen, Scheren, Stoßen, Durchstoßen, Einziehen, Aufwickeln, wegfliegende Teile oder Flüssigkeiten, Dämpfe, ect. - bestehen.

Eine kundenspezifische Anpassung der Grenzwerte für die Spindeldrehzahl und Vorschubgeschwindigkeit kann durch den DECKEL-MAHO-Kundendienst erfolgen. Sie muß jedoch sorgfältig durch die für den Maschineneinsatz verantwortliche Person erwogen werden.

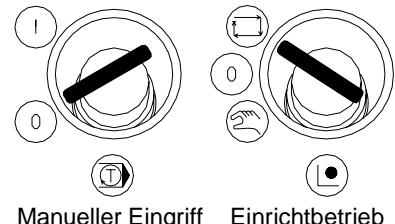
- Die Durchführungsverantwortung der in den Sicherheitshinweisen aufgelisteten Maßnahmen zur Reduzierung der vorhandenen Risiken (Personen und/oder Sachschäden) liegt beim Verwenderunternehmen. Zur Reduzierung der vorhandenen Risiken und zur Klärung eventuell notwendiger ergänzender Schutzmaßnahmen empfehlen wir den Kontakt mit dem zuständigen technischen Aufsichtsbeamten der zuständigen Berufsgenossenschaft und mit DECKEL MAHO aufzunehmen.

## Betriebsart 3

Die Betriebsart 3 erlaubt einen manuellen Eingriff.

### Anwahl über Schlüsselschalter

Schlüsselschalter (rechts) in Stellung „Betriebsart 3“ drehen. Den Schlüsselschalter (links) in Stellung „0“ drehen.



### Funktionsumfang Betriebsart 3

- Arbeitsraumtüren sind nicht verriegelt und können geöffnet werden
- Zustimmungstaste muß für Bewegungen der Vorschübe und der Spindel ständig betätigt werden.



Spindeldrehzahl ist begrenzt  
S max. = 5000 [1/min]  
Ist die programmierte Spindeldrehzahl größer S max., erfolgt Unterbrechung mit Ausgabe einer Fehlermeldung.



Verfahrgeschwindigkeit ist begrenzt  
F max. = 5 [m/min]  
Ist die programmierte Verfahrgeschwindigkeit größer F max., wird der Vorschub auf F max. reduziert. Es erfolgt keine Unterbrechung und es wird keine Fehlermeldung ausgegeben.

- Mögliche Betriebsarten:
  - Einzelsatz
  - Teach-In
  - Manual
  - Jog (mit und ohne Handrad)
- Anzeige am Bildschirm (nur bei offener Kabine): Betriebsart 3 aktiv
- Kühlsmierstoffzufuhr Ein (M8) ist bei offener Arbeitsraumtüre möglich.

Die automatischen Maschinenfunktionen Werkzeugwechsel, Palettenwechsel, Schwenkfräskopf und innere Kühlsmierstoffzufuhr sind bei geöffneten Arbeitsraumtüren nicht möglich.

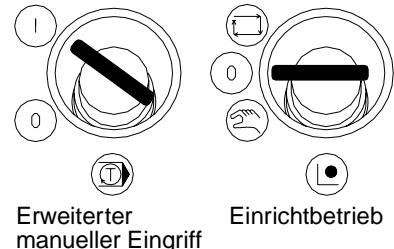
## Betriebsart 4

Die Betriebsart 4 erlaubt einen erweiterten manuellen Eingriff.

### Anwahl über Schlüsselschalter

Schlüsselschalter (links) in Stellung 1 (Betriebsart 4) drehen. Den Schlüsselschalter (rechts) in Stellung „0“ drehen.

Bei Anwahl der Betriebsart 4 sind die Antriebe (Vorschübe, Spindel) betriebsbereit. In Stellung „0“ sind die Antriebe vom Netz getrennt.



### Abwahl

Die Abwahl der Betriebsart 4 erfolgt über Schlüsselschalter. Erst danach ist ein Verriegeln der Arbeitsraumtüre möglich.

### Funktionsumfang Betriebsart 4

- Arbeitsraumtüren sind nicht verriegelt und können geöffnet werden
- **Arbeiten** ist in allen CNC-Betriebsarten (auch in Automatik) **ohne Zustimmataste** möglich, d.h. Vorschübe und Spindel sind ohne Zustimmataste betreibbar.  
NOT-AUS-Taste griffbereit halten.
- Spindeldrehzahl ist begrenzt  
S max. = 5000 [1/min]  
Ist die programmierte Spindeldrehzahl größer S max., erfolgt Unterbrechung mit Ausgabe einer Fehlermeldung.
- Verfahrgeschwindigkeit ist begrenzt  
F max. = 5 [m/min]  
Ist die programmierte Verfahrgeschwindigkeit größer F max., wird der Vorschub auf F max. reduziert. Es erfolgt keine Unterbrechung und es wird keine Fehlermeldung ausgegeben.
- Anzeige am Bildschirm (nur bei offener Kabine): Betriebsart 4 aktiv
- Kühlsmierstoffzufuhr Ein (M8) ist bei offener Arbeitsraumtüre möglich.

Die automatischen Maschinenfunktionen Werkzeugwechsel, Palettenwechsel, Schwenkfräskopf und innere Kühlsmierstoffzufuhr sind bei geöffneten Arbeitsraumtüren nicht möglich.

## Vorschriften und Normen

### 1. Stand der produktspezifischen Normen

Mit den Betriebsarten "Normalbetrieb" und "Einrichtbetrieb" ist der bestimmungsgemäße Gebrauch der Maschinen für Produktions- bzw. Serienfertigung möglich. Einzelteilstoffigung und Scannen können einzelne Fertigungsschritte beinhalten, die jedoch darüber hinausgehende Betriebsarten erfordern. Wenn diese nicht zur Verfügung stehen, ist die Folge, daß die Sicherheitskreise durch den Maschinenbetreiber überbrückt werden.

Für Bearbeitungszentren (Fräsmaschine mit Werkzeugwechsler) ist der Normentwurf prEN 12417 "Werkzeugmaschinen-Sicherheit-Bearbeitungszentren" in der europäischen Umfrage und für Fräsmaschinen wird dieses ebenfalls bald erwartet.

In der prEN 12417 ist eine 3. Betriebsart "Manueller Eingriff" vorgesehen. Darunter versteht man den Betrieb der Maschine unter manueller oder numerischer Steuerung, um bestimmte Tätigkeiten bei zum Arbeitsbereich hin offenen trennenden Schutzeinrichtungen durchführen zu können (entspricht unserer Ausführung der 3. Betriebsart).

Eine darüber hinaus gehende Betriebsart ist nicht vorgesehen, aber es wird diese auch nicht ausgeschlossen. Es ist zulässig, eine weitere Betriebsart zu installieren und zu verwenden, wenn ein geschlossener Arbeitsraum nicht praktikabel ist (z. B. infolge der Größe des Werkstückes, seiner Geometrie oder seiner besonderen Eigenschaften). Der Maschinenbediener und andere Personen sind dann jedoch durch eine Kombination anderer Maßnahmen zu schützen. Arbeiten bei offenem Arbeitsraum sind im Formenbau und bei der Fertigung von Einzelwerkstücken oder zur Finishbearbeitung derselben erforderlich. Soweit dies möglich ist, haben wir als Hersteller Schutzfunktionen vorgesehen (reduzierte Geschwindigkeit von Achsen und Spindel, Verriegelung automatischer Abläufe, mitführbarer NOT-AUS an tragbarer Handkommandostation). Ergänzende Schutzmaßnahmen, z. B. begrenzter Schutz gegen wegfliegende Teile, Flüssigkeiten, Absaugvorrichtungen können nur durch den Maschinenbetreiber werkstückspezifisch festgelegt werden.

Die erarbeiteten Sicherheitshinweise müssen beachtet werden.

## 2. Richtlinie der Maschinen 98/37/EG (in ihrer aktuellen Fassung), Anhang 1

### Siehe VORBEMERKUNGEN, Punkt 2

„Die in dieser Richtlinie aufgeführten grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen sind bindend. Es ist jedoch möglich, daß die damit gesetzten Ziele beim gegebenen Stand der Technik nicht erreicht werden. In diesem Fall muß die Maschine soweit wie irgend möglich auf diese Ziele hin konzipiert und gebaut werden“.

### Siehe GRUNDLEGENDE SICHERHEITS- UND GESUNDHEITSANFORDERUNGEN BEI KONZIPIERUNG UND BAU VON MASCHINEN, Punkt 1.1.2 (auszugsweise)

- a) Durch die Bauart der Maschinen muß gewährleistet sein, daß **Betrieb**, Rüsten und Wartung bei **bestimmungsgemäßer Verwendung** ohne Gefährdung von Personen erfolgen.
- b) Bei der Wahl der angemessensten Lösungen muß der Hersteller folgende Grundsätze anwenden, und zwar in der angegebenen Reihenfolge:
  - Beseitigung oder Minimierung der Gefahren
  - Ergreifen von notwendigen Schutzmaßnahmen gegen nicht zu beseitigende Gefahren
  - Unterrichtung der Benutzer über die Restgefahren aufgrund der nichtvollständigen Wirksamkeit der betroffenen Schutzmaßnahmen; Hinweis auf eine eventuell erforderliche Spezialausbildung und persönliche Schutzausrüstung.
- c) Bei der Entwicklung und dem Bau der Maschine sowie bei der Ausarbeitung der Betriebsanleitung muß der Hersteller nicht nur den normalen Gebrauch der Maschine in Betracht ziehen, sondern auch die nach vernünftigem Ermessen zu erwartende Benutzung der Maschine“.

### Stellungnahme:



Durch die Betriebsarten 1 bis 4 stellen wir als Hersteller der Maschine sicher, daß die oben aufgeführten Forderungen erfüllt werden. Dies erfordert jedoch den verantwortungsbewußten Umgang durch die für den Maschineneinsatz verantwortliche Person.

In den Betriebsarten „Einrichtbetrieb, 3 und 4“ liegt ein erhöhtes Verletzungsrisiko (Quetschen, Einfangen, Aufwickeln etc.) durch den Betrieb der NC-Achsen (Vorschübe, Spindel) bei offener Arbeitsraumtür vor.

Diese Betriebsarten dürfen nur durch beauftragtes Fachpersonal mit angemessener spezieller Unterweisung (siehe auch Arbeitsmittelbenutzungsverordnung (AMBV) vom 11. März 1997, § 5, bzw. EG-Richtlinie 89/655/EWG, Art. 5 und 7) betrieben werden.

Fachpersonal ist, wer auf Grund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann.

Laien und angelernte Personen dürfen keinen Zugang zu den Betriebsarten „Einrichtbetrieb, 3 und 4“ haben.

Das Verwenderunternehmen hat darüber hinaus durch organisatorische Maßnahmen sicherzustellen, daß die Betriebsarten nur in Sonderfällen (siehe Kapitel „bestimmungsgemäße Verwendung“) eingesetzt werden.

Die Verwendung darf nur durch die für den Maschineneinsatz verantwortliche Person angeordnet werden. Die Schlüssel zur Anwahl dieser Betriebsarten dürfen nur dem beauftragten Fachpersonal zugänglich gemacht werden.

Gegebenenfalls müssen, bedingt durch die technologischen Gegebenheiten (z.B. Material des Werkstücks, eingesetztes Werkzeug, Drehzahlen und Geschwindigkeiten), durch die für den Maschineneinsatz verantwortliche Person ergänzende Schutzmaßnahmen zur Reduzierung des Verletzungsrisikos getroffen werden. Dies muß durch die für den Maschineneinsatz verantwortliche Person im Einzelfall beurteilt und entschieden werden. Für die Klärung von Fragen steht DECKEL MAHO gerne zur Verfügung.



Kapitel „Sicherheitshinweise für Einrichtbetrieb und Betriebsart 3 und 4“ beachten.

### 3. Die Europanorm EN 292, Teil 1 "Sicherheit von Maschinen", Kapitel 5 "Strategie für die Auswahl von Sicherheitsmaßnahmen":

"Für einen sicheren, dauerhaften Betrieb der Maschine ist es wichtig, daß die Sicherheitsmaßnahmen eine einfache Verwendung erlauben und die bestimmungsgemäße Verwendung nicht beeinträchtigen.

Ist dies nicht der Fall, kann dies dazu führen, daß Sicherheitsmaßnahmen umgangen werden, um eine möglichst einfache Handhabung der Maschine zu erreichen (siehe auch 5.7.1)."

#### Kapitel 5.7 "Bemerkungen"

##### 5.7.1

Der Konstrukteur sollte so umfassend als möglich die verschiedenen Betriebsarten der Maschine und die verschiedenen Eingriffsverfahren des Operators festlegen.

Geeignete Sicherheitsmaßnahmen können dann mit jedem dieser Arten und Verfahren verknüpft werden. Dadurch wird verhindert, daß der Operator veranlaßt wird, gefährdende Betriebszustände und Eingriffsverfahren wegen technischer Schwierigkeiten anzuwenden (siehe auch 3.12).

##### 5.7.2

Wenn die Sicherheitsmaßnahmen, die vom Konstrukteur nach der oben beschriebenen Vorgehensweise durchgeführt werden, die wesentlichen Sicherheitsanforderungen nicht voll und ganz erfüllen, dann soll dies durch sichere Arbeitsweisen ausgeglichen werden (Ausbildung, sichere Arbeitsmethoden, Überwachung, Betriebserlaubnis usw.), was in der Verantwortung des Benutzers - also außerhalb des Rahmens dieser Norm - liegt.

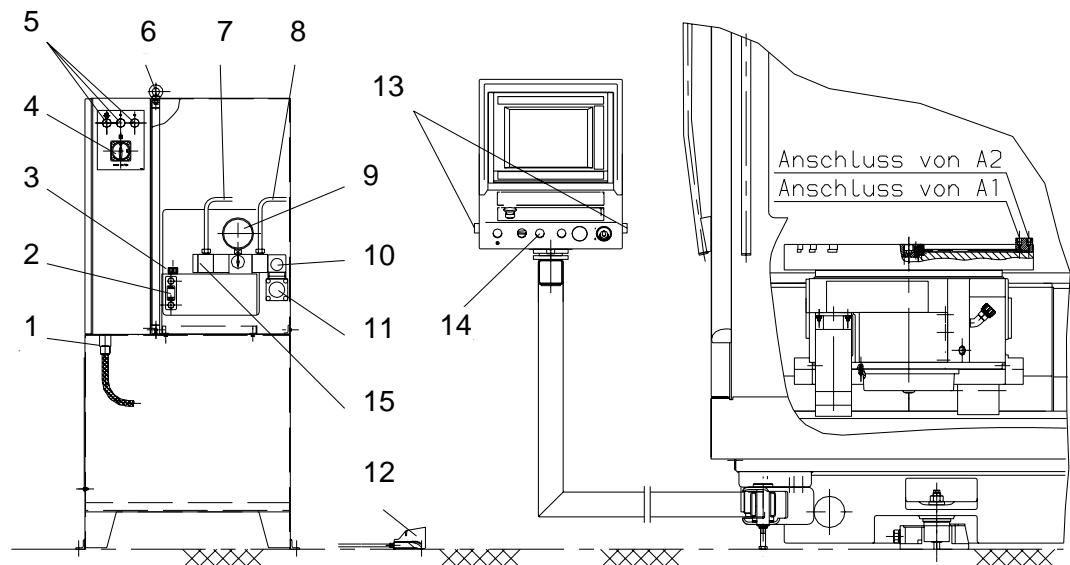


#### Stellungnahme:

Dem wird durch die 4 Betriebsarten Rechnung getragen (siehe Stellungnahme unter Punkt 2).

## Hydraulische Spanneinrichtung (Option)

### Bedienelemente



- 1 Elektrischer Anschluß
- 2 Schauglas Ölstand
- 3 Einfüllschorabe
- 4 Hauptschalter  
(nach Einschalten ist die Spanneinrichtung betriebsbereit)
- 5 Grüne Kontrolllampen (Anlage eingeschaltet, Druck aktiv (A1), Druck aktiv (A2))
- 6 Transportschrauben
- 7 Anschluß A1 (R 1/4“)
- 8 Anschluß A2 (R 1/4“)
- 9 Manometer
- 10 Hydraulikfilter-Verschmutzungsanzeige
- 11 Hydraulikfilter
- 12 Fußschalter Ventil A1 (nur bei einem Spannungsweg von max. 4 mm zulässig).
- 13 Zweihandbedienung (Ventil A1)
- 14 Drucktaste (Lösen Ventil A2)
- 15 Druckablaßventil

### Aktivierung

Die Hydraulikspannanlage muß an der CNC über Maschinenparameter angewählt sein. Dadurch wird die Überwachung, ob tatsächlich gespannt und der Spanndruck erreicht ist, aktiv.

**Bedienung**

Nach dem Einschalten der Hydraulikspannanlage ist noch kein Spann- oder Lösedruck an der Spanneinrichtung aktiv.

Das Anfahren der Referenzpunkte kann ohne Spann- oder Lösedruck erfolgen.



Zum Betreiben der Hydraulikspannanlage müssen unbedingt die Sicherheits- und Unfallverhütungsvorschriften beachtet werden.

Spannen oder Lösen ist nur möglich, wenn für die Antriebe keine Energiefreigabe vorhanden ist.

**Spannen:**

- Werkstück in Spanneinrichtung geben
- Fußschalter (12) oder Tasten (13) für Zweihandbedienung betätigen und halten bis die Kontrolllampe A1 (Spanndruck aktiv) leuchtet.



Bei angewählter Spanneinrichtung im Maschinenparameter der CNC hat die Funktion M46 (Werkzeugwechsel) keine Funktion.

Bei ausgeschalteter Hydraulikanlage gibt es keine Überwachung der Spanneinrichtung. Nach NOT-AUS oder NETZ-AUS muß der Spannvorgang erneut durchgeführt werden, bis die Kontrolllampe A1 leuchtet.

**ACHTUNG!**

Hydraulischer Spanndruck muß mit Rückschlagventil gesichert werden!

**Lösen:**

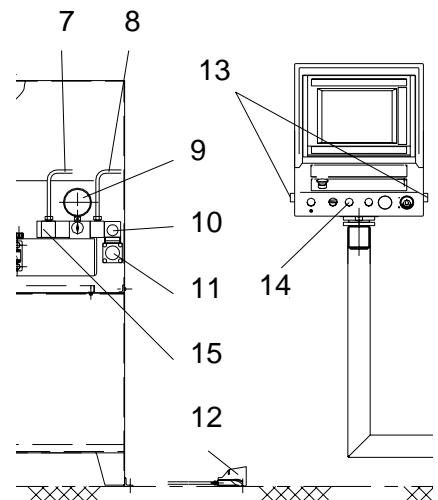
- Drucktaster (14) zum Lösen der Spanneinrichtung betätigen.
- Werkstück aus der Spanneinrichtung nehmen



Im gelösten Zustand der Spanneinrichtung können die Spindel und die Achsen nur verfahren werden, wenn die Überwachung der Hydraulikspannanlage ausgeschaltet ist.

**Überwachung ausschalten:**

- Hauptschalter der Hydraulikspannanlage ausschalten



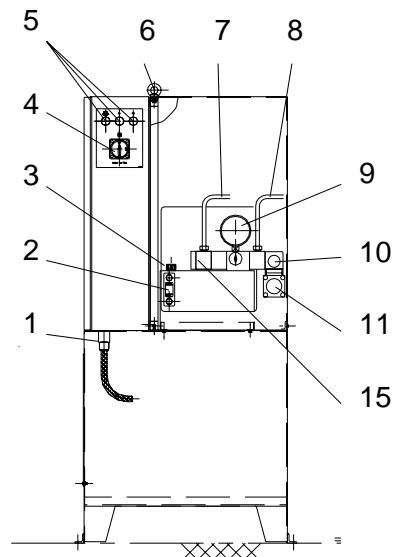
# Zubehör

## Hydraulik-aggregat anschließen



Vor dem Anschließen der Spanneinrichtung muß die Maschine aufgestellt und an das elektrische Netz angeschlossen sein.

- Hydraulik-Leitungen (7) zum Spannen und (8) zum Lösen der Spanneinrichtung am Ventilblock des Hydraulikaggregats anschließen.
- Hauptschalter (4) auf "0" stellen (ausgeschaltet).
- Stecker (1) des Anschlußkabels vom Schaltschrank der Maschine in die entsprechende Steckdose am Schaltschrank des Aggregates stecken.
- Ölstand am Schauglas (2) des Hydraulikaggregates prüfen.



## Hydraulik-ölwechsel



### ACHTUNG!

Bei Arbeiten an hydraulischen Komponenten sind diese vorher drucklos zu machen!



Während der Arbeiten an der Hydraulikanlage ist unbedingt auf größte Sauberkeit zu achten.

Beim Ölwechsel muß auch der Ölfilter ausgetauscht werden.

Ölwechselintervalle:

Erster Ölwechsel nach 250 Betriebsstunden bzw. nach 3 Monaten. Weitere Ölwechsel alle 2500 Betriebsstunden bzw. 1x pro Jahr.

- Hauptschalter (4) ausschalten (0-Stellung).

### ACHTUNG!

Hauptschalter gegen versehentliches Wiedereinschalten sichern (Vorhängeschloß).

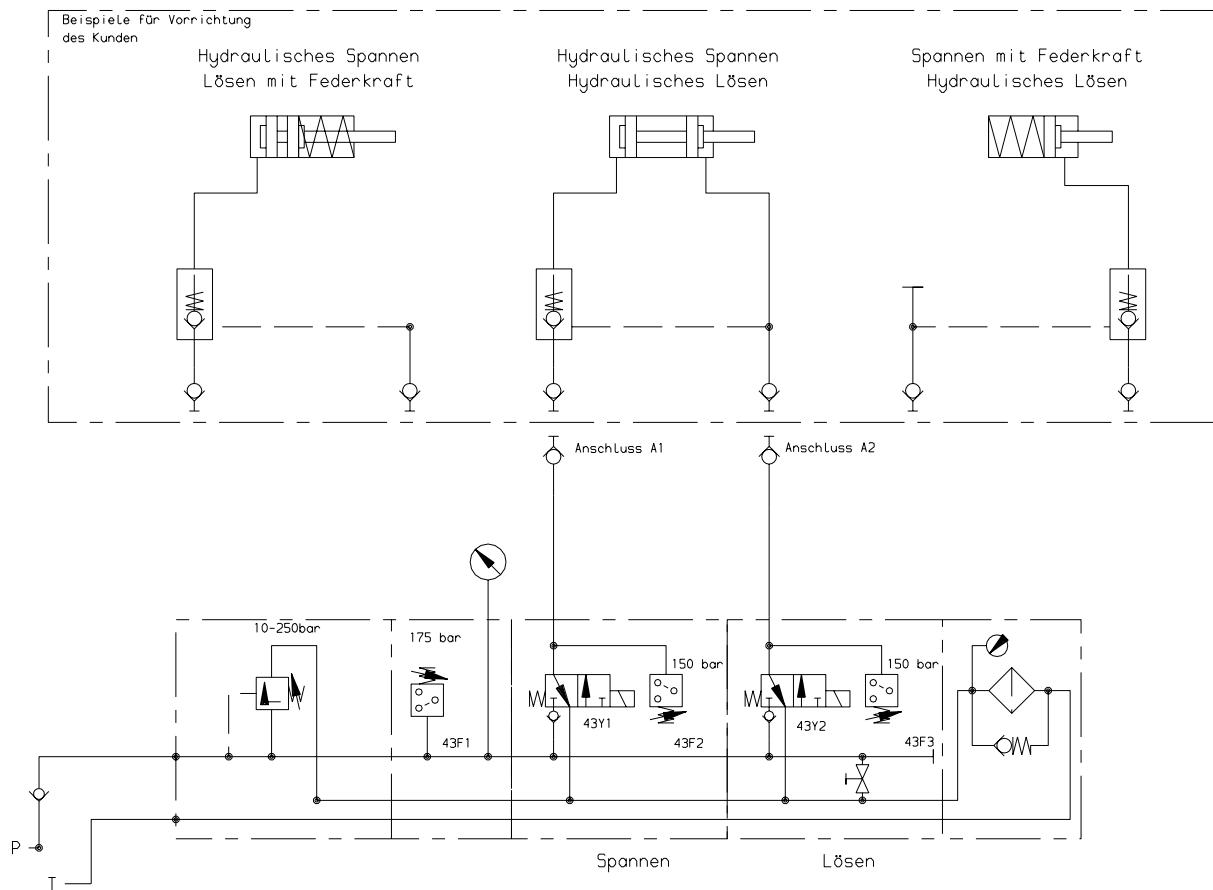
- Einfüllschraube (3) entfernen
- Hydraulikfilter (11) abschrauben und auswechseln
- Hydrauliköl vom Behälter absaugen
- Frisches Hydrauliköl einfüllen (ca. 5 Liter).



Nur Hydrauliköl "HLP 22" verwenden!

- Einfüllschraube (3) anbringen
- Anlage starten. Dichtung des Filters und Ölstand prüfen, evtl. nachfüllen.

## Hydraulikplan 93.100445\_02



## Schnittkraftüberwachung TNC 4xx Steuerung

### Allgemein

Standardmäßig ist es so, daß wenn der Hauptantrieb eine Auslastung > MP-Wert 4231.24 hat, wird die Vorschubfreigabe der aktiven Achsen gesperrt, bis die Auslastung des Antriebes wieder unter den MP-Wert sinkt. Es besteht bei dieser Überwachung keine Abhängigkeit zu den einzelnen Werkzeugen und ist nur zur Überwachung der maximalen Spindelauslastung gedacht.

Mit der Programmierung der Funktion FN19 kann, über die Stromaufnahme (in %) des Hauptantriebes, die Schnittkraftüberwachung der Steuerung aktiviert werden. Es kann individuell, für jedes Werkzeug, ein Grenzwert manuell eingetragen oder über einen Lernmodus ermittelt werden. Innerhalb eines Programmes gibt es drei Überwachungsarten, mit der dieser Grenzwert überwacht werden kann.

### Überwachungsarten

Folgende Überwachungen sind möglich:

#### Überwachung 1:

Wird der festgelegte Grenzbereich überschritten, dann wird die Vorschubfreigabe gesperrt, bis dieser wieder im gültigen Bereich ist (Ruckartige Bewegung).

```
:  
8  
9 FN19: PLC=+20 / 1xxx  
10  
:  
Überwachung 1
```

#### Überwachung 2:

Wird der festgelegte Grenzbereich überschritten, dann wird die Vorschubfreigabe gesperrt, bis dieser wieder im gültigen Bereich ist (Ruckartige Bewegung). Gleichzeitig wird auf die Betriebsart „Einzelsatz“ umgeschaltet und eine Meldung am Bildschirm ausgegeben.

```
:  
8  
9 FN19: PLC=+20 / 2xxx  
10  
:  
Überwachung 2
```

#### Überwachung 3:

Wird der festgelegte Grenzbereich überschritten, dann wird die Vorschubfreigabe gesperrt, NC-Stop ausgelöst und die Spindel wird verzögert abgeschaltet.

```
:  
8  
9 FN19: PLC=+20 / 3xxx  
10  
:  
Überwachung 3
```

**xxx** Wert in %, um wieviel der Grenzwert überschritten werden darf.

## Lernmodus aktivieren

Mit dem Lernmodus kann die maximale Stromaufnahme , z.B. durch einen Fräsvorschuss, ermittelt werden. Dieser Wert wird beim Deaktivieren der Schnittkraftüberwachung, bei Anwahl einer der 3 Überwachungsarten oder bei einem Werkzeugwechsel in der Werkzeuggtabelle (Spalte PLC-VAL) des jeweils aktiven Werkzeugs, gespeichert.

**ACHTUNG** - dabei wird der bestehende Wert überschrieben.

```
:
8
9 FN19: PLC=+20 / 99
10
:
```

Lernmodus aktivieren

## Schnittkraft-überwachung deaktivieren

Die jeweilig aktive Überwachungsart oder der Lernmodus wird deaktiviert, bei:

- Programmierung FN19:PLC=+20 / 0
- Programmierung M02, M30 oder END PGM

```
:
8
9 FN19: PLC=+20 / 0
10
:
```

Überwachung deaktivieren

## Werkzeug-tabelle

Spalte PLC-VAL

Manueller Betrieb Fehler		Werkzeug-Tabelle editieren PLC-Wert?					
		MM					
T	RTOL	DIRECT.	PLC	TT:L-OFFS	TT:R-OFFS	LBREAK	PLC-VAL
0	0	-	%00000000	+0	R	0	+0
1	0	-	%00000000	+0	R	0	+13
2	0	-	%00000000	+0	R	0	+14
3	0	-	%00000000	+0	R	0	+5
4	0	-	%00000000	+0	R	0	+8
5	0	-	%00000000	+0	R	0	+6
6	0	-	%00000000	+0	R	0	+9
7							
8							
9							
10							
11							
12							

ANFANG 	ENDE 	SEITE 	SEITE 	ZEILE EINFÜGEN	ZEILE LÖSCHEN	WERKZEUG-NAMEN SUCHEN	
------------	----------	-----------	-----------	----------------	---------------	-----------------------	--

## Werkzeugwechsel



Bei einem Werkzeugwechsel wird die Schnittkraftüberwachung nicht deaktiviert. D.h. ist eine Überwachung aktiv und es wird ein Werkzeugwechsel ausgeführt, dann bleibt diese, mit den eingetragenen Werten, auch für das neu eingewechselte Werkzeug aktiv.

### Beispiele

#### Beispiel 1: Wert im Lernmodus aufnehmen

```
TOOL CALL xx Z S1250      Werkzeug xx einwechseln  
:  
FN19:PLC=+20 / 99        Lernmodus starten  
:  
L X ... Y ... Z ... F 750  
L X ... Y ... Z ... F 750  
:  
FN19:PLC=+20 / 0          Lernmodus deaktivieren.  
Maximale Stromaufnahme ist ermittelt und wird in der  
WZ-Tabelle des Werkzeugs xx, unter  
PLC-VAL (in %), gespeichert.  
:  
ACHTUNG - vorhandener Wert wird überschrieben.
```

#### Beispiel 2: Überwachung aktivieren und deaktivieren

```
TOOL CALL yy Z S5000      Werkzeug yy einwechseln  
:  
FN19:PLC=+20 / 3025      Überwachung 3 aktivieren:  
Wird der eingetragene Wert in der WZ-Tabelle des  
Werkzeugs yy (PLC-VAL) um nochmals 25 % über-  
schritten, dann:  
- Vorschub gesperrt  
- NC-STOP  
- Spindel HALT  
:  
FN19:PLC=+20 / 0          Schnittkraftüberwachung deaktivieren  
:
```

## Beispiel 3: Werte im Lernmodus aufnehmen, Überwachung aktivieren und deaktivieren

:  
TOOL CALL zz Z S5000      Werkzeug zz einwechseln  
:  
FN19: PLC =+20 / 99      Lernmodus starten  
:  
L X ... Y ... Z ... F 1500  
L X ... Y ... Z ... F 1500  
:  
FN19:PLC=+20 / 2015      Überwachung 2 aktivieren:  
Maximale Stromaufnahme ist ermittelt und wird in der  
WZ-Tabelle des Werkzeugs zz, unter PLC-VAL (in %),  
gespeichert.  
**ACHTUNG** - vorhandener Wert wird überschrieben.  
:  
:      Wird der eingetragene Wert in der WZ-Tabelle des  
Werkzeugs zz (PLC-VAL) um nochmals 15 % über-  
schritten, dann:  
- Vorschub gesperrt  
- Betriebsart „Einzelsatz“  
- Meldung am Bildschirm  
:  
:  
FN19:PLC=+20 / 0      Schnittkraftüberwachung deaktivieren  
:

## Bezugspunkt setzen (Zyklus 397)

Mit dem Zyklus BEZUGSPUNKT SETZEN können Sie einen neuen definierten Nullpunkt als neuen Bezugspunkt aktivieren.

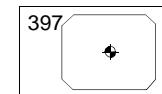
CYCL  
DEF

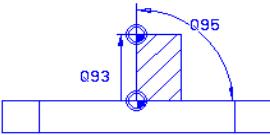
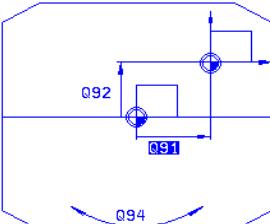


DECKEL  
MAHO

Die Maße für das Drehzentrum des Tisches für die Achsen X, Y und Z sind absolut in den Maschinenparametern 4230.26 - 28 eingetragen. Diese Werte sind aus dem Abnahmeprotokoll der jeweiligen Maschine übernommen (siehe Liste Seite 3 dieser Beschreibung).

Innerhalb des Zyklus kann man eine Verschiebung über Q-Parameter eingeben.



Pos. mit Handeingabe	Programm-Einspeichern/Editieren <b>Verschiebung X-Achse ?</b>
	 
0 BEGIN PGM 1 MM CYCL DEF 397 Paletten Nullpunkt Q91=+0 ;X-Achse Q92=+0 ;Y-Achse Q93=+0 ;Z-Achse Q94=+0 ;IV-Achse Q95=+0 ;V-Achse 1 END PGM 1 MM	
	<input type="button" value="  "/>

### Funktion und Wirkung

- Bei aktivem Satzvorlauf wird der Zyklus nicht ausgeführt.
- Falls sich ein Messsystem im Maschinenraum befindet (Messtaster oder Messdose), wird dieses ausgeschaltet (M28).
- Die aktive manuelle Grunddrehung wird auf 0 gesetzt.
- Die aktive Programm-Grunddrehung wird ebenfalls auf 0 gesetzt.
- Bei Zyklus 19 werden die Winkel auf 0 gesetzt und Zyklus 19 wird deaktiviert.
- Eventuell anstehende Nullpunkttransformationen werden zurückgesetzt.
- Bei einer Maschine mit **Schwenkkopf** wird der Schwenkkopf in die vertikale Stellung ge-

schwenkt (M54) und das Werkzeug aus der Spindel gewechselt (TOOL CALL 0).

- Bei einer Maschine mit **geregelter B-Achse** wird die B-Achse auf 0 Grad-Stellung gefahren (M55) und das Werkzeug aus der Spindel gewechselt (TOOL CALL 0).

### Rücksetzen

Um eine Verschiebung aus dem Drehzentrum aufzuheben, muß der Zyklus noch mal ausgeführt und die Q-Parameter im Zyklus auf "0" gesetzt werden.

21 CYCL DEF 397 Paletten Nullpunkt	
22	Q91=+0 ;X-Achse
23	Q92=+0 ;Y-Achse
24	Q93=+0 ;Z-Achse
25	Q94=+0 ;IV-Achse
26	Q95=+0 ;V-Achse

} Eingabe "0"

Maschinenparameter	<b>MP 4230.25</b>	Kennung Maschinentyp/Tischtyp
	<b>MP 4230.26</b>	X-Achse - Maß aus Abnahmeprotokoll
	<b>MP 4230.27</b>	Y-Achse - Maß aus Abnahmeprotokoll
	<b>MP 4230.28</b>	Z-Achse - Maß aus Abnahmeprotokoll

# Zubehör

---

## Liste der Maschinentypern zur Eingabe der Maschinenparameter

Hier können die jeweiligen Positionen des Abnahmeprotokolls, nach Maschinentyp und Konfiguration, bestimmt werden.

Weiters kann die entsprechende Kennummer entnommen werden.

CYCL 397		Heidenhain				Position AbnahmeProtokoll DMUxxP / DMU 50V/VL		
						immer vertikales Maß		
DMU P-Reihe Pfronten			Achse	Kennung	X-Achse	Y-Achse	Z-Achse	
			Bezeichn.	MP4230.25	MP4230.26	MP4230.27	MP4230.28	
4-Achsen		NC-Rundtisch	CZYX	1	POS 14	POS 15	POS 16	
5-Achsen		NC-Rundtisch / Teilapparat	ACZYX	2	POS 14	POS 15	POS 16	
		Kennung Teilapparat						
5-Achsen		NC-Schwenkrundtisch	ACZYX	3	POS 15	POS 16	POS 17	
		Kennung SRT						
5-Achsen		NC-Rundtisch / B-Achse	BCZYX	4	POS 14	POS 15	POS 16	
		M55 aktiv			(=MP7530.5)	(=MP7530.6)		
DMU 50/70 V/VL Seebach			Achse	Kennung	X-Achse	Y-Achse	Z-Achse	
			Bezeichn.	MP4230.25	MP4230.26	MP4230.27	MP4230.28	
5-Achsen		NC-Schwenkrundtisch	BCZYX	5	POS 13	POS 14	POS 15	
					(=MP7530.0)	(=MP7530.1)	(=MP7530.2)	
		wichtig:	Achsentausch wird momentan nicht unterstützt.					
		Farben für Herstellerzyklen:	MP7364.0-MP7364.8					
		sollten definiert sein: Festlegung durch NC-Abnehmer						

## Werkzeugbruch-Status abfragen (Zyklus 398)

Im NC-Programm wird mit Zyklus 398 der Werkzeugbruch-Status des zuletzt gemessenen Werkzeuges dem Parameter Q370 zugewiesen.

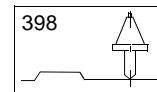
CYCL  
DEF



DECKEL  
MAHO

Der Zyklus 398 kann angewendet werden bei:

- Werkzeugbruch-Überwachung (WB 2)
- Tastsystem TT 130
- BLUM Werkzeug-Laservermessung



**Werkzeugbruch-Überwachung (WB 2)** Werkzeugbruch-Überwachung wird nur durchgeführt, wenn das entsprechende Werkzeug in der Werkzeug-Tabelle (Spalte PLC, Bit 0=1) aktiviert wurde.

Werkzeugbruch-Status:  
0 = kein Werkzeugbruch  
1 = Werkzeugbruch

Das Verhalten der Maschine nach erkanntem Werkzeugbruch ist von der Einstellung des Maschinenparameters MP4310.2 abhängig:

**MP 4310.2** Bit 7 = 0 (nicht aktiv)

Bei aktiver Werkzeugbruch-Überwachung wird bei erkanntem Werkzeugbruch von der TNC ein NC-STOP ausgelöst und die Bearbeitung unterbrochen.

Außerdem wird an der TNC die Fehlermeldung „**WERKZEUGBRUCH IST EINGETRETEN**“ ausgegeben. Das gemessene Werkzeug wird gesperrt (**L**: für Locked = engl. gesperrt).

Nach Beheben der Fehlerursache kann das Programm mit Taste **Programm-START** weiter abgearbeitet werden.

**MP 4310.2** Bit 7 = 1 (aktiv)

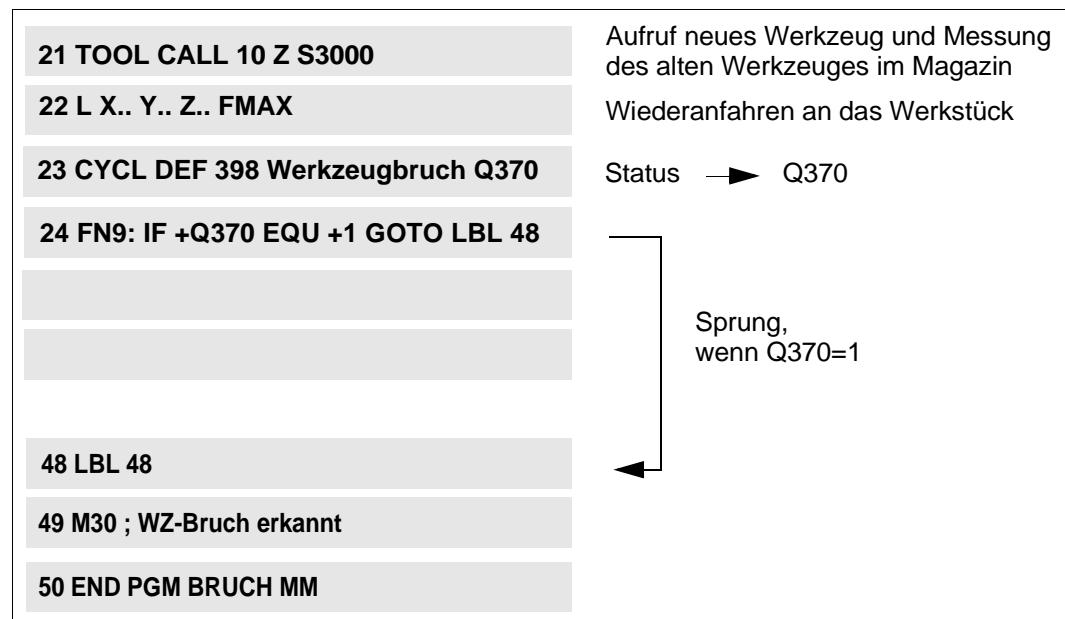
Bei aktiver Werkzeugbruch-Überwachung wird bei erkanntem Werkzeugbruch die Fehlermeldung „**WERKZEUGBRUCH IST EINGETRETEN**“ an der TNC ausgegeben. Das gemessene Werkzeug wird gesperrt (**L**: für Locked = engl. gesperrt).

Die Bearbeitung wird ohne Unterbrechung fortgesetzt, ggf. mit Schwestwerkzeug.

## Entscheidung bei Werkzeugbruch:

Bei MP4310.2 (Bit 7 = 1 aktiv) muß der Programmierer im NC-Programm entscheiden, wie die Maschine nach erkanntem Werkzeugbruch weiterarbeiten soll. Dies geschieht i.d.R. mit einer Wenn/Dann-Entscheidung.

## NC-Beispielsätze:



Weitere Informationen über die Werkzeugbruch-Überwachung (WB 2) finden Sie im Maschinenhandbuch (Kapitel 9, Zubehör).

Tastsystem  
TT 130

## Entscheidung bei Werkzeugbruch:

Der Programmierer muß selbst im NC-Programm entscheiden, wie die Maschine nach erkanntem Werkzeugbruch weiterarbeiten soll. Dies geschieht i.d.R. mit einer Wenn/Dann-Entscheidung.

### NC-Beispieldaten:

21 TCH PROBE 33.0 WERKZEUG MESSEN	Aufruf Messung
22 TCH PROBE 33.1 PRUEFEN: 1 Q1	
23 TCH PROBE 33.2 HOEHE: +10	Sichere Höhe
24 TCH PROBE 33.3 SCHNEIDENVERMESSUNG: 0	
25 CYCL DEF 398 Werkzeugbruch Q370	Status → Q370
26 FN9: IF +Q370 EQU +1 GOTO LBL 48	
48 LBL 48	Sprung, wenn Q370=1
49 M30 ; WZ-Bruch erkannt	
50 END PGM BRUCH MM	

Weitere Informationen über das Tastsystem finden Sie im Benutzerhandbuch Tastsystem-Zyklen der Fa. Heidenhain.

BLUM  
Werkzeug-  
Laservermes-  
sung

## Entscheidung bei Werkzeugbruch:

Der Programmierer muß selbst im NC-Programm entscheiden, wie die Maschine nach erkanntem Werkzeugbruch weiterarbeiten soll. Dies geschieht i.d.R. mit einer Wenn/Dann-Entscheidung.

## NC-Beispielsätze:

21 TCH PROBE 586 WZ-BRUCHKONTROLLE ~	Aufruf Werkzeugbruchkontrolle
22 Q356=+1 ;MESSRICHTUNG ~	Messrichtung
23 Q357=0 ;R-OFFS.BRUCHKONTROLL ~	Außermittige Kontrollposition
24 CYCL DEF 398 Werkzeugbruch Q370	Status → Q370
25 FN9: IF +Q370 EQU +1 GOTO LBL 48	
48 LBL 48	Sprung, wenn Q370=1
49 M30 ; WZ-Bruch erkannt	
50 END PGM BRUCH MM	

Weitere Informationen über die BLUM Werkzeug-Laservermessung finden Sie in der Programmieranleitung der Fa. BLUM.



Bei Maschinen mit Palettenspeicher wird nach Werkzeugbruch und Sprung zum Programmende das nächste NC-Programm (Mehrfachaufspannungen) gestartet. Falls kein weiteres NC-Programm für diese Palette vorhanden ist, wird die Palette ausgewechselt und der Status „Defektteil“ (rot) eingetragen.

Bei Mehrfachaufspannungen wird das nächste Werkstück auf der Palette bearbeitet.

## HSK-Reinigungsstation (M45 + TOOLDEF)

**Allgemein** Mit der HSK-Reinigungsstation wird, abhängig von der entsprechenden MP-Einstellung, das Werkzeug aus dem Magazin geholt und der Schaft mit Bürsten und Blasluft gereinigt. Je nach MP-Einstellung wird das Werkzeug wieder abgelegt oder verbleibt im Greifer. Falls während einer Magazinanforderung durch TDS oder mit MANUAL verfahren ein Werkzeug im Greifer ist, wird das Werkzeug wieder im Magazin abgelegt.

**Maschinenkonstante** **MP4120.24**  
Hier wird die Zeit eingestellt, wie lange der Reinigungsvorgang dauern soll.

**Beispiel:**

MP4120.24            50 (2sec.)

**MP4230.30 Bit 8**

Anwahl der HSK-Reinigungsstation

Über M45 ist es möglich, ein Werkzeug ohne Positionierung des Magazins vom Magazinplatz zu holen und zu reinigen. Danach wird das Werkzeug wieder ins Magazin abgelegt. Das Werkzeug muß vorher mit TOOLDEF auf den Übergabeplatz gefahren werden. Ist M45 aktiv, ist der Werkzeugwechsel gesperrt.

**Beispiel:**

TOOLDEF 5	Positionieren des Werkzeuges 5 auf den Übergabeplatz:
M45	Werkzeug vom Übergabeplatz holen, reinigen und wieder ablegen:

## **MP4230.30 Bit 9**

Ist die HSK-Reinigungsstation über Bit 8 angewählt, wird bei TOOLDEF das Werkzeug auch gereinigt, d.h. das Werkzeug wird auf den Übergabeplatz positioniert, geholt, gereinigt und wieder abgelegt. Somit kann eine Reinigung eines Werkzeuges durchgeführt werden ohne daß die Abarbeitungszeit des NC-Programms beeinflußt wird.

### **Beispiel:**

TOOLDEF 5	Positionieren des Werkzeuges 5 auf den Übergabeplatz, holen, reinigen und wieder ablegen.
M45	Das Werkzeug, das auf dem Übergabeplatz ist, holen, reinigen und wieder ablegen

## **MP4230.30 Bit 10**

Ist die HSK-Reinigungsstation über Bit 8 angewählt, wird bei TOOLDEF oder M45 das Werkzeug nach dem Reinigen nicht mehr ins Magazin abgelegt. Dadurch ist das Werkzeug bereits für einen Werkzeugwechsel vorbereitet. Falls nun eine Magazinanforderung durch TDS oder mit Manual verfahren kommt, wird das Werkzeug im Greifer wieder ins Magazin abgelegt und die Magazinanforderung entsprechend ausgeführt. Bei nochmaligem M45 wird das Werkzeug ebenfalls wieder im Magazin abgelegt.

### **Einschränkungen bei DMU 200P**

- Werkzeug > 230 können nicht gereinigt werden.
- Werkzeuge mit HSK-32 können nicht gereinigt werden (Vorsatzspindel).

## NC-Teilapparat Fa. HOFMANN RW/NC-220



Hoizontaler oder vertikaler Einsatz in Verbindung mit starrem Tisch.

### Technische Daten

	Haltemoment der Klemmung (bei 120 bar) . . . . .	Nm . . . . .	1 500
	Max. Transportlast vertikale Achse . . . . .	kg . . . . .	1 000
	Max. Transportlast horizontale Achse . . . . .	kg . . . . .	250
	Max. Transportlast mit Gegenhalter . . . . .	kg . . . . .	500
	zul. Bearbeitungskraft (zentrisch) . . . . .	daN . . . . .	4 000
	zul. Kippmoment mit Klemmung . . . . .	Nm . . . . .	2 500
	Übersetzung gesamt . . . . .		90 : 1
	Gewicht mit Motor . . . . .	ca. kg . . . . .	135

### Genauigkeiten:

Rundlaufgenauigkeit . . . . .	mm . . . . .	0,01
Planlaufgenauigkeit . . . . .	mm . . . . .	0,01

### Teilgenauigkeit bei indirektem Meßsystem:

Teilgenauigkeit, in einer Richtung gemessen . . . . .	Sek. . . . .	+/- 5
---	--------------	-------

### Teilgenauigkeit bei direktem Meßsystem RON 285:

Teilgenauigkeit, in einer Richtung gemessen . . . . .	Sek. . . . .	+/- 5
---	--------------	-------



Die Lagerung und der Antrieb der Spindel haben Lebensdauer-Fettschmierung und sind somit wartungsfrei.

### ACHTUNG !

- Vor An- oder Abbau des Teilapparates ist die Maschine am Hauptschalter -Q1- auszuschalten!
- Hydraulikanlage drucklos setzen, siehe Kapitel 5 „Hydraulikaggregat“.
- Bei **vertikalem Anbau** des Aufsatztisches kann der Referenzpunkt in X-Richtung nur **ohne Werkzeug** angefahren werden.

# Zubehör

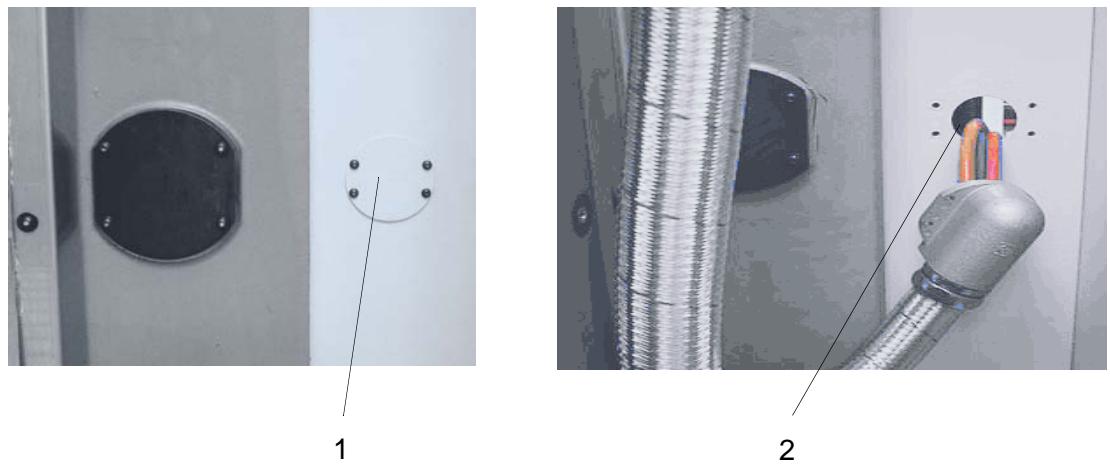
## Anbau vertikal oder horizontal



- NC-Teilapparat anbringen.

Vor Bearbeitungsbeginn muss die Parallelausrichtung des Teilapparates zur X- resp. Z-Achse kontrolliert und erforderlichenfalls korrigiert werden.

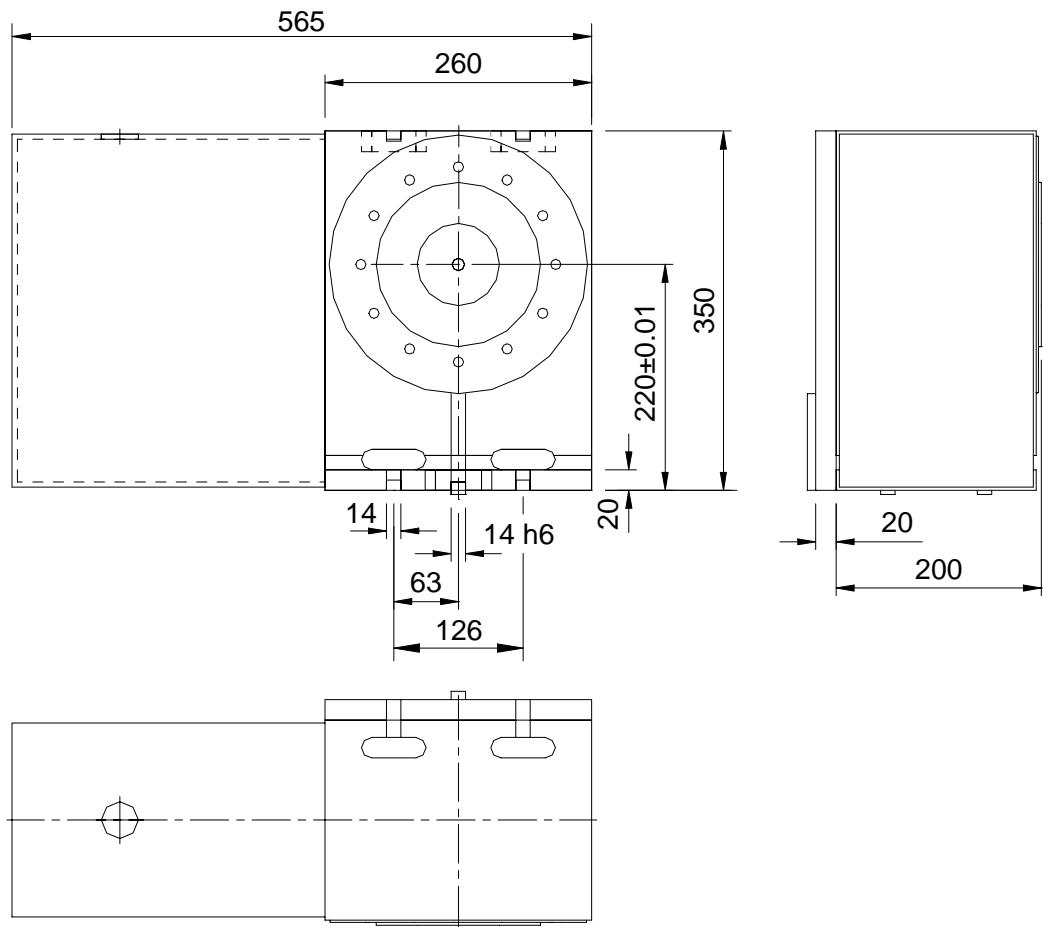
- Abdeckung (1) in der Kabine abnehmen und die Versorgungsleitungen durch Öffnung (2) im Blech zu den Anschlussleitungen führen.



## Anschlüsse für NC-Teilapparat



## Abmessungen des NC- Teilapparates



## NC-Aufsatztisch Fa. DECKEL MAHO

### Allgemeines

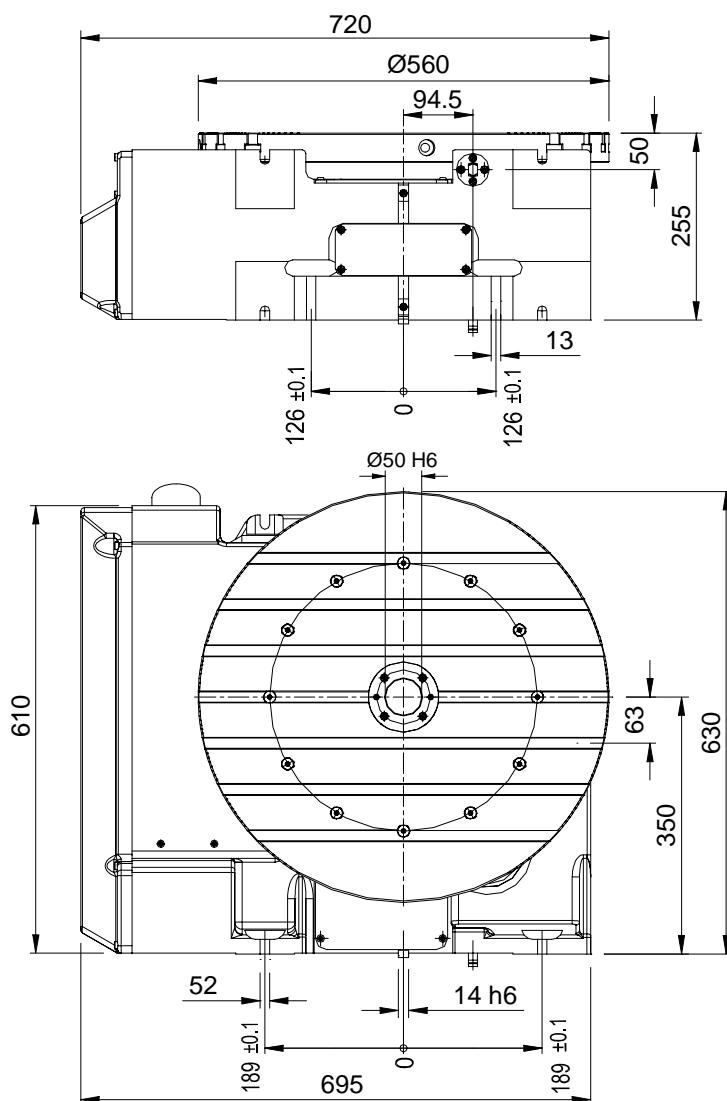
Dieser NC-Rundtisch ist als Aufsatztisch ausgeführt. Die Drehbewegung der Tischplatte wird als 4. Achse von der Steuerung übernommen. Die Winkelmessung erfolgt direkt an der Rundachse mit Auflösung von  $0,001^\circ$ . Als Antrieb dient ein AC-Servomotor mit Haltebremse.

### ACHTUNG !

- Anbau und Erstinbetriebnahme darf nur durch autorisiertes DECKEL MAHO Personal erfolgen!
- Bei Verwendung des NC-Aufsatztisches erfolgt die Montage der Werkzeug-Laservermessung BLUM um 90 Grad gedreht. Es ist dabei auf einen Abstand zwischen beiden Komponenten von min. 200 mm zu achten.

### Technische Daten

Aufspannfläche .....	mm .....	$\varnothing 560$
Zentrierbohrung .....	mm .....	$\varnothing 50^{H6}$ (2")
Anzahl der T-Nuten .....	Stck .....	7
T-Nutenbreite:		
• Richtnut (mittlere) .....	Stck .....	$14^{H7}$
• Spannnuten .....	Stck .....	$14^{H12}$
Abstand der T-Nuten .....	mm .....	63
Antrieb (AC-Servomotor):		
• Motordrehzahl $n_N$ .....	$min^{-1}$ .....	3 000
• Drehmoment $M_O$ .....	Nm .....	11
Getriebeübersetzung .....	i = 246,867	
Winkeltrieb .....	i = 1 : 2	
Haltemoment der Tischplatte $M_d$		
• bei 100 % .....	Nm .....	2 079
• bei 60 % .....	Nm .....	2 558
• bei 40 % .....	Nm .....	3 137
• bei 25 % .....	Nm .....	3 731
Tischdrehzahl, max. .....	$min^{-1}$ .....	16
Auflösung des Messsystems .....	° .....	0,001
Schmierung .....		Fett
Tischgewicht .....	kg .....	394
Max. Tischbelastung .....	kg .....	200
Höhe des Aufsatztisches bis		
Oberkante Tischplatte .....	mm .....	255

**Abmessungen  
des NC-  
Aufsatztisches**

# Zubehör

---

## Transport

- Vier Klemmschrauben für Tischplatte anziehen.
- Seil oder Kette mit Spezial-Nutensteinen diagonal in die T-Nuten einsetzen.
- Tisch mit Kran heben und vorsichtig transportieren bzw. auf den starren Tisch setzen (siehe Arbeitsbereich mit NC-Aufsatztisch im Kapitel 2).

### ACHTUNG !

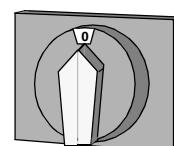
- Den Aufsatztisch **immer** auf vorbereiteten Holzbalken abstellen, nie direkt auf dem Boden.
- Tisch **nur mit der Tischfläche nach oben** transportieren, absetzen und lagern.
- Tisch **nicht ruckartig** auf dem Boden absetzen.
- Anschraubfläche des Tisches sauberhalten und vor Rost und Beschädigung schützen.

## Montage

- Starren Tisch (Z-Achse) ganz nach unten, Querschlitten (X-Achse) ganz nach links und Spindelstock (Y-Achse) nach hinten fahren.
- Hauptschalter -Q1- am Schaltschrank ausschalten.



Hauptschalter gegen versehentliches Wiedereinschalten sichern (Vorhängeschloß).



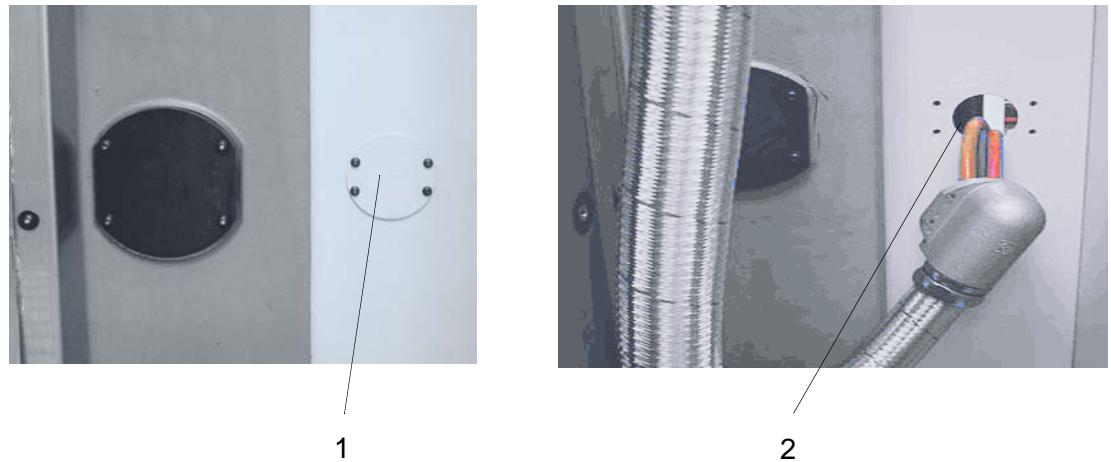
Q1

- Aufsatztisch so auf den starren Tisch setzen, dass die Nutensteinen am Tischgehäuse in die T-Nut der starren Tischplatte eingreifen.
- Aufsatztisch an starren Tisch der Maschine festschrauben.

### Befestigungsmaterial:

- T-Nutensteine M12 - 14
- Stiftschrauben M12 - 55 und 95
- Scheiben
- Sechskantmuttern M12

- Abdeckung (1) in der Kabine abnehmen und die Versorgungsleitungen durch Öffnung (2) im Blech zu den Anschlussleitungen führen.



## Anschlüsse für NC-Aufsatztisch



- 1 Feedback (Encoder)
- 2 Messsystem
- 3 Antriebsmotor



Vor Bearbeitungsbeginn muss die Parallelausrichtung des Aufspanntisches zur X- resp. Z-Achse kontrolliert und erforderlichenfalls korrigiert werden.

# Zubehör

## Kabelschutz

- Die beiden Halterungen für den Kabelschutz unten am Support anbringen.
- Kabelschutz montieren.
- Kabel in Kabelschutz einlegen und mit mitgelieferten Kabelringen am Kabelschutz befestigen.

### ACHTUNG !

Darauf achten, dass das Kabel auch während des Betriebs nicht beschädigt wird.

## Anwahl

Die Anpassung der Steuerung sollte vom DECKEL MAHO Fachpersonal durchgeführt werden.

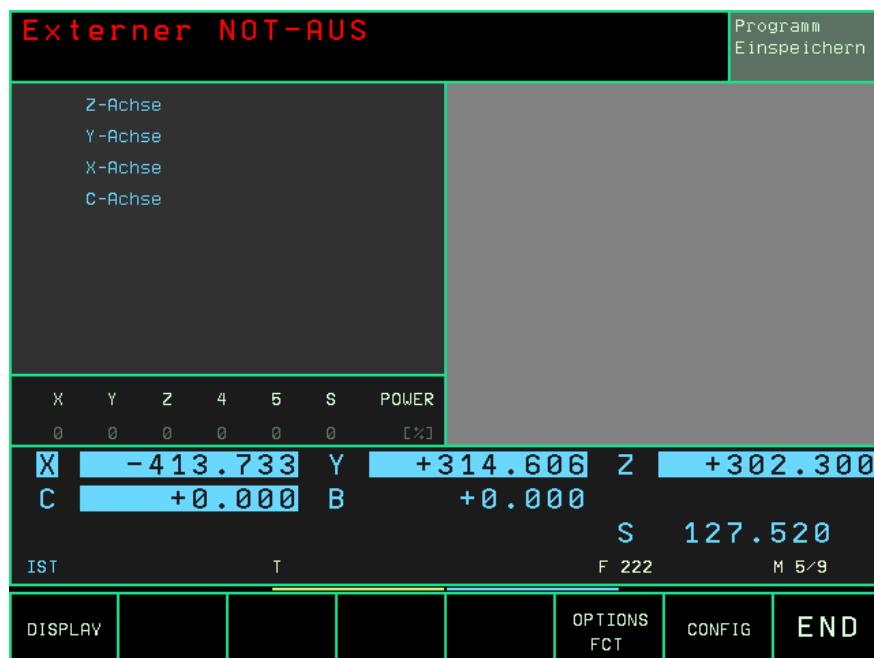
## Inbetriebnahme TNC 430

- Maschine ein (Steuerung muß komplett hochgefahren sein).
- NOT-AUS drücken.
- Taste für „Bildschirmaufteilung“ wählen drücken.
- Softkey „POSITION+PLC“ drücken.

Nun muß nachfolgendes Bild auf dem Bildschirm erscheinen.

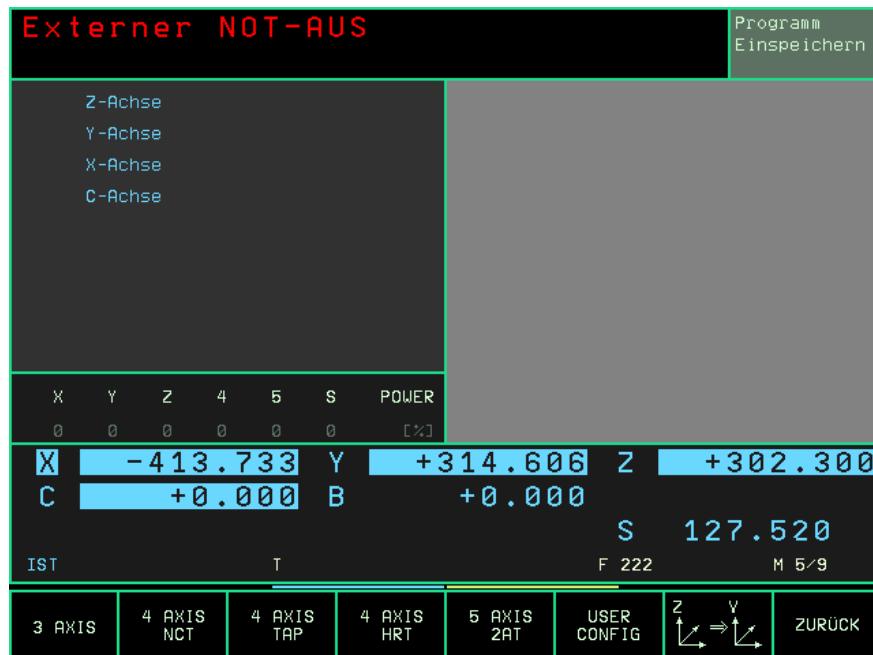


POSITION  
+  
PLC



- Softkey „CONFIG“ drücken.

Nachfolgendes Bild erscheint auf dem Bildschirm:



- Je nach Lage des Aufsatztisches muß bei
  - liegend - 4 Axis NCT (C-Achse) und bei
  - stehend - 4 Axis TAP (A-Achse) angewählt werden.



Ist der Aufsatztisch stehend montiert, kann M128 nicht programmiert werden.

- Rotes NOT-AUS - Fenster erscheint.
- END Taste drücken.
- Steuerung läuft neu hoch.



## ACHTUNG !

Dieser Vorgang muß bei jedem umspannen des Aufsatztisches wiederholt werden.

# Zubehör

Zyklus 19 Drehzentrum einstellen  
TNC 430

## Tisch liegend (C-Achse):

- Mit einem Messtaster oder einer Messuhr die Mitte des Aufsatztisches in X- und Y-Richtung aufnehmen.
- Referenzpunktwerte von der Mitte des Aufsatztisches notieren.

**ACHTUNG !**

**Keine IST-Werte verwenden!**  
**Nur Referenzpunktwerte verwenden!**

- Taste für „Umschaltung Maschinen- und Programmier-Betriebsart“ drücken.
- Taste für „MODE-Funktion“ drücken.
- Softkey „ANWENDER-PARAMETER“ drücken.



ANWENDER-PARAMETER

Notierte Werte in Anwenderparameter (siehe Bild) bei Drehzentrum X + Y eintragen.

Strom-Unterbrechung Fehler		Programm-Einspeichern/Editieren					
1. ACHSE BEZUGSPUNKT FÜR M92	+0						
2. ACHSE BEZUGSPUNKT FÜR M92	+0						
3. ACHSE BEZUGSPUNKT FÜR M92	+0						
4. ACHSE BEZUGSPUNKT FÜR M92	+0						
5. ACHSE BEZUGSPUNKT FÜR M92	+0						
WZW ACHSEN FREIFAHREN (0..4)	1544						
BLASZEIT BEI M29 (*20 MS)	120						
PAUSENZEIT WZW- ABBLASEN (* 36ms 120							
Drehzentrum X-Achse	+0						
Drehzentrum Y-Achse	+0						
Drehzentrum Z-Achse	+0						
<b>0</b>	RS232 RS422 EINRICHT.	ANWENDER-PARAMETER	PLC EDIT	HILFE	EXTERNER ZUGRIFF AUS / IN		ENDE

- Maschine ausschalten, neu hochfahren und Referenzpunkte anfahren.

Erst durch das Anfahren der Referenzpunkte werden die Werte in die Kinematische Tabelle übernommen.

**ACHTUNG !**

Zyklus 19 Drehzentrum muß bei jedem verstellen des Aufsatztisches (liegend) neu eingestellt werden.

**Tisch stehend (Teilapparat / A-Achse):**

Um bei stehendem Aufsatztisch die Mitte des Tisches aufzunehmen, muß die B-Achse auf -90° gedreht werden.

- Mit einer Messuhru die Mitte des Aufsatztisches in Z-und Y-Richtung aufnehmen.
- Referenzpunktwerte von der Mitte des Aufsatztisches notieren.

**ACHTUNG !**

**Keine IST-Werte verwenden!**

**Nur Referenzpunktwerte verwenden!**

- Taste für „Umschaltung Maschinen- und Programmier-Betriebsart“ drücken.
- Taste für „MODE-Funktion“ drücken.
- Softkey „ANWENDER-PARAMETER“ drücken.
- Den notierten Wert der **Y-Achse** in Anwendparameter (siehe Bild) bei Drehzentrum Y eintragen.



ANWENDER-
PARAMETER

Strom-  
Unterbrechung  
Fehler

Programm-Einspeichern/Editieren

1. ACHSE BEZUGSPUNKT FÜR M92	+0			
2. ACHSE BEZUGSPUNKT FÜR M92	+0			
3. ACHSE BEZUGSPUNKT FÜR M92	+0			
4. ACHSE BEZUGSPUNKT FÜR M92	+0			
5. ACHSE BEZUGSPUNKT FÜR M92	+0			
WZW ACHSEN FREIFAHREN (0..4)	1544			
BLASZEIT BEI M29 (*20 MS)	120			
PAUSENZEIT WZW- ABBLASEN (* 36ms 120				
Drehzentrum X-Achse	+0			
Drehzentrum Y-Achse	+0			
Drehzentrum Z-Achse	+0			
RS232 RS422 EINRICHT.	PLC EDIT	HILFE	EXTERNER ZUGRIFF AUS/EIN	ENDE

- Der gemessene Referenzpunktwert der **Z-Achse** kann **nicht** direkt übernommen werden. Hier muß, durch die Drehung der B-Achse auf -90°, der Kopfversatz noch mit verrechnet werden. Den Wert für den Kopfversatz bekommt man aus dem **Abnahmeprotokoll - Pos. 18** oder aus der Kinematiktabelle **K\_TAP.TAB - Zeile 2**.
- Maschine ausschalten, neu hochfahren und Referenzpunkte anfahren.

Erst durch das Anfahren der Referenzpunkte werden die Werte in die Kinematische Tabelle übernommen.

## **ACHTUNG !**

**Zyklus 19 Drehzentrum muß bei jedem Verstellen des Aufsatztisches neu eingestellt werden.**

**Beispiel:** zur Berechnung des Wertes für das Drehzentrum für die Z-Achse:

- Zuerst den Wert für den Kopfversatz aus der Kinematiktabelle oder aus dem Abnahmeprotokoll ermitteln.

## Kinematiktabelle:

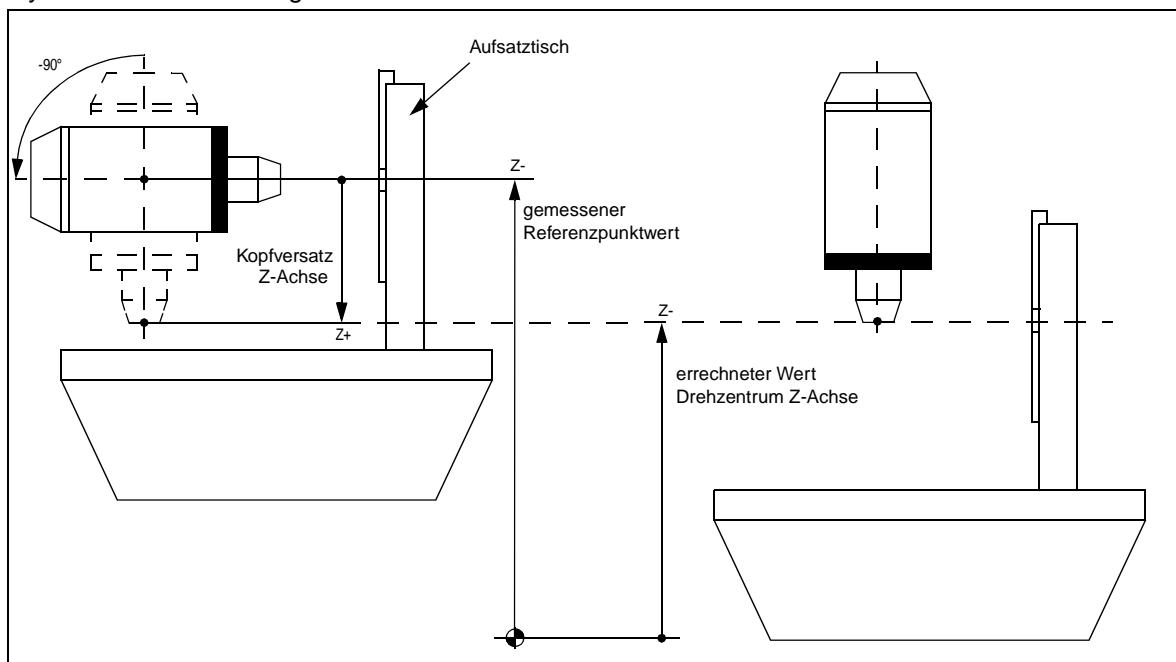
K_TAP.TAB			
NR	MP7510	MP7520	MP7530
0	1	0	0.0335
1	2	0	0
2	4	0	<b>260.312</b>
3	16	0	0
4	1	0	0
5	2	3	0
6	4	3	0
7	8	3	0
8	0	0	0

Kopfversatz Z-Achse

## Abnahmeprotokoll:

17 17 a in Längsrichtung 17 b in Querrichtung	17 b	Mehrheit auf Aufspannfläche nulieren. Umschlagarm 180 Grad drehen. Umschlag längs (17 a) und quer (17 b) messen.	17 b
Maße / Programmierhilfe  18 Abstand des Frässpindelkonus von der Schwenkkästche des Fräskopfes Bozg: Schwenkkästche	Schwenkkästche (Bezug) 18	Meßluft; Prüfdom	Voraussetzung: Die geometrische Abnahme nach Abnahmeprotokoll wurde vollständig durchgeführt.  18 260.312
Versatz der Arbeitsspindelachse zur Schwenkkästche Bozg: Schwenkkästche	Schwenkkästche (Bezug) Versatz nach links 19a Arbeitsspindelachse Bozg: Schwenkkästche	Meßluft; Prüfdom	Voraussetzung: Die geometrische Abnahme nach Abnahmeprotokoll wurde vollständig durchgeführt.  19 a Versatz nach links

## Symbolische Darstellung:



- Nun muß von der Strecke des gemessenen Referenzpunktwertes die Strecke für den Kopfversatz abgezogen werden, also die Länge des Vektors für den Referenzpunktwert muß kleiner werden.

Bekannte Werte:

Gemessener Referenzpunktwert = -546.853

Kopfversatz Z-Achse = 260.312

Berechnung:

Drehzentrum Z-Achse = Referenzpunktwert +

Kopfversatz Z-Achse

Drehzentrum Z-Achse =  $-546.853 + 260.312 = -286.541$

- Den berechneten Wert in Anwenderparameter bei Drehzentrum Z eintragen.

**Inbetriebnahme  
MillPlus** Bei Auslieferung der Maschine sind drei Maschinenparameter-Dateien vollständig angepasst auf der Festplatte gespeichert:

- 4 Achsen-SWT = Starrer Tisch (Standard)
- 5 Achsen-NCT = NC Tisch (horizontal montiert, C-Achse)
- 5 Achsen-TAP = Teilapparat (vertikal montiert, A-Achse)

- Maschine ein (Steuerung muß komplett hochgefahren sein).
- NOT-AUS drücken.
- Taste „Control“ drücken - über die Taste „Menu“ und den Menüpunkt „Installieren“ die Maschinenkonstanten anwählen und dann die Schlüsselzahl „1234“ eingeben. Mit „Enter“ bestätigen.
- Sofkey F5 „Dateifunktion“ anwählen.



F8  
Menu

Datei-  
Funktion

- Sofkey F1 „Quellverzeichnis wechseln“ anwählen.
- Datei, z.B. TAP.CM im STARUP-Verzeichnis, mit dem Cursor anwählen und mit dem Sofkey F6 „Tabelle laden“ laden.
- Softkey F3 „Überschreiben Ja“ drücken.
- Taste „Manual“ drücken.

Quellverz  
wechseln

Tabelle  
laden

Überschr.  
Ja



## Drehzentrum ermitteln **MillPlus**

- Mit einem Messtaster oder einer Messuhr die Mitte des Aufsatztisches oder Teilapparates ermitteln.

### Speichern über ein Programm:

- Ermittelte Position in ein neues Programm xxx.PM im Satz N2 **G551 Ixx und X.. Y.. Z..** eingeben oder mit dem Softkey „Ist-Position Übernahme“ die aktuelle Ist-Position übernehmen.  
Mit dem Softkey F3 „Unterstützung“ kann hier eine Grafische Hilfe aufgerufen werden.
- Das Programm xxx.PM ausführen. Die Werte werden in die Maschinenkonstanten gespeichert.

Unter-  
stützung

### Speichern über MDI:

- Ermittelte Position im MDI-Betrieb eingeben:  
**G551 Ixx und X.. Y.. Z..** eingeben.
- Die Werte werden in die Maschinenkonstanten gespeichert.

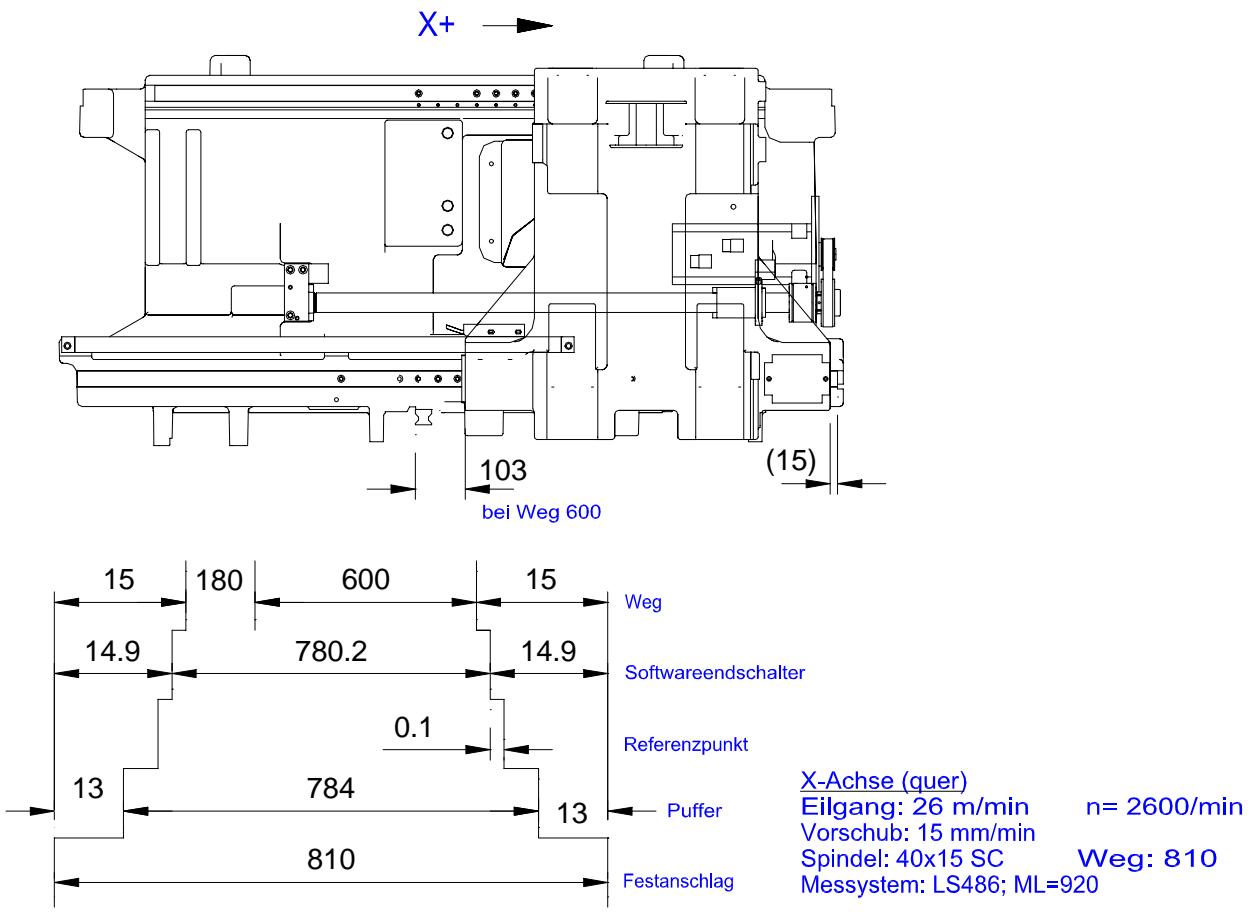
### ACHTUNG !

Das Drehzentrum muß bei jedem verstellen des Aufsatztisches oder des Teilapparates neu eingestellt werden.

## **10. Pläne**

## Vorschubgetriebe

2413556



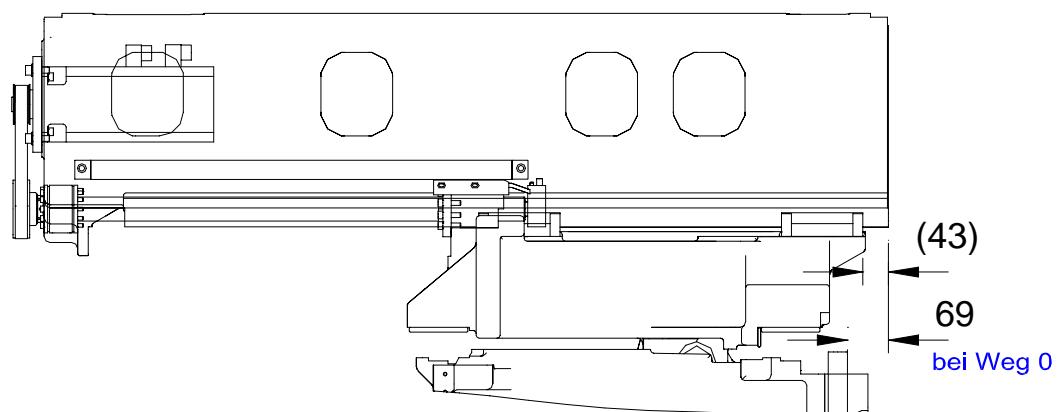
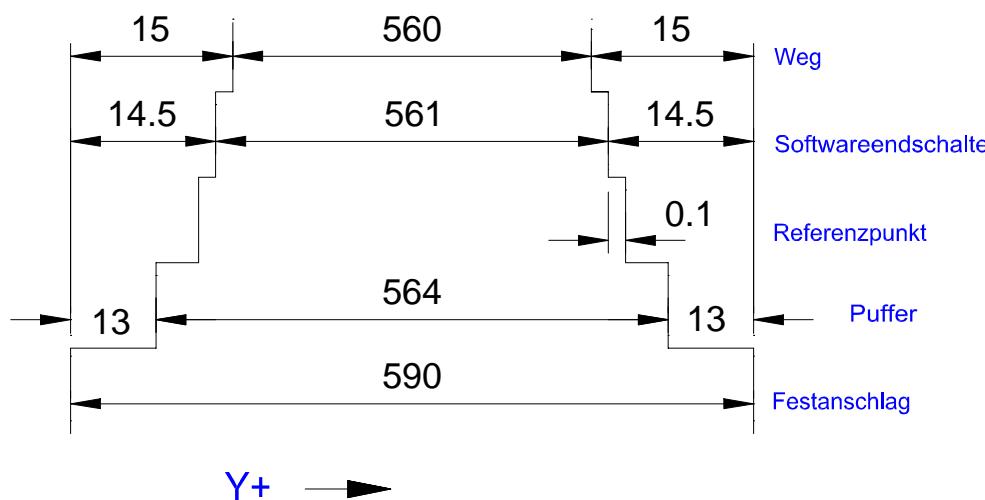
Motor:

1FK6063-6AF7 mit Bremse	27077860	7.5/-15
1FK6063-6AF7 mit Bremse	27077860	7.5/-15
1FK6101-8AF7 mit Bremse	27075705	23/31/46

Regler:

$M_{\text{Stillstand}} = 10 \text{ Nm}$	X-Achse	26m Eilgang
$M_{\text{Stillstand}} = 10 \text{ Nm}$	Y-Achse	26m Eilgang
$M = 27 \text{ Nm}$	Z-Achse	20m Eilgang

Y-Achse (längs)  
Eilgang: 26 m/min n= 2600/min  
Vorschub: 15 mm/min  
Spindel: 40x15 5C Weg: 590  
Messsystem: LS486; ML=620



# Pläne

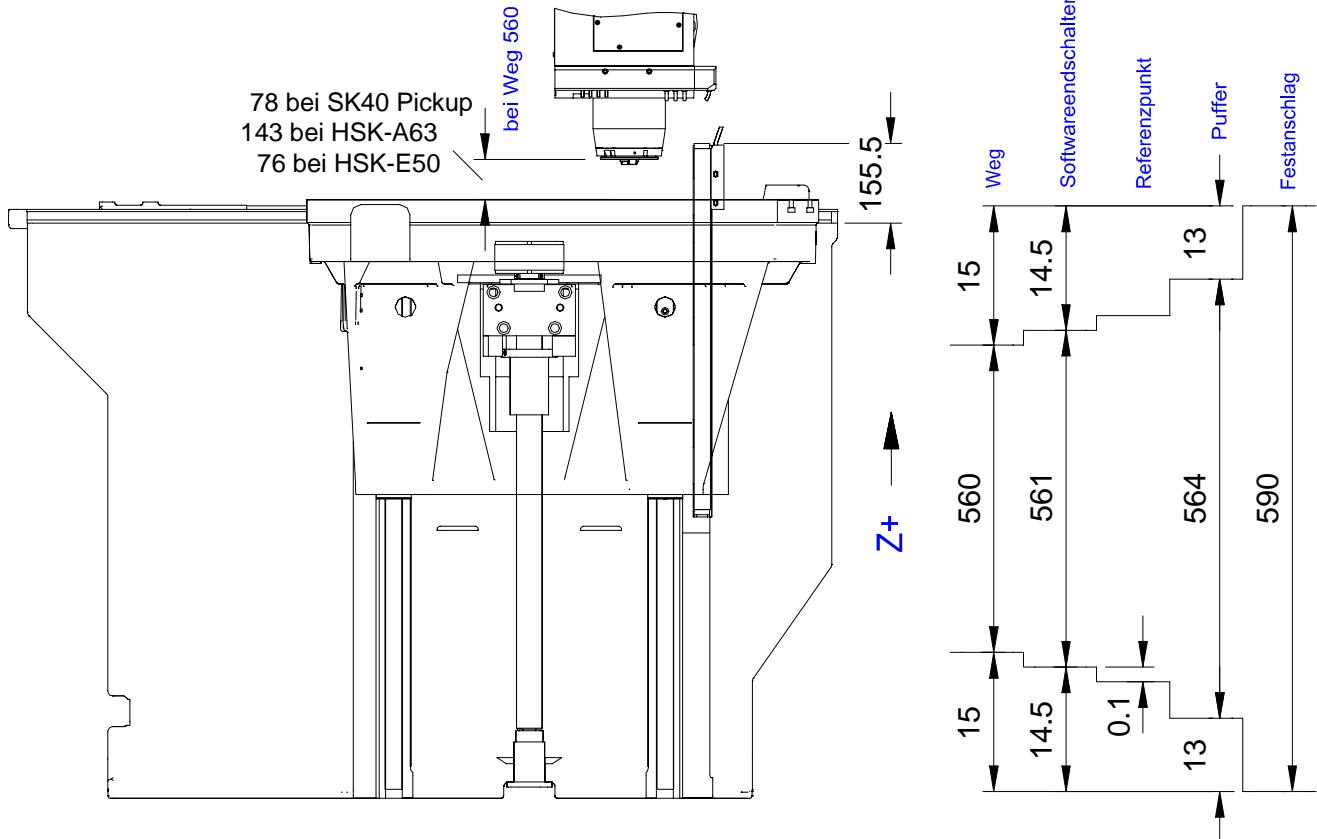
## Z-Achse (senkrecht)

Eilgang: 20 m/min n=2000/min

Vorschub: 15 mm/min  
Schnellf. 50-15-4:20

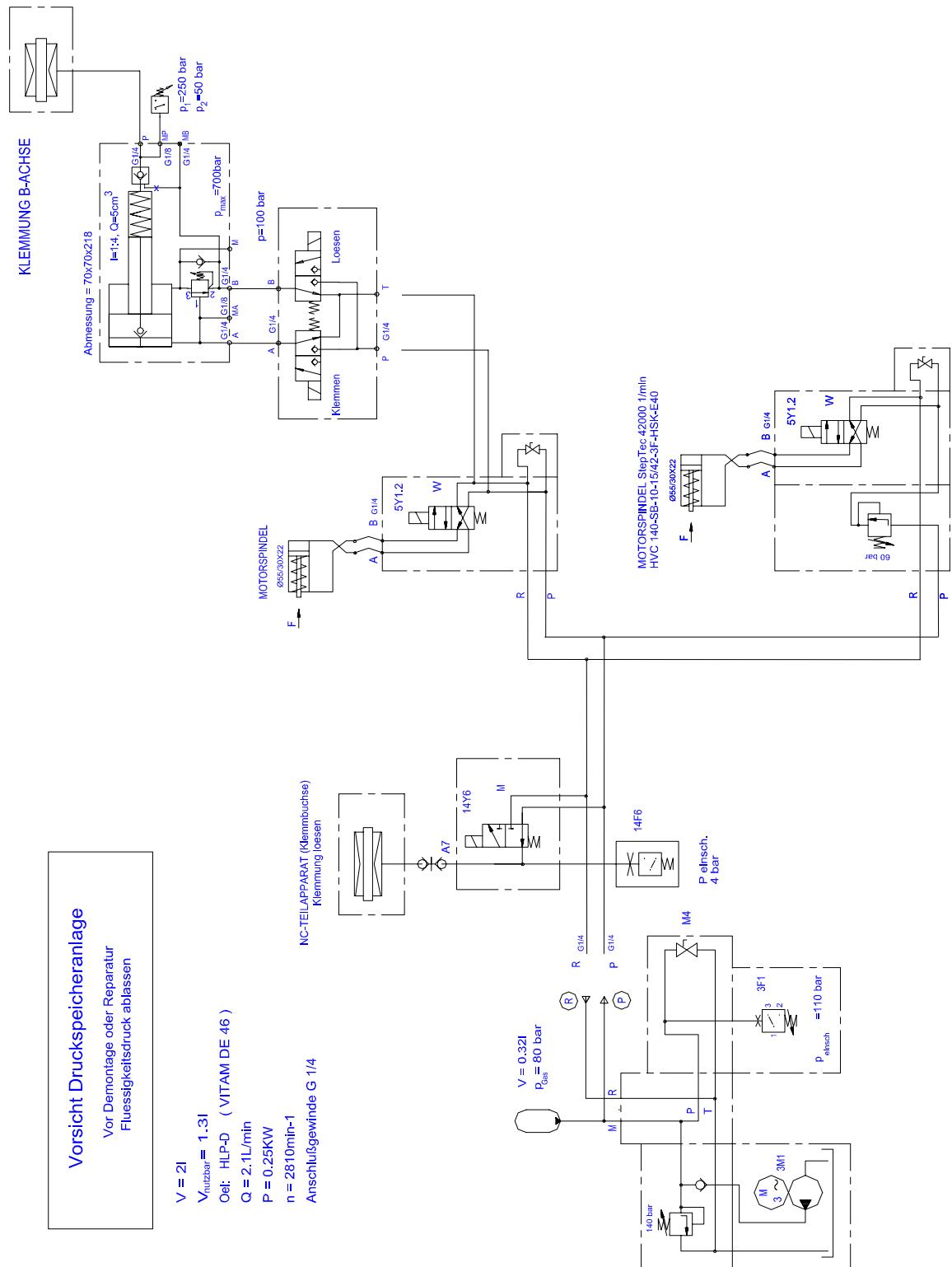
Spindel: 50x15 4+3C

Messsystem: LS486; ML=62



# Hydraulik

2410432



## Pneumatik

**Arbeitsspindel**

**SK 40: 10 000 /**

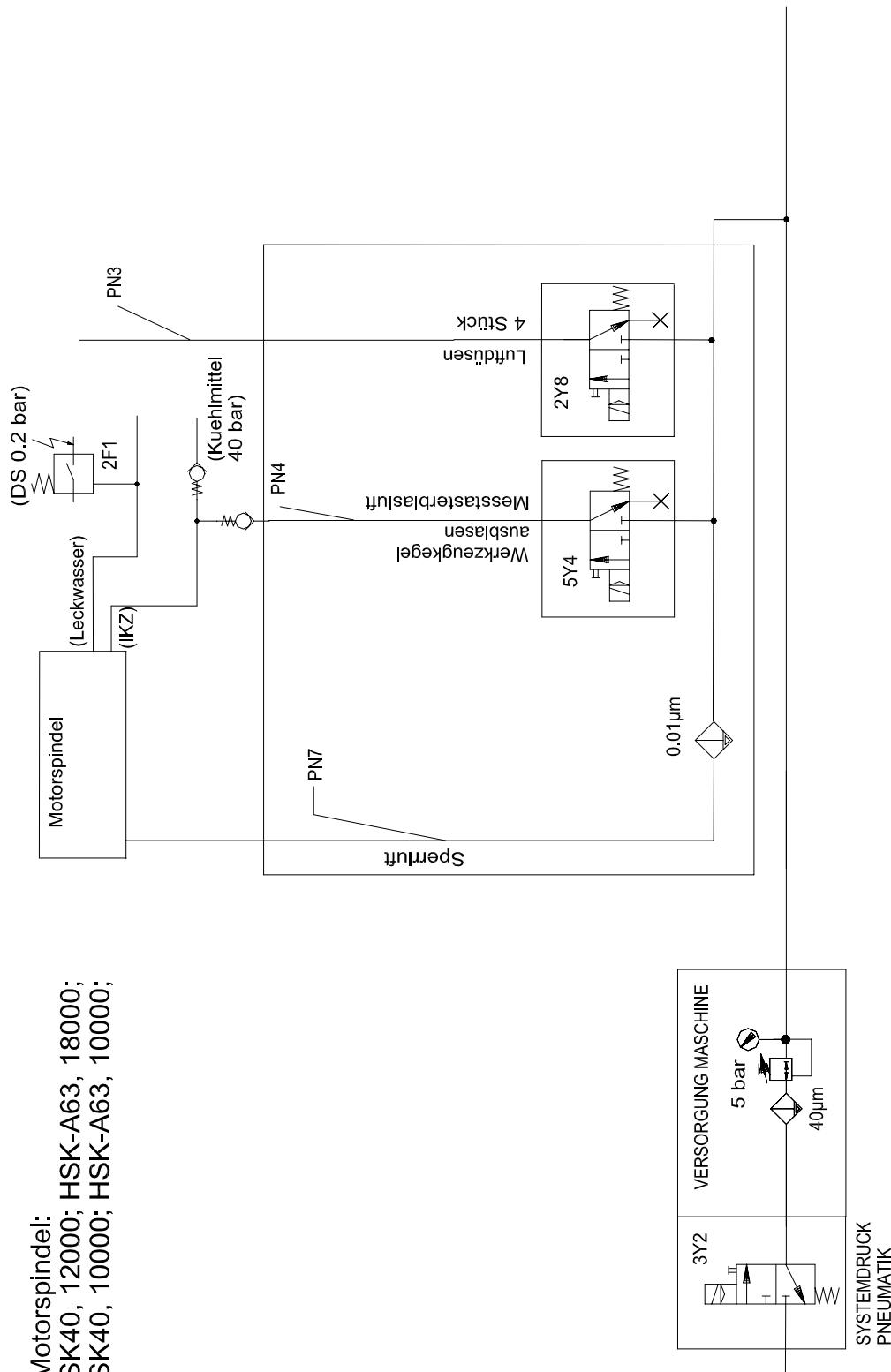
**12 000 min<sup>-1</sup>**

**HSK-A63:**

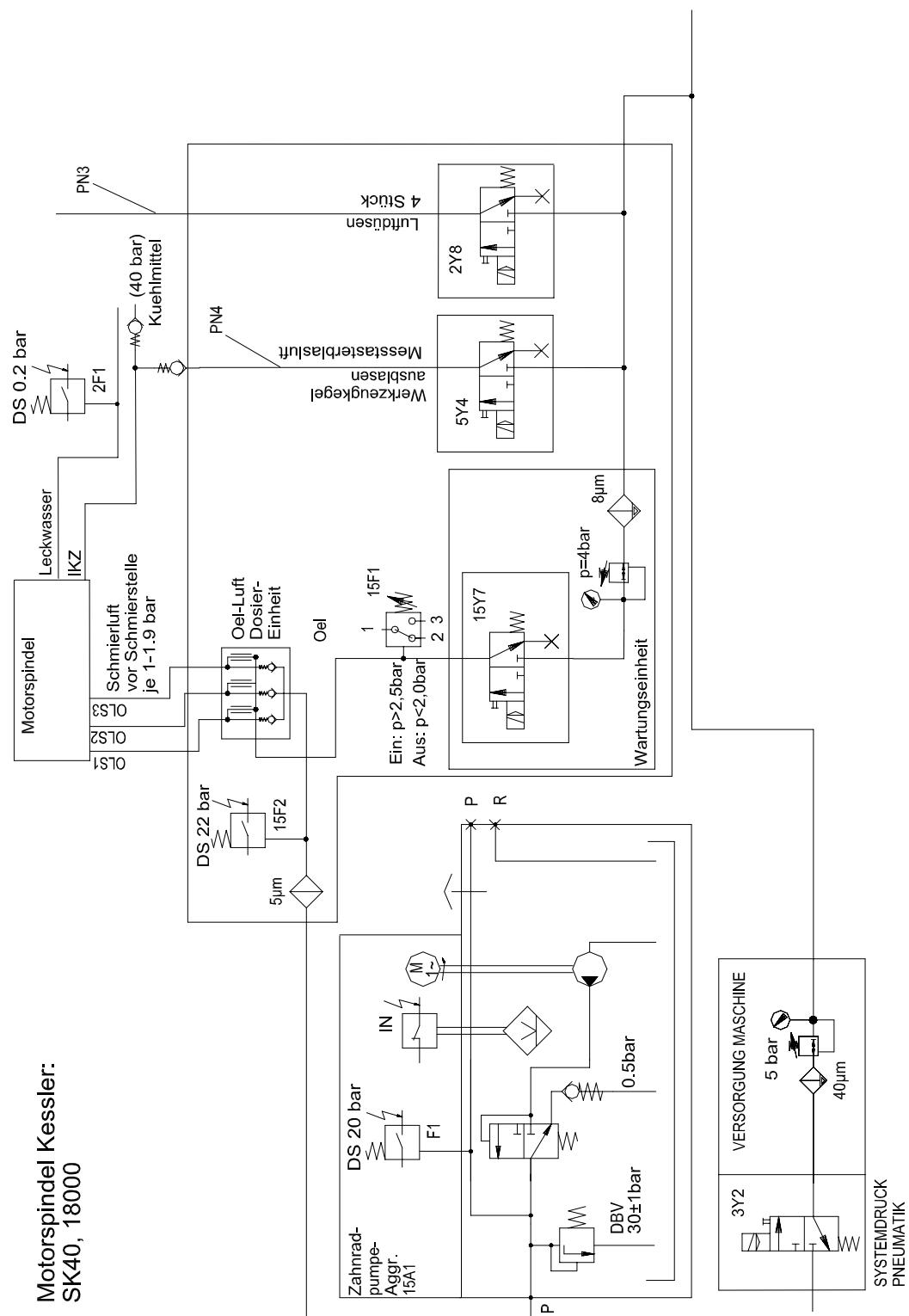
**10 000 /**

**18 000 min<sup>-1</sup>**

**2409228\_1**

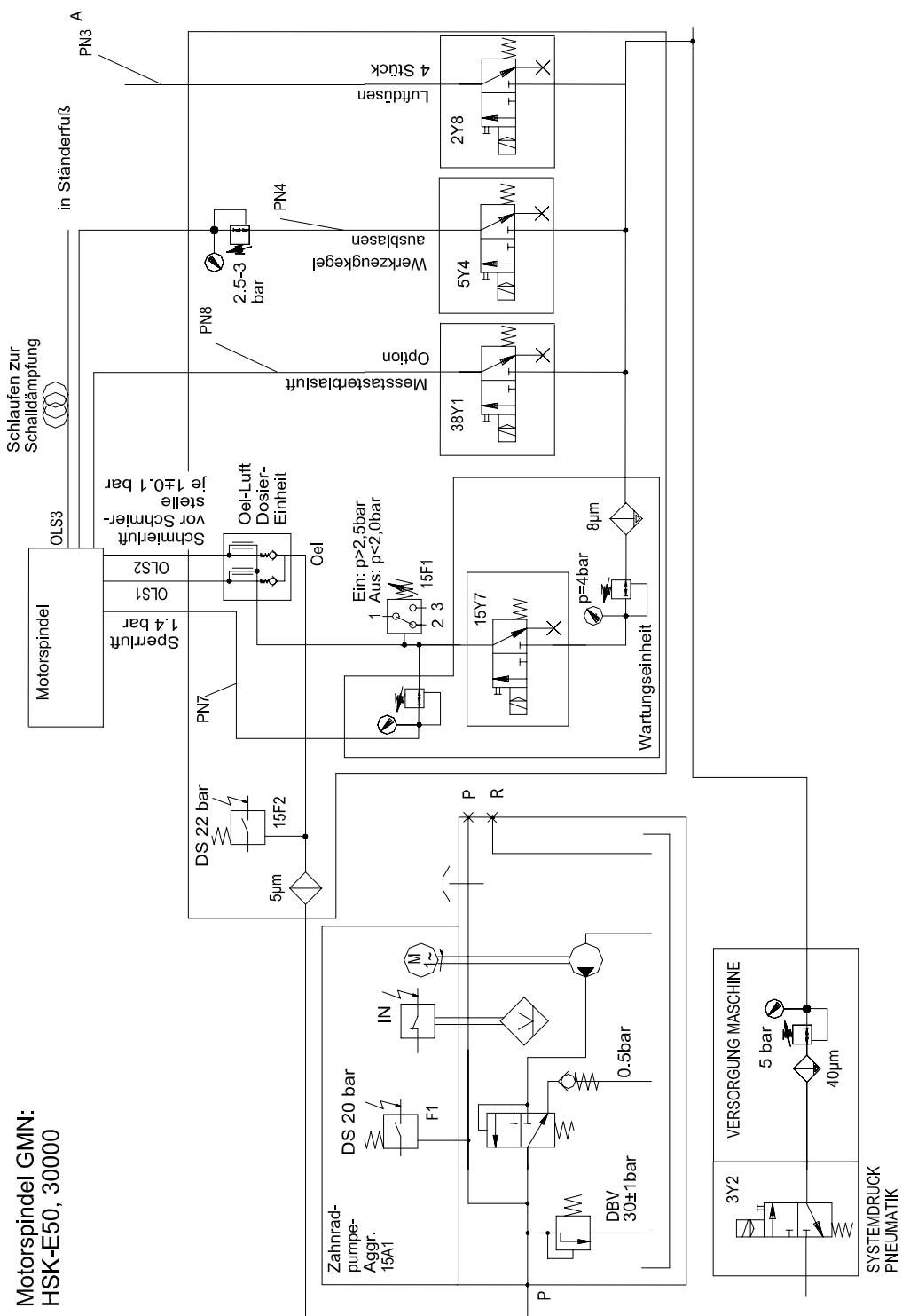


**Arbeitssspindel  
Kessler SK 40:  
18 000 min<sup>-1</sup>  
2409228\_2**

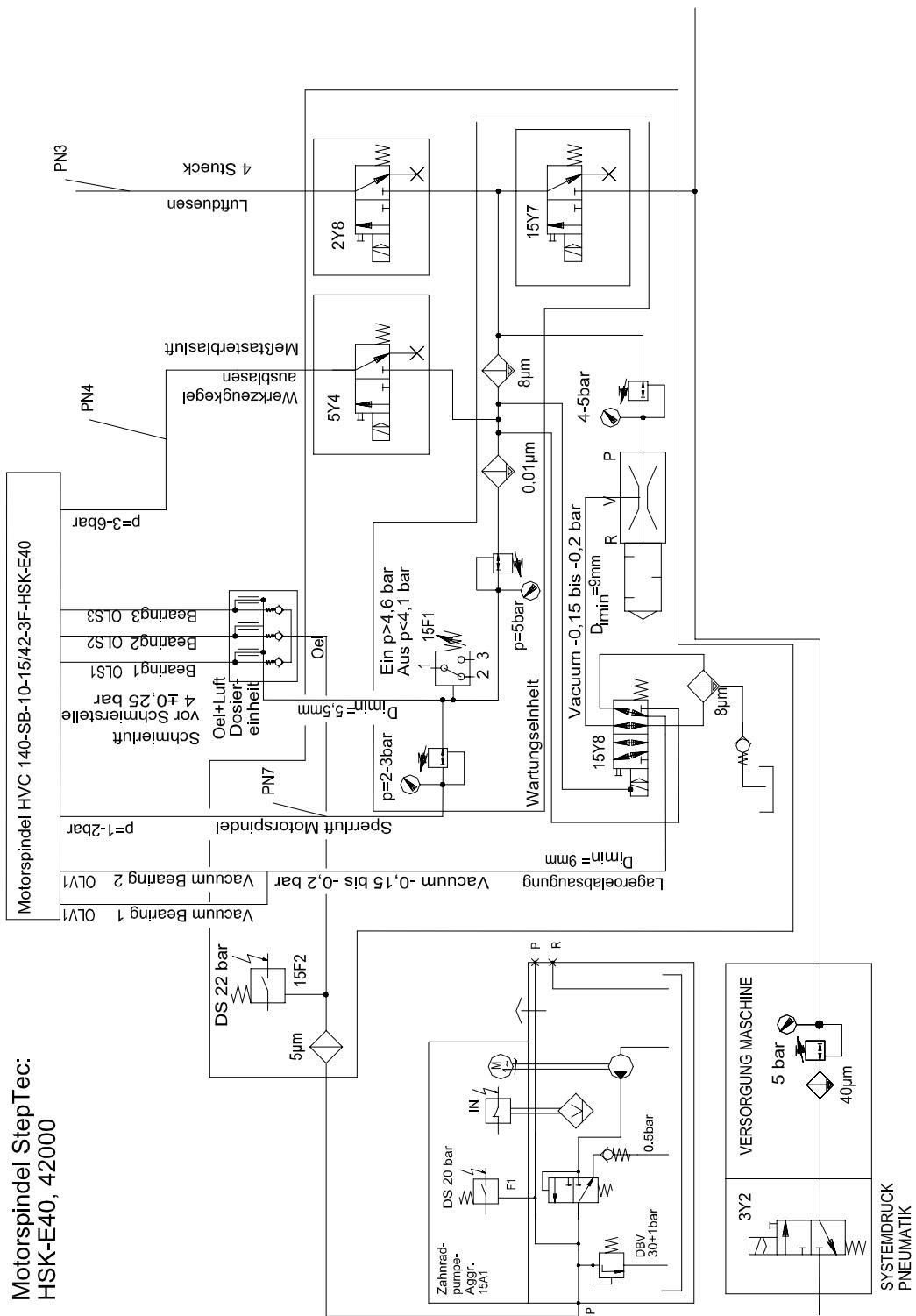


# Pläne

**Arbeitsspindel**  
**GMN**  
**HSK-E50:**  
**30 000 min<sup>-1</sup>**  
**2409228\_3**

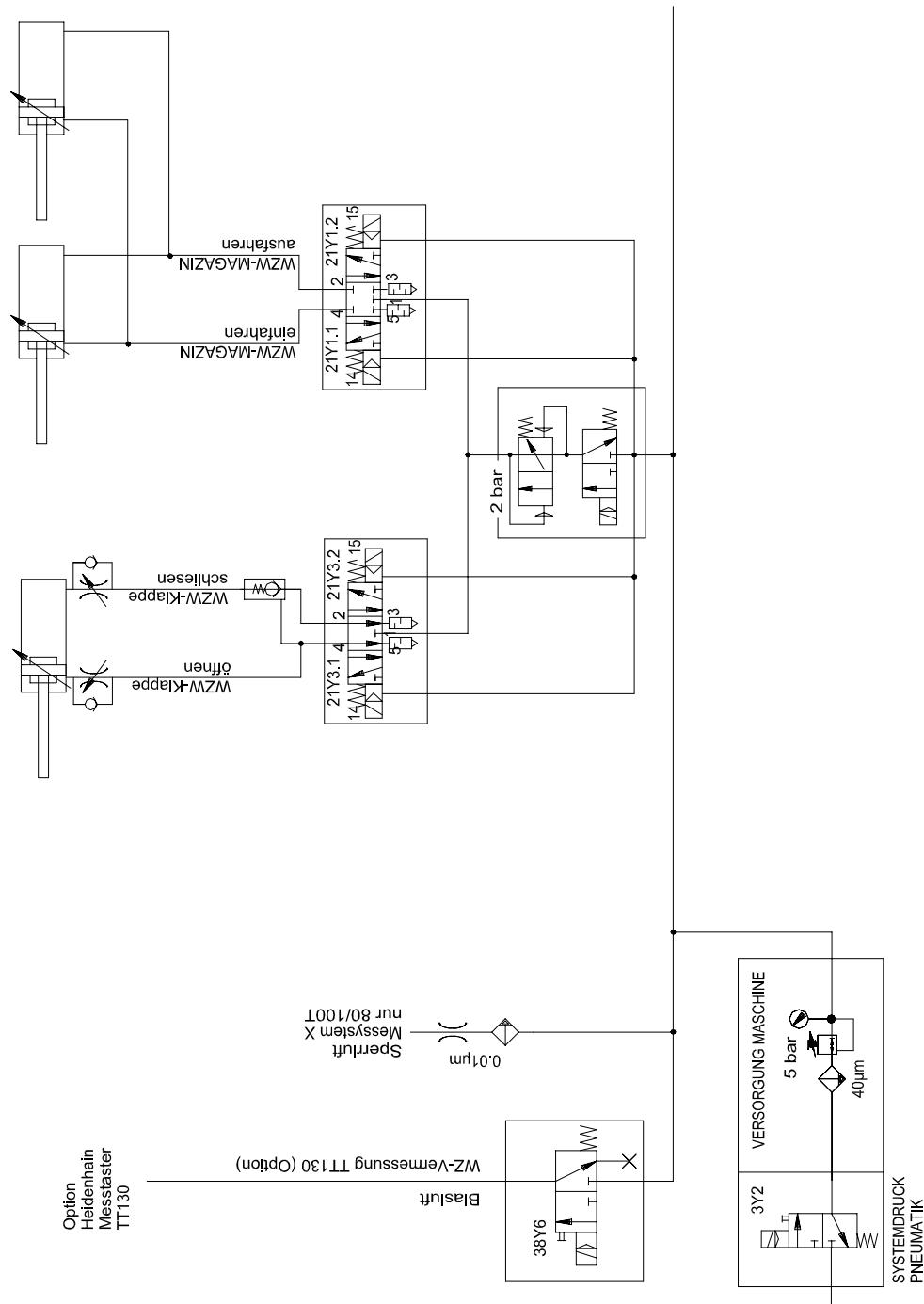


**Arbeitsspindel**  
**Step Tec**  
**HSK-E40:**  
**42 000 min<sup>-1</sup>**  
**2409228\_4**



# Pläne

**Option:**  
**Heidenhain**  
**Messtaster**  
**TT 130**  
**2409228\_5**



# Zentralschmierung

2404193

## Zahnradpumpenaggregat:

**Fließfett:** NLGI-Klasse 00

**Schmierintervalle:** 240 min.

**Stillstandsintervalle:** (240 min.)

**Behälterinhalt:** 1.8l

**Pumpzeit:** ca. 10s

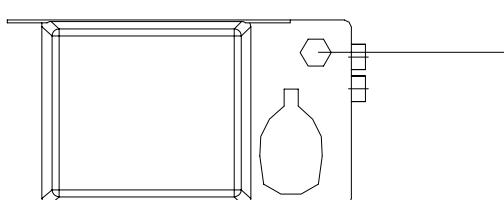
**Volumen/Zyklus:** 0.84 cm<sup>3</sup>

**Druck:** 30 bar

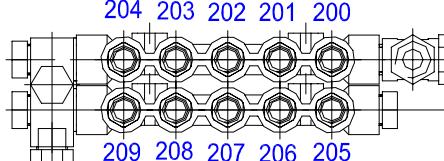
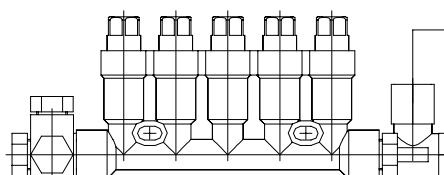
**Förderstrom:** 0.1 l/min

Aggregat pumpt bis Druck erreicht ist  
und anschliessend ist die Nachpumpzeit 5s

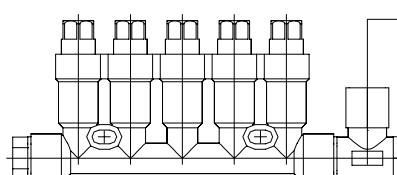
**Überwachungszeit:** 5s

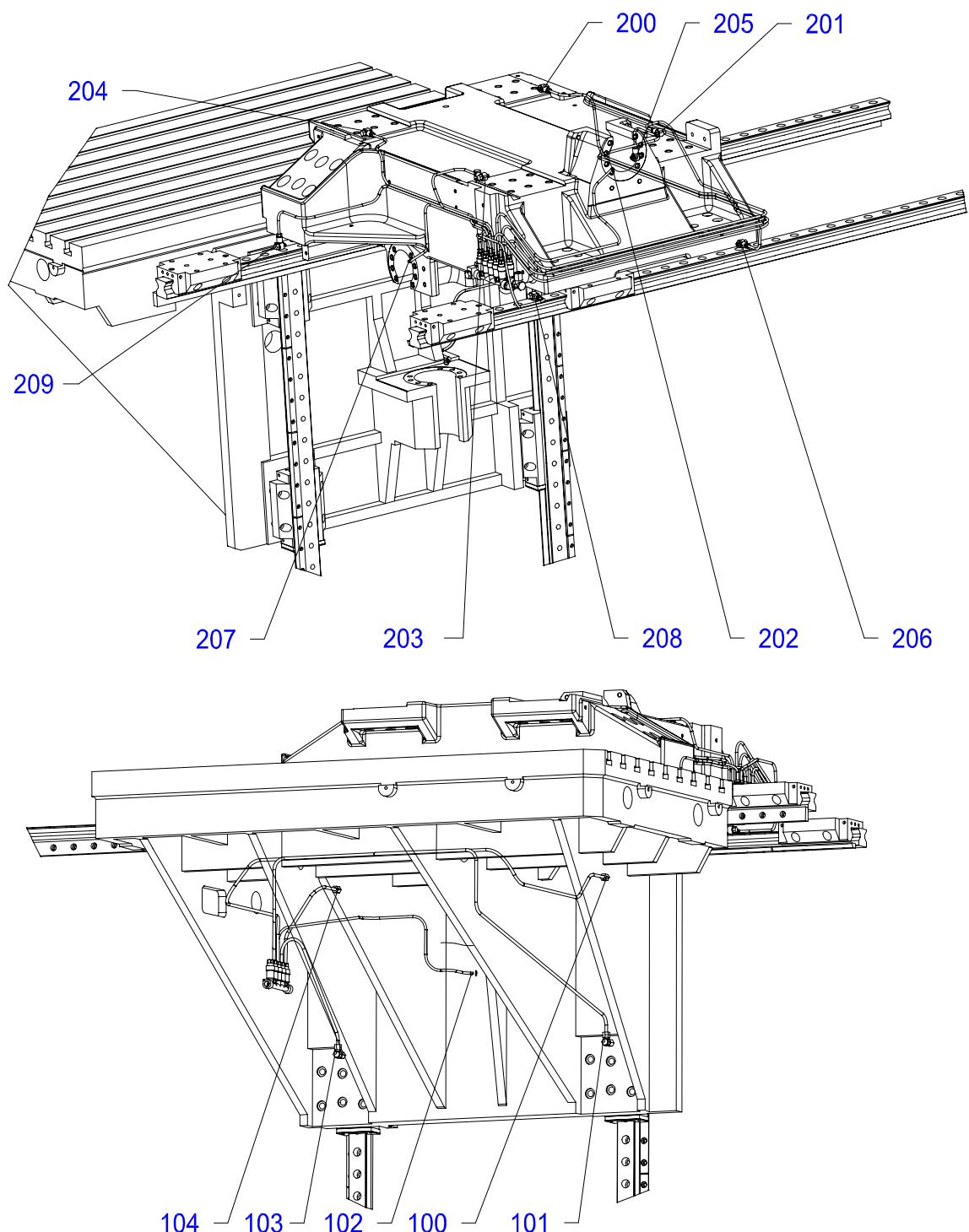


Verteiler X- und Y-Achse



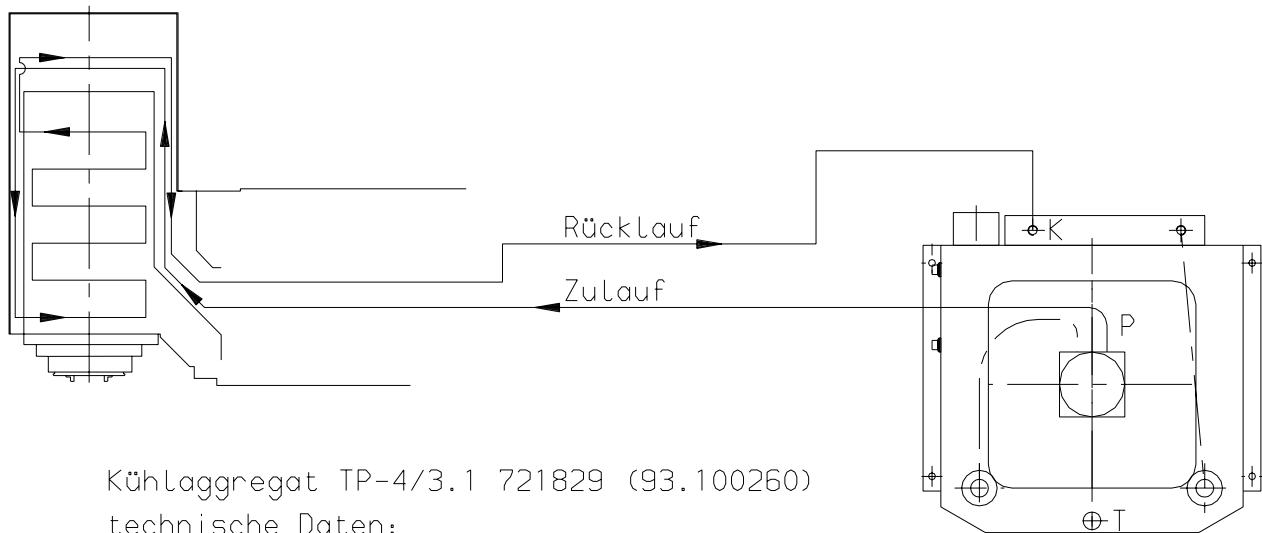
Verteiler Z-Achse





# Kühlmittelplan - Spindelkühlung

**Standard**  
**02.256005**



Kühlaggregat TP-4/3.1 721829 (93.100260)  
technische Daten:

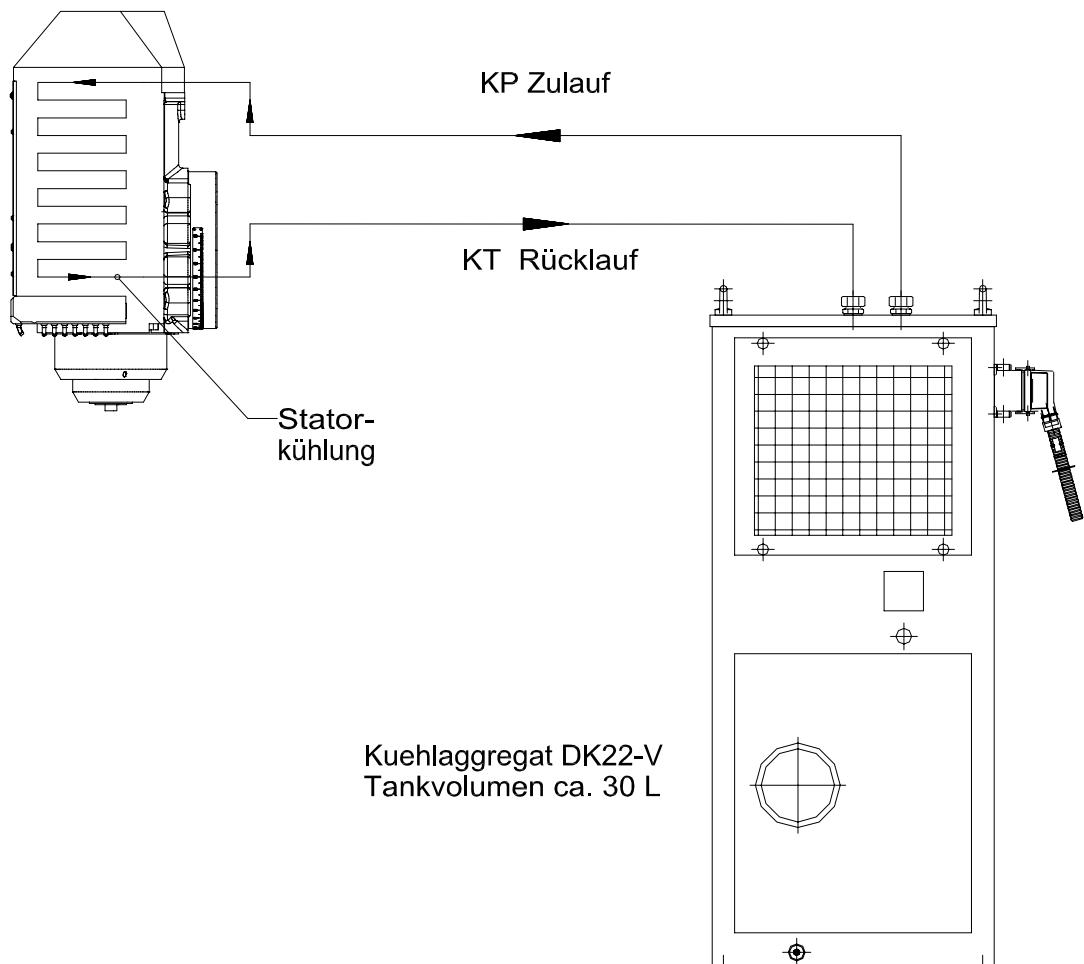
Kühlleistung: 0.17kW/K  
Kühlleistung: ca. 1.7kW bei delta t = 10 Grad  
Tankvolumen: 16 l  
max Entnahmeverolumen: 10l  
Antriebsleistung: P=0.37kW

Kühlmedium: Öl HLP10 DIN 51524-2

# Pläne

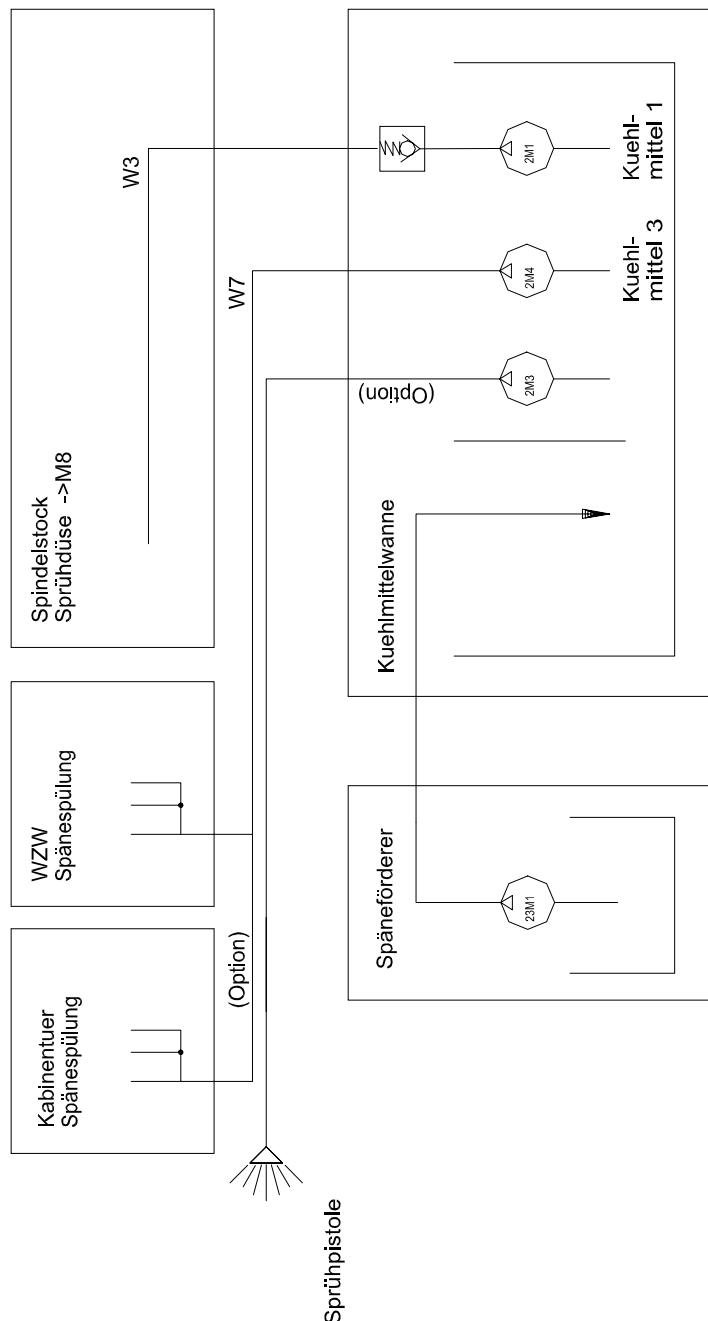
---

**Motorspindel**  
**Step Tec**  
**HSK-E40**  
**42 000 min<sup>-1</sup>**



# Kühlmittelplan

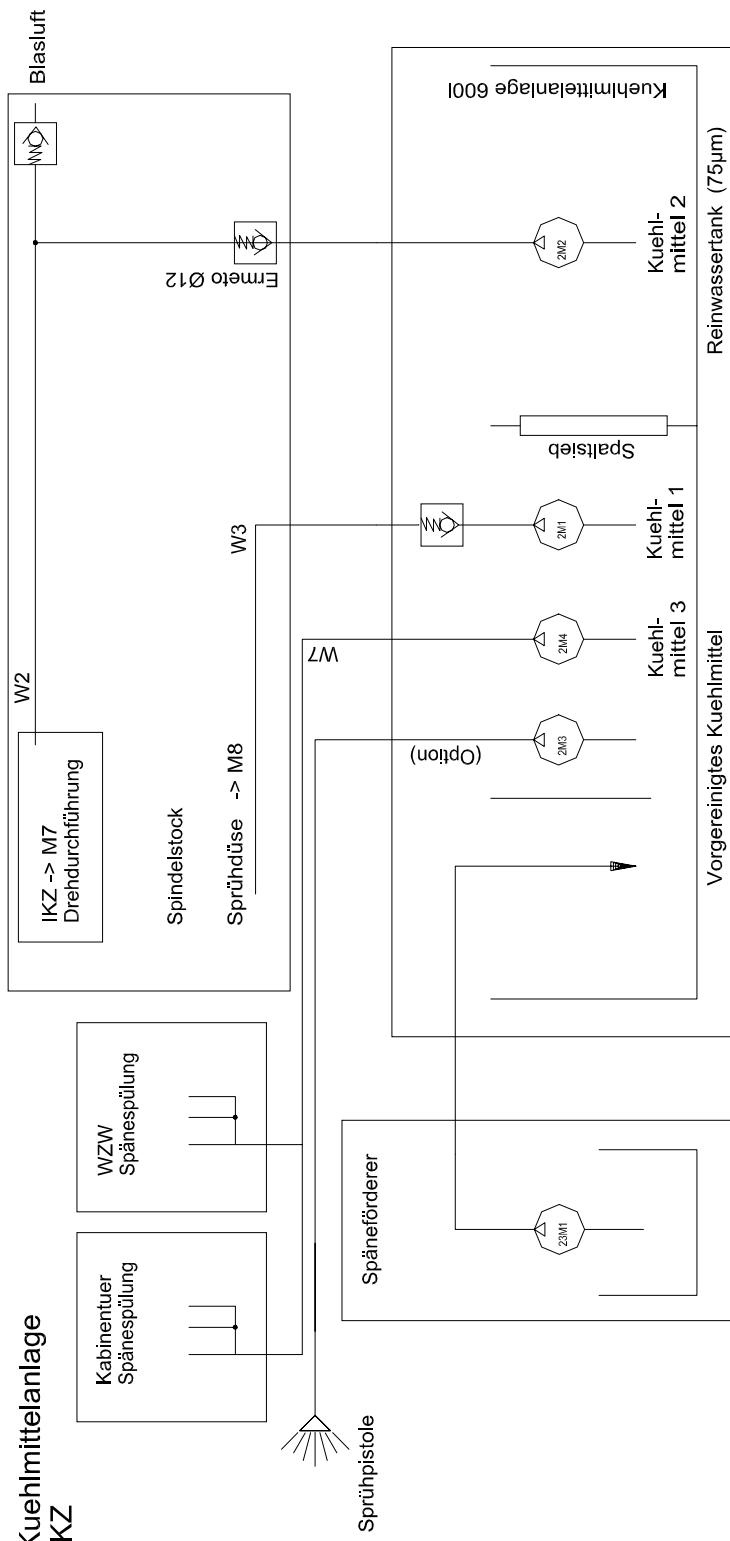
**Standard, ohne  
Innere  
Kühlschmier-  
stoffzuführung  
(IKZ)  
2412016.01**



Bezeichnung	Typ	Druck	Leistung	
2M1 Kühlmittelpumpe 1	PRT 22 H	1.8bar	40l/min	0.75kW
2M4 Kühlmittelpumpe 3	PRT 22 H	1.8bar	40l/min	0.75kW
2M4 Kühlmittelpumpe 3	KP 150-M1	0.1bar	135l/min	0.3kW
23M1 Förderpumpe	AP 35-40.06.1	0.1bar	300l/min	0.9kW
2M3 Kühlm-P./Sprühp.	PRT 22 H	1.8bar	40l/min	0.75kW
				27.075594
				27.075594
				02.297916
				02.403108
				27.075594

# Pläne

Option , mit IKZ  
2412016.02



Bezeichnung	Typ	Druck	Leistung
2M1 Kühlmittelpumpe 1	PRT 22 H	1.8bar	40l/min 0.75kW
2M2 Kühlmittelpumpe 2	PVS 1140	40bar	25l/min 3kW
2M2 Kühlmittelpumpe 2	PK 4233	17bar	20l/min 1.5kW
2M4 Kühlmittelpumpe 3	PRT 22 H	1.8bar	40l/min 0.75kW
23M1 Förderpumpe	AP 35.40.06.1	1bar	300l/min 0.9kW
2M3 Kühlm-P./Sprühp.	PRT 22 H	1.8bar	40l/min 0.75kW

## **11. Verbesserungen**

# Verbesserungen

---



**Betriebliches Vorschlagswesen  
DECKEL MAHO Pfronten GmbH**

BVW-Stelle  
Tel. 08363/89-537  
Fax: 08363/89-203

***„Es gibt nichts,  
das nicht noch verbessert werden könnte“.***



**Zögern Sie nicht,  
Ihre Ideen  
sind uns wichtig !**

Unsere Produkte sind das Ergebnis vieler guter Anregungen.

Neben kreativen Konstrukteuren, bringen immer mehr Mitarbeiter aus allen Bereichen des Unternehmens ständig Ideen zur Verbesserung unserer Produkte ein.

**Geben auch Sie, Ihre Ideen und Anregungen an uns weiter.  
Vorschläge die einen konkreten Lösungsweg zur Verbesserung der  
Produktqualität oder zur Kostensenkung führen, werden von uns  
honoriert.**

Sollten Sie Fragen dazu haben, richten Sie sich bitte an unseren BVW-Beauftragten oder an unseren technischen Vertrieb.

Für Reklamationen wenden Sie sich bitte, auch wie bisher, an die für Sie zuständige Service-Stelle.

Bei Ihrer Ideenfindung wünschen wir Ihnen ein gutes Gelingen.

Und so wird es gemacht:

1. tragen Sie Ihre vollständige Anschrift
2. das Kurzthema (Gegenstand der Verbesserung)
3. den Ist-Stand
4. Ihre konkrete Anregung / Lösungsvorschlag

auf dem beigefügten Formular in die dafür vorgesehenen fett umrahmten Felder auf dem Vordruck ein und senden Sie alles zusammen an uns zurück.

Natürlich können Sie auch ein eigenes Dokument (PC-Textverarbeitung) verwenden.

# Verbesserungen

## Verbesserungsvorschlag



Firma:	VV-Nr.
Name:	Type:
Straße:	
Ort:	Zeichn. Stücklisten-Nr.
Tel.:	

Gegenstand der Verbesserung:	Unterschrift / Datum:
Ist-Stand	



## Anregung / Lösung


angenommen:	Datum:	Kategorie
weitergeleitet an:	Datum:	A      B      C
geprüft von:	Datum:	<input type="radio"/> <input type="radio"/> <input type="radio"/>
Kurzgutachten:		

## 12. Sonder- ausführungen

# **Sonderausführungen**

---