



# **Betriebsanleitung Instruction manual Manuel d'utilisation**



IBAG Switzerland AG  
Oberfeldstrasse 20  
CH-8302 Kloten  
Tel.: +41 43 888 33 33  
Fax: +41 43 888 90 90  
e-mail: [ibag@ibag.ch](mailto:ibag@ibag.ch)  
web: <http://www.ibag.ch>



# 1 Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b><u>INHALTSVERZEICHNIS</u></b>	<b>1-1</b>
<b>2</b>	<b><u>DATENBLATT</u></b>	<b>2-1</b>
2.1	SPINDEL	2-1
2.2	FREQUENZUMRICHTER	2-1
2.3	VERSORGUNGSEINHEIT	2-1
<b>3</b>	<b><u>BESTIMMUNGSMÄSSIGER GEBRAUCH</u></b>	<b>3-1</b>
3.1	GRUNDSATZ	3-1
3.2	AUSFÜHRUNG & EIGNUNG	3-1
3.3	FERTIGUNGSTECHNOLOGIE	3-1
3.4	EINSATZGEBIET	3-1
3.5	WERKSTOFF	3-1
3.6	ZUSATZEINRICHTUNGEN	3-2
3.7	PERSONAL	3-2
3.8	VERHALTEN	3-2
3.9	SERVICE	3-3
3.10	UMWELTSCHUTZ / GEWÄSSERSCHUTZ	3-3
3.10.1	HINWEIS	3-3
3.10.2	IBAG-KÜHLMITTEL <i>XTREMECOOL</i> VERWENDEN	3-4
<b>4</b>	<b><u>WARNHINWEISE / SYMBOLE</u></b>	<b>4-1</b>
4.1	HINWEIS	4-1
4.2	ACHTUNG	4-1
4.3	GEFAHR	4-1
4.4	GEFAHR DURCH ELEKTRISCHE SPANNUNG	4-1
<b>5</b>	<b><u>SICHERHEITSVORSCHRIFTEN</u></b>	<b>5-1</b>
5.1	SICHERHEIT BEACHTEN	5-1
5.2	VORSICHT HOCHSPANNUNG	5-1
5.3	PERSONEN SCHÜTZEN	5-1
5.4	KABINETÜRE SCHLIESSEN	5-2
5.5	RICHTIGE WERKZEUGE VERWENDEN	5-2
5.6	NUR IBAG-WERKZEUGHALTER VERWENDEN	5-2
5.7	WERKZEUGE KURZ SPANNEN	5-2
5.8	FLIEHKRAFTSICHERE MESSERKÖPFE VERWENDEN	5-3
5.9	ES DÜRFEN NUR GEWUCHTETE WERKZEUGE VERWENDET WERDEN	5-3

<b>6</b>	<b>TRANSPORT</b>	<b>6-1</b>
6.1	ALLGEMEINE HINWEISE	6-1
6.2	TRANSPORTSICHERHEIT	6-1
6.3	ANLIEFERUNG	6-1
6.4	EINGANGSKONTROLLE	6-1
6.5	SCHADENSFALL	6-2
6.6	TRANSPORT UND VERPACKUNG	6-2
6.7	TRANSPORT OHNE VERPACKUNG	6-2
6.7.1	SICHERHEIT	6-3
6.7.2	VORBEREITEN	6-3
6.7.3	ZUBEHÖR SICHERN	6-3
6.7.4	FEUCHTESCHUTZ ANBRINGEN	6-3
6.7.5	VERPACKUNG KENNZEICHNEN	6-3
<b>7</b>	<b>AUFSTELLUNG</b>	<b>7-1</b>
7.1	ALLGEMEINE HINWEISE	7-1
7.2	ZUGÄNGLICHKEIT	7-1
7.3	VORSCHRIFTEN	7-1
7.4	AUFSTELLUNGsort	7-1
7.4.1	TEMPERATUR	7-1
<b>8</b>	<b>ANSCHLUSS UND MONTAGE</b>	<b>8-1</b>
8.1	AUSPACKEN DER ANLAGE	8-1
8.2	AUSRICHTEN UND BEFESTIGEN DER SPINDEL	8-1
8.2.1	ANSCHLUSS DER SPINDEL	8-2
8.2.2	DRUCKLUFT ANSCHLIESSEN	8-2
8.2.3	NETZKABEL ANSCHLIESSEN	8-2
<b>9</b>	<b>INBETRIEBNAHME</b>	<b>9-3</b>
9.1	KONDITIONIERUNG DER DRUCKLUFT	9-3
9.2	LUFTDRUCK PRÜFEN	9-3
9.3	ÖLMENGE EINSTELLEN	9-3
9.4	WERKZEUGKEGEL EINSETZEN	9-4
9.5	KONTROLLE DER VERSORGUNGSLEITUNGEN	9-4
9.6	DREHRICHTUNG PRÜFEN	9-5
9.7	EINLAUFEN DER SPINDEL	9-5
9.8	ARBEITEN MIT DER SPINDEL	9-5
<b>10</b>	<b>BEDIENUNG</b>	<b>10-1</b>
10.1	WERKZEUGWECHSEL	10-1
10.1.1	ZULÄSSIGE WERKZEUGE	10-1
10.1.2	MANUELLER WERKZEUGWECHSEL	10-1
10.1.3	AUTOMATISCHER WERKZEUGWECHSEL	10-1

<b>10.2</b>	<b>SPINDEL</b>	<b>10-2</b>
10.2.1	EINRICHTBETRIEB	10-2
10.2.2	SPINELDREHZAHL EINSTELLEN	10-2
<b>11</b>	<b>ARBEITEN MIT DER SPINDEL</b>	<b>11-1</b>
<b>11.1</b>	<b>SCHNEIDWERKSTOFFWAHL</b>	<b>11-1</b>
<b>11.2</b>	<b>WERKZEUGDURCHMESSER</b>	<b>11-1</b>
<b>11.3</b>	<b>SCHNEIDENZAHL</b>	<b>11-1</b>
<b>11.4</b>	<b>WERKZEUGAUSFÜHRUNG</b>	<b>11-1</b>
<b>11.5</b>	<b>DREHZAHLBERECHNUNG</b>	<b>11-2</b>
<b>11.6</b>	<b>VORSCHUB</b>	<b>11-2</b>
<b>11.7</b>	<b>EINTAUCHTIEFE</b>	<b>11-2</b>
<b>11.8</b>	<b>LEISTUNGSBEDARF</b>	<b>11-2</b>
<b>11.9</b>	<b>HSC-PROGRAMMIERUNG</b>	<b>11-3</b>
11.9.1	SCHNITTIEFE VERRINGERN	11-3
11.9.2	SCHRÄG EINSTECHEN	11-3
11.9.3	SCHLICHTEN VON KONTUREN	11-3
11.9.4	MITLAUFFRÄSEN	11-4
11.9.5	RADIEN PROGRAMMIEREN	11-4
11.9.6	GEWINDEFRÄSEN	11-4
11.9.7	GEWINDEBOHREN	11-5
<b>12</b>	<b>WARTUNG</b>	<b>12-1</b>
<b>12.1</b>	<b>SICHERHEIT</b>	<b>12-1</b>
12.1.1	UNFALLGEFAHR DURCH BEWEGTE MASCHINENTEILE UND UNTER DRUCK STEHENDEN LEITUNGEN	12-1
12.1.2	UNFALLGEFAHR DURCH ELEKTRISCHE SPANNUNG	12-1
12.1.3	UNFALLGEFAHR DURCH DEMONTIERTE SCHUTZEINRICHTUNGEN	12-1
12.1.4	FRAGEN ZUR WARTUNG ODER BEI STÖRUNGEN	12-1
<b>12.2</b>	<b>WARTUNGSINTERVALLE</b>	<b>12-1</b>
<b>12.3</b>	<b>ALLGEMEINE WARTUNGSVORSCHRIFT</b>	<b>12-1</b>
<b>12.4</b>	<b>KÜHLSCHMIERSTOFF</b>	<b>12-2</b>
<b>12.5</b>	<b>TÄGLICHE WARTUNG</b>	<b>12-2</b>
12.5.1	SPINDEL REINIGEN	12-2
12.5.2	KONUS REINIGEN	12-3
<b>12.6</b>	<b>WÖCHENTLICHE WARTUNG</b>	<b>12-3</b>
12.6.1	DRUCKLUFTWERTE PRÜFEN	12-3
12.6.2	ÖLSTAND KONTROLLIEREN	12-3
12.6.3	WASSERABSCHIEDER PRÜFEN	12-3
12.6.4	SPANNSATZ PRÜFEN (HSK)	12-4
<b>12.7</b>	<b>MONATLICHE WARTUNG</b>	<b>12-4</b>
12.7.1	SPANNSATZ WARTEN (HSK)	12-4
12.7.2	NACHFETTEN DES SPANNSATZES	12-5
12.7.3	ERSATZTEILLISTE DER VERSCHLEISSTEILE DES SPANNSATZES (HSK)	12-7
12.7.4	SCHLÄUCHE ÜBERPRÜFEN	12-7
12.7.5	KÜHLMITTEL PRÜFEN	12-7



<b>12.8</b>	<b>JÄHRLICHE WARTUNG</b>	<b>12-7</b>
12.8.1	KÜHLSYSTEM REINIGEN	12-7
12.8.2	KÜHLMITTELTANK ENTLEREEN	12-7
12.8.3	KÜHLMITTELTANK FÜLLEN	12-8
<b>13</b>	<b><u>FEHLERBEHEBUNG</u></b>	<b>13-1</b>
<b>14</b>	<b><u>TABELLEN</u></b>	<b>14-1</b>
14.1	SCHNITTMETER-TABELLE	14-1
<b>15</b>	<b><u>VERBRAUCHSMATERIAL</u></b>	<b>15-2</b>
<b>16</b>	<b><u>NOTIZEN</u></b>	<b>16-1</b>

## 2 Datenblatt

\*\*\* Individuelle Informationen \*\*\*

Diese Seite enthält individuelle Angaben! Die für Ihre Spindel gültigen Informationen erfragen Sie bitte bei unserem Kundendienst.

### 2.1 Spindel

- Spindeltyp:
- Serien-N<sup>0</sup>:
- Spitzenleistung:
- Dauerleistung:
- min. Drehzahl:
- max. Drehzahl:
- Ausführung:
- Lagerung:
- Schmierung:
- Werkzeugspannung:
- Steckerbelegung:

### 2.2 Frequenzumrichter

- Umrichtertyp: ---
- Serien-N<sup>0</sup>:
- Max. Dauerleistung:
- Gleichstrombremsung:
- Widerstandsbremsung:
- Motorstromüberwachung:
- Steuerpult

### 2.3 Versorgungseinheit

- Versorgungseinheitstyp: ---
- Serien-N<sup>0</sup>:
- Netzanschluss:
- Druckluftanschluss:
- Kühlmitteltank:
- Wärmetauscher:
- Kühlaggregat:
- Spraysystem:
- Pumpe:
- IBAG-Amolub:
- Vacuumabsaugung:
- Tropfenöler 7140:
- Tropfenöler 7112:
- Trennstelle:

## 3 Bestimmungsmässiger Gebrauch

### 3.1 Grundsatz

Ihre IBAG Schnellfrequenzanlage ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln, Normen und Vorschriften gebaut.

### 3.2 Ausführung & Eignung

Ihre Schnellfrequenzanlage kann über CNC-Schnittstelle oder Steuerpult (Option) bedient werden. Sie eignet sich für das Fräsen oder Bohren mit hohen Drehzahlen oder zum Schleifen.

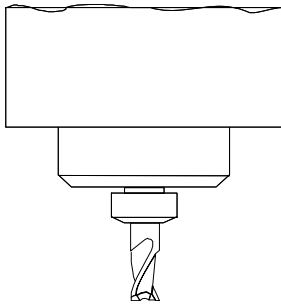
### 3.3 Fertigungstechnologie

Spanende Bearbeitung (nach DIN 8589 TO) mittels rotierender Werkzeuge mit mindestens einer geometrisch definierten Schneide oder einem Schleifkörper.

### 3.4 Einsatzgebiet

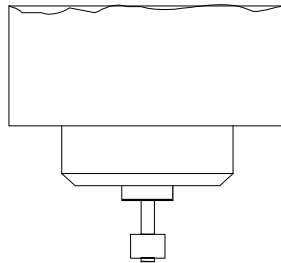
#### Fräsen

Formfräsen  
Gewindefräsen  
allgemeine Fräsarbeiten



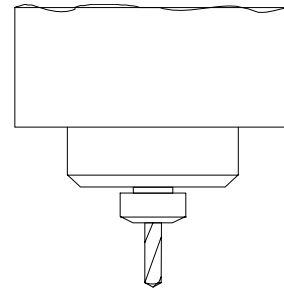
#### Schleifen

Innenschleifen  
Gewinde schleifen



#### Bohren

Feinstbohren  
Hochgeschwindigkeitsbohren

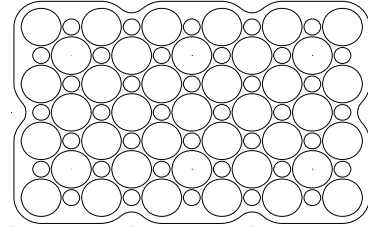
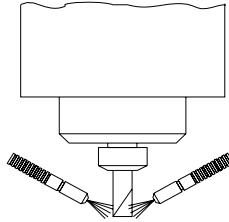
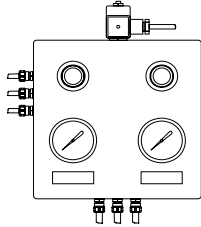


### 3.5 Werkstoff

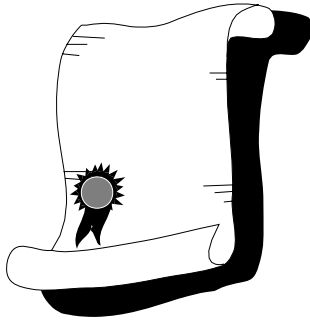
Metall, Holz, Kunststoff, Graphit, Glas

### 3.6 Zusatzeinrichtungen

Durch spezielle, von IBAG angebotene Zusatzgeräte, Zusatzeinrichtungen und Ausbaustufen lassen sich IBAG-Schnellfrequenzanlagen in Ihrem Anwendungsgebiet gezielt erweitern.



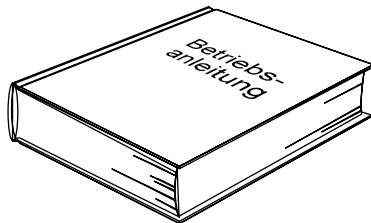
### 3.7 Personal



Es darf nur **einschlägig ausgebildetes, autorisiertes und zuverlässiges Personal** eingesetzt werden. Ohne die erforderliche Ausbildung darf niemand, auch nur kurzfristig, an der Anlage arbeiten.

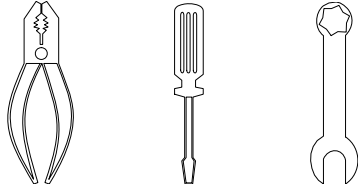
Die entsprechenden **Zuständigkeiten** des für Transport, Aufstellung, Bedienung, Pflege, Wartung und Instandhaltung eingesetzten Personals müssen klar **festgelegt** werden und deren Einhaltung **kontrolliert** werden.

### 3.8 Verhalten



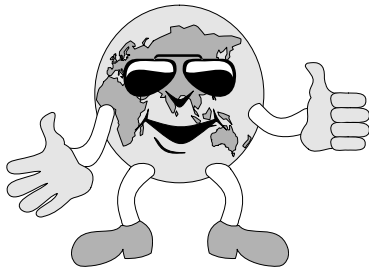
**Vor** der Inbetriebnahme ist sicherzustellen, dass die Bedienungsanleitung vom zuständigen Personal gelesen und verstanden wurde und dass insbesondere die **Instruktionen zum Thema „Sicherheitsvorschriften“** beachtet werden. Ausserdem obliegt dem Betrieb eine **ständige Beobachtungspflicht** über den technischen Gesamtzustand (äusserlich erkennbare Mängel und Schäden sowie Änderungen des Betriebsverhalten) der Anlage.

### 3.9 Service



Reparaturen dürfen nur entsprechend den Angaben in der Wartungs- und Instandhaltungsanleitung von speziell für das jeweilige Fachgebiet **ausgebildeten und qualifizierten** Personen ausgeführt werden. Dabei sind alle einschlägigen Sicherheitsvorschriften zu beachten.

### 3.10 Umweltschutz / Gewässerschutz



Bei Betrieb, Stilllegung oder Demontage der Maschine sind die Anforderungen des landes-spezifischen **Wasser- und Umweltschutzgesetzes** zu beachten.

#### 3.10.1 Hinweis



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 des Anwenders.



### 3.10.2 IBAG-Kühlmittel *XTREMECOOL* verwenden

Verwenden Sie ausschliesslich nur das von IBAG empfohlene Kühlmittel *XTREMECOOL*.

*XTREMECOOL* ist eine Kühlflüssigkeit mit Korrosionsschutz für Schnellfrequenz-Motorspindeln. Die Inhaltsstoffe passivieren die verschiedenen Werkstoffe und schützen sie langfristig vor Korrosion.

*XTREMECOOL* sollte man nicht in die Kanalisation oder in Gewässer gelangen lassen. Ausgelaufenes Material eindämmen, mit geeignetem Absorptionsmittel abdecken, aufsaugen und unter Beachtung abfallrechtlicher Gesetze und Verordnungen entsorgen. (EU-Sicherheitsdatenblatt beachten)

Beim Wechsel auf *XTREMECOOL* ist eine Systemreinigung mit *TST* vorzunehmen. Der zu wechselnden Emulsion wird ca. 3% *TST* beigemischt. Mit dieser Mischung noch mindestens einen Tag arbeiten und dann ablassen, gründlich nachspülen und alles entsorgen. In einem Arbeitsgang wird so eine gründliche Reinigung und Desinfektion des Systems erzielt. Darauf wird das Kühlsystem mit *XTREMECOOL* in der erforderlichen Konzentration von ca. 10% neu befüllt. (Kühlmittel ist grün fluoreszierend).

Vorteile:

1. ausgezeichnete Kühleigenschaften
2. lange Standzeit, Erneuerung nur einmal im Jahr
3. verhindert elektrochemische Korrosion
4. schützt Aluminium, Bunt- und Eisenmetalle
5. geringe Neigung zu Schaumbildung
6. verzinkte Teile werden nicht angegriffen
7. wartungsarm
8. stabile Lösung

*XTREMECOOL* ist in 3 Liter Gebinden erhältlich

Systemreiniger *TST* ist in 1 Liter Gebinden erhältlich

## 4 Warnhinweise / Symbole

### 4.1 Hinweis



Besondere Angaben zu Bedienvorgängen, Maschinenreaktionen und wirtschaftlicher Verwendung der Maschine.

- Beachten Sie die jeweiligen Bestimmungen
- Geben Sie Hinweise auch an andere Bediener weiter

### 4.2 Achtung



Besondere Hinweise, Ge- und Verbote zur Schadensverhütung.

- Beachten Sie die jeweiligen Hinweise
- Geben Sie alle Warn- und Sicherheitshinweise auch an andere Bediener weiter

### 4.3 Gefahr



Angaben bzw. Ge- und Verbote zur Verhütung von Personen- und Sachschäden. Beachten Sie die jeweiligen Hinweise

- Verhalten Sie sich in diesen Fällen besonders vorsichtig, damit Sie Unfälle vermeiden
- Geben Sie Sicherheitshinweise an alle mit Arbeiten an der Anlage betrauten Personen weiter

### 4.4 Gefahr durch elektrische Spannung

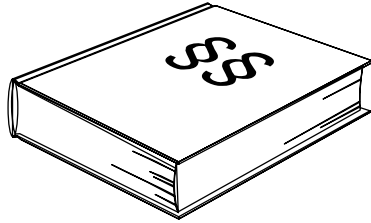


Warnung vor elektrischer Spannung - **es besteht Lebensgefahr!**  
Beachten Sie die jeweiligen Hinweise.

- Verhalten Sie sich in diesem Fall besonders vorsichtig, um eine Gefährdung von Personen durch elektrische Spannung zu vermeiden.
- Geben Sie die Sicherheitshinweise an alle mit Arbeiten an der Anlage betrauten Personen weiter.

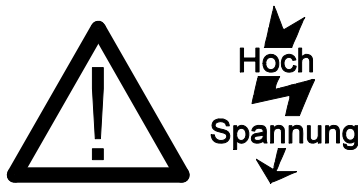
## 5 Sicherheitsvorschriften

### 5.1 Sicherheit beachten



Bitte beachten Sie die nachfolgenden Sicherheitsvorschriften genau. Die Nichtbeachtung dieser Vorschriften ist **lebensgefährlich** und kann zur Zerstörung der Anlage führen. Für die Einhaltung der Vorschriften sind die jeweiligen Vorgesetzten des entsprechenden Arbeiters verantwortlich und soll stets überprüft werden.

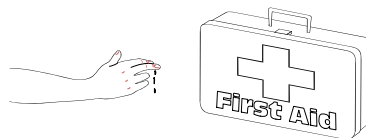
### 5.2 Vorsicht Hochspannung



Im Schaltschrank befinden sich hochspannungsführende Teile. Einige davon können mit bis zu 600 V Gleichspannung geladen sein und entladen sich erst langsam nach dem Abschalten. Öffnen Sie daher die Anlage frühestens eine Minute nachdem Sie die Anlage vom Netz getrennt haben.

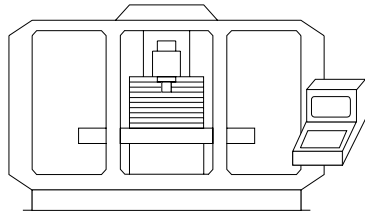
Arbeiten im Schaltschrank darf nur von **einschlägig ausgebildetem** und **autorisiertem Personal** ausgeführt werden.

### 5.3 Personen schützen



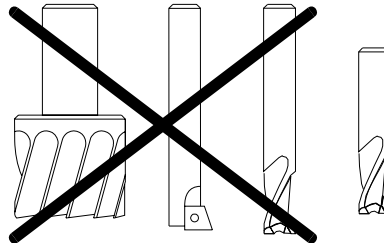
Beachten Sie, welche grosse Fliehkräfte bei den hohen Drehzahlen auf die rotierenden Teile wirken. Verwenden Sie deshalb nur eigens dafür vorgesehene Werkzeuge und beachten Sie die jeweiligen Herstellerangaben. Falsch oder schlecht gespannte Werkzeuge können sich von der Spindel lösen oder abbrechen und mit gewaltiger Wucht weggeschleudert werden.

#### 5.4 Kabinentüre schliessen



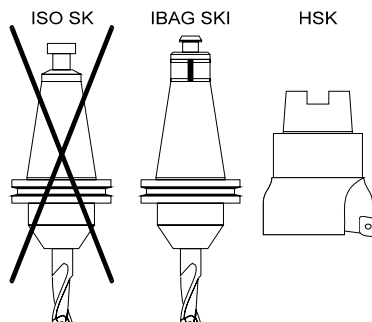
Verhindern Sie den Kontakt mit rotierenden Teilen und schützen Sie die Umgebung vor allenfalls wegschleudernden Teilen im Falle eines Werkzeugbruchs. Verwenden Sie daher eine ausreichend schlagfeste Schutzkabine. Spindel erst starten, wenn die Kabinentür geschlossen ist, und erst wieder öffnen, wenn „Drehzahl null“ (Spindel steht) erreicht worden ist. Wenn möglich, verriegeln Sie die Kabinentür mit den Signalen, die von unserer Versorgungseinheit werden (s. Schema).

#### 5.5 Richtige Werkzeuge verwenden



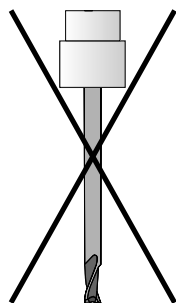
Die verwendeten Werkzeuge dürfen nicht unwuchtig sein. Keine Werkzeuge mit abgesetzten Schäften verwenden. Die Werkzeuge sollten so kurz als möglich gespannt werden.

#### 5.6 Nur IBAG-Werkzeughalter verwenden



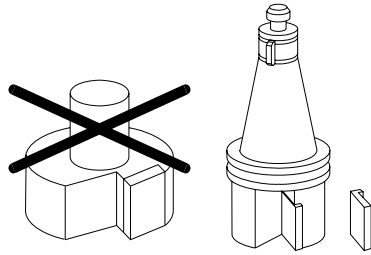
Bei Spindeln mit automatischer Werkzeugspannung nur original IBAG-SKI Steilkegel mit Schulterplanauflage, fliehkräftigerer Verdrehsicherung am Schaftende und mit original IBAG-Anzugsbolzen verwenden. Verwenden Sie auf keinen Fall fremde Anzugsbolzen!

#### 5.7 Werkzeuge kurz spannen



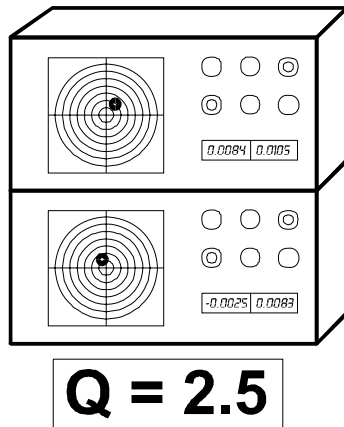
Werkzeuge nicht zu weit herausragen lassen. Bei Spindeln mit automatischer Werkzeugspannung IBAG extralange Spannzangenhalter verwenden. Wir liefern auch Sonderanfertigungen auf Bestellung.

### 5.8 Fliehkräftersichere Messerköpfe verwenden



Verwenden Sie auf keine Fall Standard-Messerköpfe. In Spindeln mit automatischer Werkzeugspannung nur die von IBAG empfohlenen, fliehkräftersicheren Messerköpfe verwenden. IBAG Messerköpfe besitzen formschlüssige Schneideplatten und sind feinstgewuchtet.

### 5.9 Es dürfen nur gewuchtete Werkzeuge verwendet werden



Verwenden Sie keinesfalls ungewuchtete Werkzeughalter. Die Werkzeuge inklusive Halter müssen mindestens eine **Wuchtgüte von Q/G = 2,5 auf der Maximaldrehzahl** aufweisen.

Wenn es sich nicht vermeiden lässt, lange Werkzeuge zu benutzen, muss die Abtragsleistung reduziert werden, um die Radialbelastung zu verringern.

Benutzen Sie ausschliesslich für die Spindel geeignete und vorgesehene Werkzeugaufnahmen. Ausführung und Form siehe Punkt 2 **Technische Daten**

⇒ Werkzeugspannung

## 6 Transport

### 6.1 Allgemeine Hinweise

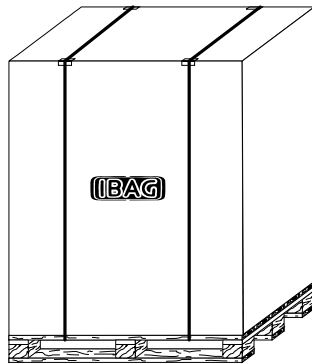
Diese Transportanleitung gibt Hinweise zum Anbringen der Transportmittel sowie zum sicheren Transport von Palette, Kiste und Maschine.

### 6.2 Transportsicherheit

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

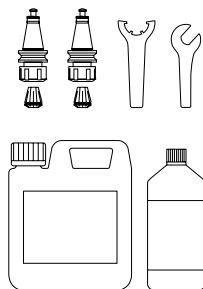
- Transporthinweise, Sicherheitshinweise,
- Unfallverhütungsvorschriften und örtliche Bestimmungen beachten!
- Nur geeignete, unbeschädigte und voll funktionstüchtige Transportmittel verwenden!
- Das jeweilige Transportgewicht und die Transportmasse der Transportwerkzeuge beachten.
- Für einen freien Transportweg sorgen, um Quetschgefahren zu vermeiden.
- Niemals unter die schwebende Last treten: Lebensgefahr!
- Schaltschrank und Zubehör vorsichtig transportieren! Auf keinen Fall an empfindlichen Teilen wie Bedienpult, Schalter oder Scheiben abstützen oder anschieben.

### 6.3 Anlieferung



Die Anlage liefern wir auf einer Einwegpalette mit Kartonverschalung oder in einer Transportkiste. Serienmässiges Zubehör, Werkzeug und die Unterlagen sind der Maschine beige packt.

### 6.4 Eingangskontrolle



Untersuchen Sie die Verpackung sofort bei Anlieferung auf mögliche Transportschäden und anhand des Lieferscheins auf Vollständigkeit.

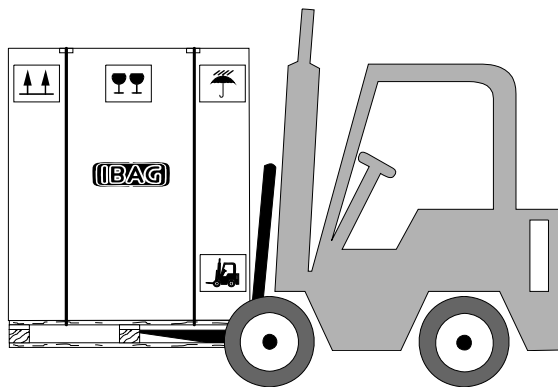
## 6.5 Schadensfall

- Melden Sie Schäden fristgerecht dem Transportunternehmen.
- Setzen Sie sich mit uns bzw. mit Ihrer Transportversicherung in Verbindung.
- Sichern Sie die Anlage gegen weitere Schäden!

## 6.6 Transport und Verpackung

Schaltschrank und Zubehör, wenn möglich, nur in der Verpackung bis zum Aufstellungsort transportieren. Beachten Sie unbedingt die Kennzeichnung und die Hinweise auf der Verpackung.

- Achten Sie darauf, dass die Palette oder Kiste geradesteht.
- Starkes Ankippen beim Anheben vermeiden, da der Schwerpunkt der Anlage Palette sehr hoch liegt.
- Nicht über Rampen mit grosser Steigung oder grossem Gefälle fahren.
- Niemals unter die angehobene Last treten: **Lebensgefahr!**
- oder Kiste mit Anlage und Zubehör vorsichtig zum Aufstellungsort transportieren und möglichst erschütterungsfrei absetzen.
- Kistendeckel vorsichtig abheben und Seitenwände vorsichtig entfernen



## 6.7 Transport ohne Verpackung

Transportieren Sie die Maschine und das Zubehör vorsichtig.

- Schaltschrank und Zubehör vorsichtig transportieren! Auf keinen Fall an empfindlichen Teilen wie Bedienpult, Schalter oder Scheiben abstützen oder anschieben.
- Beachten Sie das jeweilige Transportgewicht. (siehe Technische Daten)
- Maschine und Zubehör vor Feuchtigkeit schützen.

### 6.7.1 Sicherheit

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

- Beachten Sie die gültigen Vorschriften.
- Wenden Sie sich ggf. an eine geeignete Transportfirma.
- Beachten Sie das Transportgewicht.

### 6.7.2 Vorbereiten

- Die Anlage vorsichtig für den Transport vorbereiten.
- Die Anlage auf einen ausreichend grossen Transportboden stellen.

### 6.7.3 Zubehör sichern

- Beigelegtes Zubehör gegen Verrutschen sichern.

### 6.7.4 Feuchteschutz anbringen

Anlage und Zubehör durch geeignete Mittel vor Feuchtigkeit schützen, z.B. durch feuchtigkeitsabsorbierende Mittel, Rostschutzfette, Abdeckungen usw.

### 6.7.5 Verpackung kennzeichnen



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

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

Kennzeichnungen und Sicherheitshinweise anbringen.

## 7 Aufstellung

### 7.1 Allgemeine Hinweise

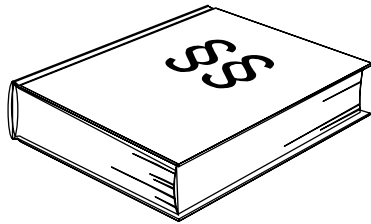
Diese Aufstellenanleitung gibt Ihnen Hinweise zum erstmaligen und erneuten Aufstellen der Anlage. Sorgen Sie bauseitig für die erforderlichen Räumlichkeiten, Anschlüsse und Hilfsmittel.

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

### 7.2 Zugänglichkeit

Achten Sie auf gute Zugänglichkeit zum Bedienen und Warten der Anlage, sowie auf ausreichende Bewegungsfläche und Raum für den Bediener sowie mindestens 0.5 m Abstand zu den Wänden für eine ungehinderte Luftzirkulation des Kühlsystems.

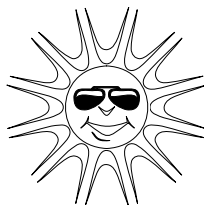
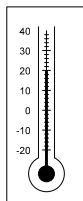
### 7.3 Vorschriften



Für das Aufstellen der Anlage sind die örtlichen Sicherheitsvorschriften zu beachten.

### 7.4 Aufstellungsort

#### 7.4.1 Temperatur

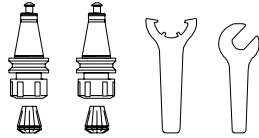


Der Raum sollte gleichmässig beheizt sein und die Temperatur möglichst wenig schwanken.

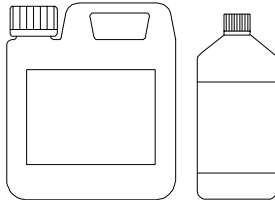
- Schirmen Sie die Anlage vor direkter Bestrahlung durch Heizkörper, Sonne oder Nachbarmaschinen ausreichend ab.

## 8 Anschluss und Montage

### 8.1 Auspacken der Anlage

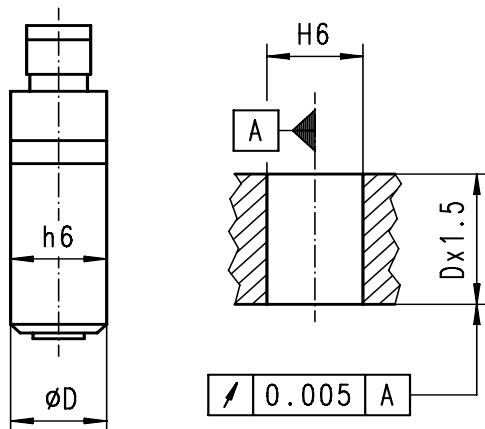


Überprüfen Sie Ihre Anlage mit dem Lieferschein auf Vollständigkeit und mögliche Transportschäden. Bewahren sie die Verpackung für einen späteren Versand auf.



### 8.2 Ausrichten und befestigen der Spindel

Klemmen Sie die Spindel möglichst weit vorne in einem dafür vorgesehenen Halter ein. Die optimale Spannlänge beträgt ca. das 1.5-fache des Spindeldurchmessers. Der Spannbereich kann aus der Spindel-zeichnung entnommen werden. Vor dem Einbau sind alle metallenen Teile einzufetten.



- Achten Sie darauf, dass die Spindel genau senkrecht zu den Maschinenachsen steht (mit Messuhr ausrichten).
- Radiale Entlüftungsbohrungen am Spindelgehäuse dürfen nicht verschlossen werden. Bei horizontaler Einbaulage müssen die Schmierleitungen oben, die Ölrückführungen nach unten zu liegen kommen.
- Klemmen Sie die Spindel nicht zu stark im Halter fest! Die Welle muss nach der Montage mit einer kleinen, gleichmässigen Kraft gedreht werden können. Zu starke Klemmkräfte deformieren das Spindelgehäuse und können zu vorzeitigen Lagerschaden führen.
- Achten Sie darauf, dass Schläuche und Kabel nicht geknickt oder in der Maschine eingeklemmt werden.
- Achten Sie darauf, dass kein Schmutz in die Spindel oder in die Versorgungsschläuche gelangen kann. Kleben Sie dazu die Schlauchenden und die Verschraubungen an der Spindel behelfsmässig mit Klebeband zu.

### 8.2.1 Anschluss der Spindel



Schliessen Sie die Spindel an. Achten Sie darauf, dass während dem Anschliessen kein Schmutz in die Schläuche, insbesondere der Ölschläuche, gelangt.  
Die verschiedenfarbigen Schläuche sind bei der entsprechenden Verschraubung mit gleichfarbiger Kennzeichnung (Schild oder Farbring) anzuschliessen.  
Die Elektrokabel sind bei den zugehörigen Steckdosen einzustecken.

### 8.2.2 Druckluft anschliessen



Versorgen Sie die Anlage mit sauberer Druckluft von mindestens 6 bar (87 psi) und höchstens 10 bar (145 psi) Druck.

### 8.2.3 Netzkabel anschliessen



Schliessen Sie das Netzkabel entweder direkt an Klemmen oder über einen geeigneten Stecker an Ihrem Versorgungsnetz an. Beachten Sie dabei Typenschild bezüglich Netzspannung und Strom.



**Diese Arbeiten dürfen nur von autorisierten, zuverlässigen Fachkräften ausgeführt werden.**

**Beachten Sie beim Anschluss die örtlichen Bestimmungen.**

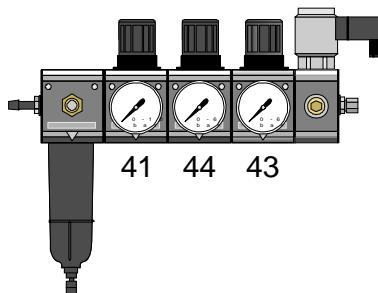
## 9 Inbetriebnahme

### 9.1 Konditionierung der Druckluft

Min. Zulufttemperatur [°C]	Umgebungstemperatur
Max. Zulufttemperatur	35°C
Max. Restwassergehalt	0,12 g/m <sup>3</sup>
Max. Restölgehalt	0,001mg/m <sup>3</sup>
Max. Reststaub	0,1mg/m <sup>3</sup>

### 9.2 Luftdruck prüfen

!

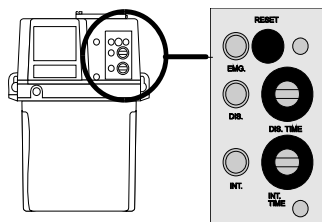


Schalten Sie die Anlage ein und korrigieren Sie, falls nötig, die Einstellwerte. An den Manometern sind rote Markierungen angebracht, welche den bestmöglichen Betrieb mit der Spindel garantieren.

- |   |                  |                 |
|---|------------------|-----------------|
| 1. Manometer (41) für Werkzeugspannung    | 6 bar            | (87 psi)        |
| 2. Manometer (44) für Sperrluft Labyrinth | 2 - 4 bar        | (29 - 58 psi)   |
| 3. Manometer (43) für Schmierung          | 5 bar            | (72.5 psi)      |
| <b>Luftdruck an der Schmierstelle</b>     | <b>4 x 4 bar</b> | <b>(58 psi)</b> |

### 9.3 Ölmenge einstellen

!



Die erforderliche Ölmenge ist im Werk genau ermittelt und entsprechend an der Öl-Lufteinheit eingestellt worden. Verändern Sie auf keinen Fall diese Einstellung. Eine falsche Einstellung kann zur Zerstörung der Spindel führen!

Sollten die vorgegebenen Werte nicht mehr der aktuellen Einstellung entsprechen oder irrtümlich verstellt worden sein, so sind die richtigen Einstellwerte auf dem Typenschild der Öl-Luft-Schmiereinheit zu entnehmen.

## 9.4 Werkzeugkegel einsetzen

Starten Sie die Spindel niemals ohne eingesetzten Werkzeugkegel! Verriegeln Sie, falls möglich, das Startsignal mit dem Sensorsignal „NO TOOL“ (siehe Elektroschema).

!

- Verwenden Sie ausschliesslich nur IBAG-Werkzeugkegel mit Schulterplanauflage
- Verwenden Sie nur original IBAG-Anzugsbolzen

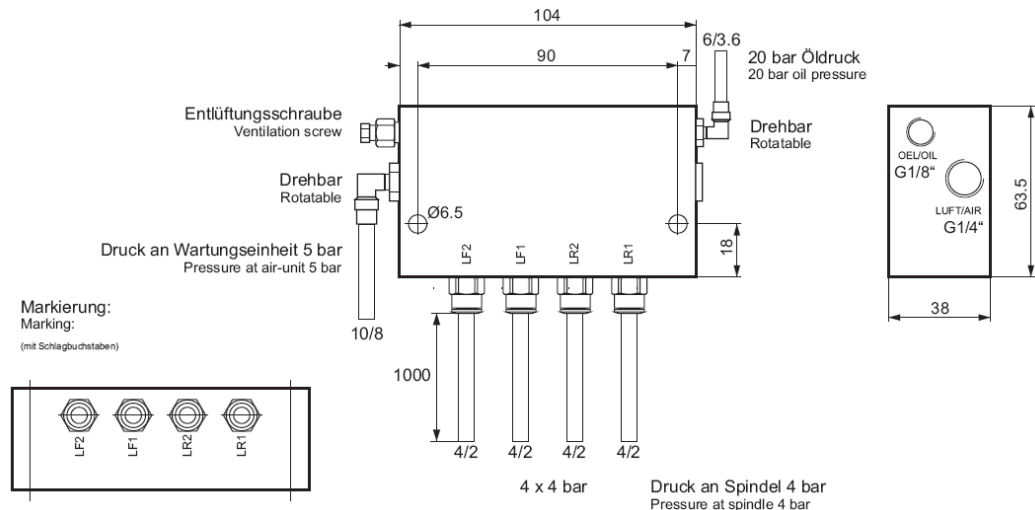
**Durch Einsetzen von falschen Werkzeugen kann Ihre Spindel zerstört werden!**

## 9.5 Kontrolle der Versorgungsleitungen

Vergewissern Sie sich, bevor Sie die Spindel starten, ob

!

1. an allen Öleingängen (LU OIL) Öl angelangt ist und ob
2. beide Kühlwasserschläuche (Water) mit Wasser durchflossen werden.



Wenn Sie alle Versorgungsschläuche und Kabel der Spindel kontrolliert haben und die Kühlmitteltemperatur zwischen 20° (68° F) und 30° C (86° F) liegt, so können Sie die Spindel starten.

!

Gehen Sie dabei folgendermassen vor:

- Spannen Sie einen Werkzeugkegel in die Spindel ein.
- Wählen Sie die Minimaldrehzahl an
- Starten Sie die Spindel

## 9.6 Drehrichtung prüfen

Prüfen Sie sofort die Drehrichtung der Spindel. Die Drehrichtung der Spindel ist an der Spindelnase markiert. Gehen Sie bei falscher Drehrichtung wie folgt vor:

1. Stoppen Sie die Spindel.
2. Schalten Sie die Anlage ab.
3. Vertauschen Sie die Phasen U und V auf der Klemmenleiste X4.
4. Schliessen Sie den Schaltschrank und schalten Sie die Anlage ein.
5. Überprüfen Sie die Drehrichtung der Spindel erneut.

**Diese Arbeiten dürfen nur von zuverlässigen, autorisierten und dafür ausgebildeten Fachkräften ausgeführt werden. Beachten Sie dabei die örtlichen Sicherheitsvorschriften.**

## 9.7 Einlaufen der Spindel

Eine neue Spindel, oder eine, die über längere Zeit nicht in Betrieb war, muss langsam eingelaufen werden. Starten Sie dazu die Spindel mit ca. 25% der maximalen Drehzahl und lassen Sie sie ca. eine halbe Stunde laufen. Anschliessend erhöhen Sie die Drehzahl auf ca. 50% der maximalen Drehzahl und lassen Sie sie ca. eine Viertelstunde laufen. Danach können Sie die Drehzahl langsam auf Maximaldrehzahl erhöhen. Kontrollieren Sie während diesem Vorgang die Temperatur der Spindel. Sie sollte warm, aber nicht heiss werden (ca. 26° C (79° F)). Sollte die Spindel heiss werden, stoppen Sie die Spindel sofort und kontaktieren Sie bitte unseren Kundendienst.

## 9.8 Arbeiten mit der Spindel

Bevor Sie mit der Spindel arbeiten, lesen Sie bitte aufmerksam die Bestimmungen zu den Sicherheitsvorschriften und das Kapitel „Arbeiten mit der Spindel“.

**Niemand darf, auch nur vorübergehend, mit der Spindel arbeiten, wenn er die Kapitel „Sicherheitsvorschriften“ und „Arbeiten mit der Spindel“ nicht gelesen und verstanden hat.**

## 10 Bedienung

### 10.1 Werkzeugwechsel

#### 10.1.1 Zulässige Werkzeuge



- Ausschliesslich die geeigneten Werkzeugschäfte und Anzugsbolzen verwenden (siehe Technische Daten).
- Nur Werkzeuge verwenden, die für die maximal mögliche Spindeldrehzahl ausreichend dimensioniert sind (siehe Technische Daten)
- Nur rotationssymmetrische Werkzeuge verwenden.
- Zum Spannen von Fräsworkzeugen mit zylindrischem Schaft nur Fräterspannfutter verwenden

#### 10.1.2 Manueller Werkzeugwechsel



**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.
1. Stellen Sie sicher, dass die Spindel steht und sorgen Sie dafür, dass ihre Maschinensteuerung in der für Werkzeugwechsel geeigneten Betriebsart steht.
  2. Öffnen Sie die Schutztür
  3. Fassen Sie mit der einen Hand das Werkzeug in der Spindel und betätigen Sie mit der anderen Hand den Werkzeugwechsel.
  4. Nehmen Sie das Werkzeug hinaus.
  5. Soll kein Werkzeug mehr eingesetzt werden -> Werkzeugwechsel deaktivieren
  6. Neues Werkzeug einsetzen.

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

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

#### 10.1.3 Automatischer Werkzeugwechsel



1. Stellen Sie sicher, dass die Spindel steht.
2. Sorgen Sie dafür, dass genügend Arbeitsraum für die Durchführung des Werkzeugwechsels zur Verfügung steht.
3. Führen Sie den automatischen Werkzeugwechsel durch.
4. Starten Sie die Spindel mit einer geeigneten Drehzahl.

## 10.2 Spindel

### 10.2.1 Einrichtbetrieb

Lassen Sie die Spindel bei offener Maschinentür, falls überhaupt, nur mit einer kleinen Drehzahl drehen. (ca. 10% der Nenndrehzahl).

### 10.2.2 Spindeldrehzahl einstellen



Programmieren Sie an Ihrer Maschinensteuerung die erforderliche Drehzahl. Entnehmen Sie die Vorgehensweise aus der Dokumentation Ihrer Steuerung.

**Unfallgefahr** durch zu hohe Spindeldrehzahl!

Vor dem Einschalten der Spindel Drehzahl überprüfen. Falls erforderlich, neue Drehzahl eingeben.

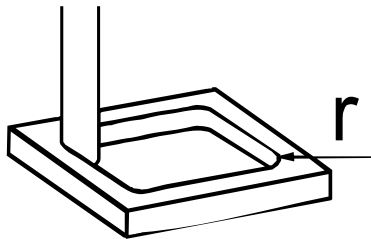
## 11 Arbeiten mit der Spindel

### 11.1 Schneidwerkstoffwahl



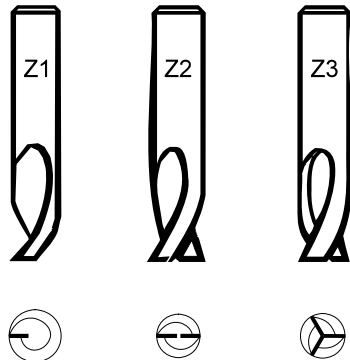
Mit den zur Verfügung stehenden hohen Drehzahlen können Sie jetzt die hohen Schnittgeschwindigkeiten moderner Schneidwerkstoffe nutzen. Wählen Sie deshalb einen Schneidwerkstoff, der für die Bearbeitung Ihres Materials geeignet ist. In der Regel werden Werkzeuge aus Vollhartmetall mit diversen Beschichtungen oder Diamantwerkzeuge eingesetzt. Zur Bestimmung der Drehzahl verwenden Sie am besten die Schnittmetertabelle im Anhang.

### 11.2 Werkzeugdurchmesser



Wählen Sie den Werkzeugdurchmesser nach der zu bearbeitenden Form aus. In den meisten Fällen können Sie das ganze Werkstück mit einem Fräser entsprechend dem kleinsten Radius der Innenkontur bearbeiten, sofern der Durchmesser nicht zu klein ist. Grössere Flächen bearbeiten Sie in mehreren Bahnen. Sie werden im allgemeinen bei der Hochgeschwindigkeitsbearbeitung das Auslangen finden.

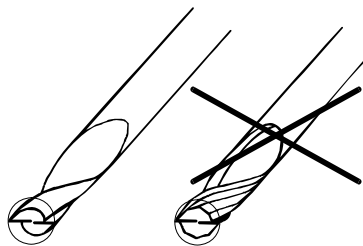
### 11.3 Schneidenzahl



Im allgemeinen können Sie zweischneidige Werkzeuge verwenden. In Ausnahmefällen erreichen Sie jedoch drei- oder einschneidigen Werkzeuge bessere Resultate.

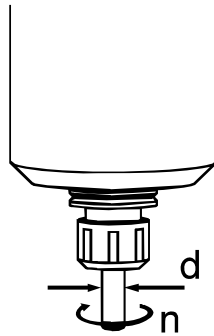
- 3 Schneiden für Stahl, um Vibrationen zu vermeiden
- 1 Schneide in tiefen Taschen oder um den Leistungsbedarf zu reduzieren.

### 11.4 Werkzeugausführung



Wählen Sie nur Werkzeuge, die vom Hersteller speziell für die Hochgeschwindigkeits-Bearbeitung hergestellt worden wurden. Achten Sie auf grosse Spanräume, um dem raschen Materialabtrag gerecht zu werden. Achten Sie im weiteren auf glatte, kantenfreie Flächen in den Spanräumen, um einen optimalen Spanfluss zu gewährleisten.

## 11.5 Drehzahlberechnung



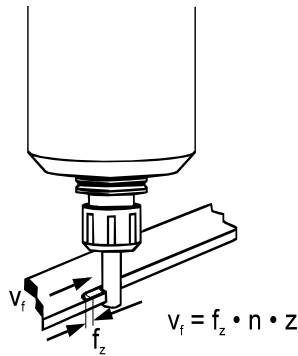
$$n = \frac{v_c [m / \text{min}] \cdot 1000 [mm / m]}{d [mm] \cdot \pi}$$

Die an der Spindel einzustellende Drehzahl kann aus Tabellen entnommen oder auch berechnet werden. Sie ist abhängig vom Material des Schneidwerkstoffes, dem zu bearbeitenden Material und vom Durchmesser des Werkzeuges. Die maximal zulässige Schnittgeschwindigkeit kann von Tabellen entnommen werden. Die Drehzahl berechnet sich nach der Formel

Legende:

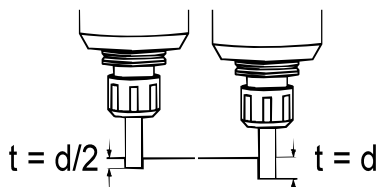
n: Drehzahl [1/min]  
v<sub>c</sub>: Schnittgeschwindigkeit [m/min]  
d: Durchmesser des Werkzeuges [mm]

## 11.6 Vorschub



Der Vorschub f ist der Vorschubweg je Umdrehung. Er errechnet sich aus dem Zahnvorschub f<sub>z</sub> (für NE-Metalle ca. 1/100 des Werkzeugdurchmessers) mal der Anzahl Schneiden z, also f = f<sub>z</sub> \* z. Die Vorschubgeschwindigkeit ist damit v<sub>f</sub> = f \* n. Achten Sie darauf, dass die Spanstärke den Wert von 0.01mm (0.005mm bei Kleinstwerkzeugen) nicht unterschritten wird. Beim Umfangsfräsen empfehlen sich zum Schruppen grosse Zahnvorschübe und beim Schlichten eher kleinere.

## 11.7 Eintauchtiefe



Beim Fräsen in Nuten soll die Schnitttiefe den halben Werkzeugdurchmesser nicht überschreiten. Ist der Fräser nach einer Seite zur Spanabfuhr frei, so kann die Schnitttiefe bis zum vollen Durchmesser betragen.

## 11.8 Leistungsbedarf

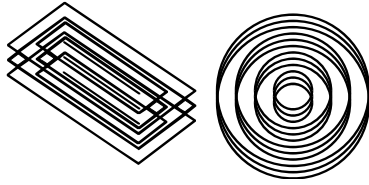


Das Abtragsvolumen pro Minute errechnet sich aus der Schnittbreite, der Schnitttiefe und der Vorschubgeschwindigkeit. Die Spindelleistung von 1kW reicht dabei

- in Buntmetallen für 40 cm<sup>3</sup>/min
- in Stahl für 10 - 20 cm<sup>3</sup>/min.
- in Aluminium für 60 cm<sup>3</sup>/min

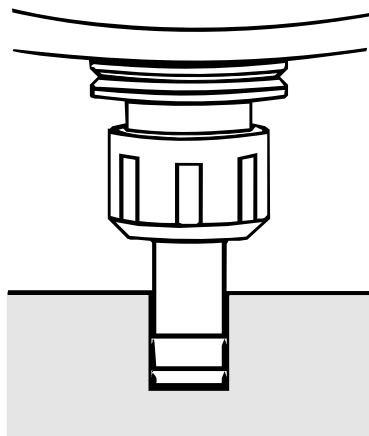
Bei zu grossem Leistungsbedarf ist die Schnitttiefe entsprechend zu verringern. Beachten Sie, dass bei kleineren Drehzahlen nicht mehr die maximale Leistung zur Verfügung steht (siehe Leistungsdiagramm).

## 11.9 HSC-Programmierung



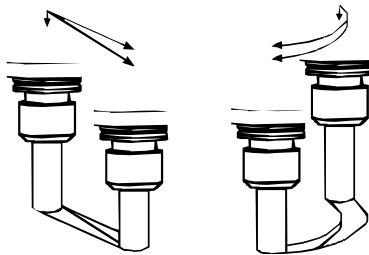
Bei der Hochgeschwindigkeitsbearbeitung wird das Material mit relativ kleinen Werkzeugen in mehreren Bahnen und Schichten mit hohen Vorschubgeschwindigkeiten abgetragen. Weniger Werkzeugwechsel bringen eine Zeitersparnis und senken die Werkzeugkosten.

### 11.9.1 Schnitttiefe verringern



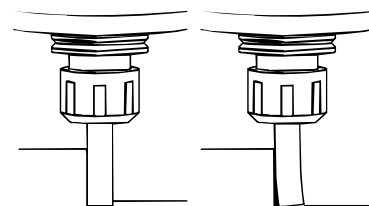
In tiefen Nuten und Taschen ist mit zunehmender Tiefe die Schnitttiefe (Eintauchtiefe) zu verringern. Je tiefer die Nut ist, um so geringer darf die Schnitttiefe sein.

### 11.9.2 Schräg einstechen



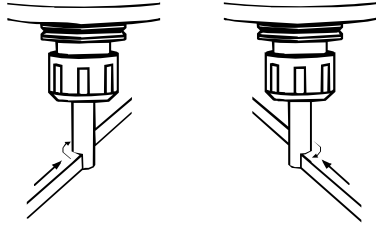
Vermeiden Sie senkrecht einstechen. Wenn möglich, sollten Sie schräg ins Werkstück eintauchen. Dadurch vermeiden Sie die Schnittgeschwindigkeit „Null“ im Zentrum des Fräsers, erreichen eine bessere Spanabfuhr und Sie können mit höheren Vorschubgeschwindigkeiten arbeiten.

### 11.9.3 Schichten von Konturen



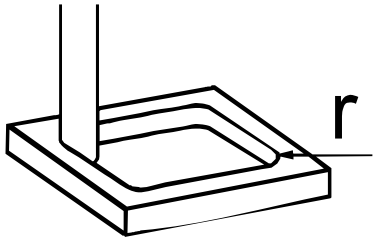
Beim Schichten von Konturen ist es zweckmässig, wenn das freie Ende des Fräsers noch etwas ins volle Material einsticht. Dadurch wird das freie Ende des Fräsers im Material geführt und Vibrationen vermieden.

#### 11.9.4 Mitlaufräsen



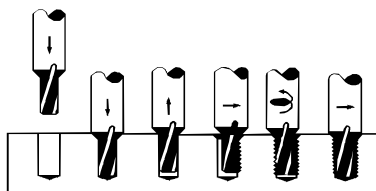
In den meisten Fällen führt Mitlaufräsen zu besseren Ergebnissen als das Gegenlaufräsen. Beim Gegenlaufräsen sind Drehrichtung des Fräasers und der Vorschub des Werkstückes entgegengesetzt gerichtet. Vor dem Spananschnitt gleitet und schabt die Schneide über die Werkstückoberfläche und verschleisst die Freifläche des Fräasers. Mit zunehmender Spannungsquerschnitt steigt die Schnittkraft bis zu einem Höchstwert an und fällt beim Austritt der Schneide aus dem Werkstoff auf Null zurück. Dabei können auf der Werkstückoberfläche Rattermarken entstehen. Bei Werkstücken mit harter Oberfläche (Gusshaut) ist Gegenlaufräsen von Vorteil, da die harte Haut von innen her aufgeschnitten wird.

#### 11.9.5 Radien programmieren



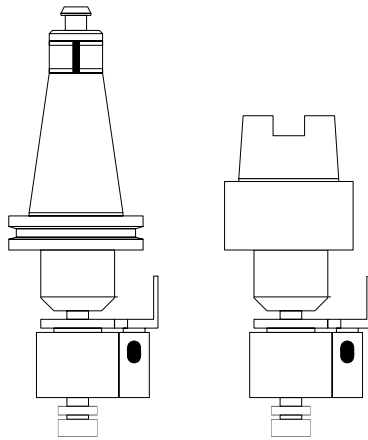
Der Fräser sollte in den Ecken nicht stehen bleiben. Dies führt bei hohen Drehzahlen zum schnelleren Verschleiss des Fräasers als beim konventionellen Fräsen. Zweckmässiger ist es, in den Ecken den Radius als Kreisbahn zu programmieren. Dadurch wird die Standzeit des Fräasers wesentlich erhöht.

#### 11.9.6 Gewindefräsen



Innengewinde ab 8mm Durchmesser können mit einem Gewindefräser in höchster Qualität hergestellt werden. Entsprechende Werkzeuge können Sie bei IBAG beziehen.

### 11.9.7 Gewindebohren



Max. 5000 1/min

Innengewinde, die kleiner als 8mm sind, können mit der kleinsten Drehzahl mit einem Gewindeschneidapparat gebohrt werden. Schnellaufgewindeschneidautomaten sind bei IBAG erhältlich.

**Beachten Sie:**  
Der Gewindeschneidautomat darf maximal mit einer Drehzahl von 5000 min<sup>-1</sup> drehen.

## 12 Wartung

### 12.1 Sicherheit



Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten dürfen nur von Personen ausgeführt werden, die dafür ausgebildet und autorisiert sind.  
Die Sicherheitshinweise bei den einzelnen Schmier-, Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten sind unbedingt zu beachten.

#### 12.1.1 Unfallgefahr durch bewegte Maschinenteile und unter Druck stehenden Leitungen



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

- Bei allen Wartungsarbeiten Hauptschalter ausschalten.

#### 12.1.2 Unfallgefahr durch elektrische Spannung



- Bei Arbeiten an elektrischen Einrichtungen den Hauptschalter ausschalten und den Hauptschalter mit Klebeband mit der Aufschrift „Nicht einschalten, Revisionsarbeiten“, wenn möglich in verschiedenen Sprachen, markieren.
- Netzzuleitung durch Entfernen der Sicherung spannungsfrei machen und mit einem geeigneten Hinweis markieren.

#### 12.1.3 Unfallgefahr durch demontierte Schutzeinrichtungen



- Nach Beendigung der Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten sind alle Schutzeinrichtung und Verkleidungen wieder ordnungsgemäss anzubringen.

#### 12.1.4 Fragen zur Wartung oder bei Störungen



Bei Fragen zur Wartung, sowie bei Störungen der Anlage, wenden Sie sich bitte an unseren Kundendienst.

### 12.2 Wartungsintervalle



Die angegebenen Wartungsintervalle gelten für den Einschichtbetrieb.  
Bei starker Belastung sowie bei Arbeiten von Materialien mit hohem Staubanfall (z.B. Grauguss) die Anlage entsprechend öfter warten.

### 12.3 Allgemeine Wartungsvorschrift



Die Spindel nie mit Druckluft reinigen, sondern Bearbeitungsrückstände absaugen oder mit einem Stofflappen entfernen. Verwenden Sie zum Reinigen keine fasernden Materialien wie z.B. Putzwolle oder ähnliches.

## 12.4 Kühlschmierstoff



Die Auswahl des Kühlschmierstoffs ist wichtig, um Schäden an der Spindel, sowie auch an Ihrer Maschine zu vermeiden.

Das Kühlschmierstoffkonzentrat sollte folgende Anforderungen erfüllen:

1. Für das Werkstückmaterial und die Zerspanungsart geeignet.
2. Weder an der Maschine noch an der Spindel zu Korrosion führen.
3. Gut mischbar mit Wasser.
4. Frei von aggressiven und gesundheitsschädlichen Zusätzen wie Nitrit, PCB, Chlor, nitrosierbare Amine.
5. Hohe Schneidleistung durch entsprechende Additive.
6. Ausreichender Korrosionsschutz bei vorschriftsmässiger Konzentration.
7. Geringe Schaumbildung
8. Gutes Abscheidevermögen von Schmier und Lecköl.
9. Gute Stabilität gegen Bakterien und Pilze.
10. Keine Hautreizung bei vorschriftsmässigem Ansatz (Hautverträglichkeitsgutachten beim Hersteller anfordern).
11. Kein Angriff auf Dichtungen, Elastomere sowie Maschinenlacke nach VDI 3035.
12. Gute Filtrierbarkeit und Separierbarkeit

Aus den technischen Unterlagen der Kühlschmierstoffhersteller (VKIS-Datenblatt) können Sie entnehmen, welcher Kühlschmierstoff Ihren Anforderungen entspricht.

Beachten Sie bei der Anwendung des Kühlschmierstoffes die Angaben des Herstellers.

Für Fragen zum Kühlschmierstoff steht Ihnen unser Kundendienst gerne zur Verfügung.

## 12.5 Tägliche Wartung

### 12.5.1 Spindel reinigen



Lassen Sie die Öl-Luftschmierung eingeschaltet, damit kein Schmutz in die Labyrinthabdichtung eindringen kann. Lassen Sie einen **Werkzeugkegel ohne Schneidwerkzeug** eingespannt, damit der Konus verschlossen bleibt. Reinigen Sie die Spindel mit einem faserfreien Tuch oder mit einer kurzhaarigen Bürste.

- Verwenden Sie niemals Druckluft zum Reinigen der Spindel. Dadurch könnte Schmutz in das Innere der Spindel gelangen und die Lebensdauer der Spindel beachtlich verkürzen.

### 12.5.2 Konus reinigen



Nach dem Reinigen der Spindel und der Maschine entfernen Sie den Werkzeughalter aus der Spindel und reinigen den Konus mit dem mitgelieferten Konusreiniger. Untersuchen Sie den Kegel des Werkzeughalters auf Passrost, Druck- und Scheuerstellen.

- Passrost weist auf Vibrationen durch falsche Bearbeitungsparameter hin.
- Druckstellen sind auf Verunreinigungen im Konus zurückzuführen (Span eingeklemmt).

Wechseln Sie schlechte Werkzeughalter rechtzeitig aus, um Beschädigungen an der Spindel zu vermeiden.

Setzen danach wieder einen Werkzeughalter in die Spindel ein, damit kein Schmutz in das Spindelinnere gelangen kann.

## 12.6 Wöchentliche Wartung

### 12.6.1 Druckluftwerte prüfen



Prüfen Sie an den Manometern der Wartungseinheit die eingestellten Werte, und stellen Sie sie, falls erforderlich, entsprechend den Markierungen nach. Ist die Wartungseinheit im Lieferumfang enthalten, so sind an den Manometern rote Markierungen angebracht, welche den bestmöglichen Betrieb mit der Spindel garantieren.

### 12.6.2 Ölstand kontrollieren



Kontrollieren Sie den Ölstand im Behälter der Öl-Luft-Schmierungseinheit, und füllen Sie, falls erforderlich, bis zur oberen Marke Öl nach.

- Reinigen Sie zuerst die Umgebung der Ölnachfüllschraube.
- Drehen Sie die Schraube heraus und füllen Sie Öl bis zur oberen Markierung nach.
- Verwenden Sie ausschliesslich nur MOBIL DTE-LIGHT zum nachfüllen. Falsches Öl kann zur Zerstörung Ihrer Spindel führen. MOBIL DTE-LIGHT können Sie bei IBAG-Schweiz AG beziehen.

### 12.6.3 Wasserabscheider prüfen



Prüfen Sie, ob sich in den Wasserabscheidern Wasser angesammelt hat, und entleeren Sie sie, falls erforderlich. Achten Sie dabei darauf, dass die Wartungseinheit drucklos ist (Anlage von der Druckluftversorgung trennen).

Bemerkung:  
Nach jeder Druckabschaltung sollten sich die Wasserabscheider automatisch entleeren.

Kontrollieren Sie, ob die Filter stark verschmutzt sind. Bei übermässiger Verschmutzung muss die Druckluft vorgefiltert werden.

## 12.6.4 Spannsatz prüfen (HSK)



Spannsatz prüfen auf Beschädigung, Verschmutzung und ausreichende Schmierung.

### Zu beachten:

Der Nachschmierintervall hängt von der Entfettung des Spannsatzes ab.

Ursache für die Entfettung:

- Dichtung im Spannkegel defekt.
- Fettlösendes Medium.
- Reinigungsstrahl von aussen direkt auf den Spannsatz usw.

## 12.7 Monatliche Wartung

### 12.7.1 Spannsatz warten (HSK)



- In Lösestellung: Einstellmass kontrollieren.

- Einzugskraft prüfen.

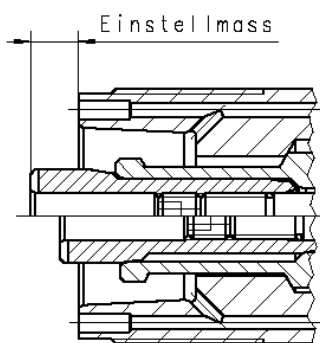
Ist die Einzugskraft kleiner als 70% vom Nennwert: Nachfetten!

**Für eine schnelle Nachfettung des Spannsatzes ohne Zangendemontage ist METAFLEX Moly-Spray Nr. 70-82 zu empfehlen.**

- Einzugskraft erneut prüfen.

Falls die Einzugskraft immer noch zu klein ist, informieren Sie bitte unseren Kundendienst / Sevicestelle.

## Einstellmasse bei HSK-Spannsystemen



Die Einstellmasse der **HSK-Spannsysteme** können der folgenden Tabelle entnommen werden:

Nenngrösse	Einstellmasse/din 69063 - Form				Toleranz
	A/C	B/D	Form E	Form F	
HSK 25	K. Norm	K. Norm	6.5	K. Norm	±0.1
HSK 32	8.5	K. Norm	8.5	K. Norm	±0.1
HSK 40	8.5	8.5	8.5	K. Norm	±0.1
HSK 50	10.5	8.5	10.5	8.5	±0.1
HSK 63	10.5	10.5	10.5	10.5	±0.1
HSK 80	13.0	10.5	K. Norm	10.5	±0.1
HSK 100	13.0	13.0	K. Norm	K. Norm	±0.1
HSK 125	16.5	13.0	K. Norm	K. Norm	±0.1

Alle Werte in mm.

**Einstellmasse nur in Lösestellung (TO) einstellen und kontrollieren!**

### 12.7.2 Nachfetten des Spannsatzes

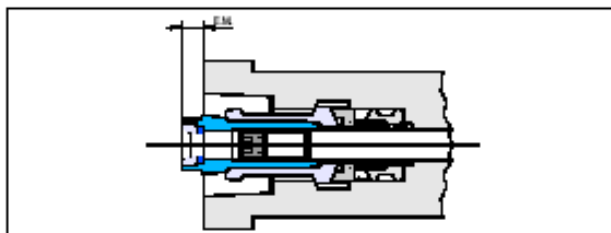


Nachfolgende Anweisungen gelten nur für das **Nachfetten** eines Spannsatzes wenn das **Einstellmass** verstellt ist.

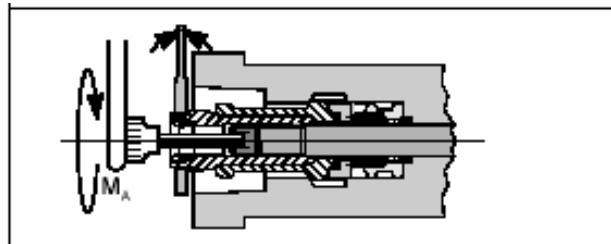
**Diesen Arbeitsvorgang nur in diesem Falle vornehmen.**

**Beim selbstständigen Wechseln eines defekten Spannsatzes können SCHWERE STÖRUNGEN AUFTRETEN, da der Defekt ausschliesslich die Folge einer Unwucht, eines Crashes usw. ist.**

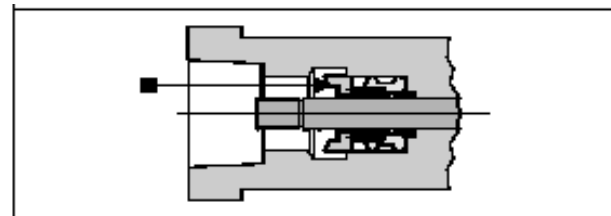
**Kontaktieren Sie bei einem defekten Spannsatz unseren Kundendienst.**



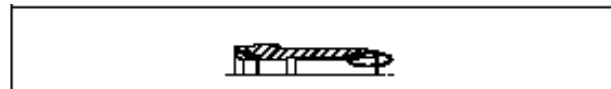
Spannkegel in Lösestellung  
(Tool out)



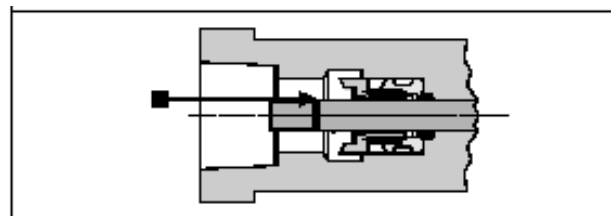
Konterschraube lösen



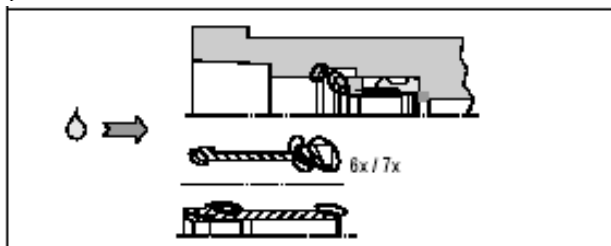
Spannkegel ausbauen.  
Achtung bei  
Überkopfdemontage!  
Zangenabstandshalter  
können herausfallen.



Konterschraube und  
Gewindespannkegel reinigen  
und entfetten

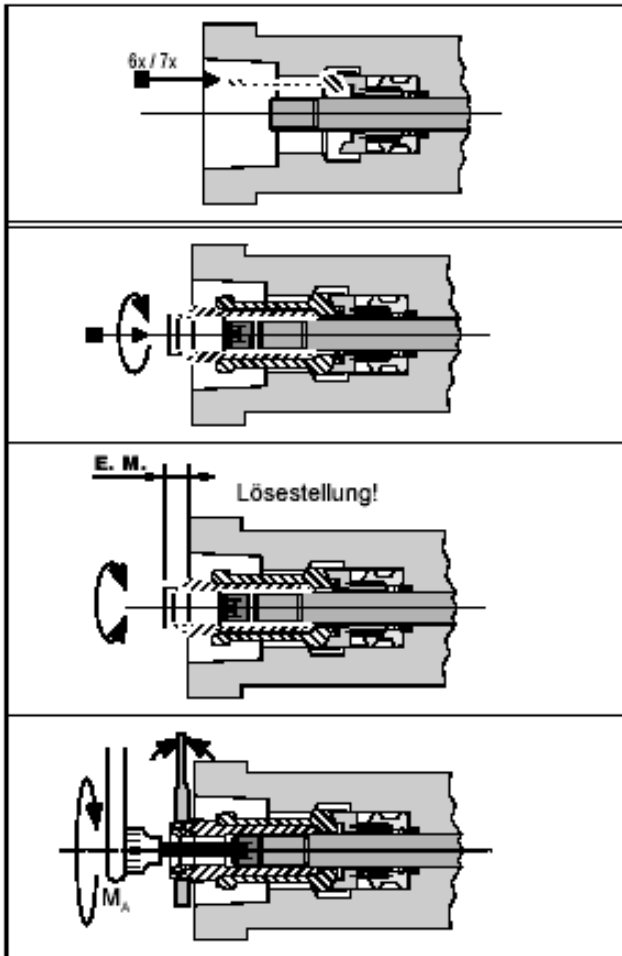


O-Ring auf der Zugstange  
montieren.



Die zuvor gereinigten  
Kontaktflächen einfetten.  
Empfohlene Fettpaste:  
Metaflux-Paste 70-8508

**Fett nicht mischen!!**



Spannzangensegmente in Abstandshalter und Spindelschräge einklinken. Stirnflächen der Greifer müssen alle auf der gleichen Höhe sein.

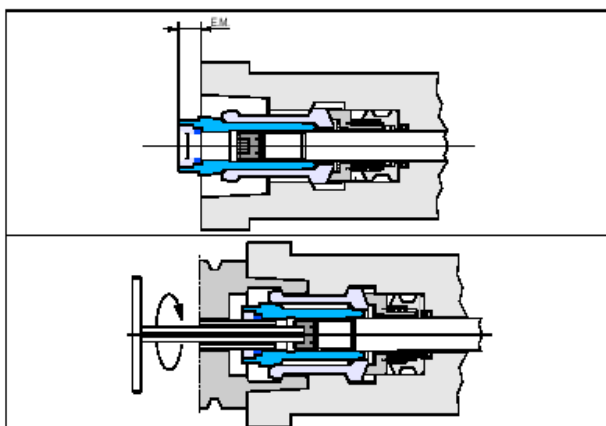
Gereinigte Spannkegel mit Montagefett einfetten und anschliessend vormontiert mit Dichtung und Schutzring auf Zugstange schrauben und bis maximal zum Einstellmass eindrehen; nicht weiter drehen, da sonst der O-Ring an der Zugstange beschädigt wird.

Spannkegel auf Einstellmass einstellen.

Konterschraube mit Loctite 245 von vorne in Spannkegel einführen und festziehen.

Anzugsmoment:  
 E25: 7 Nm  
 A32 / B40 / E32: 10 Nm  
 A40 / B50 / E40 / F50: 15 Nm  
 A50 / B63 / E50 / F63: 20 Nm  
 A63 / B80 / E63 / F80: 30 Nm  
 A80 / B100: 30 Nm  
 A100: 50 Nm

### Kontrolle nach ca. 100 Spannhüben



In Lösestellung: Einstellmass kontrollieren.

Durch gespanntes Werkzeug Konterung kontrollieren.

### 12.7.3 Ersatzteilliste der Verschleissteile des Spansatzes (HSK)

#### Empfohlene Fettpaste für Spansatz (HSK)

Bezeichnung	Menge
METAFLUX Fett-Paste Nr. 70-8508	4 g
METAFLUX Moly-Spray Nr. 70-82	400 ml



#### WICHTIG:

Jeweils nur Fett der gleichen Firma verwenden.  
Keine Vermischung zulässig.

Für Nachbestellungen wenden Sie sich bitte an unseren Kundendienst.

### 12.7.4 Schläuche überprüfen



Prüfen Sie die Schläuche und Kabel am hinteren Ende der Spindel. Die Schläuche dürfen nicht gequetscht oder geknickt sein. Vergewissern Sie sich, dass sämtliche Medien ungehindert zur Spindel gelangen.

### 12.7.5 Kühlmittel prüfen



Prüfen Sie das Kühlmittel auf Ablagerungen und Verunreinigungen. Stecken Sie dazu am Spindeleingang beide Kühlmittelschläuche aus und schauen Sie in die Öffnung des Kühlwassereintritts. Sollten Ablagerungen feststellbar sein, muss das Kühlwasser unverzüglich gewechselt werden. (Beachten Sie die Hinweise in „Jährliche Wartung“).

## 12.8 Jährliche Wartung

### 12.8.1 Kühlsystem reinigen



Wechseln Sie, je nach Kalkgehalt des Wasser das Kühlmittel. Geben Sie zuerst 1% Systemreiniger dem Kühlwasser bei, und lassen Sie das Kühlwasser während 24 Stunden zirkulieren. Bei starker Verunreinigung kann das Kühlsystem auch länger betrieben werden.  
Sie können während dieser Zeit normal mit der Spindel weiterarbeiten.

### 12.8.2 Kühlmittelentleeren

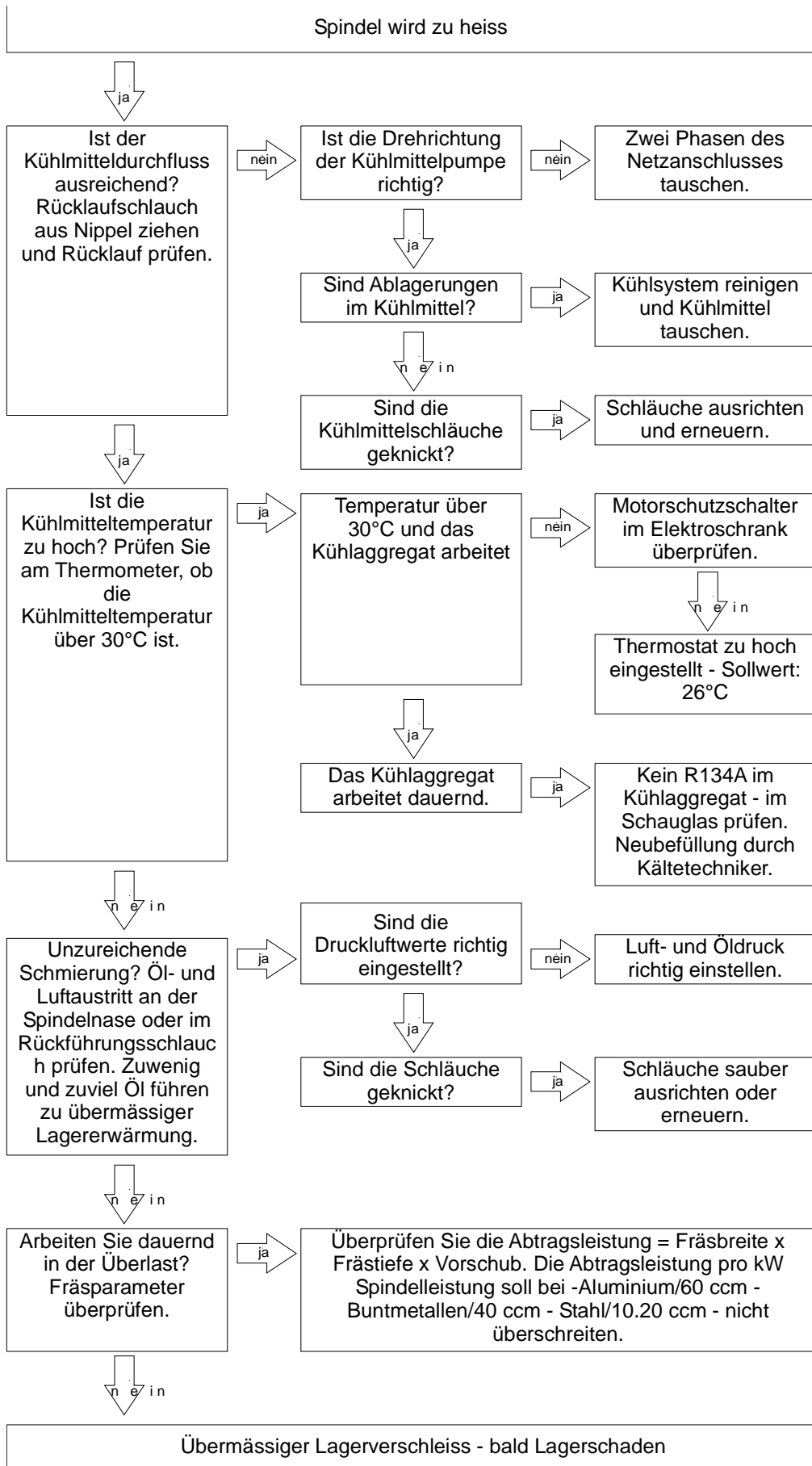
Entleeren Sie den Kühlwassertank. Spülen Sie anschliessend den Kühlmittelentleeren gründlich mit klarem Wasser durch. Altes Kühlwasser fachgerecht entsorgen.

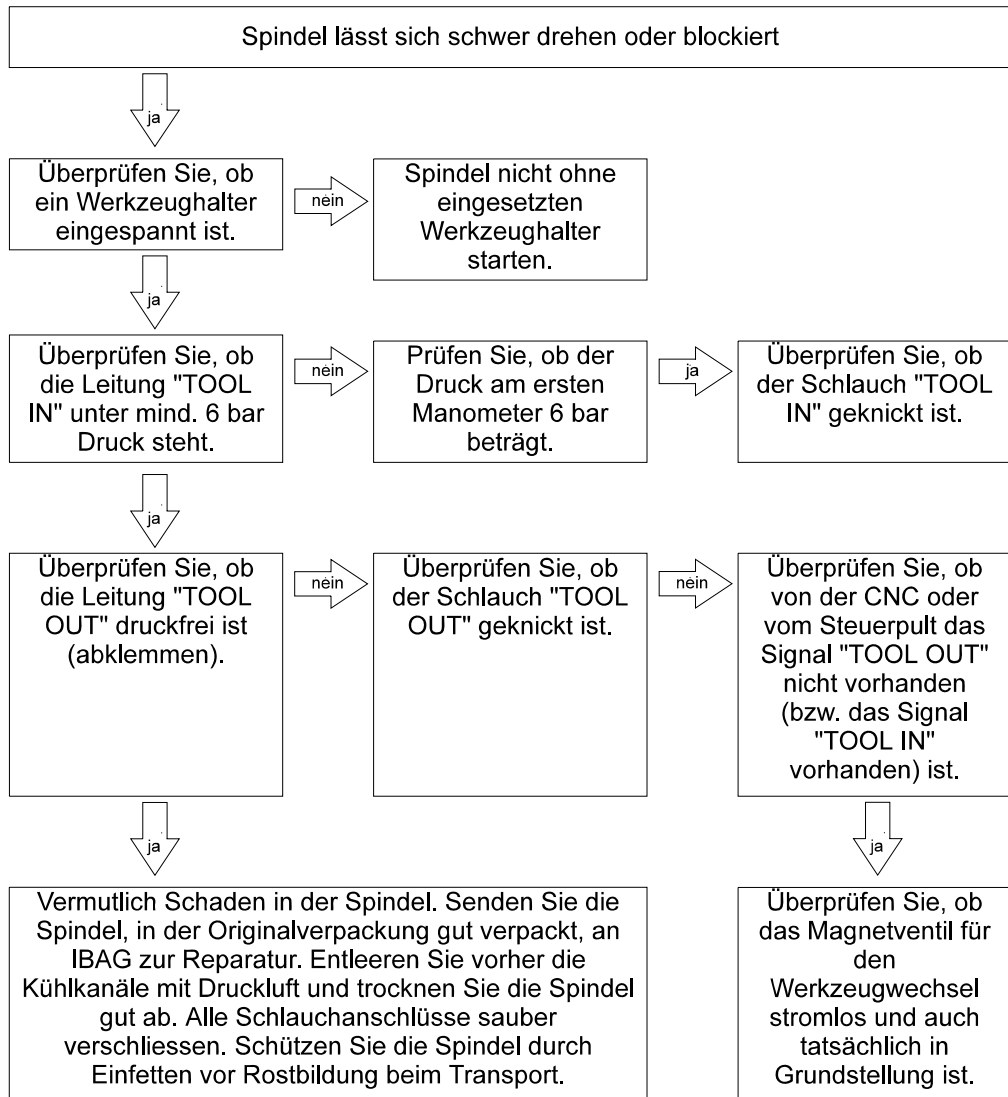


### **12.8.3 Kühlmittel tank füllen**

Geben Sie zuerst 10% *XTREMECOOL* in den Tank. Füllen Sie danach den Kühlwassertank, wenn möglich, mit auf 24°C vorgewärmtem Wasser auf. Verwenden Sie bei stark kalkhaltigem Wasser entmineralisiertes Wasser oder halb destilliertes, halb Leitungswasser.

## 13 Fehlerbehebung





## 14 Tabellen

### 14.1 Schnittmeter-Tabelle

Material	Fräsen	
	Abtrag	
Graphit	100	cm <sup>3</sup> / kW • min
Holz	100	cm <sup>3</sup> / kW • min
Kunststoffe	100	cm <sup>3</sup> / kW • min
Faserverst. Kunststoffe	40	cm <sup>3</sup> / kW • min
Magnesium	60	cm <sup>3</sup> / kW • min
Aluminium	60	cm <sup>3</sup> / kW • min
Messing	40	cm <sup>3</sup> / kW • min
Kupfer	40	cm <sup>3</sup> / kW • min
Automatenstahl	20	cm <sup>3</sup> / kW • min
Gusseisen	20	cm <sup>3</sup> / kW • min
Legierter Stahl	20	cm <sup>3</sup> / kW • min
Titan / Inconel	---	

Vorgegebene Schnittwerte des Werkzeugherstellers beachten.

PKD: Fräsen mit polykristalliner Kristalldiamantschneide  $[\frac{m}{min}]$

VHM: Bearbeitung mit Vollhartmetallwerkzeugen  $[\frac{m}{min}]$

HSS: Bearbeitung mit Hochleistungsschnellstahl  $[\frac{m}{min}]$

Abtrag: Materialkonstante  $[\frac{cm^3}{kW * min}]$

Vorschub pro Zahn beim Nuten- oder Abwälzfräsen ca.

$$f_z = \frac{\text{Werkzeugdurchmesser}}{100}$$

Vorschub beim Einstechfräsen ca.  $f_{zE} = \frac{f_z}{3}$

Für kleine Werkzeuge etwas geringerer Vorschub verwenden  
 Geringe Schnitttiefe in Relation zum Werkzeugdurchmesser -> bessere Abtragsleistung

Maximaler Bohrerdurchmesser ca.  $\frac{1}{2}$  des maximalen Fräserdurchmessers.

Vorschub beim Bohren ca. doppelt so gross wie beim Nutenfräsen.

Drehzahl:

$$n = \frac{\text{Schnittmeter } [\frac{m}{min}] * 1000 [\frac{mm}{m}]}{\text{Werkzeugdurchmesser } [mm] * 3.142} \quad [\frac{1}{min}]$$

Schnittgeschwindigkeit:

$$v_c = \frac{\text{Drehzahl } [\frac{1}{min}] * \text{Durchmesser } [mm] * 3.142}{1000 [\frac{mm}{m}]} \quad [\frac{m}{min}]$$



## 15 Verbrauchsmaterial

Art.-Nr.	Bezeichnung	Menge
XV.0000	<b>Verbrauchsmaterial</b> der Grössen HF 60 bis HFK 135 Berechnet für eine Betriebsdauer von ca. 6 Monaten	
LSR.0100	<b>Systemreiniger, 1lt. Gebinde</b> Zur Reinigung des Kühlkreislaufes	1
LSK.1030	<b>Kühlkonzentrat Xtremecool, 3 lt. Gebinde</b> Zur Nachfüllung oder Erneuerung der Kühlflüssigkeit	1
LSK.0010	<b>COOLUBE 2032E Hochleistungsschmierstoff, 5 lt. Gebinde</b> Wird benötigt für den Gebrauch des ECOLUB-Minimalschmiersystems	1



**IBAG Switzerland AG** | Oberfeldstrasse 20 | CH-8302 Kloten  
Tel. +41 43 888 33 33 | Fax +41 43 888 90 90 | [www.ibag.ch](http://www.ibag.ch)

## 16 Notizen