

# BETRIEBSANLEITUNG

## UWF 1.1

Maschinennummer: 362 693



Lesen Sie bitte immer zur eigenen Sicherheit und bevor Sie die Maschine in Betrieb nehmen die Bedienungsanleitung durch und verstehen Sie den Inhalt.

# 1 Sicherheitshinweise

## Betriebsanleitung

Zur eigenen Sicherheit immer erst die Bedienungsanleitung lesen, bevor die Maschine in Betrieb genommen wird. Die Bedienungsanleitung muss gut aufbewahrt werden.

Sie sollten die Maschine, deren Bedienung und Betriebsgrenzen kennen lernen, sowie deren spezifische Gefahren erkennen

Die Maschine ist nur durch qualifizierte und ausgebildete Personen zu bedienen, die mit Maschine und Sicherheitshinweisen vertraut sind.

## Halten Sie ihren Arbeitsbereich in Ordnung

Unordnung im Arbeitsbereich ergibt Unfallgefahr.

Achten sie stets darauf, dass der Arbeitsbereich frei von Spänen und sonstigen Verunreinigungen ist.

Zum Entfernen der Späne benutzen Sie bitte geeignete Hilfsmittel wie Spähaken, Pinsel o.ä. Halten Sie den Arbeitsbereich hindernisfrei.

Verstellte Arbeitsbereiche und Arbeitsflächen fördern und erhöhen die Unfallgefahr.

## Kontrollieren Sie Ihr Gerät auf Beschädigungen

Überprüfen Sie vor jedem Gebrauch des Gerätes die einwandfreie und bestimmungsgemäße Funktion der Schutzeinrichtungen.

Überprüfen Sie ob die Funktion beweglicher Teile in Ordnung ist, ob sie nicht klemmen oder ob Teile beschädigt sind. Sämtliche Teile müssen richtig montiert sein und alle Bedingungen erfüllen um den einwandfreien Betrieb des Gerätes zu gewährleisten.

Beschädigte Schutzvorrichtungen und Teile sollen sachgemäß durch eine Kundendienstwerkstatt repariert oder ausgewechselt werden.

## Berücksichtigen Sie Umgebungseinflüsse

Betreiben Sie die Maschine nicht in gefährvoller Umgebung.

Achten Sie darauf, dass die elektrischen Bauteile weder feucht noch nass werden.

Sorgen Sie für gute Beleuchtung.

Benutzen Sie elektrische Bauteile nicht in der Nähe von brennbaren Gasen oder Flüssigkeiten.

## Schützen Sie sich vor elektrischem Schlag

Entfernen Sie keine mechanischen oder elektrischen Schutzeinrichtungen.

Prüfen Sie ob alle Schutzvorrichtungen montiert und funktionsfähig sind.

#### Tragen Sie geeignete Arbeitskleidung

Tragen Sie keine weite Bekleidung, Uhren oder Schmuck.

Zu Ihrem eigenen Schutz tragen Sie bei der Arbeit rutschfeste Sicherheitsschuhe.

Bei langen Haaren ist ein Haarnetz zu tragen.

Tragen Sie immer eine Schutzbrille, wenn Sie mit der Maschine arbeiten.

Bei staubigen Arbeiten tragen Sie immer Schutzbrille und Staubmaske.

#### Halten Sie andere Personen fern

Tragen Sie dafür Sorge, dass sich im Arbeitsbereich keine anderen Personen befinden, die gefährdet werden können.

Kinder und Besucher sollen immer in einem sicheren Abstand zum Arbeitsbereich gehalten werden. Halten Sie Kinder fern.

Lassen Sie andere Personen weder Kabel noch Maschine berühren.

Sichern Sie Werkstatt und Arbeitsraum vor unbefugtem Betreten.

#### Beachten Sie das Netzkabel

Bevor Sie den Netzstecker anschließen, vergewissern Sie sich, dass die Maschine ausgeschaltet ist.

Benutzen Sie das Netzkabel nicht um den Netzstecker aus der Steckdose zu ziehen.

Die bewegliche Anschlussleitung ist nicht auf Zug zu belasten. Schützen Sie das Kabel vor Hitze, Öl und scharfen Kanten.

Kontrollieren Sie regelmäßig den Stecker und Kabel und lassen Sie diese bei Beschädigung von einem anerkannten Fachmann erneuern.

Kontrollieren Sie Verlängerungskabel und ersetzen Sie beschädigte.

Betreiben Sie die Maschine niemals ohne Schutzkontaktanschluss.

#### Schalten Sie die Maschine stromlos

Bei Nichtgebrauch und vor der Wartung ist die Maschine stromlos zu schalten und der Netzstecker zu ziehen um ein unbeabsichtigtes Einschalten der Maschine und die Gefährdung durch elektrischen Strom zu verhindern

#### Vermeiden Sie unbeabsichtigten Anlauf

Vergewissern Sie sich, dass der Schalter beim Anschluss an das Stromnetz ausgeschaltet ist.

#### Pflegen Sie Ihre Werkzeuge mit Sorgfalt

Halten Sie Ihre Werkzeuge scharf und sauber um gut und sicher zu arbeiten. Befolgen Sie die Wartungsvorschriften und die Hinweise zum Werkzeugwechsel. Halten Sie Handgriffe trocken und frei von Fett und Öl.

Lassen Sie keine Werkzeugschlüssel stecken

Stellen Sie vor dem Einschalten sicher, dass Schlüssel und Einstellwerkzeuge entfernt sind. Entfernen Sie Bohrfutterschlüssel und sonstige Werkzeuge aus dem Arbeitsbereich um ein Herausschleudern zu verhindern. Vergewissern Sie sich stets, dass vor den Einschalten der Maschine alle losen Bedienelemente entfernt wurden.

Achten Sie auf Ihre Hände

Klemmen Sie Werkzeuge und Werkstücke ordnungsgemäß fest. Verwenden Sie zum Halten von Werkzeug oder Werkstück immer einen Schraubstock oder eine Spannvorrichtung.

Achten Sie auf Standsicherheit.

Die Fußstellung und die körperliche Balance immer so halten, dass der sichere Stand immer gegeben ist. Stellen Sie sich niemals auf die Maschine. Schwere Verletzungen sind bei Sturz oder Kontakt mit bewegten Teilen möglich.

Zubehör und Zusatzgeräte

Benutzen Sie nur Zubehör und Zusatzgeräte, die in der Bedienungsanleitung angegeben oder vom Hersteller empfohlen oder angegeben werden.

Der Gebrauch anderer als in der Bedienungsanleitung oder im Katalog empfohlener Einsatzwerkzeuge oder Zubehöre kann eine Verletzungsgefahr für Sie bedeuten.

Setzen Sie Anbaugeräte nur für die Arbeiten ein, für die sie ausgelegt sind.

Elektrische Bauteile

Die elektrischen Bauteile entsprechen den einschlägigen Sicherheitsbestimmungen.

Reparaturen dürfen nur von einer Elektrofachkraft ausgeführt werden, andernfalls können Unfälle für den Betreiber entstehen

Kaltreiniger

Bevor mit Kaltreinigern umgegangen wird, sind die mit dem Umgang verbundenen Gefahren zu ermitteln, zu beurteilen und geeignete Maßnahmen zur Abwehr der Gefahren festzulegen.

Diese Schutzmaßnahmen sind nach den geltenden Arbeitsschutz - und Unfallverhütungsvorschriften sowie nach den allgemein anerkannten sicherheitstechnischen, arbeitsmedizinischen und hygienischen Regeln und den sonstigen gesicherten arbeitswissenschaftlichen Erkenntnissen zu treffen.

Verlassen der Maschine

Verlassen Sie die Maschine erst, wenn diese vollständig zum Stehen gekommen ist

Alkohol, Medikamente, Drogen

Bedienen Sie niemals die Maschine unter Einfluss von Alkohol, Medikamenten oder Drogen.

#### Feuergefahr

Verwenden Sie keine leicht entflammaren Flüssigkeiten.

Es ist verboten, die Maschine mit Gewalt zu starten. Die Maschine sollte von Anfang bis Ende mit der konstruierten Geschwindigkeit laufen.

Um obengenannte Schäden zu vermeiden, ist die Maschine in einem belüfteten Raum zu installieren. Tragen Sie bei der Arbeit Schutzausrüstung, wie z.B. Schutzmaske, die feinen Pulverstaub filtern kann.

#### **Schallpegeldaten (gem. 89/392/EEC)**

In Übereinstimmung mit Absatz (1.7.4.f) der Beilage 1 von der Richtlinie für Sicherheit der Industrierausrüstung 89/392/EEC deklarieren wir die gemessene Werte des Geräusches bei der Arbeit mit der Maschine mit kleiner gleich 82 dB(A).

#### **EMV-Prüfprotokolle**

Die Maschine dürfen entsprechend der EMV Prüfungsprotokolle nicht in Wohngebieten eingesetzt werden.

## Inhaltsverzeichnis

1. SICHERHEITSHINWEISE
2. ANWENDUNG
3. STRUKTUR
4. BETRIEB
5. TECHNISCHE DATEN
6. SCHMIERUNG
7. TRANSPORT, AUFSTELLUNG UND PROBELAUF
8. WARTUNG DER MASCHINE
9. EINSTELLUNG DES UNIVERSALSCHWENKKOPFS

Fragebogen zur Ausführung des Genauigkeitstests

# 1. SICHERHEITSHINWEISE

## 1.1 Allgemeine Sicherheitsvorkehrungen

Der Maschinenbediener muss die Anleitung vor der Inbetriebnahme der Maschine sorgfältig durchlesen haben und der Sicherheitsleiter muss sich vergewissern, dass der Maschinenbediener die Anforderungen genau kennt.

**ACHTUNG! BERÜHREN SIE NIEMALS SCHNEIDEVORRICHTUNGEN ODER ANTRIEBSTEILE MIT DER HAND FALLS DIE MASCHINE NOCH ARBEITET**

**1.1.1** Die Inbetriebnahme, Wartung und Reparatur der Maschine müssen von qualifiziertem Personen durchgeführt werden, die auch in der Lage sind bestimmte bestehende Gefahren abschätzen zu können. Nur sicherheitsbewusste Personen, die sich der Gefahren bewusst sind, können die Maschine in Betrieb nehmen.

**1.1.2** Diejenigen Personen, die die Maschine zusammenbauen, in Betrieb nehmen und warten, müssen ausdrücklich bestätigen, die Anleitungen gelesen und gänzlich verstanden zu haben.

**1.1.3** Nachdem die Maschine angehalten wurde, wird das Werkzeug noch eine Zeit lang laufen. Öffnen Sie nicht die Werkzeugabdeckung und berühren Sie nicht das Werkzeug mit den Händen bevor die Maschine komplett zum Stillstand gekommen ist.

**1.1.4.** Verändern oder demontieren Sie nicht den Sicherheitsschutz. Die Maschine sollte während den Wartungsarbeiten vom Netzteil getrennt werden.

**1.1.5** Beauftragen Sie eine bestimmte Person mit der Inbetriebnahme, der Wartung und den Einstellungen an der Maschine.

**1.1.6** Nehmen Sie die Maschine nur im technisch einwandfreien Zustand in Betrieb. Nur der Hersteller oder eine qualifizierte Person können die Maschine reparieren.

**1.1.7** Halten Sie die Maschine sofort an, wenn sie etwas auffälliges bemerken und lassen Sie die Maschine von Fachpersonal überprüfen oder gegebenenfalls reparieren.

**1.1.8** Demontieren und montieren Sie die Maschine mit einer Hebevorrichtung, die eine ausreichende Hubleistung besitzen muss.

**1.1.9.** Beachten Sie alle Sicherheitshinweise und Warnungen, die an der Maschine angebracht sind und vergewissern Sie sich, dass diese immer vollständig und gut lesbar sind.

**1.1.10** Führen Sie vor der Inbetriebnahme eine Sicherheitskontrolle durch. Vergewissern Sie sich, dass die Endschalter, Anschlagblöcke und Not-Aus-Schalter funktionstüchtig sind.

**1.1.11** Bauen Sie die entnommenen Abdeckungen und Sicherheitsvorrichtungen nach der Wartung wieder an.

**1.1.12** Stellen Sie die Maschine nur ein, wenn sie völlig abgeschaltet ist und das Stromkabel ausgesteckt wurde. Die Maschine muss zum völligen Stillstand kommen.

**1.1.13** Halten Sie Kinder immer von der Maschine entfernt. Die für den Maschinenbetrieb zuständigen Personen, müssen mindestens 18 Jahre alt sein.

**1.1.14** Tragen Sie keine weite, offene Kleidung, Handschuhe oder Schmuck (Ringe, Uhren, etc.).

Die Arbeitskleidung muss gut passen und eng anliegen. Achten Sie immer darauf, dass Sie während der Inbetriebnahme der Maschine Sichtschutz und Sicherheitsschuhe tragen.

**1.1.15** Tragen Sie immer lange Haare unter einer Schutzkappe, egal ob Frau oder Mann.

**1.1.16** Es empfiehlt sich, wenn nötig, einen angemessenen Hörschutz zu tragen, um das Risiko eines Hörverlustes zu vermeiden.

**1.1.17** Sorgen Sie für ausreichendes Licht in der Nähe der Maschine und halten Sie den Bereich rund um die Maschine trocken, sauber und ordentlich. Legen Sie auch keine fremden Gegenstände neben die Maschine, da dies die Inbetriebnahme der Maschine behindern könnte.

**1.1 18** Entfernen Sie die Abdeckungen während der Inbetriebnahme nicht von ihrem Platz.

**1.1.19** Stecken Sie die Spannungsversorgung aus, wenn Sie den Arbeitsplatz verlassen.

**1.1.20** Schalten Sie die Maschine erst wieder ein, wenn alle Abdeckungen und Sicherheitsvorrichtungen wieder an ihrem Platz sind und diese ihre Funktion erfüllen.

**1.1.21** Legen Sie keine Werkzeuge, Werkstücke oder andere Gegenstände, die nicht gebraucht werden auf die Maschine, besonders nicht auf bewegliche Teile.

**1.1.22.** Spannen Sie das Werkstück und die Werkzeuge fest und sicher ein und entfernen Sie den Sechskantschlüssel vom Spannfutter, bevor die Spindel gestartet wird.

**1.1.23** Halten Sie die Maschine an, bevor Sie die Position der Kühlmitteldüse einstellen.

**1.1.24** Verwenden Sie keine Druckluft, um Staub und Späne zu entfernen, die sie sich auf der Maschine, dem Schalterbrett oder der Steuerungseinheit festsetzen können.



**1.1.25** Der Maschinenbediener sowie das zuständige Wartungspersonal müssen die Beschreibungen auf der an der Maschine angebrachten Warnplakette sorgfältig durchlesen. Sie sollen die Anleitungen im Handbuch beachten. Während der Inbetriebnahme und der Wartung, sollten Sie darauf achten, dass die Warnplakette nicht verschmutzt oder beschädigt wird.

**1.1.26** Erinnern Sie sich immer, wo sich der Notfallschalter befindet, damit Sie ihn im Notfall ohne Zeitverzögerung sofort betätigen können.

**1.1.27** Starten Sie die Maschine immer wie vorgeschrieben.

**1.1.28** Berühren Sie keine beweglichen Teile während sich die Maschine im Betrieb befindet.

**1.1.29** Wenn Sie die Späne in der Nähe des Werkzeugsystems entfernen, vermeiden Sie diese direkt mit der Hand herauszunehmen, da die Gefahr besteht, dass Sie sich schneiden könnten. Es ist sicherer dies mit geeignetem Werkzeug zu tun. Vergewissern Sie sich, dass die Maschine steht, wenn Sie die Späne entfernen wollen.

**1.1.30** Lesen Sie das Handbuch genau durch, um sich damit vertraut zu machen, bevor Sie einen Testlauf durchführen.

**1.1.31** Kontaktieren Sie den Hersteller, wenn aus irgendeinem Grund das Handbuch zur Inbetriebnahme unleserlich geworden ist.

## 2. ANWENDUNG

Die Maschine kann zum Fräsen von Geradstirnrädern und von schrägverzahnten Zylinderrädern sowie zum Herstellen von spiralförmigen Oberflächen eingesetzt werden. Der Fräskopf besteht aus zwei 45° Schwenkebenen mit denen nahezu fast jeder räumliche Winkel einstellbar ist. Aufgrund der vielseitigen Anwendung einer Universalfräsmaschine, kann diese Maschine sowohl in der Massenproduktion als auch in der Einzelteileproduktion sowie in Werkstätten, noch besser für den Werkzeug- und Formenbau, eingesetzt werden. Diese Maschine besitzt die Eigenschaften der vertikalen, der horizontalen und der Mehrzweck-Fräsmaschine und eignet sich somit in kleinen Fabriken sowie in Großunternehmen oder im Werkzeugbau. Eine Universalfräsmaschine ist bei den Kunden immer herzlich willkommen.

### 3. STRUKTUR

Diese Maschine besteht aus mehreren Baugruppen: Universalfräskopf, Fräsbalken, Maschinenständer mit eingebauter Vorschubeinheit, Arbeitstisch, Schlitten und Kühlmittelvorrichtung, u.a.; der Universalfräskopf besteht aus zwei um 45° gegenseitig versetzte Gleitelemente (siehe Abb. 1).

### 4. BETRIEB

#### 4.1 Spindel (Abb. 1)

Die Spindelkraft wird über das Getriebe am Motor und mittels Schiebezahnräder auf die Doppelkegelzahnräder der Spindel geleitet.

4.1.1 Spindel-Drehzahländerung: drehen und verstellen Sie je nach den verschiedenen Arbeitsbedingungen den Schaltgetriebe-Drehzahländerungs-Hebel, um stets die gewünschte Spindeldrehzahl zu erzielen.

Achtung: Schalten Sie den Motor aus, bevor die Drehzahl verstellt wird.

4.1.2 Versuchen Sie bei Fräsvorgängen die Ausladung und die Schaftlänge so gering wie nur möglich zu halten und spannen Sie sämtliche beweglichen Bauelemente, die keine Bewegungen ausführen sollen, fest, wie zum Beispiel Querbalken, Längs-, Quer- und Höhen- Verstellhebel, usw.; es soll jedoch nicht zu stark festgeklemmt werden.

#### 4.1.3 Beim horizontalen Fräsen

4.1.3.1 Versuchen Sie den Arbeitstisch und das Werkstück so nahe wie möglich in Richtung der Säule zu legen.

4.1.3.2 Versuchen Sie den Schaft des Fräswerkzeugs so gering wie möglich aus der Frässpindel herausragen zu lassen.

#### 4.2 Verstellung der Tischvorschub-Geschwindigkeit

##### 4.2.1 Vorschub-Vorrichtung

Die Vorschub-Vorrichtung ist unter dem Schlitten angebracht. Es können acht verschiedene Vorschubgeschwindigkeiten durch Drehen des Drehzahländerungs-Hebels ④ erzielt werden; die Vorschub-Vorrichtung ist leicht zu bedienen.

##### 4.2.2 Längsvorschub Arbeitstisch

Zwei Handräder befinden sich an beiden Enden des Tisches.

Ein Hebel ② befindet sich in der Mitte des Arbeitstisches; es steuert das Einschalten oder Lockern der Kupplung, d.h. die "Links-", "Rechts-", und "Stopp-" Bewegungen. Der Anschlagblock ③ wird zum Einstellen der Zielposition festgeklemmt.

4.2.3 Quervorschub des Arbeitstisches: der Arbeitstisch-Quervorschub-Hebel befindet sich vor der Konsole.

#### 4.2.3.1 Manueller Vorschub

4.2.3.1.1 Der Vorschub-Hebel ⑤ befindet sich in der neutralen Position.

4.2.3.1.2 Beim Drehen des Handrads dass vor dem Schlitten befindet, bewegt sich der Arbeitstisch vorwärts oder rückwärts.

#### 4.2.3.2 Vorschub-Apparat

Der Arbeitstisch wird vorwärts oder rückwärts bewegt, wenn der Vorschub-Hebel ⑤ nach oben oder nach unten verstellt wird.

### ACHTUNG:

Wenn die Vorschub-Vorrichtung betätigt bzw. verstellt wird, muss die Kupplung ausgerastet sein, bzw. sich der Hebel in der Neutralstellung befinden.

4.2.3.2.1 Stellen Sie zuerst die Hebel ② und ⑤ in der Neutralstellung.

4.2.3.2.2 Der Vorschub-Motor läuft nun im Leerlauf.

4.2.3.2.3 Stellen Sie mit dem Drehzahl-Änderungs-Hebel ④ die gewünschte Sollgeschwindigkeit ein.

4.2.3.2.4 Verstellen Sie dann die Hebel ② und ⑤, um somit die geforderte Bewegungsrichtung zu bestimmen.

**4.3** Der Vorschub-Apparat zur vertikalen Bewegung befindet sich auf der linken Konsolenseite (nur Modell XQ6226B).

**4.4** Die Konsolenbewegung wird mittels Endschaltern, die sich an den beiden Endpositionen oben bzw. unten befinden, begrenzt.

Die Handkurbel rastet automatisch aus, wenn der Arbeitstisch vertikal bewegt wird.

### ACHTUNG

1. Der Arbeitstisch kann nicht vertikal in vertikaler Richtung bewegt werden, wenn der Klemmhebel festgezogen ist; der Klemmhebel und die vertikale Bewegung sind gegenseitig verriegelt.

2. Es muss der Klemmhebel für die vertikale Bewegung gelockert werden, bevor der Arbeitstisch vertikal bewegt werden soll.

3. Lockern Sie den Klemmhebel während der vertikalen Vorschubbewegung.

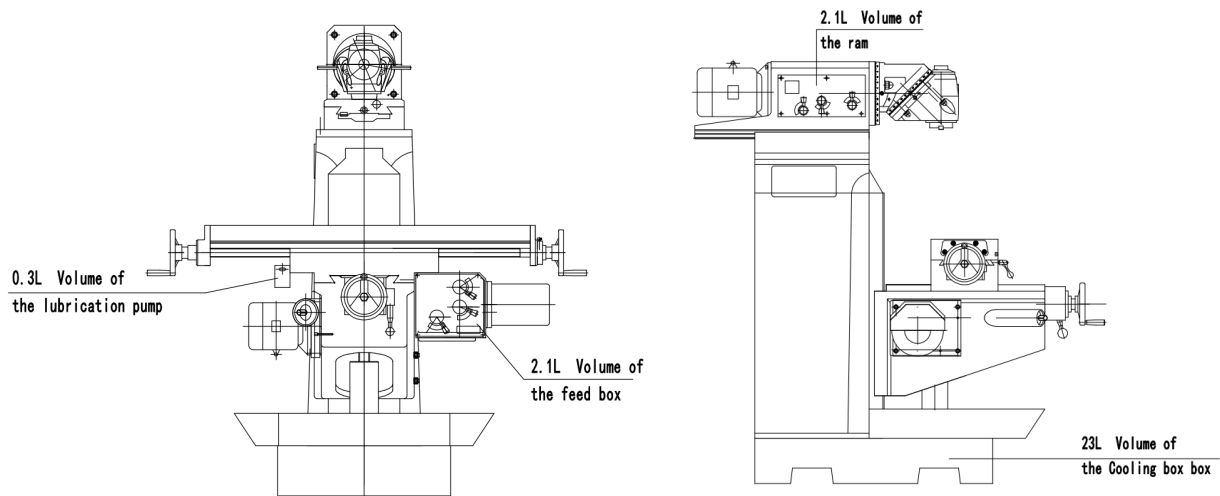
4. Schalten Sie die Maschine sofort aus, sobald eine Fehlfunktion auftritt und benachrichtigen Sie den Vorgesetzten bzw. das Wartungspersonal für eine eventuelle Reparatur.

<b>Pos.</b>	<b>Name</b>	<b>Modell</b>	<b>Anzahl</b>
1	Rolllager	6205-2RZ	1
2	Rolllager	6204	1
3	Rolllager	61904	4
4	Rolllager	6007	1
5	Rolllager	6008	1
6	Rolllager	6008-RZ	1
7	Rolllager	6006-RZ	1
8	Rolllager	7006AC	2
9	Rolllager	7005AC	2
10	Rolllager	7209ACP6	2
11	Rolllager	NN3012KP5	1
12	Rolllager	7204C-Z	4
13	Rolllager	61806-2RZ	1
14	Rolllager	61804	2
15	Rolllager	6002	1
16	Rolllager	61904-2RZ	2
17	Rolllager	61901	2
18	Rolllager	6203-Z	6
19	Rolllager	6006-Z	1
20	Rolllager	6004-RZ	1
21	Rolllager	6004	1
22	Rolllager	61904	2
23	Rolllager	6206	2
24	Rolllager	61904-2RZ	6
25	Rolllager	6204-Z	1
26	Rolllager	61904-2RZ	1

## 5. TECHNISCHE DATEN

	<b>Eigenschaft</b>	<b>Parameter</b>
<b>1</b>	Max. vertikaler Fräsdurchmesser	Ø 25 mm
<b>2</b>	Spindelaufnahme	ISO 40
<b>3</b>	Spindeldrehzahl-Stufen	11 Stufen
<b>4</b>	Spindeldrehzahlen - 50/60 Hz	40 ~ 1600 U/min 48 ~ 1920 U/min
<b>5</b>	Abstand Spindel - Säulenoberfläche	0 ~ 44 mm
<b>6</b>	Abstand Spindel - Arbeitstisch	120 ~ 460 mm
<b>7</b>	Schwenkbereich Fräskopf	360°
<b>8</b>	Tischabmessungen	1120 mm × 260 mm (1270 × 260 Sonderanfertigung)
<b>9</b>	Verfahrwege Arbeitstisch	600 mm × 280 mm (800 mm × 280 mm manueller Vorschub)
<b>10</b>	Motorleistung Hauptantrieb	2,2 kW
<b>11</b>	Motorleistung Vorschub	0,37 kW
<b>12</b>	Motorleistung Senkrechtbewegung (Z-Achse nur Modell XQ6226B)	0,75 kW
<b>13</b>	Nettogewicht	1660 kg (1700 kg Modell XQ6226B)

## 6. SCHMIERUNG UND KÜHLMITTELTANK



6.1 Das Schmieröl muss sauber, nicht-sauer, wasserfrei, und ohne Festkörper bzw. Verunreinigungen sein.

6.2 Das Getriebe und die Vorschub-Vorrichtung werden mit Getriebeöl (#46 Öl) geschmiert; füllen Sie neues frisches Öl nach, sobald festgestellt wird, dass sich der Füllstand unterhalb der Öl-Grenzmarkierung befindet. Der Ölwechsel soll einmal nach 3 Monaten für neue Maschine und danach nach einmal nach 6 Monaten erfolgen.

6.3 Schmieren Sie einmal pro Schicht die Gewindespindel, die Arbeitstisch-Führungsbahnen, die Konsolen-Führungsbahnen, die Säulen-Führungsbahnen.

6.4 Schmieren Sie die Spindel-Rolllager und das Getriebe im Spindelstock mit Fett des Typs #3 bzw. MoS<sub>2</sub>-Lithium-Fett; tauschen Sie das Fett für die Spindel-Rolllager einmal im Jahr aus. Tauschen Sie das Fett im Spindelstockgetriebe einmal alle sechs Monate aus.

6.5 Eine Handpumpe ist an der linken Seite des Schlittens montiert; sie dient als Zentralschmierung für den Schlitten und die beweglichen Bauelemente des Arbeitstisches. Betätigen Sie die Handpumpe (ziehen) zweimal pro Schicht. Füllen Sie frühzeitig Öl in Handpumpe auf und überprüfen Sie, dass das Öl nicht unterhalb der Ölfüllstands-Anzeige absackt.

Die von Firma Knuth empfohlenen Schmierstoffe sind von uns erprobt. Bitte verwenden Sie ausschließlich Schmierstoffe, die in dieser Betriebsanleitung gelistet sind. Es können auch andere Fabrikate mit gleichen Eigenschaften verwendet werden.

### **1 Zentralschmierung:** Füllmenge 0,3 l

Gleitbahnöl CGLP 68 nach DIN 51502

Lieferantenbezeichnung (Beispiel): CLASSIC BM 68

### **2 Vorschubgetriebe:** Füllmenge 2.1 l

Industrie-Getriebeöl mineralölbasisch ISO VG 460 CLP

#### **2.1 Frässpindelkasten:** Füllmenge 2.1 l

Industrie-Getriebeöl mineralölbasisch ISO VG 460 CLP

**Lieferantenbezeichnung (Beispiel): CLASSIC ILSAN GM 460**

### **3 Spindeln**

Fließfette nach GEP 0, 00, 000 nach DIN 51502 / DIN 51826

Lieferantenbezeichnung (Beispiel): BP Energ grease LS-EP 00

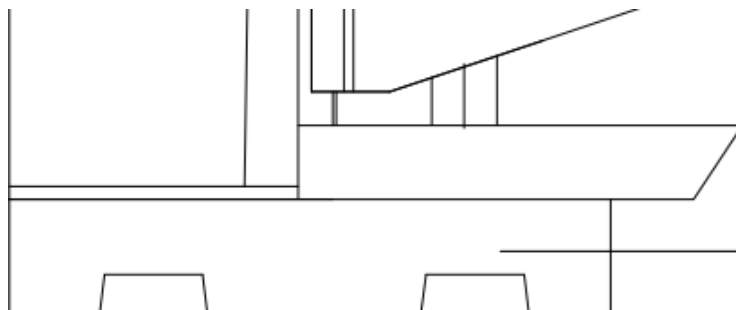
### **Entsorgen von Öl**



Sämtliche Schmierstoffe sind Sondermüll und müssen fachgerecht entsorgt werden.

Der Kühlmittelvorratstank befindet sich im Maschinenuntergestell.

### **Tankinhalt: 23 l**



**23L Volume of  
the Cooling box box**

## 7. TRANSPORT, AUFSTELLUNG UND PROBELAUF

Die Temperatur während des Transports und die Lagertemperatur der Maschinewerkzeuge muss zwischen  $-25\text{ C}^{\circ}$  und  $+55\text{ C}^{\circ}$  liegen.

### 7.1 Transport

Die Maschine muss gemäß den Hinweisen und Markierungen auf der Verpackung beladen und entladen werden. Jegliche Einwirkungen und Vibrationen müssen vermieden werden. Öffnen Sie die Schachtel vorsichtig, da ansonsten der Lack der Maschinenoberfläche beschädigt werden kann. Nachdem die Kiste geöffnet wurde, überprüfen Sie das Zubehör mit Hilfe der Verpackungsliste. Überprüfen Sie, ob Teile beschädigt wurden und informieren Sie uns sofort, falls es Probleme gibt, damit wir uns umgehend darum kümmern können. Bewegen Sie die Maschine dann mit dem Stapler. Verwenden Sie ein Stahlseil so wie in Abbildung 4 gezeigt, um die Maschine mit dem Kran anzuheben und fügen Sie weiche Lappen oder anderes zwischen der Maschinenoberfläche und die Zugseile; falls nötig, lassen Sie sich beim Transport helfen.

#### **Vorsicht:**

**1. Das Stahlseil sollte weder die Maschinenoberfläche, die Hebel noch die Handräder berühren. Legen Sie Holzlatten oder weiche Stofflappen auf die Flächen zwischen Drahtseil und Maschinenoberfläche, um zu vermeiden, dass der Lack der Maschine beschädigt wird.**

**2. Bevor Sie die Maschine mit dem Kran anheben, bewegen Sie den Arbeitstisch an die Vorderseite der Konsole und achten Sie darauf, dass die zwei Seiten des Tisches auf dem Schlitten gleich lang sind. Ziehen Sie die längsgerichteten und querliegenden Verriegelungshebel gleichzeitig an.**

### 7.2 Aufstellung

Damit die Maschine zuverlässig und mit hoher Arbeitsgenauigkeit arbeiten kann, muss die Maschine auf einem Betonfundament installiert werden, dass mit den Abmessungen so wie in Abbildung 9 gezeigt hergestellt werden soll. Das Fundament



muss auf hartem Untergrund errichtet werden. Die Maschine wird nach Aushärten des Betons auf das Fundament gestellt. Fixieren Sie dann die Ankerbolzen in dem Beton und stellen Sie diese richtig ein; vergewissern Sie sich nach Festziehen der Bolzen, dass die Ebenheit der Maschine sowohl in Quer- als auch in Längsrichtung bei 0,04/1000 mm liegen.

### 7.3 Probelauf

7.3.1 Entfernen Sie vor dem Probelauf sorgfältig das Rostschutzmittel von den geschützten Maschinenbauelementen und legen dann eine dünne Schicht Schmierfett auf die soeben freigelegten Oberflächen.

7.3.2 Lockern Sie den Verriegelungshebel oder die Schrauben der drei Bewegungsrichtungen (X, Y, Z), bevor der Testlauf begonnen wird.

7.3.3 Füllen Sie das Getriebe mit Schmieröl auf und benetzen Sie die anderen zu schmierenden Teile; führen Sie dann eine Gesamtprüfung durch.

7.3.4 Überprüfen Sie, ob die Handräder und die Hebel der Maschine betriebssicher und leicht beweglich sind.

Beginnen Sie nun den Leerlauf mit geringer Geschwindigkeit über einen Zeitraum von ca. 30 Minuten. Beschleunigen Sie dann schrittweise und prüfen Sie, ob die Geschwindigkeitsumschaltung betriebssicher und leicht betätigbar ist.

### **ACHTUNG:**

**Seien Sie beim Be- und Entladen der Maschine und während des Transports sehr vorsichtig.**

## 8. WARTUNG DER MASCHINE

### 8.1 Nachstellung der Arbeitstisch-Einstelleisten (Abb. 5)

8.1.1 Entfernen Sie sämtlichen Schmutz (in der Nähe des betroffenen Bereichs).

8.1.2 Lockern Sie die Stellschraube des schmalen Endes der Einstelleiste.

8.1.3 Drehen Sie die Stellschraube des breiten Endes der Einstelleiste im Uhrzeigersinn, wobei Sie gleichzeitig den Arbeitstisch bewegen, bis ein leichter Widerstand zu spüren ist.

8.1.4 Ziehen Sie die Stellschraube des schmalen Endes wieder fest.

### 8.2 Nachstellung der Konsolen-Einstelleiste

8.2.1 Entfernen Sie sämtlichen Schmutz (in der Nähe des betroffenen Bereichs).

8.2.2 Entfernen Sie die Abdeckung und den Späne-Abstreifer.

8.2.3 Lockern Sie die Stellschraube des schmalen Endes der Einstelleiste.

8.2.4 Drehen Sie die Stellschraube des breiten Endes der Einstelleiste im Uhrzeigersinn, wobei Sie gleichzeitig den Konsolen-Schlitten bewegen, bis ein leichter Widerstand zu spüren ist.

8.2.5 Ziehen Sie die Stellschraube des schmalen Endes wieder fest.

8.2.6 Bauen Sie die Abdeckung und den Späne-Abstreifer wieder an.

**8.3** Stellen Sie das mechanische Spiel der Konsole- / Säulen- Führungsbahnen mit Hilfe der Stellschrauben "1" und "2" solange nach, bis ein leichter Widerstand zwischen Konsole/Säule zu spüren ist. Sobald die Konsole die gewünschte Zielposition erreicht hat, soll sie mit dem Klemmhebel "3" festgeklemmt werden (Abb. 6).

### 8.4 Nachstellung des mechanischen Spiels an der Leitspindel (Fig. 7)

8.4.1 Stellen Sie mittels der Stellschraube "2" solange nach, damit letztlich ein mechanisches Spiel von 0,1~0,12 mm erzielt wird.

8.4.2 Ziehen Sie letzten Endes die Sicherungsschraube "1" der Stellschraube " 2 " fest.

### 8.5 Nachstellung der Querbalken-Einstelleiste

Die Nachstellung der Querbalken-Einstelleiste erfolgt auf der gleichen Weise, wie die der Arbeitstisch- Nachstellung.

### 8.6 Fehlerbehebung

Die folgende Tabelle enthält einige typische Probleme die wahrscheinlich während des Betriebs auftreten könnten, sowie deren mögliche Ursache(n) und Maßnahmen um diese Fehler zu beheben.

<b>FEHLER</b>	<b>MÖGLICHE URSACHE</b>	<b>MASSNAHME</b>
Die Spindel nicht sich dreht.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Schlechter Kontakt am Schalter</li> <li>2. Defekter Motor</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Überprüfen Sie den Schalter</li> <li>2. Reparieren oder tauschen Sie den Motor aus</li> </ol>
Falsche Drehrichtung	Der Schaltknopf zeigt in die falsche Richtung.	Wechseln Sie in die richtige Position
Arbeitstisch-Vorschub in vertikaler-, Quer- und Längsrichtung ungleichmäßig	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einstelleisten zu eng eingestellt</li> <li>2. Unsachgemäßes Spiel der Schrauben (Anzugsmoment).</li> <li>3. Schmierstellen schlecht oder nicht geschmiert</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einstelleiste nachstellen</li> <li>2. Korrekt einstellen</li> <li>3. Schmierstellen und Schmiersystem überprüfen</li> </ol>
Vibrationen / Schwingungen während Bearbeitung.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Die Maschine steht unstabil</li> <li>2. Falsche Prozess- bzw. Schneidparameter</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Verankerung überprüfen</li> <li>2. Wählen Sie die richtigen Prozessparameter je nach Werkstoff und Werkzeug</li> </ol>
Rolllager im Getriebe werden zu heiß	1. Zu niedriger Ölstand	1. Öl auffüllen
Die Spindel-Rolllager sind zu heiß	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fett ist nicht ausreichend</li> <li>2. Rolllager klemmen</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fett auffüllen</li> <li>2. Rolllager nachstellen</li> </ol>

### 8.7 Vorbeugende Wartung

Um die Genauigkeit der Maschine zu gewährleisten und verlängern die Lebensdauer der Maschine, bieten wir Ihnen folgende vorbeugende Wartungs-Pläne.

Häufigkeit	Arbeitsschritt
täglich	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vor der Maschinen-Inbetriebnahme ist es wichtig, je Schmierstelle korrekt und ausreichend zu ölen.</li> <li>2. Vor der Maschinen-Inbetriebnahme ist es wichtig die Klemm-Vorrichtung zu lockern. Reinigen Sie nach dem Betrieb den Arbeitstisch gründlich und ölen Sie ihn leicht ein.</li> <li>3. Schalten Sie die Versorgungsspannung beim Verlassen der Maschine aus.</li> </ol>
monatlich	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Überprüfen Sie sämtliche Einstelleisten und stellen Sie sie eventuell nach.</li> <li>2. Überprüfen Sie sämtliche mechanischen Spiele zwischen den Schrauben und den Muttern und stellen Sie sie eventuell nach.</li> </ol>
jährlich	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Überprüfen Sie die Maschinen- Ebenheit bzw. -Nivellierung; ggf. neu einstellen.</li> <li>2. Überprüfen sie mindestens einmal im Jahr die elektrischen Verdrahtungen sowie die Stecker und Schalter, um zu vermeiden, dass sich diese lockern oder lösen.</li> </ol>

## 9. EINSTELLUNG DES UNIVERSALSCHWENKKOPFES

### 9.1 Horizontale und vertikale Position des Schwenkkopfes (Abb. 8)

9.1.1 Wenn die vordere und die hintere Kopfhälfte des Schwenkkopfes im  $0^\circ$  Winkel stehen, arbeitet der Schwenkkopf horizontal.

9.1.2 Die Spindel steht in senkrechter Position, wenn die vordere Kopfhälfte um einen Winkel von  $180^\circ$  gedreht ist.

9.1.3 Der Maschinebediener kann die Spindel, die z.Z. in horizontaler Position steht, von der normalen Position über das sich drehende hintere Achslager in  $180^\circ$  anheben, um den Arbeitsbereich der Maschine zu vergrößern.

Die vordere und die hintere Kopfhälfte müssen genau mit dem Keilstift positioniert werden, während der Schwenkkopf in horizontaler oder vertikaler Position ist, um die horizontale und vertikale Genauigkeit zwischen Spindelachse und Tisch sicherzustellen. Der Keilstift kann nur in bestimmte Bohrungen eingefügt werden. Wenden Sie daher keine Gewalt an, um den Stift in eine bestimmte Bohrung einzufügen, um die Trennebene nicht zu beschädigen.

### 9.2 Spindelneigung rechts oder links (Abbildung 9)

Drehen Sie die hintere Kopfhälfte um einen  $90^\circ$  Winkel im Uhrzeigersinn oder gegen den Uhrzeigersinn, was dazu beiträgt, dass die Spindel sich in unterschiedliche Richtungen bewegt und die Maschine somit den längsgerichteten Arbeitshub vergrößern kann.

### 9.3 Drehen Sie die Spindel auf Horizontalebene. (Abbildung 13)

Die Spindel mit dem Fräsdornstützlager kann in horizontaler Ebene gedreht werden, um die Festigkeit der Fräsachse zu verbessern. Die vordere und hintere Kopfhälften müssen in unterschiedliche Richtungen gedreht werden, falls man diese einstellen will. Der Winkel der Spindel wird durch die Einstellung der vorderen und der hinteren Kopfhälfte eingestellt. Der einstellbare Winkel wird mit der folgenden Formel berechnet oder in der folgenden Tabelle nachgesehen.

**Die Berechnungsformel lautet:**

$$\cos\beta = 2\cos\theta - 1 \qquad \operatorname{tg}\alpha = \sqrt{2}/2 \operatorname{tg}\theta$$

$\theta$  - Winkel zwischen Achse der Spindel und Kreuzbewegung des Tisches  
mit einbezogen

$\beta$  - Winkel vordere Kopfhälfte

$\alpha$  - Winkel hintere Kopfhälfte

Zum Beispiel:

1. Schnitt - 45° Rechtsdrehung

hintere Kopfhälfte  $\alpha$       24° 28' 11" (gegen den Uhrzeigersinn)

vordere Kopfhälfte  $\beta$       65° 31' 49" (Uhrzeigersinn)

2. Schnitt - 30° Linksdrehung

hintere Kopfhälfte  $\alpha$       15° 32' 32" (im Uhrzeigersinn)

vordere Kopfhälfte  $\beta$       42° 56' 29" (gegen den Uhrzeigersinn)

**ACHTUNG:** um zu verhindern dass plötzlich der Schwenkkopf nach unten fällt und somit den Arbeitstisch oder das Werkstück erheblich beschädigt, soll die Kontermutter des Schwenkkopfes nicht zu sehr gelockert werden.

## Referenztablelle für den Drehwinkel

Winkel der Spindel $\theta$	Winkel vordere Kopfhälfte $\beta$	Winkel hintere Kopfhälfte $\alpha$	Winkel der Spindel $\theta$	Winkel vordere Kopfhälfte $\beta$	Winkel hintere Kopfhälfte $\alpha$
1°	1°24'51"	0°30'00"	24°	34°11'56"	12°18'20"
2°	2°49'43"	1 00°00"	25°	35°38'52"	12°48'31"
3°	4°14'35"	1°30'02"	26°	37°05'58"	13°20'53"
4°	5°39'29"	2°00'05"	27°	38°33'17"	13°53'28"
5°	7°04'24"	2°30'09"	28°	40°00'48"	14°26'15"
6°	8°29'21"	3°00'15"	29°	41°28'32"	14°59'17"
7°	9°54'20"	3°30'24"	30°	42°56'29"	15°32'32"
8°	11°19'22"	4°00'35"	31°	44°24'41"	16°06'02"
9°	12°44'28"	4°30'50"	32°	45°53'07"	16°39'48"
10°	14°09'37"	5°01'09"	33°	47°21'50"	17°13'49"
11°	15°35'50"	5°31'32"	34°	48°50'48"	17°48'08"
12°	17°00'08"	6°01'59"	35°	50°20'04"	18°22'44"
13°	18°25'28"	6°32'32"	36°	51°49'38"	18°57'38"
14°	19°50'56"	7°03'10"	37°	53°19'31"	19°32'52"
15°	21°16'29"	7°33'54"	38°	54°49'44"	20°08'27"
16°	22°42'08"	8°04'45"	39°	56°20'17"	20°44'22"
17°	24°07'54"	8°35'42"	40°	57°51'12"	21°20'39"
18°	25°33'46"	9°06'47"	41°	59°22'30"	21°57'20"
19°	26°59'46"	9°38'00"	42°	60°54'10"	22°34'23"
20°	28°25'54"	10°09'21"	43°	62°54'10"	23°11'52"
21°	29°52'11"	10°40'51"	44°	63°58'50"	23°49'48"
22°	31°18'36"	11°12'31"	45°	65°31'49"	24°28'11"
23°	32°45'12"	11°44'20"	46°	67°05'17"	25°07'03"

Winkel der Spindel $\theta$	Winkel vordere Kopfhälfte $\beta$	Winkel hintere Kopfhälfte $\alpha$	Winkel der Spindel $\theta$	Winkel vordere Kopfhälfte $\beta$	Winkel hintere Kopfhälfte $\alpha$
47°	68°39'15"	25°46'24"	69°	106°27'18"	43°24'55"
48°	70°13'44"	26°26'17"	70°	108°25'08"	44°26'37"
49°	71°48'47"	27°06'42"	71°	110°25'04"	45°30'13"
50°	73°24'24"	27°47'42"	72°	112°27'20"	46°35'50"
51°	75°00'38"	28°28'17"	73°	114°32'08"	47°43'41"
52°	76°37'30"	29°11'30"	74°	116°39'43"	48°53'57"
53°	78°15'02"	29°54'22"	75°	118°30'23"	50°05'52"
54°	79°53'17"	30°37'56"	76°	121°04'29"	51°22'41"
55°	81°32'17"	31°22'13"	77°	123°22'25"	52°41'47"
56°	83°12'04"	32°07'16"	78°	125°44'42"	54°04'30"
57°	84°52'40"	32°53'06"	79°	128°44'53"	55°31'17"
58°	86°34'10"	33°39'47"	80°	130°44'45"	57°02'43"
59°	88°16'35"	34°27'22"	81°	133°24'12"	58°39'30"
60°	90°	35°15'51.8"	82°	136°11'28"	60°22'33"
61°	91°44'28"	36°05'21"	83°	139°08'09"	62°13'04"
62°	93°30'02"	36°55'54"	84°	142°16'26"	64°12'40"
63°	95°17'47"	37°47'33"	85°	145°39'30"	66°23'44"
64°	97°04'48"	38°40'21"	86°	149°22'17"	68°49'50"
65°	98°54'11"	39°34'25"	87°	153°33'02"	71°36'58"
66°	100°45'01"	40°29'49"	88°	158°27'58"	74°56'51"
67°	102°07'23"	41°26'38"	89°	164°49'02"	79°49'34"
68°	104°31'26"	42°24'57"	90°	180°	90°



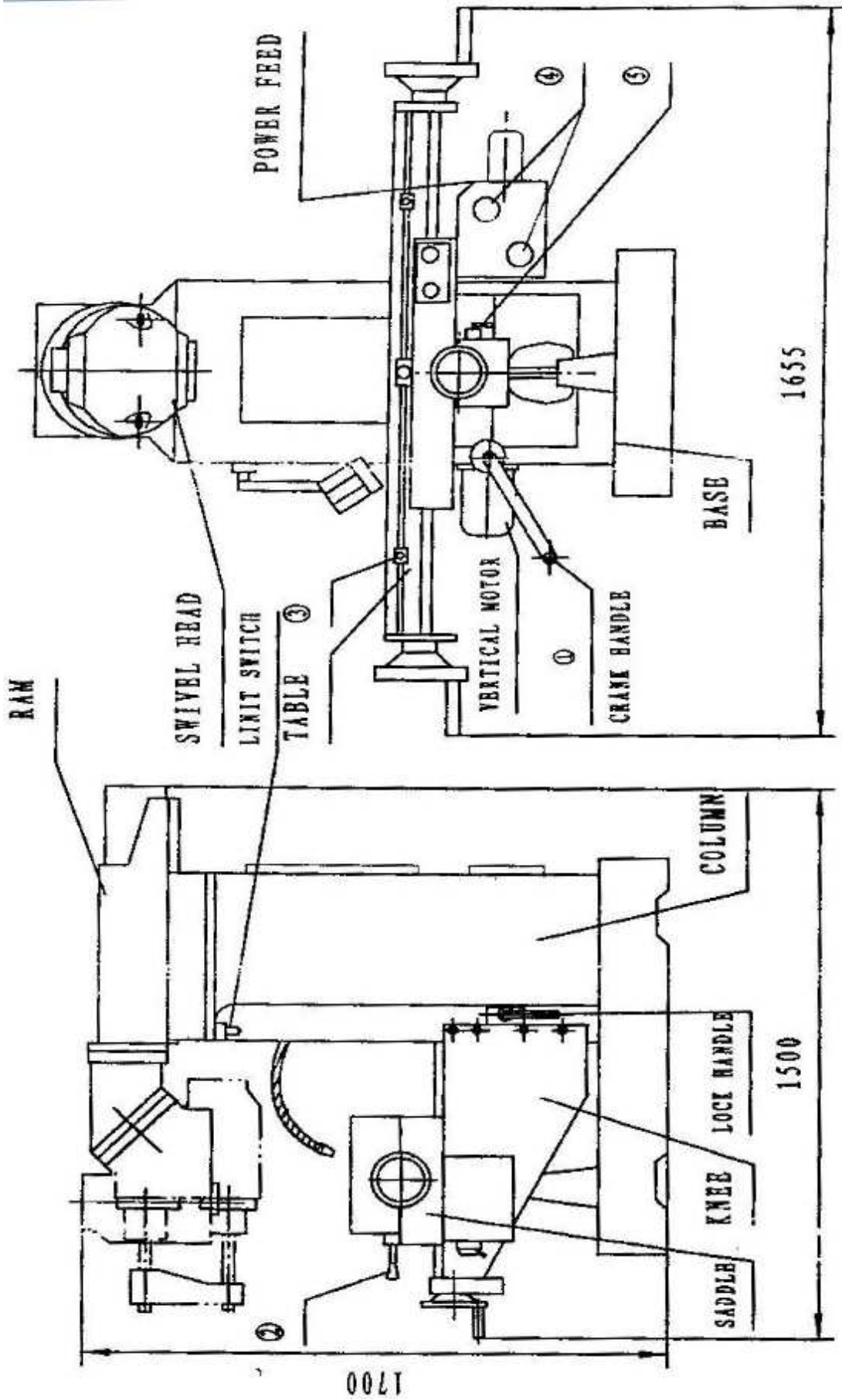


Abb. 1

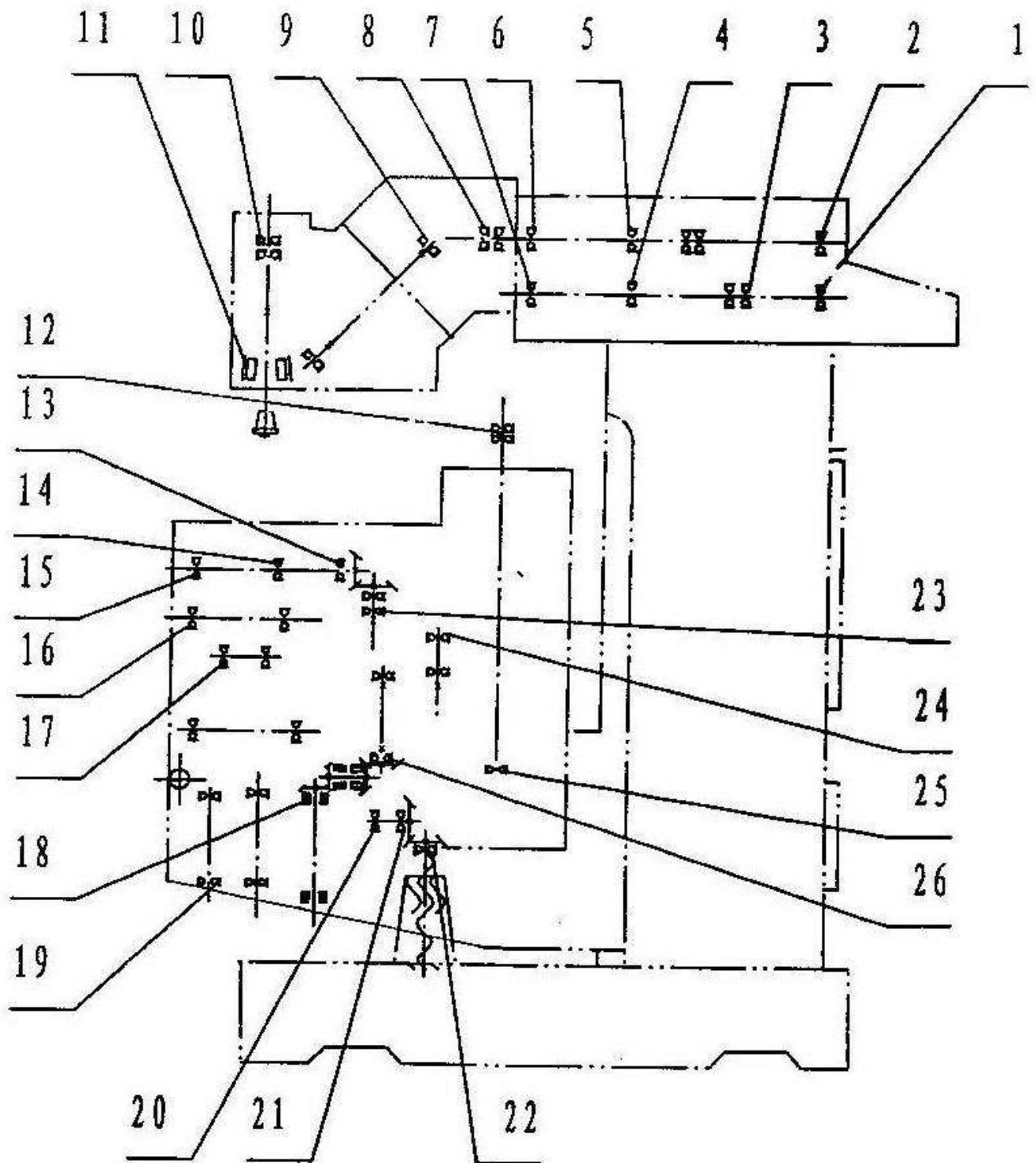


Abb. 2

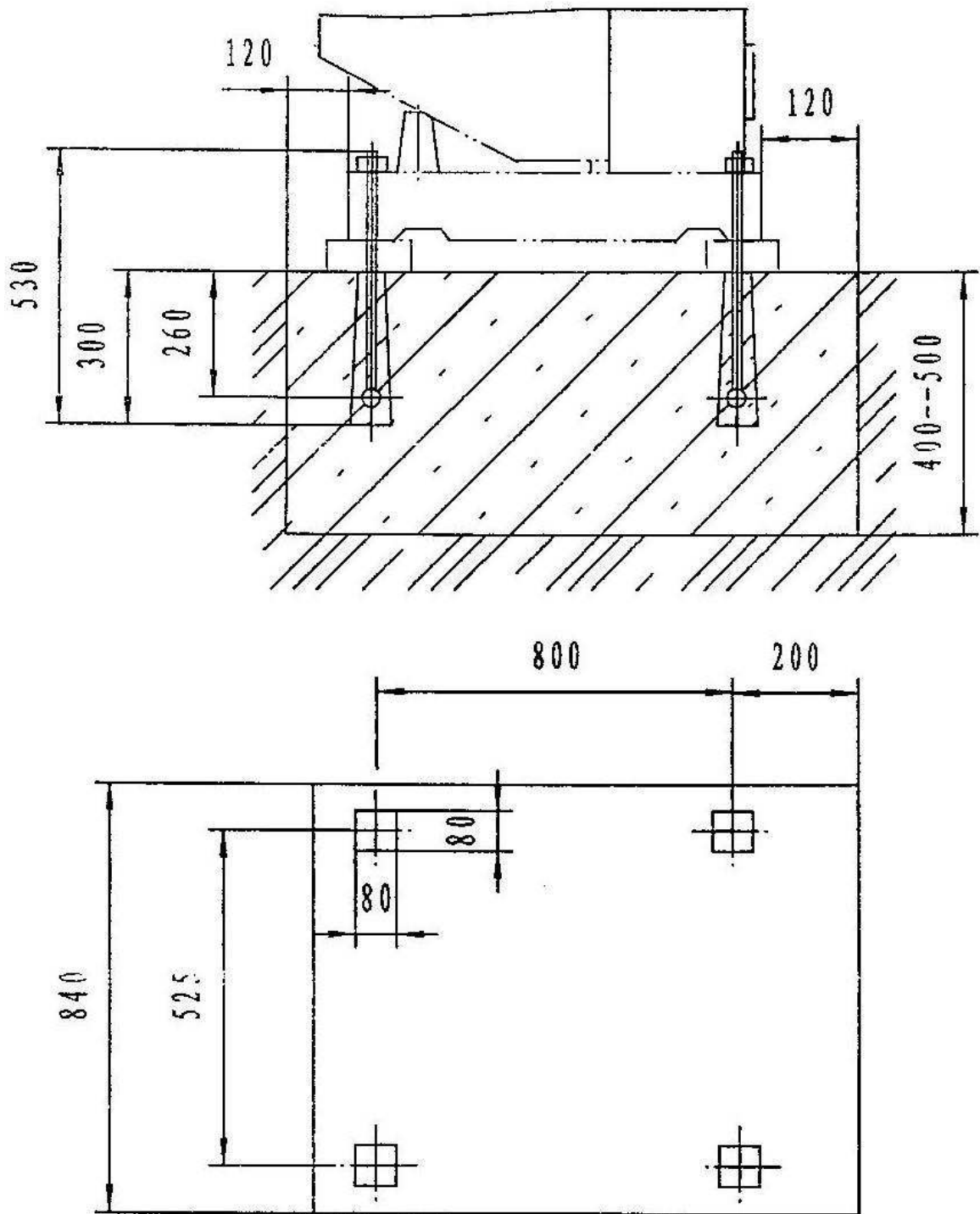


Abb. 3

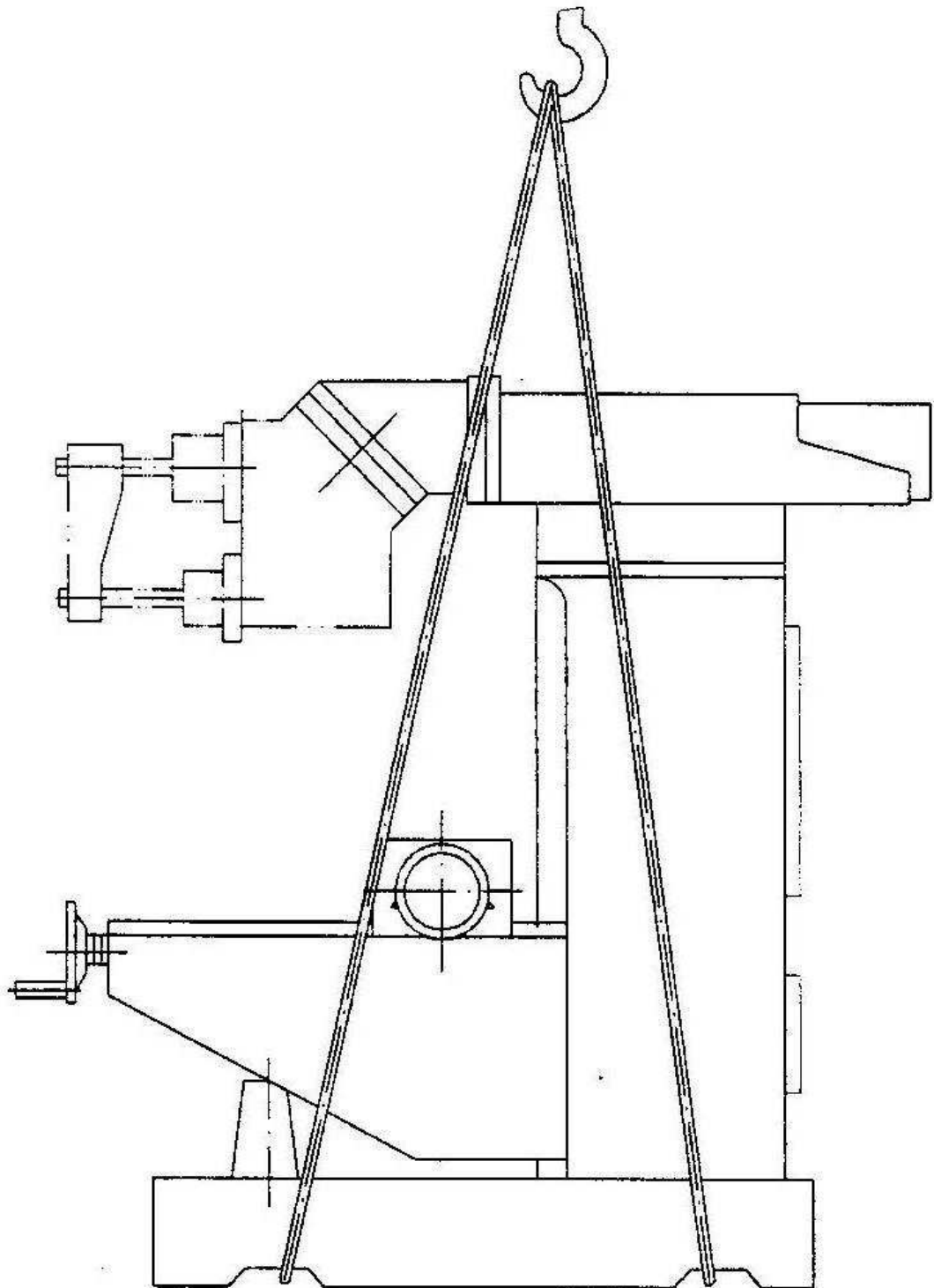


Abb. 4

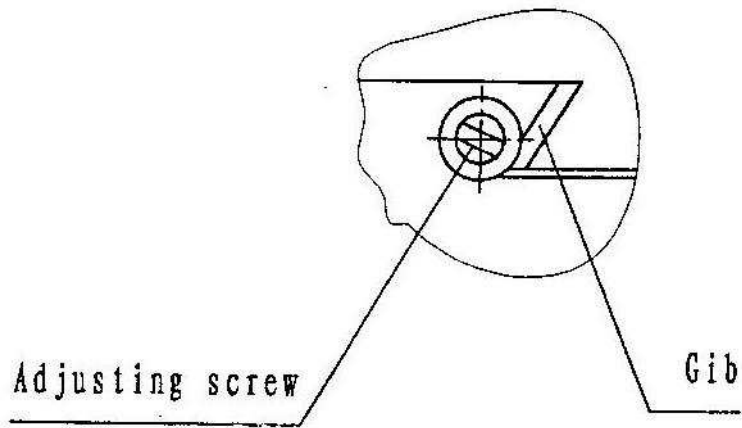


Abb. 5

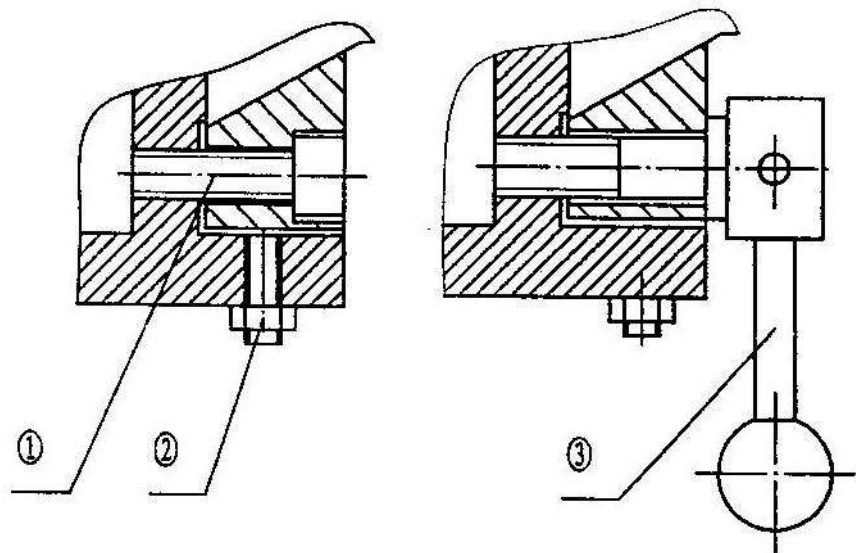


Abb. 6

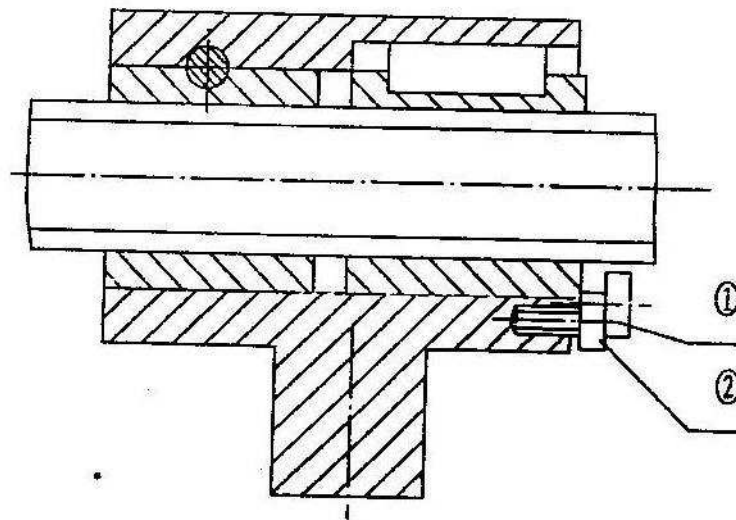


Abb. 7

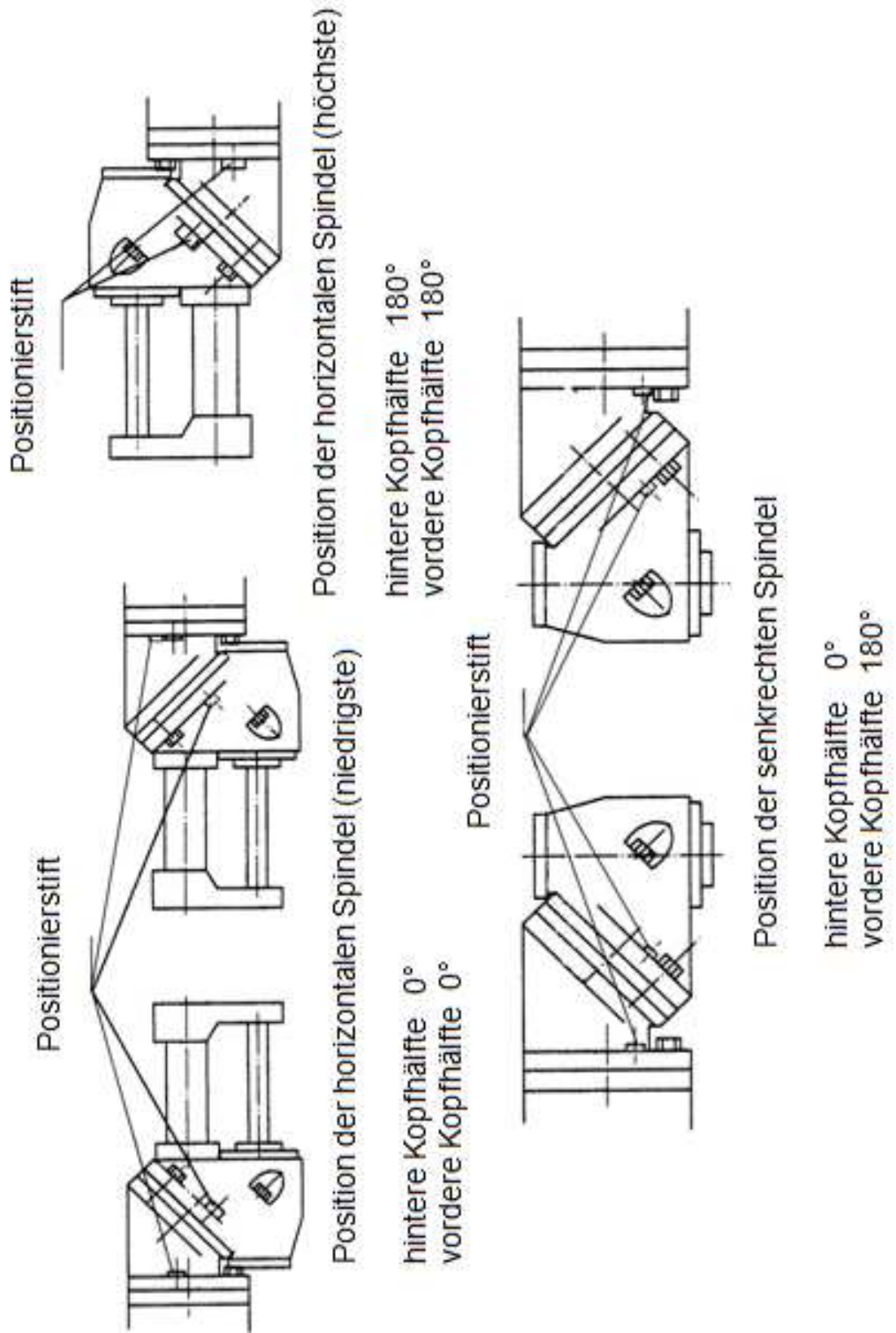
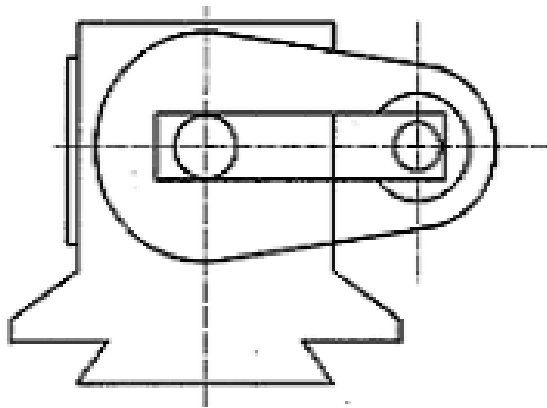
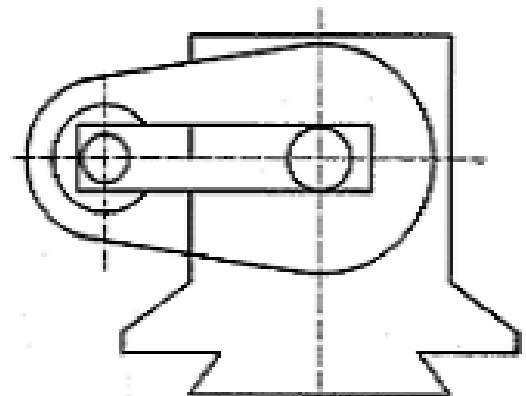


Abb. 8



horizontale Spindel nach links geneigt  
 hintere Kopfhälfte 90° (Rechtsdrehung)  
 vordere Kopfhälfte 0°

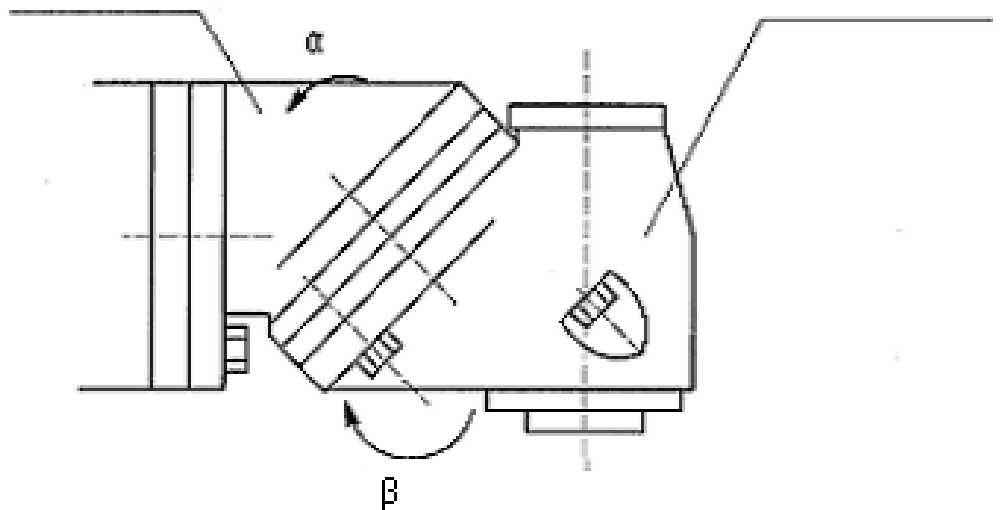


horizontale Spindel nach rechts geneigt  
 hintere Kopfhälfte 90° (Links-drehung)  
 vordere Kopfhälfte 0°

**Abb. 9**

hintere Kopfhälfte

vordere Kopfhälfte



**Abb. 10**



## 10 Bedienelemente

Der Hauptschalter der Maschine befindet sich auf der rechten Seite des Schaltschranks.

Auf der linken Seite befinden sich sowohl eine einstellbare Späneschutzabdeckung.

### Einschalten der Maschine

1. Schalten Sie die Maschine am Hauptschalter ein

①-- **QS: Machine main control switch**



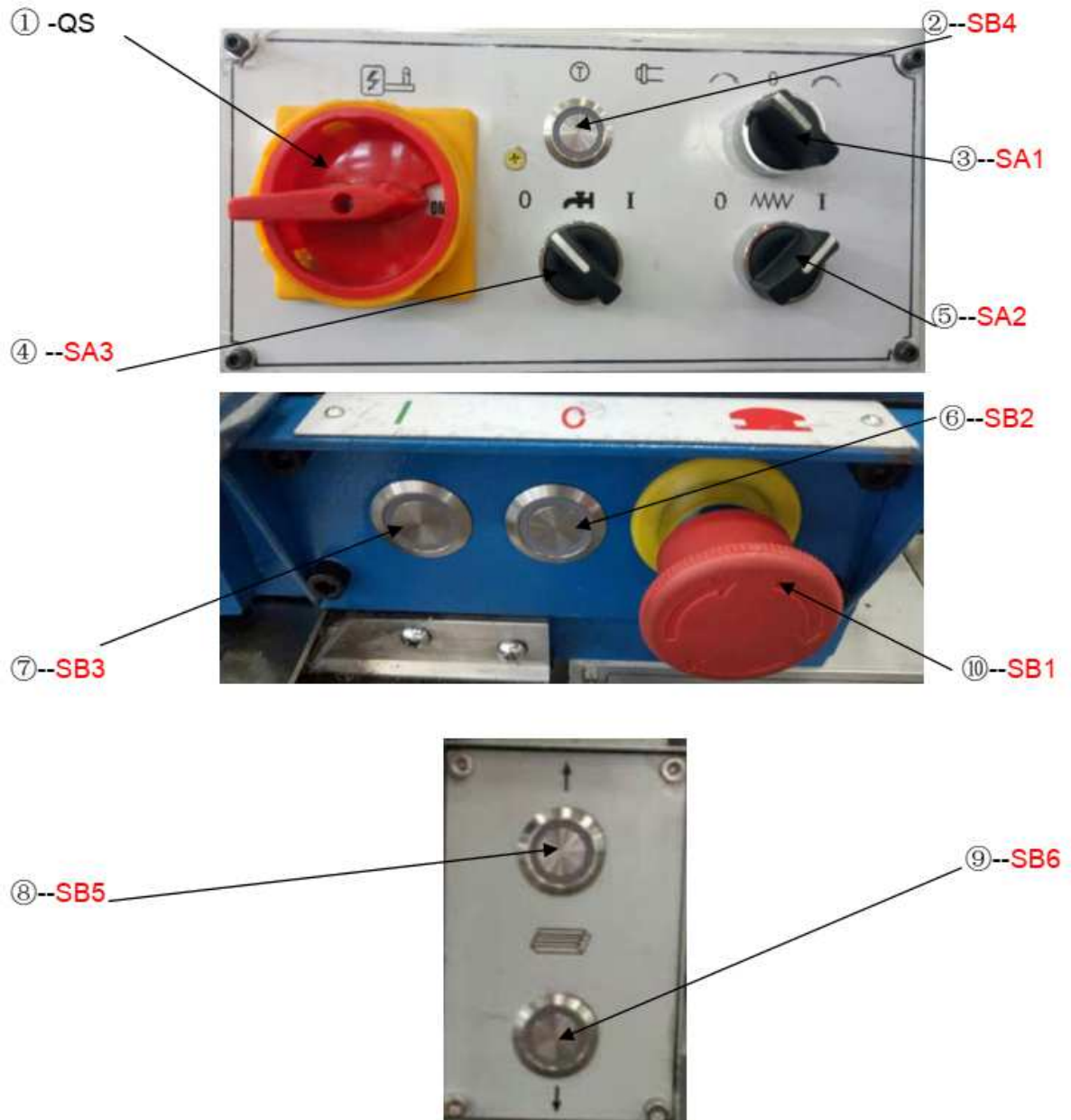
2. Entriegeln Sie den Not-Halt-Schalter

⑩-- **SB1: The emergency stop switch**



3. Drücken Sie den Resettaster um den Not-Halt zu quittieren





**SB4: Tippbetrieb der Frässpindel**

Betätigen Sie diesen Taster um den Getriebestufenwechsel zu erleichtern. Schalten Sie dafür vorher die Spindel, den Vorschub und die Kühlmittelpumpe aus.

**SA1: Wahlschlater Frässpindel**

Wahlschalter in der linken / rechten Stellung: Frässpindel dreht im bzw. gegen den Uhrzeigersinn.

**SA2: Wahlschalter Achsvorschub**

Durch betätigen des Wahlschalters schalten Sie den Vorschubantrieb der Maschine ein.

**SA3: Kühlmittelpumpe**

Durch betätigen des Wahlschalters schalten Sie die Kühlmittelpumpe der Maschine ein. Der Kühlmittelfluss lässt sich über ein Regelventil am Kühlmittelschlauch einstellen.

**SB1: Not-Halt-Schalter****SB2/ SB3: Anlage ein/ aus**

Über den Taster SB2 lassen sich die Antriebe einschalten. Gleichzeitig wird durch betätigen des Tasters der Not-Halt quittieren. Nach Betätigung des Tasters, leuchtet dieser grün und die Maschine ist betriebsbereit.

Mit Taster SB3 schalten Sie die Maschine aus.

**SB5/ SB6: Tisch heben/ senken**

Über den Taster SB5 verfahren Sie den Arbeitstisch motorisch nach oben.

Über den Taster SB6 verfahren Sie den Arbeitstisch motorisch nach unten.

ACHTUNG: Tischklemmung klemmen bzw. lösen!

## Fragebogen zur Ausführung des Genauigkeitstests

Pos.	Prüfgegenstand	Tolleranz	Messung
1	Linearität der vertikalen Konsolenbewegung	A: quer      0,03/200	
		B: längs      0,03/200	
2	Rechtwinkligkeit zwischen der vertikalen Führungsschiene und Tischoberfläche.	A: quer      0,05/200    ( $\alpha \leq 90^\circ$ )	
		B: längs      0,05/200	
3	Geradheit der Arbeitstisch T-Nuten	0,05/200	
4	Ebenheit des Arbeitstisches	0,06/1000	
5	Spindel Axialkick	A: Schwenk-Spindel    0,015	
		B: axial                  0,015	
		C: Axial-Schaft        0,02	
6	Achsenrundlauf Spindel-Kegelbohrung	A: nahe Spindelfrontseite    0,015	
		B: 300 mm ab Spindelnase    0,04	
7	Parallelität zwischen Spindel und Tischoberfläche.	0,035/300	
8	Rechtwinkligkeit zwischen Spindelachse und Tischoberfläche.	A: quer      0,05/200    ( $\alpha \leq 90^\circ$ )	
		B: längs      0,05/200	
9	Parallelität zwischen Längsbewegung des Tisches und Bezugspunkt T-Nut	0,04/200	
10	Rechtwinkligkeit zwischen Arbeitstisch- Längsbewegung in Bezug auf die Querbewegung	0,05/200	
11	Parallelität zwischen der Tischbewegung und der Tischoberfläche	A: quer      0,04/200	
		B: längs      0,04/200	
Prüfer : ..... Datum: .....			

## Lieferumfang

<b>Nr.</b>	<b>Name</b>	<b>Modell</b>	<b>Menge</b>
1	Maschine		1
2	Fräsfutter		1 Satz
3	Innen- Sechskantschlüssel	5, 6, 8, 10, 12, 14	je 1
4	Fräsdorn	ISO 40 - Ø32	1
5	Muttern, Unterlegscheiben	M16, Ø16	4
6	Werkzeugstange		1 Satz
7	Führungsstange		1
8	Halterung		1
9	Schraubenschlüssel	SW 8-10, SW 16-18, SW 21-24	1
10	Anzugsstange		1
11	Schraubstock	160	1
12	Ankerbolzen	M16 x 450	4
13	Innensechskant- Schraube	M12 x 30	4
14	Betriebsanleitung		1
15	Fragebogen zur Ausführung des Genauigkeitstests		1
16	Packliste		1

## 10. Explosionszeichnungen

01. Säulenbereich und Maschinenbett

02. Bereich der Konsole (A)

02. Bereich der Konsole (B)  
Hebe- und Senkvorrichtung

03. Bereich Arbeitstisch

04. Vorschubvorrichtung

05. Bereich Querbalken

06. Bereich Universalschwenkkopf

09. Abschnitt der Aufhängung