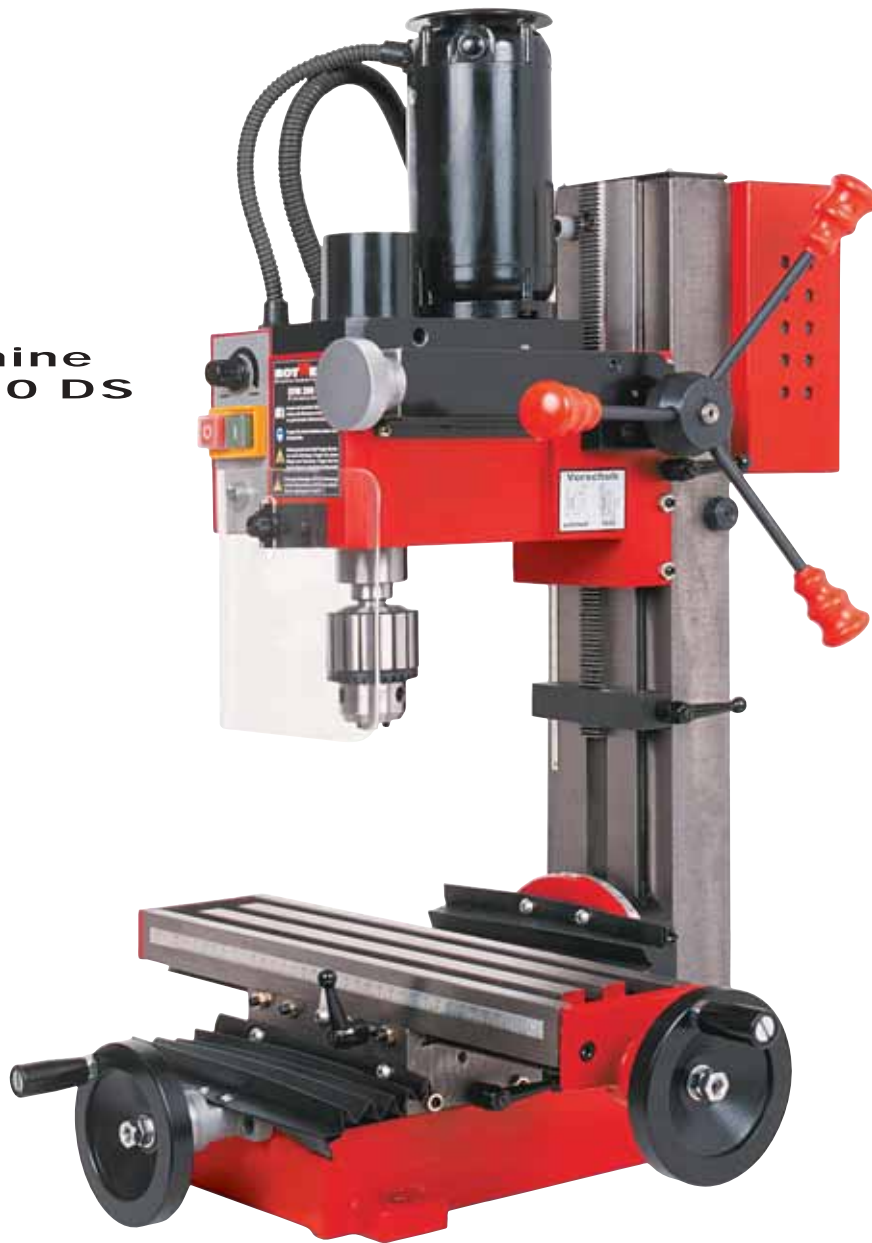


**SICHERHEIT**  
**AUFSTELLUNG**  
**BEDIENUNG**  
**INSTANDHALTUNG**  
**SERVICE**

**Fräsmaschine  
EFM 200 DS**



**TECHNISCHES HANDBUCH**

**ROTWERK®**

Die Informationen in diesem Dokument können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Ohne ausdrückliche schriftliche Erlaubnis der Firma ROTWERK Elektrowerkzeuge darf kein Teil dieser Unterlagen für irgendwelche Zwecke vervielfältigt oder übertragen werden, unabhängig davon, auf welche Art und Weise oder mit welchen Mitteln, elektronisch oder mechanisch, dies geschieht.

© 2004 by ROTWERK Elektrowerkzeuge. Alle Rechte vorbehalten.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenzeichen usw. in diesem Dokument berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären.

Das Technische Handbuch entspricht dem derzeitigen technischen Stand unserer Fräsmaschine EFM 200 DS. Änderungen und Irrtümer behalten wir uns vor.

GA15600.3

Ausgabe: 08-2004

ROTWERK Service-Center

Tel.: 0180 5 368 368

Fax: 089 / 94 40 39 99

ROTWERK Elektrowerkzeuge und

Handelsmarketing GmbH & Co. KG

Erdinger Straße 14

D-85609 Aschheim

# Inhaltsverzeichnis

## Kapitel 1: Einführung

<b>Vorwort</b> .....	<b>4</b>
<b>Zeichenerklärung</b> .....	<b>5</b>
<b>Verwendete Symbole im Handbuch</b> .....	<b>5</b>
<b>Aufschriften und Symbole auf der Maschine</b> .....	<b>5</b>
<b>Sicherheitshinweise</b> .....	<b>6</b>
<b>Funktionsweise</b> .....	<b>9</b>
Der Anwendungsbereich .....	9
<b>Allgemeine Funktionsbeschreibung</b> .....	<b>10</b>

## Kapitel 2: Erstinbetriebnahme

<b>Transport/Lagerung</b> .....	<b>12</b>
Transport .....	12
Lager- und Transportumgebung .....	12
<b>Aufstellung/Erstinbetriebnahme</b> .....	<b>13</b>
Umgebungsbedingungen .....	13
Aufstellung .....	13
Erstinbetriebnahme .....	13

## Kapitel 3: Bedienung und Bearbeitungshinweise

<b>Bedienelemente</b> .....	<b>16</b>
Bedienungs- und Arbeitsanleitung .....	17
Spannen der Werkstücke .....	17
<i>Spannen mit einem Maschinenschraubstock</i> .....	17
<i>Weitere Spannmöglichkeiten</i> .....	17
<i>Fixieren der Arbeitsspindel</i> .....	18
<i>Spannen der Werkzeuge im Zahnkranzbohrfutter</i> .....	18
<i>Verwendung von Spannzangen</i> .....	19
<i>Direktes Spannen in der Arbeitsspindel</i> .....	19
Ein- und Ausschalten .....	20
Drehzahleinstellung .....	20

Die richtige Drehzahlwahl und Schnittgeschwindigkeit .....	20
Der Vorschub .....	21
<i>Vorschub des Fräskopfes</i> .....	21
<i>Normalvorschub</i> .....	21
<i>Vorschub des Fräskopfes</i> .....	21
<i>Feinvorschub</i> .....	21
<i>Vorschub des Kreuztisches</i> .....	22
Fräskopf schwenken .....	22
Fräsen .....	23
Zentrieren, Bohren, Senken und Reiben .....	24
<i>Das Zentrieren der Werkstücke</i> .....	24
<i>Das Bohren</i> .....	24
<i>Das Senken</i> .....	24
<i>Das Reiben</i> .....	24

## Kapitel 4: Instandhaltung

Reinigung .....	25
Schmierung .....	26
Justieren der Führungen .....	27
Instandhaltung .....	27
<b>Entsorgung und Garantie</b> .....	<b>28</b>
<i>Entsorgung</i> .....	28
<i>Garantie</i> .....	28

## Anhang

<b>Service</b> .....	<b>29</b>
<b>CE-Konformitätserklärung</b> .....	<b>30</b>
<b>Zubehör</b> .....	<b>31</b>
<b>Ersatzteile</b> .....	<b>31</b>
<b>Montagezeichnungen</b> .....	<b>32</b>
Schnittgeschwindigkeit .....	36
<b>Technische Daten</b> .....	<b>38</b>
Stichwortverzeichnis .....	40

Einführung

Erstinbetriebnahme

Bedienung und Bearbeitungshinweise

Instandhaltung

Anhang

Über das Vertrauen, das Sie in unsere Produkte setzen, freuen wir uns sehr. Es ist uns ein großes Anliegen, dass Sie viel Freude, Arbeitserleichterung und hohen Nutzen an den Produkten der Firma ROTWERK haben.

Deshalb möchten wir Sie bitten, lesen Sie vor dem Aufstellen und der Inbetriebnahme des Geräts das vorliegende technische Handbuch genau durch. Es wird Ihnen helfen, Ihr neues Produkt so schnell wie möglich kennenzulernen und mit der größtmöglichen Effizienz zu nutzen.

Dieses technische Handbuch stellt Ihnen die Fräsmaschine EFM 200 DS vor, hilft Ihnen bei der Aufstellung und Inbetriebnahme des Geräts und zeigt Ihnen den sicheren und effektiven Umgang mit der Maschine. Dieses Handbuch ist folgendermaßen aufgebaut:

- Kapitel 1** stellt Ihnen das Konzept der EFM 200 DS vor und gibt Ihnen wichtige Sicherheitshinweise für einen sicheren Umgang mit dem Gerät.
- Kapitel 2** beschreibt den Transport, Lagerung und die Erstinbetriebnahme.
- Kapitel 3** beschreibt Ihnen den Umgang mit der Maschine.
- Kapitel 4** gibt Ihnen eine Anleitung zur sicheren Wartung und Reinigung. Außerdem finden Sie hier Adressen und Hinweise über Service und Kundendienst.
- Anhang** liefert Ihnen alle notwendigen technischen Daten, Zeichnungen, Teilleisten und Tabellen. Dort finden Sie auch ein ausführliches Stichwortverzeichnis, welches Ihnen bei der Suche nach bestimmten Abschnitten in diesem technischen Handbuch sehr hilfreich ist.

Wir wünschen Ihnen viel Freude und gutes Gelingen beim Umgang mit der EFM 200 DS.

## Verwendete Symbole im Handbuch

In diesem technischen Handbuch werden Symbole und Piktogramme verwendet, deren Bedeutung Sie sich gut einprägen sollten. Diese Symbole helfen Ihnen, die Informationen schneller zu verstehen und machen Sie auf Gefahren oder wichtige Hinweise aufmerksam. Beachten Sie die Anweisungen bei diesen Symbolen bitte besonders sorgfältig.

*Gefahrenzeichen*



Das Gefahrenzeichen zeigt oft anstelle des Ausrufungszeichens die Gefahrenquelle, auf die hingewiesen wird; der gelb unterlegte Text enthält Angaben zur Verhütung von Personen- oder umfangreichen Sachschäden. Bei Nichtbeachtung besteht Verletzungs- oder sogar Lebensgefahr!

*Verbotszeichen*



Im Verbotssymbol ist oft der verbotene Gegenstand dargestellt; der Text bei diesem Symbol enthält Verbote zur Vermeidung von Personen- oder Sachschäden.

*Gebotszeichen*



Anstelle des Ausrufungszeichens ist das Gebot näher erläutert (z.B. Schutzausrüstung); kennzeichnet Gebote zur Verhütung von Personenschäden.

*Achtungzeichen*



Der Text bei diesem Symbol enthält besondere Angaben zur Schadensverhütung

*Hinweiszeichen*



Hinweis, Information, Tipp - Kennzeichnet einen im Umgang mit dem Gerät hilfreichen Tipp oder eine hilfreiche Information zum besseren Umgang mit dem Gerät.

## Aufschriften und Symbole auf der Maschine



Gebrauchsanleitung lesen – Lesen und beachten Sie zu Ihrer Sicherheit und zur Vermeidung von Gefahren die Hinweise in diesem Technischen Handbuch genau.

Schutzbrille tragen

Warnung vor drehenden Teilen

Allgemeiner Gefahrenhinweis

CE-Konformitätszeichen



## Allgemeine Sicherheitshinweise

Bei Entwicklung und Bau der Fräsmaschine EFM 200 DS wurden die Regeln der Technik sowie die anerkannt gültigen Normen und Richtlinien berücksichtigt und angewendet. Die EFM 200 DS wurde so entwickelt und konstruiert, dass bei bestimmungsgemäßer Anwendung Gefährdungen weitgehendst ausgeschlossen sind. Dennoch sieht sich ROTWERK verpflichtet, Ihnen die folgenden Sicherheitsmaßnahmen zu beschreiben, damit Restgefährdungen ausgeschlossen werden können.

*Gebrauchsanleitung beachten!*



**ACHTUNG!** Beim Gebrauch von Werkzeugmaschinen sind zum Schutz gegen elektrischen Schlag, Verletzungs- und Brandgefahr folgende grundsätzlichen Sicherheitsmaßnahmen zu beachten. Lesen und beachten Sie die Anleitungen zum Gebrauch, zur Reinigung und Instandhaltung in diesem technischen Handbuch, bevor Sie mit Ihrer Arbeit beginnen. Bewahren Sie das technische Handbuch in Reichweite des Bedieners auf und geben Sie es gegebenenfalls an Nachfolger weiter.



Der Umgang und das Arbeiten mit der EFM 200 DS ist nur Personen über 18 Jahren gestattet, die mit dem Umgang und der Wirkungsweise der Maschine genau vertraut sind. Jugendlichen zwischen 16 und 18 Jahren ist das Arbeiten an der Maschine nur unter Aufsicht eines Erwachsenen gestattet. Kindern und Jugendlichen bis 16 Jahren ist das Arbeiten an der Maschine untersagt.

*Funktion prüfen!*



Überprüfen Sie vor Arbeitsbeginn die korrekte Funktion der Schutzeinrichtungen und die Funktion der EFM 200 DS. Überprüfen Sie das Werkzeug auf Beschädigungen und ob die beweglichen Teile einwandfrei funktionieren und nicht klemmen!

*Auf Beschädigungen achten!*



Sämtliche Teile müssen richtig montiert sein und alle Bedingungen erfüllen, um den einwandfreien Betrieb der Maschine sicherzustellen. Sollte die Maschine in irgendeiner Form beschädigt sein, darf mit ihr nicht mehr gearbeitet werden. Sorgen Sie in diesem Fall dafür, dass die Maschine fachgerecht repariert wird. Kennzeichnen Sie den Defekt und die Maschine deutlich, damit mit der EFM 200 DS bis zur Reparatur nicht mehr gearbeitet wird.

*Ordnung halten!*



Halten Sie Ihren Arbeitsbereich in Ordnung! Unordnung im Arbeitsbereich kann Unfälle zur Folge haben. Sichern Sie beim Verlassen Ihren Arbeitsplatz! Dadurch können Unbefugte versehentlich keinen Schaden verursachen.

# Sicherheitshinweise

*Gerät und Werkzeuge sicher aufbewahren!*

Bewahren Sie unbenutzte Werkzeuge sicher an einem trockenen, verschlossenen Ort und außerhalb der Reichweite von Kindern auf.

*Geeignete Arbeitskleidung und persönliche Schutzausrüstung tragen!*



Tragen Sie unbedingt ein Haarnetz oder eine geeignete Arbeitsmütze, wenn Sie lange Haare haben. Die Haare könnten sonst von rotierenden Teilen erfasst werden. Schwere Verletzungen wären die Folge.



Tragen Sie eine geeignete Schutzbrille! Schützen Sie Ihre Augen, damit Splitter und fliegende Späne keinen Schaden verursachen können. Bei Nichtbeachtung können schwere **Augenverletzungen** die Folge sein!

*Achtung bei drehenden Teilen!*




Warnung! Rotierende Teile! Tragen Sie geeignete Arbeitskleidung! Tragen Sie keine weite Kleidung und keinen Schmuck. Fassen Sie unter keinen Umständen in die rotierenden Werkstücke oder Maschinenteile und achten Sie darauf, dass Kleidungsstücke und Schmuck nicht von drehenden Teilen erfasst werden können. Es besteht Verletzungsgefahr!

*Schnittverletzungen durch scharfe Späne!*



Warnung! Scharfkantige Späne! Entfernen Sie Späne niemals mit bloßer Hand. Es besteht Verletzungsgefahr. Benutzen Sie zum Entfernen von Spänen einen geeigneten Späneheker. Bei ausgeschalteter Maschine entfernen Sie Späne am besten mit einem Handfeger oder einem Pinsel.

 *Nur zur Verwendung in Räumen!*



Benutzen Sie die Maschine nicht in der Nähe von brennbaren Flüssigkeiten oder Gasen.



Berücksichtigen Sie **Umgebungseinflüsse**! Setzen Sie die Maschine nicht dem Regen aus. Benutzen Sie die Maschine nicht in feuchter oder nasser Umgebung. Sorgen Sie für gute Beleuchtung.

*Leistungsbereich beachten!*



Überlasten Sie die Maschine nicht! Sie arbeiten besser und sicherer im angegebenen Leistungsbereich. Benutzen Sie das richtige Werkzeug! Achten Sie darauf, dass die Werkzeuge (Fräser, Bohrer etc.) nicht stumpf oder abgebrochen sind.



Verwenden Sie die Netzanschlussleitung nicht für Zwecke, für die sie nicht bestimmt ist. Benutzen Sie das Kabel nicht, um den Stecker aus der Steckdose zu ziehen. Ziehen Sie den Stecker immer nur am Steckergehäuse aus der Steckdose. Schützen Sie das Kabel vor Hitze, Öl und scharfen Kanten.



Werkzeuge und Werkstücke sichern! Achten Sie darauf, dass beim Arbeiten das Werkstück fest eingespannt ist und das Werkzeug sicher befestigt ist. Lassen Sie keine Werkzeugschlüssel stecken.

Vermeiden Sie abnormale Körperhaltung! Sorgen Sie für sicheren Stand und halten Sie jederzeit das Gleichgewicht.

In Gefahrensituationen oder bei technischen Störungen schalten Sie die Maschine sofort aus und ziehen Sie den Netzstecker.

*Saubere Arbeitsplätze erleichtern das Arbeiten*



Pflegen Sie die Maschine und Ihre Werkzeuge mit Sorgfalt! Halten Sie die Werkzeuge scharf und sauber, um besser und sicherer arbeiten zu können. Befolgen Sie die Wartungsvorschriften und die Hinweise über den Werkzeugwechsel. Kontrollieren Sie regelmäßig die Netzanschlussleitung und die Gehäuse von elektrischen Bauteilen und lassen Sie Beschädigungen von einer anerkannten Elektrofachkraft reparieren.



Seien Sie aufmerksam! Achten Sie darauf, was Sie tun. Gehen Sie mit Vernunft an die Arbeit. Benutzen Sie die Maschine nicht, wenn Sie unkonzentriert oder müde sind. Besonders unter Einfluss von Alkohol, Drogen oder Medikamenten ist das Arbeiten mit der Maschine verboten!

*Gefahr durch elektrische Energie!*

Im Inneren der EFM 200 DS befinden sich elektrische Einrichtungen. Kontrollieren Sie vor Arbeitsbeginn die Maschine auf äußere Beschädigungen. Achten Sie besonders darauf, ob Leitungen und Kabel beschädigt sind.



Bei Beschädigungen darf mit dem Gerät nicht mehr gearbeitet werden. **Netzstecker ziehen!** Bei Reparatur- und Wartungsarbeiten, bzw. wenn die Maschine nicht benutzt wird, ziehen Sie den Netzstecker grundsätzlich aus der Steckdose.



**Warnung!** Arbeiten an der elektrischen Einrichtung dürfen nur von einer Elektrofachkraft vorgenommen werden. Es dürfen nur Originalersatzteile verwendet werden. Bei Nichtbeachtung können Unfälle für den Benutzer entstehen.

*Nur Originalteile verwenden!*



**Warnung!** Benutzen Sie nur Einsatzwerkzeuge, Ersatz- und Zubehörteile, die in diesem Handbuch angegeben sind. Die Verwendung von nicht freigegebenen Teilen kann eine Verletzungsgefahr für Sie bedeuten.



## Der Anwendungsbereich

Die Fräsmaschine EFM 200 DS ist eine Senkrechtfräsmaschine konzipiert zum Fräsen und Bohren von Werkstücken aus Metall, Kunststoff oder ähnlichen Materialien.

Die EFM 200 DS ist konzipiert zur Aufnahme von Bohr- und Fräs Werkzeugen mit zylindrischem Schaft von max. 16 mm. Der Bohrdurchmesser in Metall (St37) sollte nicht mehr als 13 mm betragen. Bei größeren Bohrungen muss vorgebohrt werden, der maximale Werkzeugdurchmesser darf 45 mm nicht überschreiten. Zudem können Werkzeuge mit kegeligem Schaft (MK3) direkt in der Arbeitsspindel aufgenommen werden.

Weitere Maschinendaten entnehmen Sie bitte den technischen Daten im Anhang dieses Handbuchs.

**Die Maschine ist für den Gebrauch durch Erwachsene bestimmt.**



**Achtung!** Mit der Maschine dürfen keine gesundheitsgefährdenden Materialien wie zum Beispiel Teflon® etc. bearbeitet werden.

Bei der Bearbeitung von stauberzeugenden Materialien (z. B. Holz) ist grundsätzlich ein geeigneter Atemschutz zu verwenden.

Die Fräsmaschine EFM 200 DS zeichnet sich durch ihre hohe Arbeitsgenauigkeit, kompakte Konstruktion, leichte Bedienung und große Zuverlässigkeit aus. Dadurch kann die Maschine in fast allen Bereichen wie zum Beispiel im Modellbau, im Laborbereich, in Schulen, für Hobby und Heimwerker eingesetzt werden.

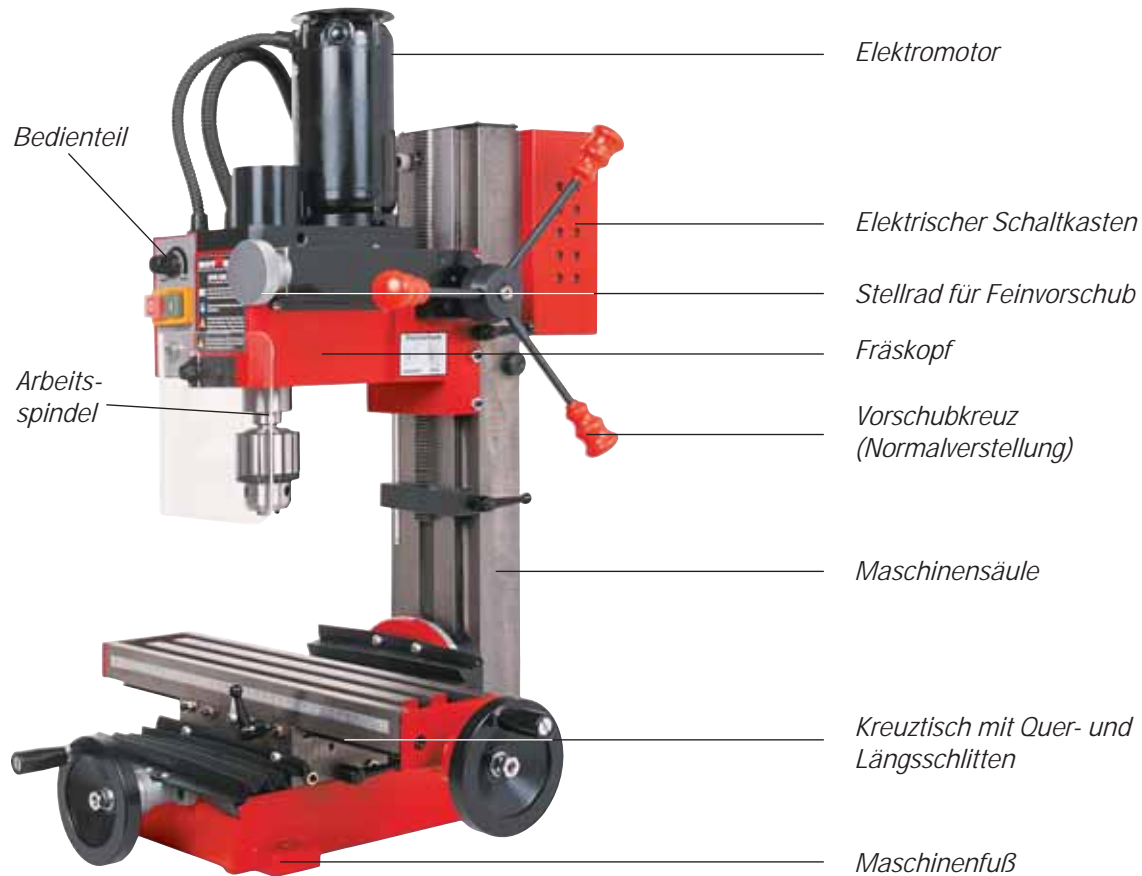
Die Maschine wurde nicht für den gewerblichen Einsatz konzipiert!



**Wichtig!** Die EFM 200 DS darf nur für die in diesem Kapitel beschriebenen Arbeiten und mit den genannten Materialien eingesetzt werden. Für jede andere unsachgemäße Anwendung übernimmt die Firma ROTWERK Elektrowerkzeuge und Handelsmarketing GmbH & Co. KG keine Haftung. Ebenso erlischt damit jeder Garantieanspruch.

## Allgemeine Funktionsbeschreibung

Die Fräsmaschine EFM 200 DS ist eine Senkrechtfräsmaschine konzipiert zum Fräsen und Bohren von Werkstücken aus Metall, Kunststoff oder ähnlichen Materialien. Für diesen Zweck ist die Maschine folgendermaßen aufgebaut:



### Zubehör:

1. Zugstange
2. Hakenschlüssel
3. Gabelschlüssel
4. 1 Satz Doppeldmaulschlüssel
5. Bohrfutterschlüssel
6. Fixierstange
7. Nutensteine
8. Ölflasche
9. 1 Satz Inbusschlüssel

## *Komponenten*

Die Hauptkomponenten der Maschine bestehen aus dem Fräskopf, der schwenkbaren Maschinensäule, dem Kreuztisch, dem Maschinenfuß, dem Elektromotor, dem elektrischen Schaltkasten und dem Bedienteil.

## *Antriebsmotor*

Auf dem Fräskopf ist der Elektromotor für den Antrieb der Arbeitsspindel angebracht. Der Antrieb hat ein zweistufiges Getriebe, mit dem die beiden Drehzahlbereiche eingestellt werden können. Die Drehzahl kann im jeweiligen Drehzahlbereich stufenlos eingestellt werden. Hierzu ist die Maschine mit einer von ROTWERK entwickelten Drehzahlelektronik ausgestattet.

## *Drehzahlelektronik*

Die Drehzahlelektronik ist auf den verwendeten Antriebsmotor genau optimal eingestellt. Sie verfügt über eine elektronische Lastabschaltung, welche bewirkt, dass bei Überlastung die Maschine abgeschaltet wird. Zudem ist ein Softanlauf integriert. Durch den Softanlauf muss die Drehzahl der Maschine beim Ein- und Ausschalten der Maschine nicht auf Null gesetzt werden.

## *Vorschub*

Alle Vorschubbewegungen werden manuell ausgeführt. Der Fräskopf verfügt über zwei unterschiedliche Vorschubarten: den Normalvorschub und den Feinvorschub. Mit dem Normalvorschub kann das Werkzeug schnell an das Werkstück herangeführt werden. Dieser Vorschub wird auch zum Bohren verwendet. Mit dem Feinvorschub erfolgt die genaue Zustellung beim Fräsen.

## *Kreuztisch*

Der Kreuztisch ist in zwei senkrecht zueinander stehenden Achsen manuell verfahrbar. Die Schlitten des Kreuztisches werden mit Hilfe der Handkurbeln bedient. Zum genauen Zustellen und Verfahren der Schlitten sind an den Handkurbeln einstellbare Skalenringe angebracht. Hierdurch lässt sich der Nullpunkt einstellen und der Verfahrweg genau ablesen.

## Transport

Die Maschine wird in der Regel in einem speziellen Transportkarton geliefert. Zum Schutz vor Feuchtigkeit und Verschmutzung sind alle blanken Metallteile eingefettet.

Stapeln Sie die Geräte nicht, um Beschädigungen zu vermeiden und stellen Sie bei Transport und Lagerung keine anderen Gegenstände auf der Maschine ab.

Die Maschine darf nur aufrecht transportiert werden.

Schützen Sie die Maschine vor Nässe und Regen. Achten Sie besonders darauf, dass die elektrische Ausrüstung nicht feucht wird.

## Lager- und Transportumgebung

Temperatur:	-10°C bis 50°C
Relative Luftfeuchtigkeit (ohne Kondensation):	10 bis 90% rF
Höhe ü.d.M.:	11.000 m

Um Beschädigungen zu vermeiden, Gerät trocken lagern!

*Gewicht beachten!*

Beachten Sie bitte bei Transport und Aufstellung das Gewicht der Maschine! Das Gewicht der EFM 200 DS beträgt ca. 50 kg. Achten Sie darauf, dass die **Transportmittel und der Unterbau**, auf denen die Maschine abgestellt wird, diese Last aufnehmen können.



Bewahren Sie die Verpackung unbedingt auf. Um Transportschäden zu vermeiden, darf die Maschine nur in der Originalverpackung transportiert werden!

**Für Transportschäden, die auf Grund unzureichender Verpackung entstanden sind, übernimmt ROTWERK keine Haftung.**

Die Maschine wird steckerfertig ausgeliefert. Kontrollieren Sie bitte bei Erhalt der Maschine, ob sie Transportschäden aufweist. In diesem Fall informieren Sie sofort das entsprechende Transportunternehmen und den Verkäufer.

## Umgebungsbedingungen

Temperatur ..... 15 °C bis 40 °C  
Relative Luftfeuchtigkeit (ohne Kondensation) ..... 10 bis 75% rF  
Höhe ü. d. M. .... 2.000 m

## Aufstellung

Das Gerät darf nur in trockenen, belüfteten Räumen aufgestellt und betrieben werden.

Die EFM 200 DS muss auf einen ebenen Unterbau gestellt werden. Achten Sie unbedingt darauf, dass der Unterbau das Gewicht der Maschine (ca. 50 kg) tragen kann und ausreichend stabil ist, damit beim Bearbeiten keine Schwingungen auftreten können.

Achten Sie beim Aufstellen auf genügend Arbeitsraum, damit der Kreuzschlitten und die Maschinenneigung eingestellt werden können.

*Maschine verschrauben!*



Die Maschine muss unbedingt fest mit dem Unterbau verschraubt werden. Benutzen Sie zum Befestigen der Maschine die vier Befestigungslöcher im Maschinenfundament.

Ist die Maschine sicher auf ihrem Untergrund befestigt, müssen als nächstes die mitgelieferten Handräder zur Verstellung des Arbeitstisches und die Griffhebel der Höhenverstellung angebracht werden.

## Erstinbetriebnahme

*Maschine reinigen!*

Zum Schutz vor Korrosion sind alle blanken Teile der Maschine werkseitig stark eingefettet. Reinigen Sie die Maschine vor der Erstinbetriebnahme mit einem geeigneten, umweltfreundlichen Reinigungsmittel. Verwenden Sie zum Reinigen keine säurehaltigen Reinigungsmittel, Nitroverdünnung oder andere Reinigungsmittel, die den Lack der Maschine angreifen könnten.

Beachten Sie Angaben und Hinweise des Reinigungsmittelherstellers. Achten Sie auf gute Belüftung während der Reinigungsarbeiten, um Gesundheitsgefährdungen durch giftige Dämpfe zu vermeiden.



**Achtung!** Viele Reinigungsmittel sind feuergefährlich und leicht entzündlich. Während des Umgangs mit Reinigungsmitteln darf nicht geraucht werden, Feuer und offenes Licht sind verboten!

## Maschine ölen!

Nachdem die Maschine gründlich gereinigt wurde, müssen alle blanken Maschinenteile leicht eingeölt werden. Benutzen Sie ein säurefreies Schmieröl. Fragen Sie hierzu am besten Ihren Fachhändler und beachten Sie die Hinweise des Herstellers.



**Achtung!** Öl, Fett und Reinigungsmittel sind umweltgefährdend und dürfen nicht ins Abwasser oder in den normalen Hausmüll gegeben werden. Entsorgen Sie diese Mittel umweltgerecht. Die mit Öl-, Fett- oder Reinigungsmittel getränkten Putzlappen sind leicht brennbar. Sammeln Sie die Putzlappen oder Putzwolle in einem geeigneten, geschlossenen Behältnis und führen Sie diese einer umweltgerechten Entsorgung zu - **nicht in den Hausmüll geben!**

## Funktion der beweglichen Teile und Befestigung des Spannfutters kontrollieren!

Kontrollieren Sie den Winkel und die Befestigung der Maschinsäule und ob sich die Arbeitsspindel leicht von Hand drehen lässt. Lässt sich die Arbeitsspindel nicht leicht von Hand drehen, so muss vor Inbetriebnahme kontrolliert werden, ob die Maschine beschädigt ist.

Nachdem die Funktion der beweglichen Teile überprüft wurde, kann die Maschine an die elektrische Spannungsversorgung angeschlossen werden.

## Auf richtige Spannungsversorgung achten!



Die Maschine muss an eine Schutzkontaktsteckdose mit vorschriftsmäßig installiertem und funktionsfähigem Schutzkontakt angeschlossen werden. Überprüfen Sie vor dem Anschluss, dass die Netzanschlussleitung und der Stecker nicht beschädigt sind. Achten Sie darauf, dass die Netzspannung mit den Angaben auf dem Typenschild übereinstimmt. Die Maschine darf nur an eine Spannung von 230 V~/ 50 Hz angeschlossen werden. Hausseitig muss der Stromkreis mit maximal 16 A abgesichert sein.



**Empfehlung:** Zu Ihrer eigenen Sicherheit gegen elektrischen Schlag sollte der Stromkreis mit einem FI-Schutzschalter (Fehlerstromschutzschalter) abgesichert sein.

Die Maschine kann nun, wie im Kapitel "Bedienung" beschrieben, betrieben werden.

## Inbetriebnahme

*Funktion der beweglichen Teile und Befestigung des Spannfutters kontrollieren!*

Kontrollieren Sie, ob sich die Frässpindel leicht von Hand drehen lässt. Damit prüfen Sie vor der Inbetriebnahme, ob die Maschine beschädigt ist.

Nachdem die Funktion der beweglichen Teile überprüft wurde, kann die Maschine an die elektrische Spannungsversorgung angeschlossen werden.

*Auf richtige Spannungsversorgung achten!*



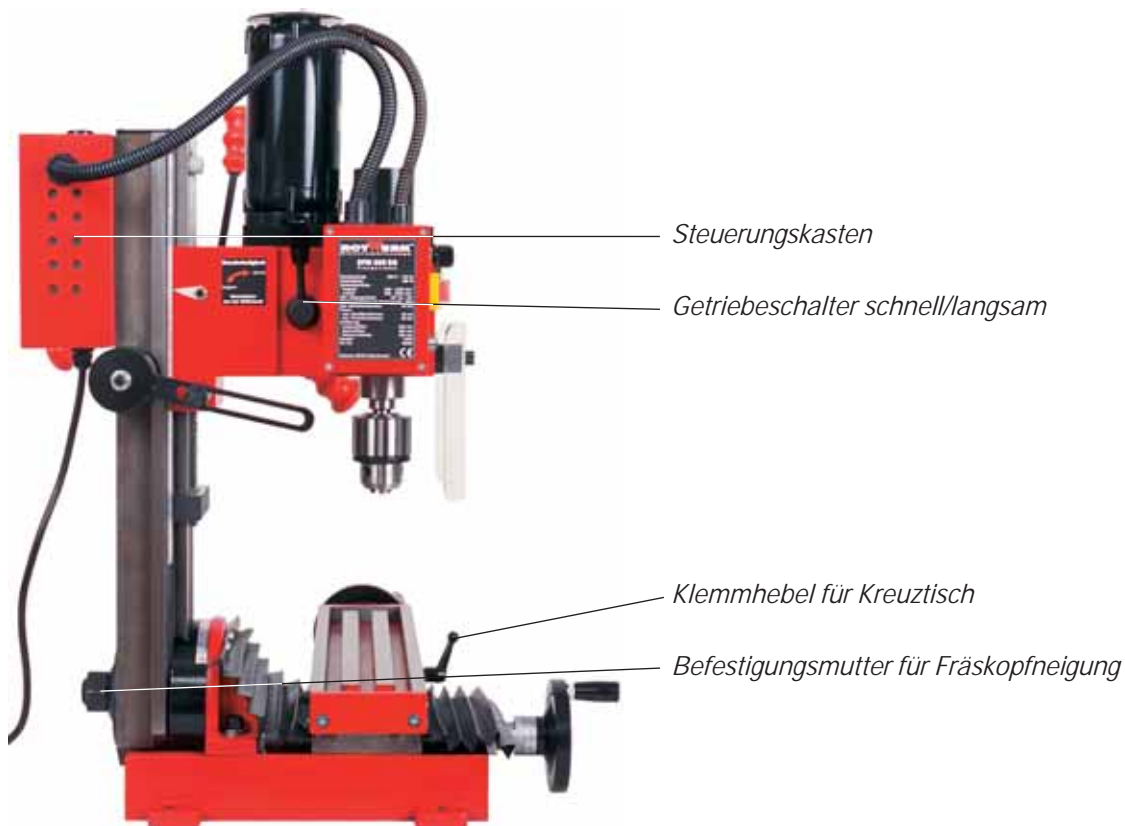
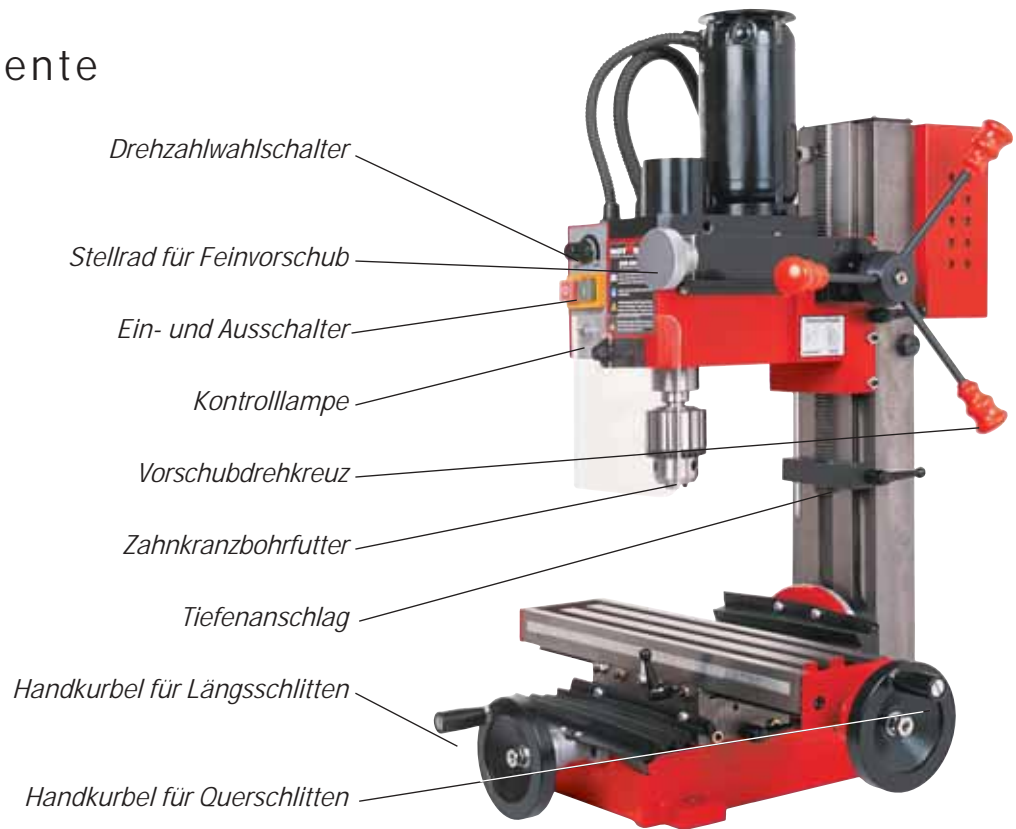
Die Maschine muss an eine Schutzkontaktsteckdose mit vorschriftsmäßig installiertem und funktionsfähigem Schutzkontakt angeschlossen werden. Überprüfen Sie vor dem Anschluss, dass die Netzanschlussleitung und der Stecker nicht beschädigt sind. Achten Sie darauf, dass die Netzspannung mit den Angaben auf dem Typenschild übereinstimmt. Die Maschine darf nur an eine Spannung von 230 V / 50 Hz angeschlossen werden. Hausseitig muss der Stromkreis mit maximal 16 A abgesichert sein.



Zu Ihrer eigenen Sicherheit gegen elektrischen Schlag sollte der Stromkreis mit einem FI-Schutzschalter (Fehlerstromschutzschalter) abgesichert sein.

Die Maschine kann nun, wie im Kapitel "Bedienung" beschrieben, betrieben werden.

## Bedienelemente







Mit der Fräsmaschine EFM 200 DS können unterschiedliche, spanende Bearbeitungsmethoden durchgeführt werden. Beachten Sie bitte die folgenden Arbeitshinweise, damit Ihre Arbeit den erwarteten Erfolg aufweist.

**Bitte beachten Sie:** Die EFM 200 DS ist mit hoher Genauigkeit gefertigt. Sie erfordert sachgemäße und schonende Behandlung!



**Achtung! Rotierende Teile!** Gehen Sie mit Vernunft an die Arbeit, achten Sie darauf, was Sie tun. Achten Sie besonders auf die rotierenden Teile. Tragen Sie enganliegende Kleidung und keinen Schmuck. Achten Sie darauf, dass Haare oder Kleidungsstücke nicht von rotierenden Teilen erfasst werden! Tragen Sie bei langen Haaren eine Kopfbedeckung.



**Achtung! Fliegende Späne und wegschleudernde Teile!** Tragen Sie unbedingt eine Schutzbrille! Schützen Sie Ihre Augen vor fliegenden Spänen und anderen Splintern.

## Spannen der Werkstücke

Die Werkstücke müssen fest und sicher gespannt werden. Die Maßhaltigkeit und Sauberkeit der Arbeit sowie die Betriebssicherheit hängen davon ab. Ist das Werkstück nicht fest eingespannt, kann es durch die Schnittkraft des Fräsers aus der Vorrichtung herausgerissen werden.

### Spannen mit einem Maschinenschraubstock



Maschinenschraubstock

Zum sicheren Spannen der Werkstücke eignet sich am besten ein Maschinenschraubstock (nicht im Lieferumfang enthalten).

Der Maschinenschraubstock wird mit Hilfe von Nutensteinen und Spannschrauben fest auf den Maschinentisch gespannt. Achten Sie auf die richtige Länge der Spannschrauben. Zu kurze Spannschrauben können aus dem Gewinde ausbrechen, zu lange Spannschrauben spannen den Schraubstock nicht richtig fest.

Richten Sie den Schraubstock mit Hilfe einer Messuhr so aus, dass die Spannbacken genau parallel zu den Schlittenführungen verlaufen.

Das Werkstück kann jetzt im Maschinenschraubstock eingespannt werden.

### Weitere Spannmöglichkeiten



Spannpratzenset

Eine weitere Möglichkeit Werkstücke sicher zu spannen ist, mit Hilfe von Spannpratzen die Werkstücke direkt auf den Maschinentisch zu prätzen. Hierbei ist darauf zu achten, dass die richtigen Spannpratzengrößen verwendet werden und die Spannpratzen richtig angewendet werden.

Bei der Verwendung eines Teilapparates werden die Werkstücke in einem Backenfutter, ähnlich einer Drehmaschine, eingespannt. Der Teilapparat wird auf den Maschinentisch gespannt. Mit Hilfe eines Teilapparates kann man das Werkstück teilen, das heißt, man kann am Werkstück Anfräsungen oder Ausfräsungen anbringen, um zum Beispiel einen Vierkant, Sechskant oder auch kreisförmige Nuten zu erhalten.

## Spannen der Werkzeuge



In der Arbeitsspindel dürfen nur Werkzeuge, Werkzeugaufnahmen und Spannwerkzeuge mit Morsekegel MK3 und Innengewinde M12 zur formschlüssigen Befestigung verwendet werden. Reduzierhülsen sind beim Fräsen grundsätzlich verboten!

### Fixieren der Arbeitsspindel

Um Werkzeuge oder Spannmittel in der Arbeitsspindel zu montieren oder zu lösen, kann diese fixiert werden. Hierzu wird die Fixierstange verwendet. Stecken Sie die Fixierstange in die seitliche Bohrung im Fräsmaschinenkopf. Drehen Sie die Arbeitsspindel von Hand, bis die Fixierstange einrastet und sich die Arbeitsspindel nicht mehr drehen lässt. Jetzt können Werkzeuge oder Spannmittel gelöst oder angezogen werden. Ziehen Sie die Fixierstange vor dem Arbeiten ab.



Fixieren der Arbeitsspindel mit Hilfe der Fixierstange

### Spannen der Werkzeuge im Zahnkranzbohrfutter

Mit Hilfe des mitgelieferten Zahnkranzbohrfutters lassen sich Werkzeuge zum Bohren und Fräsen mit zylindrischem Schaft spannen. Zuerst muss das Zahnkranzbohrfutter richtig montiert werden. Das mitgelieferte Bohrfutter ist fest mit einem MK3 Kegeldorn verbunden. Zuerst muss der Kegeldorn und die MK3 Werkzeugaufnahme der Arbeitsspindel fettfrei sauber gemacht werden. Verwenden Sie zum Reinigen des MK3 Innenkegels der Arbeitsspindel am besten einen MK3 Kegelwischer. Der Kegeldorn wird jetzt mit etwas Schwung in die Arbeitsspindel gestoßen. Das Zahnkranzbohrfutter muss von selbst in der Arbeitsspindel halten. Ist dies nicht der Fall, so ist der Kegeldorn oder der Innenkegel der Arbeitsspindel nicht sauber oder fettfrei. Nachdem das Bohrfutter in die Arbeitsspindel eingeführt wurde, wird es jetzt noch zusätzlich mit Hilfe der Zugstange angezogen.



**Achtung!** Sichern Sie Bohrfutter und Werkzeuge unbedingt mit der mitgelieferten Zugstange. Nur so wird sichergestellt, dass sich das Bohrfutter beim Arbeiten nicht lösen kann.



Nehmen Sie dazu die Spindelabdeckung ab. Sie ist aufgesteckt und kann einfach nach oben abgenommen werden. Die Zugstange wird von oben in die Arbeitsspindel gesteckt. Jetzt muss die Zugstange mit mindestens 6-8 Umdrehungen in den Kegeldorn geschraubt werden.

Anschließend Unterlagscheibe anbringen und Zugstange mit der Sechskantmutter (Schlüsselweite SW19) anziehen. (Ziehen Sie die Mutter nicht mit Gewalt an - der Bohrfutter- bzw. Fräser-Kegel muss sich beim Werkzeugwechsel spätestens bei leichtem Klopfen mit einem Kunststoffhammer o.ä. in der Konusaufnahme der Arbeitsspindel wieder lösen.) Bringen Sie die Spindelabdeckung wieder an. Das Zahnkranzbohrfutter ist nun richtig montiert. Jetzt kann ein Bohr- oder Fräswerkzeug mit zylindrischem Schaft in das Bohrfutter eingesteckt werden. Stecken Sie den Werkzeugschaft ganz ein und ziehen sie das Bohrfutter mit Hilfe des Futterschlüssels fest. Beachten Sie unbedingt die zulässigen Schaftquerschnitte der Werkzeuge. Informationen hierzu entnehmen Sie bitte den Technischen Daten dieses Handbuchs.



**Achtung!** Bohrfutterschlüssel grundsätzlich abziehen! Verletzungsgefahr durch wegschleudernde Teile.

**Achtung!** Verwenden Sie nur Bohrfutter, die mit dem Kegeldorn eine Einheit bilden, oder die sich z. B. mit Hilfe einer Befestigungsschraube fest mit dem Kegeldorn verbinden lassen. Reine **Kegelverbindungen sind verboten**, da diese sich durch den beim Fräsen entstehenden seitlichen Druck lösen können. Verletzungen durch wegfliegende Teile könnten die Folge sein.

## Verwendung von Spannzangen

Der Vorteil bei der Verwendung von Spannzangen zur Aufnahme von Fräswerkzeugen ist die höhere Arbeitsgenauigkeit. Wenn auf kleine Toleranzen Wert gelegt wird, sollte vorwiegend mit Spannzangen gearbeitet werden.

Hierbei wird der Spannzangenhalter ähnlich dem Bohrfutter in der Arbeitsspindel befestigt. Auch hierbei ist darauf zu achten, dass der Spannzangenhalter unbedingt mit der Zugstange gesichert wird. Jetzt kann das Werkzeug in der Spannzange befestigt werden. Es ist darauf zu achten, dass für jeden Schaftdurchmesser des Werkzeugs auch die entsprechende Spannzange verwendet wird. Ist die Spannzange für den Schaftdurchmesser zu klein oder zu groß, so ist das Werkzeug nicht sicher befestigt und es kann sich beim Bearbeiten lösen.

## Direktes Spannen in der Arbeitsspindel

Werkzeuge mit einem Kegelschaft MK3 (Morsekegel 3) können direkt in der Arbeitsspindel gespannt werden. Gehen Sie beim Spannen der Werkzeuge so vor wie im Kapitel „Spannen der Werkzeuge im Zahnkranzbohrfutter“ beschrieben. Achten Sie unbedingt darauf, dass auch Werkzeuge mit Kegelschaft mit Hilfe der Zugstange gesichert werden.

Es dürfen nur Werkzeuge verwendet werden, die den zulässigen Maßen der EFM 200 DS entsprechen (siehe „Technische Daten“).



Spannzangenset



Ein- und Ausschalter

## Ein- und Ausschalten

- **Maschine einschalten:** Die EFM 200 DS wird durch Drücken der grünen Taste eingeschaltet. Die grüne Kontrollleuchte leuchtet und die Maschine läuft an.
- **Maschine ausschalten:** Durch Drücken der roten Taste wird die Maschine gestoppt. Die grüne Kontrollleuchte erlischt.



**Hinweis:** Ziehen Sie den Netzstecker beim Werkzeugwechsel, bei allen Reinigungs- und Wartungsarbeiten und wenn die Maschine längere Zeit nicht benutzt wird.

## Drehzahleinstellung

Die EFM 200 DS ist mit einer Drehzahlsteuerung zum einfachen Einstellen der Drehzahl ausgerüstet.



**Achtung!** Stellen Sie die Drehzahl nur bei Stillstand der Maschine ein.

Durch den Schalthebel zur Drehzahlwahl auf der linken Maschinenseite können Sie zwei Drehzahlbereiche voreinstellen:

„schnell“ für den Drehzahlbereich ..... 300 bis 2500 min<sup>-1</sup>  
„langsam“ für den Drehzahlbereich ..... 150 bis 1100 min<sup>-1</sup>  
Die endgültige Drehzahl wird durch den Drehzahlwahlschalter am Bedienteil eingestellt.



**Hinweis:** Die Drehzahl der Maschine muss beim Abschalten nicht unbedingt auf „0“ gestellt werden. Um die Antriebskomponenten zu schonen, sollte jedoch die Motordrehzahl vor dem Wiedereinschalten zurückgenommen werden und erst nach dem Hochlaufen des Motors wieder eingestellt werden.

## Die richtige Drehzahlwahl und Schnittgeschwindigkeit

Ein wichtiger Faktor beim Fräsen ist die Wahl der richtigen Drehzahl. Die Drehzahl bestimmt die **Schnittgeschwindigkeit v**, mit der die Fräterschneiden in den Werkstoff schneiden. Durch die Wahl der richtigen Schnittgeschwindigkeit wird die Standzeit des Werkzeugs erhöht und das Arbeitsergebnis optimiert.

Die optimale Schnittgeschwindigkeit ist im wesentlichen vom Werkstoff und vom Material des Werkzeugs abhängig. So können z. B. Werkzeuge aus Hartmetall oder Schneidkeramik mit einer höheren Schnittgeschwindigkeit arbeiten als Werkzeuge aus hochlegiertem Schnellarbeitsstahl (HSS-Stahl).

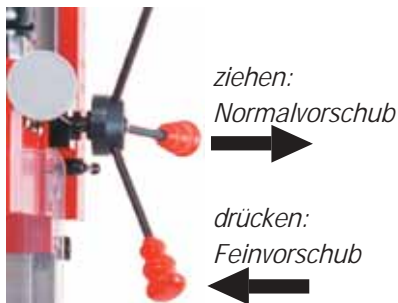
Die richtige Schnittgeschwindigkeit erhalten Sie durch die richtige Wahl der Drehzahl.



Drehzahlwahlschalter

$$n = \frac{v}{\pi \cdot d}$$

Berechnung der richtigen Drehzahl



Wahl des Vorschubes durch Herausziehen oder Hineindrücken des Drehkreuzes



Vorschubdrehkreuz für den Normalvorschub



Klemmhebel  
Stellrad für den Feinvorschub

Die Drehzahl wird wie folgt berechnet:

$n = v / (\pi \times d)$ . Dabei ist:

$n$  = Drehzahl in  $\text{min}^{-1}$

$v$  = Schnittgeschwindigkeit in  $\text{m}/\text{min}$

$\pi = 3,14$

$d$  = Werkzeugdurchmesser in  $\text{m}$

Die Werte für die Schnittgeschwindigkeit entnehmen Sie dem Anhang oder einem Tabellenbuch (z. B. Tabellenbuch Metall, Europa Lehrmittel).

## Der Vorschub

Zur Bearbeitung der Werkstücke besitzt die EFM 200 DS zwei unterschiedliche Vorschubeinrichtungen:

- Mit dem **Vorschub des Fräskopfes** (Normal- und Feinvorschub) wird die Frästiefe bestimmt. Der Normalvorschub kann gleichzeitig auch zum Bohren von Werkstücken verwendet werden.
- Der **Vorschub des Kreuztisches** wird in Richtung der x- und y-Achse ausgeführt.

### Vorschub des Fräskopfes: Normalvorschub

Ziehen Sie das Drehkreuz des Vorschubes ganz nach außen, der Normalvorschub wird dadurch eingestellt. Mit dem Normalvorschub kann der Fräser schnell an das Werkstück herangeführt werden. Auch wird der Normalvorschub zum Bohren verwendet.



**Tipp:** Wenn der Fräser oder der Bohrer öfter auf die gleiche Fräs- bzw. Bohrtiefe eingestellt werden muss, so kann zur Hilfe der Tiefenanschlag verwendet werden. Stellen Sie den Tiefenanschlag so ein, dass der Fräskopf auf dem Anschlag aufliegt, wenn die gewünschte Tiefe erreicht ist.

### Vorschub des Fräskopfes: Feinvorschub

Schieben sie das Drehkreuz des Vorschubes ganz ein, so dass die Zähne der Klauenkupplung ganz ineinander eingreifen. Jetzt kann der Fräskopf mit Hilfe des Feinvorschubes genau positioniert werden.



**Achtung!** Solange der Feinvorschub aktiviert ist, kann der Normalvorschub nicht verwendet werden!

Das Stellrad für den Feinvorschub hat einen verstellbaren Skalenring. Damit kann die Null-Position des Werkzeugs eingestellt werden, wenn z. B. die Werkstückoberfläche angefahren wurde. Der Skalenring ist in 30 Teilstriche unterteilt. Ein Teilstrich entspricht 0,05 mm Zustelltiefe. Wird das Stellrad einmal um  $360^\circ$  (30 Teilstriche) gedreht, wird der Fräskopf um genau 1,5 mm bewegt.

Ist zum Fräsen die gewünschte Frästiefe eingestellt, so sollte der Fräskopf mit dem Klemmhebel gegen Verstellen gesichert werden. Achten Sie darauf, dass beim Verfahren des Fräskopfes der Klemmhebel gelöst ist.



Handkurbeln des Kreuztisches

## Vorschub des Kreuztisches

Mit den Kurbeln für den Kreuztisch wird der Vorschub beim Fräsen ausgeführt.

Die Handkurbeln des Kreuztisches haben einen verstellbaren Skalenring. Damit kann die Nullposition des Verfahrweges eingestellt werden. Der Skalenring ist in 75 Teilstriche unterteilt. Ein Teilstrich entspricht 0,02 mm Verfahrweg in y- oder x-Richtung. Wird die Handkurbel einmal um 360° (75 Teilstriche) gedreht, wird der Kreuztisch um 1,5 mm in der entsprechenden Achse verfahren.



**Hinweis:** Wird zum Fräsen nur eine Achse des Kreuztisches verwendet (z. B. zum Nutenfräsen) so sollte die nicht benutzte Achse mit dem entsprechenden Klemmhebel geklemmt werden.

## Fräskopf schwenken

Der Fräskopf kann nach links und rechts um 0-45° geneigt werden. Dadurch ist es möglich, Fasen oder V-Nuten mit Hilfe eines Schaftfräsers zu fräsen.

Zum Schwenken des Fräskopfes muss die Befestigungsmutter auf der Maschinenrückseite gelöst werden. Jetzt kann der gewünschte Neigungswinkel eingestellt werden. Der Neigungswinkel kann am Skalenring abgelesen werden. Ist der Fräskopf in der gewünschten Position, muss die Befestigungsmutter wieder fest angezogen werden.



**Achtung!** Die Maschine muss unbedingt auf der Arbeitsfläche verschraubt sein.



Befestigungsmutter zum Verstellen der Fräskopfneigung



## Fräsen



Schafffräser

Die EFM 200 DS ist eine Senkrechtfräsmaschine zur Aufnahme von Schafffräsern. Schafffräser gibt es für die unterschiedlichsten Anwendungen in verschiedenen Ausführungen.

### Überblick:

Langlochfräser:	3-Schneider oder 2-Schneider, z. B. für die Erstellung von Keilnuten und Taschen
Schafffräser:	für tiefe Nuten und Konturen
T-Nutenfräser:	zum Fräsen von T-Nuten
Schlitzfräser oder Scheibenfräser:	zum Fräsen von dünnen Schlitznuten oder zum Erstellen von Scheibennuten
Winkelfräser:	zum Fräsen von Winkelführungen
Walzenstirnfräser:	zum Fräsen von Ecken und Planflächen.

### Schneidstoffe:

Die Fräser gibt es in unterschiedlichen Schneidstoffen:

**Schnellarbeitsstahl (HSS)** ist ein günstiger und sehr gebräuchlicher Schneidstoff mit hoher Zähigkeit und Kantenfestigkeit. Gegenüber dem Hartmetallstahl (HM) sind größere Spanwinkel möglich. Die Schnittkraft bei HSS-Stählen ist geringer als bei Hartmetallstahl. Die Standzeit von Werkzeugen aus Schnellarbeitsstahl ist jedoch kleiner als bei HM-Werkzeugen.

Entsprechend der Fräseranwendung bei verschiedenen Werkstoffen werden HSS-Fräser in sogenannte Werkzeug-Anwendungsgruppen N, H, und W eingeteilt:

- N - Stahl und Gusseisen mit normaler Festigkeit
- H - Harte, zäherte oder kurzspanende Werkstoffe
- W - Weiche, zähe oder langspanende Werkstoffe



Hartmetall Wendeschneidplattenfräser

Schneidstoffe aus **Hartmetall** (oder auch aus Keramik) erhöhen die mögliche Schnittgeschwindigkeit. Diese Schneidstoffe besitzen eine höhere Standzeit. Aufgrund der Härte des Hartmetalls werden diese Werkzeuge selten nachgeschliffen. Meist werden Einweg-Werkzeuge mit aufgelöteten Schneidplatten oder Werkzeuge mit Wendeschneidplatten verwendet. Ist die Schneidplatte abgenutzt oder ausgebrochen, wird das Werkzeug entweder komplett ersetzt oder nur die Schneidplatte ausgetauscht.

## Zentrieren, Bohren, Senken und Reiben

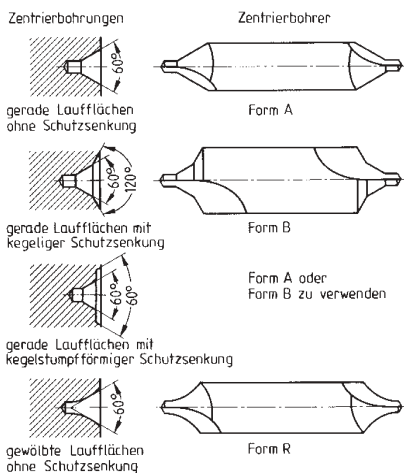
Die EFM 200 DS ist durch die besondere Konstruktion des Fräskopfes auch als Bohrmaschine einsetzbar. Zum Bohren gehören die Verfahren Zentrieren, Bohren, Senken und Reiben. Zum Bohren wird nur der Normalvorschub mit dem Vorschubkreuz verwendet.



**Achtung!** Der Fräskopf kehrt beim Bohren nicht automatisch in die obere Ausgangslage zurück. Die Rückführung des Fräskopfes muss manuell mit dem Vorschubkreuz des Normalvorschubes erfolgen.

### Das Zentrieren der Werkstücke

Die Zentrierbohrung besteht aus einem Zentrierloch und der Ansenkung, die in der Regel 60° beträgt. Eine Zentrierbohrung ist erforderlich beim Bohren, um den Bohrer genau zentrisch zu fixieren.



Zentrierbohren



**Achtung!** Zentrierbohrspitzen brechen leicht. Deshalb achten Sie darauf, dass die Zentrierbohrer in einwandfreiem Zustand sind. Zentriert wird mit hoher Drehzahl, kleinem Vorschub und reichlich Kühlung!

### Das Bohren

Bohrer mit zylindrischem Schaft werden im Bohrfutter gespannt. Wählen Sie die Drehzahl in Abhängigkeit zum Bohrerdurchmesser und zum Werkstoff anhand eines Tabellenbuchs aus. Bei großen Bohrungen sollte zuerst mit einem kleineren Bohrerdurchmesser vorgebohrt werden. Wählen Sie die Vorschubkraft so, dass eine gute Spanbildung entsteht. Bei tiefen Bohrungen sollten Sie den Bohrer öfters zurückziehen, damit das Bohrloch frei von Spänen wird.

### Das Senken

Bohrungen sollten entgratet oder angesenkt werden. Dazu werden Kegelsenker in der Regel mit 60° verwendet. Diese werden im Bohrfutter gespannt.

Gesenkt wird mit kleinem Vorschub und kleiner Drehzahl.

### Das Reiben

Reiben ist eine Feinbearbeitung zur Herstellung von Passmaßen an Bohrungen. Zum Reiben verwendet man spezielle Reibahlen.

Die Reibzugabe, d.h. das Bohrungsuntermaß, sollte je nach Bohrungsdurchmesser zwischen 0,2 bis 0,5 mm betragen.

Zum Reiben verwendet man eine kleine Drehzahl, kleinen Vorschub und reichlich Kühlmittel.



**Achtung!** Die Reibahle darf niemals rückwärts gedreht werden, da durch die Späne sonst Riefen und Schneidenausbrüche entstehen. Bohrungen, die durch Nuten unterbrochen sind, dürfen nur mit gewendelten Reibahlen gerieben werden.



Damit die Genauigkeit und Funktionalität der EFM 200 DS erhalten bleibt, ist es unbedingt erforderlich, die Maschine mit Sorgfalt zu behandeln, sauber zu halten und regelmäßig abzuschmieren und einzuölen. Nur durch gute Pflege wird erreicht, dass die Arbeitsqualität der Maschine erhalten bleibt.



Öl-, Fett- und Reinigungsmittel sind **umweltgefährdend** und dürfen nicht ins Abwasser oder in den normalen Hausmüll gegeben werden. Entsorgen Sie diese Mittel umweltgerecht. Die mit Öl-, Fett- oder Reinigungsmittel getränkten Putzlappen sind leicht brennbar. Sammeln Sie Putzlappen oder Putzwolle in einem geeigneten, geschlossenen Behältnis und führen Sie dieses einer umweltgerechten Entsorgung zu - **nicht in den Hausmüll geben!**



Vor allen Reinigungs- und Instandhaltungsarbeiten grundsätzlich die Maschine ausschalten und vom Netz trennen (Netzstecker ziehen)!

## Reinigung

Grundsätzlich sollte die Maschine nach jeder Benutzung gereinigt werden. Entfernen Sie die Späne bei ausgeschalteter Maschine mit einem Spänehook, Handfeger oder Pinsel.



**Achtung!** Späne nicht mit bloßer Hand entfernen. Es besteht die Gefahr von **Schnittverletzungen** durch scharfkantige Späne!

Entfernen Sie den restlichen Schmutz, Schmiermittel und Öl mit einem Putzlappen oder mit Putzwolle. Die verwendeten Putzlappen oder Putzwolle dürfen nicht fusseln.



Benutzen Sie zur Reinigung niemals Pressluft. Durch die Pressluft werden Späne in die Maschinenführungen, Lager oder elektrische Einrichtungen geblasen. Kurzschlüsse oder Schäden an der Maschine könnten die Folge sein.

Nachdem die Maschine gründlich gereinigt wurde, müssen alle blanken Maschinenteile leicht eingeölt werden.

Damit die Schlittenführungen gleichmäßig eingeölt werden, müssen die Schlitten mehrmals von Hand hin und her gefahren werden. Dadurch kann das Öl in die Schlittenführungen gelangen.

## Schmierung

Alle beweglichen Teile müssen von Zeit zu Zeit abgeschmiert und gefettet werden. Die Häufigkeit des Abschmierens ist abhängig von der Häufigkeit der Benutzung der Maschine.



Wenn die Maschine länger als 6 Monate nicht benutzt wird, muss sie ebenfalls vor der erneuten Benutzung gereinigt, abgeschmiert und erneut eingeölt werden. Dadurch wird die Gefahr des Verharzens der alten Fette und Öle vermieden.

Benutzen Sie zum Aufbringen des Schmieröls eine Ölkanne. Verteilen Sie das Öl gleichmäßig mit einem Pinsel oder einem sauberen, nicht fesselnden Lappen.

Beachten Sie die Hinweise der Schmierstoffhersteller. Unterschiedliche Schmierstoffe dürfen nicht gemischt werden. Wenn unterschiedliche Schmierstoffe gemischt werden, ist die Schmierfähigkeit nicht mehr gewährleistet und die Schmierstelle ist ungenügend geschmiert, wodurch ein Sachschaden entstehen kann. Wenn Sie den Schmierstoff wechseln, muss zuerst der alte Schmierstoff vollständig aus der Schmierstelle entfernt werden. Schmieren Sie alle blanken Teile, das Maschinenbett sowie die Achsen der Schlitten nach jedem Arbeiten mit der Maschine.

### Schmierstellen:

Prismenführung Fräskopf .....	Schmierfett
Zahnstange Maschinensäule .....	Schmieröl
Drehlager Fräskopf .....	Schmierfett
Prismenführung Querschlitten .....	Schmierfett
Prismenführung Längsschlitten .....	Schmierfett
Vorschubspindel Querschlitten .....	Schmieröl
Vorschubspindel Längsschlitten .....	Schmieröl
Mechanismus des Feinvorschubes .....	Schmieröl
Maschinentisch .....	Schmieröl
Alle blanken Teile .....	Schmieröl

## Justieren der Führungen

Das Spiel der Führungsbahnen des Längs- und Querschlittens sowie die Führung des Fräskopfes kann eingestellt werden.

Verfahren Sie hierzu wie folgt:

- Beginnen Sie mit den inneren Justierschrauben.
- Lösen Sie die Kontermuttern der Justierschrauben.
- Stellen Sie die Justierschraube mit Hilfe eines Inbusschlüssels nach. Halten sie dabei die Kontermutter mit einem Gabelschlüssel fest.
- Kontern Sie die Justierschraube wieder mit der Kontermutter.
- Wiederholen Sie den Vorgang an den äußeren Justierschrauben.



Achten Sie beim Einstellen des Spiels darauf, dass alle Justierschrauben gleichmäßig angezogen sind. Die Schlitten sollen über die gesamte Führungsbahn leicht laufen.

## Instandhaltung

In Folge von Verschleiß kann es vorkommen, dass an der Maschine Instandhaltungsarbeiten vorgenommen werden müssen.



**Achtung!** Instandhaltungsarbeiten dürfen nur von einer Fachwerkstatt oder von ausgebildeten Fachkräften mit mechanischen Kenntnissen durchgeführt werden. Instandhaltungsarbeiten an der elektrischen Ausrüstung dürfen nur von Elektrofachkräften durchgeführt werden.



**Achtung!** Nach Instandhaltungsarbeiten an der elektrischen Ausrüstung (Reparatur, Austausch von Bauteilen etc.) müssen die sicherheitstechnischen Prüfungen nach DIN VDE 0701 oder DIN EN 60204-1 durchgeführt und protokolliert werden!

Die im Anhang aufgeführten Stücklisten und Zeichnungen dienen dem Fachmann zum Verständnis der Maschine und gleichzeitig der Ersatzteilbestellung.

## Entsorgung



Bewahren Sie die Verpackung nach Möglichkeit für Transportzwecke auf. Nur durch die Verwendung der Original-Verpackung werden Transportschäden vermieden.

Sollten Sie die Verpackung entsorgen wollen, geben Sie den Karton zum Papiermüll. Die Styroporeinlage geben Sie bitte an eine Entsorgungsstelle für Styropor oder führen diese dem Dualen System zu.

Sollte die Maschine am Ende ihrer Lebensdauer entsorgt werden, so trennen Sie Kunststoff und Metall und entsorgen sie getrennt. Ebenso müssen der Motor und die elektrischen Baugruppen wie Steuerung, Schalter und Kabel einer separaten Entsorgung zugeführt werden. Geben Sie diese an eine Entsorgungsstelle für Elektroschrott. Bitte geben Sie keine Teile der Maschine oder der Verpackung in den Hausmüll.

## Garantie

Für die Maschine **EFM 200 DS** leisten wir 24 Monate Garantie gemäß den gesetzlichen und länderspezifischen Bestimmungen. Schäden, die auf natürliche Abnutzung, Überlastung oder unsachgemäße Bedienung zurückzuführen sind, bleiben von der Garantie ausgeschlossen. Schäden an der Maschine, die durch Material- oder Herstellerfehler entstanden sind, werden unentgeltlich beseitigt. Bitte wenden Sie sich im Garantiefall unter der Telefon-Nummer 0180 5368368 an das Rotwerk Service Center - dort hilft man Ihnen schnell und unbürokratisch weiter und informiert Sie über den weiteren Ablauf.

Der Antriebsriemen, die Zahnräder des Wechselradgetriebes und die Kohlebürsten des Motors sind Verschleißteile und sind von der Garantie ausgeschlossen. Die Lager der Arbeitsspindel, der Motor und die beweglichen Teile des Antriebes, des Wechselradgetriebes und des Kreuzsupports unterliegen einem Verschleiß. Auf diese Teile gewährt Rotwerk eine Garantiezeit von 24 Monaten. Voraussetzung ist, daß die Maschine regelmäßig gereinigt und geschmiert wurde.



**Achtung!** Ein Austausch von garantiefähigen oder kostenpflichtigen Teilen an der elektrischen Einrichtung darf nur von einer Elektrofachkraft oder im Rotwerk Service Center vorgenommen werden. Es dürfen nur Original-Ersatzteile verwendet werden. Bei Nichtbeachtung können Unfälle für den Benutzer entstehen.



**Achtung!** Bei Versendung der gereinigten Maschine verwenden Sie bitte die Originalverpackung und montieren Sie überstehende Teile wie Handräder, Griffhebel, Kurbelgriffe usw. oder überstehende Zubehöerteile an der Maschine ab, da sonst Transportschäden auftreten können. Transportschäden, die auf unzureichende Verpackung zurückzuführen sind, bleiben von der Garantie ausgeschlossen. Aufgrund des Transportgewichtes darf die Maschine nur aufrecht (**nicht** hochkant, auf der Seite oder kopfüber liegend) transportiert werden.

# ROTWERK® Service-Center

Bei uns haben Sie nicht nur die Sicherheit, ein qualitativ gutes Produkt in Händen zu halten, sondern auch die beruhigende Gewissheit, dass wir Ihnen jederzeit mit Rat und Tat zur Seite stehen. Wenn Sie Fragen haben oder Hilfe bei technischen Problemen suchen, wenden Sie sich einfach an unser ROTWERK Service-Center, deutschlandweit unter einer Nummer:

 **01805 368 368** (12 Cent/Minute)

Hier erhalten Sie Antwort auf alle Fragen zu Technik und Kundendienst:

**montags bis donnerstags von 8.00 Uhr bis 17.00 Uhr  
und freitags von 8.00 Uhr bis 16.00 Uhr.**



Hiermit bestätigen wir, dass die Bauart der:

## ROTWERK

### Fräsmaschine EFM 200 DS

ab Baujahr 08/04

folgenden einschlägigen **EU-Richtlinien** entspricht:

73/23/EWG (EU-Niederspannungsrichtlinie i.d.F. der Änderung vom 22.07.93)  
89/336/EWG (EMV-Richtlinie i.d.F. der Änderung vom 22.07.93)  
98/37/EG (EU-Maschinenrichtlinie)

Um die Übereinstimmung zu gewährleisten, wurden folgende **harmonisierte Normen** sowie **nationale Normen und Bestimmungen** angewendet:

DIN EN 61029-1  
DIN EN 61029-2-8  
DIN EN 13128  
DIN EN 55014-1  
DIN EN 55014-2  
DIN EN 61000-3-2  
DIN EN 61000-3-3

**Anbringung der CE-Kennzeichnung: 2001**

**ROTWERK Elektrowerkzeuge und  
Handelsmarketing GmbH & Co. KG**  
Erdinger Straße 14  
D-85609 Aschheim

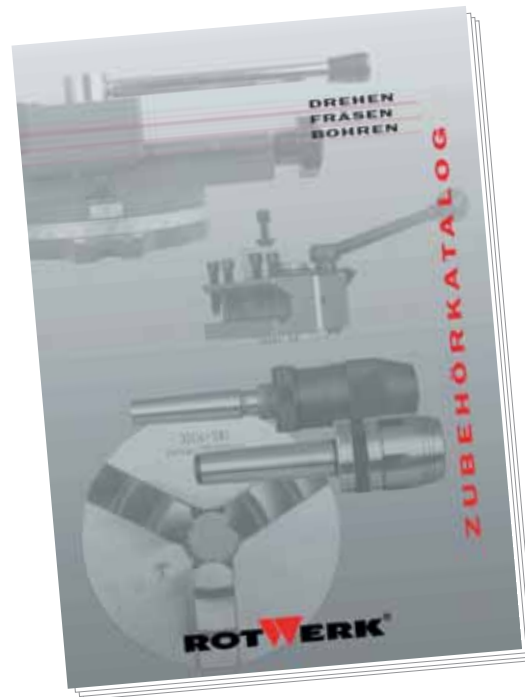
Peter Dallinger (Geschäftsführer)

## Zubehör

Für die ROTWERK Fräsmaschine EDM 200 DS bieten wir Ihnen ein umfangreiches Zubehörprogramm an.

Unseren Zubehörkatalog erhalten Sie bei Ihrem Händler oder direkt bei ROTWERK.

Das komplette Zubehörprogramm finden Sie ebenso in Internet unter **[www.rotwerk.de](http://www.rotwerk.de)**.



## Ersatzteile

Ersatzteile können Sie bei Ihrem Händler kurzfristig bestellen. Zur Ersatzteilbestellung geben Sie bitte den Maschinentyp, die Seriennummer und die Positionsnummer des zu bestellenden Teils an.

Die Positionsnummer entnehmen Sie bitte den Montagezeichnungen der folgenden Seiten.



Weitere Informationen zum Zubehör oder zu Ersatzteilen finden Sie im Internet unter **[www.rotwerk.de](http://www.rotwerk.de)**, bei Ihrem Fachhändler oder beim **ROTWERK Service-Center**.

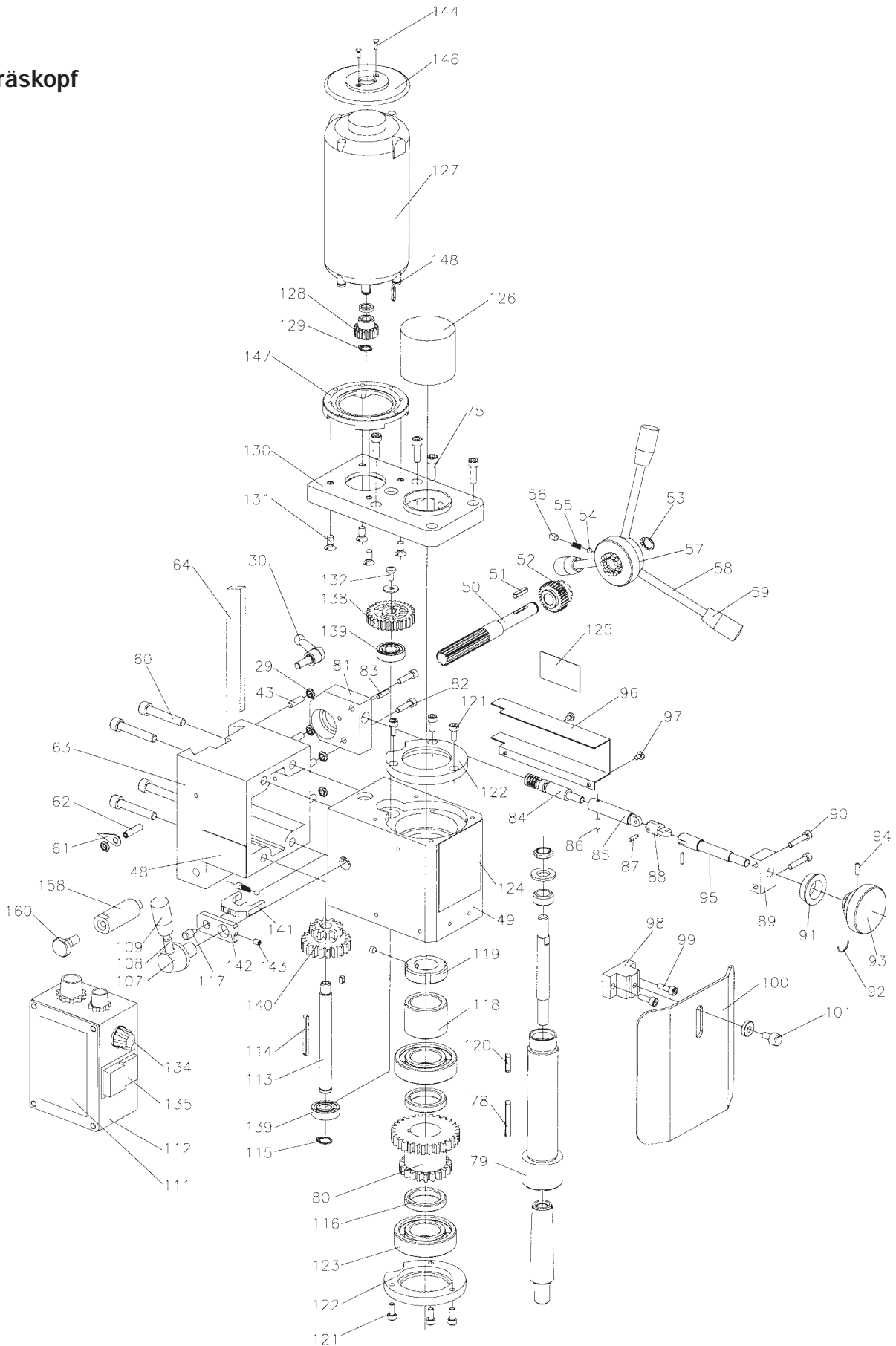
## Teilleiste

Pos.	Bezeichnung	Anzahl	Pos.	Bezeichnung	Anzahl	Pos.	Bezeichnung	Anzahl
29	Mutter M6	1	86	Stift 3 x 12	1	121	Schraube M5 x 8	6
30	Feststellgriff	3	87	Stift 3 x 12	2	122	Lagerabdeckung	2
43	Inbusschraube M 6x22	7	88	Justierbarer Verbinder	1	123	Kugellager	2
48	Aufkleber	1	89	Stütze	1	124	Aufkleber	1
49	Spindelgehäuse	1	90	Schraube M5 x25	2	125	Aufkleber Feinvorschub	1
50	Ritzel	1	91	Skala	1	126	Abdeckkappe	1
51	Keil 4 x 25	1	93	Kleines Handrad	1	127	Motor	1
52	Kegelrad	1	94	Schraube M4 x 14	1	128	Motorgetriebe	1
53	Sicherungsring	1	95	Kleiner Schaft	1	129	Ring	1
54	Kugel	1	96	Abdeckung	1	130	Motorsitz	1
55	Feder 0,8 x 0,8 x 10	1	97	Schraube M4 x 6	2	131	Schraube M6 x 12	1
56	Schraube M6 x 8	1	98	Halterung Staubschutz	1	132	Schraube M5 x 8	1
57	Handgriffhalter	1	99	Schraube M5 x 16	2	134	Drehzahlwahlschalter	1
58	Bedienhebel	3	100	Staubschutz	1	135	Ein-/Ausschalter	1
59	Griff	3	101	Bolzenschraube M6 x 12	1	138	Getrieberad	1
60	Schraube M8 x 25	4	107	Basis für Umschalter	1	139	Kugellager	2
61	Anzeiger	1	108	Doppelgewindebolzen		140	Übersetzungsgetriebe	1
62	Schraube M6 x 25	1		M8 x 70	1	141	Schaltklaue	1
63	Spindelgehäusesitz	1	109	Griffstück	1	142	Verbindung	1
64	Keil	1	111	Aufkleber	1	143	Inbusschraube M5 x 8	1
78	Keil 5 x 5 x 40	1	112	Steuerkasten	1	144	Schraube ST2,9 x x8	2
79	Spindel	1	113	Welle	1	146	Motorabdeckung	1
80	Übersetzung	1	114	Splint 4 x 4 x 45	1	147	Motor-Verbindungs- flansch	4
81	Halteblock	1	115	Ring	1	148	Schraube M6 x 10	1
82	Schraube M5 x 20	2	116	Distanzscheibe	2	158	Stütze	1
83	Stift 4 x 15	1	118	Distanzscheibe	2			
84	Schneckengewinde	1	119	Spindelmutter	1			
85	Muffe	1	120	Splint 5 x 5 x 30	1			



# Montagezeichnungen

## Fräskopf



Einführung

Erstinbetriebnahme

Bedienung und  
Bearbeitungshinweise

Instandhaltung

Anhang

# Montagezeichnungen

Einführung

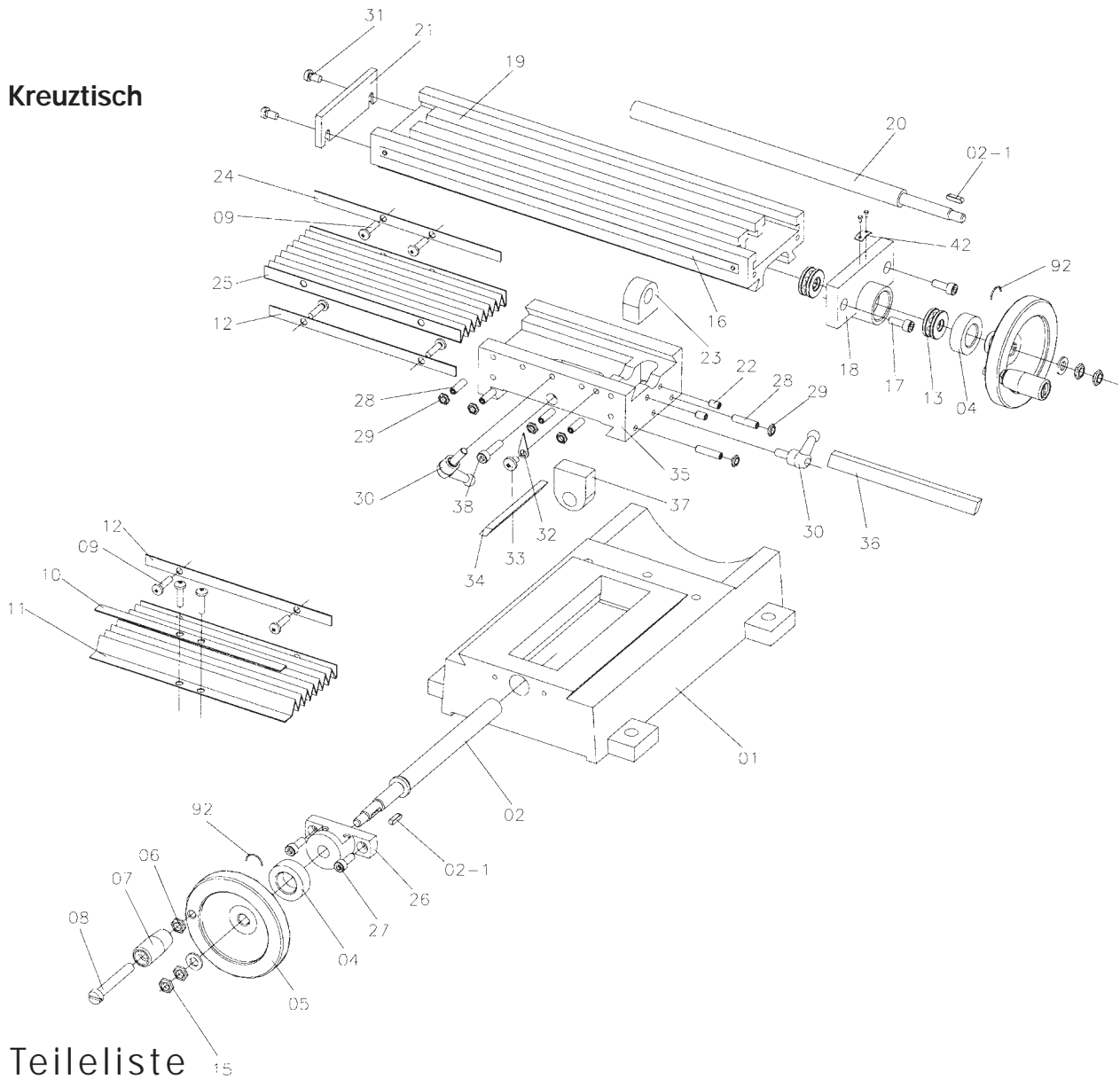
Erstinbetriebnahme

Bedienung und  
Bearbeitungshinweise

Instandhaltung

Anhang

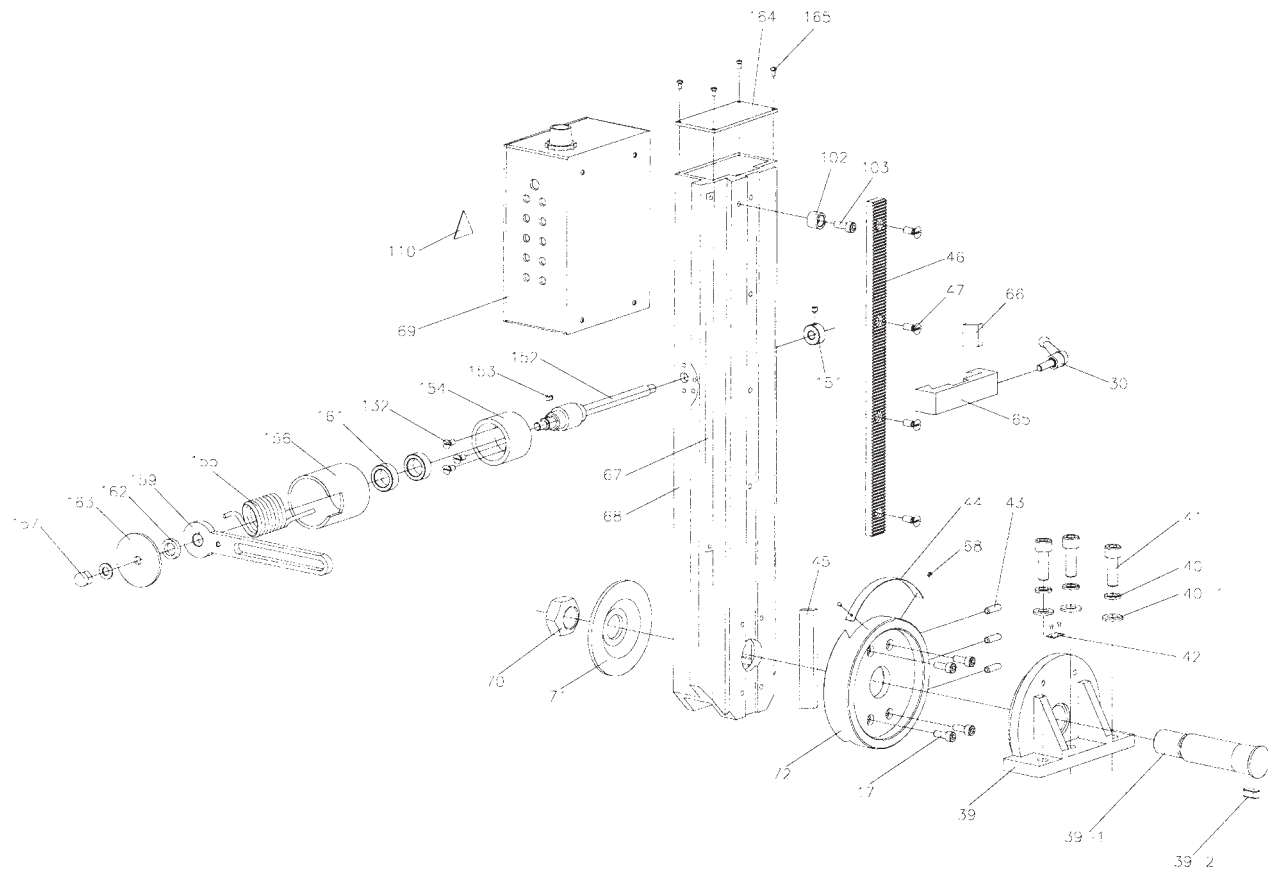
## Kreuztisch



## Teilleiste

Pos.	Bezeichnung	Anzahl	Pos.	Bezeichnung	Anzahl	Pos.	Bezeichnung	Anzahl
01	Maschinenfuß	1	15	Mutter M8	8	28	Inbusschraube M6 x 22	6
02	Y-Achsen Verstellspindel	1	16	X-Achsen Maßstab	1	29	Mutter M6	13
02-1	Keil 4 x 6	2	17	Schraube M6 x 16	6	30	Feststellgriff	3
04	Skalenring	2	18	X-Achsen Kugellagerträger	1	31	Schraube M6 x 10	2
05	Handrad	2	19	Arbeitstisch	1	32	Anzeiger	1
06	Mutter M8	4	20	X-Achsen Verstellspindel	1	33	Schraube M6 x 8	1
07	Knauf	2	21	Abdeckung	1	34	Y-Achsen Keil	1
08	Schraube M8 x 55	2	22	Schraube M6 x 16	2	35	Sattel	1
09	Schraube M6 x 8	8	23	X-Achsen Schraubenmutter	1	36	X-Achsen Keil	1
10	Halteleiste (1)	1	24	Halteleiste (3)	1	37	Y-Achsen Schraubenmutter	1
11	Staubschutzabdeckung	1	25	Staubschutzabdeckung	1	38	Schraube M6 x 25	1
12	Halteleiste (2)	2	26	Schraubensitz	1	42	Anzeiger	1
13	Kugellager	2	27	Schraube M6 x 16	2	92	Sprengring	1

## Maschinensäule



## Teilleiste

Pos.	Bezeichnung	Anzahl	Pos.	Bezeichnung	Anzahl	Pos.	Bezeichnung	Anzahl
17	Inbusschraube M6 x 16	6	47	Schraube M6 x 16	4	152	Drehschaft	1
30	Feststellgriff	3	65	Anschlag	1	153	Keil 4 x 6	1
39	Säulensitz	1	66	Keil	1	154	Federunterstützung	1
39-1	Schaft	1	67	Maßkala	1	155	Feder	1
39-2	Splint 8 x 12	1	69	Steuerkasten	1	156	Sicherungsabdeckung	1
40	Unterlegscheibe	1	70	Befestigungsmutter M24	1	157	Mutter	1
40-1	Federring	1	71	Große Unterlegscheibe	1	159	Stützarm	1
41	Schraube M10 x 30	3	72	Verbindungsstütze	1	161	Schraube M5 x 8	1
42	Anzeiger	2	102	Obere Unterlegscheibe	1	162	Unterlegscheibe	1
43	Inbusschraube M6 x 22	7	103	Schraube M6 x 16	1	163	Abschlussscheibe	1
44	Winkelskala	1	110	Aufkleber	1	164	Abschlussdeckel	1
45	Keil	1	132	Schraube M5 x 8	3	165	Schraube	4
46	Zahnstange	1	151	Fixiermuffe	1			

## Schnittgeschwindigkeit

Schnitttiefe, Vorschub, Schnittgeschwindigkeit, Standzeit									
Werkstoff	Zugfestigkeit	Schnellarbeitsstahl				Hartmetall			
		Schnitttiefe a [mm]	Vorschub s [mm]	Schnittgeschwindigkeit V [m/min]	Standzeit T [min]	Schnitttiefe a [mm]	Vorschub s [mm]	Schnittgeschwindigkeit V [m/min]	Standzeit T [min]
Allgemeiner Baustahl, Einsatz- und Vergütungsstahl, Werkzeugstahl, Stahlguss	500	0,5	0,1	75..60		1	0,1	220..170	120
		3	0,5	65..50	60	6	0,6	110..80	120
		10	1,5	35..20		10	1,5	80..50	60
	500..700	0,5	0,1	70..50		1	0,1	200..150	120
		3	0,5	50..30	60	6	0,6	100..70	120
		10	1,5	30..20		10	1,5	70..50	60
	700..900	0,5	0,1	45..30		1	0,1	150..110	120
		3	0,5	30..22	60	6	0,6	80..55	120
		10	1,5	18..12		10	1,5	55..35	60
	900..1100	0,5	0,1	30..20		1	0,1	110..75	60
		3	0,4	20..15	60	6	0,6	55..35	60
		6	0,8	18..10		10	1,5	35..25	60
	1100..1400	—	—	—		1	0,1	75..50	60
		—	—	—	—	3	0,3	50..30	60
		—	—	—		6	0,6	30..20	60
Automatenstahl	700	0,5	0,1	90..60	240	1	0,1	160..120	240
		3	0,3	75..50	240	3	0,3	120..80	240
	700	0,5	0,1	70..40	240	1	0,1	120..80	240
		3	0,3	50..30	240	3	0,3	90..60	240

## Schnittgeschwindigkeit

Schnitttiefe, Vorschub, Schnittgeschwindigkeit, Standzeit									
Werkstoff	Zugfestigkeit	Schnellarbeitsstahl				Hartmetall			
		Schnitttiefe a [mm]	Vorschub s [mm]	Schnittgeschwindigkeit V [m/min]	Standzeit T [min]	Schnitttiefe a [mm]	Vorschub s [mm]	Schnittgeschwindigkeit V [m/min]	Standzeit T [min]
Gusseisen mit Lamellengraphit	200	0,5	0,1	45..35		1	0,1	100..80	
		3	0,3	35..25	60	3	0,3	90..60	60
		10	1,5	20..15		10	1,5	60..40	
	200..400	0,5	0,1	40..32	60	1	0,1	100..70	60
		3	0,3	32..23	60	3	0,3	75..55	60
Gusseisen mit Kugelgraphit	400...700	—	—	—	—	1	0,1	180..140	
		—	—	—	—	3	0,3	150..90	60
		—	—	—	—	6	0,6	100..70	
Schwarzer Temperguss	350	0,5	0,1	70..45		1	0,1	240..200	
		3	0,3	60..40	60	3	0,3	180..140	60
		6	0,6	40..20		6	0,6	140..80	
Weißer Temperguss	350..450	0,5	0,1	60..40		1	0,1	150..90	
		3	0,3	50..35	60	3	0,3	100..60	60
		6	0,6	35..20		6	0,6	75..50	
Kupferlegierungen	200..350	3	0,3	150..100	120	3	0,3	450..350	240
		6	0,6	120..80	120	6	0,6	350..250	240
	350..800	3	0,3	100..60	240	3	0,3	400..300	240
		6	0,6	60..40	240	6	0,6	300..200	240
Aluminium, Al- und Mg-Legierungen	60..320	0,5	0,1	180..160		0,5	0,1	über 700	
		3	0,3	160..140	240	3	0,3	600..400	240
		6	0,6	140..120		6	0,6	500..250	
Al-Legierungen (ausgehärtet)	320..440	1	0,1	140..100	240	1	0,1	400..200	120
		6	0,6	120..80	240	6	0,6	300..150	120
	440	—	—	—	—	1	0,1	200..120	120
		—	—	—	—	6	0,6	150..50	120

Nennspannung .....	230 V ~ / 50 Hz
Nennleistung .....	350 W
Arbeitstisch (L x B) .....	390 x 95 mm mit 12 mm T-Nuten
max. Arbeitstischverstellung, X-Achse .....	220 mm
Y-Achse .....	100 mm
max. Höhenverstellung .....	180 mm
max. Neigungswinkel .....	-45° bis +45°
Drehzahlbereich I .....	stufenlos 150 - 1100 min <sup>-1</sup>
Drehzahlbereich II .....	stufenlos 300 - 2500 min <sup>-1</sup>
Zahnkranzbohrfutter .....	3 - 13 mm
max. Fingerfräserdurchmesser .....	16 mm
max. Stirnfräserdurchmesser .....	30 mm
Morsekegel der Arbeitsspindel .....	MK3
Gewicht .....	ca. 55 kg
Abmessungen (B x H x T) .....	ca. 510 x 700 x 520 mm
Geräuschemissionswert .....	< 73 dB(A) (gemessen nach DIN 45635 im Leerlauf bei 2000 min <sup>-1</sup> )

# Stichwortverzeichnis

---

- A  
Abwasser 14  
Anwendungsbereich 9  
Aufschriften und Symbole auf der Maschine 5  
Augenverletzungen 7  
B  
Bedienelemente 16  
Bedienung 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24  
Bohrerdurchmessers 24  
D  
Das Bohren 24  
Das Zentrieren der Werkstücke 24  
E  
Elektrofachkraft 8  
Elektrofachkräfte 27  
Entsorgung 28  
Erstinbetriebnahme 13, 15  
F  
Fachkräften 27  
Fachwerkstatt 27  
Funktion der beweglichen Teile 14, 15  
Funktionsweise 9, 10, 11  
G  
Gebotszeichen 5  
H  
Haare 7  
Haarnetz 7  
Höhe ü.d.M. 12, 13
- I  
Inbetriebnahme 15  
Instandhaltungsarbeiten 27  
K  
Kegelsenker 24  
L  
Lager- und Transportumgebung 12  
Lagerung 12  
M  
Material 9  
N  
Nässe 12  
Netzanschlußleitung 7  
Netzspannung 14, 15  
Netzstecker 8  
O  
Öl, Fett und Reinigungsmittel 14  
P  
Prüfungen 27  
R  
Regen 12  
Reibahle 24  
Reiben 24  
Relative Luftfeuchtigkeit 12, 13  
rotierende Teile 7  
Rotwerk Service-Center 29
- S  
Schmierstoffe 26  
Schmierung 26  
Schnittgeschwindigkeit 37  
Schutzbrille 7, 17  
Senken 24  
Sicherheitshinweise 6, 7, 8  
Sicherheitsmaßnahmen 6  
Späne 7  
Spänehooken 25  
Spannung 14, 15  
Spannungsversorgung 14, 15  
T  
Tabelle Schnittgeschwindigkeit 37  
Technische Daten 38  
Teflon 9  
Teileliste 32, 33, 34, 35  
Temperatur 12  
Transport 12  
Transportmittel 12  
Transportschäden 13  
U  
Umgebungseinflüsse 7  
umweltgefährdend 14  
Untergrund 12  
W  
Werkstücke 9, 10  
Z  
Zeichenerklärung 5  
Zentrierbohrung 24

Einführung

Erstinbetriebnahme

Bedienung und  
Bearbeitungshinweise

Instandhaltung

Anhang

---

---

---

---

**ROTWERK Elektrowerkzeuge**

Erdinger Straße 14  
85609 Aschheim

**ROTWERK Service-Center**

Tel.: 0180 5 368 368  
Fax: 089 / 94 40 39 99

[www.rotwerk.de](http://www.rotwerk.de)

**ROT****WERK**<sup>®</sup>