

SICHERHEIT
AUFSTELLUNG
BEDIENUNG
INSTANDHALTUNG
SERVICE

**Fräsmaschine
EFM 150 DS**



TECHNISCHES HANDBUCH

ROT WERK®

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.

© 2006 by ROTWERK. 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 150 DS. Änderungen und Irrtümer behalten wir uns vor.

GA18500.1

Ausgabe: 02-2006

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

Vorwort	4	
Zeichenerklärung	5	
Verwendete Symbole im Handbuch	5	
Aufschriften und Symbole auf der Maschine	5	
Sicherheitshinweise	6	
Allgemeine Sicherheitshinweise	6	
Sicherer Arbeitsbereich	6	
Sicheres Arbeiten	6	
Elektrische Sicherheit	8	
Lagerung und Instandhaltung	8	
Funktionsweise	9	
Der Anwendungsbereich	9	
Allgemeine Funktionsbeschreibung	10	
Transport/Lagerung	12	
Transport	12	
Lager- und Transportumgebung	12	
Aufstellung/Erstinbetriebnahme	13	
Umgebungsbedingungen	13	
Aufstellung	13	
Erstinbetriebnahme	13	
Inbetriebnahme	14	
Bedienelemente	15	
Bedienelemente	15	
Bedienungs- und Arbeitsanleitung	16	
Ein- und Ausschalten	16	
Bedienung	17	
<i>Drehzahleinstellung</i>	17	
Die richtige Drehzahlwahl und Schnittgeschwindigkeit	18	
Der Vorschub	18	
<i>Vorschub Bohren</i>	18	
<i>Vorschub Z-Achse</i>	19	
<i>Vorschub des Kreuztisches X-Achse</i>	19	
<i>Vorschub des Kreuztisches Y-Achse</i>	19	
Spannen der Werkstücke	20	
<i>Spannen mit einem Maschinenschraubstock</i>	20	
<i>Spannen mit Hilfe von Spannpratzen</i>	21	
<i>Spannen in einem Teilapparat / Rundtisch</i>	21	
Spannen der Werkzeuge	22	
Spannen von Bohrwerkzeugen im Bohrfutter	22	
<i>Bohrfutter montieren:</i>	22	
<i>Verwendung von Spannzangen</i>	23	
<i>Direktes Spannen in der Arbeitsspindel</i>	23	
Fräsen	24	
Zentrieren, Bohren, Senken und Reiben	25	
<i>Das Zentrieren der Werkstücke</i>	25	
<i>Das Bohren</i>	25	
<i>Das Senken</i>	25	
<i>Das Reiben</i>	25	
Reinigung, Wartung, Instandhaltung	26	
Reinigung	26	
Schmierung	27	
Justieren der Führungen und Antriebsspindeln	29	
<i>Justieren der Schlittenführung Z-Achse</i>	29	
<i>Justieren der Schlittenführung X- und Y-Achse</i>	29	
<i>Justieren des Umkehrspiels der X-Achse</i> ..	29	
<i>Justieren des Umkehrspiels der Y-Achse</i> ..	30	
Instandhaltung	30	
<i>Wechsel des Antriebsriemens</i>	30	
Entsorgung und Garantie	31	
Entsorgung	31	
Garantie	31	
Service	32	
CE-Konformitätserklärung	33	
Zubehör / Ersatzteile	34	
Zubehör	34	
Ersatzteile	34	
Technische Daten	35	
Montagezeichnung	36	
Stückliste	37	

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 150 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 150 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 150 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 150 DS Normen und Richtlinien berücksichtigt und angewendet. Die EFM 150 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.

Lesen und beachten Sie nachfolgende Sicherheitshinweise und das Technische Handbuch sorgfältig. Bewahren Sie das Technische Handbuch in Reichweite des Bedieners auf und geben Sie es gegebenenfalls an Nachfolger weiter.

Sicherer Arbeitsbereich

- Arbeitsbereich sauber und aufgeräumt halten.

Unordnung kann Unfälle zur Folge haben. Lassen Sie keine Werkzeuge, Gegenstände oder Kabel im unmittelbaren Arbeitsbereich liegen. Sichern Sie beim Verlassen den Arbeitsplatz!

- Umgebungseinflüsse berücksichtigen!

Setzen Sie die Maschine nicht dem Regen aus und betreiben Sie sie nicht in feuchter oder nasser Umgebung. Sorgen Sie für gute Beleuchtung. Benutzen Sie die Maschine nicht, wo Brand- oder Explosionsgefahr besteht.

- Kinder fernhalten.

Lassen Sie andere Personen nicht die Maschine oder das Netzkabel berühren und halten Sie diese vom Arbeitsbereich fern. Kinder und Jugendliche (mit Ausnahme von Jugendlichen über 16 Jahre unter Aufsicht) dürfen die Maschine nicht bedienen. Gleiches gilt für Personen, denen der Umgang mit der Maschine nicht bekannt ist.

Sicheres Arbeiten

- Geeignete Arbeitskleidung tragen!

Tragen Sie enganliegende Arbeitskleidung und bei langen Haaren eine Kopfbedeckung. Keine weite Kleidung oder Schmuck tragen, sie könnten von beweglichen Teilen erfasst werden.

- Schutzbrille tragen!

Schützen Sie Ihre Augen vor fliegenden Teilen.

- Maschine korrekt zusammenbauen!

Sämtliche Teile müssen richtig montiert sein und alle Bedingungen erfüllen, um den einwandfreien Betrieb der Maschine sicherzustellen.



- Maschine auf Beschädigungen prüfen!

Prüfen Sie vor Arbeitsbeginn die Funktion der Maschine, die Schutzvorrichtungen, leicht beschädigte Teile und das Werkzeug sorgfältig auf ihre Funktion. Die beweglichen Teile müssen einwandfrei funktionieren und dürfen nicht klemmen. Mit einer defekten Maschine darf nicht gearbeitet werden. Benutzen Sie die Maschine nicht, wenn sich der Schalter nicht ein- und ausschalten lässt. Beschädigte Schutzvorrichtungen und Teile sollten sachgemäß durch eine anerkannte Fachwerkstatt oder Kundendienstwerkstatt repariert oder ausgewechselt werden.



- 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!



- Warnung! Scharfkantige Späne!

Späne niemals mit bloßer Hand entfernen. Es besteht Verletzungsgefahr. Zum Entfernen von Spänen benutzen Sie einen geeigneten Spänehooken. Bei ausgeschaltetem Gerät entfernen Sie Späne mit einem Handfeger oder einem Pinsel.



- Maschine nicht überlasten!

Sie arbeiten besser und sicherer im angegebenen Leistungsbereich. Benutzen Sie die Maschine und die Werkzeuge nicht für Zwecke, für die sie nicht vorgesehen sind.



- Werkzeug und Werkstück sichern!

Achten Sie darauf, dass Werkzeug und Werkstück fest gespannt und befestigt sind.



- Abnorme Körperhaltung vermeiden!

Sorgen Sie für sicheren Stand und halten Sie jederzeit das Gleichgewicht.



- 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!



- Stecker aus der Steckdose ziehen!

Schalten Sie bei Störungen, bei Nichtgebrauch der Maschine, vor Wartungsarbeiten und beim Werkzeugwechsel die Maschine aus und ziehen Sie den Netzstecker.



- Keine Werkzeugschlüssel stecken lassen!

Überprüfen Sie vor dem Einschalten, dass Schlüssel und Einstellwerkzeuge entfernt sind.

- Nur Originalteile verwenden!

Der Gebrauch anderer als der in diesem Handbuch empfohlenen Zubehörteile oder Zusatzgeräte kann eine Verletzungsgefahr für Sie bedeuten oder Schäden verursachen.

Elektrische Sicherheit



- Richtige Netzspannung beachten!

Achten Sie darauf, dass die Netzspannung mit den Angaben des Typenschildes übereinstimmt.

- Schutzkontaktsteckdose verwenden!

Das Gerät darf nur an einer Steckdose mit ordnungsgemäß installiertem Schutzkontakt betrieben werden.

- Verlängerungskabel

Der Litzquerschnitt eines Verlängerungskabels muss mindestens 1,0 mm² betragen. Rollen Sie eine Kabeltrommel vor Gebrauch immer ganz ab. Überprüfen Sie das Kabel auf Schäden.

- Schutz vor elektrischem Schlag

Vermeiden Sie Körperberührung mit geerdeten Teilen (z.B. Rohren, Heizkörpern, Herden, Kühlschränken).

- Gefahr durch elektrische Energie!

Im Innern der Maschine befinden sich elektrische Einrichtungen. Kontrollieren Sie regelmäßig die Netzanschlussleitung, die Verlängerungsleitungen und die Gehäuse von elektrischen Bauteilen. Lassen Sie Beschädigungen von einer anerkannten Elektrofachkraft reparieren.

- Netzanschlussleitung schützen!

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. Schützen Sie das Kabel vor Hitze, Öl und scharfen Kanten. Arbeiten Sie niemals mit einer beschädigten Netzanschlussleitung.

Lagerung und Instandhaltung

- Unbenutzte Werkzeuge sicher aufbewahren!

Unbenutzte Werkzeuge sollten an einem trockenen, verschlossenen Ort und außerhalb der Reichweite von Kindern aufbewahrt werden.

- Werkzeuge mit Sorgfalt pflegen!

Halten Sie Werkzeuge scharf und sauber sowie Handgriffe trocken und sauber. So arbeiten Sie besser und sicherer. Beachten Sie Wartungsvorschriften und Hinweise über den Werkzeugwechsel.

- Reparaturarbeiten durch Fachkräfte

Reparaturarbeiten dürfen nur von einer Fachwerkstatt oder von ausgebildeten Fachkräften durchgeführt werden.

Der Anwendungsbereich

Die EFM 150 DS ist eine kombinierte Bohr- und Fräsmaschine zur Metallbearbeitung.

Mit Ihrem leistungsstarken Gleichstrommotor mit Drehzahlelektronik ist sie eine robuste Werkzeugmaschine zum Bohren und Fräsen von Stahl, NE-Metallen, Kunststoffen und ähnlichen Werkstoffen. Die Bearbeitung von Stahl, Edelstahl oder niedrig legierten Werkzeugstählen (Silberstahl) ist mit der Maschine ebenso möglich wie die Bearbeitung von weicheren Materialien wie z.B. Alu, Messing, Kunststoffe oder Holz.

Die Bohrleistung der Maschine in St 37 beträgt 10 mm. Bei größeren Bohrungen muss vorgebohrt werden. Der maximale Werkzeugdurchmesser sollte 30 mm nicht überschreiten. Die Maschine ist dafür geeignet, Werkzeuge und Werkzeughalter mit kegeligem Schaft (MK2) direkt in der Arbeitsspindel aufzunehmen.

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, Glas- oder Kohlefaserwerkstoffen etc.) ist grundsätzlich ein geeigneter Atemschutz zu verwenden.

Die Fräsmaschine 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 und Werkstatt eingesetzt werden.



Wichtig! Die EFM 150 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 GmbH & Co. KG keine Haftung. Ebenso erlischt damit jeder Garantieanspruch.

Allgemeine Funktionsbeschreibung

Die Fräsmaschine EFM 150 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:

Schutzabdeckung für Anzugsspindel

Not-Aus-Schalter

Drehrichtungswahlschalter

Arbeits-
spindel

Handrad
Y-Achse

Handrad
Z-Achse

Drehzahlwahl-
schalter

Vorschubhebel für Bohrhub

Kreuztisch mit Quer- und
Längsschlitten

Handrad
X-Achse

Stellrad für
Drehzahlwahl
Schnell/Langsam

Wahlschalter für
Feinvorschub

Feinvorschub

Maschinenfuß mit höhenverstellbaren Stellfüße

Komponenten

Die Hauptkomponenten der Maschine bestehen aus dem Fräskopf, der stabilen Maschinensäule, dem Kreuztisch, dem Maschinenfuß, dem Elektromotor und den mechanischen und elektrischen Bedienelementen.

Antriebsmotor

Die Maschine besitzt einen leistungsfähigen Gleichstrommotor, welcher im Motor- und Getriebegehäuse angebracht ist. 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 speziellen Drehzahlelektronik ausgestattet.

Drehzahlelektronik

Die Drehzahlelektronik ist für den verwendeten Gleichstrommotor optimal ausgelegt. 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. Die Fräsachsen des Kreuztisches sind mit Trapezgewindespindeln ausgerüstet. Diese können spielfrei eingestellt werden.

Der Bohrhub und der Fräshub sind bei der EBF 150 DS getrennt. Der Vorschub der Z-Achse für das Fräsen erfolgt ebenfalls mittels einer Gewindespindel. Dadurch ist eine hohe Präzision gewährleistet.

Der Bohrhub erfolgt mittels eines Vorschubhebels. Dieser wirkt direkt auf die Arbeitsspindel.

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 Verahren 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 einer speziellen Transportkiste geliefert. Zum Schutz vor Feuchtigkeit und Verschmutzung sind alle blanken Metallteile eingefettet.

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

Die Maschine darf nur aufrecht, in einer ausreichend stabilen Transportkiste transportiert werden. Die Maschine muss in der Transportkiste gegen Verrutschen gesichert sein.

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 150 DS beträgt ca. **50 kg**. Achten Sie darauf, dass die **Transportmittel und der Unterbau**, auf denen die Maschine abgestellt wird, diese Last aufnehmen können.



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.

Packen Sie die Maschine aus. Entfernen Sie zuerst Deckel und Seitenteile der Transportkiste. Die Maschine ist von unten auf den Boden der Transportkiste geschraubt. Entfernen Sie die Schrauben. Die EFM 150 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 Arbeiten keine Schwingungen auftreten können. Achten Sie beim Aufstellen auf genügend Arbeitsraum, damit alle Bedienteile leicht zugänglich sind und sicher bedient werden können.

Die Maschine kann entweder fest mit Ihrem Untergrund verschraubt werden. Wird die Maschine nicht verschraubt, so werden in die Bohrungen des Maschinenfußes die mitgelieferten Stellfüße eingeschraubt. Die Maschine kann hierdurch durch einstellen der Stellfüße waagrecht ausgerichtet werden.

Zum Schluss müssen noch die mitgelieferten Griffe der Kurbeln angebracht werden.

Erstinbetriebnahme

Zum Schutz vor Korrosion sind alle blanken Teile der Maschine werkseitig 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 gefährlich und leicht entzündlich. Während des Umgangs mit Reinigungsmitteln darf nicht geraucht werden, Feuer und offenes Licht sind verboten!

Maschine reinigen!

Maschine ölen und schmieren!

Nachdem die Maschine gründlich gereinigt wurde, müssen alle blanken Maschinenteile leicht eingeölt werden und die Schmierstellen wie im Kapitel „Schmierung“ beschrieben, abgeschmiert werden. Benutzen Sie ein säurefreies Schmieröl oder Fett. 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!

Inbetriebnahme

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. Hierzu stecken Sie die mitgelieferte Netzanschlussleitung in die Gerätesteckdose an der Rückseite der Maschine.

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.

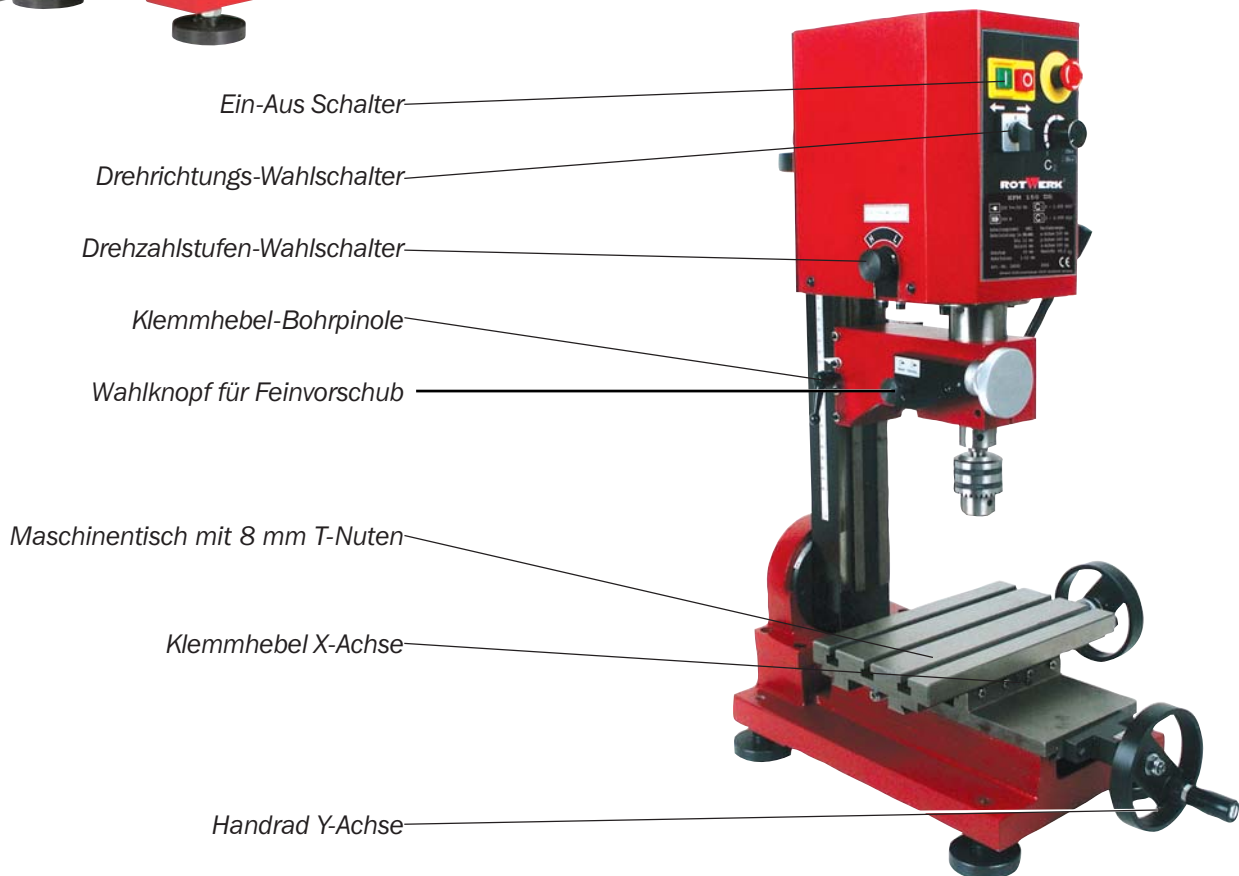


Zu Ihrer eigenen Sicherheit gegen elektrischen Schlag sollte der Stromkreis mit einem FI-Schutzschalter (Fehlerstromschutzschalter) abgesichert sein.

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

Bedienelemente

Bedienelemente



Bedienungs- und Arbeitsanleitung



Mit der Fräsmaschine EFM 150 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 150 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.

Ein- und Ausschalten



Vor dem Einschalten den Not-Aus-Schalter entriegeln. **Die Maschine läuft mit gedrücktem Not-Aus-Schalter nicht an.**

Ein-Aus-Schalter
(Bereitschaft) Not-Aus-Schalter



Drehrichtungs-
Wahlschalter Li/Re
(Motor EIN) Drehzahl-
Wahlschalter

Maschine einschalten:

1. Not-Aus-Schalter entriegeln: Hierzu das rote Bedienteil des Schalters in Pfeilrichtung nach rechts drehen bis der Schalter entriegelt.

2. Maschine einschalten:

A) Bereitschaft schalten: Als erstes muss die Maschine in Bereitschaft geschaltet werden. Hierzu die grüne „Ein“-Taste am Ein/Aus-Schalter drücken. Die Taste rastet ein - die Maschine läuft noch nicht an.

B) Motor einschalten: eingeschaltet wird der Motor mittels des Drehrichtung-Wahlschalters. Stellen Sie den Drehrichtungswahlschalter auf Stellung 0. Jetzt kann eine Drehrichtung gewählt werden - der Motor läuft an. Nun kann noch die Drehzahl am Drehzahl-Wahlschalter eingestellt werden.

Maschine ausschalten:

1. Motor ausschalten: Stellen Sie den Drehrichtung-Wahlschalter auf Stellung „0“. Der Motor stoppt.

2. Maschine ausschalten: Die Maschine wird ausgeschaltet, indem die rote „Aus“-Taste gedrückt wird oder der Not-Aus-Schalter betätigt wird.



Maschine grundsätzlich ausschalten bei Reinigungs- und Wartungsarbeiten, beim Werkzeugwechseln, bei Arbeitsende und immer, wenn die Maschine nicht beaufsichtigt ist!

Not-Aus-Schalter



Ausschalten im Gefahrenfall

Tritt eine Gefährdung auf oder ein unerwarteter Betriebszustand ein, so kann die Maschine mit Hilfe des Not-Aus-Schalters schnell abgeschaltet werden.

Drücken Sie im Notfall den Not-Aus-Schalter!

Der Not-Aus-Schalter rastet beim Drücken ein. Die Maschine kann nicht mehr mit Hilfe des Drehrichtungswahlschalters eingeschaltet werden.



Achtung! Der Not-Ausschalter darf erst wieder entriegelt werden, wenn die Gefährdung sicher beseitigt ist!

Zum entriegeln des Not-Ausschalters drehen Sie das rote Betätigungselement so weit nach rechts (im Uhrzeigersinn), bis der Schalter entriegelt ist.

Drehzahleinstellung

Die EFM 150 DS ist mit einer elektronischen Drehzahlsteuerung mit zwei mechanischen Drehzahlstufen (schnell / langsam) ausgerüstet.



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

Der Drehzahlbereich wird durch Drehen des Drehzahl-Stufenschalters eingestellt. Dieser Drehschalter kann in drei Stellungen gedreht werden. Zum Einstellen der Drehzahlstufe muss die Arbeitsspindel von Hand leicht bewegt werden, bis die Zahnräder der Getriebestufen eingreifen. Es sind drei Schaltstellungen möglich:

„H“ = Drehzahlstufe „Schnell“ - Drehschalter nach links

„O“ = Neutral-Stellung - Drehschalter in Mittelstellung

„L“ = Drehzahlstufe „Langsam“ - Drehschalter nach rechts

„schnell“ für den Drehzahlbereich 0 bis 2000 min⁻¹

„langsam“ für den Drehzahlbereich 0 bis 1000 min⁻¹

Die endgültige Drehzahl wird durch den Drehzahlwahlschalter eingestellt.



Hinweis: Die Drehzahl der Maschine muss beim Abschalten nicht unbedingt auf „O“ 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.

Drehzahl-Wahlschalter



Drehzahl-Stufenschalter
„schnell - langsam“

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.

Die Drehzahl wird wie folgt berechnet:

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

n = Drehzahl in min^{-1}

v = Schnittgeschwindigkeit in m/min

$\pi = 3,14$

d = Werkzeugdurchmesser in m

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

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

Berechnung der richtigen Drehzahl

Der Vorschub

Die EFM 150 DS ist eine Dreiachs-Fräsmaschine mit zusätzlicher Bohrfunktion. Somit hat die Maschine 3 Achsen mit manuellem Vorschub zum Fräsen (X, Y, Z-Achse) und einen Vorschub zum Bohren.

Vorschub Bohren

Der Vorschub zum Bohren erfolgt mit Hilfe des Vorschubhebels rechts der Maschine.

Zum Bohren muss die Arretierung der Bohrpinoile gelöst sein.

Durch Drehen am Vorschubhebel wird das Werkzeug abgesenkt.

Um exakte Bohrtiefen herzustellen, ist am Vorschubhebel ein verstellbarer Skalenring mit einer Skalenteilung von 1,00 mm angebracht. An diesem Skalenring kann die Bohrtiefe abgelesen werden. Der Skalenring ist drehbar und kann so auf Null gestellt werden.



Vorschubhebel, Bohren



Achtung! Überlasten Sie die Maschine nicht. Zur Sicherheit empfehlen wir, ab einem Bohrungsdurchmesser von 10 mm vorzubohren. Damit schonen Sie die Maschine und Ihr Bohrer hat eine höhere Standzeit.

Vorschub Z-Achse

Die Zustellung der Z-Achse (Fräskopf) erfolgt mittels des Handrads für die Z-Achsenverstellung (siehe Bild).

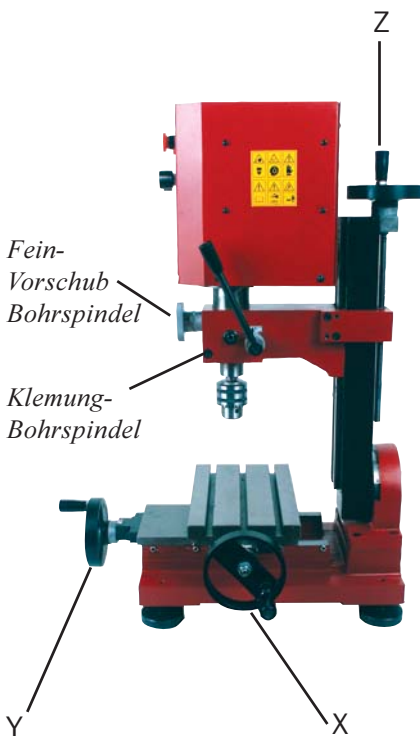
Beim Drehen des Handrads nach rechts (im Uhrzeigersinn) wird der Fräskopf abgesenkt. Beim Drehen des Handrads nach links (gegen den Uhrzeigersinn) wird der Fräskopf angehoben.

Das Handrad hat einen verstellbaren Skalenring an dem die Zustellung genau abgelesen werden kann.

Zusätzlich kann eine Feineinstellung der Frästiefe durch Verstellen der Pinole am Feinvorschub vorgenommen werden.

Hierzu muss der Wahl-Knopf für den Feinvorschub gedrückt werden. Eventuell muss die Bohrspindel mit Hilfe des Bohrhebels bewegt werden, bis der Wahl-Knopf einrastet.

Jetzt kann am Handrad für den Feinvorschub die Bohrspindel verfahren werden. Dabei entspricht ein Teilstrich am Skalenrad einer Zustelltiefe von 0,05 mm.



Achtung! Beim Fräsen sollte die Bohrspindel geklemmt werden. Bei loser Bohrspindel kann der Fräser nach unten gezogen werden und die Bohrspindel kann sich bewegen. Unsaubere Oberflächen und Rattern sind die Folge.

Vorschub des Kreuztisches X-Achse

Die Zustellung der X-Achse (Bewegungsrichtung Links/Rechts) erfolgt mittels des Handrads für die X-Achsenverstellung (siehe Bild). Beim Drehen des Handrads nach rechts (im Uhrzeigersinn) wird der Frästisch von rechts nach links bewegt. Beim Drehen des Handrads nach links (gegen den Uhrzeigersinn) wird der Frästisch von links nach rechts bewegt. Das Handrad hat einen verstellbaren Skalenring. Ein Teilstrich bedeutet 0,02 mm Zustellung.

Vorschub des Kreuztisches Y-Achse

Die Zustellung der Y-Achse (Bewegungsrichtung Vor/Zurück) erfolgt mittels des Handrads für die Y-Achsenverstellung (siehe Bild). Beim Drehen des Handrads nach rechts (im Uhrzeigersinn) wird der Frästisch von nach hinten bewegt (Bewegungsrichtung weg vom Bediener). Beim Drehen des Handrads nach links (gegen den Uhrzeigersinn) wird der Frästisch nach vorne bewegt (Bewegungsrichtung hin zum Bediener).

Das Handrad hat einen verstellbaren Skalenring. Ein Teilstrich bedeutet 0,02 mm Zustellung.



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.

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).

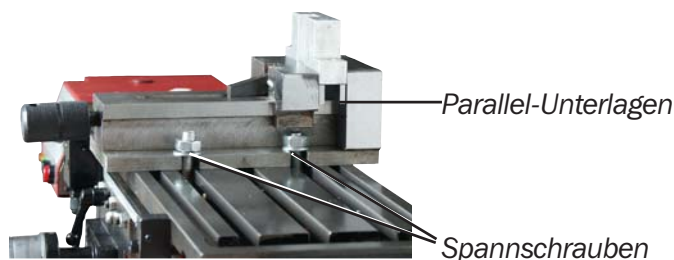
Der Maschinenschraubstock wird mit Hilfe von Nutensteinen und Spannschrauben oder mit Hilfe von Spannpratzen fest auf den Maschinentisch gespannt. Achten Sie auf die richtige Länge der Spannschrauben. Zu kurze Spannschrauben können aus dem Gewinde ausbrechen, zu lange Spannschrauben spannen den Schraubstock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

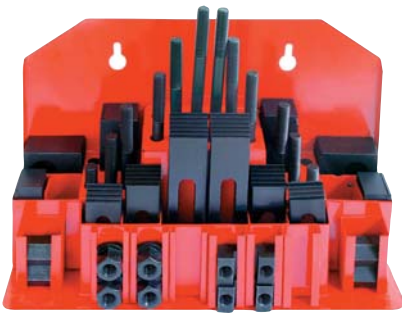


Hinweis: Um ein Werkstück parallel einzuspannen, damit eine parallele Fläche gefräst werden kann, sollte unter das Werkstück Parallel-Unterlagen gelegt werden und das Werkstück mit Hilfe eines Schonhammers so nach unten geschlagen werden, bis sich beide Unterlagen nicht mehr bewegen. Bewegt sich noch eine Unterlage, so ist das Werkstück nicht parallel eingespannt.

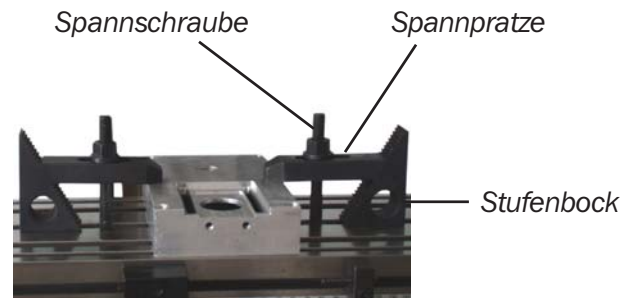


Spannen mit Hilfe von Spannpratzen

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.



Spannpratzenset



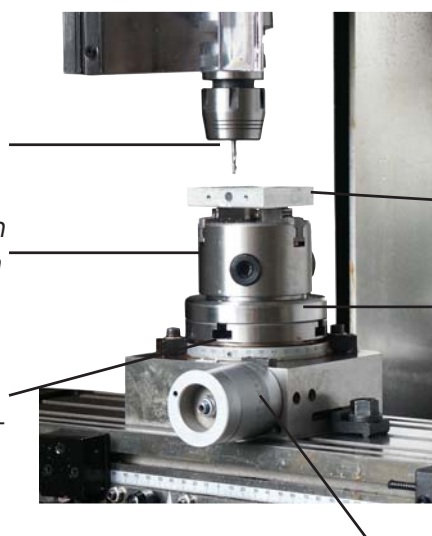
Spannen in einem Teilapparat / Rundtisch

Bei der Verwendung eines Teilapparates werden die Werkstücke in einem Backenfutter, ähnlich einer Drehmaschine oder direkt auf den Drehtisch des Teilapparates gespannt. Der Teilapparat wird mittels Spannpratzen auf den Fräsmaschinentisch aufgespannt. Mit Hilfe eines Teilapparates kann man an einem Werkstück Rundungen an- oder ausfräsen oder verschiedene Teilungen zum Beispiel symmetrische Bohrungen, Sechskant, Vierkant etc. anbringen.

Schaftfräser, gespannt in einem Spannzangenfutter

Drei-Backenfutter zum spannen von runden oder symmetrischen Werkstücken

Rundtisch mit T-Nuten zum direkten Aufspannen von Werkstücken



Werkstück

Adapterflansch zur Aufnahme des Backenfutters auf dem Teilapparat

Teilapparat zur Direktteilung

Spannen der Werkzeuge

Werkzeuge können auf unterschiedliche Arten gespannt werden. Bohrer werden in der Regel in einem Bohrfutter gespannt. Schaftfräser sollten mit Hilfe von Spannzangen gespannt werden. Werkzeuge mit MK 2 Schaft (Bohrer oder Fräser) können direkt in der Arbeitsspindel gespannt werden.

Um das Werkzeug zu sichern, hat die Maschine eine Anzugsspindel mit M10 Anzugsgewinde.



Achtung! In der Arbeitsspindel dürfen nur Werkzeuge, Werkzeugaufnahmen und Spannwerkzeuge mit Morsekegel MK2 und Anzugsgewinde M10 zur Sicherung des Werkzeugs verwendet werden. Reduzierhülsen sind beim Fräsen grundsätzlich verboten. Das Bohrfutter darf nur zum Bohren nicht aber zum Fräsen verwendet werden, da sich das Bohrfutter beim Fräsen lösen kann.

Spannen von Bohrwerkzeugen im Bohrfutter

Mit Hilfe eines Bohrfutters lassen sich Werkzeuge mit zylindrischem Schaft zum Bohren, Zentrierbohren, Senken und Reiben spannen. In dem mitgelieferten Zahnkranzbohrfutter können Werkzeuge mit Schaftdurchmesser bis 13 mm gespannt werden.

Bohrfutter montieren:

Zuerst muss der Kegeldorn und die MK2 Werkzeugaufnahme fettfrei und sauber gemacht werden. Benutzen Sie hierzu einen Lappen. Den Innenkegeln reinigen Sie am Besten mit Hilfe eines Kegelwischers (Im Fachhandel erhältlich).

Der Kegeldorn wird jetzt mit etwas Schwung in die Arbeitsspindel gestoßen. Das Bohrfutter 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 der Arbeitsspindel sitzt, muss es noch mit Hilfe der Zugstange gesichert werden.

Hierzu die Klappe der oberen Spindelabdeckung zur Seite schieben und die Zugstange mit Hilfe des mitgelieferten 4-Kantschlüssels anziehen.

Bringen Sie die Spindelabdeckung wieder an.

Das Zahnkranzbohrfutter ist nun richtig montiert. Jetzt kann ein Werkzeug 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.



Achtung! Bohrfutterschlüssel grundsätzlich abziehen! Verletzungsgefahr durch wegschleudernde Teile.

Zugstangenabdeckung
wegklappen

4-Kant-
Steckschlüssel



Gegenhalter

Verwendung von Spannzangen



Spannzangen mit Spannzangenfutter und Schlüssel



Spannzangenfutter mit Schaftfräser



Achtung! Zum Spannen von Schaftfräsern unbedingt passende Spannzangen mit Spannzangenfutter verwenden. Das Fräsen mit Hilfe eines Bohrfutters ist verboten. Das Bohrfutter kann sich beim Fräsen vom Kegedorn lösen. Verletzungen oder Sachschäden könnten die Folge sein.

Bei der Verwendung von Spannzangen wird das Spannzangenfutter ähnlich dem Bohrfutter in der Arbeitsspindel befestigt. Hierbei ist unbedingt darauf zu achten, dass das Spannzangenfutter 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.



Hinweis: Die meisten Spannzangensysteme haben in der Überwurfmutter des Spannzangenfutters einen Abzugsring mit dem die Spannzange beim Lösen aus der Kegelerbindung gezogen wird und sich die Spannzange hierbei öffnet. Deshalb muss bei diesen Systemen (z.B. Rotwerk-Spannzangen, ER 32 Spannzangen) die Spannzange zuerst in die Überwurfmutter eingesetzt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass die Spannzange in den Abdrückring eingedreht wird. Jetzt die Überwurfmutter zusammen mit der Spannzange auf das Spannzangenfutter aufschrauben.

Direktes Spannen in der Arbeitsspindel

Werkzeuge mit einem Kegelschaft MK2 (Morsekegel 2) können direkt in der Arbeitsspindel gespannt werden. Gehen Sie beim Spannen der Werkzeuge so vor wie im Kapitel „Spannen der Bohrwerkzeuge im Bohrfutter“ beschrieben. Achten Sie unbedingt darauf, dass auch Werkzeuge mit Kegelschaft mit Hilfe der Zugstange gesichert werden müssen.

Es dürfen nur Werkzeuge verwendet werden, die den zulässigen Maßen der EFM 150 DS entsprechen (siehe „Technische Daten“).

Fräsen



Schaftfräser

Mit der Fräsmaschine können unterschiedliche Fräser verwendet werden. Fräser gibt es für die unterschiedlichsten Anwendungen in verschiedenen Ausführungen.

Überblick:

Langlochfräser/
Schaftfräser:

3-Schneider oder 2-Schneider, z. B. für die Erstellung von Keilnuten und Taschen für tiefe Nuten und Konturen

T-Nutenfräser: zum Fräsen von T-Nuten

Schlitzfräser oder

Scheibenfräser: zum Fräsen von dünnen Schlitznuten oder zum Erstellen von Scheibenfedernuten

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 150 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.



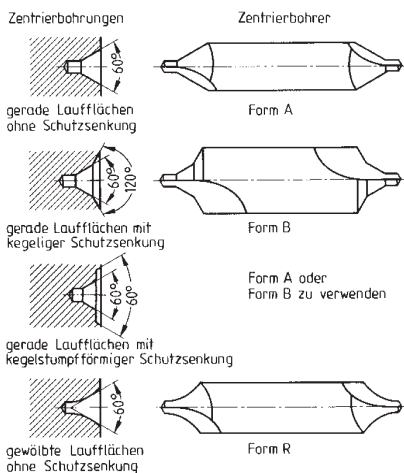
Achtung! Der Fräskopf kehrt beim Bohren nicht automatisch in die obere Ausgangslage zurück. Die Rückführung des Fräskopfes muss manuell mit dem Vorschubkreuz des Normalvorschubes erfolgen.

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.



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!



Zentrierbohren

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 Bohruntermaß, sollte je nach Bohrungsdurchmesser zwischen 0,2 bis 0,5 mm betragen.

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

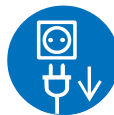


Achtung! Die Reibahle darf niemals rückwärts gedreht werden, da durch die Späne sonst Riefen und Schneidenausbrüche entstehen. Bohrungen, die durch Nuten unterbrochen sind, dürfen nur mit gewendelten Reibahlen gerieben werden.

Damit die Genauigkeit und Funktionalität der EFM 150 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 fuseln.



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.



Bei Erstinbetriebnahme oder wenn die Maschine länger als 6 Monate nicht benutzt wird, muss sie ebenfalls vor der erneuten Benutzung gereinigt, abgeschmiert und erneut eingeeölt 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 fuselnden Lappen.

Zum Abschmieren der Schmierstellen mit einem Schmiernippel benutzen Sie eine Stoß-Fettpresse mit Universalmundstück (im Fachhandel erhältlich).

Beachten Sie die Hinweise der Schmierstoffhersteller. Unterschiedliche Schmierstoffe dürfen nicht gemischt werden. Wenn unterschiedliche Schmierstoffe gemischt werden, ist die Schmier-eigenschaft 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.

Hinweis: Abschmieren des oberen Getriebe und dem Untersetzungsgetriebe der Drehzahlstufen. Diese Getriebe sollten unabhängig vom angebrachten Schmiernippel einmal wöchentlich oder spätestens nach 10 Arbeitsstunden manuell geschmiert werden. Hierzu müssen die Getriebeabdeckungen abgeschraubt werden. Die Zahnräder können jetzt mit Hilfe eines Pinsels direkt eingefettet werden.

Tabelle: Abschmierintervalle

Schmier- Schmierstellen:	Zeit- mittel:	raum
1. Prismenführung Fräskopf (Z-Achse)	Fett	täglich
2. Umschaltgetriebe Drehzahlstufe	Fett	5 h / w
3. Oberes Getriebe	Fett	5 h / w
4. Spindel Z-Achse mit Vorschubmutter	Fett	5 h / w
5. Spindel X-Achse mit Vorschubmutter	Fett	5 h / w
6. Spindel Y-Achse mit Vorschubmutter	Fett	5 h / w
7. Schlittenführungen X- und Y-Achse	Fett	3 h / w
8. Maschinentisch	Öl	täglich
9. Z-Säule	Öl	täglich
10. Alle blanken Maschinenteile	Öl	täglich

Legende:

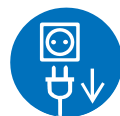
h = Arbeitsstunden in denen die Maschine im Einsatz ist.

w = wöchentlich - wird die Maschine regelmäßig benutzt (täglich) so muss die entsprechende Schmierstelle einmal pro Woche abgeschmiert werden.

täglich: nach jeder Nutzung der Maschine, in der Regel nach dem Reinigen der Maschine.

**Abschmieren des Getriebes (3) und
des Umschaltgetriebes (2):**

Um das Getriebe der Maschine abzuschmieren ist es erforderlich, die Motor- und Getriebehaube abzuschrauben und nach oben anzuheben.

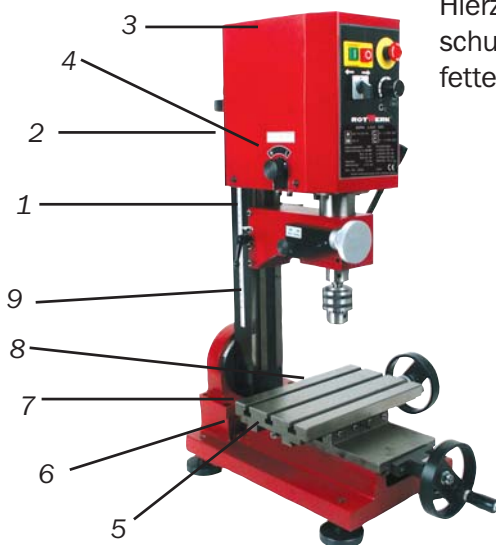


Achtung! Hierzu unbedingt die Maschine vom Netz trennen Netzstecker ziehen!

Fetten Sie das Getriebe mit Hilfe eines Pinsels.

Abschmieren der Spindeln mit Vorschubmutter (5 und 6):

Hierzu sollte der Schlitten ganz herausgekurbelt werden. Vorschubmutter und Spindel können dann mit Hilfe eines Pinsels gefettet werden



Justieren der Führungen und Antriebsspindeln

Das Spiel der Schlittenführungen der Achsen kann mittels Keilleisten eingestellt werden.

Ebenfalls kann das Umkehrspiel der Antriebsspindeln der X- und Y-Achse eingestellt werden.

Justieren der Schlittenführungen (X-, Y- und Z-Achse)

Das Schlittenspiel der Achsen kann mittels einer Keilleiste eingestellt werden.

Die Keilleiste der Z-Achse befindet sich auf der linken Seite der Schlittenführung.

Die Keilleiste der X-Achse ist vorne und die Keilleiste der Y-Achse befindet sich links unter dem Maschinentisch.

Die Keilleisten werden mit Hilfe der Einstellschrauben justiert:

- Beginnen Sie mit den inneren Justierschrauben.
- Lösen Sie die Kontermutter
- 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.

Justieren des Umkehrspiels der X- und Y-Achse

Die Vorschubmutter der Achsen sind geschlitzt. Somit kann das Umkehrspiel der Vorschubspindel nachgestellt werden:

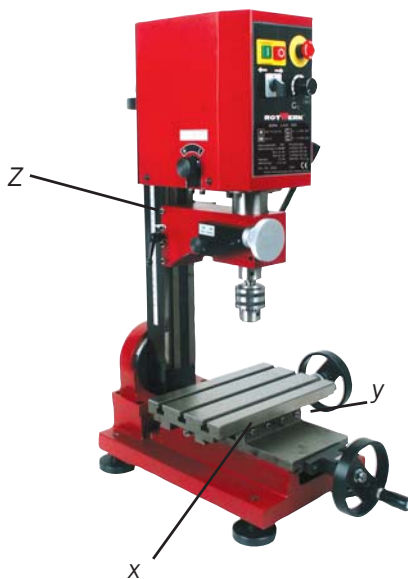
Kurbeln Sie den Entsprechenden Schlitten so weit zurück, bis die Vorschubmutter sichtbar ist.

Jetzt kann das Spindel Spiel mit Hilfe der Justierschrauben eingestellt werden.



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

Keilleisten



Vorschubmutter mit Justage-schrauben



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 und Garantie

Entsorgung



Verpackungsmaterialien sind Rohstoffe und sollten Umweltschonend entsorgt werden. Geben Kunststoffe, Holz und Kartonagen getrennt an einer geeigneten Sammelstelle oder Verwertungsstelle ab. Geben Sie Verpackungsmaterialien nicht in den Hausmüll.

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.

Eine Entsorgung Ihrer Maschine führen wir kostenlos für Sie durch. Geben Sie die Maschine an Ihren Rotwerk-Fachhändler oder direkt an das Rotwerk-Service-Center zurück.

Garantie

Für die Maschine **EFM 150 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.

Die Zahnräder 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 Getriebes 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! Die Maschine muss sicher verpackt und gegen Beschädigungen, Wasser und Feuchtigkeit geschützt werden. Montieren Sie überstehende Teile wie Handräder, Griffhebel, Kurbelgriffe usw. oder überstehende Zubehörtteile 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 150 DS

ab Baujahr 03/06

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: 2006

ROTWERK Elektrowerkzeuge und Handelsmarketing GmbH & Co. KG

Erdinger Straße 14
D-85609 Aschheim

Peter Dallinger (Geschäftsführer)

Zubehör

Für die ROTWERK Fräsmaschine EFM 150 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**.



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**, bei Ihrem Fachhändler oder beim **ROTWERK Service-Center**.

Technische Daten

Nennspannung	230 V ~ / 50 Hz
Nennleistung	300 W
Arbeitstisch (L x B)	240 x 145 mm mit 8 mm T-Nuten
max. Verfahrswege	
X-Achse (längs)	200 mm
Y-Achse (quer)	160 mm
Z-Achse (Höhenverstellung)	200 mm
Bohrhub	30 mm
max. Abstand Spindel/Tisch	250 mm
Drehzahlbereich I	stufenlos 100 - 1000 min ⁻¹
Drehzahlbereich II	stufenlos 200 - 2000 min ⁻¹
Zahnkranzbohrfutter	1 - 10 mm
Bohrleistung in Stahl St37	10 mm
Ausladung (Abstand Säule zu Mitte Spindel)	186 mm
Morsekegel der Arbeitsspindel	MK 2
Gewicht	ca. 49,5 kg
Abmessungen (B x H x T)	ca. 400 x 740 x 500 mm
Geräuschemissionswert	84 dB(A)
(gemessen nach DIN 45635 im Leerlauf bei 2000 min ⁻¹)	

Einführung

Erstinbetriebnahme

Bedienung und
Bearbeitungshinweise

Instandhaltung

Anhang

Montagezeichnung

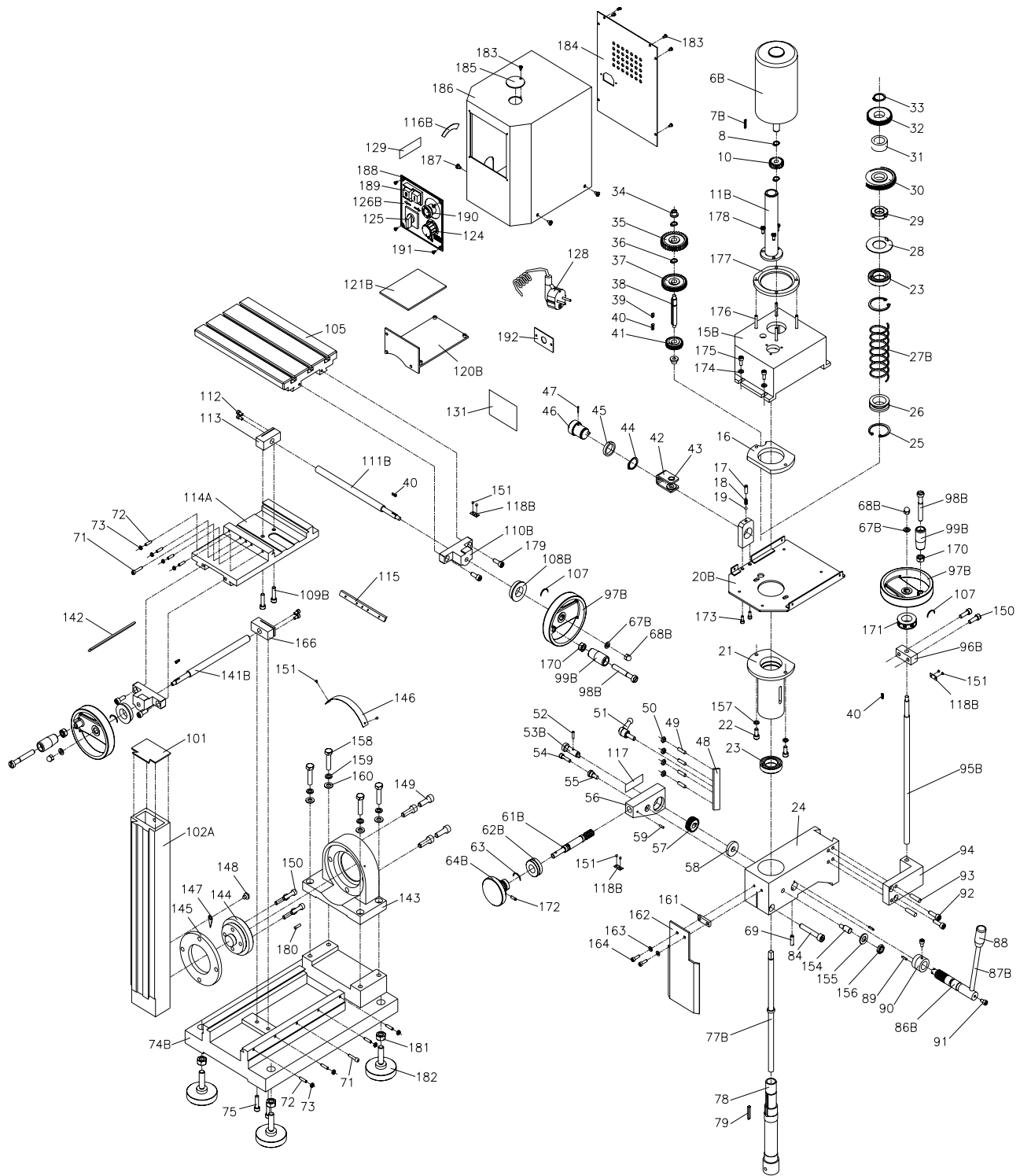
Einführung

Erstinbetriebnahme

Bedienung und
Bearbeitungshinweise

Instandhaltung

Anhang



Pos.	Bezeichnung	Anzahl	Pos.	Bezeichnung	Anzahl	Pos.	Bezeichnung	Anzahl
6B	Motor	1	15B	Obere Abdeckung	1	20B	Getriebegehäuse	1
7B	Splint 3x8	1	16	Befestigungsplatte	1	21	Spindelflansch	1
8	Sicherungsring	2	17	Schraube M6x5	1	22	Schraube M6x14	2
10	Antriebsritzel	1	18	Feder	1	23	Lager	2
11B	Schutzabdeckung	1	19	Kugel	1	24	Spindelgehäuse	1

Stückliste

Pos.	Bezeichnung	Anzahl	Pos.	Bezeichnung	Anzahl	Pos.	Bezeichnung	Anzahl
25	Sicherungsring 38	2	74B	Fuß	1	143	Schwenkgehäuse	1
26	Federaufnahme	1	75	Schraube M6x25	2	144	Verbindungsflansch	1
27B	Feder	1	77B	Schlossschraube	1	145	Distanzring	1
28	Sicherungsblech	1	78	Spindel	1	146	Aufkleber	1
29	Rundmutter	1	79	Splint 4x28	1	147	Zeiger	1
30	Zahnrad	1	84	Schraube M8x50	1	148	Schraube M6x6	1
31	Abstandshülse	1	86B	Antriebswelle	1	149	Schraube M8x25	4
32	Zahnrad	1	87B	Griffstange	1	150	Schraube M6x25	6
33	Sicherungsring 20	1	88	Griff	1	151	Niet	8
34	Gleitlager	2	89	Federstift 3x12	2	154	Einstellschraube	1
35	Zahnrad	1	90	Skalenring	1	155	Scheibe 10	1
36	Sicherungsring für Welle	2	91	Schraube M5x8	2	156	Mutter M10	1
37	Zahnrad	1	92	Schraube M6x20	2	157	Sprengring M6	2
38	Welle	1	93	Stift 6x26	2	158	Sechskantschraube M8x30	4
39	Splint 4x8	1	94	Sicherungsmutter	1	159	Sprengring M8	4
40	Splint 4x12	4	95B	Hubwelle	1	160	Scheibe 8	4
41	Zahnrad	1	96B	Aufnahme	1	161	Distanzblock	1
42	Gabelkopf	1	97B	Kurbelrad	3	162	Abdeckplatte	1
43	Distanzbuchse	2	98B	Kurbel	3	163	Scheibe 4	2
44	Sicherungsring	1	99B	Kurbelhülse	3	164	Schraube M4x14	2
45	Abstandsscheibe	1	101	Abdeckung	1	166	Gewindeblock	1
46	Schalter	1	102A	Säule	1	170	Mutter M8	3
47	Madenschraube 2x12	1	105	Arbeitstisch	1	171	Z-Skala	1
48	Keil	1	107	Feder	3	172	Schraube M4x12	1
49	Schraube M5x8	4	108B	Skala	2	173	Schraube M4x10	2
50	Mutter M5	4	109B	Schraube M6x14	2	174	Scheibe 5	4
51	Griff	1	110B	Aufnahme	2	175	Schraube M5x12	4
52	Stift B3x12	1	111B	Längswelle	1	176	Schraube M4x40	4
53B	Verbindungsbolzen	1	112	Schraube M4x8	4	177	Motorscheibe	1
54	Schraube M5x20	1	113	Gewindeblock	1	178	Schraube M4x10	3
55	Verbindungsbolzen	1	114A	Tischauflage	1	179	Schraube M6x20	4
56	Schneckengehäuse	1	115	Keil	1	180	Stift 4x10	1
57	Schneckenförmiges Zahnrad	1	116B	Aufkleber' Geschwindigkeitsregulierung	1	181	Mutter M10	4
58	Abstandsscheibe	1	117	Aufkleber Feinvorschub	1	182	Stellfüße	4
59	Stift A3x18		118B	Markierungsschild	3	183	Schraube M3x5	7
61B	Schnecke	1	120B	Platinenhalterung	1	184	Gehäuseplatte	1
62B	Skala	1	121B	Elektronikplatine	1	185	Staubschutzdeckel	1
63	Dämpfungsfeder	2	124	Geschwindigkeitsregler	1	186	Schutzgehäuse	1
64B	Drehgriff	1	125	Richtungsschalter	1	187	Schraube M4x6	4
67B	Scheibe	8	126B	Aufkleber Elektrizität	1	188	Bedienfeld	1
68B	Hutmutter M8	3	128	Netzkabel	1	189	Schalter	1
69	Schraube M6x20	1	129	Warnaufkleber	1	190	Not-Aus-Schalter	1
71	Schraube M4x20	2	131	Frontaufkleber	1	191	Schraube M3x6	4
72	Schraube M4x18	8	141B	Querwelle	1	192	Abdeckung	1
73	Mutter M4	8	142	Ausgleichsstange	1			

Einführung

Erstinbetriebnahme

Bedienung und
Bearbeitungshinweise

Instandhaltung

Anhang

Notizen

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

Art.Nr. GA185DE



ROTWERK®