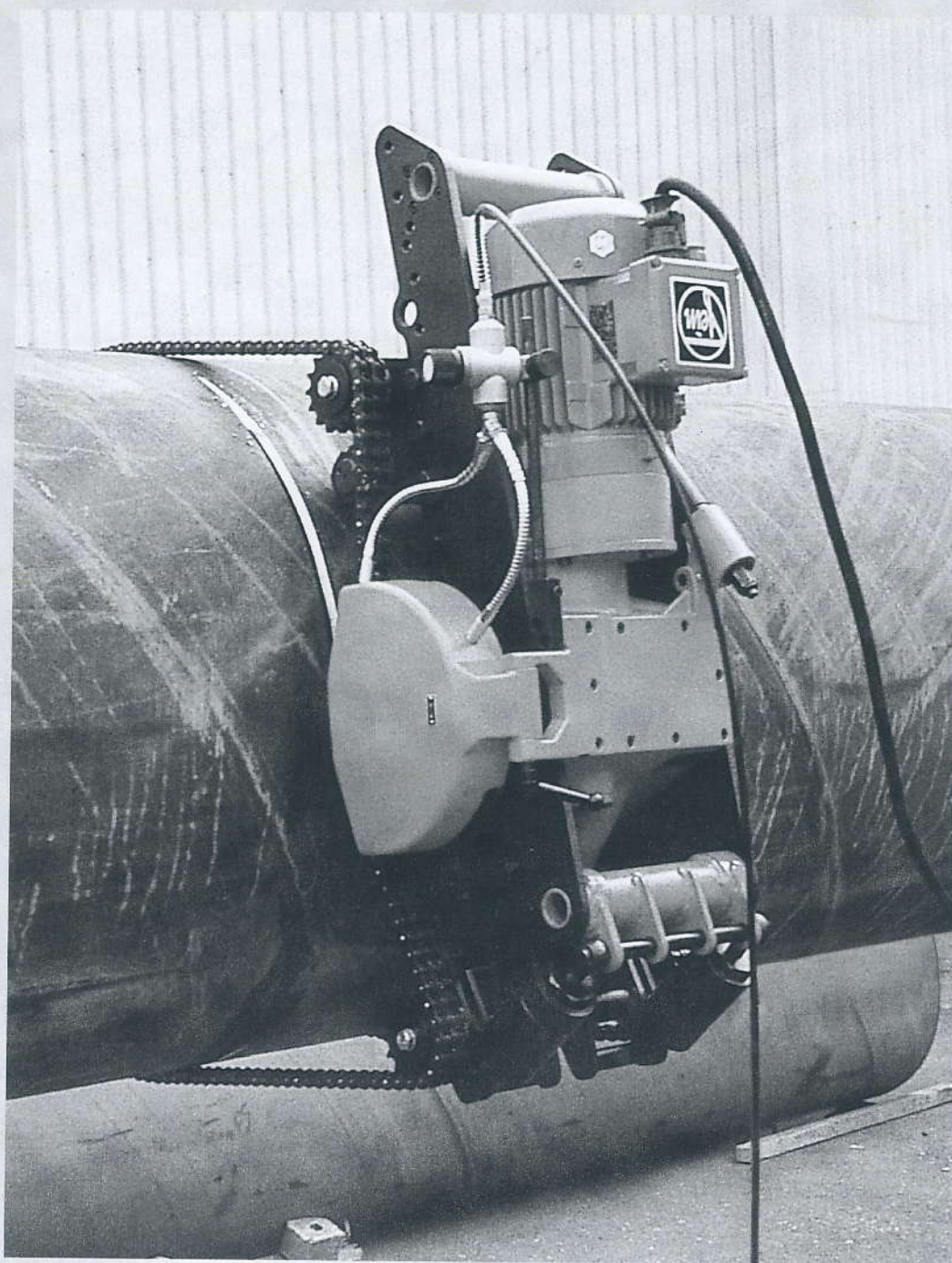




- ▶ RSGEx18a 7 360 06
- ▶ RSGEx18b 7 360 07
- ▶ RSG18a 7 360 09
- ▶ RSG18b 7 360 10
- ▶ RDG18-3a 7 560 23
- ▶ RDG18-3b 7 560 24





Deutsch

Technische Daten.....	5
Bestimmung des Gerätes.....	5
Auf einen Blick.....	5
Zu Ihrer Sicherheit.....	5
Funktionsweise (siehe Bild A).....	6
Vor der Inbetriebnahme.....	7
Inbetriebnahme.....	7
Bedienen.....	8
Warten und Reparieren.....	9
Störungsbeseitigung (Bauart RSG und RSG Ex).....	11
Störungsbeseitigung (Bauart RDG).....	12
Wartungseinheit.....	13
Garantie.....	14
Fräswerkzeuge und Zubehör.....	14
Ersatzteile (E1).....	16



English

Specifications.....	18
Intended use of the pipe milling machine.....	18
At a glance.....	18
For your safety.....	18
Method of functioning (see Fig. A).....	19
Before putting into operation.....	20
Putting into operation.....	20
Handling.....	21
Maintenance and repairs.....	22
Troubleshooting (type RSG and RSG Ex).....	24
Troubleshooting (type RDG).....	25
Maintenance unit.....	26
Guarantee.....	27
Milling tools and accessories.....	27
Spare parts (E1).....	28

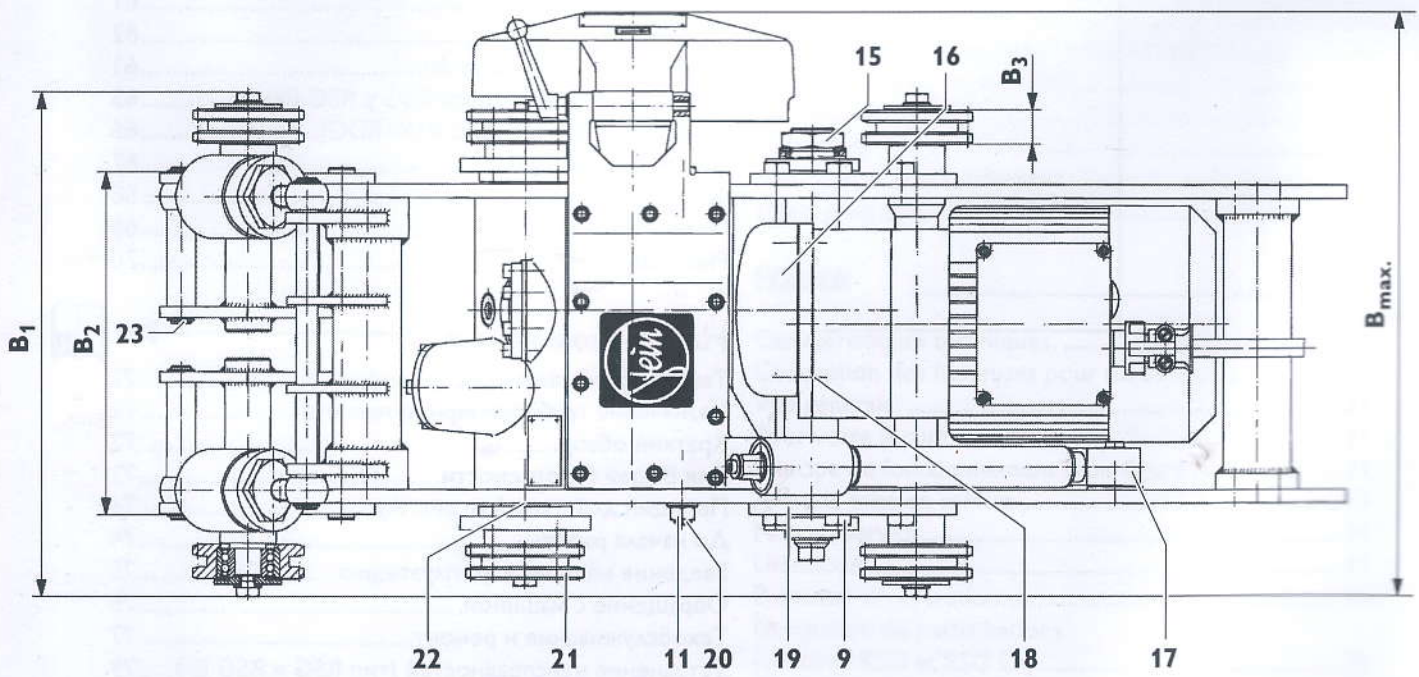
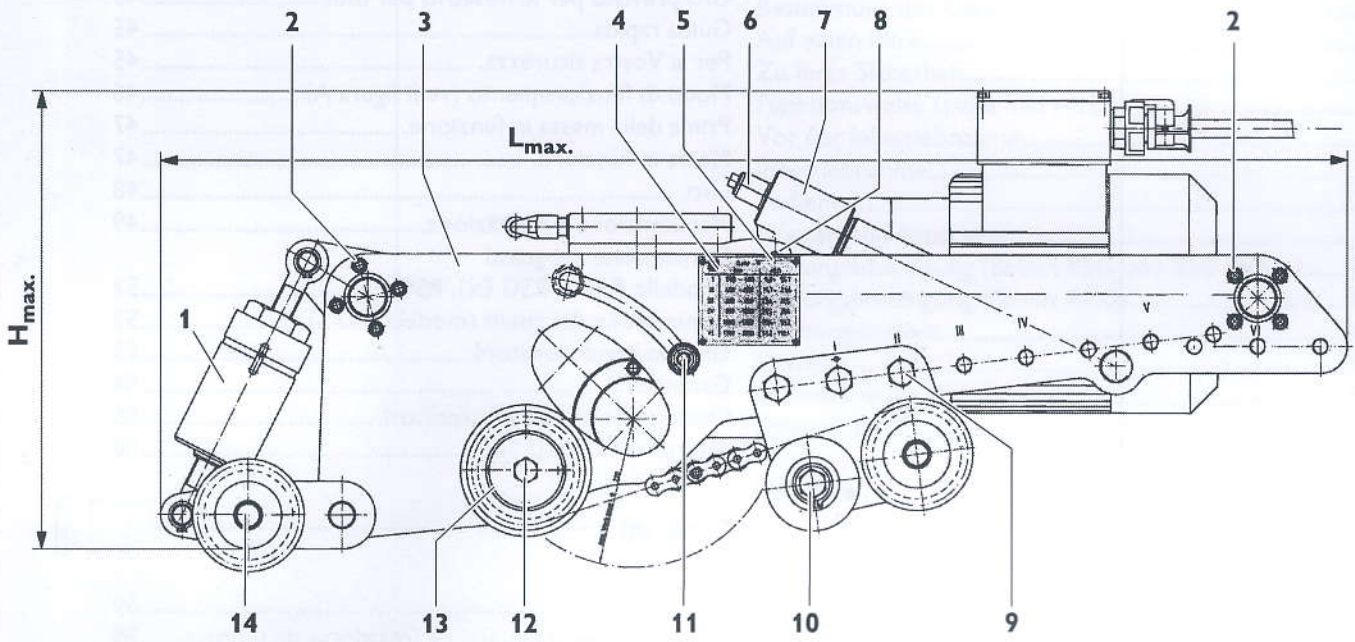


France

Caractéristiques techniques.....	31
Conception des fraiseuses pour tubes.....	31
Vue générale.....	31
Pour votre sécurité.....	31
Principe de fonctionnement (voir figure A).....	33
Avant la mise en service.....	33
Mise en service.....	34
Utilisation.....	34
Entretien et réparation.....	36
Élimination de perturbations (versions RSG et RSG Ex).....	38
Élimination des perturbations (version RDG).....	39
Unité d'entretien.....	39
Garantie.....	40
Outils de fraisage et accessoires.....	41
Pièces de rechange (E1).....	42



A



Originalbetriebsanleitung Elektro- und Druckluft-Rohrfräsmaschine.

Technische Daten.

Elektro-Rohrfräsmaschine:

Bestellnummer	7 360 06	7 360 07
Bauart*	RSG Ex 18 a	RSG Ex 18 b
Bestellnummer	7 360 09	7 360 10
Bauart	RSG 18 a	RSG 18 b
Spannung	400 V	
Frequenz	50 Hz	
Netzanschlussart	3 ~ (Drehstrom)	
Leerlaufdrehzahl		
Motor	2860/min ⁻¹	
Schneidwerkzeuge	35/min ⁻¹	70/min ⁻¹
Vorschub	40 mm/min	80 mm/min
Nennaufnahme	2000 W	
Leistungsabgabe	1500 W	
Länge des Netzkabels (mit Stecker)		
RSG Ex 18 a/b	2 x 10 m	
RSG 18 a/b	10 m	
Gewicht (netto), ca.	95 kg	
Schutzklasse	⊕ / I	
Schutzart	IP X4	
Maße:		
max. Werkzeug-Ø	220 mm	
L _{max.}	886 mm	
H _{max.}	337 mm	
B _{max.}	443 mm	
B ₁	372 mm	
B ₂	254 mm	
B ₃	25,5 mm	

*Elektromotor und Zusatzschalter in explosionsgeschützter Ausführung

Der A-bewertete Geräuschpegel der Rohrfräsmaschine beträgt typischerweise: Schalldruckpegel 92 dB (A); Schalleistungspegel 105 dB (A).
Gehörschutz tragen!

Druckluft-Rohrfräsmaschine:

Bestellnummer	7 560 23	7 560 24
Bauart	RDG 18-3 a	RDG 18-3 b
Luftdruck	6 bar	
Luftverbrauch unter Last	35 l/s	
Leerlaufdrehzahl		
Motor	6000/min ⁻¹	
Schneidwerkzeuge	35/min ⁻¹	70/min ⁻¹
Vorschub	40 mm/min	80 mm/min
Leistungsabgabe	2000 W	
Schlauchweite	15 mm	
Gewicht (netto), ca.	89 kg	
Maße:		
max. Werkzeug-Ø	220 mm	
L _{max.}	886 mm	
H _{max.}	282 mm	
B _{max.}	443 mm	
B ₁	372 mm	
B ₂	254 mm	
B ₃	25,5 mm	

Der A-bewertete Geräuschpegel der Rohrfräsmaschine beträgt typischerweise: Schalldruckpegel 87 dB (A); Schalleistungspegel 100 dB (A).
Gehörschutz tragen!

Messwerte ermittelt nach EN 61 029.

Bestimmung der Rohrfräsmaschinen.

Die Rohrfräsmaschine ist bestimmt zum Trennen von freiliegenden Rohrstücken und verlegten Rohrleitungen aus Stahl oder Guss sowie zum Anfasen von Rohrenden vor dem Schweißen.

EG-Richtlinie 94/9EG ATEX (Atmosphères Explosibles)

Wir weisen darauf hin, dass die Fein Rohrfräsmaschinen vom Typ RDG / RSG / RSG Ex nicht für die Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen zugelassen sind und deshalb für diese Rohrfräsmaschinen keine EG-Baumusterprüfbescheinigungen entsprechend Richtlinie 94/9EG existieren.

(Bei der Rohrfräsmaschine RSG Ex werden mit dem Elektromotor und dem Zusatzschalter lediglich zwei ATEX-konforme Komponenten eingebaut.)

Die ATEX-Richtlinie gilt nur im EG-Raum.

Auf einen Blick.



- 1 Spanneinrichtung
- 2 Befestigungsschraube für Seitenplatte
- 3 Seitenplatte
- 4 Hinweisschild
- 5 Bolzen
- 6 Gewindespindel
- 7 Zustelleinrichtung
- 8 Zylinderschraube für Zustelleinrichtung
- 9 Passschraube
- 10 Laufachse
- 11 Mutter
- 12 Sechskantschraube
- 13 Scheibe
- 14 Spannachse
- 15 Mutter
- 16 Werkzeugspindelstock
- 17 Rohrmutter
- 18 Befestigungsschraube für Motor
- 19 Lasche
- 20 Sicherungsring
- 21 Kettenrad
- 22 Transportwelle
- 23 Sicherungsring

Zu Ihrer Sicherheit.

Vor Gebrauch der Rohrfräsmaschine lesen und danach handeln:

diese Betriebsanleitung,
die allgemeinen Sicherheitshinweise für Rohrfräsmaschinen,
die einschlägigen nationalen Arbeitsschutzbestimmungen.
Diese Betriebsanleitung ist zum späteren Gebrauch aufzubewahren und bei einer Weitergabe oder Veräußerung der Rohrfräsmaschine beizulegen.

Allgemeine Sicherheitshinweise.

ACHTUNG! Sämtliche nachstehend aufgeführte Anweisungen lesen. Fehler, die durch Nichteinhaltung der nachstehend aufgeführten Anweisungen passieren, können elektrischen Schlag, Brand und/oder schwere Verletzungen verursachen. Der nachfolgend verwendete Begriff „Rohrfräsmaschine“ bezieht sich auf die netzbetriebene und auf die druckluftbetriebene Rohrfräsmaschine.

1. Arbeitsplatz.

- a) Halten Sie Ihren Arbeitsbereich sauber und aufgeräumt. Unordnung und schlechte Lichtverhältnisse können zu Unfällen führen.
- b) Halten Sie Kinder und andere Personen während der Benutzung der Rohrfräsmaschine fern. Bei Ablenkung können Sie die Kontrolle über die Rohrfräsmaschine verlieren.

2. Elektrische Sicherheit.

- a) Der elektrische Anschluss darf in keiner Weise verändert werden.
- b) Anschlussleitung vor Hitze, Öl, scharfen Kanten oder sich bewegenden Teilen schützen. Beschädigte oder verwickelte Anschlussleitungen erhöhen das Risiko eines elektrischen Schlag.

3. Sicherheit im Umgang mit Druckluft.

- a) Kontrollieren Sie regelmäßig die Druckluftversorgung. Schützen Sie den Schlauch vor Knicken, Verengungen, Hitze und scharfen Kanten. Ziehen Sie die Schlauchschellen fest an. Lassen Sie beschädigte Schläuche und Kupplungen sofort instand setzen. Bei schadhafter Luftversorgung kann der Druckluftschlauch herumschlagen und zu Verletzungen führen. Aufgewirbelter Staub oder Späne können Augenverletzungen verursachen.

4. Sicherheit von Personen.

- a) Seien Sie aufmerksam, achten Sie darauf, was Sie tun, und gehen Sie mit Vernunft an die Arbeit mit einer Rohrfräsmaschine. Benutzen Sie die Rohrfräsmaschine nicht, wenn Sie müde sind oder unter dem Einfluss von Drogen, Alkohol oder Medikamenten stehen. Ein Moment der Unachtsamkeit beim Gebrauch der Rohrfräsmaschine kann zu ernsthaften Verletzungen führen.
- b) Tragen Sie persönliche Schutzausrüstung. Das Tragen persönlicher Schutzausrüstung, wie Schutzbrille (immer tragen!), Staubmaske, rutschfeste Sicherheitsschuhe, Schutzhelm oder Gehörschutz, je nach Einsatz der Rohrfräsmaschine, verringert das Risiko von Verletzungen.
- c) Vermeiden Sie eine unbeabsichtigte Inbetriebnahme. Vergewissern Sie sich, dass der Hauptschalter auf der Schaltgerätekombination, der Zusatzschalter bzw. der Kugelhahn in der Position „AUS“ ist, bevor Sie die Rohrfräsmaschine an das elektrische Netz bzw. das Druckluftnetz anschließen. Wenn Sie die Rohrfräsmaschine eingeschaltet an die Strom- bzw. Druckluftversorgung anschließen, kann dies zu Unfällen führen.
- d) Entfernen Sie Einstellwerkzeuge oder Schraubenschlüssel, bevor Sie die Rohrfräsmaschine einschalten. Ein Werkzeug oder Schlüssel, der sich an einem rotierenden Teil der Rohrfräsmaschine befindet, kann zu Verletzungen führen.
- e) Überschätzen Sie sich nicht. Sorgen Sie für einen sicheren Stand und halten Sie jederzeit das Gleichgewicht. Dadurch können Sie die Rohrfräsmaschine in unerwarteten Situationen besser kontrollieren.
- f) Tragen Sie geeignete Kleidung. Tragen Sie keine weite Kleidung oder Schmuck. Halten Sie Haare, Kleidung und Handschuhe fern von sich bewegenden Teilen. Lockere Kleidung, Schmuck oder lange Haare können von sich bewegenden Teilen erfasst werden.

5. Anwendung.

- a) Überlasten Sie die Rohrfräsmaschine nicht. Verwenden Sie für Ihre Arbeit das richtige Schneidwerkzeug. Mit dem richtigen Schneidwerkzeug arbeiten Sie besser und sicherer.
- b) Benutzen Sie keine Rohrfräsmaschine, deren Schalter bzw. Kugelhahn defekt ist. Eine Rohrfräsmaschine, die sich nicht mehr ein- oder ausschalten lässt, ist gefährlich und muss repariert werden.
- c) Unterbrechen Sie die Energiezufuhr, bevor Sie Geräteeinstellungen vornehmen oder Schneidwerkzeuge wechseln. Diese Vorsichtsmaßnahme verhindert den unbeabsichtigten Anlauf der Rohrfräsmaschine.

- d) Lassen Sie Personen die Rohrfräsmaschine nicht benutzen, die mit dieser nicht vertraut sind oder diese Anweisungen nicht gelesen haben. Rohrfräsmaschinen sind gefährlich, wenn Sie von unerfahrenen Personen benutzt werden.
- e) Warten Sie die Rohrfräsmaschine regelmäßig. Untersuchen Sie die Rohrfräsmaschine auf mögliche falsche Ausrichtung oder Zuverlässigkeit der Befestigung von beweglichen Teilen, auf Beschädigung anderer Teile, sowie auf andere Faktoren, die den Betrieb der Rohrfräsmaschine beeinträchtigen könnten. Eine nicht intakte Rohrfräsmaschine vor dem Einsatz reparieren. Viele vermeidbare Unfälle werden durch schlecht instandgehaltene Rohrfräsmaschinen verursacht.
- f) Halten Sie Schneidwerkzeuge scharf und sauber. Sorgfältig gepflegte Schneidwerkzeuge mit scharfen Schneidkanten verklemmen sich weniger und sind leichter zu führen.
- g) Verwenden Sie die Rohrfräsmaschine, das Zubehör sowie Schneidwerkzeuge usw. entsprechend den Anweisungen in dieser Betriebsanleitung, wobei die Arbeitsbedingungen und die auszuführende Tätigkeit zu berücksichtigen sind. Die Anwendung von Rohrfräsmaschinen für andere als die vorgesehenen Tätigkeiten kann zu gefährlichen Situationen führen.

Spezielle Sicherheitshinweise für Rohrfräsmaschinen.

⚠ Verletzungsgefahr

Die Rohrfräsmaschine nur mit Hebezeugen transportieren. Bei der Inbetriebnahme, beim Arbeiten und bei der Wartung der Rohrfräsmaschine sind die nationalen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten.

6. Elektrisch betriebene Rohrfräsmaschinen (Bauart RSG).

Netzspannung und Spannungsangabe an der Rohrfräsmaschine müssen übereinstimmen.
Der Anschluss der Rohrfräsmaschine muss mit einer Sicherung von 16 A abgesichert werden.
Netz kabel und ggf. Verlängerungskabel regelmäßig überprüfen!
Die Rohrfräsmaschine nur bei ausgeschaltetem Hauptschalter an die Schaltgerätekombination anschließen.
Die Schaltgerätekombination muss vom Bediener jederzeit erreichbar sein.
Beim Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen (Öl- und Gasleitungen) sind die Explosionsschutz-Richtlinien der Berufsgenossenschaften zu beachten.

7. Druckluftbetriebene Rohrfräsmaschinen (Bauart RDG).

An der Rohrfräsmaschine darf ein Druck von max. 6 bar anliegen. Die Rohrfräsmaschine nur bei geschlossenem Kugelhahn mit dem Druckluftnetz verbinden.

Funktionsweise (siehe Bild A).

Die Rohrfräsmaschine trennt und bearbeitet Rohrwände mit Hilfe spanabhebender Werkzeuge. Sie wird durch ihre Aufspanneinrichtung auf die Rohraußenseite gespannt und läuft mit selbsttätigem Arbeitsvorschub um das Rohr. Als Werkzeuge dienen Metallkreissägeblätter und Formfräser, deren Schneiden je nach Rohrwerkstoff aus HSS-Stahl oder Hartmetall bestehen.

Die Einstellung der Schnitttiefe erfolgt über den Werkzeugspindelstock (16), der in den beiden Seitenplatten (3) schwenkbar gelagert ist und durch die Gewindespindel (6) verstellt werden kann.

Die Transportwelle (22), die über die Transporträder die Arbeitsvorschubbewegung herbeiführt, wird von der Werkzeugspindel über 2 Schneckengetriebebestufen angetrieben.

Eine Rutschkupplung schützt das Vorschubgetriebe vor Überlastung.

Die Lagerung der Werkzeugspindel ist besonders starr ausgeführt. Das ölbadgeschmierte Hauptgetriebe zum Antrieb der Werkzeugspindel besteht aus einer Planeten- und Schneckengetriebebestufe.

Das Getriebe ist so dimensioniert, dass gelegentliches Festbremsen der Spindel ohne Schaden ertragen werden kann. Sämtliche Getriebewellen laufen in Wälzlagern.

Der Maschinenrahmen mit den Achsen hat die Aufgabe, die aufgespannte Rohrfräsmaschine auf dem Rohr zu führen sowie die Schnitt- und Vorschubkräfte zu übertragen. Die Anpassung an den jeweiligen Rohraußendurchmesser wird durch Verstellen der Laufachse (10) erreicht. Die Aufspannketten werden aus einzelnen, untereinander gleichen Kettenstücken zusammengesetzt.

Die Zahl der benötigten Kettenstücke bzw. die Länge der Aufspannketten ist vom Rohraußendurchmesser abhängig.

Vor der Inbetriebnahme.

Vorarbeiten am zu bearbeitenden Rohr.

- Rohre, die auf dem Lagerplatz geschnitten werden sind so zu unterlegen, dass das Schneidwerkzeug nicht eingeklemmt wird.
- Bei verlegten Rohren muss auf 1 m Länge an jeder Stelle zur Grubenwand ein Abstand von mindestens 50 cm eingehalten werden, gemessen von der Rohraußenseite.
- Die Bearbeitungsfläche muss frei von Schmutz und Erde sein. Weiche Schutzüberzüge auf der Bearbeitungsfläche vorher entfernen.
- Das Schneidwerkzeug muss entsprechend dem Rohrwerkstoff, der erforderlichen Bearbeitungsform und der Kühlschmierung ausgewählt werden.
Der erforderliche Kühlschmierstoff ist dem Prospekt bzw. der Bedienungsanleitung zur Druckluftkühlschmiereinrichtung (9 12 01 002 00 4) zu entnehmen.
Weitere Fragen werden vom zuständigen Fachberater beantwortet.

Vorarbeiten an der Rohrfräsmaschine (siehe Bild A).

Die beiden sich gegenüberliegenden Muttern (11) lösen. Den Werkzeugspindelstock (16) mit der Handkurbel (im Werkzeugkoffer) an der Zustelleinrichtung (7) hochfahren. Die Passschrauben (9) entfernen und die Laufachse (10) nach Angaben des Hinweisschildes (4) auf den aktuellen Rohraußendurchmesser ummontieren. Bei Zwischengrößen ist der nächst größere Rohraußendurchmesser zu verwenden. Die Passschrauben (9) wieder festziehen.

Hinweisschild:

P	D	
	[mm]	[inch]
I	250 – 400	9,6 – 15,7
II	400 – 600	15,7 – 23,6
III	600 – 800	23,6 – 31,5
IV	800 – 1000	31,5 – 39,4
V	1000 – 1300	39,4 – 51,2
VI	1300 – 3000	51,2 – 118,1

P: Position der Laufachse

D: Rohrdurchmesser

Die Spanneinrichtungen (1) für Aufspannketten durch Drehen am Federtopf einfahren, damit nach dem Aufsetzen der Rohrfräsmaschine genügend Spannweg vorhanden ist.

Die Aufspannketten passend für den Rohraußendurchmesser zusammenstellen. Die Rohrfräsmaschine auf dem Rohr positionieren.

Spannen der Rohrfräsmaschine auf dem Rohr.

Anlegen der Gliederketten.

Die noch offenen Gliederketten auf beiden Seiten der Rohrfräsmaschine über das Rohr legen.

Die Rohrfräsmaschine anheben und die Gliederketten unter die Kettenräder schieben, so dass nach dem Aufsetzen der Rohrfräsmaschine die Gliederketten im Zahneingriff sind. Die Gliederketten mit ihren freien Enden über die Kettenräder von Spannachse (14) und Laufachse (10) legen. Anschließend mit dem Bolzen (3 02 17 216 00 4) schließen und mit 2 Sicherungsringen (4 26 34 020 00 5) sichern (E1).

Spannen der Gliederketten.

Die Gliederketten zunächst durch Drehen der beiden Federtöpfe leicht an das Rohr legen. Zur genauen Ausrichtung die Rohrfräsmaschine einige Male in Rohrumfangsrichtung hin- und herschieben.

Die Gliederketten durch Drehen der Federtöpfe spannen, bis der Stift (1640, siehe E2.6) im Langloch des Federtopfes innerhalb der am Umfang eingestochenen Nut steht.

Während des Schneidvorganges die Lage des Stiftes beobachten. Sollte das Rohr unrund sein, muss entweder nachgespannt oder gelockert werden.

⚠ Unfallgefahr!

Den Federtopf nicht über diesen Punkt hinaus weiter spannen!

Montieren der Schneidwerkzeuge.

⚠ Verletzungsgefahr

durch unbeabsichtigtes Einschalten.

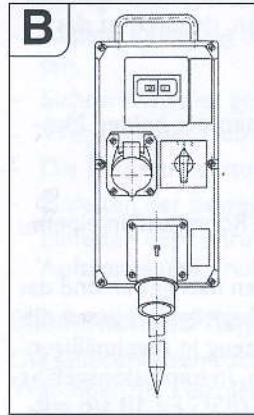
Vor der Montage den Netzstecker bzw. den Druckluftschlauch abziehen.

Nur Schneidwerkzeuge mit einwandfreien Schneiden verwenden.

- Vor dem Aufsetzen die Werkzeugspindel sowie die Pass - und Anlageflächen reinigen.
- Das Schneidwerkzeug aufsetzen.
- Die Werkzeugspannmutter fest anziehen.

Inbetriebnahme.

Elektro-Rohrfräsmaschine:



Den Rohrfräsmaschinen mit Elektroantrieb ist eine Schaltgerätekombination vorgeschaltet, die folgende Komponenten enthält:

- Hauptschalter/Wendeschalter
- Motorschutzschalter
- Unterspannungsauslöser
- Steckverbindungen

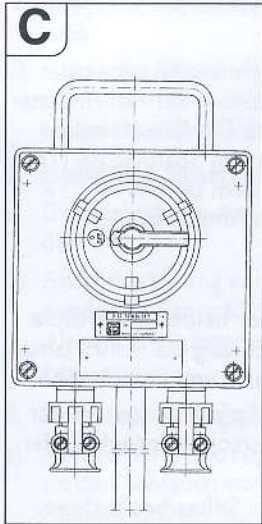
Der Hauptschalter wird als Einschalter und zur Umkehr der Drehrichtung verwendet. Der Motorschutzschalter und der Unterspannungsauslöser bilden eine Einheit. Bei Überlastung schaltet der Motorschutzschalter ab, bei Ausfall der

Netzspannung trennt der Unterspannungsauslöser die Rohrfräsmaschine vom Netz, um ein unbeabsichtigtes Wiederanlaufen zu verhindern.

Die Rohrfräsmaschine wird durch Betätigen des Motorschutzschalters wieder in Betrieb genommen.

Die Schaltgerätekombination ist so zu platzieren, dass sie vom Bediener jederzeit erreicht werden kann.

Rohrfräsmaschine in teilweise explosionsgeschützter Bauart:



Vor der Schaltgerätekombination einen Schaltkasten mit zusätzlichem Ein-/Aus-schalter zur Betätigung der Rohrfräsmaschine in explosionsgefährdeten Bereichen der Zone 2 verwenden.

Der Schaltkasten ist so zu platzieren, dass er vom Bediener jederzeit erreicht werden kann.

⚠ Explosionsgefahr

Die Schaltgerätekombination ist außerhalb der Zone 2 aufzustellen.

⚠ Nach Auslösung des Schutzschalters muss vor dem Wiedereinschalten zuerst der Zusatzschalter ausgeschaltet werden.

Druckluft-Rohrfräsmaschine:

Die Ausführung RDG 18-3 a/b wird durch den am Druckluftschlauch montierten Kugelhahn bedient, der sich direkt vor dem Druckluftmotor befindet.

Bedienen.

⚠ Verletzungsgefahr

Die Schutzhaube muss während des Betriebes vollständig geschlossen und verriegelt sein!

Bei Rohrfräsmaschinen mit Elektromotor ist sicherzustellen, dass die Drehrichtung des Werkzeuges korrekt ist. Die Drehrichtung kann über den Wendeschalter umgeschaltet werden.

- Das laufende Sägeblatt mit der Handkurbel so tief wie möglich in das Rohr einschwenken. Das tief eingetauchte Sägeblatt stabilisiert den Schnittverlauf.
- Beim Fräsen einen möglichst geringen Werkzeugeingriff wählen. Das Zerspanvolumen steigt mit zunehmender Schneidtiefe an.
- Schneidwerkzeug ca. 3 mm tiefer als notwendig eintauchen, danach auf erforderliche Tiefe zurückstellen, dadurch ist das Schneidwerkzeug außer Eingriff.
- Die Rohrfräsmaschine ausschalten.
- Anschließend die Einstellung durch Anziehen der beiden Muttern (11) fixieren.
- Die Rohrfräsmaschine wieder einschalten.
- Sofern die Motorleistung ausreicht, ist die Rohrwand in einem Schnitt zu durchtrennen.
- Verlegte Rohre können während dem Sägen nachgeben und das Schneidwerkzeug im Spalt verklemmen. Deswegen müssen die mitgelieferten Keile hinter dem Sägewerkzeug in regelmäßigen Abständen in den Spalt geschlagen werden. In explosionsgefährdeten Bereichen Keile (6 33 05 013 00 2) (RSG Ex 18 a/b mitgeliefertes Zubehör) und einen Hammer aus funkenfreiem Material verwenden.
- Überlastung der Rohrfräsmaschine vermeiden.
- Eine Überlastung ist gegeben, wenn beim Einfahren des laufenden Schneidwerkzeuges die Motordrehzahl merklich abfällt. Das hat gleichzeitig einen Abfall der Zerspanleistung zur Folge.

Bei starkwandigen Rohren ($s > 10$ mm) muss die Schweißnaht in mehreren Umläufen gefräst werden.

Der deckungsgleiche Schnittverlauf wird von folgenden Faktoren beeinflusst:

- Ausrichtung der Rohrfräsmaschine beim Start,
- geometrische Abweichung des Rohres von der Kreis- bzw. von der Zylinderform,
- Schärfe des Schneidwerkzeuges,

- Härte des Werkstoffes.

Die Rohrfräsmaschine ist so justiert, dass sich bei Rohrdurchmessern von 300 mm und 600 mm Anfang und Ende der Schnittlinie annähernd decken.

Infolge der Exzentrizität der Führungswelle ist die Justiermarke (24, siehe Bild D) nur für die beiden angeführten Durchmesser verbindlich. Bei größeren Rohrdurchmessern muss unter Umständen nachjustiert werden.

Rücklauf der Rohrfräsmaschinen (RSG/RSG Ex).

Sachbeschädigung!

Bevor die Rohrfräsmaschine zurückgefahren wird muss gewährleistet sein, dass das Schneidwerkzeug ausgefahren ist, um Beschädigungen des Werkzeuges und des Getriebes zu vermeiden.

- Hauptschalter/Wendeschalter in Stellung „0“ (Aus) schalten.
- Schneidwerkzeug ausfahren.
- Wendeschalter auf Rücklauf schalten.

Die Rohrfräsmaschine ist nicht geeignet Schnitte im Rücklauf auszuführen!

Bei der druckluftbetriebenen Rohrfräsmaschine ist kein Rücklauf möglich!

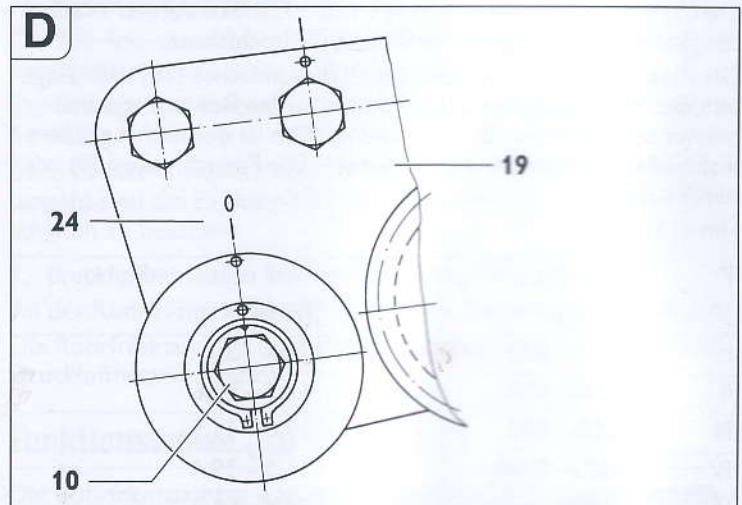
Hinweise zum Kühlen.

Sachbeschädigung!

Wir empfehlen die FEIN-Druckluft-Kühlschmiereinrichtung zu verwenden. Bei ungenügender Kühlung und Schmierung können sich Späne verklemmen. Dies kann zu Werkzeugbrüchen führen.

- Graugussrohre immer ohne Kühlschmiermittel trocken schneiden.
- Sägeblatt bzw. Fräser beim Schneiden von unlegierten Stahlrohren mit Seifenwasser kühlen.

Einstellen der Laufgenauigkeit.



- Mutter (15, siehe Bild A) SW 46 lösen.
- Achse (10) gegenüber Lasche (19) verdrehen.
- Mutter (15) anziehen.

Durch Drehen der Laufachse (10) nach vorne (Richtung Schneidwerkzeug) läuft das Schneidwerkzeug weiter nach rechts.

Bei Drehen der Laufachse nach hinten läuft das Schneidwerkzeug nach links.

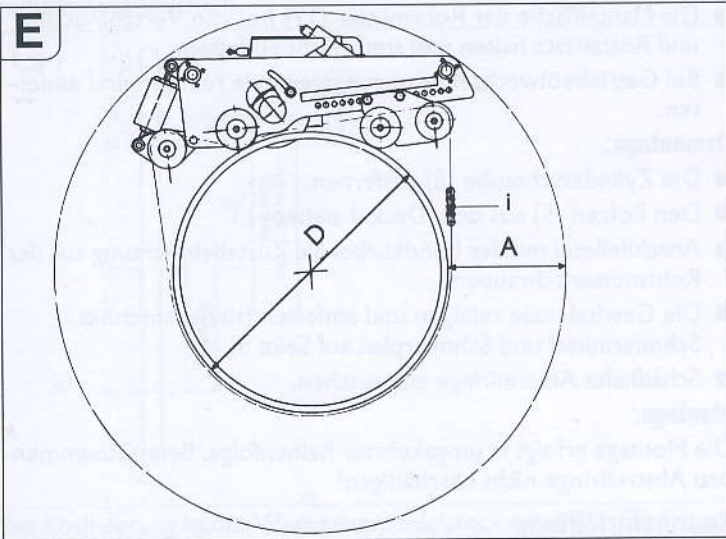
Einsatz der Rohrfräsmaschine in explosionsgefährdeten Bereichen.

Hinweis:

Rohrfräsmaschine vom Typ RSG Ex oder RDG einsetzen.

- Nur scharfe Schneidwerkzeuge verwenden.
- Mit geringer Eintauchtiefe fahren.
- beim ersten Umlauf bis zu 10 mm Tiefe, bei den weiteren Umläufen 5 mm Tiefe.
- Ausreichend kühlen!

Aufspannen der Rohrfräsmaschine.



„A“ benötigter Arbeitsraum bei größter Schnitttiefe.
 „D“ Außendurchmesser des Rohres
 „i“ Anzahl der Kettenstücke bei Rohrdurchmesser „D“.

Position der Laufachse	D [mm]	A [mm]	erforderliche Kettenlänge pro Seite [mm]	Gesamtkettenlänge [mm]	i*
I	250	452	1.427,0	2.854,0	5
	300	452	1.525,0	3.050,0	5
	350	450	1.632,0	3.264,0	6
	400	448	1.744,0	3.488,0	6
II	400	414	1.782,0	3.564,0	6
	450	413	1.898,0	3.796,0	7
	500	412	2.019,0	4.038,0	7
	550	411	2.144,0	4.288,0	7
	600	409	2.273,0	4.546,0	8
III	600	383	2.302,0	4.604,0	8
	650	383	2.433,0	4.866,0	8
	700	382	2.566,0	5.132,0	9
	750	381	2.702,0	5.404,0	9
	800	379	2.840,0	5.680,0	9
IV	800	356	2.862,0	5.724,0	10
	850	355	3.001,0	6.002,0	10
	900	355	3.142,0	6.284,0	10
	950	354	3.284,0	6.568,0	11
	1.000	354	3.428,0	6.856,0	11
V	1.000	312	3.464,0	6.928,0	11
	1.050	312	3.607,0	7.214,0	12
	1.100	313	3.751,0	7.502,0	12
	1.150	313	3.896,0	7.792,0	13
	1.200	313	4.062,0	8.124,0	13
	1.300	314	4.338,0	8.676,0	14
VI	1.300	293	4.355,0	8.710,0	14
	1.400	295	4.651,0	9.302,0	15
	1.500	297	4.950,0	9.900,0	16
	1.600	298	5.250,0	10.500,0	17
	1.700	299	5.553,0	11.106,0	18
	1.800	300	5.857,0	11.714,0	19
	1.900	301	6.162,0	12.324,0	20
	2.000	301	6.468,0	12.936,0	21
	2.100	302	6.775,0	13.550,0	22
	2.200	303	7.083,0	14.166,0	23
	2.300	303	7.391,0	14.782,0	24
	2.400	303	7.700,0	15.400,0	25
	2.500	304	8.009,0	16.018,0	26
	2.600	304	8.319,0	16.638,0	27
	2.700	305	8.629,0	17.258,0	28
2.800	305	8.940,0	17.880,0	29	
2.900	305	9.251,0	18.502,0	30	
3.000	305	9.562,0	19.124,0	31	

*Bestellnummer 3 02 31 013 02 7 bestehend aus 10 Kettenstücken mit einer Länge von je 63,5 mm

Um eine optimale Kettenvorspannung zu erreichen, können evtl. die im Werkzeugkoffer beigelegten halben Kettenstücke mit einer Länge von 31,75 mm benutzt werden.

Beispiel:

Bei einem Rohrdurchmesser von D=400 mm werden 6 Kettenstücke (Bestellnummer 3 02 31 013 02 7) benötigt.

Abschlussarbeiten nach jedem Arbeitseinsatz.

- Schneidwerkzeug ausfahren.
- Rohrfräsmaschine ausschalten.
- Schneidwerkzeug abnehmen.
- Rohrfräsmaschine abspannen.

Bei Druckluftmaschinen:

- Nach Abkuppeln des Druckluftschlauches etwas Korrosionsschutzöl in den Lufteintritt des Druckluftmotors gießen und diesen kurz laufen lassen.
- Die Schlauchöffnung mit einer Schutzkappe verschließen.

Lagern der Rohrfräsmaschine.

- Die äußeren Metallteile gegen Korrosion schützen.
- Die Rohrfräsmaschine trocken lagern.

Warten und Reparieren.

Zum Warten und Reparieren.

Wir empfehlen unsere Kundendienstabteilung (Zentralreparatur). Adresse am Ende dieser Betriebsanleitung.

Diese Betriebsanleitung der Reparaturwerkstatt mitgeben. Ersatzteilübersicht am Ende dieser Betriebsanleitung.

Nur Original-FEIN-Ersatzteile verwenden.

⚠ Verletzungsgefahr

durch unbeabsichtigtes Einschalten.

Vor allen Arbeiten an der Rohrfräsmaschine den Netzstecker ziehen bzw. den Druckluftschlauch abziehen!

Allgemeine Hinweise

Wartungsarbeiten dürfen nur von geschulten Fachkräften durchgeführt werden.

Die Pflege und Wartungsarbeiten beinhalten im Wesentlichen:

- Äußere Reinigung der Rohrfräsmaschine und der Aufspannkettten.
- Sichtprüfung der gesamten Rohrfräsmaschine.
- Wechseln des Getriebeöles.
- Die Druckluftwartungseinheit mit Schmieröl füllen.
- Einfetten der Bewegungsgewinde und Ketten.
- Einfetten der Führungen des Werkzeugspindelstockes in der Aufspan- und Transporteinrichtung.

Gliederketten-Pflege

Die Gliederketten nach dem Entfernen des groben Schmutzes mit Waschbenzin, Petroleum oder ähnlichem unter Bewegen der Kettenglieder sorgfältig reinigen.

Zur Gewährleistung der Schmierung anschließend die Ketten mehrere Stunden in dickflüssiges Öl z. B. Getriebeöl SAE 140 legen.

⚠ Unfallgefahr!

Vor der Wiederverwendung die Kettenteile durch eine gründliche Sichtkontrolle auf ihren einwandfreien Zustand überprüfen. Schadhafte Teile austauschen und fehlende Sicherungsringe ersetzen.

Werkzeugspindelstock

- Getriebeölstand überprüfen.
- Getriebeöl ggf. wechseln.
 Material: Getriebeöl ARAL oder Degol BMB 460 (alte Bezeichnung ARAL BMB 35).
 Siehe auch Abschnitt Schmiermittel und Schmierplan.

Überprüfen des Getriebeölstandes

Den Ölstand und die Dichtheit des Werkzeugspindelstockes vor jedem Einsatz überprüfen:

- Die Rohrfräsmaschine mit der dem Werkzeugschutz gegenüberliegenden Seitenplatte auf eine waagrechte Auflage legen.
- Die Verschlusschraube (Pos. 20, E2.1b) herausschrauben.

Hinweis:

Richtiger Ölstand liegt dann vor, wenn gerade noch Getriebeöl aus der Gewindebohrung ausfließt.

- Ggf. Getriebeöl (siehe Abschnitt Schmiermittel und Schmierplan) nachfüllen.
- Die Verschlusschraube wieder fest einschrauben.

Getriebeölwechsel

Ein Getriebeölwechsel ist nach den in der Tabelle angegebenen Betriebsstunden vorzunehmen, mindestens jedoch alle 18 Monate.

Getriebeölwechselfristen [Betriebsstunden]	RSG Ex 18 a RSG 18 a RDG 18-3 a	RSG Ex 18 b RSG 18 b RDG 18-3 b
Erster Ölwechsel nach	20 - 40	80 - 120
Folgende Ölwechsel nach	80 - 120	200 - 250

Unsere zentrale Reparaturabteilung erledigt für Sie den Ölwechsel und entsorgt das verbrauchte Öl.

Das Getriebeöl in betriebswarmem Zustand und unmittelbar nach dem Lagern der Rohrfräsmaschine ablassen.

Schillern des abgelassenen Öles als Folge von Bronzeabrieb ist insbesondere bei neuen Getrieben unbedenklich.

Druckluftmotor

Der Druckluftmotor ist bei Verwendung von sauberer, wasserfreier und geölter Druckluft nach 200 Betriebsstunden, mindestens jedoch 1 mal jährlich, einer gründlichen Prüfung und Reinigung zu unterziehen. Für Wartung und Reparatur empfehlen wir den Druckluftmotor an unsere zentrale Reparaturabteilung einzusenden.

Sachbeschädigung!

Werden die vorgeschriebenen Überprüfungen nicht durchgeführt, können erhebliche Schäden und Leistungsabfall am Druckluftmotor entstehen.

Ausbau des Druckluftmotors:

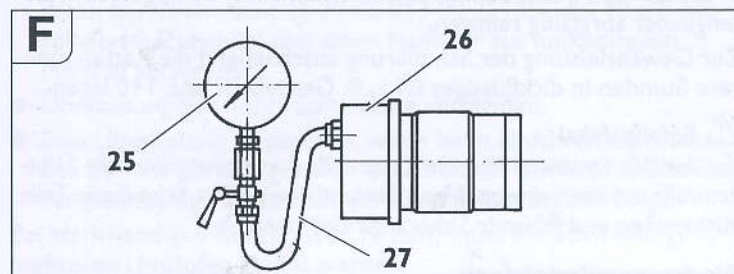
- Die Rohrfräsmaschine so aufrichten, dass sich der Druckluftmotor an der höchsten Stelle des Werkzeugspindelstockes befindet.
- Die 6 Zylinderschrauben (18) entfernen (siehe Bild A).
- Den Druckluftmotor abnehmen.

Die Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Auf das exakte Zusammenstecken von Motorritzel und Planetengetriebe ist zu achten.

Prüfen der Motorabdichtung

Der Motor muss ritzelseitig öl- und luftdicht abgeschlossen sein.

Der zulässige Druck in der Messglocke darf $0,60 \text{ N/cm}^2$ nicht unterschreiten, bei einer Prüfdauer von 3 Minuten.



Anzeigebereich (25): 0 - 10 N/cm^2 KI 1,0

Messglocke (26): Innendurchmesser 105 mm, 80 mm tief

Schlauch (27): Länge 1 m, Innendurchmesser 10 mm

Zustelleinrichtung (siehe Bild A)

- Die Mantelfläche der Rohrmutter (17) frei von Verschmutzung und Rostansatz halten und stets leicht einfetten.
- Bei Getriebeölwechsel Bewegungsgewinde reinigen und einfetten.

Demontage:

- Die Zylinderschraube (8) entfernen.
- Den Bolzen (5) aus dem Deckel ziehen.
- Anschließend mit der Handkurbel die Zustelleinrichtung aus der Rohrmutter schrauben.
- Die Gewindeteile reinigen und einfetten (siehe Abschnitt Schmiermittel und Schmierplan auf Seite 9).
- Schadhafte Abstreifringe austauschen.

Montage:

Die Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge. Beim Zusammenbau Abstreifringe nicht beschädigen!

Spanneinrichtung

Verschmutzung der Gewinde an den Augenschrauben (Pos. 1650, E2.6) im Federtopf vermeiden.

Ggf. die Gewinde reinigen und einfetten.

Aufspann- und Transporteinrichtung (siehe Bild A)

In regelmäßigen Abständen, insbesondere nach starker Verschmutzung der Rohrfräsmaschine, die Führung des Werkzeugspindelstockes in der Aufspann- und Transporteinrichtung reinigen und einfetten:

- Die Rohrfräsmaschine reinigen.
- Die 6 Passschrauben (9) entfernen und Laufachse abnehmen.
- Die Sechskantschrauben (12) und die Scheiben (13) entfernen.
- Die Kettenräder (21) abziehen.

Sachbeschädigung!

Verschmutzung der Kugellager vermeiden.

- Die Sicherungsringe (20, 23) entfernen.
- Die Zylinderschrauben (2) lösen und die Seitenplatten (3) abnehmen.
- Sämtliche Gleitflächen reinigen und dann einfetten.

Die Montage erfolgt in umgekehrter Reihenfolge.

Schmiermittel und Schmierplan

Schmierstoffe für Druckluftmotor

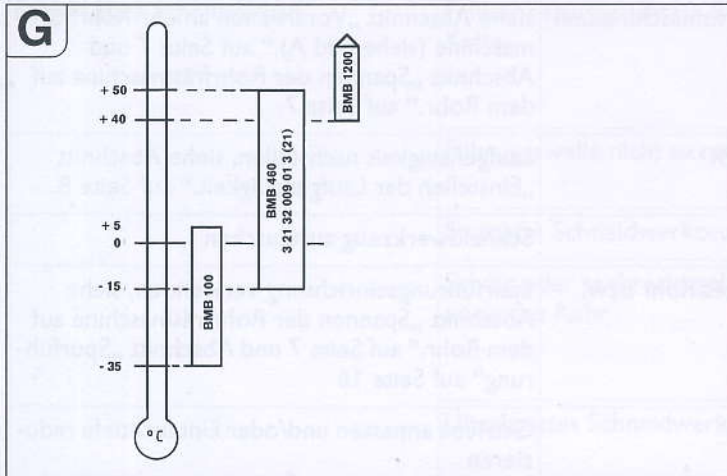
Zur Schmierung des Druckluftmotors eignet sich jedes Motorenöl der Klassifikation SAE 10 W. Wir empfehlen jedoch die ausschließliche Verwendung von Korrosionsschutzölen wie ESSO Rost-Schutz MZ 45 oder SHELL Ensis 10 W. ESSO Rost-Schutz MZ 45 ist als 0,5-l-Dose im Zubehör (Bestellnummer 3 21 32 006 01 7) enthalten. Bei tiefen Temperaturen und zur Vermeidung von Vereisung des Druckluftmotors empfehlen wir das Spezialschmiermittel „Kilfrost 400“ von:

Firma Weyer Indutec GmbH
Schönbach Str. 2, D-86919 Utting,
Tel./ Fax 0 88 06/95 83 51,
e-mail: weyer@indutec.com

Schmieröl für Werkzeugspindelstock

Schmierstoff	Gebindegröße	Bestellnummer	Temperaturbereich [°C]	Spezifikation
ARAL ÖL Degol				
BMB 460	2-Liter	3 21 32 009 01 3	-15 bis +50	TYP-CLPF (Mineralöl)
BMB 100	2-Liter	3 21 32 009 02 9	-40 bis +5	Qualitätsanforderung: Schadenskraftstufe nach DIN 51354- A/16,6/90 >12
BMB 1200	Auf Anfrage		>+40	

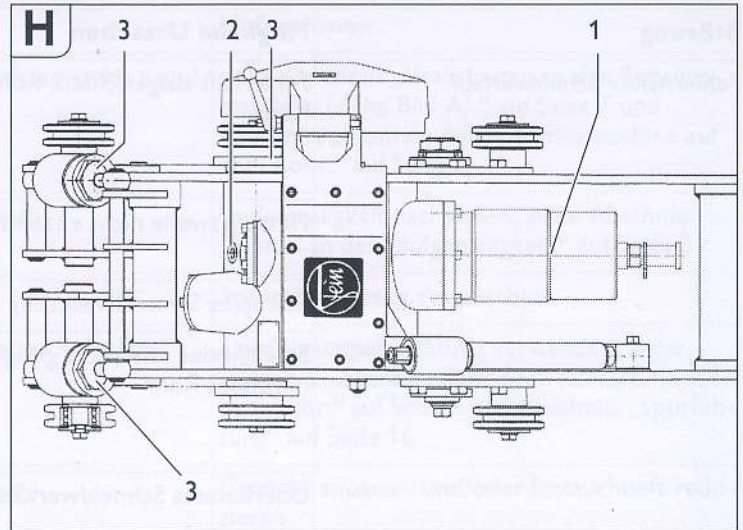
Getriebeölviskositätsempfehlung bei verschiedenen Umgebungstemperaturbereichen:



Bei Auslieferung ist der Werkzeugspindelstock mit ARAL ÖL Degol BMB 460 gefüllt. Von der Verwendung eines anderen Getriebeöles müssen wir dringend abraten.

Schmierstoffe für Gleitflächen

Zur Schmierung und Pflege der Gleitflächen empfehlen wir säurefreie, wasserfeste Markengleitlagerfette.



Schmierstelle	Schmier- bzw. Betriebsstoff	Füllmenge	Umgebungstemperatur [°C]
1 (Motor)	*	20 cm ³	
2 (Getriebe)	Aral-Öl Degol BMB 460 Degol BMB 46	2 dm ³ bzw. l 2 dm ³ bzw. l	-15 bis +50 -40 bis +5
3 (Gleitflächen und Bewegungsgewinde)	Gleitlagerfett		

* siehe Abschnitt „Schmierstoffe für Druckluftmotor“

Störungsbeseitigung (Bauart RSG und RSG Ex).

Störung	Mögliche Ursachen	Maßnahmen
Motor und Schneidwerkzeug setzen aus	Sehr tiefe Umgebungstemperaturen	FEIN-Getriebeöl für tiefe Temperaturen verwenden
	Stumpfes Schneidwerkzeug	Schneidwerkzeug austauschen
	Keine Netzspannung	Netzanschluss und Schaltgeräte überprüfen
	Falsche Netzspannung	Netzanschlussdaten überprüfen
	Vorschub zu schnell oder zu hoher Materialabtrag bei einem Umlauf	Getriebe anpassen und/oder Eintauchtiefe reduzieren
	Ölverlust Getriebekasten	Leck ausfindig machen und beheben- Öl nachfüllen
Defektes Kettenrad	Übermäßiger Temperaturanstieg im Motor	Schaltgerätekombination 3 07 02 041 01 4 reaktivieren
	Beschädigtes Kettenstück	Kettenstück austauschen
	Kette falsch verbunden	Verbindungsunkte prüfen und korrigieren
	Kettenbolzen nur teilweise eingeführt	Bolzen ganz einführen

Störung	Mögliche Ursachen	Maßnahmen
Fehlerhafter Schnittverlauf	Fehlerhaft ausgerichtete Rohrfräsmaschine und Kette	siehe Abschnitt „Vorarbeiten an der Rohrfräsmaschine (siehe Bild A).“ auf Seite 7 und Abschnitt „Spannen der Rohrfräsmaschine auf dem Rohr.“ auf Seite 7
	Führungswelle nicht exzentrisch	Laufgenauigkeit nachstellen, siehe Abschnitt „Einstellen der Laufgenauigkeit.“ auf Seite 8
	Stumpfes Schneidwerkzeug	Schneidwerkzeug austauschen
	Schräg oder senkrecht gelagertes Rohr bzw. un rundes Rohr	Spurführungseinrichtung verwenden, siehe Abschnitt „Spannen der Rohrfräsmaschine auf dem Rohr.“ auf Seite 7 und Abschnitt „Spurführung“ auf Seite 16
	Überlastetes Schneidwerkzeug	Getriebe anpassen und/oder Eintauchtiefe reduzieren
Reduzierte oder unwirksame Maschinenfunktion	Keine Netzspannung	Netzanschluss und Schaltgeräte überprüfen
	Schalter nicht eingeschaltet	Schalter überprüfen
	Kupplung rutscht	Getriebe anpassen oder Ansprechmoment der Kupplung im FEIN-Werk einstellen lassen
Starke Vibrationen	Vorschub zu schnell	Getriebe anpassen
	Schneidwerkzeug zu tief	Schneidwerkzeug anheben
	Muttern (11) nicht angezogen	Muttern anziehen
	Kette locker	Kettenspannung prüfen
	Stumpfes Schneidwerkzeug	Schneidwerkzeug austauschen

Störungsbeseitigung (Bauart RDG).

Störung	Mögliche Ursachen	Maßnahmen
Motor und Schneidwerkzeug setzen aus	Druckluftmotor vereist	Spezielles Schmiermittel verwenden
	Stumpfes Schneidwerkzeug	Schneidwerkzeug austauschen
	Druckabfall	Druckluftzufuhr (6 bar) kontrollieren
	Schmutz, Rost oder verschlissene Lamellen im Druckluftmotor	Motor zur Reparatur an FEIN schicken
	Vorschub zu schnell oder zu hoher Materialabtrag bei einem Umlauf	Getriebe anpassen und/oder Eintauchtiefe reduzieren
	Ölverlust Getriebekasten	Leck ausfindig machen und beheben – Öl nachfüllen
Defektes Kettenrad	Beschädigtes Kettenstück	Kettenstück austauschen
	Kette falsch verbunden	Verbindungspunkte prüfen und korrigieren
	Kettenbolzen nur teilweise eingeführt	Bolzen ganz einführen

Störung	Mögliche Ursachen	Maßnahmen
Fehlerhafter Schnittverlauf	Fehlerhaft ausgerichtete Rohrfräsmaschine und Kette	siehe Abschnitt „Vorarbeiten an der Rohrfräsmaschine (siehe Bild A).“ auf Seite 7 und Abschnitt „Spannen der Rohrfräsmaschine auf dem Rohr.“ auf Seite 7
	Führungswelle nicht exzentrisch	Laufgenauigkeit nachstellen, siehe Abschnitt „Einstellen der Laufgenauigkeit.“ auf Seite 8
	Stumpfes Schneidwerkzeug	Schneidwerkzeug austauschen
	Schräg oder senkrecht gelagertes Rohr bzw. un rundes Rohr	Spurführungseinrichtung verwenden, siehe Abschnitt „Spannen der Rohrfräsmaschine auf dem Rohr.“ auf Seite 7 und Abschnitt „Spurführung“ auf Seite 16
	Überlastetes Schneidwerkzeug	Getriebe anpassen und/oder Eintauchtiefe reduzieren
Reduzierte oder unwirksame Maschinenfunktion	Ungenügende oder keine Druckluft	Druckluftanlage nach Mängeln und Hindernissen kontrollieren
	Lamellen verschlissen	Lamellen austauschen
	Mangelschmierung des Motors	Ölstand in der Wartungseinheit prüfen
	Kupplung rutscht	Getriebe anpassen oder Ansprechmoment der Kupplung im FEIN-Werk einstellen lassen
Starke Vibrationen	Vorschub zu schnell	Getriebe anpassen
	Schneidwerkzeug zu tief	Schneidwerkzeug anheben
	Muttern (11) nicht angezogen	Muttern anziehen
	Kette locker	Kettenspannung prüfen
	Stumpfes Schneidwerkzeug	Schneidwerkzeug austauschen

Wartungseinheit.

für Bauart RDG (3 27 15 124 02 9 – siehe E2.7)

Die Lebensdauer einer pneumatischen Anlage hängt hauptsächlich von der Aufbereitung der Druckluft ab.

Deshalb werden in jeder pneumatischen Anlage Filter und Nebelöler als Wartungseinheiten eingesetzt, die jedoch richtig bedient und gewartet werden müssen.

Einbau der Wartungseinheit

Der Einbau erfolgt in Pfeilrichtung, so nah wie möglich an den Verbraucher, (max. 10 m Entfernung).

Filter

Der Druckluftfilter reinigt die Kompressorluft von Feuchtigkeit und festen Bestandteilen. Ein Filtereinsatz mit 50 – 75 µm ist eingebaut. Kleinere Porenweiten sind auf Anfrage lieferbar.

Wartung

Das Kondenswasser regelmäßig über die Ablassschraube ablassen.

Reinigung

Den Behälter abschrauben, die Prallscheibe lösen und den Filtereinsatz herausnehmen und reinigen oder durch einen neuen Einsatz ersetzen. Den Behälter wieder aufschrauben und dabei auf einwandfreie Lage des O-Rings achten.

Sachbeschädigung!

Kunststoffbehälter (Polycarbonat) dürfen nur mit Wasser oder Waschbenzin gereinigt werden.

Für Schäden, die durch Nichtbeachtung dieser Anleitung entstehen, kann keine Haftung übernommen werden.

Nebelöler

Druckluft-Nebelöler führen der Druckluft feinen Ölnebel zu und bewirken so eine ständige und zuverlässige Schmierung pneumatisch gesteuerter Druckluftwerkzeuge.

Das Rückschlagventil (29) verhindert den Ölrücklauf. Der Öler spricht deshalb auch auf kurze Luftstöße an. Die eingebaute Luftblende (28) stellt sich selbständig auf den Luftdurchgang ein.

Der Mindestdruck beträgt 0,5 bar, der Mindestluftverbrauch Q_{\min} siehe Tabelle.

Durchflussdaten Q (m³/h)

Eingangsdruck P1 (bar)	1	2,5	4	6	10	16
Baugröße III Q_{\min}	3,0	4,0	5,0	6,0	8,0	10,0
G 1 Q_{\max}	150	200	220	255	300	370

Einstellung

Die Ölmenge, gemessen in Tropfen pro Minute, kann an der Dosierschraube (25) eingestellt werden. Dazu die Schraube im Öleraufsatz ca. 1 Umdrehung nach links drehen. Die Tropfen sind im Schauglas (26) sichtbar.

Bedienung

Die Füllhöhe ist am Behälter sichtbar. Durch die eingebaute Drossel (30) ist das Nachfüllen während des Betriebes ohne Abstellen der Druckluft möglich.

- Die Einfüllschraube (27) herausschrauben.
- Den Behälter mit Öl füllen, keinen Trichter verwenden.
- Die Öffnung mit der Einfüllschraube wieder verschließen. Der Öler ist betriebsbereit.

Max. Betriebsdruck und Temperatur

Für Filter und Nebelöler mit Polycarbonatbehälter beträgt der max. Betriebsdruck 16 bar bei einer Betriebstemperatur von 0 bis +50 °C.

Für Makrolonbehälter und Öleraufsatz (aus Trogamid) sind nachstehend aufgeführte Ölarten zu verwenden:

- für leichte bis normale Belastung verwenden Sie Hydraulik-Öl mit Korrosionsschutz-Eigenschaften HLP/ISO-VG22 (Bestell-Nr. 3 21 32 017 05 0 - 0,25 l) bzw.
- für hohe Belastung verwenden Sie Hydraulik-Öl mit Korrosionsschutz-Eigenschaften HLP/ISO-VG46 (Bestell-Nr. 3 21 32 006 01 7 - 0,5 l).
- Bei einem längerem Stillstand über mehrerer Monate empfehlen wir vor der Stilllegung, Korrosionsschutzöle mit HD-Eigenschaften (Schadenskraftstufe: min. 8) zu verwenden; z. B. Motorkonservierungsöle „Mobilarma 524“ (Fa. Mobil) oder „Ensis 10W“ (Fa. Shell).

Der Motor kann unter ungünstigen Einsatzbedingungen, tiefen Temperaturen (unter +3 °C) und/oder hohem Wassergehalt der Druckluft, vereisen. Sie können dieses vermeiden, indem Sie ein handelsübliches synthetisches Enteisungs- und Schmiermittel, z. B. „Kilfrost“ oder in Verbindung mit dem Metallbehälter der Wartungseinheit „Renolin SDL 1808“ - einsetzen! Entleeren Sie vorher die Leitungen und den Öler. Vermeiden Sie eine Vermischung, dadurch wird die Enteisungswirkung reduziert bzw. aufgehoben. Den verbleibenden Schmierfilm brauchen Sie nicht zu entfernen.

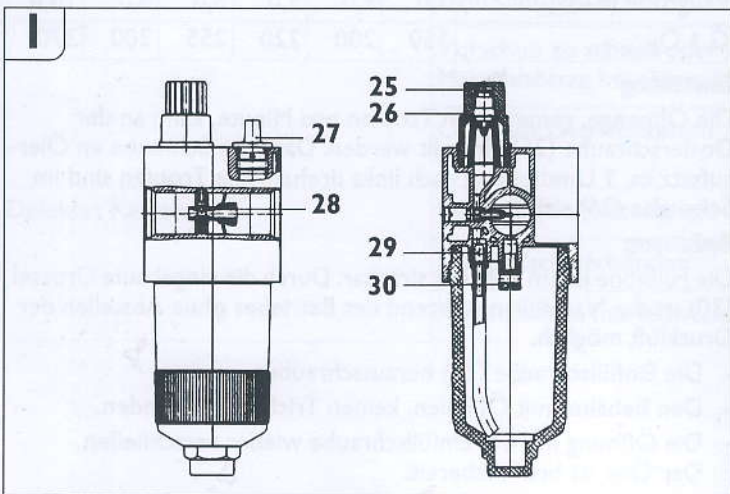
- Kilfrost Anti-Eis (Fa. DEPRAG - Bestell-Nr. 807287)
- Kilfrost 400 (Fa. Weyer Indutec)
- Renolin SDL 1808 (Fa. Fuchs) ist ein biologisch abbaubarer Druckluftschmierstoff, welcher bedingt bei der Verlegung von Trinkwasserrohren einsetzbar ist! Beachten Sie hierzu grundsätzlich die gültigen Regelwerke, gesetzliche Bestimmungen, Vorschriften und die Hinweise der Schmierstoffhersteller.

Fließdruck:

Ein höherer Fließdruck als 6 bar führt zum Verschleiß. Zu niedriger Druck verursacht Minderleistungen.

Hinsichtlich der Druckluftqualität gem. ISO 8573-1 empfehlen wir:

	Klasse	Restöl [mg/m ³]	Reststaub Partikelgröße [µm]	Restwasser max. Konzentration [mg/m ³]	Drucktaupunkt [°C]	max. Konzentration [g/m ³]
Bei geölter Luft	4	5	15	8	+3	6
Bei ungeölter Luft	3	1	5	5	-20	0,88

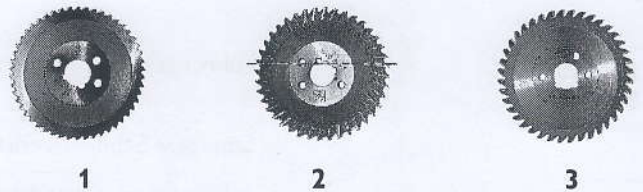


Gewährleistung.

Die Gewährleistung auf das Erzeugnis gilt entsprechend den gesetzlichen Regelungen im Lande des Inverkehrbringens.

Fräswerkzeuge und Zubehör.

Kreissägeblätter



**Form 1, HSS, für Getriebetyp:
a, b - zur Bearbeitung von Stahlrohren**

Ø	Breite	Gew.	Anzahl der Zähne	max. Schnitttiefe	Bestellnummer
[mm]	[mm]	[kg]		[mm]	
160	4	0,5	50	25	6 35 02 022 00 6
180	4	0,7	60	35	6 35 02 037 00 8
200	4	0,9	64	45	6 35 02 053 00 7
220	5	1,3	70	68	6 35 02 041 00 1

**Form 2, HSS, für Getriebetyp:
b - zur Bearbeitung von Gussrohren**

Ø	Breite	Gew.	Anzahl der Zähne	max. Schnitttiefe	Bestellnummer
[mm]	[mm]	[kg]		[mm]	
160	4	0,5	40	25	6 35 02 050 00 1
180	4	0,7	46	35	6 35 02 098 00 0
200	4	0,9	50	45	6 35 02 099 00 4

**Form 3, HSS, mit Hartmetallzähnen, für Getriebetyp:
b - zur Bearbeitung von Gussrohren (auch mit Zementfutter) und unlegierten Stahlrohren bis 400 N/mm²**

Ø	Breite	Gew.	Anzahl der Zähne	max. Schnitttiefe	Bestellnummer
[mm]	[mm]	[kg]		[mm]	
160	4	0,5	40	25	6 35 02 080 00 8
180	4	0,7	44	35	6 35 02 061 00 9
200	4	0,9	50	45	6 35 02 084 00 2

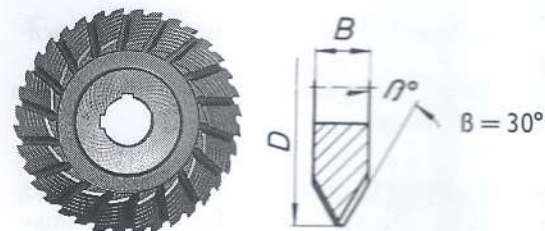
Passfeder

B x H x L (mm)	Bestellnummer
6 x 6 x 32	4 02 21 044 00 0
8 x 7 x 32	4 02 21 050 00 5

Transportbehälter

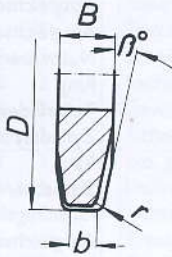
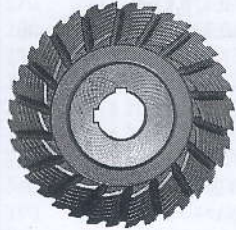
Länge x Breite x Höhe	Bestellnummer
mm x mm x mm	
1000 x 800 x 395	3 39 01 114 00 7

Formfräser



V-Form, HSS, für Getriebetyp:**a** - zur Bearbeitung von Stahlrohren, hochlegiert**b** - zur Bearbeitung von unlegierten Stahl- und Gussrohren bis einer max. Wandstärke von 10 mm und einem max. Durchmesser von 1600 mm

D	B	Gew.	Anzahl der Zähne	max. Schnitttiefe	Bestellnummer
[mm]	[mm]	[kg]	St.	[mm]	
160	30	2,85	36	25	6 35 08 081 00 9
180	42	4,8	36	35	6 35 08 085 00 8



$\beta = 8^\circ$
 $r = 6 \text{ mm}$
 $b = 4 \text{ mm}$

U-Form, HSS, für Getriebetyp:**a** - zur Bearbeitung von Stahlrohren, hochlegiert**b** - zur Bearbeitung von unlegierten Stahl- und Gussrohren bis einer max. Wandstärke von 10 mm und einem max. Durchmesser von 1600 mm

D	B	Gew.	Anzahl der Zähne	max. Schnitttiefe	Bestellnummer
[mm]	[mm]	[kg]	St.	[mm]	
160	25	2,8	40	25	6 35 08 089 00 7

Sonder-Formfräser für weitere Werkstoffe und andere Schneidgeometrie auf Anfrage

Kettenstück

10 Kettenstücke x 63,5 mm = 635 mm

Bestellnummer 3 02 31 013 02 7

1 Kettenstück x 31,75 mm

Bestellnummer 3 02 31 029 00 2

Ersatz-Bolzen

Bestellnummer 3 02 17 216 00 4

Ersatz-Sicherungsring

Bestellnummer 4 26 34 020 00 5

Spaltkeile aus Stahl

Bestellnummer 6 33 05 006 00 8

Spaltkeile funkenfrei

Bestellnummer 6 33 05 013 00 2

Mitgeliefertes Zubehör

Bestellnummer	Anzahl	Benennung
3 39 01 114 00 7	1	Transportbehälter
3 39 01 031 00 1	1	Werkzeugkoffer
3 21 22 007 01 7	1	Handkurbel
6 29 01 016 00 2	1	Einmaulschlüssel, SW 46
6 29 03 010 00 6	1	Einmaulschlüssel, SW 55
6 29 11 010 00 0	1	Ringschlüssel, 17/19
6 29 06 013 00 5	1	Steckschlüssel, SW 46
3 02 31 029 00 2	10	Rollenkette
3 02 17 216 00 4	20	Bolzen

Bestellnummer	Anzahl	Benennung
4 26 34 020 00 5	40	Sicherungsring
6 33 05 006 00 8	10	Austreibkeil nur für RSG 18 a/b, RDG 18-3 a/b
6 33 05 013 00 2	5	Austreibkeil, funkenfrei nur für RSG Ex 18 a/b
3 07 02 041 01 4	1	Schaltgerätekombination nur für RSG 18 a/b, RSG Ex 18 a/b
3 21 74 009 00 1	1	Rundschlinge
3 21 74 010 00 3	1	Rundschlinge
3 07 28 188 00 8	1	CEE Kupplung für RSG 18 a/b und RSG Ex 18 a/b
3 21 32 006 01 7	1	Öl-Dose nur für RDG 18-3 a/b
3 27 15 124 02 9	1	zus. ges. Wartungseinheit nur für RDG 18-3 a/b
3 14 14 001 02 3	1	zus. ges. Schlauch nur für RDG 18-3 a/b

Optionales Zubehör

Bestellnummer	Anzahl	Benennung
3 02 31 013 02 7	1	Kette mit 10 Kettenstücken
4 26 34 020 00 5	1	Sicherungsring
3 02 17 216 00 4	1	Bolzen
4 30 12 051 12 2	1	Passschraube
6 33 05 013 00 2	1	Funkenfreier Austreibkeil
3 07 09 022 01 2	1	Anschlussleitung (elektrisch)
9 12 01 002 00 4	1	Druckluftkühlschmiereinrichtung (DKSE)
3 24 33 027 01 7	1	Anschlussteile für DKSE (Platte zg.)
3 27 15 124 02 9	1	zus. ges. Wartungseinheit nur für RDG 18-3 a, b (E2.7)
9 26 01 023 02 3	1	Kompressor für DKSE
3 14 14 055 00 2	1	PA-DL-Schlauch komplett für Kompressor
4 11 36 005 01 5	1	Kupplungsmuffe

Druckluftkühlschmiereinrichtung 9 12 01 002 00 4

Durch die möglichen hohen Schnitt- und Vorschubgeschwindigkeiten der Rohrfräsmaschine ist eine **Kühlung und Schmierung der Werkzeuge** beim Bearbeiten von Stahl notwendig. Die Druckluftkühlschmiereinrichtung arbeitet nach dem Prinzip der Vernebelung und Verdunstung des Kühlschmiermittels und bietet durch die an der Rohrfräsmaschine angebrachten Sprühdüsen eine ständige gute Kühlung und Schmierung.

Außerdem wird die Verunreinigung des Erdreiches an der Baustelle durch die sonst üblicherweise von Hand zugeführte Bohr-emulsion vermieden.

Als Kühlschmierflüssigkeit empfehlen wir die Verwendung des Metallbearbeitungsschmiermittels BIOCUT 3000. Es ist ein neuartiger vollsynthetischer Hochleistungsschmierstoff, besitzt eine hervorragende Haft- und Kühlwirkung, ist wasserlöslich, biologisch gut abbaubar und sparsam im Verbrauch (je nach Einstellung bis ca. 0,3 dm³/h pro Düse).

BIOCUT 3000 ist frei von gesundheitsgefährlichen Stoffen. Es erfüllt die Anforderung des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfachs e.V. (DVGW).

Alle Inhaltsstoffe entsprechen den Richtlinien der FDA (Food and Drug Administration) und des Deutschen Arzneibuches (DAB) in der heute gültigen Fassung.

Das Schmiermittel kann bezogen werden von:

Fa. Link GmbH
Am Herrenweg 6
D-76228 Karlsruhe
Tel. +49 (0) 721/45 05 55
Fax +49 (0) 721/45 14 11
e-mail: link-gmbh@t-online.de
internet: http://www.microjet.de

Bei den Drehstromvarianten RSG / RSG Ex wird ein Kompressor, FEIN-Bestellnummer 9 26 01 023 02 3, mit einer Ansaugmenge von ca. 130 l/min benötigt, um die Druckluftkühl-schmiereinrichtung einsetzen zu können.

Spurführung

Auf Grund der genannten Einflüsse (siehe Seite 7) auf die Laufgenauigkeit der Rohrfräsmaschine wurde eine einfache zweigeteilte Blechmanschette entwickelt, die auf das Rohr gespannt wird und dadurch die seitliche Führung der Rohrfräsmaschine übernimmt. Die Manschette besteht aus 2 Blechschalen mit außen befestigten Vierkantprofilen, an denen die Räder der Rohrfräsmaschine entlang gleiten.

Da die Manschetten für jeden Rohrdurchmesser einzeln angefertigt werden müssen, sind sie ab Werk nicht lieferbar. Wir stellen die Zeichnungsunterlagen jedoch kostenlos zur Verfügung (3 27 15 089 00 2 und Off. Bl. 522).


Ersatzteile (E1).

Die Einzelteilliste ist nach Baugruppen aufgeteilt.

Die Bezeichnung der Baugruppe steht immer an erster Stelle und beinhaltet alle Einzelteile oder Unterbaugruppen.

Die Baugruppen sind halbfett hervorgehoben.

Die Unterbaugruppen sind unterstrichen.

 Die Ersatzteilzeichnungen (E2) befinden sich am Ende dieser Anleitung und sind nur für die Reparaturwerkstatt bestimmt.

Teil-Nr.	Bestellnummer	Anzahl	Benennung
Zeichnungen E2.1a und E2.1b			
10-680	3 12 07 063 02 4	1	zus.ges. Werkzeugspindelstock, a-Getriebe
	3 12 07 063 03 0	1	zus.ges. Werkzeugspindelstock, b-Getriebe
10-561	3 12 07 063 01 8	1	<u>zus.ges. Spindelstockgehäuse</u>
10	3 12 07 063 00 9	1	Gehäuse
11	4 30 36 017 12 3	1	Heli-Coil-Gewindeeinsatz
20	4 30 43 001 00 9	1	Verschlussschraube
30	4 30 35 032 06 5	6	Zylinderschraube
40	3 24 19 057 00 0	1	Deckel
50	4 06 12 015 00 4	1	Runddichtring
60 ^a	3 26 24 012 02 2		Ausgleichscheibe, 0,1 mm
	3 26 24 012 03 8		Ausgleichscheibe, 0,3 mm
70	4 17 23 002 01 0	2	Schrägkugellager
80	4 17 01 016 01 1	1	Rillenkugellager
90	3 24 08 211 00 3	1	Scheibe
100	4 26 16 022 00 6	1	Sicherungsring
110	3 38 04 011 00 6	1	Zahnkranz Z=78
120	4 30 35 009 04 4	6	Zylinderschraube
130	4 06 08 027 00 3	1	Radial-Wellendichtring
140	4 06 12 018 00 9	1	Runddichtring
150	3 26 01 165 00 3	1	Ring
160	3 26 01 167 00 0	1	Ring
170 ^a	3 26 24 070 02 4		Ausgleichscheibe, 0,1 mm
180 ^a	3 26 24 080 02 3		Ausgleichscheibe, 0,1 mm
190	3 26 01 168 00 8	1	Ring
200	3 26 01 166 00 6	1	Ring
210	4 30 33 083 06 6	7	Zylinderschraube
220	4 06 12 021 00 4	1	Runddichtring

Teil-Nr.	Bestellnummer	Anzahl	Benennung
230	3 24 19 062 00 6	1	Deckel
240	3 24 10 049 00 7	1	Scheibe
250	4 30 35 031 06 2	3	Zylinderschraube
260	4 17 13 006 00 7	2	Kegelrollenlager
270	3 38 05 006 00 0	1	Schnecke Z=2
280	3 26 01 169 00 2	1	Ring
290 ^a	3 26 24 071 02 3		Ausgleichscheibe, 0,1 mm
	3 26 24 071 03 9		Ausgleichscheibe, 0,3 mm
300	4 17 13 008 00 9	2	Kegelrollenlager
310	4 30 35 086 06 9	6	Zylinderschraube
320	3 24 19 060 00 4	1	Deckel
330	4 17 23 001 01 7	2	Schrägkugellager
340 ^a	3 26 24 084 01 1		Ausgleichscheibe, 0,05 mm
	3 26 24 084 02 7		Ausgleichscheibe, 0,1 mm
	3 26 24 084 03 3		Ausgleichscheibe, 0,3 mm
350	4 20 08 021 00 8	1	Nutmutter
360	3 26 01 170 00 4	1	Ring
370	3 09 05 022 00 7	8	Tellerfeder
380	4 02 01 041 00 3	1	Zylinderstift
390	3 26 01 171 00 3	1	Ring
400	3 38 07 013 00 0	1	Schneckenrad Z=23
410	4 17 01 222 01 6	1	Rillenkugellager
420 ^a	3 26 24 019 02 7		Ausgleichscheibe, 0,1 mm
430	4 06 12 022 00 7	1	Runddichtring
440	3 24 19 056 00 6	1	Deckel
450	3 34 06 099 00 6	1	Transportwelle
460	4 02 21 044 00 0	2	Passfeder
470	3 05 03 064 00 1	1	Hülse
480	4 06 12 016 00 7	1	Runddichtring
490	3 24 08 191 00 9	1	Scheibe
	3 26 24 072 02 6		Ausgleichscheibe, 0,1 mm
	3 26 24 072 03 2		Ausgleichscheibe, 0,3 mm
510	4 06 08 026 00 9	2	Radial-Wellendichtring
520	4 17 23 003 01 4	2	Schrägkugellager
530	4 30 35 005 04 5	12	Zylinderschraube
540	4 06 12 019 00 3	2	Runddichtring
550	3 24 19 061 00 3	2	Deckel
560	4 17 01 017 01 5	1	Rillenkugellager
590-640	3 34 06 098 01 1	1	zus. ges. Werkzeugspindel
590	3 34 06 098 00 2	1	Werkzeugspindel
600	4 02 21 050 00 5	1	Passfeder
610	4 02 21 044 00 0	1	Passfeder
620	4 20 03 009 00 7	1	Sechskantmutter
630	3 24 08 188 00 4	2	Scheibe
640	3 24 08 187 00 6	3	Scheibe
650-660	3 38 06 002 01 5	1	Schneckenradsatz a-Hauptgetriebe
650	3 38 06 002 00 6	1	Schnecke Z=1
660	3 38 07 008 00 8	1	Schneckenrad Z=21
650-660	3 38 06 003 01 9	1	Schneckenradsatz b-Hauptgetriebe
650	3 38 06 003 00 0	1	Schnecke Z=2
660	3 38 07 009 00 2	1	Schneckenrad Z=21
670-680	3 38 06 005 01 1	1	Schneckenradsatz, a-, b- Vorschubgetriebe
670	3 38 06 005 00 2	1	Schnecke Z=1
680	3 38 07 011 00 3	1	Schneckenrad Z=21
Zeichnung E2.2			
10-540	3 12 07 063 09 3		Rohrfräsmaschine ohne Motor „b“
	3 12 07 063 08 7		Rohrfräsmaschine ohne Motor „a“
10	3 12 07 063 03 0	1	zus. ges. Werkzeugspindelstock „b“
	3 12 07 063 02 4	1	zus. ges. Werkzeugspindelstock „a“
30	3 05 20 068 01 7	1	Zustelleinrichtung
40	3 27 15 069 04 1	1	zus. ges. Spanneinrichtung
50	4 30 48 054 10 9	4	Sechskantschraube
60	4 24 01 017 10 4	4	Scheibe
70	3 24 15 059 00 8	4	Scheibe
80	3 27 15 115 00 9	4	Kettenrad
90	3 02 17 317 00 4	2	Bolzen
100	3 34 06 279 01 2	2	zus. ges. Achse
110	3 05 01 340 00 5	2	Distanzhülse
120	4 26 16 023 00 0	6	Sicherungsring
130	3 27 15 118 01 3	1	Traverse
140	4 30 33 083 06 6	16	Zylinderschraube

Teil-Nr.	Bestellnummer	Anzahl	Benennung
150	3 02 17 213 00 9	1	Bolzen
160	3 02 17 316 00 0	1	Bolzen
170	4 17 11 021 00 8	4	Schräg-Kugellager (zweireihig)
180	3 24 08 378 00 7	2	Scheibe
190	3 27 15 117 00 6	2	Laufgrad
200	3 27 15 122 00 2	2	Nabe
205	3 27 15 116 00 2	2	Kettenrad
210	4 30 35 097 05 9	8	Zylinderschraube
220	3 24 08 374 00 8	2	Scheibe
230	4 30 01 041 10 5	2	Sechskantschraube
240	3 24 29 120 00 0	1	Deckel
250	4 30 35 032 06 5	7	Zylinderschraube
260	4 30 35 037 06 8	3	Zylinderschraube
270	3 27 15 113 01 6	1	Seitenplatten-Paar
280	3 27 15 065 03 6	1	Traverse
290	4 24 01 020 13 9	2	Scheibe
300	4 20 01 034 12 0	2	Sechskantmutter
310	3 30 21 098 00 0	2	Gewindebolzen
320	4 26 16 013 00 1	2	Sicherungsring
330	3 34 06 283 01 0	1	zus. ges. Achse
340	3 27 15 120 00 0	1	Laufgrad
350	4 26 16 044 00 6	1	Sicherungsring
360	3 34 06 280 00 5	1	Transportwelle
370	3 24 08 376 00 5	2	Scheibe
380	3 05 01 339 00 3	1	Hülse
390	4 20 04 021 00 4	1	Sechskantmutter
400	3 27 15 121 00 9	1	Laufgrad
410	4 30 12 051 12 2	6	Passschraube
420	3 02 17 314 00 3	1	Bolzen
430	4 30 33 084 04 5	1	Zylinderschraube
440	3 30 21 097 00 2	1	Gewindebolzen
450	3 05 09 019 01 0	1	zus. ges. Rohrmutter
480	3 18 10 234 00 0	1	Schutzhaube
490	4 30 07 059 08 0	1	Stiftschraube
500	4 24 01 004 08 3	1	Scheibe
510	3 21 70 002 00 5	1	Klemmhebel
520	3 22 15 103 06 9	1	Hinweisschild
			Zeichnungen E2.3 und E2.4
10-130	7 375 09 00 15 6	1	zus. ges. Anbaumotor RSG Ex
	7 375 10 00 15 1	1	zus. ges. Anbaumotor RSG
10	5 4 399 002 15 3	1	Anbaumotor
15	3 07 23 053 00 4	1	Kabelverschraubung
20	3 07 07 371 01 7	1	zus. ges. Kabel, RSG
20	3 07 07 372 01 0	1	zus. ges. Kabel, RSG Ex
25	3 07 06 321 01 1	1	zus. ges. Kabel, RSG Ex
26	3 07 32 024 01 7	1	Zusatzschalter, 3-polig RSG Ex
30	3 24 36 060 00 2	1	Flansch
40	4 17 01 010 01 0	1	Rillenkugellager
50	4 30 35 048 08 7	9	Zylinderschraube
60	3 36 69 025 00 2	1	Stirnrad
70	4 24 02 010 08 2	1	Scheibe
80	4 30 33 077 08 8	1	Zylinderschraube
90	3 38 11 066 00 0	1	Stirnradwelle
100	3 24 36 061 00 1	1	Flansch
110	4 17 01 222 01 6	1	Rillenkugellager
120	4 06 08 062 00 6	1	Radial-Wellendichtring
130	4 06 12 017 00 1	1	Runddichtring
			900-950
900	3 27 15 055 02 1	1	zus. ges. Planetengetriebe
900	3 27 15 055 01 5	1	Planetenträger
910	4 17 15 016 00 4	2	Nadelkäfig
920	3 36 13 071 00 4	2	Stirnrad, 33 Zähne
930	4 30 33 064 06 6	1	Zylinderschraube
940	3 24 02 002 00 0	1	Scheibe
950	4 02 42 017 00 0	2	Zylinderstift
			10-100
10	3 05 20 068 01 7	1	Zustelleinrichtung
10	4 30 35 029 06 1	1	Zylinderschraube
20	3 24 02 001 00 7	1	Scheibe
30	3 01 01 026 00 1	1	Mitnehmer
40	4 02 21 018 00 2	1	Passfeder
50	4 06 12 020 00 5	1	Runddichtring
60	3 16 02 087 00 7	2	Lagerbuchse
70	3 27 15 114 00 5	1	Lager
80	3 05 20 068 00 8	1	Rohr
90	3 06 06 008 00 8	1	Abstreifring

Teil-Nr.	Bestellnummer	Anzahl	Benennung
100	3 34 06 146 00 4	1	Gewindespindel
			Zeichnung E2.5
10	7 575 27 00 01 6	1	Druckluftmotor zus. ges. Druckluftmotor
20	4 06 11 006 00 4	4	Dichtring
30	4 11 35 002 00 9	2	Kupplungsstecker
40	3 14 15 084 00 6	1	Staubkappe
50	4 06 12 017 00 1	1	Runddichtring
			Zeichnung E2.6
1600-2150	3 27 15 069 04 1	1	Spanneinrichtung (2 x je Rohrfräsmaschine) zus. ges. Spanneinrichtung
1600-1670	3 27 15 069 02 9	1	zus. ges. Federtopf
1600	3 27 15 069 01 3	1	zus. ges. Spannhülse
1610	3 27 15 071 00 5	1	Spannbolzen
1620	3 09 05 023 00 1	18	Tellerfeder
1630	3 26 01 172 00 6	3	Ring
1640	4 02 47 005 00 9	1	Steckerbistift
1650	4 30 40 004 16 5	1	Augenschraube
1660	3 26 24 078 04 9	4	Ausgleichscheibe
1670	4 26 16 048 00 5	1	Sicherungsring
2150	4 30 40 005 00 4	1	Augenschraube
			Zeichnung E2.7
10	3 27 15 125 00 8	1	Wartungseinheit
20	4 11 36 004 00 6	1	Rahmen
30,50,60,80	3 27 15 124 01 3	1	Kupplungsmuffe zus. ges. Wartungseinheit
30	3 27 15 124 00 4	1	Wartungseinheit
40	4 24 01 016 33 6	1	Scheibe
50	4 11 29 005 00 5	1	Doppelnippel
60	4 11 20 002 00 3	1	Verteilerstück
70	4 11 40 010 00 2	1	Kupplungsmuffe
80	4 11 15 003 00 6	1	Stopfen
90	4 06 12 162 00 2	2	Runddichtring
100	3 27 15 126 00 1	1	Kunststoffbehälter
110	3 27 15 127 00 5	1	Sintereinsatz
120	3 27 15 128 00 3	1	Kunststoffbehälter

a. Anzahl nach Bedarf