

Enerpac MM300E

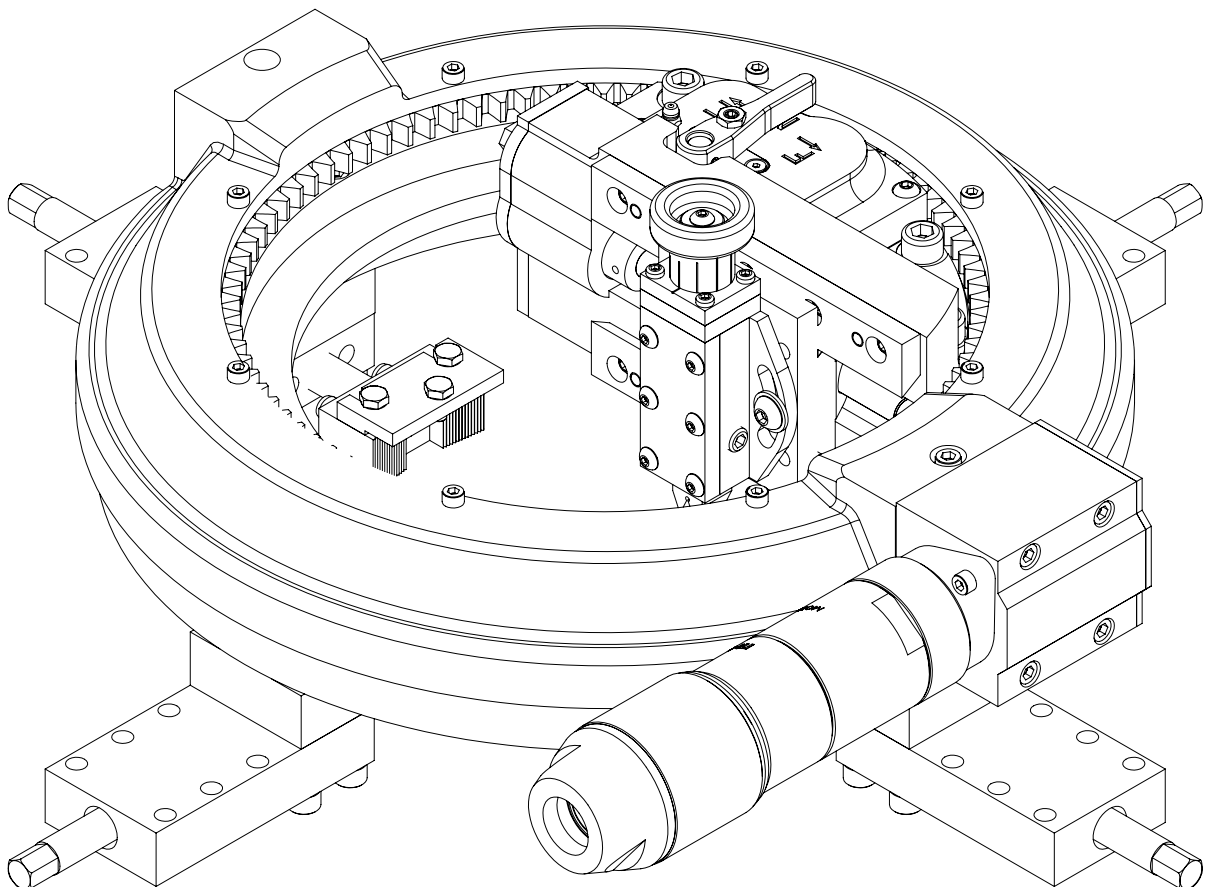
Flanschbearbeitungsmaschine (0-12" Extern montierte Flanschbearbeitungsmaschine – pneumatisch)

Dokumentennummer: L4417

Dokument-Überarbeitung: D

Dokument-Überarbeitungsdatum: 18-JUN-2026

Sprache des Dokuments: DEUTSCH DE (Originalanleitung)



Um das Verletzungsrisiko zu verringern, muss der Benutzer dieses Dokument vor dem Einsatz gelesen und verstanden haben.

ÜBER UNS

Enerpac ist ein weltweiter Marktführer für Hochdruck-Hydraulikwerkzeuge, Hochleistungsprodukte, tragbare Bearbeitungswerkzeuge, Vor-Ort-Servicelösungen und Lösungen für die präzise Positionierung von Schwerlasten. Als führender Innovator mit einer 110-jährigen Geschichte hat Enerpac dazu beigetragen, einige der größten Bauwerke der Erde zu bewegen und instandzuhalten. Wenn es um Sicherheit und Präzision geht, verlässt sich die professionelle Elite aus den Bereichen Luft- und Raumfahrt, Infrastruktur, Fertigung, Bergbau, Öl- und Gasindustrie und Energieerzeugung hinsichtlich Qualitätswerkzeuge, Dienstleistungen und Lösungen auf Enerpac. Weitere Informationen finden Sie unter www.enerpac.com.



www.facebook.com/enerpac



www.youtube.com/enerpac



www.linkedin.com/company/enerpac



www.twitter.com/enerpac

GARANTIE

Zu den allgemeinen Bedingungen der Produktgarantie siehe das Dokument Enerpac Global Warranty. Diese Garantieinformationen finden Sie unter www.enerpac.com.

TYPENSCHILD

MIRAGE AN ENERPAC BRAND	MACHINE TYPE:	
MIRAGE MACHINES LTD	SERIAL NUMBER:	
8-10 ENTERPRISE WAY	YEAR OF MANUFACTURE:	
JUBILEE PARKWAY	SUPPLY:	
DERBY DE21 4BB	MAX SWP:	
UNITED KINGDOM	WEIGHT:	
TEL: +44 (0) 1332 291767		
WWW.MIRAGEMACHINES.COM		
CE		

Inhalt

1. SICHERHEIT	3
1.1 SICHERHEITSVORKEHRUNGEN	3
1.2 SICHERHEITSVERFAHREN	4
1.3 GEFAHRENZONE DER MASCHINE	6
1.4 CHECKLISTE ZUR RISIKOBEWERTUNG	7
2. KONFORMITÄTSERKLÄRUNG	8
2.1 EU-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG	8
3. FUNKTIONEN UND KOMPONENTEN	8
3.1 MM300E – DARSTELLUNG DER FUNKTIONEN	8
3.2 MASCHINENBESCHREIBUNG	8
4. TECHNISCHE PRODUKTDATEN	9
4.1 MM300E – ABMESSUNGEN UND DIMENSIONIERUNG	9
4.2 MM300E – SPEZIFIKATIONSTABELLE	9
5. INSTALLATION	10
5.1 ANTRIEBSEINHEIT AM WERKSTÜCK INSTALLIEREN	10
5.2 D-PROFIL (MM300E-2) AN DER ANTRIEBSEINHEIT INSTALLIEREN	11
5.3 ANHEBEN	11
6. BETRIEB	12
6.1 ANSCHLIESSEN DER MASCHINE AN DIE STROMVERSORGUNG	12
6.2 LUFTSCHMIEREINHEIT	12
6.3 BETRIEB DER STEUERUNG MIT SELBSTTÄTIGER RÜCKSTELLUNG	12
6.4 NEUSTART-VERFAHREN	13
6.5 EINSTELLEN DES WERKZEUGTRÄGERS	13
6.6 PLANDREHEN / BOHREN UND RICHTUNG	13
6.7 EINSTELLEN DES SCHLAGBOHRVORSCHUBS	14
6.8 BESEITIGUNG VON VERSTOPFUNGEN	14
6.9 EMPFOHLENE SCHMIERMITTEL	14
6.10 DEMONTAGE DER MASCHINE	14
6.11 AUSTAUSCH DER LEITSPINDELN	14
6.12 AUSTAUSCH DES SCHNEIDSPITZENEINSATZES	15
7. LAGERUNG	15
8. WARTUNG	16
8.1 SICHERE WARTUNG DES HYDRAULISCHEN/PNEUMATISCHEN SYSTEMS	17
9. TEILELISTE	18
10. FEHLERSUCHE UND -BEHEBUNG	34
ANHANG – ZUSÄTZLICHES REFERENZMATERIAL	35
A ZUSÄTZLICHE SCHEMATISCHE DARSTELLUNGEN	35
A1 SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DER STEUERUNG MIT SELBSTTÄTIGER RÜCKSTELLUNG	35
B ZUSÄTZLICHE TECHNISCHE DATEN	36
B1 EMPFOHLENE ALLGEMEINE DREHMOMENTEINSTELLUNGEN FÜR VERSCHRAUBUNGEN	36
B2 BERECHNUNG VON SCHNITTVORSCHUB UND GESCHWINDIGKEIT	36
B3 OBERFLÄCHENBESCHAFFENHEIT DER FLANSCHFLÄCHE	38

1. Sicherheit

Lesen Sie alle Anweisungen sorgfältig durch. Beachten Sie alle Sicherheitsvorkehrungen, um Verletzungen, Schäden am Produkt und/oder sonstige Sachschäden während des Systembetriebs zu vermeiden. Enerpac haftet nicht für Schäden oder Verletzungen infolge unsachgemäßer Benutzung, fehlender Wartung oder falscher Bedienung. Entfernen Sie keine Warnhinweise, Kennzeichnungen oder Aufkleber. Bei Fragen und Unsicherheiten wenden Sie sich bitte an Enerpac oder Ihren Enerpac Vertragshändler vor Ort.

Bewahren Sie diese Anweisungen zur späteren Verwendung auf.

Sollten Sie keinerlei Erfahrung in Bezug auf Hochdruckhydraulik-Sicherheit haben, wenden Sie sich bitte an Ihren Vertragshändler oder Ihr Servicecenter, um Informationen über einen Hydraulik-Sicherheitskurs von Enerpac zu erhalten.

In dieser Bedienungsanleitung werden Gefahrensymbole, Signalwörter und Sicherheitshinweise verwendet, um den Benutzer vor bestimmten Gefahren zu warnen. Eine Missachtung dieser Warnungen kann zu Schäden an der Ausrüstung oder sonstigen Sachschäden sowie zu schweren Verletzungen oder sogar zum Tod führen.



Das Gefahrensymbol wird in dieser Bedienungsanleitung durchgehend verwendet und verweist auf eine potenzielle Verletzungsgefahr. Beachten Sie die Gefahrensymbole und befolgen Sie sämtliche damit

einhergehenden Sicherheitshinweise, da ansonsten Verletzungs- oder Lebensgefahr besteht.

Gefahrensymbole werden in Kombination mit bestimmten Signalwörtern verwendet, die auf Sicherheitshinweise oder Warnhinweise vor möglichen Sachschäden sowie auf den Gefährdungsgrad hinweisen. Die in dieser Bedienungsanleitung verwendeten Signalwörter sind GEFAHR, WARNUNG, VORSICHT und HINWEIS.

 Weist auf eine gefährliche Situation hin, die bei Missachtung zu schweren Verletzungen oder sogar zum Tod führen wird.

 Weist auf eine gefährliche Situation hin, die bei Missachtung zu schweren Verletzungen und sogar zum Tod führen kann.

 Weist auf eine gefährliche Situation hin, die bei Missachtung zu leichten bis mittelschweren Verletzungen führen kann.

 Weist auf wichtige Informationen hin, die jedoch nicht mit Gefahren verbunden sind (z. B. Warnhinweise vor möglichen Sachschäden). Beachten Sie bitte, dass das Gefahrensymbol nicht in Kombination mit dem Signalwort verwendet wird.

1.1 Sicherheitsvorkehrungen

Der Hersteller hat alle Anstrengungen unternommen, um sicherzustellen, dass die Informationen in dieser Bedienungs- und Wartungsanleitung und anderen Publikationen zu dieser Maschine korrekt und verständlich sind. Es wird jedoch eingeräumt, dass diese Publikation Fehler oder Auslassungen enthalten kann.

Das Unternehmen behält sich außerdem das Recht vor, diese Publikation nicht zu aktualisieren, zu korrigieren oder zu ergänzen, wird die Kunden jedoch über alle Änderungen, die sich auf den Betrieb der Maschine auswirken können, auf dem Laufenden halten. Alle Aktualisierungen, die sich auf die sichere Verwendung der Maschine auswirken, werden dem Kunden unverzüglich und in geeigneter Weise mitgeteilt.

Obligatorische Sicherheitsschilder

ISO 7010-SYMBOL	SICHERHEITSBESCHREIBUNG
	AUGENSCHUTZ MUSS GETRAGEN WERDEN
	GEHÖRSCHUTZ MUSS GETRAGEN WERDEN
	SCHUTZHELME MÜSSEN GETRAGEN WERDEN
	SCHUTZHANDSCHUHE MÜSSEN GETRAGEN WERDEN
	SICHERHEITSSCHUHE MÜSSEN GETRAGEN WERDEN
	SCHUTZANZUG MUSS GETRAGEN WERDEN
	MASCHINENSCHUTZVORRICHTUNGEN MÜSSEN VERWENDET WERDEN

1.1.1 Handhabung

Kunden, Benutzer und Bediener der Maschinen müssen sich über die Beschaffenheit der gelieferten Geräte im Klaren sein.

Obwohl die Maschine von Natur aus robust ist, handelt es sich um ein Präzisionswerkzeug, das durch unsachgemäße Handhabung, Umkippen und Herabfallen, unzureichende Transportvorkehrungen, z. B. in unwegsamem Gelände, Missbrauch durch das Bedienungspersonal und Verwendung außerhalb der Konstruktionsspezifikationen beschädigt werden kann.

Eine solche unsachgemäße Handhabung kann entweder zu defekten oder beschädigten Teilen oder zu einer Störung der Feineinstellungen führen, sodass die angegebenen Bearbeitungstoleranzen und Kapazitäten nicht eingehalten werden können.

1.2 Sicherheitsverfahren

In diesem Abschnitt finden Sie eine Liste der bewährten Verfahren zum Arbeits- und Gesundheitsschutz, die der Hersteller den Benutzern empfiehlt. Aufgrund der Beschaffenheit tragbarer Werkzeugmaschinen können nicht alle Eventualitäten berücksichtigt werden, und die folgenden Angaben sind nicht erschöpfend. Der Hersteller rät daher dringend, dass der Benutzer seine eigenen Risikobewertungen auf der Grundlage der Bearbeitung und der Umgebung durchführt, in der er die Maschine einsetzen möchte.

Gefahren durch die Maschine/Schilder

ISO 7010-SYMBOL	BESCHREIBUNG DER GEFAHR
	GEFAHR: HOCHSPANNUNG
	WARNUNG: BEWEGLICHE MASCHINEN
	VORSICHT: BEWEGLICHE MASCHINEN
	WARNUNG: HÄNDE FERNHALTEN!

1.2.1 Sicherheitsüberprüfungen vor Inbetriebnahme

1. Lesen Sie stets die Sicherheitsschilder/-kennzeichnungen.
2. Stellen Sie sicher, dass in den Arbeitsbereichen und auf den Gehwegen keine Rutsch-/Stolperfallen vorhanden sind.
3. Ermitteln Sie, wo sich der EIN/AUS-Starter und der Notaus-Schalter (falls vorhanden) befinden und stellen Sie sicher, dass Sie mit deren Bedienung vertraut sind.
4. Stellen Sie sicher, dass sich keine Gerätschaften oben auf der Maschine befinden.
5. Stellen Sie sicher, dass sich jedes Werkzeug in einem einwandfreien Zustand befindet und sicher montiert ist.
6. Sichern/entfernen Sie lose Objekte.
7. Defekte Geräte dürfen nicht verwendet werden. **Melden Sie sofort alle Maschinen, bei denen ein entsprechender Verdacht besteht.**

1.2.2 Sicherheitsmaßnahmen während des Betriebs

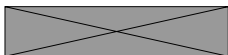
1. Der Bediener ist mit der Bedienung des Geräts vertraut und darin geschult.
2. Halten Sie sich von beweglichen Maschinenteilen fern.
3. Lassen Sie eine laufende Maschine niemals unbeaufsichtigt.
4. Befolgen Sie die korrekten Spannverfahren – halten Sie die Überstände so gering wie möglich und überprüfen Sie, ob das Werkstück gesichert ist.
5. Stellen Sie die richtige Geschwindigkeit für das Werkzeug, die Schnitttiefe und das Material ein.
6. Schalten Sie vor der Durchführung von Einstellungen und Messungen oder vor dem Reinigen von Späneansammlungen die Maschine aus und bringen Sie diese ganz zum Stillstand.

1.2.3 Ordnung und Sauberkeit

1. Schalten Sie die Maschine aus.
2. Entfernen Sie Fräswerkzeuge, Bohraufsätze und Gewindebohraufsätze und bewahren Sie sie sicher auf (falls zutreffend).
3. Hinterlassen Sie die Maschine und den Arbeitsbereich in einem sicheren, sauberen und aufgeräumten Zustand.

1.2.4 Schallemissionen

1. Wenn diese Maschine von Hydraulikmotoren angetrieben wird, werden die Luftschallemissionen der Maschine 70 dB (A) nicht überschreiten. Informationen zu den Schallemissionen des Hydraulik-Powerpacks finden Sie in der Bedienungsanleitung des Hydraulik-Powerpacks.
2. Wenn diese Maschine von pneumatischen (Luft-) Motoren angetrieben wird, werden die Luftschallemissionen der Maschine 70 dB (A) überschreiten. **Es muss ein Gehörschutz getragen werden!** Den genauen Wert finden Sie in der „Checkliste für Kontrollen vor dem Einsatz“, die dem Dokumentenpaket beiliegt.



1.2.5 Potenzielle Gefahren

1. Scharfe Schneidgeräte. Tragen Sie beim Umgang mit Schneidgeräten Schutzhandschuhe.
2. Bewegliche Komponenten – Verfangen von Haaren/Kleidung. Halten Sie sich von der Gefahrenzone fern, wenn die Maschine in Betrieb ist. Siehe Abschnitt 1.3.
3. Hautreizungen. Schutzanzüge und Handschuhe sollten getragen werden, um den direkten Kontakt mit Spänen und Schmiermitteln zu vermeiden.
4. Metallsplitter und Grate. Tragen Sie beim Umgang mit der Maschine oder scharfen Gegenständen Handschuhe. Späne sollten mit einer Zange und mit Schutzhandschuhen entfernt werden.
5. Umherfliegende Trümmer. Halten Sie sich von der Gefahrenzone fern, wenn die Maschine in Betrieb ist. Zur Vermeidung von Augenverletzungen sollte ein Augenschutz getragen werden.
6. Dämpfe. Beim kontinuierlichen Durchtrennen von Metall können Dämpfe entstehen. Die Maschine muss deshalb in einem gut belüfteten Bereich verwendet werden.
7. Extreme Temperaturen:
Hitze. Das Schneidwerkzeug und die es umgebenden Bereiche werden bei Dauerbetrieb heiß. Beim Umgang mit diesen Komponenten sollten Handschuhe getragen werden.
Frost. Der pneumatische Motor kann bei intensiver Nutzung kalt werden. Beim Umgang mit dieser Komponente sollten Handschuhe getragen werden.
8. Feuer oder Explosion. Bei der Bearbeitung von Aluminium, Titan, Magnesium, Graphit oder Alkalimetallen kann es zu Bränden, Explosionen oder gesundheitsschädlichem Staub kommen. Wenn Sie sich nicht sicher sind, erkundigen Sie sich beim Hersteller.
9. Stolpergefahr durch Schläuche oder andere Geräte in niedriger Höhe.
10. Hörverlust. Tragen Sie einen geeigneten Gehörschutz, wenn Sie sich in der Nähe der in Betrieb befindlichen Maschine aufhalten. Siehe Abschnitt 1.2.4.

1.2.6 Vorhersehbare unsachgemäße Verwendung

- Die Bearbeitung in anderen Umgebungen (Temperatur, Materialien, Werkstückgröße) als in der Maschinenspezifikation angegeben, kann zu Schäden an der Maschine und zu Verletzungen führen.
- Verwenden Sie ausschließlich die Kombinationen von ausziehbaren Stützen des Sockels, die in den Zeichnungen des Sockels angegeben sind – andere Kombinationen sind nicht zulässig. Ein unzureichender Gewindeeingriff hat schwerwiegende Auswirkungen auf die Stabilität der Maschine und kann zu Schäden an der Maschine und zu Verletzungen führen.
- Verwenden Sie die Maschine nicht für minderwertige und instabile Werkstücke (Flansche). Die Maschine wird auf das Werkstück aufgespannt, sodass die Struktur des Werkstücks die Basis und Stabilität für die Maschine bietet. Wenn dies nicht beachtet wird, hat dies schwerwiegende Auswirkungen auf die Stabilität der Maschine und kann zu Schäden an der Maschine und zu Verletzungen führen.

1.2.7 Sicherheitsmerkmale der Maschine

Druckregler

Im Lieferumfang der Luftschmiereinheit ist ein Druckregler enthalten. Dieser begrenzt den Luftdruck auf 7 bar, um sicherzustellen, dass die Luftzufuhr zur Maschine keine Schäden an der Maschine und ihrer Umgebung verursacht.

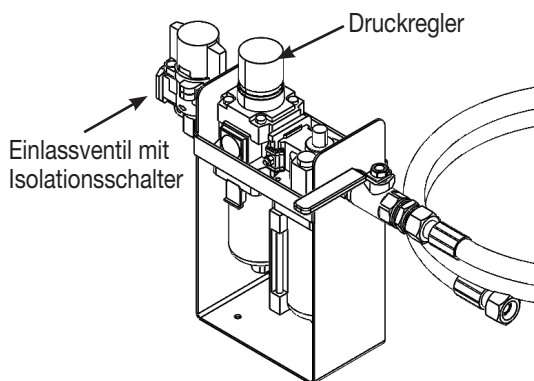


Abbildung 1: Luftschmiereinheit

Isolationsschalter

Zum Lieferumfang der Luftschmiereinheit gehört auch ein Einlassventil mit einem abschließbaren Isolationsschalter.

Das Einlassventil verfügt über ein Anzeigefenster, das seinen Status anzeigt;

SUP: Supply (Zufuhr)

EXH: Exhaust (Auslass)

Um den Status des Ventils zu ändern, muss der Griff nach unten gedrückt und um 90 Grad gedreht werden. Verwenden Sie die Löcher im Griff, um den Griff in seiner Position zu arretieren.

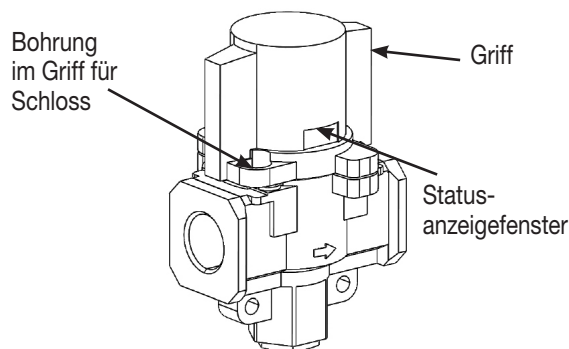


Abbildung 2: Einlassventil

Steuerung mit selbsttätiger Rückstellung

Die Maschine wird mit einer Steuerung mit selbsttätiger Rückstellung betrieben, die mindestens 2 m vom Gefahrenbereich entfernt sein muss.

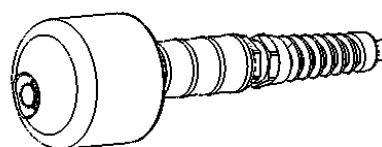


Abbildung 3: Steuerung mit selbsttätiger Rückstellung

1.3 Gefahrenzone der Maschine

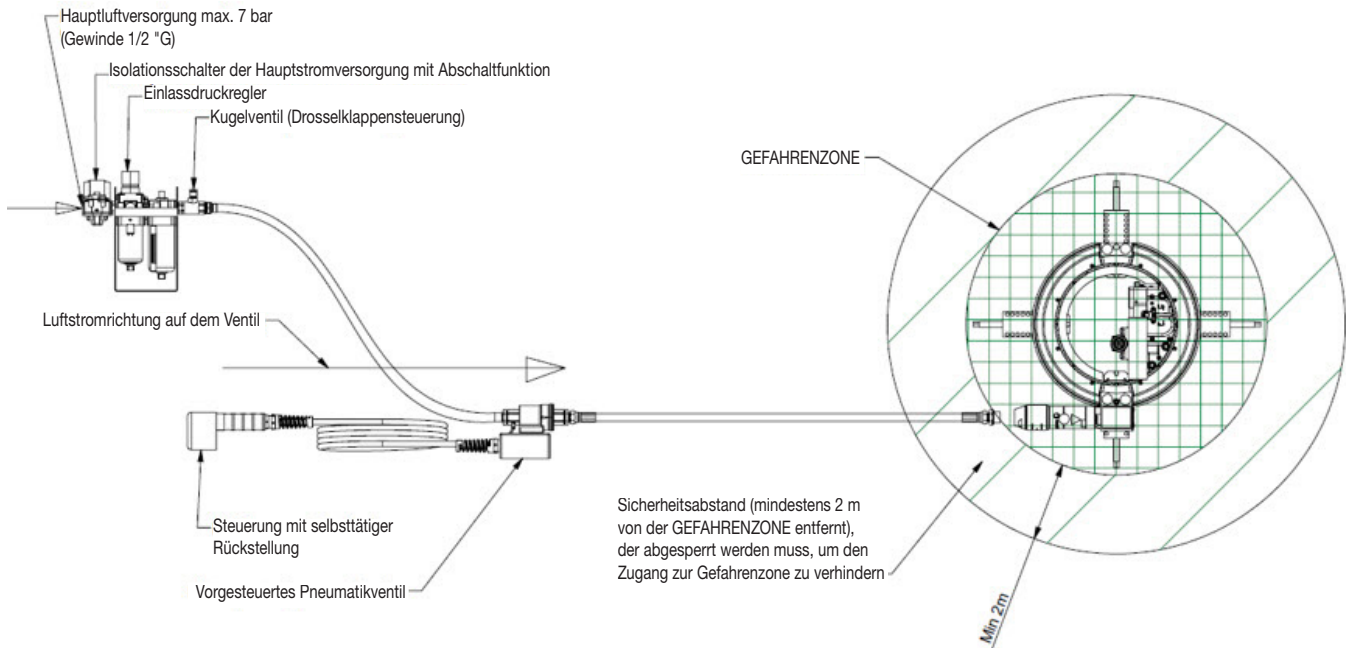


Abbildung 4: Mitgelieferte Übersichtszeichnung des Systems mit dem abzusperrenden Gefahrenbereich

Während der Durchführung der nachstehenden Arbeiten muss das Hauptluftventil der Maschine ausgeschaltet und verriegelt sein:

1. Einrichten der Maschine auf dem Werkstück.
2. Durchführen von Wartungsarbeiten, falls erforderlich, vor dem Schneidvorgang.
3. Absperren des Bereichs, mindestens 2 m von der Gefahrenzone entfernt.
4. Alle Bedienelemente müssen sich außerhalb des abgesperrten Bereichs befinden.
5. Stellen Sie vor dem Einschalten des Ventils sicher, dass sich keine Personen im abgesperrten Bereich aufhalten.

Nach dem Einschalten des Hauptluftventils der Maschine:

1. Nur der Bediener darf den abgesperrten Bereich betreten, falls erforderlich.
2. Das Kugelventil (Drosselklappensteuerung) sollte fast geschlossen sein, um die Maschine langsam anfahren zu können.
3. Der Bediener muss sich außerhalb des abgesperrten Bereichs aufhalten und die Maschine mithilfe der Steuerung mit selbsttätiger Rückstellung bedienen.
4. Während die Maschine in Betrieb ist, darf der abgesperrte Bereich unter keinen Umständen von Personen, einschließlich des Bedieners, betreten werden.

1.4 Checkliste zur Risikobewertung

Die folgende Checkliste ist nicht als vollständige Liste aller Aspekte zu verstehen, auf die bei der Installation und beim Betrieb der Flanschbearbeitungsmaschine MM300e besonders geachtet werden muss. Diese Checklisten sind jedoch typisch für die Arten von Risiken, die der Monteur und Bediener berücksichtigen sollte. Verwenden Sie diese Checklisten als Bestandteil Ihrer Risikobewertung.

Checkliste zur Risikobewertung vor der Installation

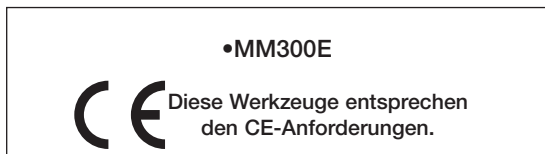
	<u>Vor der Installation</u>
☐	Ich habe die Funktionsweise dieser Maschine verstanden und den besten Platz für die Bedienelemente, die Verkabelung und den Bediener ermittelt (nachdem ich die Bedienungsanleitung und insbesondere Abschnitt 1 gelesen habe).
☐	Ich habe alle identifizierten Risiken (wie Scher-, Schneid-, Quetsch-, Stolper- und Verfanggefahren oder Gefahren durch herabfallende Gegenstände) beseitigt oder gemindert.
☐	Ich habe die Notwendigkeit von Personenschutz und Schutzvorrichtungen geprüft und die erforderlichen Schutzvorrichtungen, sofern vorhanden, angebracht.
☐	Ich habe die Montageanweisungen der Maschine gelesen und eine Bestandsaufnahme gemacht.
☐	Ich habe einen Hebeplan für alle Hebevorgänge erstellt, die während der Einrichtung der Maschine erforderlich sind.
☐	Ich habe die mit den Hebevorgängen verbundenen Absturzstellen ermittelt. Es wurden Vorkehrungen getroffen, um die Arbeiter von den ermittelten Absturzstellen fernzuhalten.
☐	Ich habe alle Warnschilder an der Maschine beachtet.
☐	Ich habe alle anderen potenziellen Risiken, die für die Arbeitsumgebung spezifisch sind, berücksichtigt und begrenzt.
☐	Ich habe überprüft, dass keine Zylinderbolzen beschädigt oder korrodiert sind.

Checkliste zur Risikobewertung nach der Installation

	<u>Nach der Installation</u>
☐	Ich habe überprüft, dass die Maschine sicher installiert ist und der Gefahrenbereich gemäß Abschnitt 1.3 abgesperrt ist. Wenn die Maschine in einer erhöhten Position installiert ist, habe ich überprüft, dass die Maschine gegen Absturz gesichert ist.
☐	Ich habe die potenziellen Risiken, die für die Arbeitsumgebung spezifisch sind, berücksichtigt und begrenzt.
☐	Ich habe überprüft, dass alle betroffenen Personen die Gefahrenzone kennen (Abschnitt 1.3) und sich außerhalb dieser Zone befinden.
☐	Ich habe die vorgeschriebenen Wartungsintervalle mit den in Abschnitt 8 empfohlenen Schmiermitteln eingehalten.
☐	Ich habe überprüft, dass alle betroffenen Mitarbeiter über die erforderliche persönliche Schutzausrüstung sowie über die am Standort oder gesetzlich vorgeschriebene Ausrüstung verfügen.
☐	Ich habe alle möglichen Quetschstellen, z. B. durch rotierende Teile, identifiziert und das betroffene Personal informiert und darauf hingewiesen, dass sich kein weiteres Personal im Gefahrenbereich aufhalten darf, es sei denn, die Maschine ist isoliert und abgesperrt.
☐	Ich habe die sichere Aufbewahrung der bei der Bearbeitung anfallenden Späne und Abfälle geplant.
☐	Ich habe berücksichtigt, dass die Werkzeugspitze des Schneidgeräts scharf ist und einen angemessenen Schutz für die Handhabung vorgesehen.

2. Konformitätserklärung

2.1 EU-Konformitätserklärung



Enerpac erklärt, dass dieses Produkt alle relevanten Bestimmungen der Richtlinien und Normen erfüllt, die in der Konformitätserklärung aufgeführt sind.

Eine Kopie der EU- und britischen Konformitätserklärung ist im Lieferumfang dieses Produkts enthalten.

3. Funktionen und Komponenten

3.1 MM300E – Darstellung der Funktionen

1. Vorschubknopf des Werkzeugträgers
2. Sicherungsschrauben der Schwenkplatte des Werkzeugträgers
3. Einstellbohrung für Stoßvorschub
4. Lufteinlass (muss gefilterte/geölte Luft sein)
5. Stellschrauben der Backen
6. Handvorschub der Leitspindel
7. Sicherungsschraube der Leitspindel
8. Richtungshebel für Fine/Coarse (Fein/Grob)
9. Steuerung mit selbsttätiger Rückstellung
10. Luftschmiereinheit

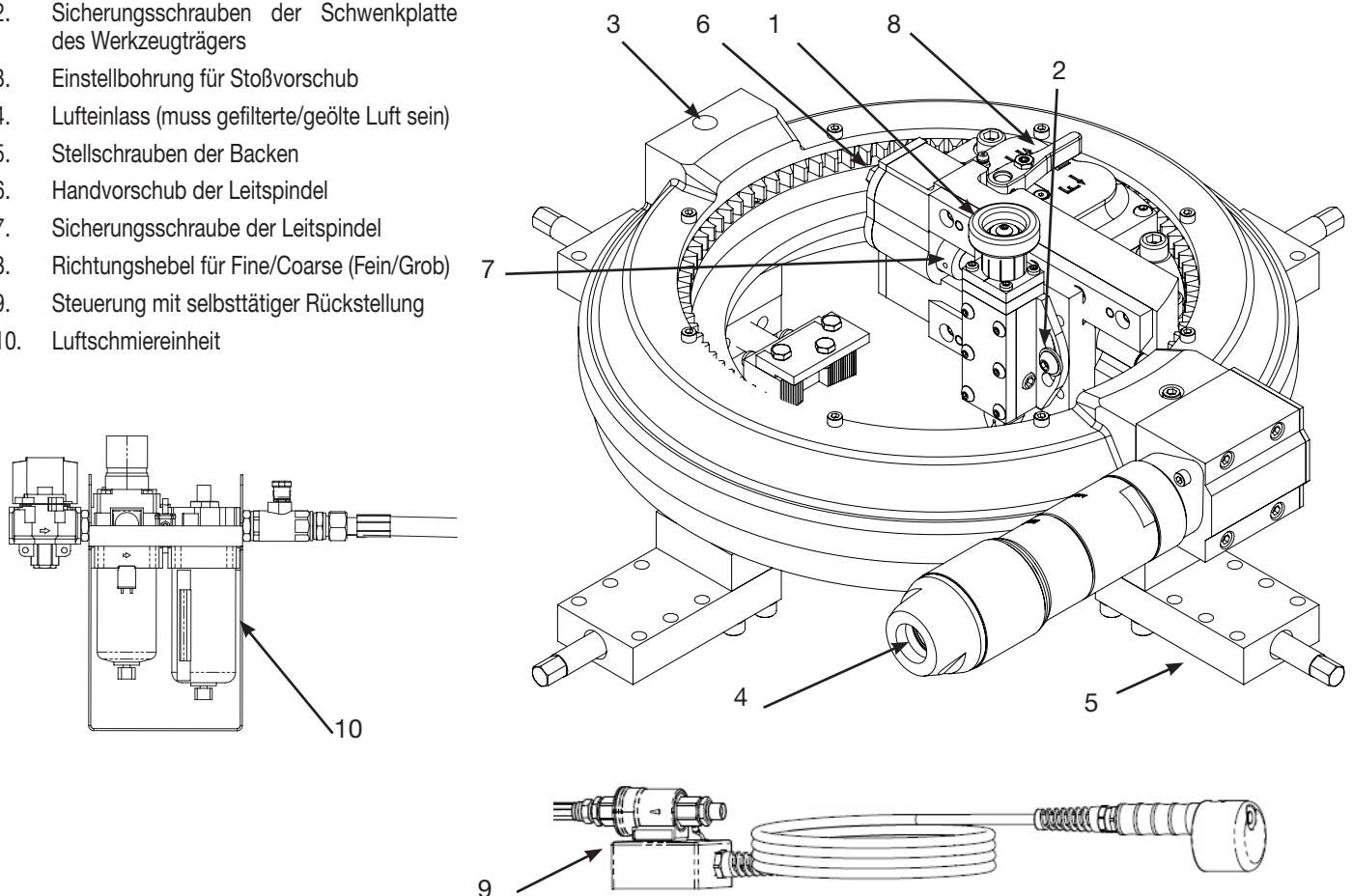


Abbildung 5: Wichtige Funktionen und Komponenten

3.2 Maschinenbeschreibung

Diese Maschine wurde für die Durchführung von Plandreh-Arbeiten an Flanschen konzipiert. Sie kann zur Bearbeitung von Dichtungsnuten verwendet werden. Die Maschine wird unter Verwendung von Schnellspanbacken manuell am Flansch befestigt und nivelliert. Der Motor der Maschine dreht den Werkzeugträger um den Flansch und erzeugt mithilfe eines festen Getriebes einen kontinuierlichen Vorschub über die Flanschoberfläche für die Bearbeitung von Nuten nach ASME-Standard.

4. Technische Produktdaten

4.1 MM300E – Abmessungen und Dimensionierung

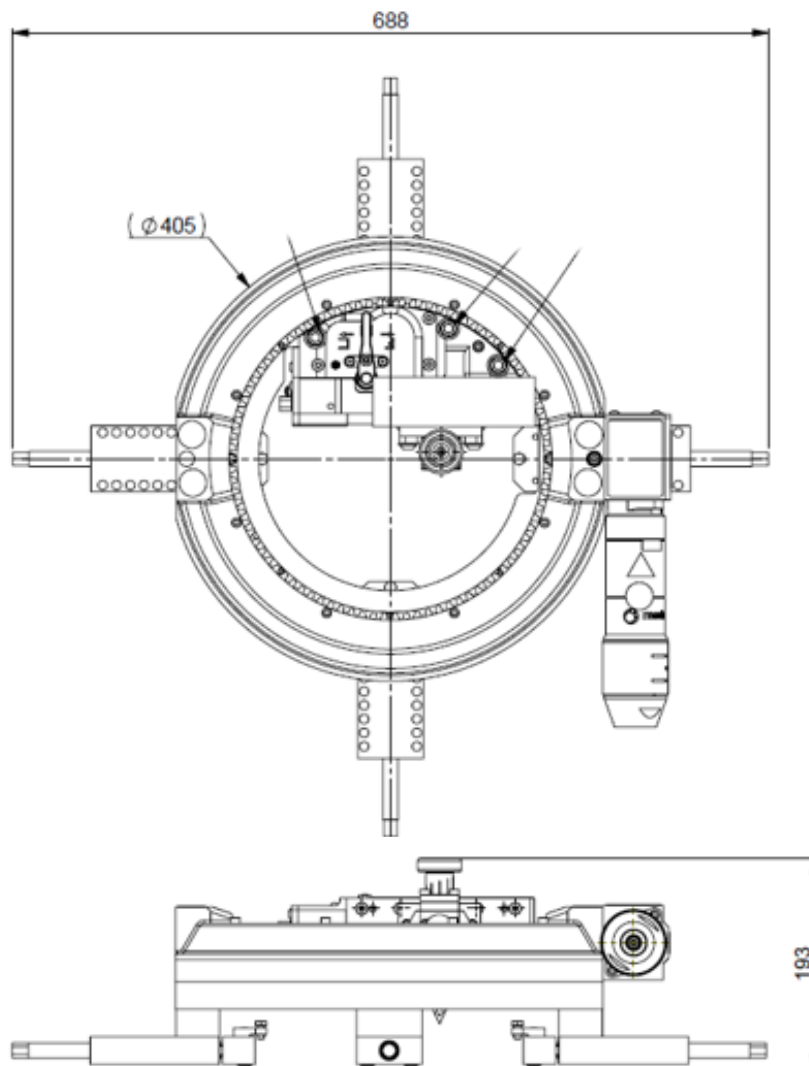


Abbildung 6: Abmessungen

4.2 MM300E – Spezifikationstabelle

Beschreibung	Wert	
	Pneumatisch	
Maximaler Einspanndurchmesser	305 mm	12"
Minimaler Einspanndurchmesser	50 mm	2"
Antrieb – Pneumatisch bei 6 bar (90 p.s.i)	0,8 kW	1,1 PS
Maschinengewicht	43 kg	95 lb
Maximaler Plandrehdurchmesser	305 mm	12"
Minimaler Plandrehdurchmesser	0 mm	0"
Hub des Werkzeugträgers	40 mm	1,57"
Drehzahl	Min.: 15	Max.: 33
Luftverbrauch / Erforderliche Versorgung	1,42 m ³ /min bei 6 bar	50 ft ³ /min bei 87 psi

4.2.1 Personal

Da es sich um eine tragbare Spezialmaschine handelt, müssen folgende Mindestanforderungen an den Bediener erfüllt sein:

- Der Bediener muss geschult und mit der Enerpac MM300e vertraut sein.
- Der Bediener muss in der Lage sein, die richtige und falsche Verwendung von statischen oder tragbaren Maschinen zu erkennen.
- Der Bediener muss alle lokalen und international anerkannten Sicherheitsvorschriften zur sicheren Verwendung angetriebener Maschinen einhalten.

5. Installation

5.1 Antriebseinheit am Werkstück installieren

Die Maschine wird mit einem am Antriebsring befestigten D-Profil geliefert. Lösen Sie vor der Installation die drei M10-Schrauben und nehmen Sie das D-Profil ab.

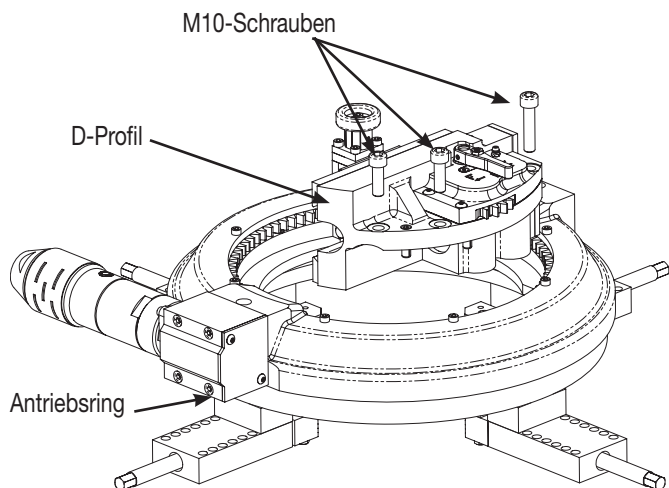


Abbildung 5: D-Profil vom Antriebsring entfernen

Nach dem Entfernen des D-Profils gehen Sie wie folgt vor, um den Antriebsring am Werkstück zu montieren.

1. Messen Sie den Montagedurchmesser des zu bearbeitenden Flansches und stellen Sie sicher, dass dieser innerhalb der Arbeitsparameter der Maschine liegt. Für Spannvorrichtungen für unterschiedliche Durchmesser siehe Abschnitt 9.6.
2. Schrauben Sie die Einstellbänder auf die Grundbacken und schrauben Sie diese so ein, dass sie den Durchmesser des Flansches überlappen. Um den Spannbereich zu erweitern, verwenden Sie 4 Huckepack-Platten wie in Abschnitt 9, P/N MM300e-30 gezeigt. (Hinweis: Die Abdrückschraube muss eventuell entfernt werden). Sichern Sie sie mit 4 M8-Schrauben.
3. Setzen Sie den Sockel in den Flanschdurchmesser ein und schrauben Sie die Schrauben der Grundbacken mit einem Drehmoment von 10 Nm (7,38 lb-ft) ein. Überprüfen Sie die Zentrierung anhand einer Messung und passen Sie diese gegebenenfalls an.
4. Anpassungen können durch Anziehen und Lockern der gegenüberliegenden Schrauben der Grundbacken mit einem maximalen Anzugsmoment von 10 Nm (7,38 lb-ft) vorgenommen werden. Es wird empfohlen, die Einstellbänder an Ort und Stelle zu belassen, bis der Sockel vollständig installiert ist.
5. Die axiale Einstellung erfolgt über die Abdrückschrauben an der Vorderseite der Einstellbänder.

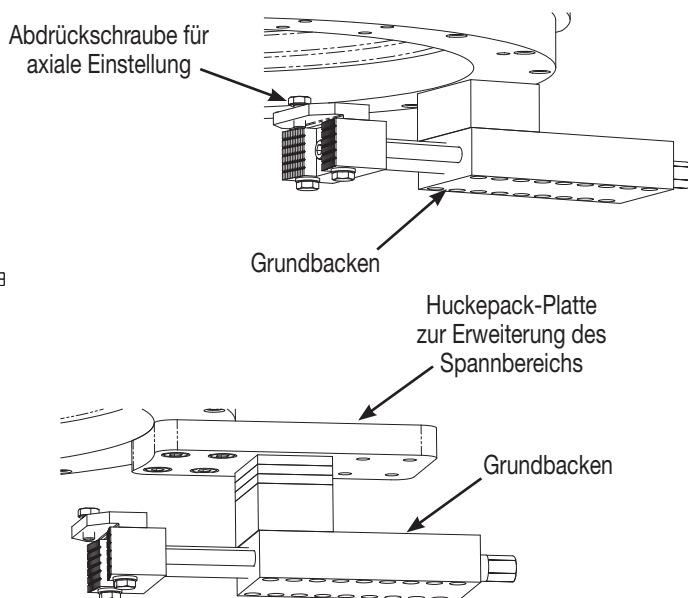
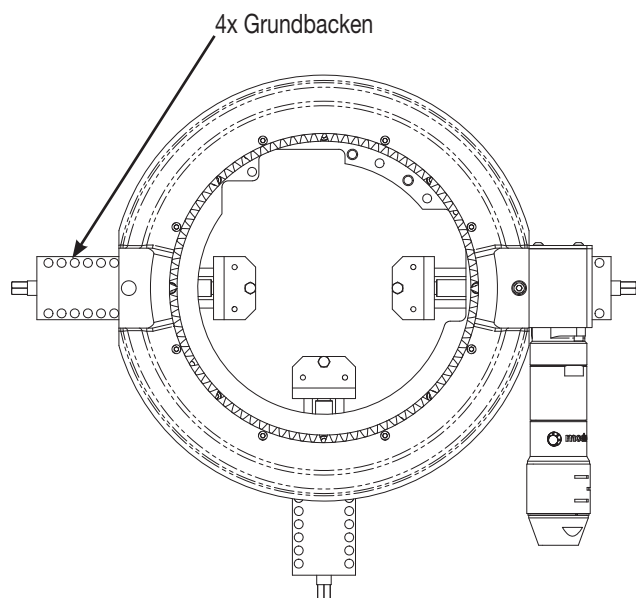


Abbildung 6: Antriebsring und Grundbacken

5.2 D-Profil (MM300e-2) an der Antriebseinheit installieren

Wenn der Antriebsring fest mit dem Werkstück verbunden ist, setzen Sie das D-Profil in den Antriebsring ein. Achten Sie darauf, dass Sie beim Einsetzen des D-Profils nicht mit den Zähnen der ineinandergreifenden Zahnräder kollidieren. Sichern Sie das D-Profil wie in der Abbildung gezeigt mit drei M10-Schrauben. Für MM300E-2-Teileliste siehe Abschnitt 9.

Hinweis: Es ist wichtig, dass die ineinander greifenden Zahnräder nicht zu fest angezogen werden und ein geringes Spiel aufweisen.

5.2.1 Anzugsreihenfolge der Schrauben

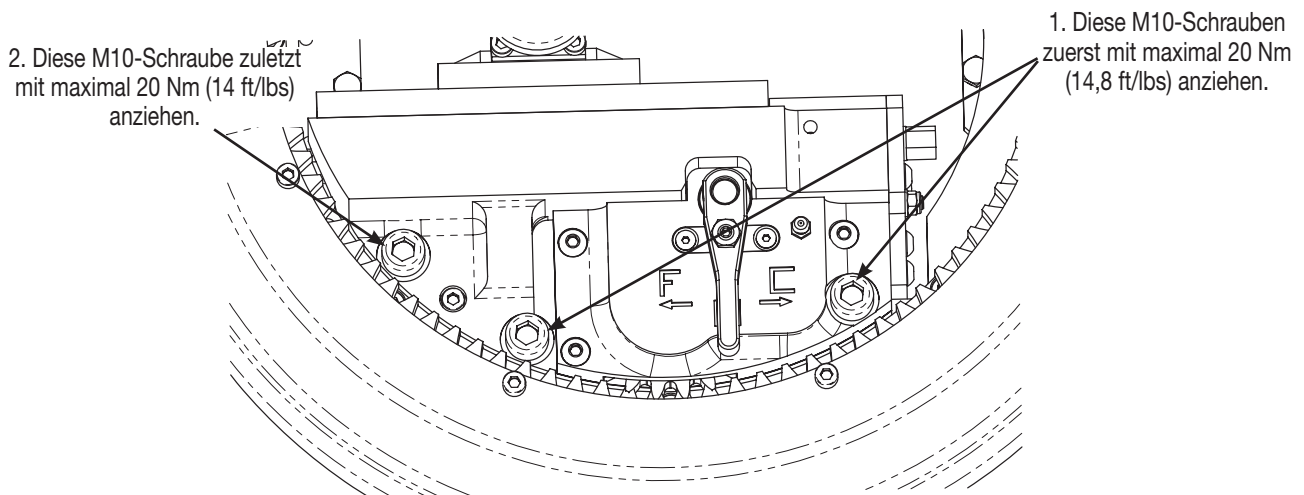
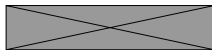


Abbildung 7: D-Profil am Antriebsring sichern

5.3 Anheben



Die Maschine und der Sockel werden in zwei getrennten Baugruppen geliefert. Beim Anheben der Einheiten ist Vorsicht geboten.

Verwenden Sie geeignete Hebezeuge.

Antriebseinheit ohne Grundbacken: ca. 29 kg.

Antriebseinheit mit den größten Grundbacken: ca. 41 kg.

D-Profil: ca. 6 kg.

Stellen Sie sicher, dass bei der Handhabung der Baugruppen geeignete persönliche Schutzausrüstung (z. B. Hand-, Augen- und Fußschutz) getragen wird.

Für die horizontale oder vertikale Montage kann eine geeignete Schlinge um dieses Profil angebracht werden.

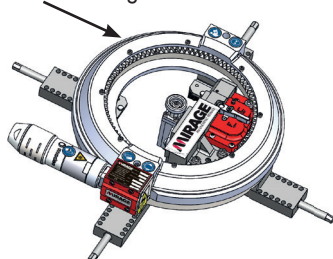


Abbildung 8: Anheben

6. Betrieb



Während des Betriebs der Maschine dürfen keine Einstellungen vorgenommen werden. Schalten Sie das Absperrventil an der Pneumatikversorgung aus und verriegeln Sie es, bevor Sie irgendwelche Einstellungen vornehmen.

6.1 Anschließen der Maschine an die Stromversorgung

Schließen Sie den 1/2"-Schlauch an den Motorkupplungsadapter an. Das freie Ende des 1/2"-Schlauchs sollte an das vorgesteuerte Pneumatikventil der Steuerung mit selbsttätiger Rückstellung angeschlossen werden.

Vergewissern Sie sich, dass der Richtungspfeil in die richtige Richtung zeigt (Durchfluss zum Motor).

Schließen Sie den 1/2"-Schlauch von der Luftschiereinheit an das vorgesteuerte Pneumatikventil der Steuerung mit selbsttätiger Rückstellung an.

Die Luftzufuhr sollte an das ALK-Einlassventil (1/2" G-Anschluss) angeschlossen werden.

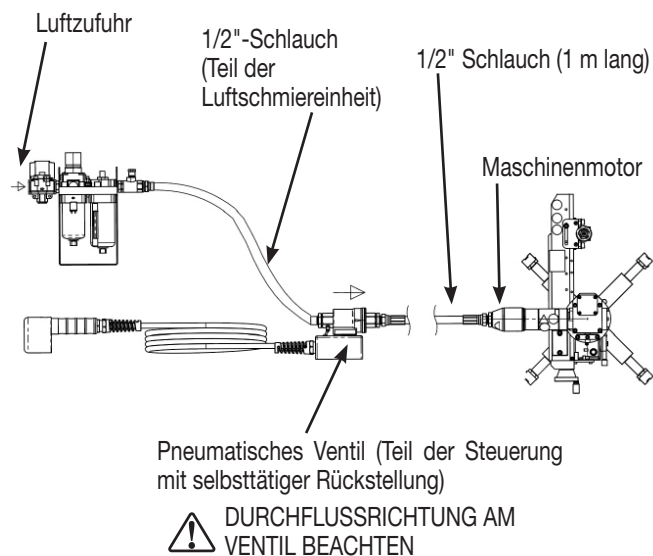


Abbildung 9: Schema des Anschlusssystems

6.2 Luftschiereinheit

Die pneumatische Maschine benötigt ein Luftschiem-Kit, um Schäden an der Maschine zu vermeiden. Diese Einheit ist im Lieferumfang der Maschine enthalten. Die Teilenummer und nähere Informationen zu dieser Einheit finden Sie im allgemeinen Anordnungsplan der Maschine.

6.3 Betrieb der Steuerung mit selbsttätiger Rückstellung



Abbildung 10: Steuerung mit selbsttätiger Rückstellung

Zur Betätigung des Griffs der Steuerung mit selbsttätiger Rückstellung drücken Sie zunächst die Taste gegen unbeabsichtigtes Starten. Während Sie diese gedrückt halten, drücken Sie die Taste der Steuerung mit selbsttätiger Rückstellung. Die Maschine sollte nun laufen.

Lassen Sie die Taste gegen unbeabsichtigtes Starten los, aber halten Sie die Drucktaste der Steuerung mit selbsttätiger Rückstellung gedrückt, damit die Maschine weiterläuft.

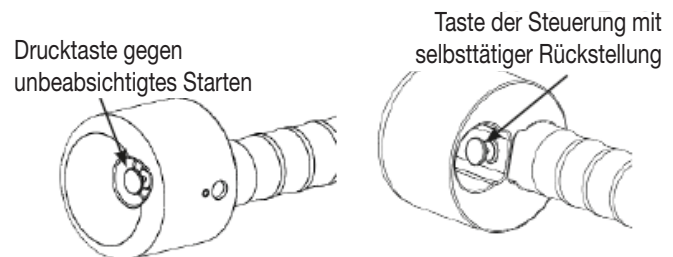


Abbildung 11: Griff der Steuerung mit selbsttätiger Rückstellung

Lassen Sie die Taste am Griff los, um die Maschine im Notfall zu stoppen.

Zusammenfassung der Funktion der Steuerung mit selbsttätiger Rückstellung:

Drücken Sie zuerst die Taste der Steuerung mit selbsttätiger Rückstellung, die Maschine **darf nicht starten**.

Drücken Sie zuerst die Taste gegen unbeabsichtigtes Starten, die Maschine **darf nicht starten**.

Drücken Sie zuerst die Taste gegen unbeabsichtigtes Starten, während Sie diese gedrückt halten, drücken Sie die Taste der Steuerung mit selbsttätiger Rückstellung, die Maschine **sollte jetzt starten**.

Lassen Sie die Taste gegen unbeabsichtigtes Starten los, die Maschine **sollte weiterlaufen**, während Sie die Taste der Steuerung mit selbsttätiger Rückstellung gedrückt halten.

Lassen Sie die Taste der Steuerung mit selbsttätiger Rückstellung los, die Maschine **sollte sofort stoppen**.

6.4 Neustart-Verfahren

Wenn während eines Schneidvorgangs ein Stromausfall auftritt, gehen Sie wie folgt vor:

1. Lassen Sie die Taste am Griff der Steuerung mit selbsttätiger Rückstellung los.
2. Schließen Sie das Einlassabsperrenteil an der Schmiereinheit.
3. Untersuchen Sie den Stromausfall.
4. Wenn der Strom wieder vorhanden ist, überprüfen Sie die Sicherheit und entriegeln Sie den Isolationsschalter am Einlassventil, sobald Sie sich außerhalb des abgesperrten Bereichs befinden.
5. Starten Sie die Maschine erneut, indem Sie die Steuerung mit selbsttätiger Rückstellung betätigen.

6.5 Einstellen des Werkzeugträgers

Einstellen des Werkzeugträgerwinkels

Um den Winkel des Werkzeugträgers einzustellen, lösen Sie die beiden M8-Verriegelungsbolzen jeweils $\frac{1}{2}$ –1 Umdrehung und verschieben Sie den Werkzeugträger in die gewünschte Position. Sobald er in Position ist, ziehen Sie die M8-Bolzen wieder fest.

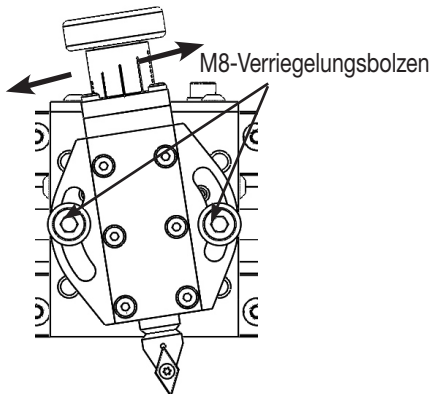


Abbildung 12: Werkzeugträgerwinkel einstellen

Einstellen der Schnittiefe

Um die Schnittiefe zu ändern, stellen Sie zunächst sicher, dass die drei M10-Stellschrauben nicht fest angezogen sind.

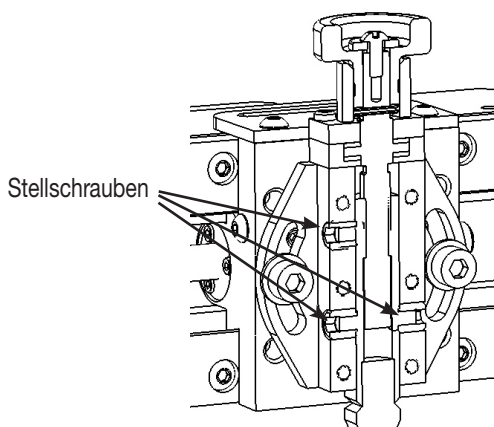


Abbildung 13: Lage der Stellschrauben

Wenn Sie das Handrad von oben gesehen im Uhrzeigersinn drehen, wird das Werkzeug nach unten bewegt. Wenn das Handrad gegen den Uhrzeigersinn gedreht wird, wird das Werkzeug nach oben bewegt.

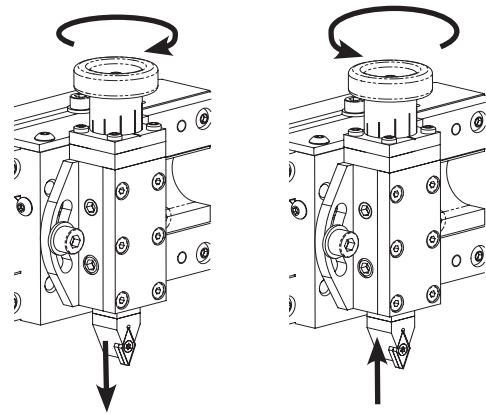


Abbildung 14: Vertikale Bewegung des Werkzeugträgers

Wenn das Werkzeug ordnungsgemäß positioniert ist, ziehen Sie die drei in Abbildung 17 dargestellten M10-Stellschrauben wieder an (handfest für eine leichte Spannung auf dem Werkzeugträger).

Die Maschine wird mit zusätzlichen Werkzeugen geliefert, die bei beengten Platzverhältnissen sowie bei V-Nuten und Bohranwendungen eingesetzt werden können. Für Werkzeugträgererteile siehe Abschnitt 9, „Teilleiste“.

6.6 Plandrehen / Bohren und Richtung

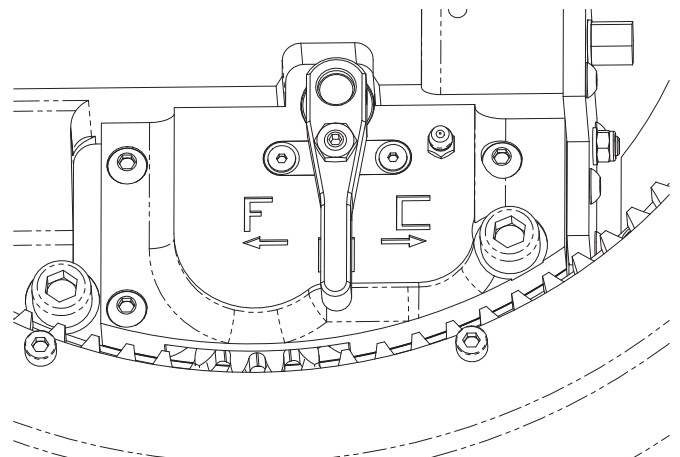


Abbildung 15: Richtungshebel

Um die richtige Richtung zu wählen, muss der Vorschubhebel in Richtung **F** (Fine Out = Fein) oder in Richtung **C** (Coarse In = Grob) gebracht werden, während Sie den Handvorschub-Sechskant drehen.

LEITSPINDEL	VORSCHUBGESCHWINDIGKEITEN	
GEWINDESTEIGUNG	GROB	FEIN
0,75 (Standard)	0,54 mm (0,021")	0,13 mm (0,005")
1,00 (Standard)	0,72 mm (0,028")	0,18 mm (0,007")
1,25 (Optional)	0,89 mm (0,031")	0,22 mm (0,009")
1,75 (Optional)	1,25 mm (0,049")	0,31 mm (0,012")
1,75 2 Start (Optional)	2,51 mm (0,098")	0,63 mm (0,024")

Die Maschine wird mit einer Leitspindel mit 0,75 mm Steigung geliefert.

6.7 Einstellen des Schlagbohrvorschubs

Der Schlagbohrer dient zum automatischen Vorschub des Werkzeugeinsatzes bei jeder Umdrehung des Werkzeugträgers. Dieser besteht aus folgenden Teilen:

Gegebenenfalls muss der Schlagbohrmechanismus wie in Abbildung 18 dargestellt montiert werden.

Der Schlagbohrmechanismus befindet sich im Hauptantriebsgehäuse und wird mit der Schraube an der Seite des Gehäuses befestigt.

Der Schlagbohrer kann auf beiden Seiten des Werkzeugträgersterns positioniert werden, damit der Werkzeugträger nach unten oder nach oben vorgeschoben werden kann. Die Leitspindel im Werkzeughalter hat eine Steigung von 1 mm, sodass jede Umdrehung einen Vorschub von 0,125 mm nach oben/unten bewirkt.

Der Stern ist ein direkter Ersatz für das standardmäßige Handrad des Werkzeugträgers. Es ist jedoch unbedingt sicherzustellen, dass der Antriebsstift ordnungsgemäß in den Schlitz des Vorschubknopfes eingesetzt wird.

Der Stern kann je nach Präferenz auf dem Werkzeugträger montiert bleiben.

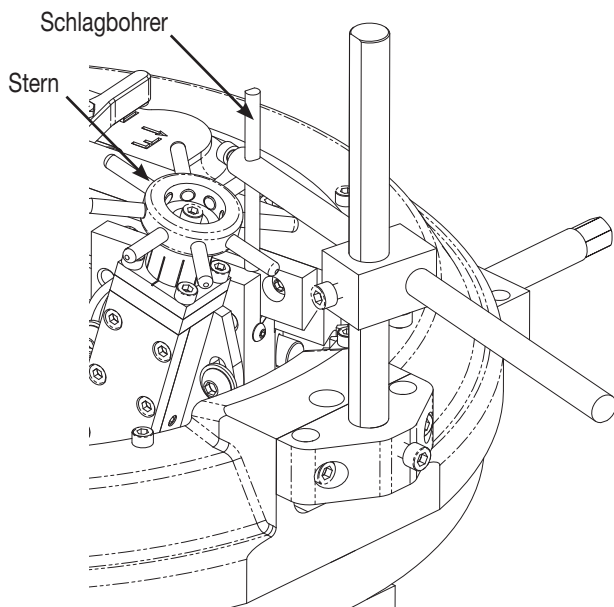


Abbildung 16: Stern und Schlagbohrer

6.8 Beseitigung von Verstopfungen

Bei der Bearbeitung können sich Späne ansammeln. Die Späne um die Werkzeugmaschine herum sollten regelmäßig entfernt werden, um Verstopfungen zu vermeiden.

Tragen Sie Schutzhandschuhe, bevor Sie mit dem nachstehenden Reinigungsverfahren beginnen.

Lassen Sie die Taste am Griff der Steuerung mit selbsttätiger Rückstellung los.

Verwenden Sie eine Metallbürste und eine Zange, um die Späne zu entfernen.

Bevor Sie die Maschine erneut starten, überprüfen Sie die Sicherheit und schalten Sie dann, sobald Sie sich außerhalb des abgesperrten Bereichs befinden, die Steuerung mit selbsttätiger Rückstellung ein.

6.9 Empfohlene Schmiermittel.

Die Luftschmiereinheit verwendet das Hydrauliköl AW32.

Für alle anderen Schmiermittel siehe die Tabellen mit den empfohlenen Schmiermitteln im Wartungsplan.

6.10 Demontage der Maschine

Um die Maschine vom Werkstück zu entfernen, müssen Sie sicherstellen, dass die Stromversorgung der Maschine unterbrochen ist, bevor Sie die Hebevorrichtung sicher am Antriebsring befestigen. Sobald die Maschine an der Hebevorrichtung befestigt ist, lösen Sie die Grundbacken und nehmen die Maschine vom Werkstück ab.

6.11 Austausch der Leitspindeln

Die Maschine wird mit zwei Leitspindeln mit 0,75 mm und 1,0 mm Steigung geliefert.

Um die Leitspindel auszutauschen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Entfernen Sie das D-Profil vom Antriebsring. Für Details siehe Abschnitt 5.1.
2. Drehen Sie den Schlitten des Werkzeugträgers manuell von der Leitspindel ab.

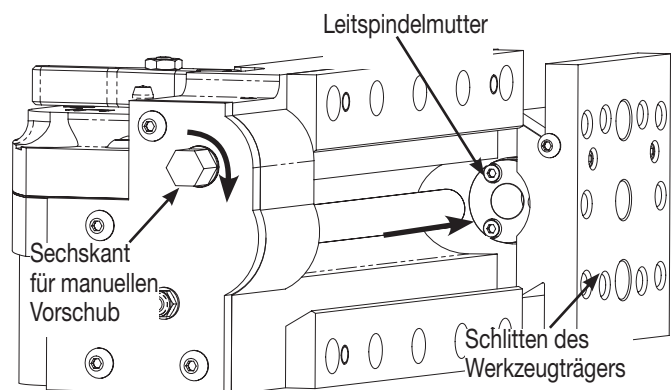


Abbildung 17: D-Profil

3. Wechseln Sie die Leitspindelmutter am Schlitten des Werkzeugträgers, indem Sie die drei Schrauben abschrauben. (Es ist wichtig, dass jede Leitspindelmutter bei der entsprechenden Leitspindel verbleibt.)
4. Lösen Sie die Leitspindel mithilfe der M5-Stellschrauben an der Antriebskupplung und ersetzen Sie diese durch die gewünschte Leitspindel. Ziehen Sie die M5-Stellschrauben so an, dass die Leitspindel zentriert ist.

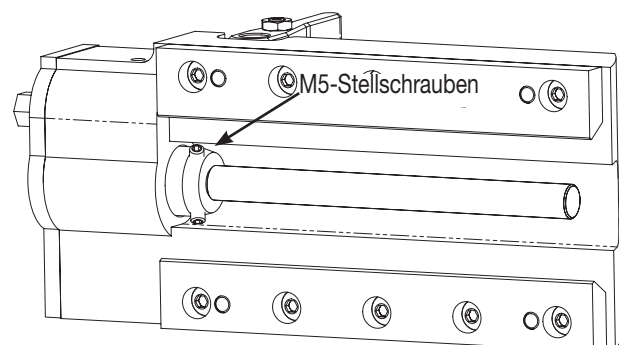
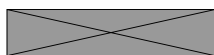


Abbildung 18: D-Profil (ohne Schlitten des Werkzeugträgers)

5. Drehen Sie den Schlitten des Werkzeugträgers manuell auf die Leitspindel.

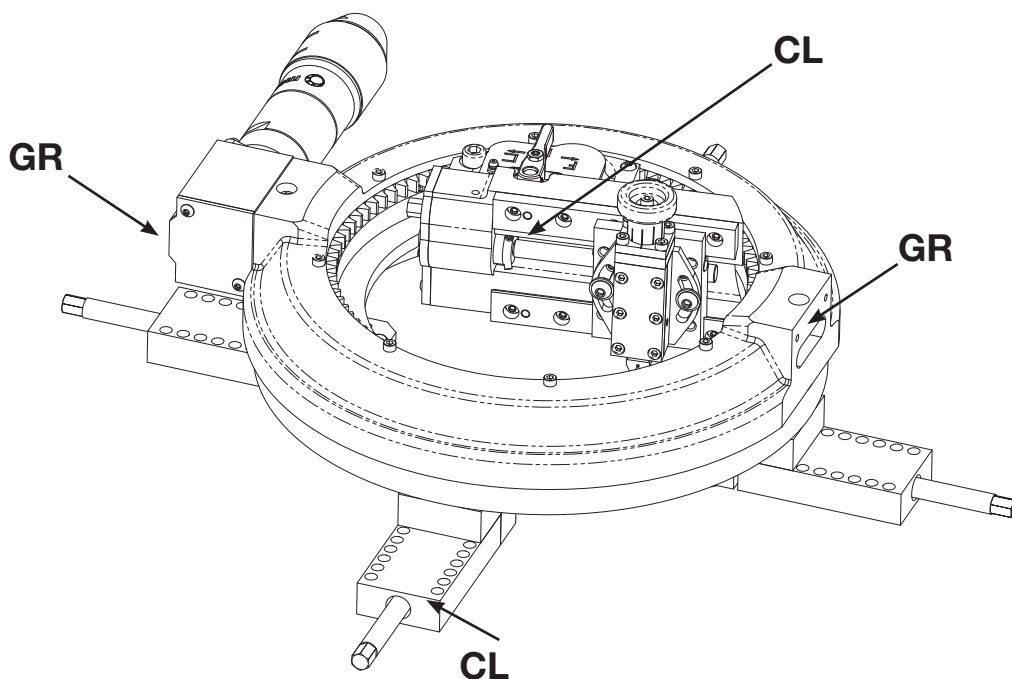
8. Wartung



WÄHREND DES BETRIEBS DER MASCHINE DÜRFEN KEINE EINSTELLUNGEN VORGENOMMEN WERDEN. SCHALTEN SIE DAS ABSPERRVENTIL AN DER PNEUMATIKVERSORGUNG AUS UND VERRIEGELN SIE ES, BEVOR SIE IRGENDWELCHE EINSTELLUNGEN VORNEHMEN.

Allgemeine Verschleißteile sollten, wie in den allgemeinen Montagezeichnungen der Maschine in dieser Bedienungsanleitung beschrieben, durch gleichwertige Komponenten ersetzt werden. Andernfalls kann es passieren, dass die Maschine nicht für den Zweck geeignet ist, für den sie geliefert wurde. Teile, die besondere Wartungsverfahren und Produkte erfordern, werden hier im Einzelnen aufgeführt.

Schmierungs- / Wartungstabelle		
Zeitraum (der Maschinennutzung)	Vorgehensweise	Empfohlenes Schmiermittel
Nach jedem Einsatz	Schienen, Vorschubspindel des Schlittens, Werkzeugträger, Vorschubspindel des Werkzeugträgers und die Maschine im Allgemeinen reinigen	Mit WD40 oder gleichwertigem Mittel leicht einölen oder einsprühen. Luftfilter/Schmiervorrichtung überprüfen.
Wöchentlich	Getriebe über Schmiernippel schmieren, max. 2 Stöße. Linearlager schmieren, max. 2 Stöße.	Silkolene G39 halbflüssig Elf TL oder gleichwertig
Vierteljährlich	Getriebe entfernen – 4 M6-Schrauben abschrauben, Hauptlager einfetten und Einstellung überprüfen. Hauptantriebszahnrad schmieren.	Silkolene G39 Elf TL oder gleichwertig
Vierteljährlich	Funktionsweise des Schlittens überprüfen und gegebenenfalls einstellen. Spiel der Spindel überprüfen – Spiel des Werkzeugträgers überprüfen.	
Lagerung	Wenn die Maschine für längere Zeit gelagert werden soll, reinigen Sie sie gründlich und sprühen Sie WD40 in den Motoreinlass und auf die Dichtung. Sprühen Sie die Maschine mit WD40 oder gleichwertigem Mittel ein.	



GR = Schmieren

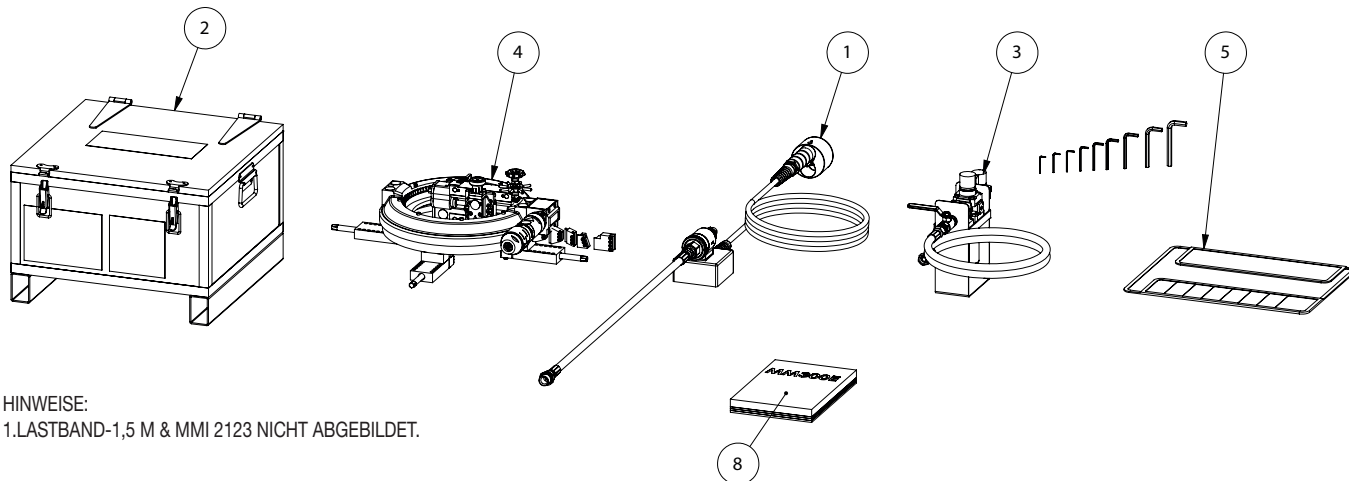
CL = Reinigen / Wichtig, dass es sauber gehalten wird

8.1 Sichere Wartung des hydraulischen/ pneumatischen Systems

- Arbeiten Sie niemals an einem hydraulischen/pneumatischen System, wenn Sie nicht entsprechend geschult sind.
- Lesen Sie die Bedienungsanleitungen sorgfältig durch, bevor Sie mit den Arbeiten beginnen. Stellen Sie Fragen zu allem, was Sie nicht richtig verstanden haben.
- Sorgen Sie für einen sauberen Arbeitsbereich, der frei von Rutschgefahren und Verschmutzungen ist.
- Verwenden Sie alle erforderlichen Sicherheitsausrüstungen.
- Tragen Sie stets eine Schutzbrille.
- Blockieren oder sichern Sie Komponenten, die sich bewegen, drehen oder herunterfallen können, am Boden oder senken Sie diese auf den Boden ab.
- Lassen Sie den Systemdruck ab. (Hinweis: Einige Systeme verwenden Akkumulatoren, die Druck speichern. Identifizieren Sie das System, bevor Sie daran arbeiten.)
- Seien Sie beim Trennen von Leitungen äußerst vorsichtig. Schwere Verbrennungen durch heiße Flüssigkeit können die Folge sein.
- Verwenden Sie Prüfgeräte, die für höhere Drücke ausgelegt sind als das zu reparierende System. Die Verwendung von Manometern, Leitungen, Anschlüssen usw., die für niedrigere Drücke ausgelegt sind, kann zum Bersten oder zur Beschädigung der Ausrüstung führen. (Hinweis: Eine gute Regel ist die Verwendung von Geräten mit der doppelten Nennleistung, die erwartet wird. Beispiel: Verwenden Sie für ein System mit einem Druck von 2500 psi ein Manometer mit 5000 psi).
- VERWENDEN SIE KEINE HÄNDE ODER FINGER, um Lecks zu finden. Unter hohem Druck stehende Flüssigkeit kann in die Haut eindringen und zu schweren Verletzungen und Infektionen führen. „Bitte beachten Sie: Verletzungen durch Hochdruck-Kohlenwasserstoffinjektionen können trotz einer harmlos erscheinenden äußeren Wunde zu einer erheblichen Nekrose des darunter liegenden Gewebes führen. Diese Verletzungen erfordern oft ein umfangreiches chirurgisches Notfall-Débridement, und alle Verletzungen sollten von einem Spezialisten untersucht werden, um das Ausmaß der Verletzung zu beurteilen. Eine frühzeitige chirurgische Behandlung innerhalb der ersten Stunden kann das endgültige Ausmaß der Verletzung erheblich verringern.“
- Verschüttete Substanzen sofort beseitigen. Hydraulikflüssigkeit ist eine ölige Substanz, die zu Ausrutschen, Stürzen und daraus resultierenden Verletzungen führen kann.
- Arbeiten Sie nicht unter hydraulisch abgestützten Anlagen/ Geräten. Vor Beginn von Reparaturen müssen Stopper, Sicherheitsstifte usw. angebracht werden.
- Lesen Sie sich die Sicherheitsdatenblätter (MSDS) für alle verwendeten Chemikalien durch.

9. Teileliste

9.1 MM300E Baugruppe (MM300E, Revision K) Ansichten

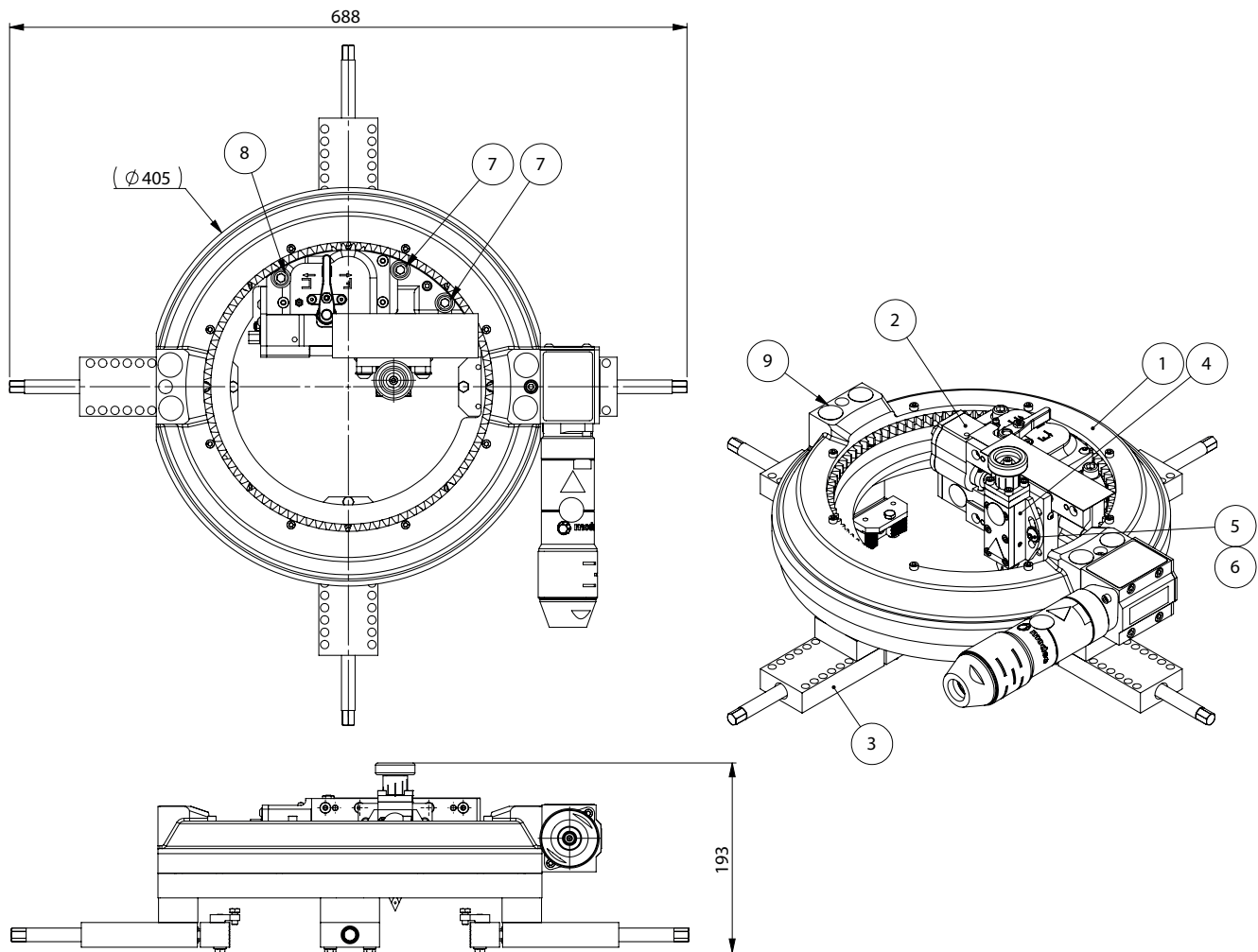


9.2 MM300E Baugruppe (MM300E, Revision K) Teileliste

Position	Teilenummer	Beschreibung	ANZAHL
1	DMH-PNEUMATIC	Pneumatische Totmannschaltung	1
2	MM300E-BOX	Box	1
3	LARGE-ALK	Großes Filter-/Schmiervorrichtungskit	1
4	MM300E-P-M	Extern montierte Flanschbearbeitungs- maschine – Pneumatisch	1
5	MM300E-TK	Werkzeug-Kit	1
6	LOAD-STRAP-1.5M	MASCHINENLASTBAND 1,5 M	1
7	MMI 2123	Schlagbohrer	1
8	DOC-MM300E	Dokumentenpaket für MM300E	1

9.3 MM300E Maschinenbaugruppe (MM300E-P-M, Revision A) Ansichten

Gewicht: 42 kg

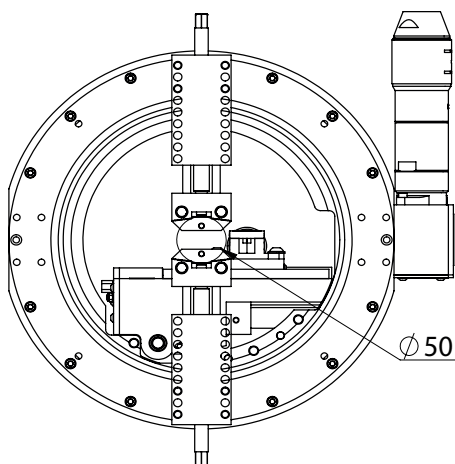


9.4 MM300E Maschinenbaugruppe (MM300E-P-M, Revision A) Teileliste

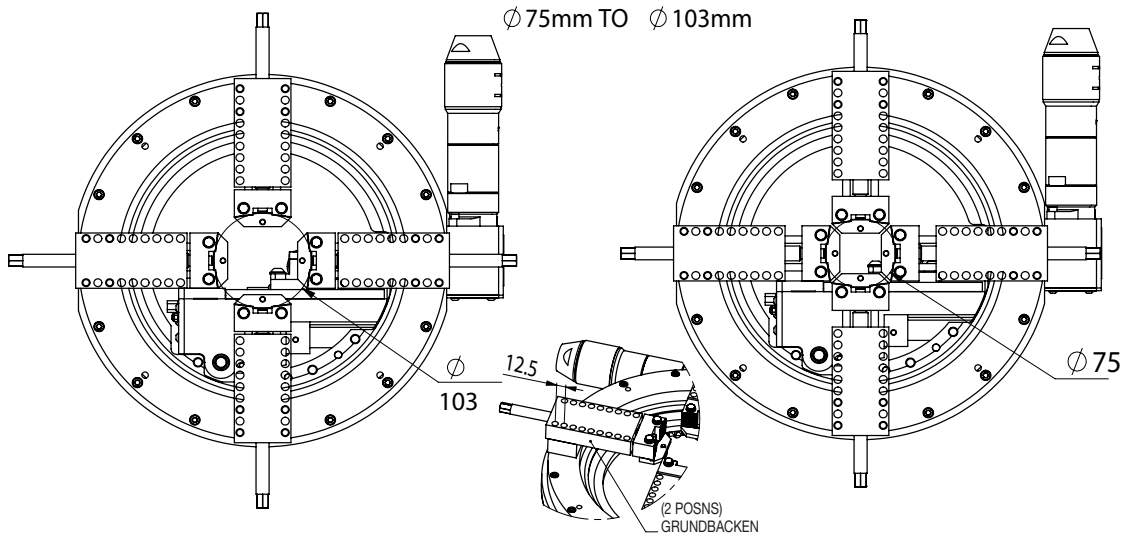
Position	Teilenummer	Beschreibung	ANZAHL
1	MM300e-1	Antriebseinheit	1
2	MM300e-2	D-Profil	1
3	MM300e-30	Backen-Baugruppe	4
4	MM500i-3	Werkzeugträger	1
5	M8x16	Halbrundschraube mit Innensechskant	2
6	M8	Unterlegscheibe (Form A)	2
7	M10x30	Inbusschraube	2
8	M10x45	Inbusschraube	1
9	LABEL-PACK-50	Kennzeichnungspaket für MM300E	1

9.5 MM300E Spannvorrichtungen (MM300E-P-M Revision A)

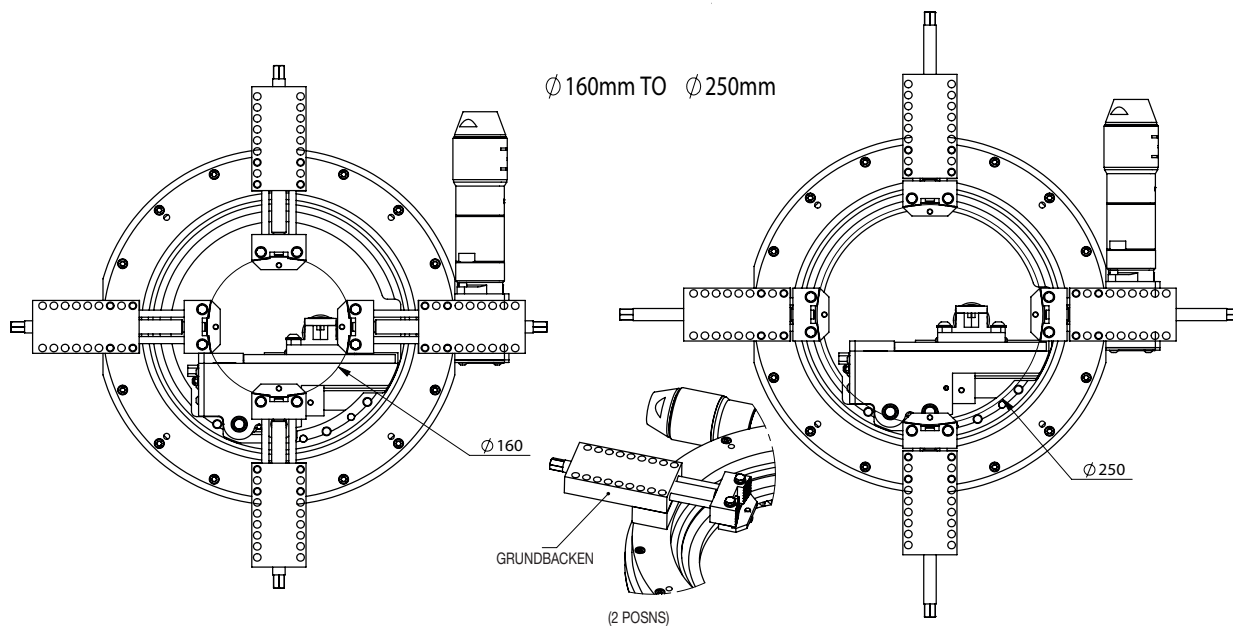
Ø 50mm TO Ø 80mm



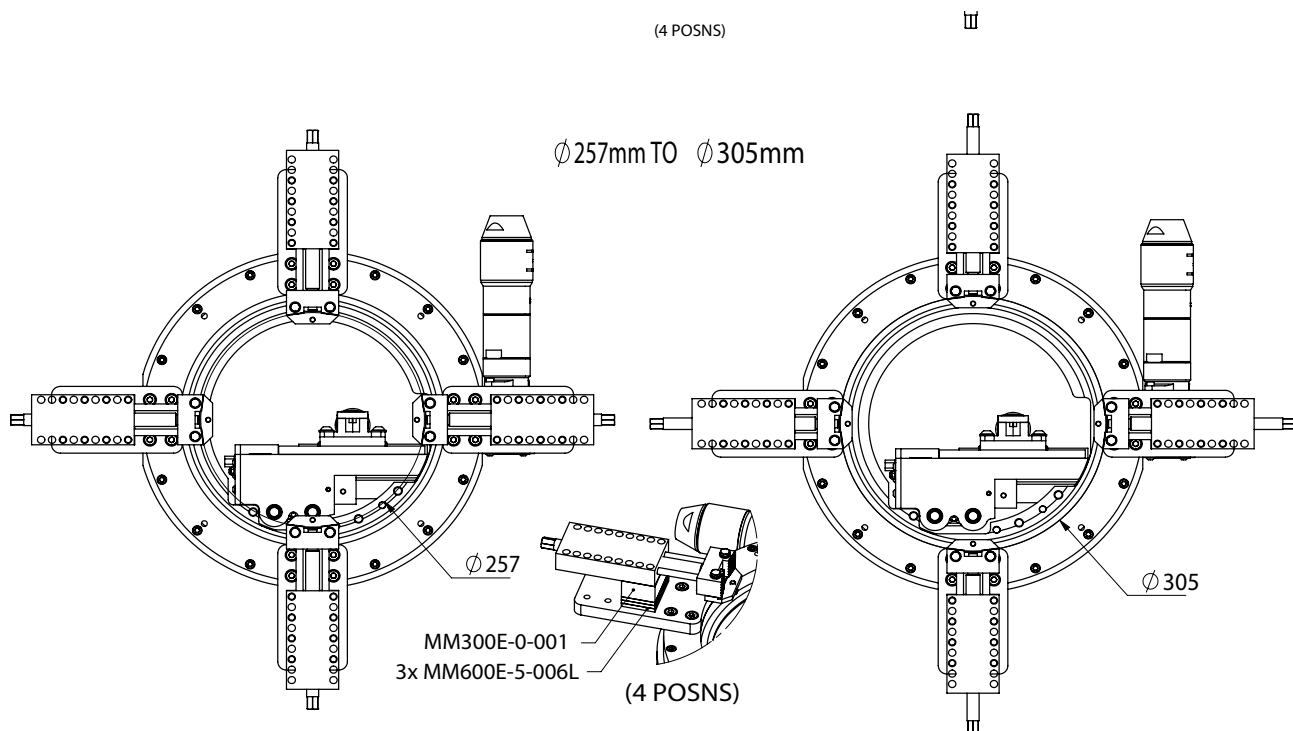
Ø 75mm TO Ø 103mm



Ø 160mm TO Ø 250mm



MM300E Spannvorrichtungen (MM300E-P-M Revision A)

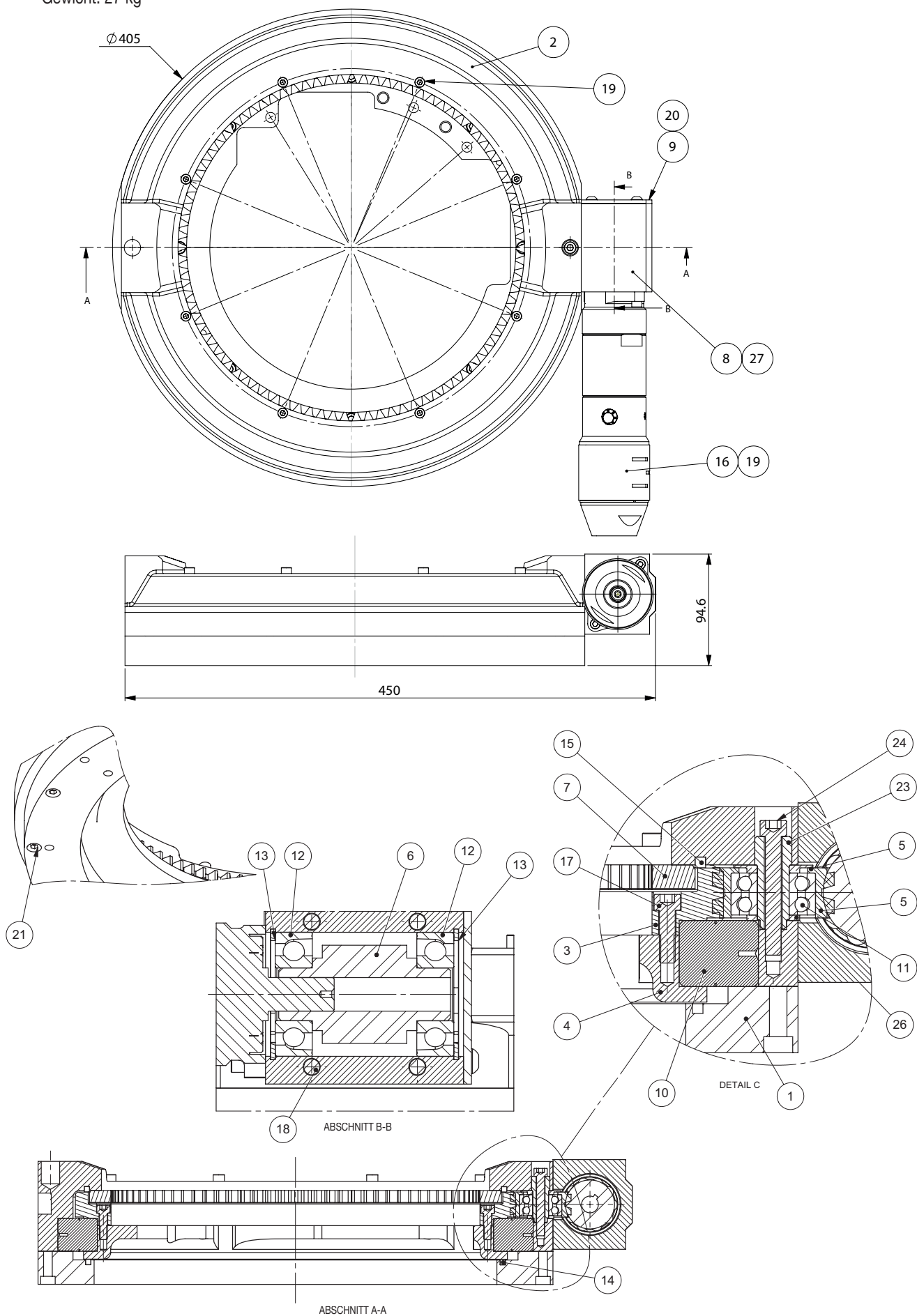


9.6 MM300E Spannvorrichtungen Tabellen-Leitfaden (MM300E-P-M Revision A)

MIN $\varnothing$	MAX $\varnothing$	2x MM300E-30	4x MM300E-30	MM300E-0-001	MM600E-5-006L
50mm	80mm	✓			
75mm	103mm		✓		
$\varnothing 103\text{mm UPTO}$		$\varnothing 160\text{mm VERGRÖSSERUNG DER GRUNDBACKEN}$			
160mm	250mm		✓		
$\varnothing 250\text{mm UPTO}$		$\varnothing 257\text{ mm VERGRÖSSERUNG DER GRUNDBACKEN}$			
257mm	305mm		✓	✓	✓

9.7 MM300E Antriebseinheit (MM300e-1, Revision L) Ansicht

Gewicht: 27 kg

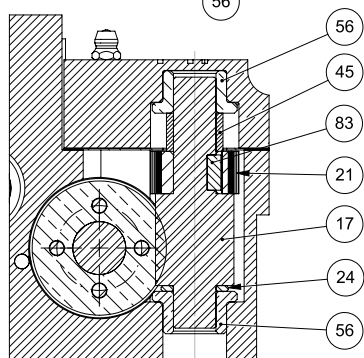
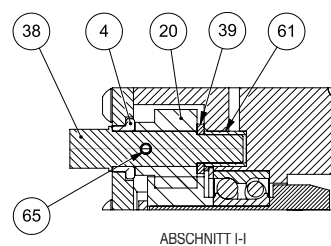
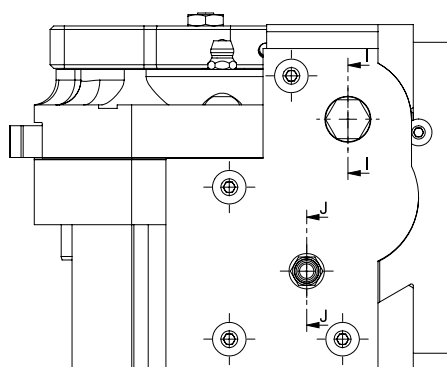
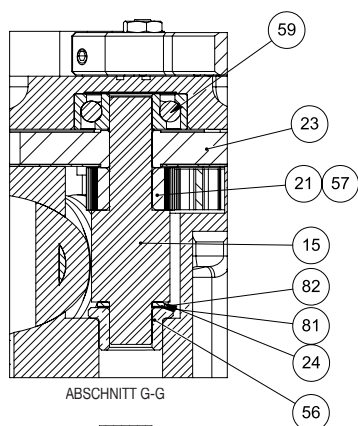
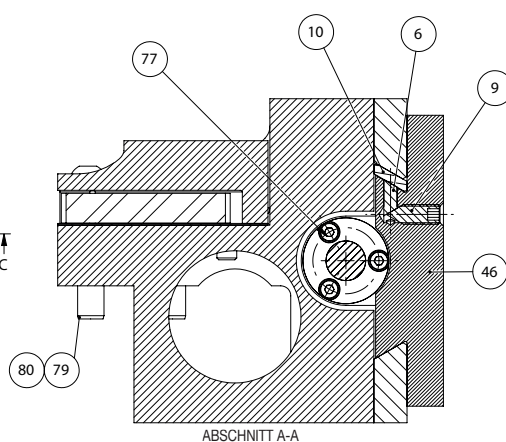
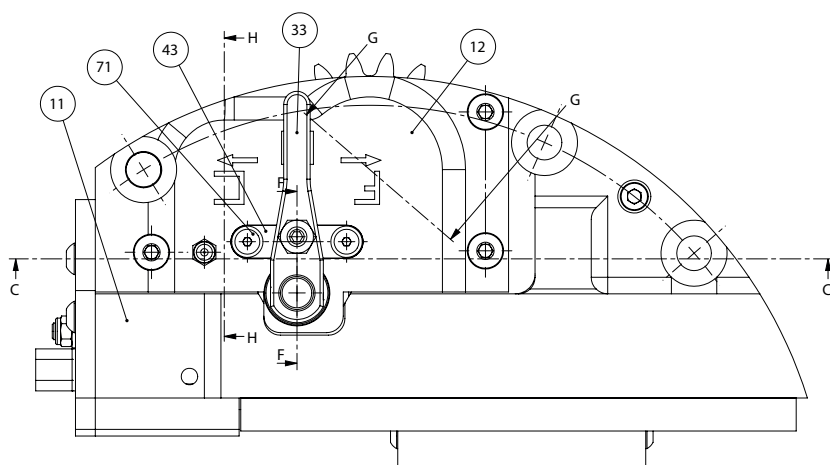
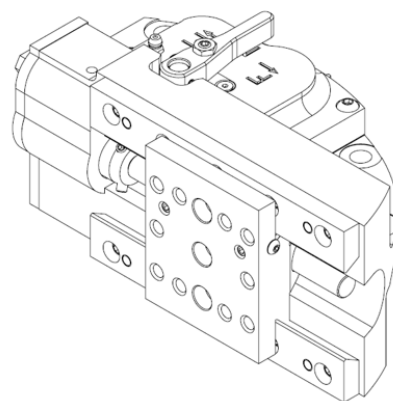
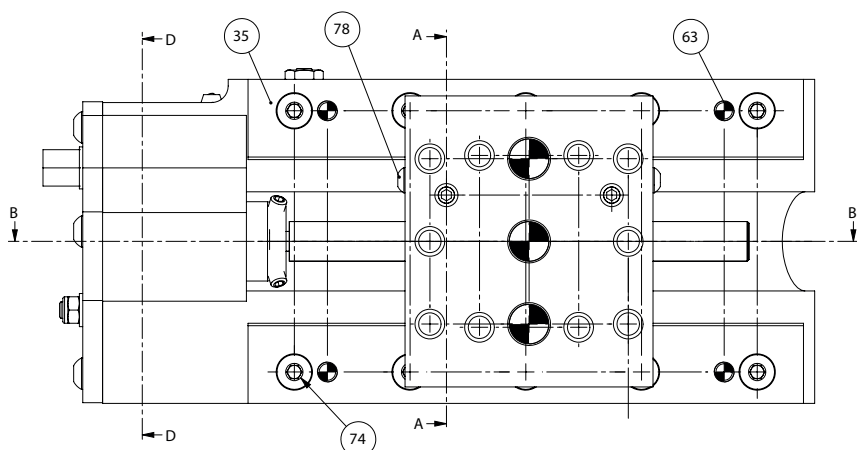


9.8 MM300E Antriebseinheit (MM300e-1, Revision L) Teileliste

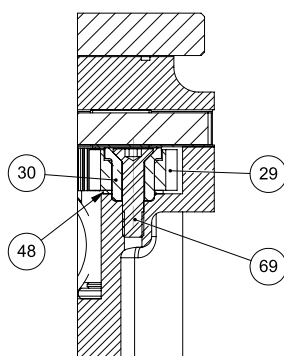
Position	Teilenummer	Beschreibung	ANZAHL
1	MM300e-1-011	Grundplatte	1
2	MME 3101	Antriebsdeckel	1
3	MME 3102	110T Antriebszahnrad	1
4	MME 3103	Antriebsring	1
5	MME 3104	14 t Schrägverzahntes Zwischenrad	1
6	MME 3105	11T Antriebszahnrad	1
7	MME 3106	90T Pick-Up-Getriebe	1
8	MME 3107	Antriebsgetriebe	1
9	MME 3109	Getriebedeckel	1
10	RB 30025 UU	Querrollenlager	1
11	3201-2RS	Doppelreihiges Schräglager	1
12	7204	Einreihiges Schräglager	2
13	D1300-0470	DIN 472 Interner Sprengring	2
14	310 x 318 x 4	Econflon 1	1
15	312 x 320 x 4	Econflon 1	1
16	MT10RT0271ASCL1F	Pneumatischer Motor	1
17	M6x20	Inbusschraube	8
18	M6x60	Inbusschraube	4
19	M5x16	Inbusschraube	10
20	M5x12	Halbrundschraube mit Innensechskant	2
21	M6x35	Inbusschraube – BS EN ISO 4762	14
22	MM300E-16	Schlagbohrer	1
23	MM300E-1-004	Zwischenrad Werkzeugträger	1
24	M6x45	Inbusschraube – BS EN ISO 4762	1
25	MME 3111 A	Oberer Abstandhalter	1
26	MME 3111 B	Unterer Abstandhalter	1
27	MM300e-1-006	Stufenschlüssel	1

9.9 MM300E D-Profil (MM300E-2, Revision E) Ansichten

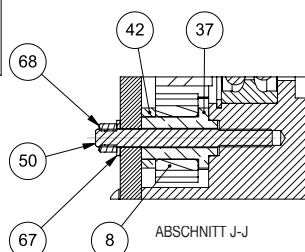
Gewicht: 5,5 kg



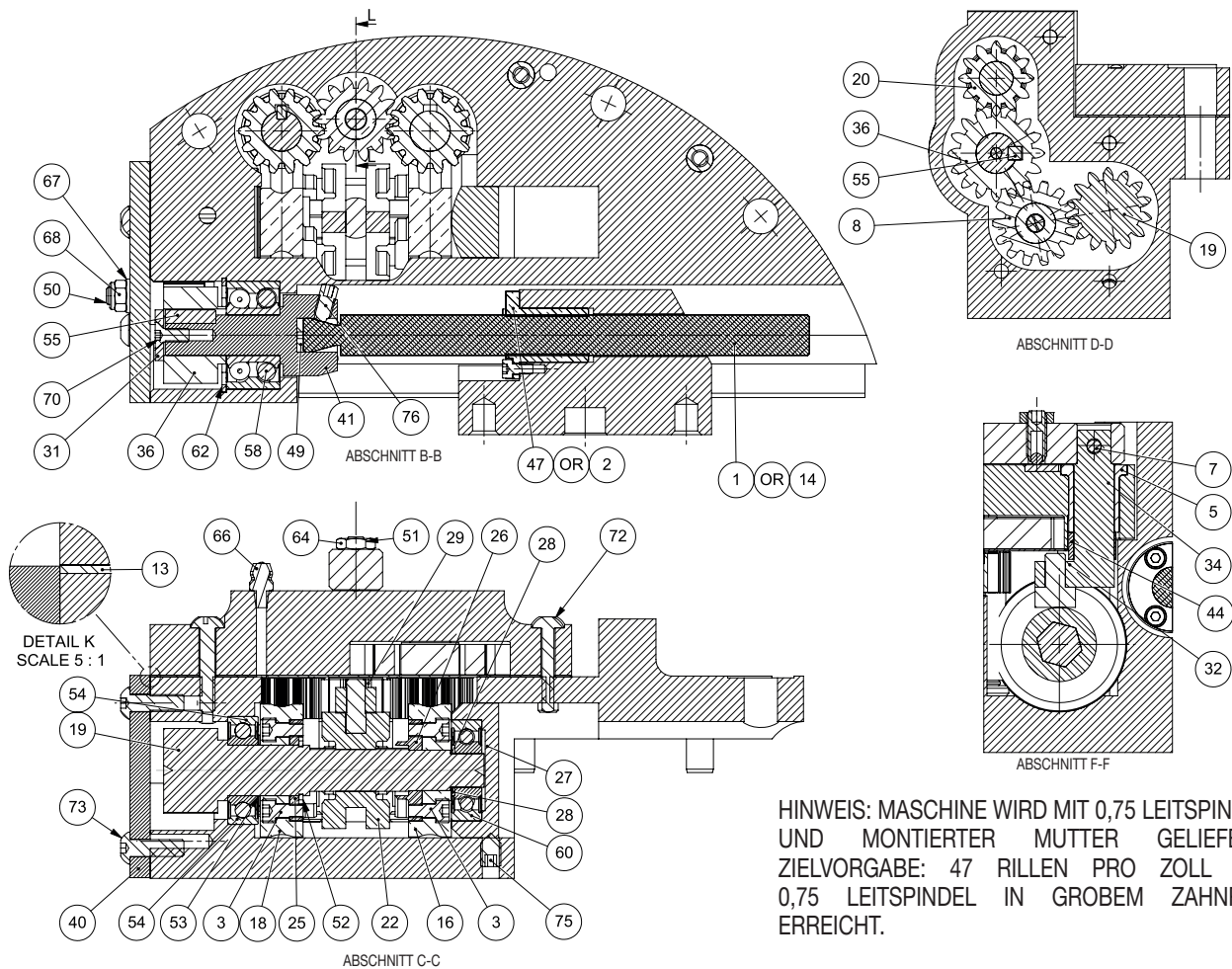
ABSCHNITT H-H



ABSCHNITT L-L



ABSCHNITT J-J



9.10 MM300E D-Profil (MM300E-2, Revision E) Teileliste

Position	Teilenummer	Beschreibung	AN-ZAHL
1	MM300e-2-010	M12x0,75 Leitspindel	1
2	MM300e-2-002	M12x0,75 Leitspindelmutter	1
3	M4x8	Inbusschraube	8
4	MM300e-2-004	Oilite-Flanschbuchse	1
5	MM300e-2-005	Oilite-Flanschbuchse	1
6	MM300e-2-006	Stift für Keilleiste	2
7	MM300e-2-007	Gewindestift	1
8	MMI 2209	Zwischenrad 14 Zähne	1
9	MMI 2305 A	Madenschraube für Keilleiste	2
10	MMI 2305 C	Keilleiste des Schlittens	1
11	MME 3201	Druckstück	1
12	MME 3202	Druckstückabdeckung	1
13	MME 3202C	Dichtungsplatte des Druckstücks	1
14	MM300e-2-009	M12x1,0 Leitspindel	1
15	MME 3207	1 Startschnecke	1
16	MME 3208	1 Startschneckenrad	1
17	MME 3209	4 Startschnecke	1
18	MME 3210	4 Startschneckenrad	1

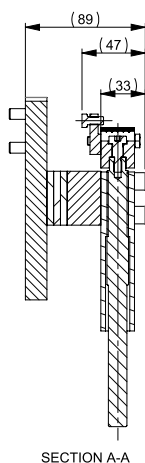
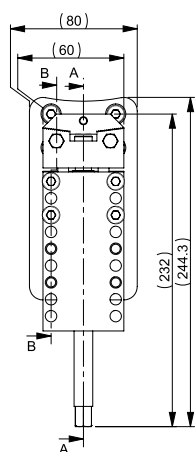
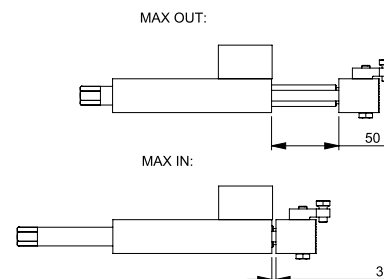
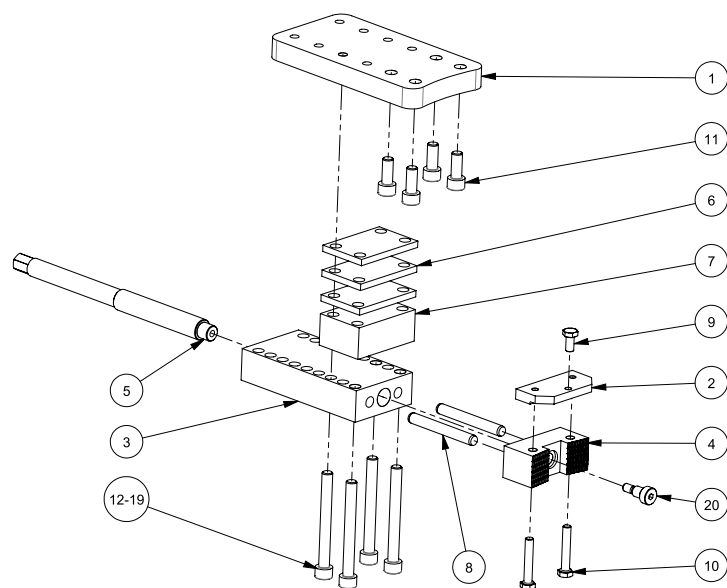
Position	Teilenummer	Beschreibung	AN-ZAHL
19	MME 3213	Zahnrad, 14 t, auf Welle	1
20	MME 3215	Zahnrad, 12 t	1
21	MM300e-2-016	Zahnrad, 14 t	2
22	MME 3217	Wähler-Anschlag	1
23	MME 3222	20T Pick-Up-Getriebe	1
24	MME 3238	Unterer Schneckenabstandhalter	2
25	MME 3231	4 Start-Schneckenradeinsatz	1
26	MME 3232	1 Start-Schneckenradeinsatz	1
27	MME 3233	Lagerabdeckung	1
28	MME 3234	Lagersitz	1
29	MME 3236	Zwischenrad 14 Zähne	1
30	MME 3237	Nabe, Zwischenrad 14 Zähne	1
31	MME 3239	Unverlierbare Scheibe	1
32	MME 3242	6 mm Auswahl-Stift	1
33	MME 3243	Wahlhebel	1
34	MME 3244	Wählerwelle	1
35	MME 3252	Führungsschiene	2
36	MME 3253	Zahnrad 16 Zähne	1

Position	Teilenummer	Beschreibung	AN-ZAHL
37	MME 3254	Zwischenrad Werkzeugträger	1
38	MME 3255	Handvorschub-Welle	1
39	MME 3256	Unterlegscheibe für Zahnrad 12 Zähne	1
40	MME 3258	Druckstückabdeckung	1
41	MME 3259	Antriebskupplung	1
42	MME 3260	Zwischenrad-Distanzstück	1
43	MME 3261	Typenschild des Getriebedeckels	1
44	MME 3278	Wahlhebel-Abstandhalter	1
45	MME 3279	Oberer Schnecken-Abstandhalter	1
46	MME 3326 A	Schlitten	1
47	MME 3327 A	Leitspindelmutter	1
48	MME 6298	Zwischenrad, 14 Zähne, Distanzstück	1
49	MM300e-2-008	Axial-Nylon-Druckscheibe	1
50	MM300e-2-014	Bolzen	1
51	31500.W0006	Federstößel	1
52	M2400-15	Sprengtring	1
53	CPS15x21x0.5	Präzisions-Unterlegscheibe	1
54	6002-2RS	Rillenkugellager	1
55	KK4-15C	Schlüssel Typ C	1
56	AMF121812	Oilite-Flanschbuchse	3
57	KK4-20A	Schlüssel Typ A	1
58	3201-2RS	Schräglager	1
59	7201 BEP	Einreihiges Schräglager	1
60	6200-2RS	Einreihiges Rillenkugellager	1
61	MB0812DU	DU Buchse	1

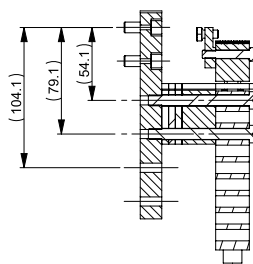
Position	Teilenummer	Beschreibung	AN-ZAHL
62	D1300 0320	Interner Sprengtring	1
63	6x20	Ø6 Stift	4
64	M6	Sechskantmutter, niedrige Form	1
65	Ø3x16	Spannstift	1
66	M6	Gerader Schmiernippel	1
67	M5	Unterlegscheibe (Form A)	1
68	M5T	Metrische Nyloc-Mutter	1
69	M6x25	Senkschraube mit Innensechskant – BS EN ISO 10642	1
70	M4x10	Senkschraube mit Innensechskant – BS EN ISO 10642	1
71	M4x8	Flachsenkopfschraube mit Innensechskant	2
72	M6x25	Halbrundschrabe mit Innensechskant	3
73	M5x16	Halbrundschrabe mit Innensechskant	4
74	M6x12	Halbrundschrabe mit Innensechskant	10
75	M6x10	Stellschraube mit Innensechskant, konische Spitze - BS 4168-3	1
76	GN.13711	Stellschraube mit Innensechskant, Zapfen	3
77	M3x6	Innensechskantschraube	3
78	M4x10	Halbrundschrabe mit Innensechskant – BS EN ISO 7380	2
79	Ø8x20	Ausziehbarer Stift	2
80	M5x10	Inbusschraube – BS EN ISO 4762	2
81	CPS12x18x0.1	Präzisions-Unterlegscheibe	4
82	CPS12180.15	Präzisions-Unterlegscheibe	2
83	KK4-10A	Schlüssel Typ A	1
84	C6	11 mm Schienenstopfen	10

9.11 Backen-Baugruppe (MM300e-30, Revision B) Ansichten

Gewicht: 2 kg



SECTION A-A



SECTION B-B

GRUNDBACKEN (MM600E-5-001) +	BOLZEN
KEIN ABSTANDHALTER	M8 x 35
1 x MM600E-5-006L	M8 x 40
2 x MM600E-5-006L	M8 x 45
3 x MM600E-5-006L	M8 x 50
1 x MM600E-5-007	M8 x 60
1 x MM600E-5-007 + 1 x MM600E-5-006L	M8 x 65
1 x MM600E-5-007 + 2 x MM600E-5-006L	M8 x 70
1 x MM600E-5-007 + 3 x MM600E-5-006L	M8 x 75

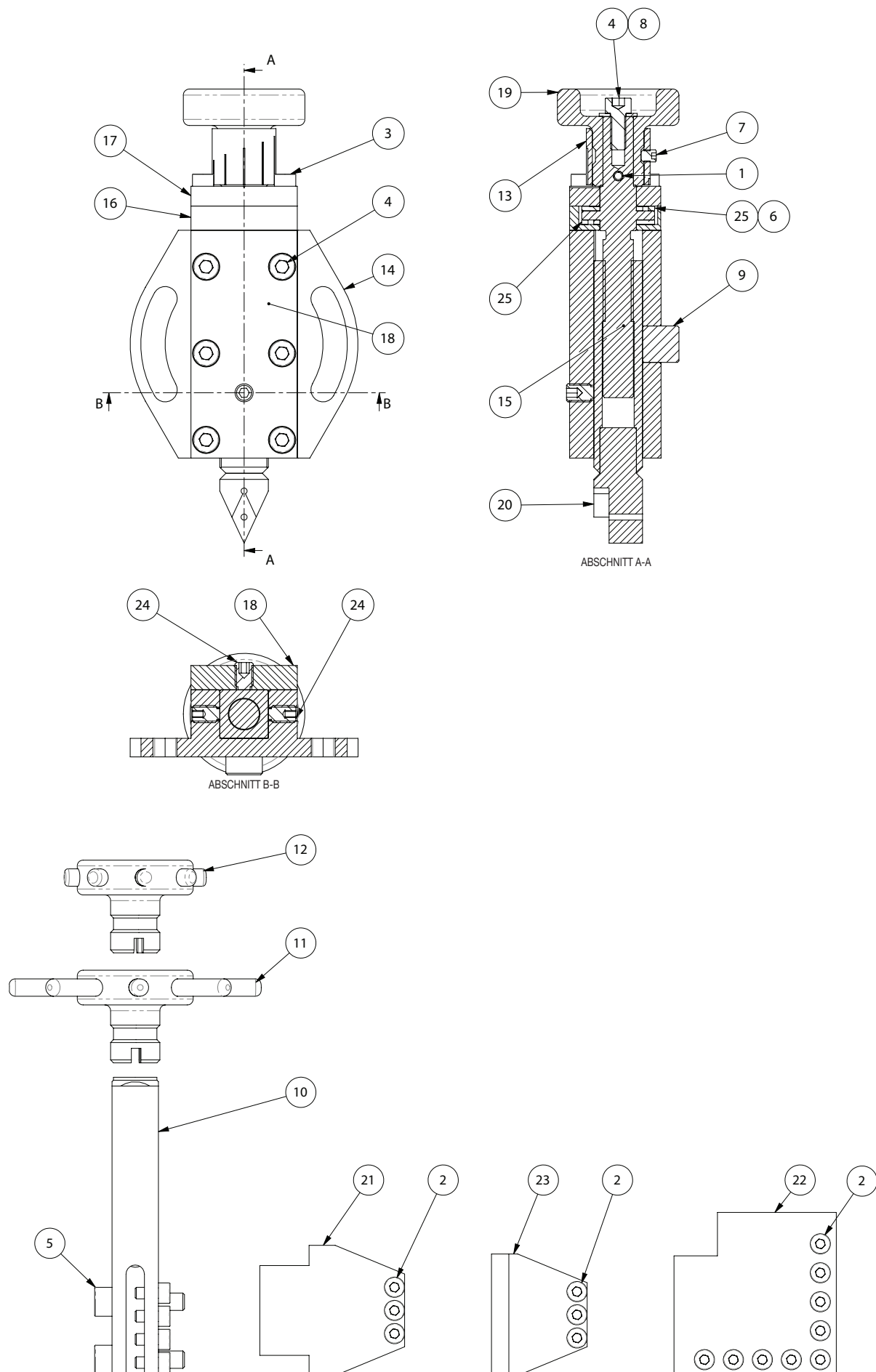
9.12 Backen-Baugruppe (MM300e-30, Revision B) Teileliste

Position	Teilenummer	Beschreibung	AN-ZAHL
1	MM300e-30-001	Einstellband	1
2	MM300e-0-001	16" Huckepack-Platte	1
3	MM600e-5-001	Grundbacken	1
4	MM600e-5-002A	Schienengriff	1
5	MM600e-5-003	Abdrückschraube	1
6	MM600e-5-006L	Backengreifer-Laserschnitt	3
7	MM600e-5-007	Backengreifer	1
8	M6x12 Sechskant Hd.	Sechskantschraube, Güteklasse AB	1
9	M6x35 Sechskant Hd.	Sechskantschraube, Güteklasse AB	2
10	Ø8x65	Parallel-Stift	1
11	M6x20	Inbusschraube	1
12	M6	Unterlegscheibe (form a)	2

Position	Teilenummer	Beschreibung	AN-ZAHL
13	M6X10SHSB	M6(Durchm.8X10) GR12-9 Innensechskant passschraube iso 7379 (glatt)	1
14	B07160.080.045	M8X45 allen-schraube, grobgewinde	4
15	B07160.080.050	M8X50 Innensechskantschraube	4
16	B07160.080.060	M8X60 sockelkopfschraube	4
17	B07160.080.065	M8X65 sockelkopfschraube	4
18	B07160.080.070	M8X70 sockelkopfschraube	4
19	B07160.080.075	M8X75 sockelkopfschraube	4
20	M6X10SHSB	M6 SKT Kopf-schulter-schraube	1

9.13 Werkzeugträger (MM500i-3, Revision W) Ansichten

Gewicht: 2,1 kg

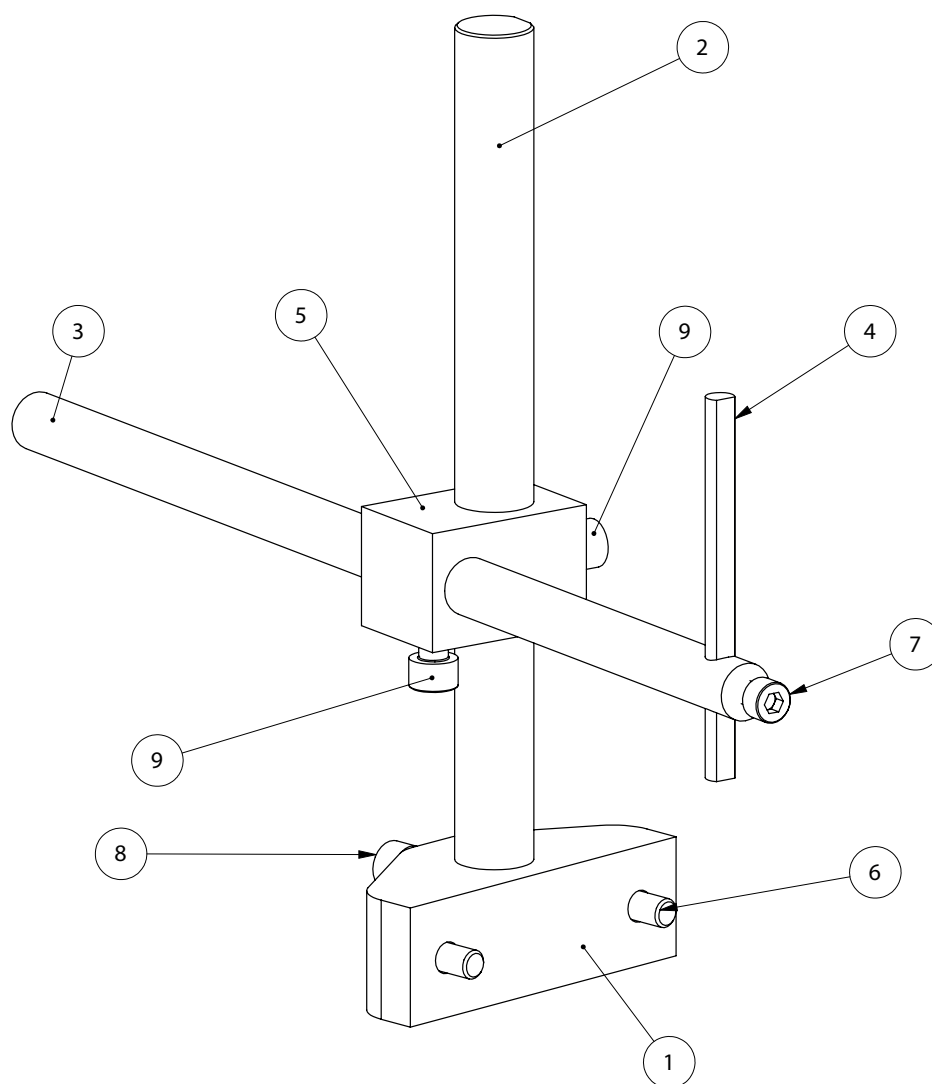


9.14 Werkzeugträger (MM500i-3, Revision W) Teileliste

Teil	Teilenummer	Beschreibung	AN-ZAHL
1	B39100.030.016	3X16 SPANNHÜLSE ISO 8752	1
2	B07160.040.008	M4X8 GR8-8 INBUSSCHRAUBE GROBGEWINDE ISO 4762 (BZP)	19
3	B07160.040.020	M4X20 GR8-8 INBUSSCHRAUBE GROBGEWINDE ISO 4762 (BZP)	4
4	B07160.050.012	M5X12 GR8-8 INBUSSCHRAUBE GROBGEWINDE ISO 4762 (BZP)	7
5	B07160.060.025	M6X25 GR8-8 INBUSSCHRAUBE GROBGEWINDE ISO 4762 (BZP)	2
6	B38600.130.019	UNTERLEGSCHIEBE 13X19X0,1 DIN988	3
7	B07860.040.005	M4X5 45H STELLSCHRAUBE, FLACH, GROBGEWINDE DIN 913 (ZP)	1
8	B38210.050.001	M5 UNTERLEGSCHIEBE FORM C BS 4320 (BZP)	1
9	MM500i-3-001	DREHZAPFEN	1
10	MM500i-3-032	WERKZEUGHALTER	1
11	MM500i-3A	LANGE SCHLAGBOHRERSTÜTZE	1
12	MM500i-3B	KURZE SCHLAGBOHRERSTÜTZE	1
13	MME3335	RÄNDELRAD	1
14	MMI2306	WERKZEUGTRÄGER	1
15	MMI2307	VORSCHUBSPINDEL DES WERKZEUGTRÄGERS	1
16	MMI2308	DRUCKLAGERGEHÄUSE	1
17	MMI2309	OBERE KAPPE	1
18	MMI2310	ABDECKPLATTE DES WERKZEUGTRÄGERS	1
19	MMI2313	HANDRAD DES WERKZEUGTRÄGERS	1
20	MMI2319B	FERTIGUNG DES WERKZEUGHALTERS	1
21	MMI2322	WERKZEUGHALTER	1
22	MMI2323	WERKZEUGHALTER	1
23	MMI2329	SEKUNDÄRER WERKZEUGHALTER	1
24	SBCP6-8	M6X1 STELLSCHRAUBE MIT INNENSECHSKANT, ZAPFEN (MESSING-SPITZE)	4
25	WC10DU	UNTERLEGSCHIEBE DU	2

9.15 Schlagbohrer (MM300E-16, Revision D) Ansicht

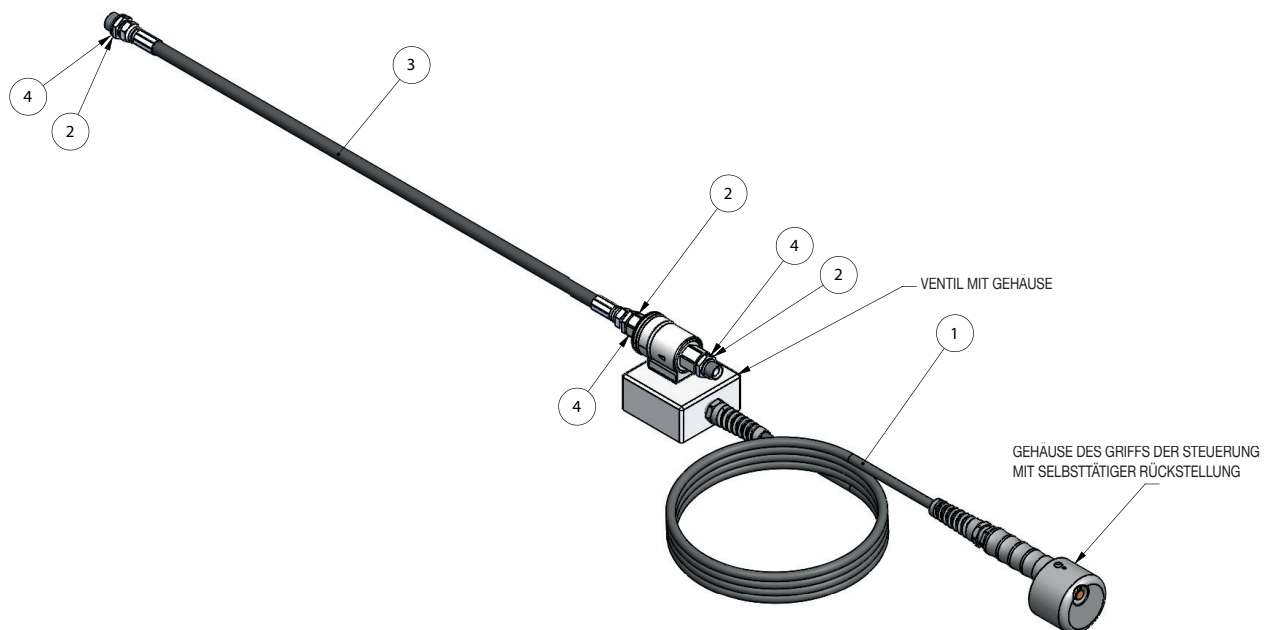
Gewicht: 1 kg



9.16 Schlagbohrer (MM300E-16, Revision D) Teileliste

Position	Teilenummer	Beschreibung	ANZAHL
1	MME 3120 N	Stoßvorschubplatte	1
2	MME 3275 A	Schlagbohr-Träger	1
3	MME 3275 B	Schlagbohr-Arm	1
4	MME 3275C	Schlagbohr-Fuß	1
5	MME 3275D	Schlagbohrerhalter	1
6	M6 x 20	Inbusschraube	2
7	M5 x 12	Inbusschraube	1
8	M6 x 16	Inbusschraube – BS EN ISO 4762	1
9	M6 x 12	Innensechskantschraube	2

9.17 Pneumatische Totmannschaltung (DMH-PNEUMATISCH, Revision D) Ansichten



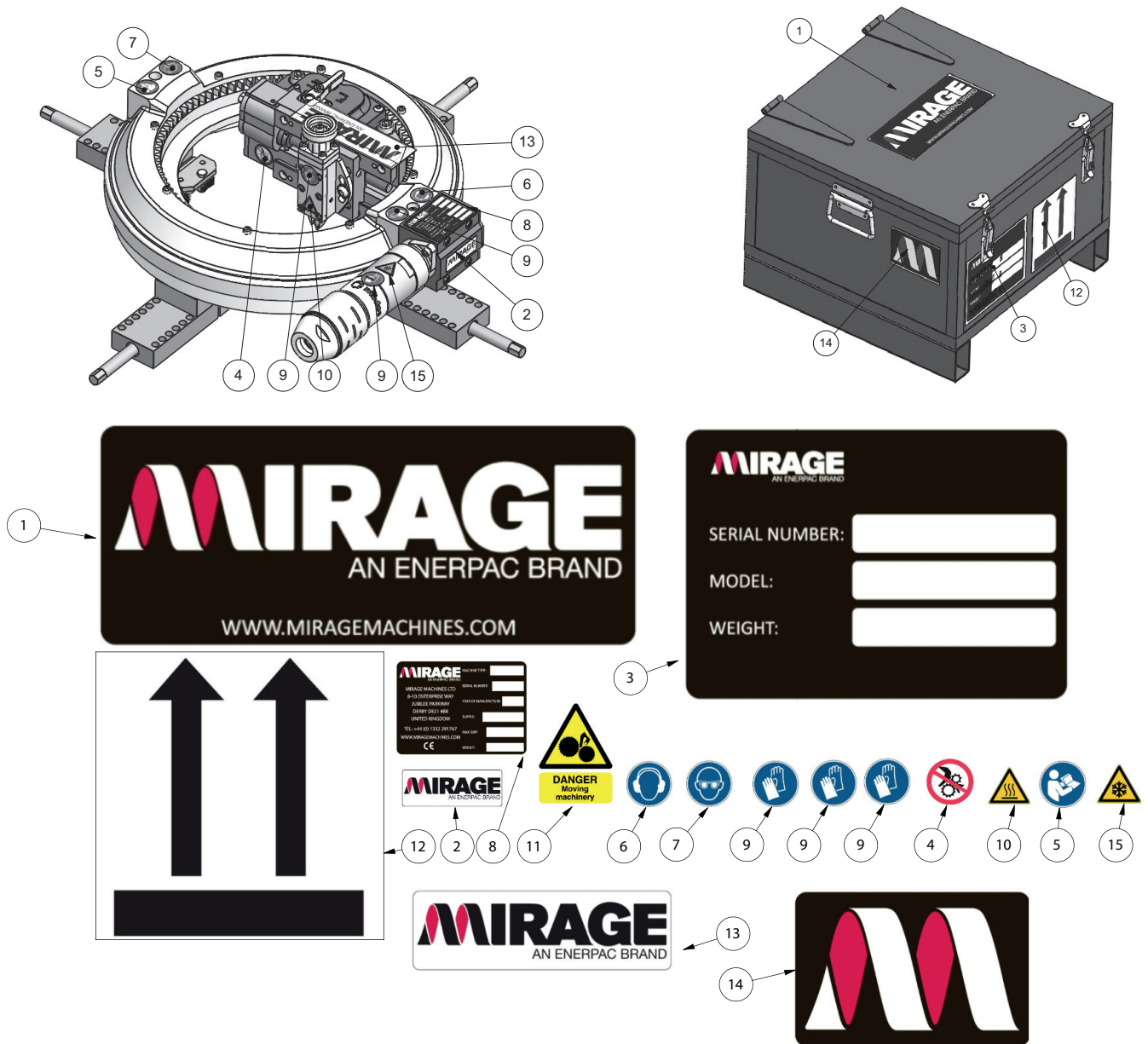
9.18 Pneumatische Totmannschaltung (DMH-PNEUMATISCH, Revision D) Teileliste

Position	Teilenummer	Beschreibung	ANZAHL
1	DMH1	Totmannschaltung	1
2	3/4"-1/2" Adapter M-M	3/4" Adapter BSPP Außengewinde x 1/2" BSPP Außengewinde	3
3	1/2" Schlauch-1000 F-F	1/2"x1/2" Adapter BSPP Innengewinde-Schlauch mit Innengewinde	1
4	D400 027 12	3/4" Dowty Dichtring	3

9.19 MM300e Werkzeug-Kit (MM300e-TK, Revision B) Teileliste

Teilenummer	Beschreibung	ANZAHL
KEN5930480K	Einfarbige Rolltasche für Meißel mit 6 Fächern	1
KEN6025500K	Kugelpkopfschlüssel L	1
KEN0903060K	1/4" SQ 3" Kobalt-Werkzeugeinsatz	1
KEN5822640K	12 mm Kombischlüssel	1
KEN5822660K	13 mm Kombischlüssel	1
DCGT11T304-PM2-WXN10	0,4 mm Radeinsätze, Güteklasse WXN10	10
KEN5829722K	10 mm x 11 mm 1193MA-A Ratsche	1
MIT3986083Z	Magnetischer Rücken	1
MIT3253587E	Mitutoyo Digimatic Messuhr 2046S 58 mm Durchm.	1
KEN0903740K	10 mm SQ x 100 mm Kobalt-Werkzeugeinsatz	1
KEN-582-3100K	10mm Kombischlüssel	1
SDNCN1212F07	SDNCN 1212 F07 N EXT Werkzeughalter	1

9.20 Kennzeichnungspaket für MM300E (KENNZEICHNUNGSPAKET-50, Revision A)



9.21 Kennzeichnungspaket für MM300E (KENNZEICHNUNGSPAKET-50, Revision A) Teileliste

Position	Teilenummer	Beschreibung	ANZAHL
1	LABEL-MM-001	Kartonverpackungsaufkleber mit WEB-Adresse (285 x 116)	1
2	LABEL-MM-004	Maschinenlogo-Aufkleber – Klein (55 x 20)	1
3	LABEL-MM-007	Kartoninhaltsaufkleber (210 x 148)	1
4	LABEL-MM-008	Verbotsschild „Hände weg – rotierende Maschinen“ ISO 7010 (Ø25)	1
5	LABEL-MM-009	Obligatorischer Aufkleber „Siehe Betriebsanleitung“ ISO 7010 - M002 (Ø25)	1
6	LABEL-MM-020	Obligatorischer Aufkleber „Gehörschutz tragen“ ISO 7010 - M003 (Ø19)	1
7	LABEL-MM-021	Obligatorischer Aufkleber „Augenschutz tragen“ ISO 7010 - M004 (Ø19)	1
8	LABEL-MM-033	CE-Aluminium-Aufkleber (70 x 50)	1
9	LABEL-MM-064	Obligatorischer Aufkleber „Schutzhandschuhe tragen“ ISO 7010 - M009 (Ø25)	3
10	LABEL-MM-065	Warnaufkleber „Heiße Oberfläche“ ISO 7010 - W017 (21,5 x 25)	1
11	LABEL-MM-066	Warnaufkleber „Gefahr – Bewegte Maschinen“ (40 x 50)	1
12	LABEL-MM-067	Aufkleber „This Way Up“ (150 x 150)	1
13	LABEL-MM-003	Maschinenlogo-Aufkleber – Medium (148 x 45)	1
14	LABEL-MM-005	Kartonverpackungsaufkleber „M“ (122 x 86)	1
15	LABEL-MM-063	Warnaufkleber „Niedrige Temperatur“ ISO 7010 - W010 (21,5 x 25)	1

10. Fehlersuche und -behebung



WÄHREND DES BETRIEBS DER MASCHINE DÜRFEN KEINE EINSTELLUNGEN VORGENOMMEN WERDEN. SCHALTEN SIE DAS ABSPERRVENTIL AN DER PNEUMATIKVERSORGUNG AUS UND VERRIEGELN SIE ES, BEVOR SIE IRGENDWELCHE EINSTELLUNGEN VORNEHMEN.

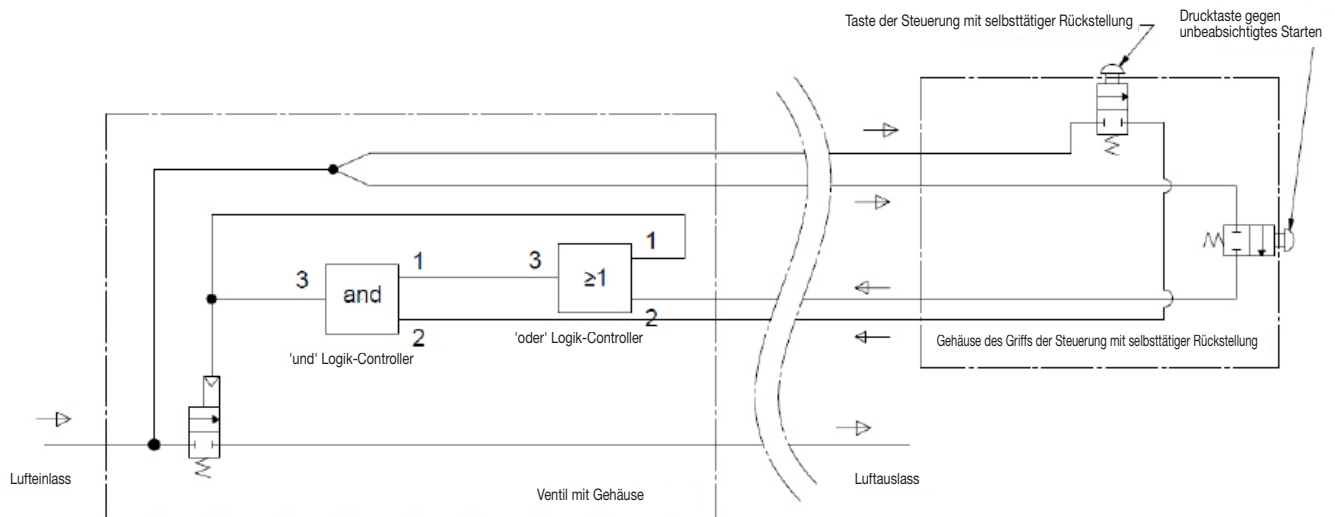
Die folgende Tabelle soll dem Bediener helfen, mögliche Fehler beim Betrieb des Geräts zu erkennen. Sollten Fehler auftreten, die nicht in dieser Tabelle aufgeführt sind, wenden Sie sich bitte an das technische Team von Enerpac.

Beschreibung	Mögliche Ursache	Korrekturmaßnahme
Die Maschine dreht sich nicht, wenn die Luftzufuhr eingeschaltet ist.	1. Überprüfen Sie die Rotation der Maschine von Hand.	Technisches Team kontaktieren
	2. Druckluftversorgung nicht verfügbar.	Luftzufuhr überprüfen
	3. Defekter Antriebsmotor.	Antriebsmotor überprüfen – technisches Team kontaktieren
	4. Defektes Luftventil	Funktionsfähigkeit überprüfen
	5. Luftzufuhr nicht korrekt	Luftmenge überprüfen
Maschine fährt nicht durch	1. Vorschubwähler ist nicht richtig eingerastet.	Eingreifen des Zahnrads überprüfen. Siehe Verfahren zur Auswahl des Getriebes in dieser Bedienungsanleitung.
	2. Richtungshebel nicht richtig eingerastet.	
	3. Plandreh-/Bohrhebel nicht richtig eingerastet.	
Schlechte Oberflächenbeschaffenheit	1. Werkzeugspitze verschlissen.	Spitze austauschen / nachschleifen.
	2. Maschine nicht ordnungsgemäß im Flansch eingespannt.	Alle Befestigungsbolzen und Sockelstützen überprüfen und festziehen.
	3. Schnitttiefe zu tief.	Schnitttiefe verringern
	4. Werkzeug lose.	Werkzeug anziehen.
	5. Werkzeugträger / Schwenkplatte lose.	Überprüfen, ob Schrauben der Schwenkplatte angezogen sind.
	6. Klemmen des Plandreh-Arms lose.	Klemmen nachziehen – siehe Verfahren für Plandreh-Arm.
	7. Dämpfungssystem des Schlittens falsch eingestellt	Dämpfungssystem einstellen
	8. Keilleiste des Werkzeugträgers falsch eingestellt.	Keilleiste des Werkzeugträgers einstellen
	9. Linearführungen verschlissen	Überprüfen und technisches Team kontaktieren
	10. Falsche Auswuchtung	Auswuchtung der Maschine überprüfen

Anhang – zusätzliches Referenzmaterial

A Zusätzliche schematische Darstellungen

A1 Schematische Darstellung der Steuerung mit selbsttätiger Rückstellung



B Zusätzliche technische Daten

B1 Empfohlene allgemeine Drehmomenteinstellungen für Verschraubungen

Gewinde Ø	Zugfestigkeit		Drehmomenteinstellung	
	kN	lbs	Nm	in-lbs
M3	6,54	1470	2,1	19
M4	11,4	2560	4,6	41
M5	18,5	4160	9,5	85
M6	26,1	5870	16	140
M8	47,6	10700	39	350
M10	75,4	17000	77	680
M12	110	24700	135	1200
M14	150	33700	215	1900

Gewinde Ø	Zugfestigkeit		Drehmomenteinstellung	
	kN	lbs	Nm	in-lbs
M16	204	45900	330	2900
M20	306	68800	650	5750
M22	374	83950	875	7725
M24	441	99100	1100	9700
M30	701	158000	2250	19900
M32	860	193500	3050	27000
M36	1020	229000	3850	34100

B2 Berechnung von Schnitrvorschub und Geschwindigkeit

Zu ermitteln	unter Verwendung von	Metrisch		Englisch	
Schnittgeschwindigkeit	Drehzahl, Durchm.	m/min	$V = \text{Drehzahl} \times 0,00314 \times \text{Durchm.}$	Ft / min	$V = \text{Drehzahl} \times \text{Durchm.} \times 3,82$
Drehzahl	V, Durchm.	Umdr./min	$\text{Drehzahl} = V \times 1000 / (3,14 \times \text{Durchm.})$	Umdr./min	$\text{Drehzahl} = V \times 3,82 / \text{Durchm.}$
Vorschubgeschwindigkeit	Drehzahl, FPT, NT	mm/min	$FR = \text{Drehzahl} \times \text{FPT} \times NT$	Zoll/min	$FR = \text{Drehzahl} \times \text{FPT} \times NT$
Vorschub pro Zahn	FR, Drehzahl, NT	mm/Zahn	$\text{FPT} = \frac{FR}{\text{Drehzahl} \times NT}$	Zoll/Zahn	$\text{FPT} = \frac{FR}{\text{Drehzahl} \times NT}$
Vorschub / Rev	Drehzahl, FR	mm/Umdr.	$FRR = FR / \text{Drehzahl}$	Zoll/Umdr.	$FRR = FR / \text{Drehzahl}$
Zerspanung	DC, RC, FR	cm³/min	$MR = DC \times RC \times FR \times 1.000$	Zoll³/min	$MR = DC \times RC \times FR$
PS	MR, C, WC, PC	PS	$PS = MR \times C \times WC \times PC \times 0,015$	PS	$PS = MR \times C \times WC \times PC$

V = Schnittgeschwindigkeit (m/min oder Ft/min)

Durchm. = Durchmesser des Schneidwerkzeugs

Drehzahl = Spindelumdrehungen/min

FPT = Vorschub pro Zahn (mm oder Zoll)

NT = Anzahl der Zähne

FR = Vorschubgeschwindigkeit (mm/min oder Zoll/min)

FRR = Vorschubgeschwindigkeit pro Umdrehung

DC = Axiale Schnitttiefe

RC = Radialer Eingriff des Schnittes (mm oder Zoll)

MR = Zerspanungsvolumen (cm³/min oder Zoll³/min)

PS = Pferdestärke (Schätzung der am Motor benötigten Leistung bei einem Wirkungsgrad von 75 %)

C = Schneidkantenkonstante (aus Tabelle 1)

WC = Verschleißkonstante (aus Tabelle 2)

PC = Leistungskonstante (aus Tabelle 3)

Tabelle 1 (Verwenden Sie die FPT-Zahl bei der Berechnung der Vorschubgeschwindigkeit, um die Schneidkantenkonstante C zu erhalten)

Vorschub Zoll	C	Vorschub Zoll	C	Vorschub mm	C	Vorschub mm	C
0,002	1,40	0,018	0,94	0,02	1,40	0,45	0,94
0,004	1,25	0,020	0,90	0,10	1,25	0,50	0,90
0,006	1,15	0,025	0,86	0,15	1,15	0,60	0,86
0,008	1,08	0,030	0,83	0,20	1,08	0,75	0,83
0,010	1,04	0,035	0,80	0,25	1,04	0,90	0,80
0,012	1,00	0,040	0,78	0,30	1,00	1,00	0,78
0,014	0,97	0,050	0,75	0,35	0,97	1,25	0,75
0,016	0,94	0,060	0,72	0,40	0,94	1,50	0,72

Tabelle 2 (Bestimmen Sie die Art des Vorgangs, um einen konstanten W zu erhalten)

Betriebsart	W
Drehen – Schlichtschnitte	1,00 – 1,10
Drehen – Schrappschnitte	1,60 – 2,0
Fräsen – Schlichtschnitte	1,10 – 1,25
Fräsen – Hochleistungs-Planfräsen	1,30 – 1,60
Bohren – normale bis schwer zu bohrende Materialien	1,30 – 1,50

Tabelle 3 (Bestimmen Sie das Material, um eine konstante PC zu erhalten)

Materialtyp	Härte – HB	Zugfestigkeit – n/ mm ²	PC (Zoll)	PC (metrisch)
Unlegierte Stähle	<200	<700	0,51 – 0,62	1,39 – 1,69
Freie Bearbeitung und Edelstähle	<260	<850	0,74 – 0,92	2,02 – 2,51
Legierter Stahl	<340	<1200	0,80 – 1,00	2,18 – 2,73
Hochlegierte Stähle und Gussstücke	<450	<1500	1,00 – 1,20	2,73 – 3,28
Aluminium		<300	0,25 – 0,33	0,68 – 0,90
Gusseisen	<300		0,63 – 0,86	1,72 – 2,35
Edelstahl	<340	<1200	0,80 – 1,00	2,02 – 2,51
Hitzebeständige Superlegierungen		<1250	1,00 – 1,10	2,73 – 3,00

B3 Oberflächenbeschaffenheit der Flanschfläche

ANSI / ASME 16.5, 16.47, 16.42 - ISO 7005-1

Oberfläche	Oberflächenbeschaffenheit	Vorschubgeschwindigkeit
RF – Standardausführung	125–500 μ in 3,2–12,5 μ m	0,032" 0,80 mm
RF – Glatt	125–250 μ in 3,2–6,3 μ m	0,012" 0,30 mm
Wasserstoff	79–125 μ in 2–3,2 μ m	0,008" 0,20 mm
RTJ	32–63 μ in 0,8–1,6 μ m	0,008" 0,20 mm

Mikrometer μ m	Mikrozoll μ in	Rauheitsgrad N	Rauheitsgrad ∇
12,5	500	N10	∇
6,3	250	N9	$\nabla\nabla$
3,2	125	N8	$\nabla\nabla$
1,6	63	N7	$\nabla\nabla$
0,8	32	N6	$\nabla\nabla\nabla$
0,4	16	N5	$\nabla\nabla\nabla\nabla$

HINWEISE

[illegible]

