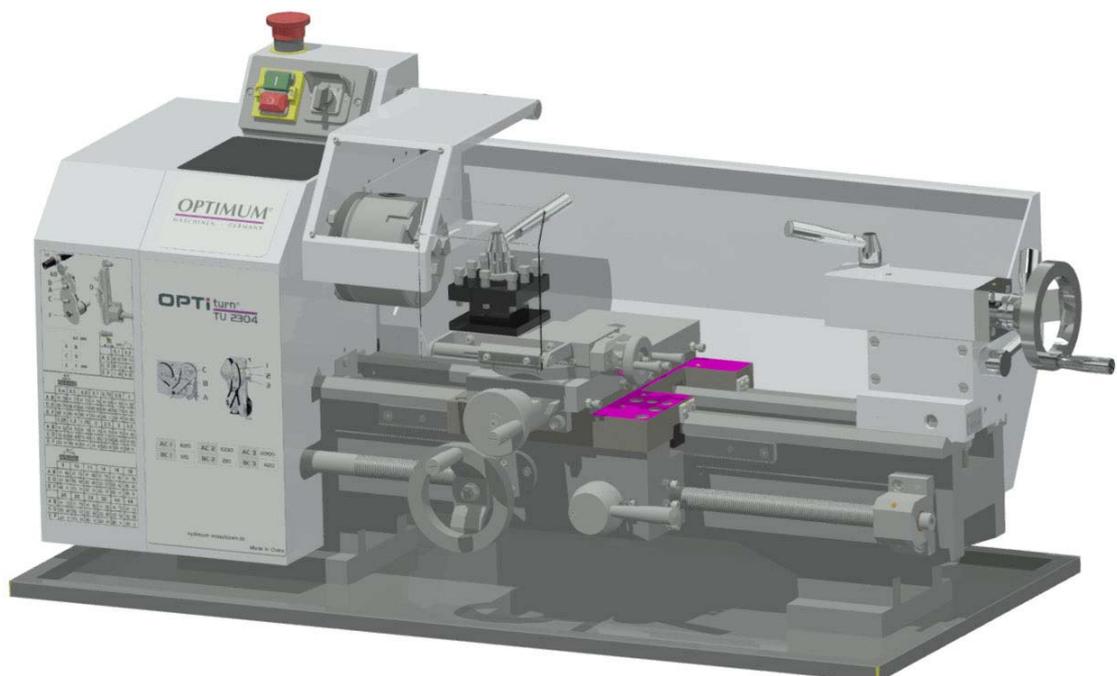


# Betriebsanleitung

Version 1.1.4

## Drehmaschine

- OPTi**turn<sup>®</sup>  
TU 2304 Artikel Nr. 342 0320
- OPTi**turn<sup>®</sup>  
TU 2304V Artikel Nr. 342 0325
- OPTi**turn<sup>®</sup>  
TU 2406 Artikel Nr. 342 0350  
Artikel Nr. 342 0353
- OPTi**turn<sup>®</sup>  
TU 2406V Artikel Nr. 342 0355





## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Sicherheit</b>	
1.1	Typschilder .....	5
1.2	Sicherheitshinweise (Warnhinweise) .....	6
	1.2.1 Gefahren-Klassifizierung .....	6
	1.2.2 Weitere Piktogramme .....	7
1.3	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	7
1.4	Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung .....	8
	1.4.1 Vermeidung von Fehlanwendungen .....	8
1.5	Gefahren, die von der Maschine ausgehen können .....	9
1.6	Qualifikation .....	10
	1.6.1 Zielgruppe private Nutzer .....	10
	1.6.2 Pflichten des Nutzers .....	10
	1.6.3 Zusätzliche Anforderungen an die Qualifikation .....	10
1.7	Bedienerpositionen .....	10
1.8	Sicherheitsmaßnahmen während des Betriebs .....	10
1.9	Sicherheitseinrichtungen .....	11
	1.9.1 NOT-HALT- Pilzkopfschalter .....	11
	1.9.2 Hauptschalter abschließbar .....	12
	1.9.3 Schutzabdeckung .....	13
	1.9.4 Drehfutterschutz mit Positionsschalter .....	13
	1.9.5 Futterschlüssel .....	14
1.10	Sicherheitsüberprüfung .....	14
1.11	Persönliche Schutzausrüstung .....	15
1.12	Zu Ihrer eigenen Sicherheit während des Betriebs .....	15
	1.12.1 Abschalten und Sichern der Drehmaschine .....	16
1.13	Verwenden von Hebezeugen .....	16
1.14	Mechanische Wartungsarbeiten .....	16
<b>2</b>	<b>Technische Daten</b>	
2.1	Elektrischer Anschluss - konventioneller Antrieb .....	17
2.2	Elektrischer Anschluss - „Vario“ Antrieb .....	17
2.3	Arbeitsbereiche .....	17
2.4	Spindelstock .....	17
2.5	Schlitten .....	17
2.6	Vorschübe und Steigungen .....	17
2.7	Reitstock .....	17
2.13	Emissionen .....	18
2.8	Arbeitsraum .....	18
2.9	Netto Gewicht [kg] .....	18
2.10	Betriebsmittel .....	18
2.11	Umgebungsbedingungen - Betrieb .....	18
2.12	Umgebungsbedingungen - Lagerung .....	18
2.14	Abmessungen .....	19
	2.14.1 TU2304 .....	19
	2.14.2 TU2406 .....	20
<b>3</b>	<b>Anlieferung, Innerbetrieblicher Transport und Auspacken</b>	
3.1	Hinweise zu Transport, Aufstellung und Auspacken .....	21
	3.1.1 Allgemeine Gefahren beim innerbetrieblichen Transport .....	21
3.2	Lieferumfang .....	22
	3.2.1 Wechselzahnräder .....	22
3.3	Aufstellen und Montieren .....	22
	3.3.1 Anforderungen an den Aufstellort .....	22
	3.3.2 Lastanschlagstelle .....	23
	3.3.3 Montieren .....	23
3.4	Erste Inbetriebnahme .....	23
	3.4.1 Warmlaufen der Maschine .....	23
	3.4.2 Reinigen und Abschmieren .....	23
	3.4.3 Funktionsprüfung .....	24
	3.4.4 Elektrischer Anschluss .....	24
3.5	Montageanleitungen .....	24
	3.5.1 Montageanleitung eines Futterflansches .....	24
3.6	Montage einer Lünette .....	25
<b>4</b>	<b>Bedienung</b>	
4.1	Bedien- und Anzeigeelemente .....	26
4.2	Sicherheit .....	27
	4.2.1 Schaltelemente .....	27
	4.2.2 Maschine einschalten .....	28



4.2.3	Maschine ausschalten .....	28
4.3	Werkzeughalter .....	28
4.4	Drehfutter .....	29
4.4.1	Wechsel der Spannbacken am Drehfutter .....	30
4.4.2	Demontage des Drehfutters .....	30
4.5	Veränderung des Drehzahlbereiches .....	31
4.5.1	Lösen und Spannen des Keilriemens .....	32
4.6	Wechselradgetriebe .....	32
4.6.1	Wechselradtabelle .....	32
4.6.2	Austausch der Wechselräder .....	33
4.7	Bettschlitten .....	35
4.7.1	Kegeldrehen mit dem Oberschlitten .....	36
4.7.2	Kegeldrehen mit dem Reitstock .....	36
4.7.3	Drehen von Kegeln mit hoher Genauigkeit .....	37
4.8	Reitstockpinole .....	40
4.9	Spannen eines Werkstücks im Dreibackenfutter .....	40
4.10	Richtwerte für Schnittdaten beim Drehen .....	42
4.11	Schnittgeschwindigkeitstabelle .....	43
4.12	Begriffe am Drehwerkzeug .....	44
4.12.1	Schneidengeometrie für Drehwerkzeuge .....	45
4.12.2	Spanleitstufen Ausführungen .....	45
4.13	Herstellen von Außen und Innengewinden .....	47
4.14	Gewindearten .....	48
4.14.1	Metrische Gewinde (60° Flankenwinkel) .....	49
4.14.2	Britische Gewinde (55° Flankenwinkel) .....	51
4.14.3	Gewindeschneidplatten .....	52
4.14.4	Beispiel Gewindeschneiden .....	53
4.15	Allgemeiner Arbeitshinweis - Kühlmittel .....	55
<b>5</b>	<b>Instandhaltung</b>	
5.1	Sicherheit .....	56
5.1.1	Vorbereitung .....	57
5.1.2	Wiederinbetriebnahme .....	57
5.2	Inspektion und Wartung .....	57
5.3	Drehfutter abschmieren und reinigen .....	59
5.4	Instandsetzung .....	60
5.4.1	Kundendiensttechniker .....	60
<b>6</b>	<b>Ersatzteile - Spare parts</b>	
6.1	Ersatzteilbestellung - Ordering spare parts .....	61
6.2	Hotline Ersatzteile - Spare parts Hotline .....	61
6.3	Service Hotline .....	61
6.4	Ersatzteilzeichnungen - Spare part drawings .....	62
6.5	Sonstiges Zubehör (ohne Abbildung) - Other accessories (without illustration) .....	80
6.6	Schaltplan - Wiring diagram - TU2304 - TU2406 - 230 V .....	81
6.7	Schaltplan - Wiring diagram - TU2406 - 400 V .....	82
6.8	Schaltplan - Wiring diagram - TU2406V .....	83
<b>7</b>	<b>Störungen</b>	
<b>8</b>	<b>Anhang</b>	
8.1	Urheberrecht .....	85
8.2	Terminologie/Glossar .....	85
8.3	Änderungsinformationen Betriebsanleitung .....	85
8.4	Mangelhaftungsansprüche / Garantie .....	86
8.5	Lagerung .....	87
8.6	Entsorgungshinweis / Wiederverwertungsmöglichkeiten: .....	87
8.6.1	Außer Betrieb nehmen .....	87
8.6.2	Entsorgung der Neugeräte-Verpackung .....	88
8.6.3	Entsorgung des Altgerätes .....	88
8.6.4	Entsorgung der elektrischen und elektronischen Komponenten .....	88
8.7	Entsorgung über kommunale Sammelstellen .....	88
8.8	RoHS 2011/65/EU .....	89
8.9	Produktbeobachtung .....	89



## Vorwort

Sehr geehrter Kunde,

vielen Dank für den Kauf eines Produktes von OPTIMUM.

OPTIMUM Metallbearbeitungsmaschinen bieten ein Höchstmaß an Qualität, technisch optimale Lösungen und überzeugen durch ein herausragendes Preis-Leistungs-Verhältnis. Ständige Weiterentwicklungen und Produktinnovationen gewähren jederzeit einen aktuellen Stand an Technik und Sicherheit.

Vor Inbetriebnahme lesen Sie bitte diese Bedienungsanleitung gründlich durch und machen Sie sich mit der Maschine vertraut. Stellen Sie auch sicher, dass alle Personen, die diese Maschine bedienen, immer vorher die Bedienungsanleitung gelesen und verstanden haben.

Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung sorgfältig im Bereich der Maschine auf.

### Informationen

Die Bedienungsanleitung enthält Angaben zur sicherheitsgerechten und sachgemäßen Installation, Bedienung und Wartung der Maschine. Die ständige Beachtung aller in diesem Handbuch enthaltenen Hinweise gewährleistet die Sicherheit von Personen und der Maschine.

Das Handbuch legt den Bestimmungszweck der Maschine fest und enthält alle erforderlichen Informationen zu deren wirtschaftlichen Betrieb sowie deren langer Lebensdauer.

Im Abschnitt Wartung sind alle Wartungsarbeiten und Funktionsprüfungen beschrieben, die vom Benutzer regelmäßig durchgeführt werden müssen.

Die im vorliegenden Handbuch vorhandenen Abbildungen und Informationen können gegebenenfalls vom aktuellen Bauzustand Ihrer Maschine abweichen. Als Hersteller sind wir ständig um eine Verbesserung und Erneuerung der Produkte bemüht, deshalb können Veränderungen vorgenommen werden, ohne dass diese vorher angekündigt werden. Die Abbildungen der Maschine können sich in einigen Details von den Abbildungen in dieser Anleitung unterscheiden, dies hat jedoch keinen Einfluss auf die Bedienbarkeit der Maschine.

Aus den Angaben und Beschreibungen können deshalb keine Ansprüche hergeleitet werden. Änderungen und Irrtümer behalten wir uns vor.!

Ihre Anregungen hinsichtlich dieser Betriebsanleitung sind ein wichtiger Beitrag zur Optimierung unserer Arbeit, die wir unseren Kunden bieten. Wenden Sie sich bei Fragen oder im Falle von Verbesserungsvorschlägen an unseren Service.

**Sollten Sie nach dem Lesen dieser Betriebsanleitung noch Fragen haben oder können Sie ein Problem nicht mit Hilfe dieser Betriebsanleitung lösen, setzen Sie sich bitte mit Ihrem Fachhändler oder direkt mit OPTIMUM in Verbindung.**

**Optimum Maschinen Germany GmbH**

**Dr.- Robert - Pfleger - Str. 26**

**D-96103 Hallstadt**

**Fax (+49)0951 / 96555 - 888**

**Mail: [info@optimum-maschinen.de](mailto:info@optimum-maschinen.de)**

**Internet: [www.optimum-maschinen.de](http://www.optimum-maschinen.de)**



## 1 Sicherheit

### Konventionen der Darstellung

- gibt zusätzliche Hinweise

---

- fordert Sie zum Handeln

---

- Aufzählungen

Dieser Teil der Betriebsanleitung

- erklärt Ihnen die Bedeutung und die Verwendung der in dieser Betriebsanleitung verwendeten Warnhinweise,
- legt die bestimmungsgemäße Verwendung der Drehmaschine fest,
- weist Sie auf Gefahren hin, die bei Nichtbeachtung dieser Anleitung für Sie und andere Personen entstehen könnten,
- informiert Sie darüber, wie Gefahren zu vermeiden sind.

Beachten Sie ergänzend zu dieser Betriebsanleitung,

- die zutreffenden Gesetze und Verordnungen,
- die gesetzlichen Bestimmungen zur Unfallverhütung,
- die Verbots-, Warn- und Gebotsschilder sowie die Warnhinweise an der Drehmaschine.

Bei der Installation, Bedienung, Wartung und Reparatur der Drehmaschine sind die Europäischen Normen zu beachten. Für die noch nicht in das jeweilige nationale Landesrecht umgesetzten Europäischen Normen sind die noch gültigen landesspezifischen Vorschriften anzuwenden. Falls erforderlich, müssen vor der Inbetriebnahme der Drehmaschine entsprechende Maßnahmen zur Einhaltung der landesspezifischen Vorschriften ergriffen werden.

**Bewahren Sie die Dokumentation stets in der Nähe der Drehmaschine auf.**

### 1.1 Typschilder

<ul style="list-style-type: none"> <li>DE Drehmaschine</li> <li>GB Lathe</li> <li>ES Torno</li> <li>FR Tour</li> <li>CZ Soustruh</li> <li>DK Drehbænk</li> <li>FI Kärkisörvi</li> <li>GR Τόπvoç</li> <li>HU Esztergapad</li> <li>IT Tornio</li> <li>NL Draaibank</li> <li>PL Tokarka</li> <li>PT Torno</li> <li>RO Strung</li> <li>SE Bänksvarv</li> <li>SK Sústruh</li> <li>TR Torna Tezgahi</li> </ul>		<p><b>OPTIMUM®</b> MASCHINEN - GERMANY</p> <p>Optimum Maschinen Germany GmbH Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26 D-96103 Hallstadt</p> <p><b>TU 2304</b></p> <p>NO. 342 0320  2000 U/min</p> <p> 750 W  230 V ~50 Hz  SN J</p> <p> 114 kg  Year 20</p> <p> TYP 1 (DIN EN 23125) ≤ 2000 mm ≤ 500 mm </p> <p><a href="http://www.optimum-maschinen.de">www.optimum-maschinen.de</a></p>
--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>DE Drehmaschine</li> <li>GB Lathe</li> <li>ES Torno</li> <li>FR Tour</li> <li>CZ Soustruh</li> <li>DK Drehbænk</li> <li>FI Kärkisörvi</li> <li>GR Τόπvoç</li> <li>HU Esztergapad</li> <li>IT Tornio</li> <li>NL Draaibank</li> <li>PL Tokarka</li> <li>PT Torno</li> <li>RO Strung</li> <li>SE Bänksvarv</li> <li>SK Sústruh</li> <li>TR Torna Tezgahi</li> </ul>		<p><b>OPTIMUM®</b> MASCHINEN - GERMANY</p> <p>Optimum Maschinen Germany GmbH Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26 D-96103 Hallstadt</p> <p><b>TU 2304V</b></p> <p>NO. 342 0325  2200 U/min</p> <p> 750 W  230 V ~50 Hz  SN J</p> <p> 111 kg  Year 20</p> <p> TYP 1 (DIN EN 23125) ≤ 2000 mm ≤ 500 mm </p> <p><a href="http://www.optimum-maschinen.de">www.optimum-maschinen.de</a></p>
--	--	---

<ul style="list-style-type: none"> <li>DE Drehmaschine</li> <li>GB Lathe</li> <li>ES Torno</li> <li>FR Tour</li> <li>CZ Soustruh</li> <li>DK Drehbænk</li> <li>FI Kärkisörvi</li> <li>GR Τόπvoç</li> <li>HU Esztergapad</li> <li>IT Tornio</li> <li>NL Draaibank</li> <li>PL Tokarka</li> <li>PT Torno</li> <li>RO Strung</li> <li>SE Bänksvarv</li> <li>SK Sústruh</li> <li>TR Torna Tezgahi</li> </ul>		<p><b>OPTIMUM®</b> MASCHINEN - GERMANY</p> <p>Optimum Maschinen Germany GmbH Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26 D-96103 Hallstadt</p> <p><b>TU 2406</b></p> <p>NO. 342 0350  2000 U/min</p> <p> 750 W  230 V ~50 Hz  SN J</p> <p> 127 kg  Year 20</p> <p> TYP 1 (DIN EN 23125) ≤ 2000 mm ≤ 500 mm </p> <p><a href="http://www.optimum-maschinen.de">www.optimum-maschinen.de</a></p>
--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> <li>DE Drehmaschine</li> <li>GB Lathe</li> <li>ES Torno</li> <li>FR Tour</li> <li>CZ Soustruh</li> <li>DK Drehbænk</li> <li>FI Kärkisörvi</li> <li>GR Τόπvoç</li> <li>HU Esztergapad</li> <li>IT Tornio</li> <li>NL Draaibank</li> <li>PL Tokarka</li> <li>PT Torno</li> <li>RO Strung</li> <li>SE Bänksvarv</li> <li>SK Sústruh</li> <li>TR Torna Tezgahi</li> </ul>		<p><b>OPTIMUM®</b> MASCHINEN - GERMANY</p> <p>Optimum Maschinen Germany GmbH Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26 D-96103 Hallstadt</p> <p><b>TU 2406</b></p> <p>NO. 342 0353  2000 U/min</p> <p> 750 W  400 V ~50 Hz  SN J</p> <p> 127 kg  Year 20</p> <p> TYP 1 (DIN EN 23125) ≤ 2000 mm ≤ 500 mm </p> <p><a href="http://www.optimum-maschinen.de">www.optimum-maschinen.de</a></p>
--	--	--

TU2304\_TU2406\_DE\_1.fm



<ul style="list-style-type: none"> <li>DE Drehmaschine</li> <li>GB Lathe</li> <li>ES Torno</li> <li>FR Tour</li> <li>CZ Soustruh</li> <li>DK Drejbænk</li> <li>FI Kärkisorvi</li> <li>GR Τόρνος</li> <li>HU Esztergápad</li> <li>IT Tornio</li> <li>NL Draaibank</li> <li>PL Tokarka</li> <li>PT Torno</li> <li>RO Strung</li> <li>SE Bänksvarv</li> <li>SK Sústruh</li> <li>TR Torna Tezgahi</li> </ul>	<p><b>OPTIMUM®</b> MASCHINEN - GERMANY</p> <p><b>TU 2406V</b></p> <p>NO. 342 0355</p> <p>U kW 230 V ~50 Hz</p> <p>125 kg</p> <p>TYP 1 (DIN EN 23125) ≤ 2000 mm ≤ 500 mm</p> <p>www.optimum-maschinen.de</p>	<p>Optimum Maschinen Germany GmbH Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26 D-96103 Hallstadt</p> <p>2500 U/min</p> <p>SN J</p> <p>Year 20</p> <p>CE</p>
--	---	---

## INFORMATION

Können Sie Probleme nicht mit Hilfe dieser Betriebsanleitung lösen, fragen Sie an bei:

OPTIMUM Maschinen Germany GmbH  
Dr. Robert-Pfleger-Str. 26

D- 96103 Hallstadt

E-Mail: [info@optimum-maschinen.de](mailto:info@optimum-maschinen.de)



## 1.2 Sicherheitshinweise (Warnhinweise)

### 1.2.1 Gefahren-Klassifizierung

Wir teilen die Sicherheitshinweise in verschiedene Stufen ein. Die unten stehende Tabelle gibt Ihnen eine Übersicht über die Zuordnung von Symbolen (Piktogrammen) und Signalwörtern zu der konkreten Gefahr und den (möglichen) Folgen.

Piktogramm	Signalwort	Definition/Folgen
	<b>GEFAHR!</b>	Unmittelbare Gefährlichkeit, die zu einer ernsten Verletzung von Personen oder zum Tode führen wird.
	<b>WARNUNG!</b>	Risiko: eine Gefährlichkeit könnte zu einer ernsten Verletzung von Personen oder zum Tode führen.
	<b>VORSICHT!</b>	Gefährlichkeit oder unsichere Verfahrensweise, die zu einer Verletzung von Personen oder einen Eigentumsschaden führen könnte.
	<b>ACHTUNG!</b>	Situation, die zu einer Beschädigung der Maschine und des Produkts sowie zu sonstigen Schäden führen könnte. Kein Verletzungsrisiko für Personen.
	<b>INFORMATION</b>	Anwendungstipps und andere wichtige/nützliche Informationen und Hinweise. Keine gefährlichen oder schadenbringenden Folgen für Personen oder Sachen.

TU2304\_TU2406\_DE\_1.fm



Wir ersetzen bei konkreten Gefahren das Piktogramm



## 1.2.2 Weitere Piktogramme



## 1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

### WARNUNG!

**Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung der Drehmaschine**

- entstehen Gefahren für das Personal,
- werden die Maschine und weitere Sachwerte des Betreibers gefährdet,
- kann die Funktion der Maschine beeinträchtigt sein.



Die Maschine ist für den Einsatz in nicht explosionsgefährdeter Umgebung konstruiert und gebaut.

Die Drehmaschine ist für den Einsatz in nicht explosionsgefährdeter Umgebung konstruiert und gebaut.

Die Drehmaschine ist für das Längs- und Plandrehen von runden oder regelmäßig geformten 3-, 6- oder 12-kantigen Werkstücken aus kaltem Metall gebaut. Die Drehmaschine darf nur in trockenen und belüfteten Räumen aufgestellt und betrieben werden.

Wird die Drehmaschine anders als oben angeführt eingesetzt oder ohne Genehmigung der Firma Optimum Maschinen Germany GmbH verändert, wird die Drehmaschine nicht mehr bestimmungsgemäß eingesetzt.

TU2304\_TU2406\_DE\_1.fm



Wir übernehmen keine Haftung für Schäden aufgrund einer nicht bestimmungsgemäßen Verwendung.

Wir weisen ausdrücklich darauf hin, dass durch nicht von der Firma Optimum Maschinen Germany GmbH genehmigte konstruktive, technische oder verfahrenstechnische Änderungen auch die Garantie erlischt.

Teil der bestimmungsgemäßen Verwendung ist, dass Sie

- die Betriebsanleitung beachten,
- die Grenzen der Drehmaschine einhalten,
- die Inspektions- und Wartungsanweisungen einhalten.

☞ Technische Daten auf Seite 17

Für das Erreichen von optimalen Schnittleistungen ist die richtige Wahl von Werkzeug, Vorschub, Schnittdruck, Schnittgeschwindigkeit und Kühlmittel von entscheidender Bedeutung.

## WARNUNG!

**Schwerste Verletzungen durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung.**

**Umbauten und Veränderungen der Betriebswerte der Maschine sind verboten. Sie gefährden Menschen und können zur Beschädigung der Maschine führen.**



## INFORMATION

Die Drehmaschine TU2304V und TU2406V mit Frequenzumrichter zur Drehzahlregelung ist gemäß der Norm DIN EN 55011 Klasse B gebaut.

Die Klasse B (Werkzeugmaschinen) ist für den Gebrauch in Wohneinrichtungen vorgesehen, in denen die Stromversorgung über ein öffentliches Niederspannungsversorgungssystem erfolgt.



## ACHTUNG!

**Der nicht bestimmungsgemäße Gebrauch der Drehmaschine sowie die Missachtung der Sicherheitsvorschriften oder der Bedienungsanleitung schließen eine Haftung des Herstellers für darauf resultierende Schäden an Personen oder Gegenständen aus und bewirken ein Erlöschen des Garantieanspruches!**



### 1.4 Vernünftigerweise vorhersehbare Fehlanwendung

Eine andere als die unter der „Bestimmungsgemäße Verwendung“ festgelegte oder über diese hinausgehende Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß und ist verboten.

Jede andere Verwendung Bedarf einer Rücksprache mit dem Hersteller.

Mit der Drehmaschine darf ausschließlich nur mit metallischen, kalten und nicht brennbaren Werkstoffen gearbeitet werden.

Um Fehlgebrauch zu vermeiden, muss die Betriebsanleitung vor Erstinbetriebnahme gelesen und verstanden werden.

#### 1.4.1 Vermeidung von Fehlanwendungen

- ➔ Einsatz von geeigneten Bearbeitungswerkzeugen.
- ➔ Anpassung von Drehzahleinstellung und Vorschub auf den Werkstoff und das Werkstück.
- ➔ Werkstück fest, vibrationsfrei und ohne einseitige Unwucht einspannen.
- ➔ Die Maschine ist nicht für den Einsatz von Handwerkzeugen (z.B. Schmirgelleinen oder Feilen) gestaltet. Jeglicher Einsatz von Handwerkzeugen ist an dieser Maschine untersagt.
- ➔ Die Maschine ist nicht für Anbausätze zum Rundschleifen geeignet. Bei Anbausätzen zum Rundschleifen müssen zusätzliche Schutzeinrichtungen montiert werden.
- ➔ Die Maschine ist nicht dafür vorgesehen lange Drehteile durch die Spindelbohrung hinausragen zu lassen. Bei längeren Drehteilen die über die Spindelbohrung hinausragen muss eine zusätzliche betreiberseitige feststehende Einrichtung montiert werden, die



herausragende Drehteile vollständig abdeckt und einen vollständigen Schutz gegen ein umherschleuderndes Werkstücks bietet.

- Lange Werkstücke müssen abgestützt werden. Verwenden Sie die mitlaufende oder feststehende Lünette in Verbindung mit der Reitstockpinole zum Abstützen langer Drehteile um das Herumschlagen und Wegfliegen des Werkstücks zu verhindern.
- Gefahr von Bränden und Explosionen durch den Einsatz von entzündlichen Werkstoffen oder Kühl-Schmiermitteln. Vor der Bearbeitung von entzündlichen Werkstoffen (z.B. Aluminium, Magnesium) oder dem Verwenden von brennbaren Hilfsstoffen (z.B. Spiritus) müssen Sie zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen treffen, um eine Gesundheitsgefährdung sicher abzuwenden.
- Die Maschine wird bei der Verarbeitung von Kohlenstoffen, Grafit, kohlefaserverstärktem Kohlenstoff nicht mehr bestimmungsgemäß eingesetzt. Bei der Verarbeitung von Kohlenstoffen, Grafit, kohlefaserverstärktem Kohlenstoff, und ähnlichen Werkstoffen kann die Maschine in kürzester Zeit beschädigt werden, auch dann, wenn die entstehenden Stäube vollständig während dem Arbeitsvorgang abgesaugt werden.
- Die Verarbeitung von Kunststoffen an der Drehmaschine führt zu statischer Aufladung. Die statische Aufladung von Maschinenteilen durch die Verarbeitung von Kunststoffen kann von der Drehmaschine nicht gefahrlos abgeleitet werden.
- Bei Verwendung von Drehherzen als Mitnehmer zum Drehen von Werkstücken zwischen den Spitzen muss der Standard Drehfutterschutz gegen einen kreisrunden Drehfutterschutz ausgetauscht werden.

## 1.5 Gefahren, die von der Maschine ausgehen können.

### WARNUNG!

**Die Drehmaschine darf nur mit funktionierenden Sicherheitseinrichtungen betrieben werden. Schalten Sie die Drehmaschine sofort ab, wenn Sie feststellen, dass eine Sicherheitseinrichtung fehlerhaft oder demontiert ist!**



**Alle betreiberseitigen Zusatzeinrichtungen müssen mit den vorgeschriebenen Sicherheitseinrichtungen ausgerüstet sein.**

**☞ Sicherheitsmaßnahmen während des Betriebs auf Seite 10**

Die Drehmaschine wurde einer Sicherheitsprüfung (Gefährdungsanalyse mit Risikobeurteilung) unterzogen. Die auf dieser Analyse aufbauende Konstruktion und Ausführung entsprechen dem Stand der Technik.

Dennoch bleibt noch ein Restrisiko bestehen, denn die Maschine arbeitet mit

- hohen Drehzahlen,
- rotierenden Teilen,
- elektrischen Spannungen und Strömen.

Das Risiko für die Gesundheit von Personen durch diese Gefährdungen haben wir konstruktiv und durch Sicherheitstechnik minimiert.

Bei Bedienung und Instandhaltung der Drehmaschine durch nicht ausreichend qualifiziertes Personal können durch falsche Bedienung oder unsachgemäße Instandhaltung Gefahren von der Maschine ausgehen.

### INFORMATION

Alle Personen, die mit der Montage, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung zu tun haben, müssen

- die erforderliche Qualifikation besitzen,
- diese Betriebsanleitung genau beachten.

Schalten Sie die Maschine immer ab, wenn Sie Reinigungs- oder Instandhaltungsarbeiten vornehmen.





## 1.6 Qualifikation

### 1.6.1 Zielgruppe private Nutzer

Die Maschine findet Verwendung im privaten Bereich. Die Verständnisfähigkeit von Personen im privaten Bereich mit der Ausbildung in einem Metallberuf wurde in dieser Betriebsanleitung berücksichtigt. Eine Ausbildung oder weitergehende Schulung in einem Metallberuf ist eine Voraussetzung zur sicheren Bedienung der Maschine. Es ist unerlässlich das der private Nutzer sich der Gefahren im Umgang mit dieser Maschine bewusst wird. Wir empfehlen eine Schulung im Umgang mit Drehmaschinen zu besuchen. Eine solche Schulung kann Ihr Fachhändler anbieten. Diese Kurse werden auch an Volkshochschulen in Deutschland angeboten.

### 1.6.2 Pflichten des Nutzers

Der Nutzer muss

- die Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben,
- mit allen Sicherheitseinrichtungen und Sicherheitsvorschriften vertraut sein,
- die Drehmaschine bedienen können.

### 1.6.3 Zusätzliche Anforderungen an die Qualifikation

Für Arbeiten an elektrischen Bauteilen oder Betriebsmitteln gelten zusätzliche Anforderungen:

- Nur eine Elektrofachkraft oder Leitung und Aufsicht durch eine Elektrofachkraft.

Vor der Durchführung von Arbeiten an elektrischen Bauteilen oder Betriebsmitteln sind folgende Maßnahmen in der angegebenen Reihenfolge durchzuführen.

→ allpolig abschalten, gegen Wiedereinschalten sichern, Spannungsfreiheit prüfen.

## 1.7 Bedienerpositionen

Die Bedienerposition befindet sich vor der Drehmaschine.



Abb. 1-1: Bedienerposition

## 1.8 Sicherheitsmaßnahmen während des Betriebs

### VORSICHT!

**Gefahr durch das Einatmen gesundheitsgefährdender Stäube und Nebel.**

Abhängig von den zu bearbeitenden Werkstoffen und den dabei eingesetzten Hilfsmitteln, können Stäube und Nebel entstehen, die ihre Gesundheit gefährden.

Sorgen Sie dafür, dass die entstehenden, gesundheitsgefährdenden Stäube und Nebel sicher am Entstehungsort abgesaugt und aus dem Arbeitsbereich weggeleitet oder gefiltert werden. Verwenden Sie dazu eine geeignete Absauganlage.



### VORSICHT!

**Gefahr von Bränden und Explosionen durch den Einsatz von entzündlichen Werkstoffen oder Kühl-Schmiermitteln.**



TU2304\_TU2406\_DE\_1.fm



Vor der Bearbeitung von entzündlichen Werkstoffen (z.B. Aluminium, Magnesium) oder dem Verwenden von brennbaren Hilfsstoffen (z.B. Spiritus) müssen Sie zusätzliche Vorsichtsmaßnahmen treffen, um eine Gesundheitsgefährdung sicher abzuwenden.

#### VORSICHT!

Gefahr des Aufwickelns oder von Schnittverletzungen beim Einsatz von Handwerkzeugen. Die Maschine ist nicht für den Einsatz von Handwerkzeugen (z.B. Schmirgelleinen oder Feilen) gestaltet. Jeglicher Einsatz von Handwerkzeugen ist an dieser Maschine untersagt.



### 1.9 Sicherheitseinrichtungen

#### WARNUNG!

Wenn Sie eine Sicherheitseinrichtung überbrücken, entfernen oder auf andere Art außer Funktion setzen, gefährden Sie sich und andere an der Maschine arbeitende Menschen. Mögliche Folgen sind



- Verletzungen durch weggeschleuderte Werkstücke oder Werkstückteile,
- Berühren von rotierenden Teilen,
- ein tödlicher Stromschlag.

#### WARNUNG!

Die zur Verfügung gestellten und mit der Maschine ausgelieferten, trennenden Schutzeinrichtungen sind dazu bestimmt, die Risiken des Herausschleuderns von Werkstücken bzw. den Bruchstücken von Werkzeug oder Werkstück herabzusetzen, jedoch nicht, diese vollständig zu beseitigen.



Betreiben Sie die Drehmaschine nur mit ordnungsgemäß funktionierenden Sicherheitseinrichtungen.

Setzen Sie die Drehmaschine sofort still, wenn eine Sicherheitseinrichtung fehlerhaft ist oder unwirksam wird.

Sie sind dafür verantwortlich!

Nach dem Auslösen oder dem Defekt einer Sicherheitseinrichtung dürfen Sie die Drehmaschine erst dann wieder benutzen, wenn Sie

- die Ursache der Störung beseitigt haben,
- sich überzeugt haben, dass dadurch keine Gefahr für Personen oder Sachen entsteht.

Die Drehmaschine hat folgende Sicherheitseinrichtungen:

- Einen selbstverriegelnden NOT-HALT Schalter,
- eine Schutzabdeckung am Spindelstock,
- einen Speziälschlüssel für das Drehfutter,
- einen Drehfutterschutz.

#### 1.9.1 NOT-HALT- Pilzkopfschalter

#### VORSICHT!

Der Antrieb bzw. das Drehfutter läuft in Abhängigkeit des Massenträgheitsmoments von Drehfutter und Werkstück noch einige Zeit nach.





Der Not-Halt Pilzkopfschalter setzt die Maschine still.

Drehen Sie den Knopf nach rechts um den Not-Halt Pilzkopfschalter wieder zu entriegeln.

## VORSICHT!

**Der Not-Halt Pilzkopfschalter darf nur im Notfall betätigt werden. Ein betriebsmäßiges stillsetzen der Maschine darf nicht mit dem Not-Halt Pilzkopfschalter erfolgen.**



Abb. 1-2: Not-Halt Pilzkopfschalter

Mit Betätigen des Not-Halt wird die 24V Steuerspannung abgeschaltet.

## 1.9.2 Hauptschalter abschließbar

Der abschließbare Hauptschalter kann in Stellung „0“ durch ein Vorhängeschloss gegen versehentliches oder unbefugtes Einschalten gesichert werden.

Bei ausgeschaltetem Hauptschalter ist die Stromzufuhr zur Maschine vollständig unterbrochen.

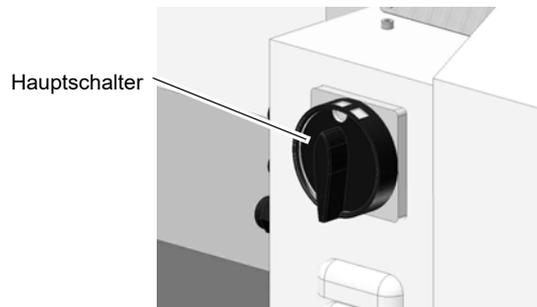


Abb. 1-3: Hauptschalter abschließbar



## 1.9.3 Schutzabdeckung

### INFORMATION

Solange die Schutzabdeckung nicht geschlossen ist, lässt sich die Maschine nicht starten.

Der Spindelstock der Drehmaschine ist mit einer feststehenden, trennenden Schutzabdeckung versehen.

Die geschlossene Position wird mittels eines elektrischen Endschalters überwacht.

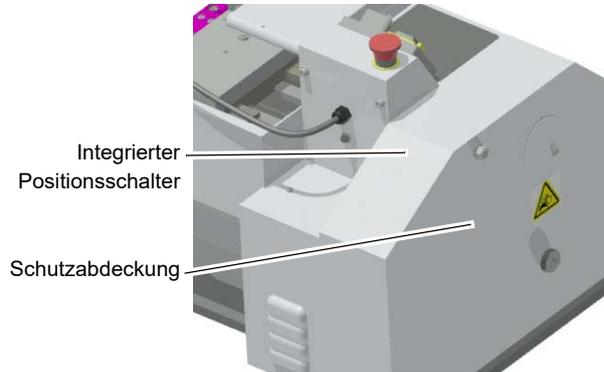


Abb. 1-4: Schutzabdeckung



## 1.9.4 Drehfutterschutz mit Positionsschalter

### INFORMATION

Die Drehmaschine ist mit einem Drehfutterschutz ausgerüstet. Die Drehmaschine lässt sich nur einschalten, wenn der Drehfutterschutz geschlossen ist.



Abb. 1-5: Drehfutterschutz





## 1.9.5 Futterschlüssel

Die Drehmaschine ist mit einem speziellen Sicherheits-Futterschlüssel ausgerüstet. Der Futterschlüssel wird nach dem Loslassen durch Federkraft aus dem Drehfutter herausgedrückt.

### VORSICHT!

Verwenden Sie zum Verstellen des Drehfutters bitte ausschließlich den Sicherheits Futterschlüssel.



Abb. 1-6: Drehfutterschlüssel

## 1.10 Sicherheitsüberprüfung

Überprüfen Sie die Drehmaschine regelmäßig.

Überprüfen Sie alle Sicherheitseinrichtungen

- vor Arbeitsbeginn,
- einmal wöchentlich,
- nach jeder Wartung und Instandsetzung.

Allgemeine Überprüfung		
Einrichtung	Prüfung	OK
Schutzabdeckungen, Drehfutterschutz	Montiert, fest verschraubt und nicht beschädigt	
Schilder, Markierungen	Installiert und lesbar	

Funktionsprüfung		
Einrichtung	Prüfung	OK
NOT-HALT Taster	Nach dem Betätigen des NOT-HALT Tasters muss die Drehmaschine abschalten.	
Futterschlüssel	Nach dem Loslassen des Futterschlüssels muss er sich eigenständig aus dem Drehfutter herausdrücken.	
Drehfutterschutz, Schutzabdeckung Spindelstock	Ein Wiedereinschalten mit dem Taster „EIN“ darf nur möglich sein, nachdem der Drehfutterschutz/ Schutzabdeckung Spindelstock geschlossen wurde.	



## 1.11 Persönliche Schutzausrüstung

### VORSICHT!

**Verunreinigte, unter Umständen kontaminierte Körperschutzmittel können Erkrankungen auslösen. Reinigen Sie sie nach jeder Verwendung und einmal wöchentlich.**

Überzeugen Sie sich vor Arbeitsbeginn davon, dass die vorgeschriebenen persönlichen Schutzausrüstung am Arbeitsplatz verfügbar sind.

Bei einigen Arbeiten benötigen Sie Körperschutzmittel als Schutzausrüstung.

- Schützen Sie Ihr Gesicht und Ihre Augen: Tragen Sie bei allen Arbeiten, bei denen ihr Gesicht und die Augen gefährdet sind, einen Helm mit Gesichtsschutz.
- Verwenden Sie Schutzhandschuhe, wenn Sie scharfkantige Teile in die Hand oder Späne aus der Maschinen nehmen.
- Während des Betriebs der Drehmaschine ist das Tragen von Handschuhen wegen der Gefahr des Aufwickelns verboten.
- Tragen Sie Sicherheitsschuhe, wenn Sie schwere Teile an-, abbauen oder transportieren. Tragen Sie einen Gehörschutz, wenn der Lärmpegel (Immission) an Ihrem Arbeitsplatz größer als 80 dB (A) ist.



## 1.12 Zu Ihrer eigenen Sicherheit während des Betriebs

### WARNUNG!

**Überzeugen Sie sich vor dem Einschalten der Maschine davon, dass dadurch keine Personen gefährdet und keine Sachen beschädigt werden.**

Unterlassen Sie jede sicherheitsbedenkliche Arbeitsweise:

- Stellen Sie sicher, dass durch Ihre Arbeit niemand gefährdet wird.
- Spannen Sie das Werkstück fest ein, bevor Sie die Drehmaschine einschalten.
- Verwenden Sie zum Spannen von Werkstücken nur den mitgelieferten Spezialfutterschlüssel.
- Beachten Sie die maximale Spannweite des Drehfutters.
- Tragen Sie eine Schutzbrille.
- Entfernen Sie anfallende Drehspäne nicht mit der Hand. Benutzen Sie zum Entfernen der Drehspäne einen Spänehooken und / oder einen Handbesen. Tragen Sie Schutzhandschuhe beim Entfernen der Späne.
- Spannen Sie den Drehstahl auf die richtige Höhe und so kurz wie möglich ein.
- Schalten Sie die Drehmaschine aus, bevor Sie das Werkstück messen.
- Halten Sie bei Montage, Bedienung, Wartung und Instandsetzung die Anweisungen dieser Betriebsanleitung unbedingt ein.
- Arbeiten Sie nicht an der Drehmaschine, wenn Ihre Konzentrationsfähigkeit aus irgend einem Grunde – wie z.B. dem Einfluss von Medikamenten – gemindert ist.
- Beachten Sie die Unfallverhütungsvorschriften der für Ihre Firma zuständigen Berufsgenossenschaft oder anderer Aufsichtsbehörden.
- Bleiben Sie an der Drehmaschine bis ein vollständiger Stillstand von Bewegungen erfolgt ist.
- Benutzen Sie die vorgeschriebenen persönliche Schutzausrüstungen. Tragen Sie eng anliegende Kleidung und gegebenenfalls ein Haarnetz.

Auf konkrete Gefahren bei Arbeiten mit und an der Maschine weisen wir Sie bei der Beschreibung dieser Arbeiten hin.





## 1.12.1 Abschalten und Sichern der Drehmaschine

- Ziehen Sie vor Beginn der Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten den Netzstecker. Alle Maschinenteile sowie sämtliche gefahrbringenden Spannungen und Bewegungen sind abgeschaltet.
- Sichern Sie die Maschine durch ein Vorhängeschloss an dem abschließbaren Hauptschalter.
- Bringen Sie ein Warnschild an der Maschine an.



## 1.13 Verwenden von Hebezeugen

### WARNUNG!

**Schwerste bis tödliche Verletzungen durch beschädigte oder nicht ausreichend tragfähige Hebezeuge und Lastanschlagmittel, die unter Last reißen.**

**Prüfen Sie, ob die Hebezeuge und Lastanschlagmittel für die Belastung ausreichen und nicht beschädigt sind.**

**Beachten Sie die Unfallverhütungsvorschriften der für Ihre Firma zuständigen Berufsgenossenschaft oder anderer Aufsichtsbehörden.**

**Befestigen Sie die Lasten sorgfältig.**

**Treten Sie nie unter schwebende Lasten!**



## 1.14 Mechanische Wartungsarbeiten

Entfernen bzw. installieren Sie vor bzw. nach Ihrer Arbeit alle für die Instandhaltungsarbeiten angebrachten Schutz- und Sicherheitseinrichtungen wie:

- Abdeckungen,
- Sicherheitshinweise und Warnschilder,
- Erdungskabel.

Wenn Sie Schutz- oder Sicherheitseinrichtungen entfernen, dann bringen Sie diese unmittelbar nach Abschluss der Arbeiten wieder an. Überprüfen Sie deren Funktion!



## 2 Technische Daten

Die folgenden Daten sind Maß- und Gewichtsangaben und die vom Hersteller genehmigten Maschinendaten.

	TU2304 - TU2304V	TU2406 - TU2406V
<b>2.1 Elektrischer Anschluss - konventioneller Antrieb</b>		
	230 V ~ 50 Hz	230 V oder 400 V
Motorleistung	750W	750W
<b>2.2 Elektrischer Anschluss - „Vario“ Antrieb</b>		
	230 V ~ 50 Hz	230 V ~ 50 Hz
Motorleistung	750W	1,1KW
<b>2.3 Arbeitsbereiche</b>		
Spitzenhöhe	115 mm	125 mm
Spitzenweite	450 mm	550 mm
Umlauf-Ø über Maschinenbett	230 mm	250 mm
Bettweite	135 mm	135 mm
Bohrung Hauptspindel	20 mm	21 mm
<b>2.4 Spindelstock</b>		
Hauptspindelnaese	zylindrische Zentrieraufnahme	
	Ø 72 mm	Ø 52 mm
Morsekegel der Hauptspindel	MK3	MK3
Spindeldrehzahlen [ min <sup>-1</sup> ] konventioneller Antrieb	125 - 2.000	125 - 2.000
Spindeldrehzahlen [ min <sup>-1</sup> ] „Vario“ Antrieb	150 - 2.200	150 - 2.500
Riemengetriebe bei konventionellem Antrieb	6 Stufen	6 Stufen
Riemengetriebe bei „Vario“ Antrieb	2 Stufen	2 Stufen
<b>2.5 Schlitten</b>		
Verfahrweg Oberschlitten	75 mm	75 mm
Verfahrweg Planschlitten	120 mm	120 mm
<b>2.6 Vorschübe und Steigungen</b>		
Längsvorschübe [mm/U]	0,1 und 0,2	0,1 und 0,2
Metrische Gewinde [mm/U]	0,4 - 3,5	0,4 - 3,5
Zollgewinde [Gg / Zoll ]	44 - 10	44 - 10
<b>2.7 Reitstock</b>		
Reitstockaufnahme	MK2	MK2

TU2304\_TU2406\_DE\_2.fm



	TU2304 - TU2304V	TU2406 - TU2406V
Reitstock Pinolenhub	70mm	60mm
<b>2.8 Arbeitsraum</b>		
	Halten Sie einen Arbeitsraum für Bedienung und Instandhaltung von mindestens einem Meter um den Bereich der Maschine frei.	
<b>2.9 Netto Gewicht [kg]</b>	111 / 114	127 / 125
<b>2.10 Betriebsmittel</b>		
blanke Stahlteile und Schmiernippel	z.B. Maschinenöl (Mobil-Öl, Fina, ...) Wir empfehlen Ihnen Wafffenöl, Waffenöl ist säure-, flecken – und harzfrei.	
<b>2.11 Umgebungsbedingungen - Betrieb</b>		
Temperatur	5 - 35 °C	
Luftfeuchtigkeit	25 - 80 %	
<b>2.12 Umgebungsbedingungen - Lagerung</b>		
Temperatur	5 - 45 °C	

## 2.13 Emissionen

Der A-bewertete Schalleistungspegel  $L_{WA}$  beträgt 78 bis 80 dB im Leerlauf. Der A-bewertete Emissionsschalldruckpegel  $L_{pA}$  beträgt 65 bis 70 dB.

### INFORMATION

Dieser Zahlenwert wurde an einer neuen Maschine unter bestimmungsgemäßen Betriebsbedingungen bei 80% der Drehzahl im Leerlauf gemessen. Abhängig von dem Alter bzw. dem Verschleiß der Maschine kann sich das Geräuschverhalten der Maschine ändern. Darüber hinaus hängt die Größe der Lärmemission auch vom fertigungstechnischen Einflussfaktoren, z.B. Drehzahl, Werkstoff und Aufspannbedingungen, ab.



### INFORMATION

Bei dem genannten Zahlenwert handelt es sich um Emissionspegel und nicht notwendigerweise um sichere Arbeitspegel.

Obwohl es eine Abhängigkeit zwischen dem Grad der Geräuschemission und dem Grad der Lärmbelastung gibt, kann diese nicht zuverlässig zur Feststellung darüber verwendet werden, ob weitere Vorsichtsmaßnahmen erforderlich sind, oder nicht.

Folgende Faktoren beeinflussen den tatsächlichen Grad der Lärmbelastung des Bedieners:

- Charakteristika des Arbeitsraumes, z.B. Größe oder Dämpfungsverhalten.
- anderen Geräuschquellen, z.B. die Anzahl der Maschinen
- andere in der Nähe ablaufenden Prozesse und die Zeitdauer, während der ein Bediener dem Lärm ausgesetzt ist.

Außerdem können die zulässigen Belastungspegel aufgrund nationaler Bestimmungen von Land zu Land unterschiedlich sein. Diese Information über die Lärmemission soll es aber dem Betreiber der Maschine erlauben, eine bessere Bewertung der Gefährdung und der Risiken vorzunehmen.

### VORSICHT!

**Abhängig von der Gesamtbelastung durch Lärm und den zugrunde liegenden Grenzwerten muss der Maschinenbediener einen geeigneten Gehörschutz tragen.**

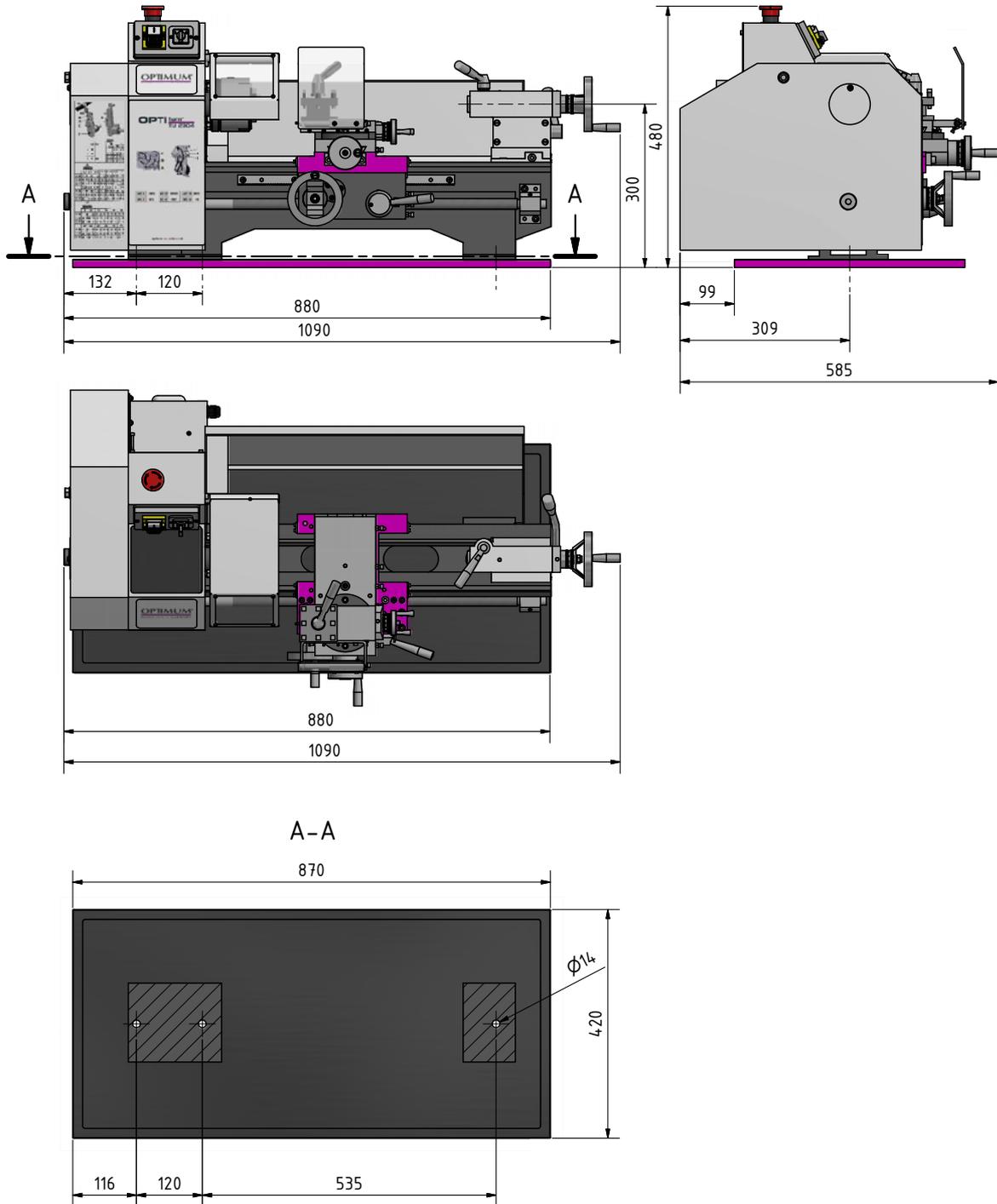




Wir empfehlen ihnen generell einen Schall- und Gehörschutz zu verwenden.

## 2.14 Abmessungen

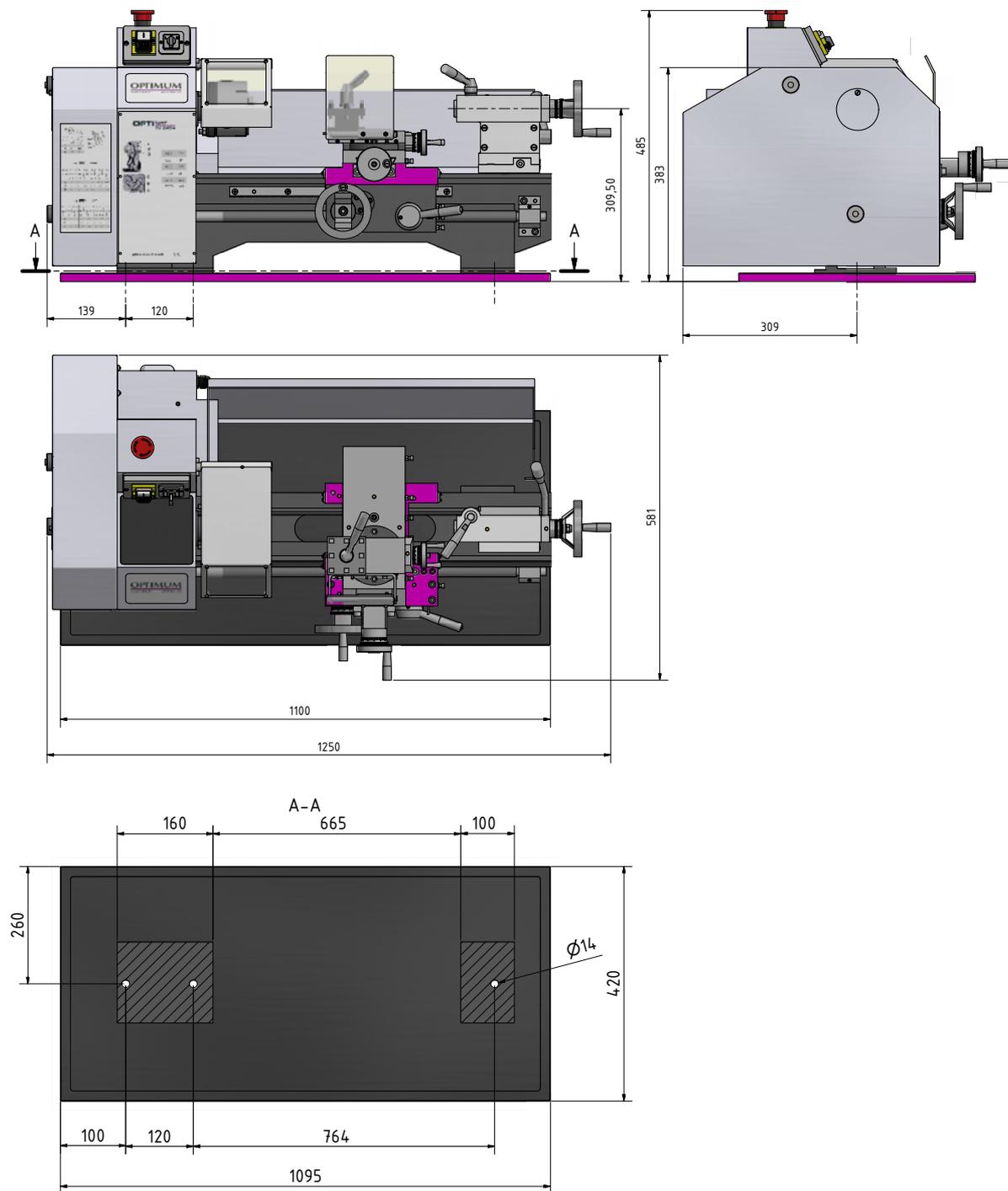
### 2.14.1 TU2304



TU2304\_TU2406\_DE\_2.fm



## 2.14.2 TU2406



TU2304\_TU2406\_DE\_2.fm



### 3 Anlieferung, Innerbetrieblicher Transport und Auspacken

#### VORSICHT!

Verletzungen durch Umfallen und Herunterfallen von Teilen vom Gabelstapler, Hubwagen oder Transportfahrzeug. Verwenden Sie nur Transportmittel die das Gesamtgewicht tragen können und dafür geeignet sind.



#### 3.1 Hinweise zu Transport, Aufstellung und Auspacken

Unsachgemäßes Transportieren einzelner Geräte und kleinere Maschinen, übereinander oder nebeneinander gestapelte ungesicherte Geräte und kleinere Maschinen im verpackten oder im bereits ausgepacktem Zustand ist unfallträchtig und kann Schäden oder Funktionsstörungen verursachen, für die wir keine Haftung und Garantie gewähren.

Lieferumfang gegen Verschieben oder Kippen gesichert mit ausreichend dimensioniertem Flurförderfahrzeug zum Aufstellort transportieren.

#### 3.1.1 Allgemeine Gefahren beim innerbetrieblichen Transport

##### VORSICHT KIPPGEFAHR!

Das Gerät darf ungesichert maximal 2cm angehoben werden.

Mitarbeiter müssen sich außerhalb der Gefahrenzone, der Reichweite von Lasten befinden. Warnen Sie Mitarbeiter und weisen Sie Mitarbeiter im Bedarfsfall auf die Gefährdung hin.



Beim Transport verantwortungsbewusst handeln und stets die Folgen bedenken. Gewagte und riskante Handlungen unterlassen.

Besonders gefährlich sind Steigungen und Gefällstrecken (z.B. Auffahrten, Rampen und ähnliches). Ist eine Befahrung solcher Passagen unumgänglich, so ist besondere Vorsicht geboten.

Kontrollieren Sie den Transportweg vor Beginn des Transportes auf mögliche Gefährdungsstellen, Unebenheiten und Störstellen sowie auf ausreichende Festigkeit und Tragfähigkeit.

Gefährdungsstellen, Unebenheiten und Störstellen sind unbedingt vor dem Transport einzusehen. Das Beseitigen von Gefährdungsstellen, Störstellen und Unebenheiten zum Zeitpunkt des Transportes durch andere Mitarbeiter führt zu erheblichen Gefahren.

Eine sorgfältige Planung des innerbetrieblichen Transportes ist daher unumgänglich.



## 3.2 Lieferumfang

### INFORMATION

Die Drehmaschine ist vormontiert.

Überprüfen Sie die Drehmaschine nach Anlieferung unverzüglich auf Transportschäden, Fehlmengen und gelockerte Befestigungsschrauben.

Vergleichen Sie den Lieferumfang mit den Angaben der Packliste.



### 3.2.1 Wechselzahnräder

Folgende Wechselzahnräder befinden sich im Lieferumfang. Von den folgend genannten Wechselzahnrädern sind bereits einige in der Maschine installiert.

2 Stück. 90 Zähne (für Vorschub 0,1mm). Jeweils ein Zahnrad 25 ; 30 ; 33 ; 40 ; 42 ; 52 ; 60 ; 70 ; 75 ; 80 Zähnen. Bitte beachten Sie, das Zahnrad mit 25 Zähnen oder 42 Zähnen ist bei Lieferung bereits in der Maschine installiert und wird durch das vordere Zahnrad verdeckt.

## 3.3 Aufstellen und Montieren

### 3.3.1 Anforderungen an den Aufstellort

#### ACHTUNG!

**Bevor Sie die Maschine aufstellen, lassen Sie die Tragfähigkeit des Untergrunds von einem Fachmann überprüfen. Der Boden bzw. die Hallendecke müssen das Gewicht der Maschine zuzüglich aller Beistellteile und Zusatzaggregate, sowie Bediener und bevorrateten Materialien tragen. Gegebenenfalls ist der Untergrund zu verstärken.**



### INFORMATION

Um eine gute Funktionsfähigkeit und hohe Bearbeitungsgenauigkeit, sowie lange Lebensdauer der Maschine zu erreichen, sollte der Aufstellungsort bestimmte Kriterien erfüllen.

#### Folgende Punkte sind zu beachten:

- Das Gerät darf nur in trockenen, belüfteten Räumen aufgestellt und betrieben werden.
- Vermeiden Sie Plätze in der Nähe von Späne oder Staub verursachenden Maschinen.
- Der Aufstellort muss schwingungsfrei, also entfernt von Pressen, Hobelmaschinen, etc. sein.
- Der Untergrund muss für Dreharbeiten geeignet sein. Achten Sie auch auf die Tragfähigkeit und Ebenheit des Bodens.
- Der Untergrund muss so vorbereitet werden, dass eventuell eingesetztes Kühlmittel nicht in den Boden eindringen kann.
- Abstehende Teile - wie Anschlag, Handgriffe, etc. - sind nötigenfalls durch bauseitige Maßnahmen so abzusichern, dass Personen nicht gefährdet sind.
- Genügend Platz für Rüst- und Bedienpersonal und Materialtransport bereitstellen.
- Bedenken Sie auch die Zugänglichkeit für Einstell- und Wartungsarbeiten.
- Der Netzstecker der Drehmaschine muss frei zugänglich sein.
- Sorgen Sie für ausreichende Beleuchtung (Mindestwert am Arbeitsbereich: 300 Lux). Bei geringerer Beleuchtungsstärke muss eine zusätzliche Beleuchtung sichergestellt sein.



### INFORMATION

Der Netzstecker der Drehmaschine muss frei zugänglich sein.





### 3.3.2 Lastanschlagstelle

- Befestigen Sie das Lastanschlagmittel um das Drehmaschinenbett.
- Achten Sie darauf, dass ein ausgeglichener Lastanschlag erfolgt und die Drehmaschine beim Anheben nicht Wegkippen kann.
- Achten Sie darauf, dass durch den Lastanschlag keine Anbauteile beschädigt werden oder Lackschäden entstehen.

### 3.3.3 Montieren

#### WARNUNG!

**Quetsch - und Kippgefahr. Das Aufstellen der Drehmaschine muss von mindestens 2 Personen ausgeführt werden.**



- Prüfen Sie den Untergrund der Drehmaschine mit einer Wasserwaage auf waagrechte Ausrichtung.
- Prüfen Sie den Untergrund auf ausreichende Tragfähigkeit und Steifigkeit.

#### ACHTUNG!

**Eine ungenügende Steifigkeit des Untergrunds führt zur Überlagerung von Schwingungen an der Maschine und dem Untergrund (Eigenfrequenz von Bauteilen). Kritische Drehzahlen mit unangenehmen Schwingungen werden bei ungenügender Steifigkeit des Gesamtsystems sehr schnell erreicht und führen zu schlechten Drehergebnissen.**



- Setzen Sie die Drehmaschine auf den vorgesehenen Untergrund.
- Befestigen Sie die Drehmaschine an den hierfür vorgesehenen Durchgangsbohrungen mit dem Untergrund oder dem Maschinenunterbau.

### 3.4 Erste Inbetriebnahme

#### ACHTUNG!

**Vor Inbetriebnahme der Maschine sind alle Schrauben, Befestigungen bzw. Sicherungen zu prüfen und ggf. nachzuziehen!**



#### WARNUNG!

**Bei der ersten Inbetriebnahme der Drehmaschine durch unerfahrenes Personal gefährden Sie Menschen und die Ausrüstung.**

**Wir übernehmen keine Haftung für Schäden aufgrund einer nicht korrekt durchgeführten Inbetriebnahme.**



#### 3.4.1 Warmlaufen der Maschine

#### ACHTUNG!

**Wird die Drehmaschine, insbesondere die Drehspindel, im ausgekühlten Zustand sofort auf Maximalleistung betrieben, kann es dazu führen, dass diese beschädigt wird.**

Eine ausgekühlte Maschine, wie es beispielsweise direkt nach dem Transport vorkommen kann, sollte deshalb die ersten 30 Minuten lediglich bei einer Spindelgeschwindigkeit von 500 1/min warmgefahren werden.



#### 3.4.2 Reinigen und Abschmieren

- Entfernen Sie das für den Transport und die Lagerung angebrachte Korrosionsschutzmittel an der Maschine. Wir empfehlen Ihnen hierfür Petroleum.
- Verwenden Sie zum Reinigen keine Lösungsmittel, Nitroverdünnung oder andere Reinigungsmittel, die den Lack der Maschine angreifen könnten. Beachten Sie die Angaben und Hinweise des Reinigungsmittelherstellers.

TU2304\_TU2406\_DE\_3\_fm



- Ölen Sie alle blanken Maschinenteile mit einem säurefreien Schmieröl ein.
- Schmieren Sie die Maschine gemäß Schmierplan ab.
  - 🔧 Inspektion und Wartung auf Seite 57

### 3.4.3 Funktionsprüfung

- Prüfen Sie alle Spindeln auf Leichtgängigkeit.
- Prüfen Sie den Zustand des Drehfutters und der Drehbacken.

#### INFORMATION

Aus fertigungstechnischen Gründen und aus Gründen der Passgenauigkeit können die Spindeln stellenweise eine kurze Schwergängigkeit aufweisen, die sich jedoch nach relativ kurzer Nutzungszeit aufhebt.



### 3.4.4 Elektrischer Anschluss

- Schließen Sie das elektrische Versorgungskabel an.
- Prüfen Sie die Absicherung (Sicherung) Ihrer elektrischen Versorgung gemäß den technischen Angaben zum Gesamtanschlusswert der Drehmaschine.

#### ACHTUNG!

**Bei 400V-Maschinen:** Achten Sie unbedingt darauf, dass alle 3 Phasen (L1, L2, L3) richtig angeschlossen sind.

Die meisten Motordefekte entstehen durch falsches Anschließen. Beispielsweise wenn eine Motorphase nicht richtig geklemmt oder am neutralen Leiter (N) angeschlossen ist.

Auswirkungen dadurch können sein:

- Der Motor wird sehr schnell heiß.
- Erhöhte Motorgeräusche.
- Der Motor hat keine Leistung.

Achten Sie auf eine korrekte Drehrichtung des Antriebsmotors. In der Schaltstellung des Drehrichtungsschalters Rechtslauf (R) muss sich die Drehspindel im Uhrzeigersinn drehen. Gegebenenfalls müssen zwei Phasenanschlüsse gegeneinander getauscht werden. Durch falsches Anschließen erlischt die Garantie.

## 3.5 Montageanleitungen

### 3.5.1 Montageanleitung eines Futterflansches

🔧 Demontage des Drehfutters auf Seite 30

Den Flansch und die Maschinenspindel sehr gründlich reinigen und auf die Maschinenspindel aufsetzen. Den zentrischen Innenring des Drehfutters messen und diesen Wert auf Futterflansch andrehen (als H7 Passung). Ebenso die Planfläche (Stirnfläche) des Flansches leicht andrehen bis Fläche rundläuft. Drehfutter aufsetzen und festschrauben.

#### INFORMATION

Das Drehfutter muss sich von Hand und unter Zuhilfenahme eines Gummihammers aufsetzen lassen (leichte Schläge auf die Frontseite gleichmäßig verteilen). Befestigungsschrauben abwechselnd und gleichmäßig anziehen.

Die Schrauben dürfen auf die Lochwandung keinen Zwang ausüben, da sich sonst der Futterkörper verspannt oder die Backen verklemmt werden. Des weiteren können Rundlauffehler eintreten. Nacharbeiten am Drehfutter sind unzulässig!

#### INFORMATION

Wenn Sie bereits vollständig fertig gedrehte Werkstücke komplett mit dem Drehfutter für eine Nacharbeit unter Zuhilfenahme einer Messuhr ausrichten möchten, empfiehlt es sich den Absatz des Futterflansches für das Drehfutter geringfügig um etwa 0,2mm kleiner zu drehen.





Dadurch können Sie dann das Drehfutter zusammen mit einem Werkstück komplett im Rundlauf ausrichten.

### 3.6 Montage einer Lünette

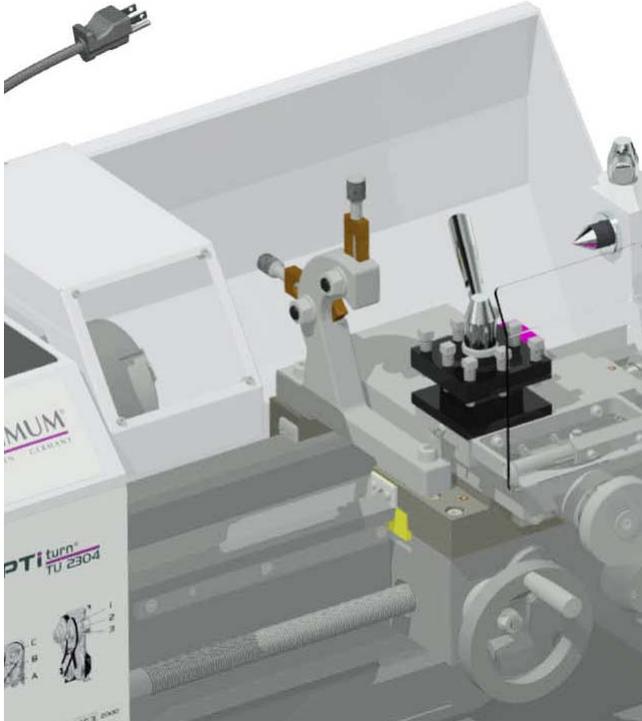
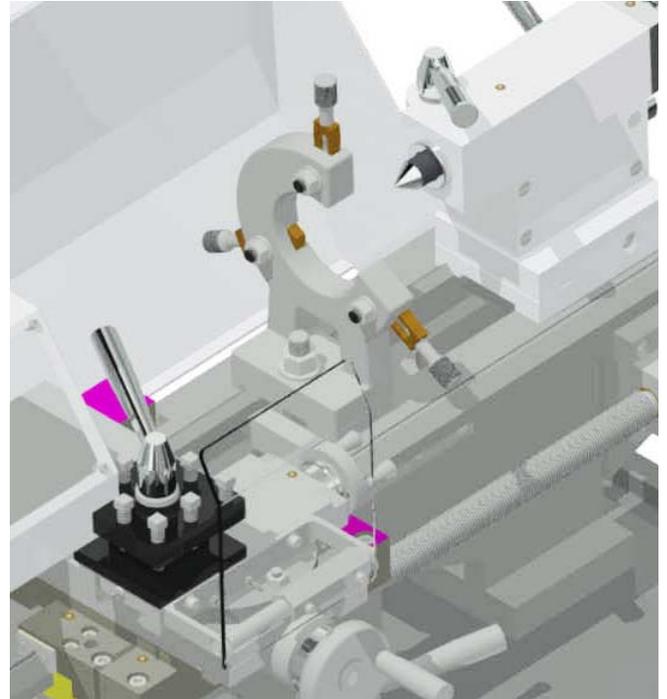


Abb.3-1: mitlaufende Lünette

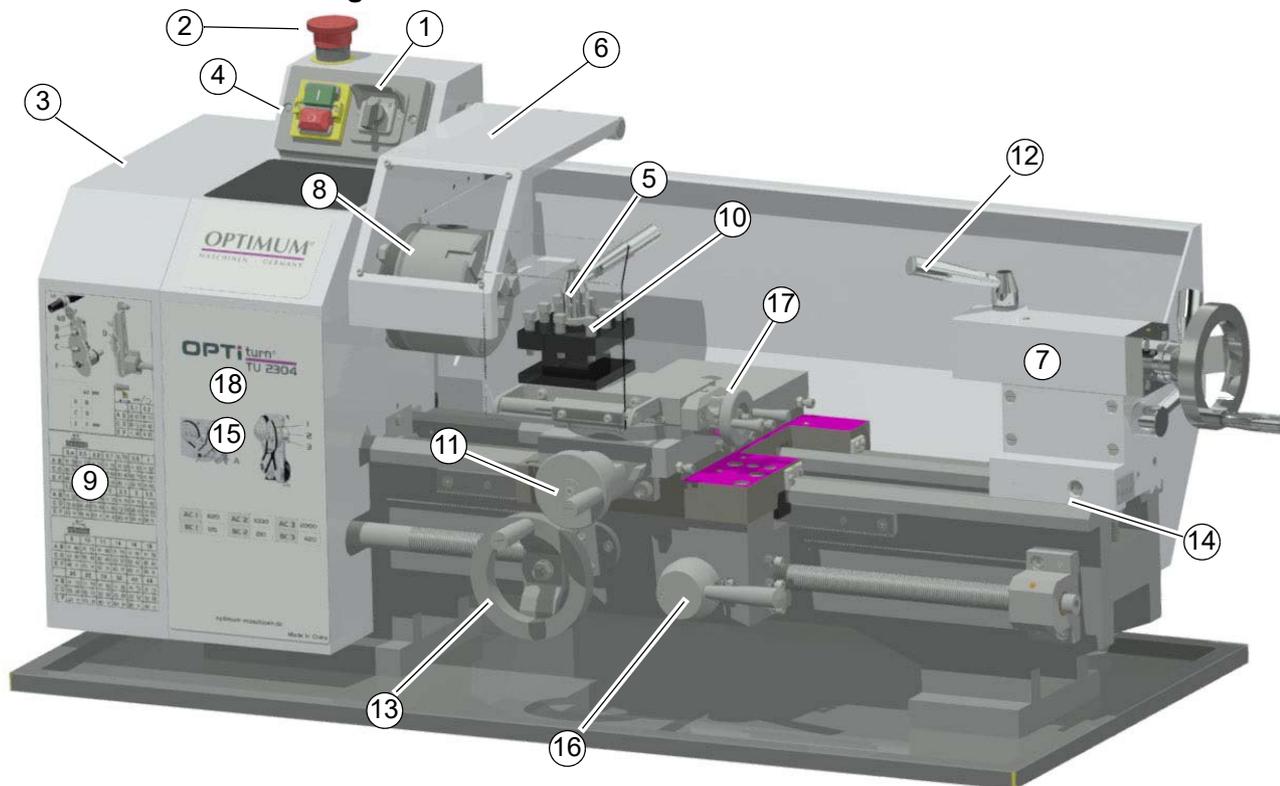


feststehende Lünette



## 4 Bedienung

### 4.1 Bedien- und Anzeigeelemente



Pos.	Bezeichnung	Pos.	Bezeichnung
1	Drehrichtungsschalter	2	NOT-HALT-Schalter
3	Schutzabdeckung Spindelstock	4	Ein-Aus-Taster
5	Späneschutzschild	6	Drehfutterschutz
7	Reitstock	8	Drehfutter
9	Wechselrad- und Vorschubtabelle	10	Werkzeughalter
11	Handrad Planschlitten	12	Klemmhebel Reitstockpinole
13	Handrad Bettschlitten	14	Einstellschraube Reitstock
15	Drehzahltable	16	Einrückhebel Vorschub
17	Handrad Oberschlitten	18	Stufenlose Drehzahleinstellung (nur an TU2304V, TU2406V)



## 4.2 Sicherheit

Nehmen Sie die Drehmaschine nur unter folgenden Voraussetzungen in Betrieb:

- Der technische Zustand der Drehmaschine ist einwandfrei.
- Die Drehmaschine wird bestimmungsgemäß eingesetzt.
- Die Betriebsanleitung wird beachtet.
- Alle Sicherheitseinrichtungen sind vorhanden und aktiv.

Beseitigen Sie oder lassen Sie Störungen umgehend beseitigen. Setzen Sie die Maschine bei Funktionsstörungen sofort still und sichern Sie sie gegen unabsichtliche oder unbefugte Inbetriebnahme.

Melden Sie jede Veränderung sofort der verantwortlichen Stelle.

 Zu Ihrer eigenen Sicherheit während des Betriebs auf Seite 15



### 4.2.1 Schaltelemente

#### Drucktaster EIN

Der „Drucktaster EIN“ schaltet die Drehung der Drehmaschine ein.



#### Drucktaster AUS

Der „Drucktaster AUS“ schaltet die Drehung der Drehmaschine aus.



#### Drehrichtungsschalter

Die Drehrichtung der Drehmaschine kann durch den Drehrichtungsschalter vorgenommen werden.

Mit dem Schalter kann eine Geschwindigkeit für jede Drehrichtung gewählt werden.

- Die Markierung „R“ bedeutet Rechtslauf (im Uhrzeigersinn).
- Die Markierung „L“ bedeutet Linkslauf.



#### Stufenlose Drehzahleinstellung

Mit Drehzahleinstellung kann eine gewünschte Drehzahl eingestellt werden.



#### ACHTUNG!

**Warten Sie bis die Drehung der Spindel vollständig zum Stillstand gekommen ist, bevor Sie die Drehrichtung mit dem Drehrichtungsschalter verändern.**

**Ein Wechsel der Drehrichtung während des Betriebs kann zur Zerstörung des Motors und des Drehrichtungsschalters führen.**



#### INFORMATION

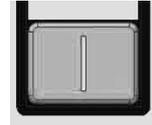
Die Drehzahl ist im Linkslauf beabsichtigt geringer. Der Linkslauf findet Anwendung zur Rückwärtsbewegung des Bettschlittens z.B. bei Gewindeschneidvorgängen.





## 4.2.2 Maschine einschalten

- Grundeinstellungen an der Drehmaschine vornehmen (Drehzahlstufe, Vorschub, usw.).
- Hauptschalter einschalten.
- Prüfen, ob Drehfutterschutz und Schutzabdeckung geschlossen sind - gegebenenfalls schließen.
- Drehrichtung wählen.
- Drucktaster „Ein“ betätigen.



## 4.2.3 Maschine ausschalten

- Drucktaster „Aus“ betätigen.
- Trennen Sie bei längerem Stillstand die Maschine von der elektrischen Spannungsversorgung.

## 4.3 Werkzeughalter

Spannen Sie den Drehmeißel in den Werkzeughalter.

Der Drehmeißel muss beim Drehen möglichst kurz und fest eingespannt sein, um die während der Spanbildung auftretende Schnittkraft gut und zuverlässig aufnehmen zu können.

Richten Sie den Drehmeißel in der Höhe aus. Verwenden Sie den Reitstock mit Zentrierspitze, um die erforderliche Höhe zu ermitteln. Legen Sie - falls erforderlich - Stahlunterlagen unter den Drehmeißel, um die notwendige Höhe zu erhalten.

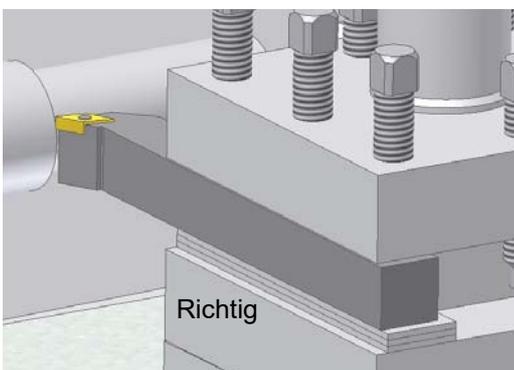
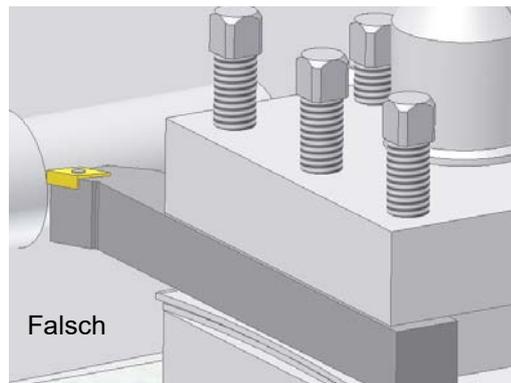
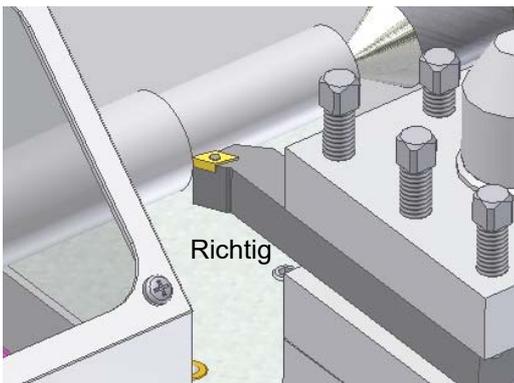
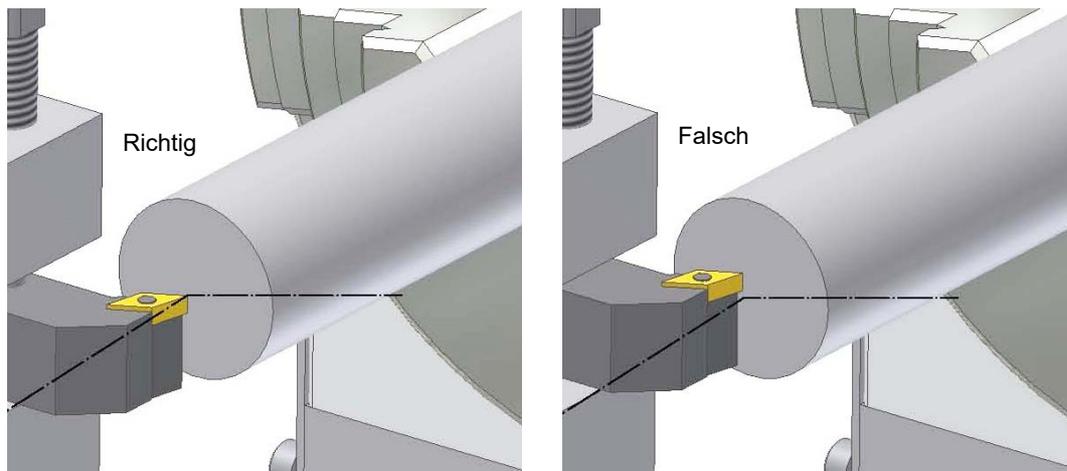


Abb.4-1: Werkzeughalter



#### 4.4 Drehfutter

##### WARNUNG!

- Gefährdung durch den Einsatz von ungeeigneten Werkstückspannzeugen oder deren Betreiben bei unzulässigen Drehzahlen. Verwenden Sie Werkstückspannzeuge nur in dem dafür vorgesehenen, zulässigen Drehzahlbereich.
- Spannen Sie keine Werkstücke ein, die über dem zulässigen Spannbereich des Drehfutters liegen. Die Spannkraft des Drehfutters ist bei überschreiten des Spannbereichs zu gering. Die Spannbacken können sich lösen.
- Achten Sie beim Ein - und Ausspannen des Werkstücks auf scharfe Kanten.
- Verwenden Sie nur die Werkstückspannzeuge (z.B. Drehfutter) die zusammen mit der Maschine ausgeliefert wurden oder als optionale Ausrüstungen von OPTIMUM angeboten werden.



Die Werkstücke müssen vor der Bearbeitung sicher und fest auf der Drehmaschine eingespannt werden. Die Spannkraft sollte dabei so bemessen sein, dass die Mitnahme des Werkstücks sicher gewährleistet ist und keine Beschädigung oder Verformung des Werkstücks auftritt.

- ➔ Spannen Sie das Werkstück im Drehfutter unter Zuhilfenahme des im Lieferumfang befindlichen Sicherheits- Futter Schlüssels.



Abb.4-2: Drehfutter



## 4.4.1 Wechsel der Spannbacken am Drehfutter

### VORSICHT!

Die richtige Position der Spannbacken ist dann richtig, wenn nach dem vollständigen Zusammendrehen des Drehfutters die Backen zentrisch im Mittelpunkt sind.



Die Spannbacken und das Dreibackenfutter sind mit Zahlen versehen. Kontrollieren Sie dennoch vor dem Wechsel, ob die Zahlen lesbar sind - falls erforderlich - markieren Sie die Backen und deren ursprüngliche Position. Setzen Sie die Spannbacken an der richtigen Position und Reihenfolge in das Dreibackenfutter ein. Verwechseln Sie zusätzliche Kennzeichnungen auf dem Drehfutter nicht mit Zahlenreihenfolgen.

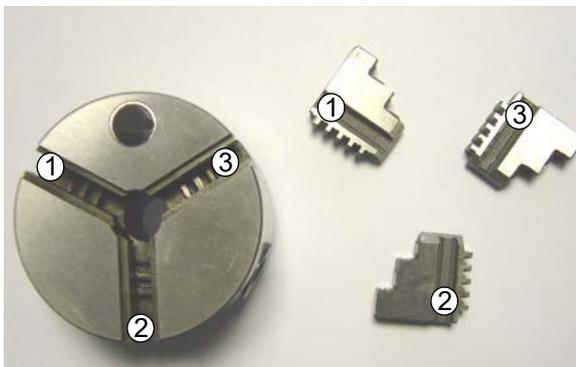


Abb.4-3: Dreibackenfutter / Spannbacken

## 4.4.2 Demontage des Drehfutters

### ACHTUNG!

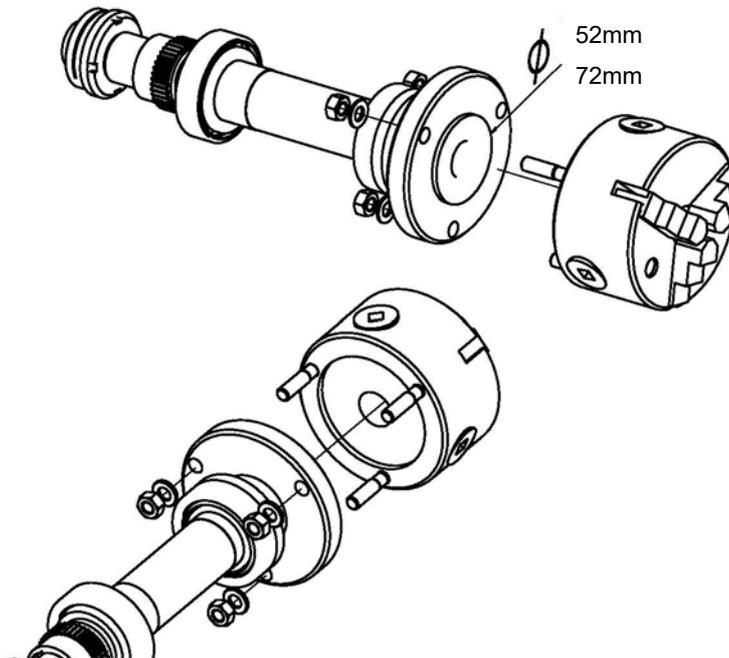
Bei der Demontage kann die Werkstückspannvorrichtung (Drehfutter) auf das Maschinenbett fallen und die Führungsschienen beschädigen. Legen Sie ein Holzbrett oder einen anderen geeigneten Gegenstand auf das Maschinenbett um eine Beschädigung zu verhindern.



- Trennen Sie die Maschine von der elektrischen Spannungsversorgung.
- Blockieren Sie die Drehung der Spindel indem Sie z.B. eine Verlängerung als Hebel in eine der Vierkantaufnahmen des Drehfutters stecken. Achten Sie auch hierbei darauf, dass das Maschinenbett durch den Hebelarm nicht beschädigt wird.
- Lösen Sie zum Abnehmen des Werkstückträgers die 3 Muttern am Futterflansch.
- Nehmen Sie den Werkstückträger nach vorne weg. Die Spindelnase besitzt eine zentrische Zentrieraufnahme.



- ➔ Lockern Sie, falls erforderlich, den Werkstückträger durch leichte Schläge mit einem Kunststoff- oder Gummihammer von der zentrischen Aufnahme.



#### 4.5 Veränderung des Drehzahlbereiches

- ➔ Lösen Sie die Mutter am Spannrollenhalter und entspannen Sie den Keilriemen.
- ➔ Heben Sie den Keilriemen auf die entsprechende Position.
  - Je nach ausgewählter Drehzahl muss der Keilriemen direkt auf die Motorriemenscheibe oder auf die Riemenscheibe des Vorgeleges gelegt werden. Achten Sie darauf, dass der Keilriemen nicht beschädigt, oder überdehnt wird.
- ➔ Spannen Sie die Spannrolle wieder und ziehen Sie die Mutter wieder an.
  - Die richtige Zahnriemenspannung ist erreicht, wenn der Zahnriemen mit dem Finger noch ca. 3 mm durchgedrückt werden kann.

#### ACHTUNG!

Achten Sie darauf, dass die Spannrolle (1) immer außen am Keilriemen anliegt! Achten Sie auf die richtige Spannung des Keilriemens. Eine zu starke oder zu schwache Spannung kann zu Beschädigungen führen.





## 4.5.1 Lösen und Spannen des Keilriemens



Abb.4-4: Spannrolle

## 4.6 Wechselradgetriebe

### Allgemein

Nach DIN 868 ist die Übersetzung  $i$  (Übersetzungsverhältnis) eines Getriebes das Verhältnis von treibenden Zahnrädern zu getriebenen Zahnrädern.

### Beispiel:

Die Zahl 2 in der Beispielrechnung ist die Steigung der Leitspindel. Die Zahl 40 ist der 1. Treiber.

$$i = 2 \times \frac{z_1 \times z_2 \times z_4}{z_2 \times z_3 \times z_5} = 2 \times \frac{40 \times B \times C}{B \times D \times E} \quad \text{oder wenn der 1. Treiber zuerst in A greift.} \quad i = 2 \times \frac{z_1 \times z_2 \times z_4}{z_2 \times z_3 \times z_5} = 2 \times \frac{40 \times A \times D}{A \times C \times F}$$

### 4.6.1 Wechselradtabelle

#### INFORMATION

An Ihrer Drehmaschine kann sich eine andere Tabelle befinden. Gültig ist immer die jeweils an der Drehmaschine befindliche Tabelle, da hierfür auch die erforderlichen Wechselzahnrad im Lieferumfang sind.



Die Tabellen sind so aufgebaut, dass die gewünschte Kombination zum Schneiden eines Gewindes leicht aufgebaut werden kann. Verbindungsstriche von einer Zahl zur nächsten stellen den Eingriff von einem Zahnrad zum nächsten Zahnrad dar. Die Bezeichnung „H“ steht für Hülse oder ein kleineres Zahnrad als Abstandshilfe. Dieses kleinere Zahnrad als Abstandshilfe darf sich dann natürlich mit keinem anderen Zahnrad in Eingriff befinden.



1. Treiber  
Zwischenrad

Vorschubtable (Kleinste mögliche Übersetzungen)

		mm / U	
		0,1	0,2
A	B	33	80
C	D	90	25
E	F	H	90

Tabelle für metrische Gewinde: Angabe als Vorschub des Bettschlittens pro Spindelumdrehung (Millimeter pro Spindelumdrehung)

		0,4	0,5	0,6	0,7	0,75	0,8	1
A	B	H	80	H	80	H	80	H
C	D	30	80	30	60	30	50	42
E	F	75	H	80	H	80	H	80

Verbindungsstrich als Orientierung für den Eingriff von einem Zahnrad zum nächsten Zahnrad.

Tabelle für Zollgewinde: Angabe als Anzahl der Gewindegänge auf einer Länge von einem Zoll. Ein Zoll = 25,4mm

		8	10	11	14	16	19
A	B	H	90	H	80	H	80
C	D	50	30	66	40	60	40
E	F	42	H	52	H	52	H

H als Abstandshülse oder kleineres Zahnrad zur Abstandshilfe.

		20	22	24	32	40	44
A	B	H	60	H	80	H	80
C	D	66	80	60	80	50	42
E	F	52	H	52	H	90	H

Abb.4-5: Beispiel Wechselradtable

## 4.6.2 Austausch der Wechselräder

Die Wechselräder für den Vorschub sind auf einer Wechselradschere aufgebracht.

- Trennen Sie die Maschine von der elektrischen Spannungsversorgung.
- Lösen Sie die Klemmschraube (1) an der Wechselradschere.
- Schwenken Sie die Wechselradschere nach rechts.
- Entfernen Sie die Schraube von der Leitspindel bzw. die Muttern von den Scherenbolzen um die Wechselräder nach vorne abziehen.
- Montieren Sie die Zahnradpaare gemäß Vorschub- bzw. Wechselradtable und befestigen Sie die Zahnräder wieder auf der Wechselradschere.
- Schwenken Sie die Wechselradschere nach links bis die Zahnräder wieder im Eingriff sind.
- Stellen Sie das Zahnflankenspiel neu ein, indem Sie ein gewöhnliches Blatt Papier als Einstell- bzw. Abstandshilfe zwischen die Zahnräder legen.
- Klemmen Sie die Wechselradschere wieder mit der Klemmschraube (1) fest.
- Befestigen Sie die Schutzabdeckung des Spindelstocks und schließen Sie die Maschine wieder an die elektrische Versorgung an

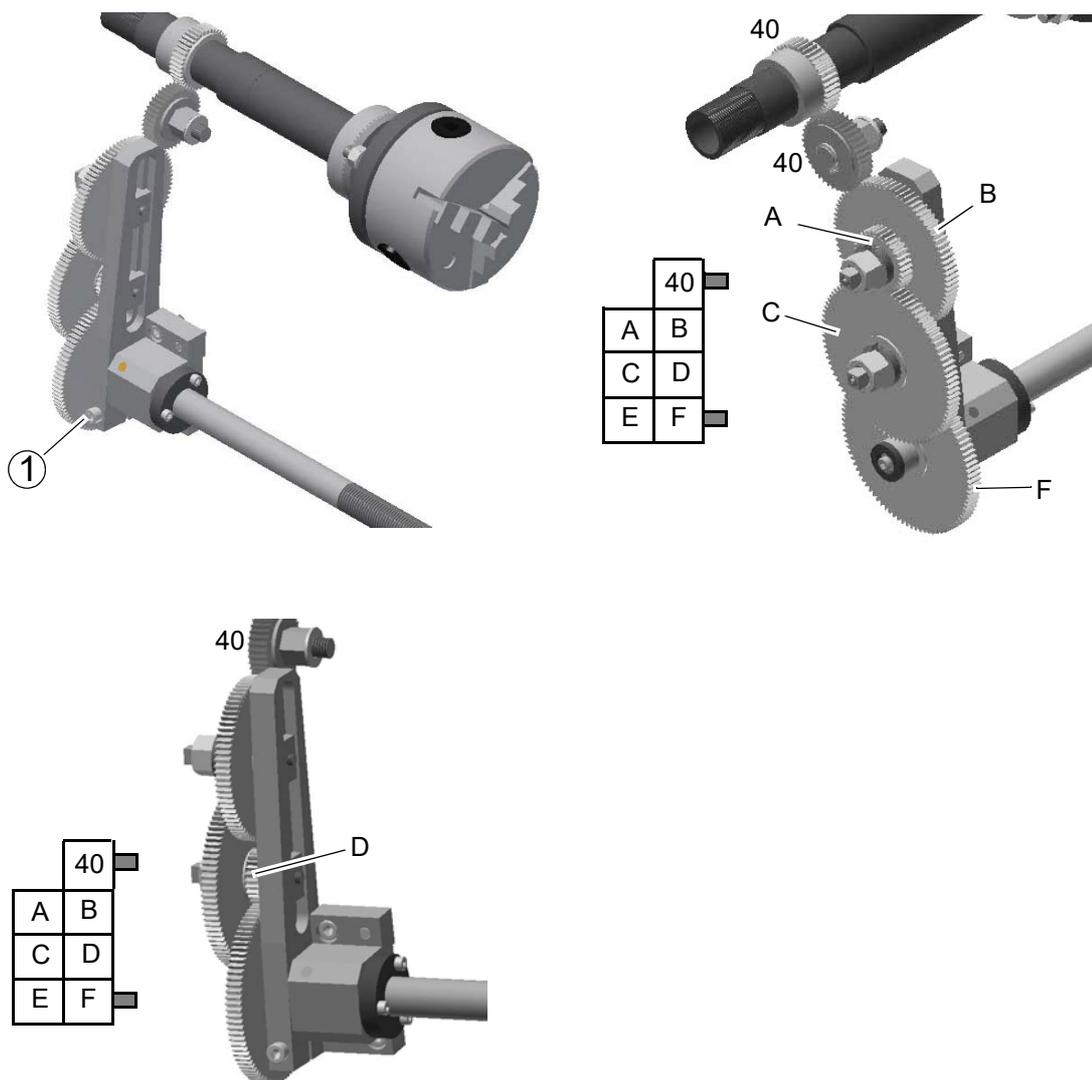
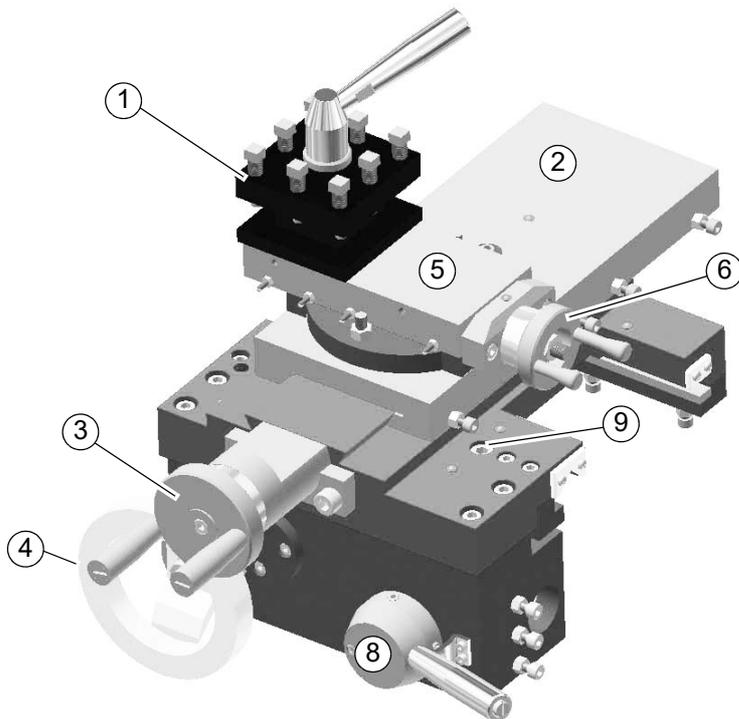


Abb.4-6: Wechselradgetriebe



## 4.7 Bettschlitten



Pos.	Bezeichnung	Pos.	Bezeichnung
1	Vierfachstahlhalter	2	Planschlitten
3	Handrad Planschlitten	4	Handrad Bettschlitten
5	Oberschlitten	6	Handrad Oberschlitten
7	Bettschlitten	8	Einrückhebel Vorschub
9	Feststellschraube Bettschlitten		

Das Handrad (4) dient zum manuellen Verfahren des Bettschlittens.

Der Planschlitten (2) wird manuell mit dem Planschlittenhandrad (3) vor- und zurückbewegt.

Der Oberschlitten (5) trägt den Vierfachstahlhalter. Mit dem Oberschlittenhandrad (6) wird der Oberschlitten bewegt.

Mit dem Einrückhebel (8) wird der automatische Längsvorschub und der Vorschub für das Gewindedrehen ein- und ausgeschaltet. Der Vorschub wird durch die Schlossmutter übertragen.

- ➔ Ziehen Sie den federbelasteten Griff heraus, und drücken Sie den Einrückhebel nach unten. Die Schlossmutter wird geschlossen, der selbsttätige Längsvorschub des Bettschlittens wird aktiviert.
- ➔ Ziehen Sie den Einrückhebel wieder nach oben, um den automatischen Längsvorschub zu stoppen.

### INFORMATION

Bewegen Sie das Handrad (4) leicht, um das Einrasten des Einrückhebels (8) zu erleichtern.





## ACHTUNG!

Die Schnittkraft beim Plandrehen oder bei Einstech- bzw. Abstecharbeiten kann den Bettschlitten verschieben.



→ Befestigen Sie den Bettschlitten mit der Feststellschraube (9).

### 4.7.1 Kegeldrehen mit dem Oberschlitten

Mit dem Oberschlitten können kurze Kegel gedreht werden. Die Skalierung erfolgt bis 60° Winkelgrad. Ein Verstellen des Oberschlittens über die 60°-Winkelmarke hinaus ist möglich.

- Lösen Sie die beiden Muttern links und rechts am Oberschlitten.
- Verdrehen Sie den Oberschlitten.
- Klemmen Sie den Oberschlitten wieder fest.

### 4.7.2 Kegeldrehen mit dem Reitstock

Das Querversetzen des Reitstockes wird zum Drehen langer, schlanker Körper benötigt.

- Lösen Sie die Feststellmutter des Reitstocks.
- Öffnen Sie die Feststellschraube um etwa 1/2 Umdrehung.

Durch wechselseitigen Lockern und Anziehen der beiden Verstellerschrauben (vorne und hinten) bewegen Sie den Reitstock aus der Mittellage. Der gewünschte Querversatz kann an der Skala abgelesen werden.

- Ziehen Sie zum Fixieren zuerst die Feststellschraube, und dann die beiden Verstellerschrauben (vorne und hinten) wieder an. Ziehen Sie die Feststellmutter des Reitstocks wieder fest an.

## ACHTUNG!

Überprüfen Sie die Reitstock- bzw. Pinolenklemmung bei Arbeiten zwischen Spitzen!

Schrauben Sie die Sicherungsschraube am Ende des Drehmaschinenbettes ein, um ein ungewolltes Herausziehen des Reitstocks aus dem Drehmaschinenbett zu verhindern.

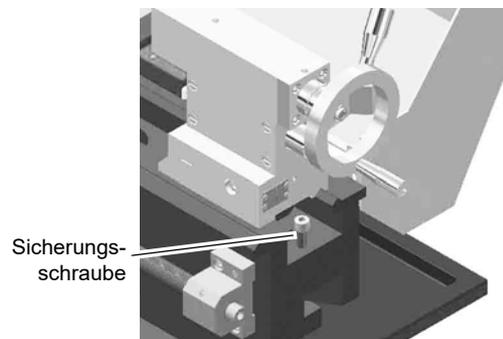


Abb.4-7: Drehmaschinenbett



## 4.7.3 Drehen von Kegeln mit hoher Genauigkeit

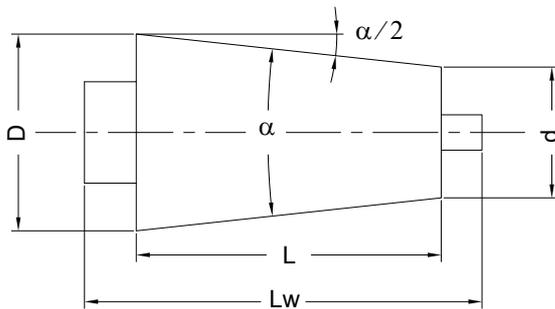


Abb.4-8: Bezeichnungen am Kegel

- D = großer Durchmesser [mm]
- d = kleiner Durchmesser [mm]
- L = Kegellänge [mm]
- Lw = Werkstücklänge [mm]
- $\alpha$  = Kegelwinkel
- $\alpha/2$  = Einstellwinkel
- Kv = Kegelverhältnis
- Vr = Reitstockverstellung
- Vd = Maßänderung [mm]
- Vo = Verdrehmaß Oberschlitten [mm]

Es gibt verschiedene Möglichkeiten einen Kegel auf einer konventionellen Klein-Drehmaschine herzustellen:

1. Durch Verdrehen des Oberschlittens und Einstellung des Kegelwinkels über die Winkelskala. Aber hierfür ist die Gradteilung der Skala zu ungenau. Für Fasen und kegelige Übergänge ist die Winkelskala ausreichend.
2. Über eine einfache Berechnung, ein Endmaß von 100 mm Länge (Eigenfertigung) und eine Messuhr mit Stativ.

### Berechnung

der Verstellung des Oberschlittens bezogen auf ein Endmaß mit einer Länge von 100 mm

In Einzelschritten		
$K_v = \frac{L}{D-d}$	$V_d = \frac{100\text{mm}}{K_v}$	$V_o = \frac{V_d}{2}$

In einem Berechnungsschritt (zusammengefasst)

$$V_o = \frac{100\text{mm} \times (D - d)}{2 \times L}$$

Beispiel:

D = 30,0 mm ; d = 24,0 mm ; L = 22,0 mm

$$V_o = \frac{100\text{mm} \times (30\text{mm} - 24\text{mm})}{2 \times 22\text{mm}} = \frac{100\text{mm} \times 6\text{mm}}{44\text{mm}} = 13,63\text{mm}$$

Zwischen einen fixierten Anschlag und dem Bettschlitten muss das Endmaß (100 mm) gelegt werden. Messuhr mit Stativ auf das Drehmaschinenbett stellen und die Messspitze horizontal in Kontakt mit dem Oberschlitten bringen (90° zum Oberschlitten). Das Verdrehmaß wird über die oben genannte Formel errechnet.

Der Oberschlitten wird um diesen Wert verdreht (anschließend Messuhr auf Null stellen). Nach entfernen des Endmaßes wird der Bettschlitten gegen den Anschlag gebracht. Auf der Messuhr muss der ermittelte Wert „Vo“ angezeigt werden. Danach werden Werkstück und Werkzeug eingespannt und in Position gebracht (Bettschlitten fixieren). Der Vorschub wird über das



Handrad des Oberschlittens ausgeführt. Die Schnitttiefe wird über das Handrad des Planschlittens zugestellt.

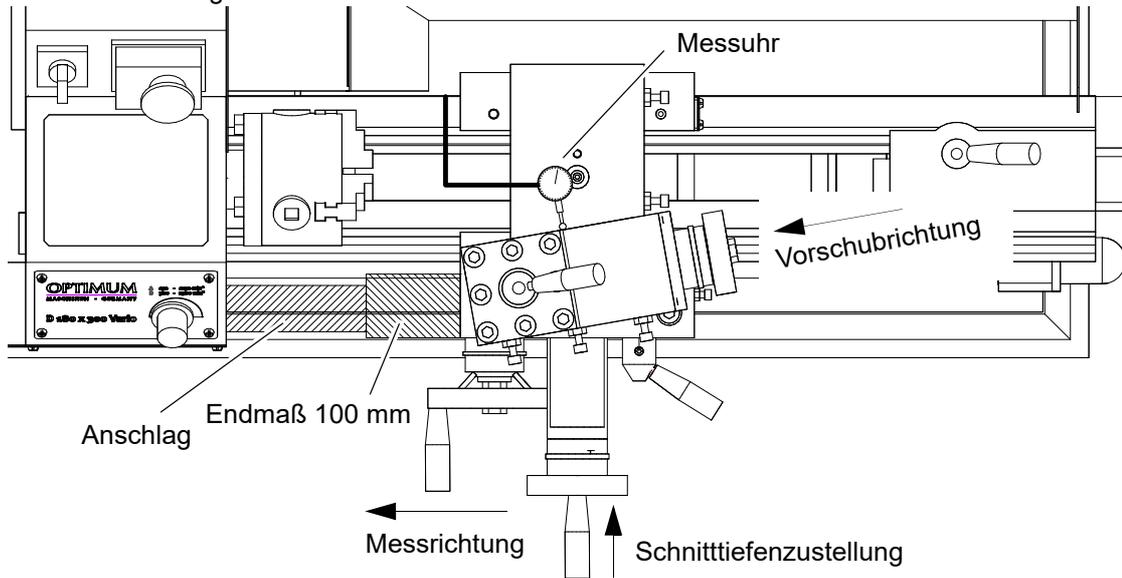


Abb.4-9: Kegeleinstellung mit Endmaß

3. Durch Ausmessen eines vorhandenen Kegels, mit Messuhr und Stativ.

Das Stativ wird auf den Oberschlitten gestellt. Die Messuhr wird horizontal und 90° zum Oberschlitten ausgerichtet. Der Oberschlitten wird grob dem Kegelwinkel angeglichen und die Messspitze in Kontakt mit der Kegelfläche (Bettschlitten fixieren). Den Oberschlitten jetzt so verdrehen, bis die Messuhr keinen Zeigerausschlag auf der gesamten Kegellänge zeigt (Verstellung über das Handrad des Oberschlittens).

Anschließend kann mit dem Aufrüsten der Drehmaschine, wie unter Punkt 2 begonnen werden. Das Werkstück könnte ein Futterflansch oder eine Planscheibe sein.

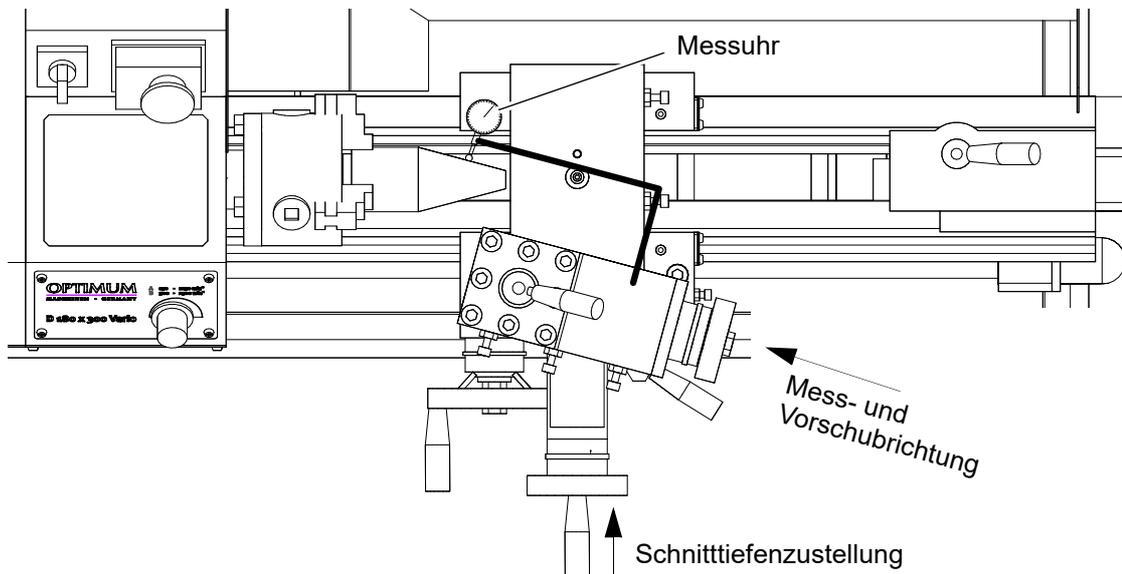


Abb.4-10: Kegeleermittlung mit Messuhr



4. Durch Verstellen des Reitstocks, da die Kegellänge größer als der Verfahrweg des Oberschlittens ist.

Das Werkstück wird zwischen zwei Spitzen gespannt, dafür sind stirnseitig Zentrierbohrungen notwendig. Diese müssen vor dem Entfernen des Drehfutters gebohrt werden. Die Mitnahme des Werkstücks erfolgt über einen Mitnahmebolzen und ein Drehherz.

Der errechnete Wert „V<sub>r</sub>“ ist das Verstellmaß des Reitstocks. Die Verstellung wird mit der Messuhr überwacht (ebenso die Rückstellung).

☞ Bezeichnungen am Kegel auf Seite 37

Bei dieser Art von Kegelbearbeitung muss mit der kleinsten Drehzahl gearbeitet werden!

Anmerkung:

Um die Position der Reitstockachse zur Drehachse zu prüfen, wird eine Welle mit zwei Zentrierungen zwischen die Spitzen gespannt. Das Stativ mit Messuhr wird auf den Bettschlitten gestellt. Die Messuhr wird 90° zur Drehachse ausgerichtet und mit der Welle horizontal in Kontakt gebracht. Mit dem Bettschlitten wird die Messuhr an der Welle entlang gefahren. Es darf kein Zeigerausschlag auf der gesamten Wellenlänge geben. Wenn eine Abweichung angezeigt wird, muss der Reitstock korrigiert werden.

Berechnung:

$V_r = \frac{L_w}{2 \times K_v}$	oder	$V_r = \frac{D-d}{2 \times L} \times L_w$
$V_{r_{max}} = \frac{L_w}{50}$	Die Reitstockverstellung darf den Wert "V <sub>r<sub>max</sub></sub> " nicht überschreiten, da das Werkstück taumelt!	
<b>Beispiel:</b>		
K <sub>v</sub> = 1 : 40 ; L <sub>w</sub> = 150 mm ; L = 100 mm		
<hr/>		
$V_r = \frac{150}{2 \times 40} = 1,875 \text{ mm}$		$V_{r_{max}} = \frac{150}{50} = 3 \text{ mm}$



Abb.4-11: Werkstück zwischen Spitzen: Reitstockverstellung V<sub>r</sub>



## 4.8 Reitstockpinole

Die Reitstockpinole dient zur Aufnahme von Werkzeugen (Bohrer, Körnerspitzen, etc.)

In die Pinole des Reitstocks kann ein Bohrfutter zur Aufnahme von Bohr- und Senkwerkzeugen gesetzt werden.

- Spannen Sie in der Reitstockpinole Ihr erforderliches Werkzeug ein.
- Mit den Handrad fahren Sie die Pinole ein und aus.
- Klemmen Sie die Pinole mit dem Klemmhebel fest.
- Verwenden Sie zur Nachstellung und/oder Einstellung die [mm] - Skala auf der Pinole.

### INFORMATION

Bei Verwendung von verschiedenen Werkzeugen kann es dazu kommen das man nicht bei der Pinolenmarkierung mit Skalenwert 0 beginnen kann, da bereits in dieser Position das Werkzeug durch den Austreiblappen ausgeworfen wird. Wir empfehlen in solchen Fällen bei einem Wert von 10mm zu starten, und von hier an entsprechend umzurechnen.

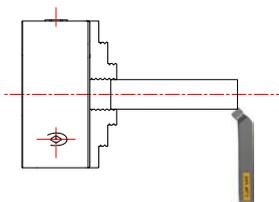


## 4.9 Spannen eines Werkstücks im Dreibackenfutter

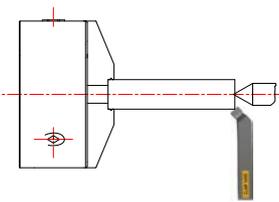
Bei unsachgemäßem Spannen besteht Verletzungsgefahr durch Herausschleudern des Werkstückes oder durch Bruch der Backen. Die nachfolgend dargestellten Beispiele erfassen nicht alle möglichen Gefahrensituationen.

### Falsch

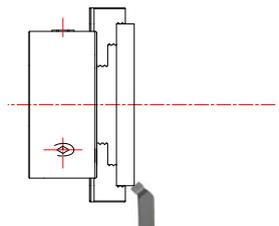
### Richtig



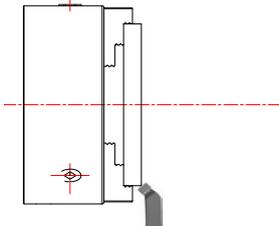
Zu kurze Einspannlänge,  
zu lange Auskraglänge.



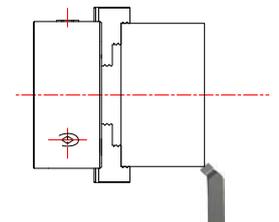
Zusätzliche Abstützung  
über Spitze und/oder  
Lünette



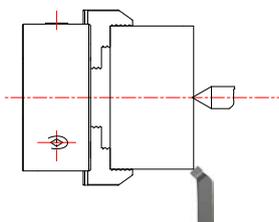
Spanndurchmesser zu  
gross.



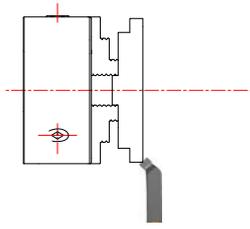
Grössere  
Drehmaschine einsetzen.



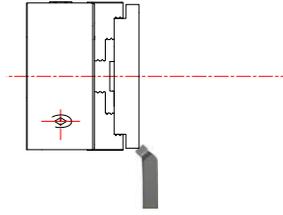
Werkstück zu schwer und  
Spannstufe zu kurz.



Abstützung über Spitze,  
Spannstufe verlängert.  
Verlängerte Spannstufen  
für dieses Dreibackenfutter  
nicht erhältlich.  
Eventuell grössere  
Drehmaschine einsetzen.



Zu kleiner  
Spanndurchmesser.



Spannen am  
größtmöglichen  
Spanndurchmesser.



## 4.10 Richtwerte für Schnittdaten beim Drehen

Je optimaler die Schnittdaten gewählt werden, desto besser wird das Drehergebnis. Einige Richtwerte für Schnittgeschwindigkeiten unterschiedlicher Werkstoffe können auf den nachfolgenden Seiten entnommen werden.

☞ Schnittgeschwindigkeitstabelle auf Seite 43

### Kriterien der Schnittbedingungen:

Schnittgeschwindigkeit:  $V_c$  (m/min)

Schnitttiefe:  $a_p$  (mm)

Vorschub:  $f$  (mm/U)

### Schnittgeschwindigkeit:

Um für die ausgewählte Schnittgeschwindigkeit nun die Drehzahl für die Maschineneinstellung zu bekommen muss folgende Formel angewendet werden.

$$n = \frac{V_c \times 1000}{d \times 3,14}$$

Drehzahl:  $n$  (1/min)

Werkstückdurchmesser:  $d$  (mm)

Bei Drehmaschinen ohne stufenlosem Antrieb (Keilriemenantrieb, Drehzahlgetriebe) wird dann die nächstliegende Drehzahl gewählt.

### Schnitttiefe:

Um eine gute Spanbildung zu erreichen, sollte das Ergebnis aus Schnitttiefe geteilt durch den Vorschub eine Zahl zwischen 4 und 10 ergeben.

Beispiel:  $a_p = 1,0$  mm;  $f = 0,14$  mm/U ; dies ergibt einen Wert von 7,1 !

### Vorschub:

Der Vorschub zum Schruppdrehen sollte so gewählt werden, dass er den halben Wert des Eckenradius nicht übersteigt.

Beispiel:  $r = 0,4$  mm ; ergibt ein  $f_{max.} = 0,2$  mm/U !

Beim Schlichtdrehen sollte der Vorschub maximal 1/3 vom Eckenradius sein.

Beispiel:  $r = 0,4$  mm ; ergibt ein  $f_{max.} = 0,12$  mm/U !



## 4.11 Schnittgeschwindigkeitstabelle

Werkstoffe	Drehen								Bohren
	Schneidstoffe								
	HSS	P10	P20	P40	K10	HC P40	HC K15	HC M15/K10	HSS
unlegierter Stahl; Stahlguss; C45; St37	35 - - 50	100 - - 150	80 - - 120	50 - - 100	- -	70 - - 180	150 - - 300	90 - - 180	30 - - 40
niedriglegierter Stahl Stahlguss; 42CrMo4; 100Cr6	20 - - 35	80 - - 120	60 - - 100	40 - - 80	- -	70 - - 160	120 - - 250	80 - - 160	20 - - 30
hochlegierter Stahl; Stahlguss; X38CrMoV51; S10-4-3-10	10 - - 20	70 - - 110	50 - - 90	- -	- -	60 - - 130	80 - - 220	70 - - 140	8 - - 15
nichtrostender Stahl X5CrNi1810; X10CrNiMoTi12	- -	- -	- -	- -	30 - - 80	- -	- -	50 - - 140	10 - - 15
Grauguss GG10; GG40	15 - - 40	- -	- -	- -	40 - - 190	- -	90 - - 200	70 - - 150	20 - - 30
Gusseisen mit Kugelgraphit GGG35; GGG70	10 - - 25	- -	- -	- -	25 - - 120	- -	80 - - 180	60 - - 130	15 - - 25
Kupfer, Messing	40 - - 90	- -	- -	- -	60 - - 180	- -	90 - - 300	60 - - 150	30 - - 80
Aluminiumlegierungen	40 - - 100	- -	- -	- -	80 - - 200	- -	100 - - 400	80 - - 200	40 - - 80

Beschreibung der beschichteten Hartmetalle:

HC P40 = eine PVD - Beschichtung TiAlN

HC K15 = eine CVD - Beschichtung TiN-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> - TiCN - TiN

HC M15/K10 = CVD - Beschichtung TiAlN



## 4.12 Begriffe am Drehwerkzeug

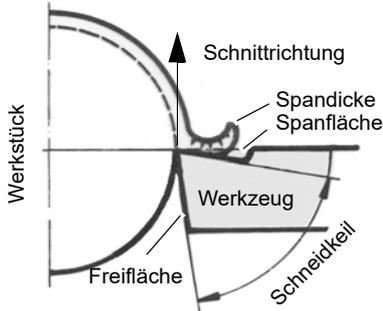


Abb.4-12: Geometrisch bestimmte Schneide beim Trennvorgang

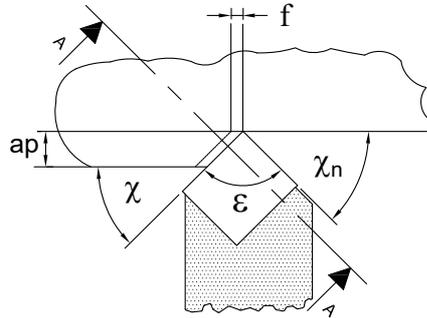


Abb.4-13: Schnitt- und Spanungsgrößen

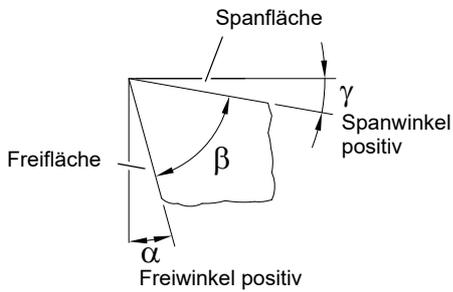


Abb.4-14: Schnitt A - A, positive Schneide

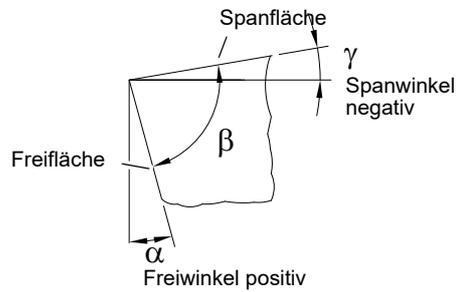


Abb.4-15: Schnitt A - A, negative Schneide

Schneidkeilwinkel	$\beta$	Folgende Faktoren beeinflussen den Spanbruch beim Drehen	
Spanwinkel	$\gamma$	Einstellwinkel	$\chi$
Freiwinkel	$\alpha$	Eckenradius	$r$
Freiwinkel Nebenschneide	$\alpha_n$	Schneidengeometrie	
Einstellwinkel	$\chi$	Schnittgeschwindigkeit	$V_c$
Einstellwinkel Nebenschneide	$\chi_n$	Schnitttiefe	$a_p$
Spitzenwinkel	$\varepsilon$	Vorschub	$f$
Schnitttiefe	$a_p$ (mm)		
Vorschub	$f$ (mm/U)		

Der Einstellwinkel ist meistens vom Werkstück abhängig. Zum Schrappen ist ein Einstellwinkel von  $45^\circ - 75^\circ$  günstig. Zum Schlichten wählt man einen Einstellwinkel von  $90^\circ - 95^\circ$  (keine Ratterneigung).

Der Eckenradius dient als Übergang von Hauptschneide zur Nebenschneide. Er bestimmt zusammen mit dem Vorschub die Oberflächengüte. Der Eckenradius darf nicht zu groß gewählt werden, da es sonst zu Vibrationen kommen kann.



## 4.12.1 Schneidengeometrie für Drehwerkzeuge

	Schnellarbeitsstahl		Hartmetall	
	Freiwinkel	Spanwinkel	Freiwinkel	Spanwinkel
Stahl	+5° bis +7°	+5° bis +6°	+5° bis +11°	+5° bis +7°
Guss	+5° bis +7°	+5° bis +6°	+5° bis +11°	+5° bis +7°
NE - Metalle	+5° bis +7°	+6° bis +12°	+5° bis +11°	+5° bis +12°
Aluminiumlegierungen	+5° bis +7°	+6° bis +24°	+5° bis +11°	+5° bis +24°

## 4.12.2 Spanleitstufen Ausführungen

Sie haben die Aufgabe den Spanablauf und die Spanform zu beeinflussen, um optimale Zerspanungsverhältnisse zu erreichen.

### Ausführungsbeispiele für Spanleitstufen

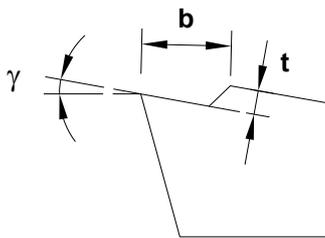


Abb.4-16: Spanleitstufe

$b = 1,0 \text{ mm bis } 2,2 \text{ mm}$

$t = 0,4 \text{ mm bis } 0,5 \text{ mm}$

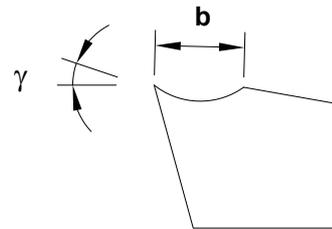


Abb.4-17: Spanleitstufe mit Hohlkehle

$b = 2,2 \text{ mm mit Hohlkehle}$

Für Vorschübe von 0,05 bis 0,5 mm/U und Schnitttiefen von 0,2 mm bis 3,0 mm

Die unterschiedlichen Öffnungswinkel ( $\varphi$ ) der Spanleitstufen haben die Aufgabe den Span zu führen.

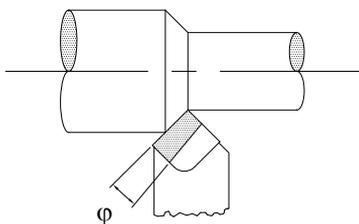


Abb.4-18: Positiver Öffnungswinkel zum Schlichten

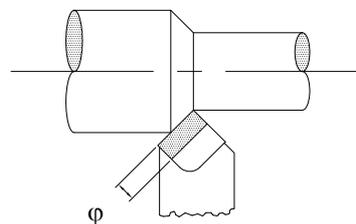


Abb.4-19: Neutraler Öffnungswinkel zum Schlichten und Schrappen

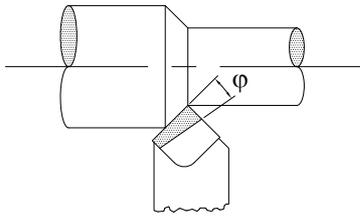


Abb.4-20: Negativer Öffnungswinkel zum Schruppen

Die fertig geschliffene Hauptschneide muss für die Schlichtbearbeitung mit einem Abziehstein leicht abgezogen werden.

Für die Schruppbearbeitung muss eine kleine Fase mit dem Abziehstein erzeugt werden, um die Schneidkante gegenüber aufprallenden Spänen zu stabilisieren ( $b_f = f \times 0,8$ ).

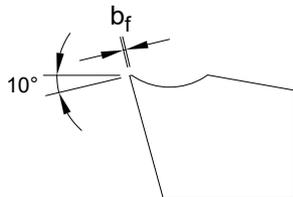


Abb.4-21: Stabilisierte Schneidkante

### Anschliff zum Einstech- und Abstechdrehen

(Spanwinkel siehe Tabelle)

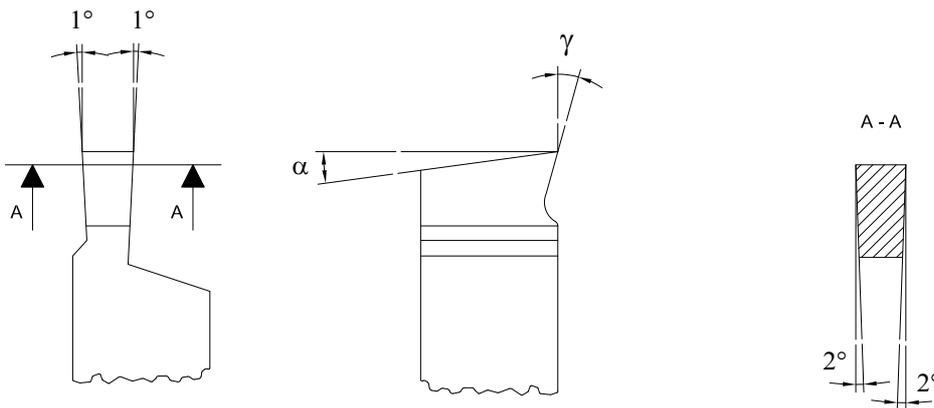


Abb.4-22: Anschliff Einstech- und Abstechdrehen

### Anschliff zum Gewindedrehen

Der Spitzenwinkel oder die Form ist beim Gewindestahl von der Gewindeart abhängig.

Siehe auch:

-  Gewindearten auf Seite 48
-  Steigungswinkel auf Seite 53

Das Maß X muss größer als die Gewindetiefe sein. Es ist darauf zu achten, dass kein Spanwinkel geschliffen wird, da sonst eine Profilverzerrung entsteht.

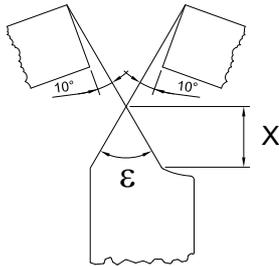


Abb.4-23: Ansliff zum Gewindedrehen

### 4.13 Herstellen von Außen und Innengewinden

Gewinde mit kleineren Durchmessern und Standard-Gewindesteigungen sollten wegen der einfacheren Herstellung auf der Drehmaschine mit Gewindebohrern oder Schneideisen durch Drehen des Spannfutters von Hand hergestellt werden.

#### VORSICHT!

Ziehen Sie den Netzstecker der Drehmaschine heraus, wenn Sie ein Gewinde auf diese beschriebene Arbeitsweise herstellen möchten.

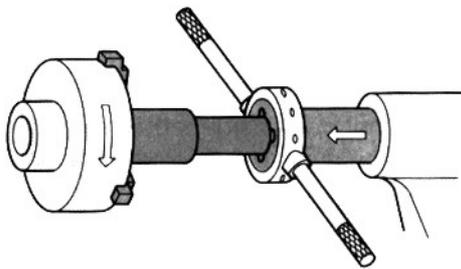


Abb.4-24: Gewindeschneideisen

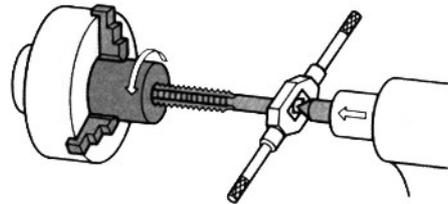


Abb.4-25: Gewindebohrer

Bolzen und Muttern mit großen Gewindedurchmessern, abweichenden Gewindesteigungen oder speziellen Gewindearten, können durch Gewindedrehen hergestellt werden. Für diese Herstellung gibt es ebenso Klemmhalter und Bohrstangen mit auswechselbaren Schneidplatten (einschneidig oder mehrschneidig).

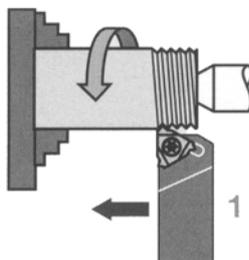


Abb.4-26: Außengewinde drehen

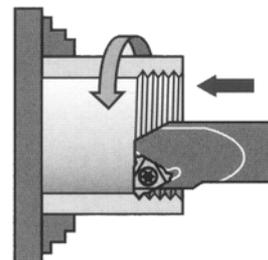


Abb.4-27: Innengewinde drehen



## 4.14 Gewindearten

Bezeichnung	Profil	Kennbuchstaben	Kurzbezeichnung (z. B.)	Anwendung
ISO-Gewinde		M UN UNC UNF UNEF UNS	M4x12  1/4" - 20UNC - 2A  0,250 - UNC - 2A	Werkzeugmaschinen und allgemeiner Maschinenbau
UNJ		UNJ	1/4" - 20UNJ	Luft- und Raumfahrtindustrie
Whitworth		B.S.W. W	1/4" in. - 20 B.S.W.	Zylindrische Gewinde, Rohrgewinde, oder kegelige Rohrgewinde für im Gewinde dichtende Verbindungen
ISO-Trapezgewinde (ein- und mehrgängig)		TR	Tr 40 x 7 Tr 40 x 14 P7	Bewegungsgewinde, Leit- und Transportspindeln
Rundgewinde		RD	RD DIN 405	Armaturen und für Zwecke der Feuerwehr

TU2304\_TU2406\_DE\_4.fm



NPT		NPT	1" – 1 1/2" NPT	Armaturen und Rohrverschraubungen
-----	--	-----	-----------------	--------------------------------------

### 4.14.1 Metrische Gewinde (60° Flankenwinkel)

	<p>Steigung P</p> <p>Gewindetiefe des Bolzens <math>h_2 = 0,6134 \times P</math></p> <p>Gewindetiefe der Mutter <math>H_1 = 0,5413 \times P</math></p> <p>Rundung <math>r = 0,1443 \times P</math></p> <p>Flankendurchmesser <math>d_2 = D_2 = d - 0,6493</math></p> <p>Kernlochbohrer = <math>d - P</math></p> <p>Flankenwinkel = 60°</p>
--	--

#### Metrische Regelgewinde

Maße in mm: vorzugsweise werden die Gewinde in Spalte 1 verwendet

Gewindebezeichnung d = D		Steigung P	Flankendurchmesser d2 = D2	Kerndurchmesser		Gewindetiefe		Rundung r	Kernlochbohrer
Spalte 1	Spalte 2			Bolzen d3	Mutter D1	Bolzen h3	Mutter H1		
M 1		0,25	0,838	0,693	0,729	0,153	0,135	0,036	0,75
	M 1,1	0,25	0,938	0,793	0,829	0,153	0,135	0,036	0,85
M 1,2		0,25	1,038	0,893	0,929	0,153	0,135	0,036	0,95
	M 1,4	0,3	1,205	1,032	1,075	0,184	0,162	0,043	1,1
M 1,6		0,35	1,373	1,171	1,221	0,215	0,189	0,051	1,3
	M 1,8	0,35	1,573	1,371	1,421	0,215	0,189	0,051	1,5
M 2		0,4	1,740	1,509	1,567	0,245	0,217	0,058	1,6
	M 2,2	0,45	1,908	1,648	1,713	0,276	0,244	0,065	1,8
M 2,5		0,45	2,208	1,948	2,013	0,276	0,244	0,065	2,1
M 3		0,5	2,675	2,387	2,459	0,307	0,271	0,072	2,5
	M 3,5	0,6	3,110	2,764	2,850	0,368	0,325	0,087	2,9
M 4		0,7	3,545	3,141	3,242	0,429	0,379	0,101	3,3
M 5		0,8	4,480	4,019	4,134	0,491	0,433	0,115	4,2
M 6		1	5,350	4,773	4,917	0,613	0,541	0,144	5,0
M 8		1,25	7,188	6,466	6,647	0,767	0,677	0,180	6,8

TU2304\_TU2406\_DE\_4.fm



M 10		1,5	9,026	8,160	8,376	0,920	0,812	0,217	8,5
M 12		1,75	10,863	9,853	10,106	1,074	0,947	0,253	10,2
	M14	2	12,701	11,546	11,835	1,227	1,083	0,289	12
M 16		2	14,701	13,546	13,835	1,227	1,083	0,289	14
	M18	2,5	16,376	14,933	15,294	1,534	1,353	0,361	15,5
M 20		2,5	18,376	16,933	17,294	1,534	1,353	0,361	17,5
	M 22	2,5	20,376	18,933	19,294	1,534	1,353	0,361	19,5
M 24		3	22,051	20,319	20,752	1,840	1,624	0,433	21
	M 27	3	25,051	23,319	23,752	1,840	1,624	0,433	24
M 30		3,5	27,727	25,706	26,211	2,147	1,894	0,505	26,5
M 36		4	33,402	31,093	31,670	2,454	2,165	0,577	32
M 42		4,5	39,077	36,479	37,129	2,760	2,436	0,650	37,5
M 48		5,5	44,752	41,866	41,866	3,067	2,706	0,722	43
M 56		5,5	52,428	49,252	49,252	3,374	2,977	0,794	50,5
M 64		6	60,103	56,639	56,639	3,681	3,248	0,866	58

Metrische Feingewinde

Gewindebezeichnung d x P	Flankendurchmesser d2 = D2	Kerndurchmesser		Gewindebezeichnung d x P	Flankendurchmesser d2 = D2	Kerndurchmesser	
		Bolzen	Mutter			Bolzen	Mutter
M2 x 0,2	1,870	1,755	1,783	M16 x 1,5	15,026	14,160	14,376
M2,5 x 0,25	2,338	2,193	2,229	M20 x 1	19,350	18,773	18,917
M3 x 0,35	2,773	2,571	2,621	M20 x 1,5	19,026	18,160	18,376
M4 x 0,5	3,675	3,387	3,459	M24 x 1,5	23,026	22,160	22,376
M5 x 0,5	4,675	4,387	4,459	M24 x 2	22,701	21,546	21,835
M6 x 0,75	5,513	5,080	5,188	M30 x 1,5	29,026	28,160	28,376
M8 x 0,75	7,513	7,080	7,188	M30 x 2	28,701	27,546	27,835
M8 x 1	7,350	6,773	6,917	M36 x 1,5	35,026	34,160	34,376
M10 x 0,75	9,513	9,080	9,188	M36 x 2	34,701	33,546	33,835
M10 x 1	9,350	8,773	8,917	M42 x 1,5	41,026	40,160	40,376
M12 x 1	11,350	10,773	10,917	M42 x 2	40,701	39,546	39,835
M12 x 1,25	11,188	10,466	10,647	M46 x 1,5	47,026	46,160	46,376
M16 x 1	15,350	14,773	14,917	M48 x 2	46,701	45,546	45,835

TU2304\_TU2406\_DE\_4.fm



## 4.14.2 Britische Gewinde (55° Flankenwinkel)

BSW (Ww.): British Standard Withworth Coarse Thread Series ist das in England gebräuchlichste Grobgewinde und entspricht in seiner Verwendungsart dem metrischen Grobgewinde. Die Bezeichnung einer Sechskantschraube (Hexagon head screw) 1/4" - 20 BSW x 3/4" , hierbei ist: 1/4" der Nenndurchmesser der Schraube und 20 die Anzahl der Gewindegänge auf die Länge von einem Zoll.

BSF: British Standard Fine Thread Series. BSW- und BSF sind die Gewindeauswahl für die handelsüblichen Schrauben. Dieses Feingewinde ist in der britischen Werkzeugmaschinenindustrie weit verbreitet, wird jedoch vom amerikanischen UNF-Gewinde verdrängt.

BSP (R): British Standard Pipe Thread. Zylindrisches Rohrgewinde; Bezeichnung in Deutschland: R 1/4" (Nennweite des Rohres in Zoll). Rohrgewinde sind im Durchmesser stärker als "BSW ". Bezeichnung 1/8" - 28 BSP

BSPT: British Standard Pipe - Taper Thread. Konisches Rohrgewinde, Kegel 1:16 ; Bezeichnung: 1/4" - 19 BSPT

BA: British Association Standard Thread (47 1/2° Flankenwinkel). Für Instrumente und Uhren gebräuchlich, wird durch das metrische ISO-Gewinde und das ISO-Miniatur-Gewinde ersetzt. Es besteht aus Nr.-Bezeichnungen von 25 bis 0 = 6,0 mm max. Durchmesser.

**Tabelle der Britischen Gewinde**

Nenn-Durchmesser des Gewindes		Gewindegänge auf 1"				Gewindegänge auf 1"		
		BSW	BSF	BSP/BSPT		BA-Gewinde		
Zoll	mm			(R)	D. [mm]	Nr.		D. [mm]
		55° Flankenwinkel				47 1/2° Flankenwinkel		
1/16	1,588	60	-	-		16	134	0,79
3/32	2,382	48	-	-		15	121	0,9
1/8	3,175	40	-	28	9,73	14	110	1,0
5/32	3,970	32	-	-	-	13	102	1,2
3/16	4,763	24	32	-	-	12	90,9	1,3
7/32	5,556	24	28	-	-	11	87,9	1,5
1/4	6,350	20	26	19	13,16	10	72,6	1,7
9/32	7,142	20	26	-	-	9	65,1	1,9
5/16	7,938	18	22	-	-	8	59,1	2,2
3/8	9,525	16	20	19	16,66	7	52,9	2,5
7/16	11,113	14	18	-	-	6	47,9	2,8
1/2	12,700	12	16	14	20,96	5	43,0	3,2
9/16	14,288	12	16	-	-	4	38,5	3,6
5/8	15,875	11	14	14	22,91	3	34,8	4,1
11/16	17,463	11	14	-	-	2	31,4	4,7
3/4	19,051	10	12	14	26,44	1	28,2	5,3
13/16	20,638	10	12	-	-	0	25,3	6,0

TU2304\_TU2406\_DE\_4.fm



7/8	22,226	9	11	14	30,20
15/16	23,813	9	11	-	-
1"	25,401	8	10	11	33,25
1 1/8	28,576	7	9	-	-
1 1/4	31,751	7	9	11	41,91
1 3/8	34,926	6	8	-	-
1 1/2	38,101	6	8	11	47,80
1 5/8	41,277	5	8	-	-
1 3/4	44,452	5	7	11	53,75
1 7/8	47,627	4 1/2	7	-	-
2"	50,802	4 1/2	7	11	59,62

### 4.14.3 Gewindeschneidplatten

Bei Gewindeschneidplatten gibt es Teilprofil- und Vollprofilschneidplatten. Die Teilprofilschneidplatte ist für einen gewissen Steigungsbereich ausgelegt (z.B. 0,5 - 3 mm).

- Die Teilprofilschneidplatte ist für die Einzelfertigung optimal geeignet.
- Die Vollprofilschneidplatte ist nur für eine bestimmte Steigung ausgelegt.

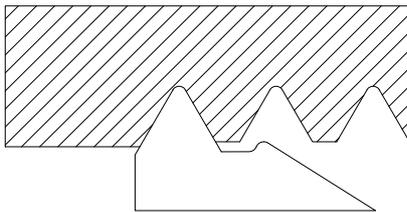


Abb.4-28: Teilprofilschneidplatte

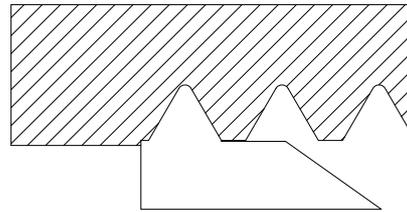


Abb.4-29: Vollprofilschneidplatte

### Festlegung der Bearbeitungsmethode:

Es werden rechte Klemmhalter oder Bohrstangen eingesetzt. Um ein Rechtsgewinde herzustellen wird die Vorschubrichtung zum Spannfutter gewählt und die Maschinenspindel läuft rechts herum (um die Drehrichtung der Maschinenspindel zu bestimmen, wird von hinten in die Spindel geschaut).

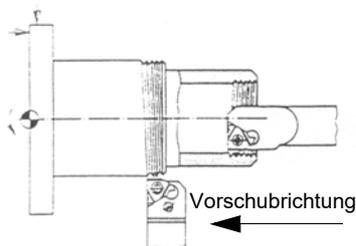


Abb.4-30: Rechtsgewinde bei Rechtslauf der Maschinenspindel

Da beim Gewindedrehen andere Bedingungen herrschen wie beim Längsdrehen, muss die vorlaufende Schneide einen größeren Freiwinkel aufweisen als der Steigungswinkel des Gewindes.

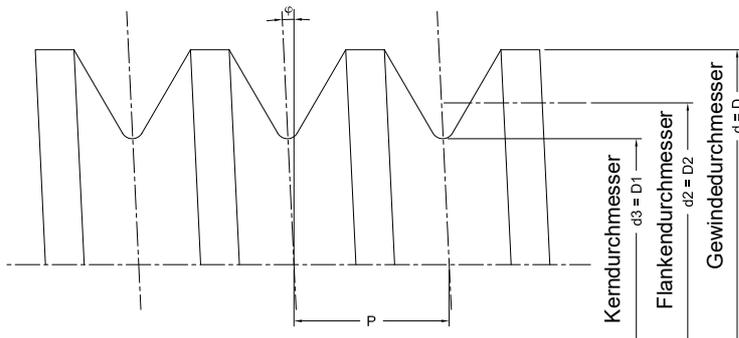


Abb.4-31: Steigungswinkel

Steigungswinkel  $\varphi$

Steigung P

$$\tan \varphi = \frac{P}{D_2 \times \pi}$$

#### 4.14.4 Beispiel Gewindeschneiden

Es soll als Beispiel ein metrisches Aussengewinde M30 x 1,0 mm aus Messing hergestellt werden.

- Der komplette Klemmhalter oder Drehmeißel muss mit Blechen unterlegt werden, um genau auf Drehmitte zu kommen.
- Es wird die kleinste Spindeldrehzahl eingestellt, damit die Drehmaschine nicht zu lange nachläuft!
- Zahnradpaarung für Steigung 1,0 mm im Wechselradgetriebe montieren!

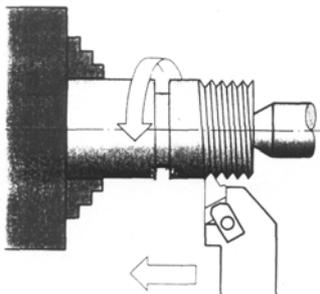


Abb.4-32: Gewindeschneiden

Der Außendurchmesser wurde auf 30,0 mm gedreht und der Klemmhalter zum Gewindeschneiden wird in den Vierfachhalter eingespannt, winklig zur Drehachse ausgerichtet. Die Spitzenhöhe wird überprüft (wie beschrieben).

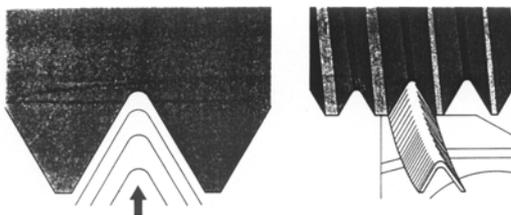


Abb.4-33: Zustellung radial

Die Gewindetiefe wird in mehreren Durchgängen hergestellt. Die Zustellung muss nach jedem Durchgang verringert werden.

Der erste Durchgang erfolgt mit einer Zustellung von 0,1 - 0,15 mm.

Beim letzten Durchgang sollte die Zustellung nicht unter 0,04 mm liegen.

Bei Steigungen bis 1,5 mm kann die Zustellung radial erfolgen.

Für unser Beispiel werden 5 bis 7 Durchgänge festgelegt.

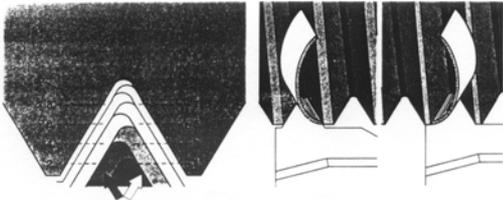


Abb.4-34: Zustellung wechselseitig

Bei größeren Steigungen wird die wechselseitige Flankenzustellung gewählt. Der Oberschlitten wird ab dem 2. Durchgang jeweils um 0,05 - 0,10 mm abwechselnd nach links und rechts verstellt. Die zwei letzten Durchgänge werden ohne seitliche Verstellung durchgeführt. Nach Erreichen der Gewindetiefe werden zwei Durchgänge ohne Zustellung durchgeführt.

Bei der Herstellung von Innengewinde sollten ca. 2 Durchgänge zusätzlich für die Zustellung gewählt werden (Bohrstangen sind instabiler).

Durch Drehen des Handrades des Planschlittens wird mit der Schneidspitze der Aussendurchmesser angekratzt, die Skala wird auf Null gedreht. Es ist der Ausgangspunkt für die Zustellung der Gewindetiefe.

Die Skala des Oberschlittens wird ebenfalls auf Null gestellt (wichtig für seitliche Verstellung beim Gewindedrehen von größeren Gewindesteigungen).

Durch betätigen des Handrades des Bettschlittens wird die Schneidspitze kurz vor den Startpunkt des Gewindeanfangs gebracht.

Bei Stillstand der Drehmaschine wird durch umlegen des Einrückhebels der Schloßmutter eine Verbindung zur Leitspindel hergestellt. Über diese Verbindung wird die eingestellte Gewindesteigung auf den Bettschlitten und Klemmhalter übertragen.

## ACHTUNG!

**Diese Verbindung darf bis zur Fertigstellung des Gewindes nicht getrennt werden !**

### Starten des Gewindeschneidens:

- Zustellung radial über das Handrad des Planschlittens.
- Drehrichtungsschalter auf rechts stellen.
- Maschine einschalten und den ersten Schneidvorgang ablaufen lassen.



## ACHTUNG!

**Den Daumen immer auf dem Ausschalter bereit halten, um eine Kollision mit dem Werkstück oder Spannfutter zu verhindern !**

- Am Auslauf des Gewindes sofort die Maschine ausschalten und die Schneide durch drehen am Handrad des Planschlittens aus dem Eingriffsbereich bringen.
- Drehrichtungsschalter auf links stellen.
- Maschine einschalten und den Bettschlitten bis an den Startpunkt zurück fahren, und Maschine ausschalten.
- Zustellung radial über das Handrad des Planschlittens.
- Drehrichtungsschalter auf rechts stellen.
- Maschine einschalten und den zweiten Schneidvorgang ablaufen lassen.
- Diesen Vorgang so oft wiederholen, bis die Gewindetiefe erreicht ist.
- Zum Prüfen des Gewindes wird eine Gewindelehre oder ein Werkstück mit Innengewinde M30 x 1,0 benutzt.
- Ist das Gewinde maßhaltig, kann der Gewindeschneidvorgang beendet werden. Jetzt darf im Stillstand der Einrückhebel der Schloßmutter wieder umgelegt werden. Somit ist die Verbindung zwischen Leitspindel und Bettschlitten getrennt.
- Jetzt müssen die Zahnräder für den Längsvorschub wieder montiert werden !





#### 4.15 Allgemeiner Arbeitshinweis - Kühlmittel

An der Werkzeugschneide entstehen hohe Temperaturen durch die auftretende Reibungswärme.

Beim Drehen sollte das Werkzeug gekühlt werden. Durch die Kühlung mit einem geeigneten Kühl-/Schmiermittel erreichen Sie ein besseres Arbeitsergebnis und eine längere Standzeit des Drehmeißels.

#### INFORMATION

Verwenden Sie als Kühlmittel eine wasserlösliche, umweltverträgliche Emulsion, die Sie im Fachhandel beziehen können.

Achten Sie darauf, dass das Kühlmittel wieder aufgefangen wird. Achten Sie auf eine umweltgerechte Entsorgung der verwendeten Kühl- und Schmiermittel. Beachten Sie die Entsorgungshinweise der Hersteller.





## 5 Instandhaltung

Im diesem Kapitel finden Sie wichtige Informationen zur

- Inspektion
- Wartung
- Instandsetzung

der Drehmaschine.

### ACHTUNG!

**Die regelmäßige, sachgemäß ausgeführte Instandhaltung ist eine wesentliche Voraussetzung für**

- **die Betriebssicherheit,**
- **einen störungsfreien Betrieb,**
- **eine lange Lebensdauer der Drehmaschine und**
- **die Qualität der von Ihnen hergestellten Produkte.**



Auch die Einrichtungen und Geräte anderer Hersteller müssen sich in einwandfreiem Zustand befinden.

### UMWELTSCHUTZ

**Achten Sie darauf, dass bei Arbeiten am Spindelstock**

- **Auffangbehälter verwendet werden, deren Fassungsvermögen für die aufzufangende Flüssigkeitsmenge ausreicht.**
- **Flüssigkeiten und Öle nicht auf den Boden geraten.**



Binden Sie ausgelaufene Flüssigkeiten und Öle sofort mit geeigneten Ölabsorptionsmitteln und entsorgen Sie diese nach den geltenden Umweltschutz-Vorschriften.

### Auffangen von Leckagen

Geben Sie Flüssigkeiten, die bei der Instandsetzung oder durch Leckagen außerhalb des Systems anfallen, nicht in den Vorratsbehälter zurück, sondern sammeln Sie diese zur Entsorgung in einem Auffangbehälter.

### Entsorgen

Schütten Sie niemals Öle oder andere umweltgefährdende Stoffe in Wassereinflüsse, Flüsse oder Kanäle.

Altöle müssen an einer Sammelstelle abgegeben werden. Fragen Sie Ihren Vorgesetzten, wenn Ihnen die Sammelstelle nicht bekannt ist.

## 5.1 Sicherheit

### WARNUNG!

**Die Folgen von unsachgemäß ausgeführten Wartungs- und Instandsetzungsarbeiten können sein:**

- **Schwerste Verletzungen der an der Drehmaschine Arbeitenden,**
- **Schäden an der Drehmaschine.**



**Nur qualifiziertes Personal darf die Drehmaschine warten und instandsetzen.**



## 5.1.1 Vorbereitung

### WARNUNG!

Arbeiten Sie nur dann an der Drehmaschine wenn Sie von der elektrischen Versorgung getrennt ist.

☞ Abschalten und Sichern der Drehmaschine auf Seite 16

Bringen Sie ein Warnschild an.



## 5.1.2 Wiederinbetriebnahme

Führen Sie vor der Wiederinbetriebnahme eine Sicherheitsüberprüfung durch.

☞ Sicherheitsüberprüfung auf Seite 14

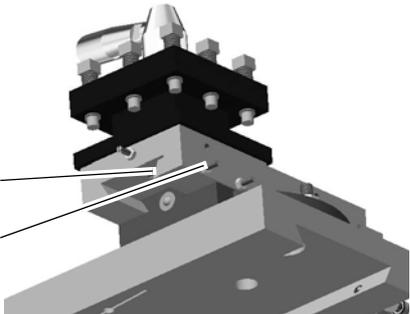
### WARNUNG!

Überzeugen Sie sich vor dem Starten der Drehmaschine unbedingt davon, dass dadurch keine Gefahr für Personen entsteht, und die Drehmaschine nicht beschädigt wird.



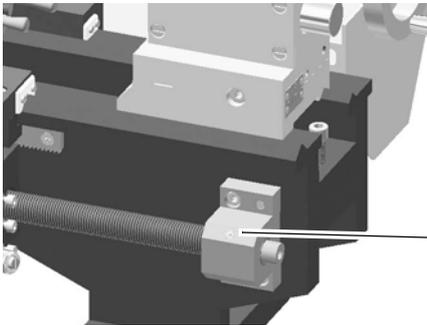
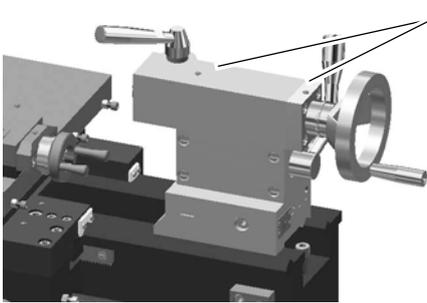
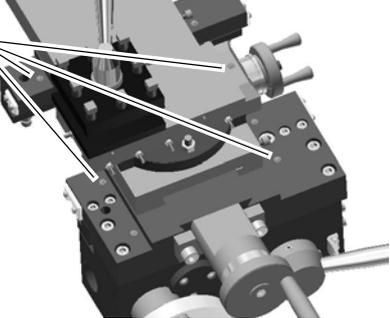
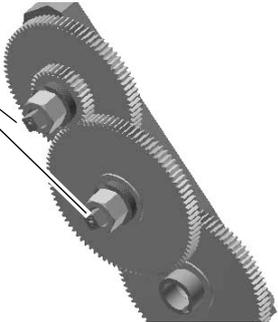
## 5.2 Inspektion und Wartung

Die Art und der Grad des Verschleißes hängt in hohem Maße von den individuellen Einsatz- und Betriebsbedingungen ab. Alle angegebenen Intervalle gelten deshalb nur für die jeweils genehmigten Bedingungen.

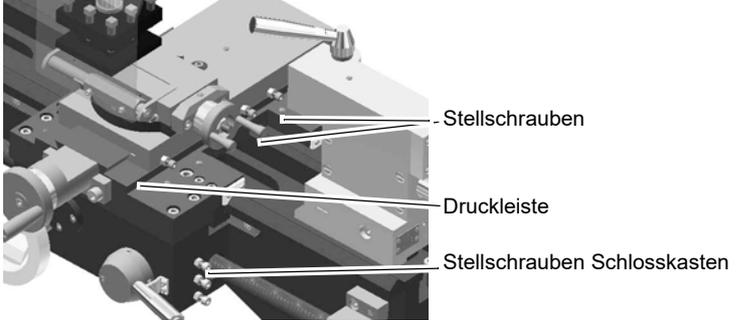
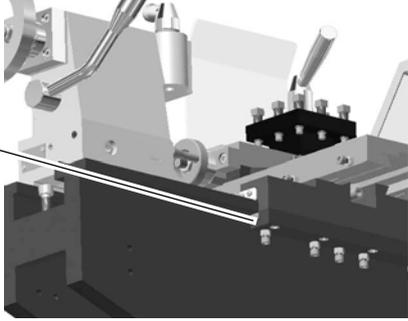
Intervall	Wo?	Was?	Wie?
Arbeitsbeginn, nach jeder Wartung oder Instandsetzung	Drehmaschine	☞ Sicherheitsüberprüfung auf Seite 14	
Arbeitsbeginn, nach jeder Wartung oder Instandsetzung		Ölen	<ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Alle Führungsbahnen einölen.</li> <li>➔ Die Wechselräder und Leitspindel mit einem Lithium-Fett leicht einölen.</li> </ul>
bei Bedarf	Oberschlitten	Nachstellen	<p>Ein vergrößertes Spiel im Oberschlitten kann durch Nachstellen der Druckleiste verkleinert werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➔ Lösen Sie die Kontermuttern.</li> <li>➔ Stellen Sie die Gewindestifte im Uhrzeigersinn etwas nach und kontern Sie die Gewindestifte wieder.</li> </ul> <p><b>INFORMATION</b> </p> <p>Eine Drehung der Gewindestifte um 90° entspricht einem Weg von 0,2 mm. Führen Sie eine Nachstellung der Gewindestifte in kleinen Schritten durch.</p> <div style="text-align: center;">  <p>Druckleiste</p> <p>Gewindestifte mit Kontermuttern</p> </div> <p>Abb.5-1: Druckleiste am Oberschlitten</p>

TU2304\_TU2406\_DE\_5.fm



Intervall	Wo?	Was?	Wie?
monatlich	<b>Drehmaschine</b>	Ölen	<p>→ Alle Schmiernippel mit Maschinenöl abschmieren.</p>  <p>Öler Leitspindel</p>  <p>Öler am Reitstock</p>  <p>Öler am Bettschlitten und Planschlitten</p>  <p>Öler am Wechselradvorgelege</p>



Intervall	Wo?	Was?	Wie?
Bei Bedarf	Führungsbahnen	Nachstellen	<p>→ Ein vergrößertes Spiel in Führungen kann durch Nachstellen von Druckleisten verkleinert werden.</p> <p>→ Lösen Sie die Kontermuttern.</p> <p>→ Stellen Sie die Stellschrauben im Uhrzeigersinn etwas nach und kontern Sie die Schrauben wieder.</p> <p><b>INFORMATION</b> </p> <p>Eine Drehung der Stellschraube um 90° entspricht einem Weg von ca. 0,2 mm. Führen Sie eine Nachstellung der Stellschrauben in kleinen Schritten durch. Die Druckleiste für die Führung der Schlossmutter wurde werkseitig eingestellt und muss in der Regel nicht nachgestellt werden.</p>  

## INFORMATION

Die Spindellager sind dauergeschmiert. Ein Abschmieren in Wartungsintervallen ist nicht erforderlich. Ein erneutes Abschmieren der Spindellager ist nur im Fall der De- und Wiedermontage der Spindellagerung notwendig.



## 5.3 Drehfutter abschmieren und reinigen

### ACHTUNG!

**Verwenden Sie keine Druckluft, um Staub und Fremdkörper vom Drehfutter zu entfernen.**

Kühlschmiermittel spritzt auf das Drehfutter und wäscht das Fett aus den Grundbacken. Um die Spannkraft und die Genauigkeit des Drehfutters für lange Zeit zu erhalten, ist es notwendig, das Drehfutter regelmäßig zu schmieren. Unzureichende Schmierung führt zu Funktionsstörungen mit reduzierter Spannkraft, wirkt sich auf Genauigkeit aus, und verursacht übermäßigen Verschleiß und Festfressen.

Je nach Futtertyp, Aufsatzbackengewicht und Betriebszustand, kann die Spannkraft eines Drehfutters auf bis zu 50 Prozent der Nennspannkraft abfallen.





Ein vermeintlich sicher gespanntes Werkstück kann dann bei der Bearbeitung aus dem Futter herausfallen.

Schmieren Sie das Drehfutter an der Schnecke und am Schmiernippel ab. Das Drehfutter sollte mindestens einmal in der Woche abgeschmiert werden. Der verwendete Schmierstoff sollte von hoher Qualität sein und für Hochdruck Auflageflächen bestimmt sein. Das Schmiermittel sollte in der Lage sein dem Kühlschmiermittel und anderen Chemikalien zu widerstehen.

Es gibt eine Vielzahl von unterschiedlichen Drehfuttern auf dem Markt, die sich in der Schmiermethode erheblich unterscheiden. Beachten Sie die Bedienungsanleitungen des jeweiligen Drehfutterherstellers.

## 5.4 Instandsetzung

### 5.4.1 Kundendiensttechniker

Fordern Sie für alle Reparaturen einen autorisierten Kundendiensttechniker an. Wenden Sie sich an Ihren Fachhändler wenn Ihnen der Kundendienst nicht bekannt ist, oder wenden Sie sich an die Fa. Stürmer Maschinen GmbH in Deutschland, die Ihnen einen Fachhändler nennen können. Optional kann die

Fa. Stürmer Maschinen GmbH

Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26

96103 Hallstadt

einen Kundendiensttechniker stellen, jedoch kann die Anforderung des Kundendiensttechnikers nur über Ihren Fachhändler erfolgen.

Führt Ihr qualifiziertes Fachpersonal die Reparaturen durch, so muss es die Hinweise dieser Betriebsanleitung beachten.

Die Firma Optimum Maschinen Germany GmbH übernimmt keine Haftung und Garantie für Schäden und Betriebsstörungen als Folge der Nichtbeachtung dieser Betriebsanleitung.

Verwenden Sie für die Reparaturen

- nur einwandfreies und geeignetes Werkzeug,
- nur Originalersatzteile oder von der Firma Optimum Maschinen Germany GmbH ausdrücklich freigegebene Serienteile.

## 6 Ersatzteile - Spare parts

### 6.1 Ersatzteilbestellung - Ordering spare parts

Bitte geben Sie folgendes an - Please indicate the following :

- Seriennummer - *Serial No.*
- Maschinenbezeichnung - *Machines name*
- Herstellungsdatum - *Date of manufacture*
- Artikelnummer - *Article no.*

Die Artikelnummer befindet sich in der Ersatzteilliste. *The article no. is located in the spare parts list.* Die Seriennummer befindet sich am Typschild. *The serial no. is on the rating plate.*

### 6.2 Hotline Ersatzteile - Spare parts Hotline



+49 (0) 951-96555 -118  
ersatzteile@stuermer-maschinen.de



### 6.3 Service Hotline



+49 (0) 951-96555 -100  
service@stuermer-maschinen.de



## 6.4 Ersatzteilzeichnungen - Spare part drawings

### A Oberschlitten - Top slide

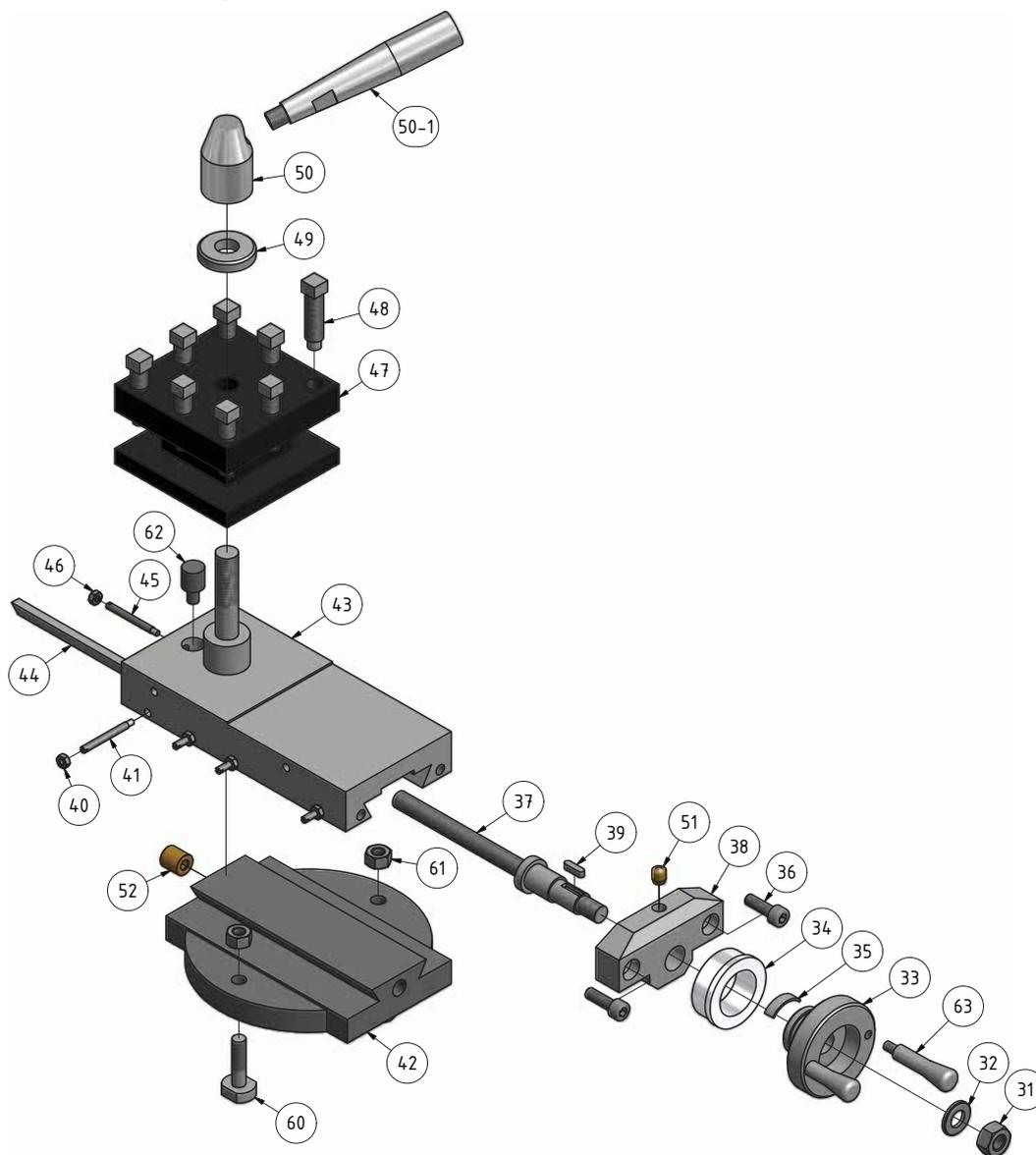


Abb.6-1:

## B Planschlitten - Cross slide

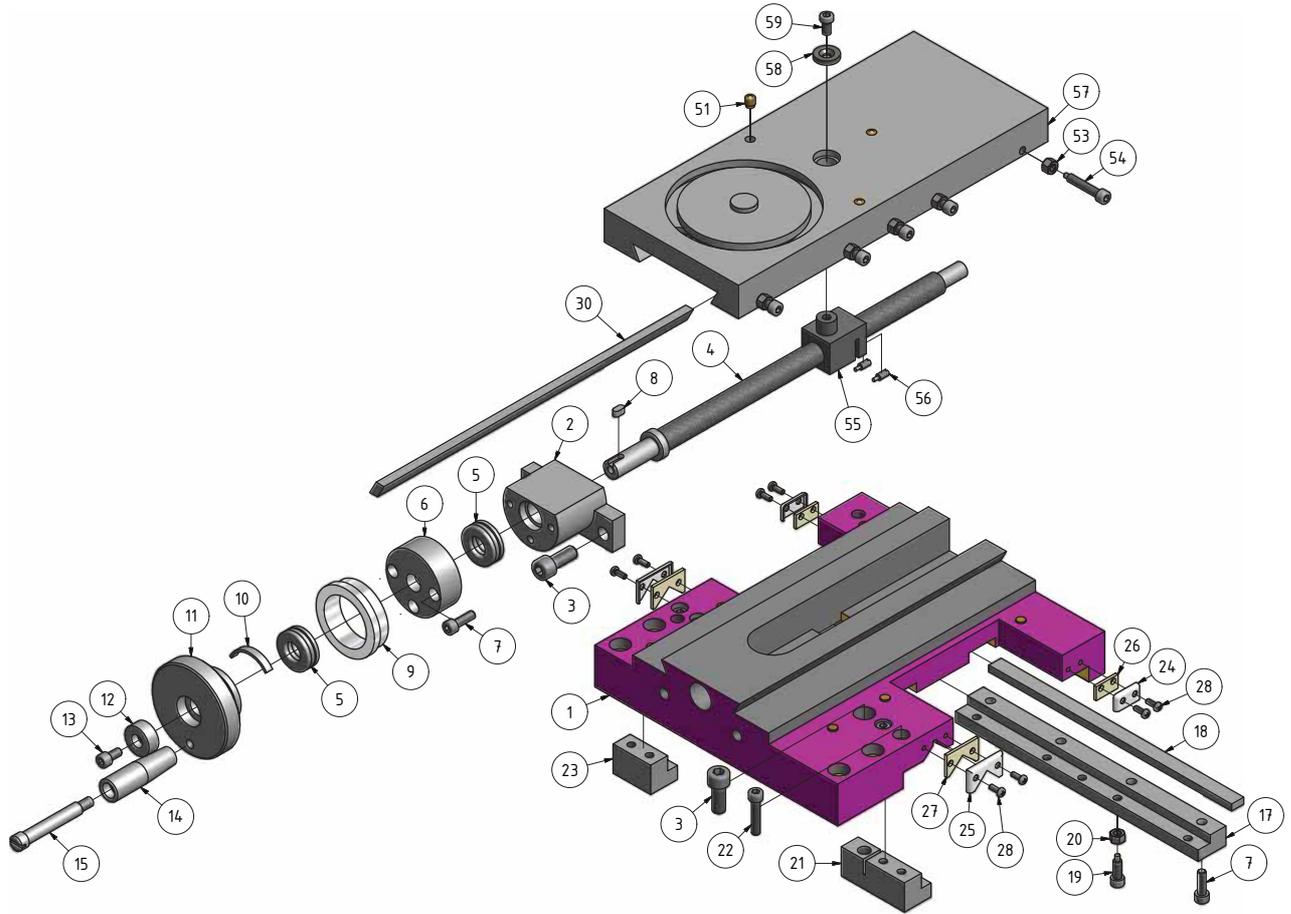


Abb. 6-2:

Teilleiste Oberschlitten und Planschlitten - Parts list top and cross slide					
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Größe	Artikelnummer
			Qty.	Size	Item no.
1	Bettschlitten	lathe saddle	1		03420321501
2	Führungslager Planschlitten	Guide bearing cross slide	1		03420321602
3	Innensechskantschraube	Socket head screw	3	ISO 4762-M8x20	
4	Spindel Planschlitten	Spindle cross slide	1		03420321604
5	Axial-Rillenkugellager	Deep groove ball thrust bearing	2	51101	04051101
6	Abdeckung Lagerbock Planschlitten	Cover clevis mounting cross slide	1		03420321606
7	Innensechskantschraube	Socket head screw	7	ISO 4762-M5 x16	
8	Paßfeder	Key	1	4x12	03420321608
9	Skalenering Planschlitten	Scale ring cross slide	1		03420321609
10	Federblech	Spring plate	1		03420321610
11	Handrad Planschlitten	Handwheel cross slide	1		03420321611
12	Unterlegscheibe für Handrad Planschlitten	Washer for handwheel cross slide	1		03420321612
13	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	ISO4762-M5x10	
14	Handgriff	Handle	1		03420321614
15	Schraube für Handgriff	Screw for handle	1		03420321615
17	Führungsschiene lang	Guide rail long	1		03420321517
18	Keilleiste Bettschlitten	Taper gib lathe saddle	1		03420321518
19	Einstellschraube	Adjusting screw	5		03420321519
20	Sechskantmutter	Hexagon nut	5	ISO 4033 - M5	
21	Führungsschiene mittel	Guide rail means	1		03420321521

TU2304\_TU2406\_parts.fm

Teilleiste Oberschlitten und Planschlitten - Parts list top and cross slide					
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Größe	Artikelnummer
			Qty.	Size	Item no.
22	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	ISO 4762 - M5x25	
23	Führungsschiene kurz	Guide rail briefly	1		03420321523
24	Metallverstärkung Abstreifer	Metal reinforcement stripper	2		03420321524
25	Metallverstärkung Abstreifer	Metal reinforcement stripper	2		03420321525
26	Filz Abstreifer	Felt stripper	2		03420321526
27	Filz Abstreifer	Felt stripper	2		03420321527
28	Flachkopfschraube mit Kreuzschlitz	Cheese head screw	8	ISO 7075 - M3x8 - H	
30	Keilleiste Planschlitten	Taper gib cross slide	1		03420321630
31	Sechskantmutter	Hexagon nut	1	ISO 4032 - M8	
32	Unterlegscheibe	Washer	1	B8.4	
33	Handrad für Oberschlitten	Handwheel for top slide	1		03420321733
34	Skalenring für Oberschlitten	Scale for top slide	1		03420321734
35	Federblech	Spring plate	1		03420321735
36	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	ISO 4762 - M5x16	
37	Spindel Oberschlitten	Spindle top slide	1		03420321737
38	Lagerbock für Oberschlitten	Clevis mounting for top slides	1		03420321738
39	Passfeder	Key	1	3x10	03420321739
40	Sechskantmutter	Hexagon nut	4	ISO 4032 - M3	
41	Einstellschraube für Druckleiste Oberschlitten	Adjusting screw for pressure border top slide	4		03420321641
42	Unterteil Oberschlitten	Lower part top slide	1		03420321742
43	Oberteil Oberschlitten	Upper section top slide	1		03420321743
44	Druckleiste Oberschlitten	Pressure border top slide	1		03420321744
45	Fixierschraube	Fixing screw	1		03420321745
46	Sechskantmutter	Hexagon nut	1	ISO 4033 - M3	
47	Vierfachstahlhalter	Quadruple tool holder	1		03420321747
48	Vierkantschraube	Square headed bolt	8		03420321748
49	Unterlegscheibe	Washer	1		03420321749
50	Klemmstück	Shim	1		03420321750
50-1	Griff	Handle	1		034203217501
51	Schmiernippel 6mm	Oiler 6mm	10		0340105
52	Schmiernippel 10mm	Oiler 10mm	1		0340113
53	Sechskantmutter	Hexagon nut	5	ISO 4032- M5	
54	Einstellschraube Planschlitten	Adjusting screw cross slide	5		03420321654
55	Spindelmutter Planschlitten	spindle nut cross slide	1		03420321655
56	Verstellschraube	Adjusting bolt	2		03420321656
57	Planschlitten	Cross slide	1		03420321657
58	Unterlegscheibe	Washer	1		03420321658
59	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	ISO 4762 - M5x10	
60	Befestigungsschraube für Oberschlitten	Fixing bolt for top slide	2		03420321760
61	Sechskantmutter	Hexagon nut	2	ISO 4032 - M6	
62	Fixierstück für Vierfachhalter	Fixing piece for quadruple tool holder	1		03420321762
63	Griff für Oberschlitten	Handle for top slide	2		03420321763
	Oberschlitten kplt.	Top slide cplt.	1	D210	03420321743CPL
	Oberschlitten kplt.	Top slide cplt.	1	D250	03420400743CPL
	Bettschlitten kplt.	Bed slide cplt.	1	D250	03420400501CPL
	Bettschlitten kplt.	Bed slide cplt.	1	D210	03420321501CPL
	Planschlitten kplt.	Cross slide cplt.	1	D250	03420400657CPL
	Planschlitten kplt.	Cross slide cplt.	1	D210	03420321657CPL

## C Wechsellradschere - Change gear train

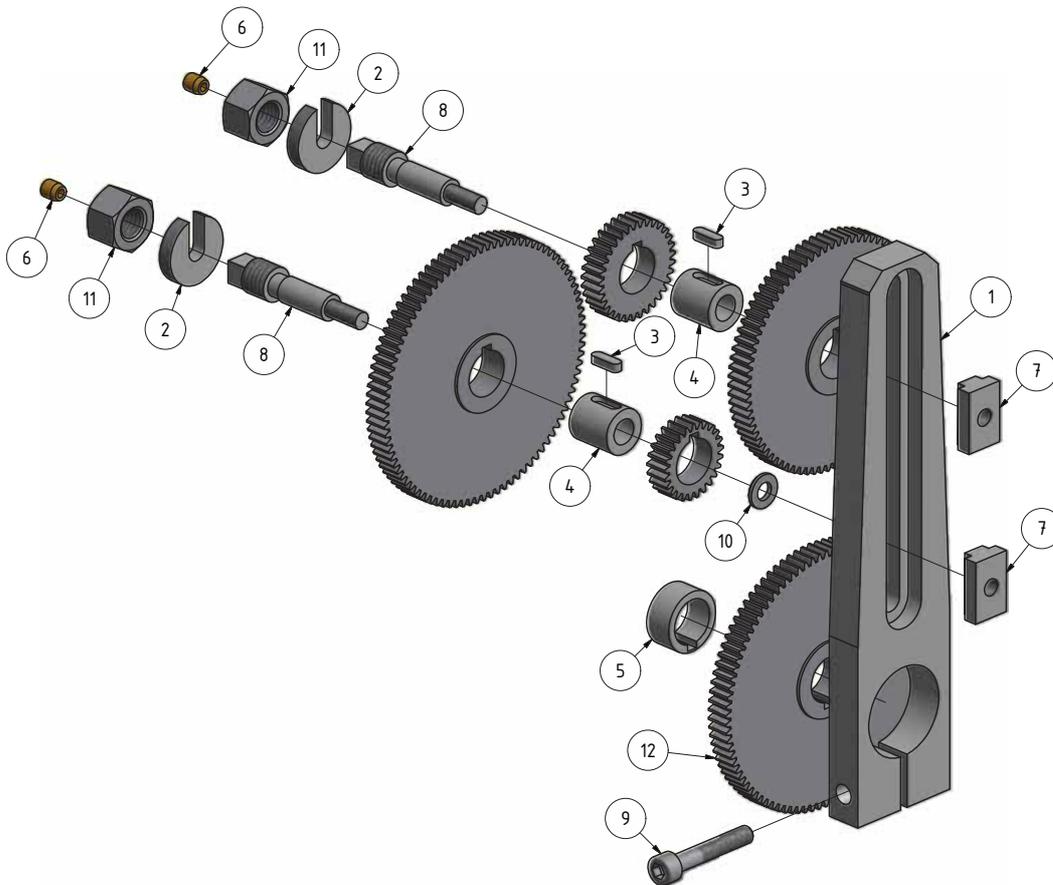


Abb. 6-3:

Teilleiste Wechsellradschere - Parts list change gear train					
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Größe	Artikelnummer
			Qty.	Size	
1	Radschere	Change gear train	1		03420321201
2	Scheibe	Washer	2		03420321202
3	Passfeder	Key	2		03420321203
4	Gleitlager	Sliding bearing	2		03420321204
5	Hülse	Case	1		03420321205
6	Schmiernippel 6mm	Oiler 6mm	2		0340105
7	Nutenstein	Nutenstein	2		03420321207
8	Scherbolzen	Shear pin	2		03420321208
9	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	ISO 4762 - M6x35	
10	Unterlegscheibe	Washer	2	B 6.4	03420321210
11	Sechskantmutter	Hexagon nut	2	ISO 4033 - M12	
12	Wechselrad Z=80	Change gear Z=80	2		034203211280
	Wechselrad Z=52	Change gear Z=52	1		034203211252
	Wechselrad Z=50	Change gear Z=50	1		034203211250
	Wechselrad Z=42	Change gear Z=42	1		034203211242
	Wechselrad Z=40	Change gear Z=40	1		034203211240
	Wechselrad Z=33	Change gear Z=33	1		034203211233
	Wechselrad Z=60	Change gear Z=60	1		034203211260
	Wechselrad Z=25	Change gear Z=25	1		034203211225
	Wechselrad Z=75	Change gear Z=75	1		034203211275
	Wechselrad Z=66	Change gear Z=66	1		034203211266

TU2304\_TU2406\_parts.fm

Teilleiste Wechselradschere - Parts list change gear train					
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Größe	Artikelnummer
			Qty.	Size	Item no.
	Wechselrad Z=30	Change gear Z=30	1		034203211230
	Wechselrad Z=90	Change gear Z=90	2		034203211290
	Wechselrad Z=70	Change gear Z=70	1		034203211270
	Wechselrädersatz	Change gear set			0342032112

## D Bettschlitten - Bed slide

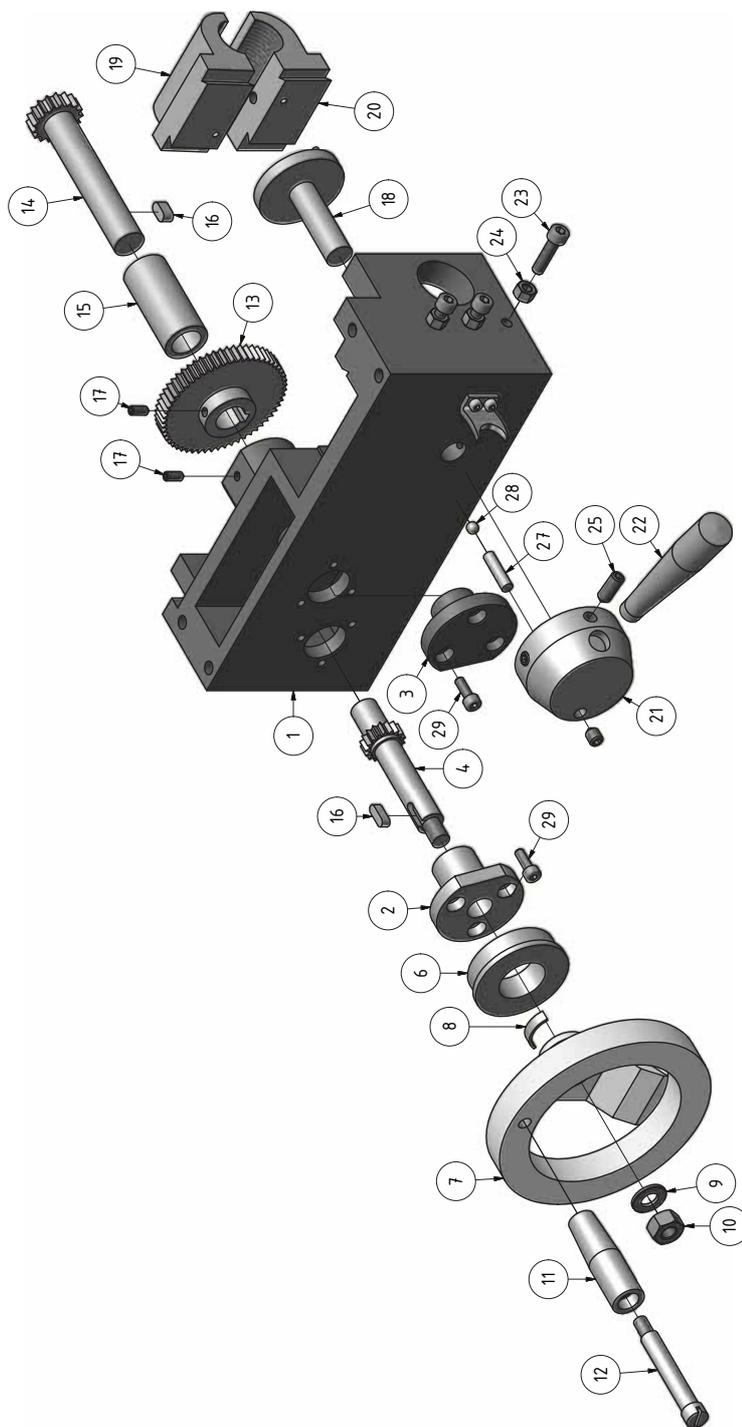


Abb.6-4:

TU2304\_TU2406\_parts.fm

Teileliste Bettschlitten - Parts list bed slide					
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Größe	Artikelnummer
			Qty.	Size	Item no.
1	Schloßkasten	Apron	1		03420321401
2	Flanschlagerbock Handrad	Flange bearing support handwheel	1		03420321402
3	Flanschlagerbock	Flange bearing support	1		03420321403
4	Verzahnte Welle	Toothed shaft	1		03420321404
5	Passfeder	Key	1	5x10	03420321405
6	Skalenring Handrad	Scale handwheel	1		03420321406
7	Handrad	Handwheel	1		03420321407
8	Federblech	Spring plate	1		03420321408
9	Unterlegscheibe	Washer	1	B 8.4	03420321409
10	Sechskantmutter	Hexagon nut	1	ISO 4033 - M8	
11	Handgriff	Handle	1		03420321411
12	Schraube	Screw	1		03420321412
13	Zahnrad	Gear	1		03420321413
14	Verzahnte Welle	Toothed shaft	1		03420321414
15	Buchse	Socket	1		03420321415
16	Paßfeder	Key	1		03420321416
17	Fixierschraube	Fixing screw	1	DIN 914 - M4 x10	
18	Exzenter	Eccentric cam	1		03420321418
19+20	Schloßmutter kplt.	Lock nut cplt.	1		03420321420
21	Schaltnabe	Switching hub	1		03420321421
22	Griff	Handle	1		03420321422
23	Verstellschraube	Adjusting bolt	3		03420321423
24	Sechskantmutter	Hexagon nut	3	ISO 4033 - M5	
25	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	DIN 914 - M6x8	
26	Druckleiste für Schloßmutter	Pressure border for lock nut	1		03420321426
27	Feder	Spring	1		03420321427
28	Stahlkugel	Steel Ball	1		03420321428
29	Innensechskantschraube	Socket head screw	6	GB70-85/4x12	
	Schloßkasten kplt.	Apron cplt.			03420321401CPL



Teilleiste Reitstock - Parts list tailstock					
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Größe	Artikelnummer
			Qty.	Size	Item no.
40	Öler	Oiler	1	6 mm	0342500140
904	Zentrierstück Pinole	Piece of centering of spindle sleeve	1		03425001904
905	Pinole	Spindle sleeve	1		03425001905
906	Spindel	Spindle	1		03425001906
907	Axial Rillenkugellager	Axially grooved ball bearing	1	51101	04051101
910	Paßfeder	Key	1	DIN 6885 - A 4 x 4 x 14	
911	Skalenring	Scales ring	1		03425001911
912	Handrad	Hand wheel	1		03425001912
913	Federblech	Spring plate	1		03425001913
914	Scheibe	Washer	1	ISO 7090 - 8 - 140 HV	
915	Sechskantmutter	Hexagon nut	1	DIN 6924 - M8	
916	Hülse Griff	Case for handle	1		03425001916
917	Schraube Griff	Fixing bolt for case	1		03425001917
919	Klemmhebel	Clamping lever	1		03425001919
921	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	GB 70-85 - M8 x 30	
922	Zentrierstück Pinole	Piece of centering of spindle sleeve	1		03425001922
930	Gewindestift	Threaded pin	1	ISO 4028 - M4 x 5	
931	Führungsbuchse	Guide bush	1		03425001931
932	Deckel	Cover	1		03425001932
933	Senkschraube	Countersunk screw	4	ISO 2009 - M5 x 10	
934	Spannschraube	Tightening screw	1		03425001934
935	Feder	Spring	1		03425001935
936	Klemmplatte	Clamping plate	1		03425001936
937	Sechskantmutter	Hexagon nut	1	ISO 4035 - M12	
938	Scheibe	Washer	1		03425001938
939	Niet	Rivet	4		03425001939
940	Skala	Scale	1		03425001940
941	Exzenter	Eccentric cam	1		03425001941
942	Gewindestift	Threaded pin	1	ISO 4028 - M6 x 12	
944	Scheibe	Washer	1		03425001944
945	Spannhebel	Clamping lever	1		03425001945
946	Skala	Scale	1		03425001946
947	Lagerbock	Saddle	1		03425001947
948	Grundplatte Reitstock	Base plate tailstock	1		03425001948
949	Reitstock Oberteil	Tailstock upper section	1		03425001949
950	Klemmteil Pinole	Clamping part collar	1		03425001950
951	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	GB 70-85 - M5 x 14	
952	Kopf Spannhebel	Head clamping lever	1		03425001952

TU2304\_TU2406\_parts.fm

## F Verkleidung Spindelstock - Headstock housing

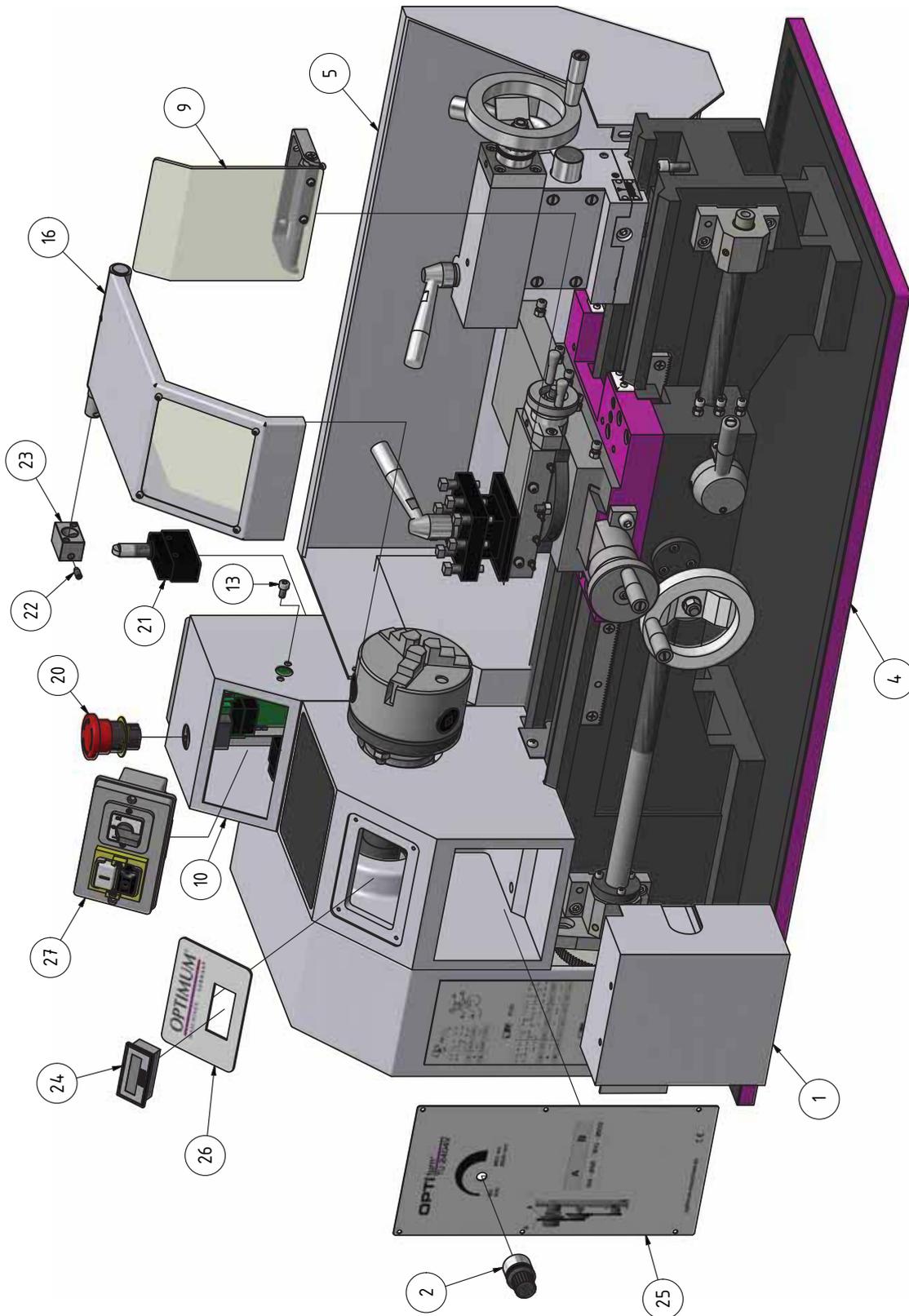


Abb.6-6:

TU2304\_TU2406\_parts.fm

Teileliste Verkleidung Spindelstock - Parts list headstock housing					
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Größe	Artikelnummer
			Qty.	Size	Item no.
1	Gehäuse für Z-Spindel	Housing for z-spindle	1		03420321801
2	Potentiometer, nur Vario	Potentiometer, only Vario	1		03338120R1.5
4	Spänewanne	Chip pan	1		03420321804
5	Spritzwand	Splash wall	1		03420321805
9	Späneschutz komplett	Splinter protection completely	1		
10	Stromkasten	Current box	1		03420321810
13	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	ISO 4762 - M6x10	
16	Deckel für Futterschutz (komplett)	Cover for jaw chuck protection (complete)	1		03420321817
20	NOT-HALT Schalter	Emergency Stop button	1		03420321820
21	Positionsschalter Drehfutterschutz	Position switch jaw chuck protection	1		03420321821
22	Stiftschraube	Threaded pin	1	DIN 915 M5 x 12	
23	Halter Drehfutterschutz	Fixing part jaw chuck protection	1		03420321823
24	Drehzahlanzeige, nur Vario	Rotation speed indicator, only Vario	1		03420324824
25	Frontplatte	Front plate	1	TU2404-230V	03420330825
				TU2404-400V	03420333825
				TU2404V	03420335825
26	Platte	Plate	1	TU2404-230V	03420330828
				TU2404-400V	03420333828
				TU2404V	03420335828
27	Schalterkombination 230V	Switch combination 230V	1	TU2404-230V	03420330829
	Schalterkombination 400V	Switch combination 400V	1	TU2404-400V	03420333829



**H Maschinenbett - Lathe bed**



Abb. 6-8:

TU2304\_TU2406\_parts.fm

Teileliste Spindelstock und Maschinenbett - Parts headstock and lathe bed					
Pos.	Name	Designation	Menge	Größe	Artikelnummer
			Qty.	Size	Item no.
1	Spindelstock	Headstock	1		03420330101
2	Auflagegummi	Edition rubber	1		03420321102
3	Drehmaschinenbett	Lathe bed	1		03420330103
4	Innensechskantschraube	Socket head screw	1		03420321804
5	Unterlegscheibe	Washer	1		
6	Einstellflansch	Adjusting flange	1		03420321806
7	Schmiernippel 6mm	Oiler 6mm	2		0340105
8	Gleitlager	Sliding bearing	2		03420321808
9	Lagerbock	Bearing block	1		03420321809
10	Paßfeder	Key	1		03420321810
11	Innensechskantschraube	Socket head screw	3	ISO 4762 - M4x16	
14	Abdeckung	Cover	1		03420321814
15	Flachkopfschraube	Cheese head screw	1	ISO 7045- M5x6	
16	Unterlegscheibe	Washer	1	B10.5	
17	Welle	Shaft	1		03420321117
18	Rillenkugellager	Grooved ball bearing	1	6001	0406001.2R
19	Zahnrad	Gear	1		03420321119
20	Abdeckscheibe	Cover plate	1		03420321120
21	Sicherungsring	Circlip	1	12	03420321121
22	Mutter	Nut	2	M27x1.5	03420321122
23	Unterlegscheibe	Washer	1		03420321123
25	Zwischenhülse	Bushing	1		03420321125
26	Zahnrad	Gear	1		03420321126
27	Passfeder	Key	1	4x40	03420321127
28	Druckplatte	Pressure plate	1		03420321128
29	Kegelrollenlager	Taper roller bearing	2	32007	04032007
30	Abdeckung	Cover	1		03420321130
31	Hauptspindel	Main spindle	1		03420321131
32	Sechskantmutter	Hexagon nut	3	ISO 4032 - M8	
33	Unterlegscheibe	Washer	3	B8	
35	Leitspindel	Lead screw	1	D210	03420321835
36	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	ISO 4762 - M6x16	
37	Zylinderstift	Cylindrical pin	4	6 h8x22	
38	Gleitlager	Sliding bearing	2		03420321838
39	Lagerbock	Bearing block	1		03420321839
40	Riemenscheibe Spindel	Spindle pulley	1		03420321840
41	Zahnstange	Rack	1		03420321841
42	Senkschraube	Countersunk screw	5	ISO 7046 - M5x12-H	
43	Zylinderstift	Cylindrical pin	2	ISO 2338 - 6h8 x22	
44	Nutmutter	Groove nut	1		03420321844
	Leitspindel	Lead screw	1		03420330145

I **Vario Antrieb - Vario drive**

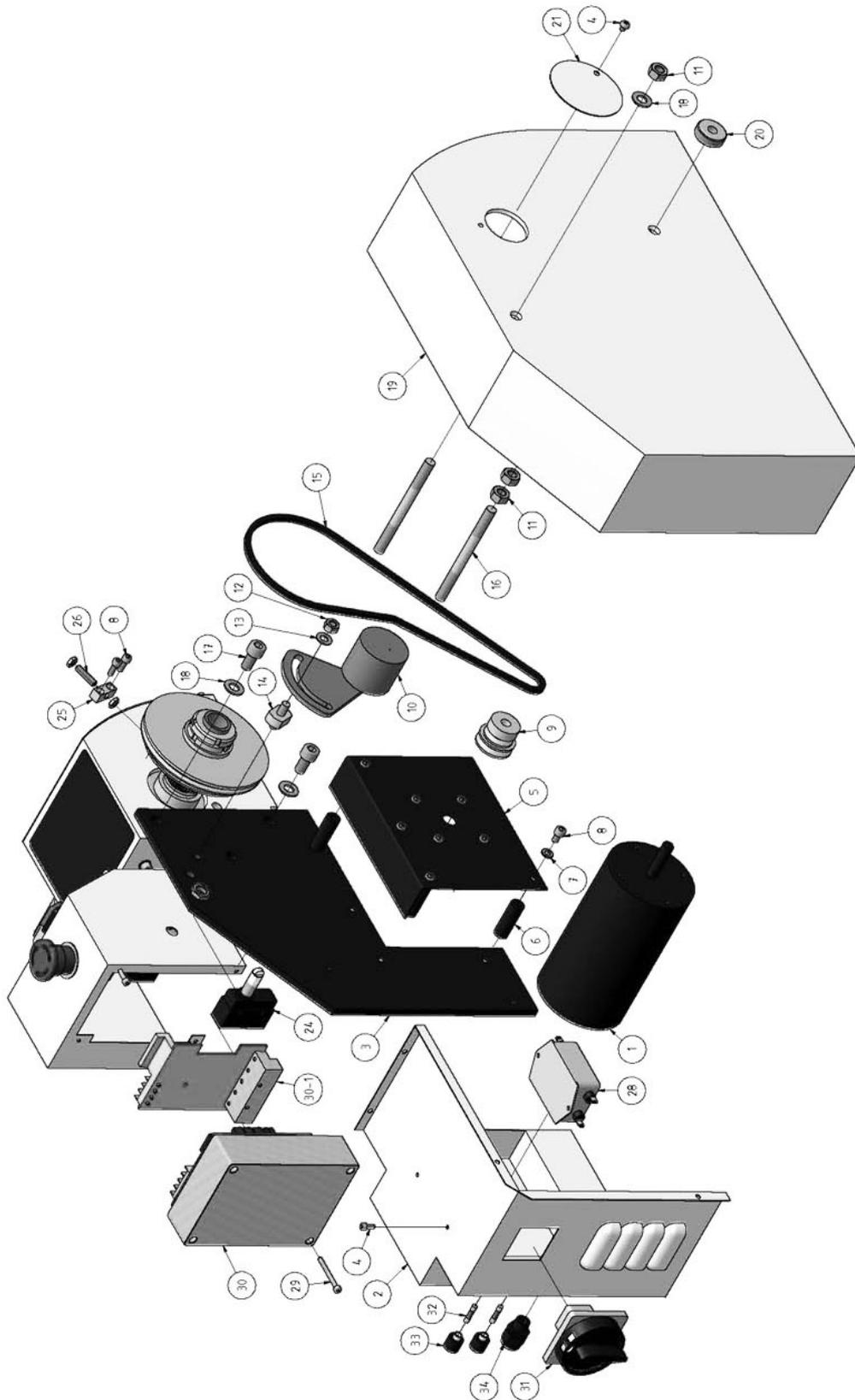


Abb. 6-9:

TU2304\_TU2406\_parts.fm

Teileliste Vario Antrieb - Parts list Vario drive					
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Größe	Artikelnummer
			Qty.	Size	Item no.
1	Motor	Motor	1		03420324101
2	Motorabdeckung	Motor cover	1		03420324102
3	Motorträgerplatte	Motor fixing plate	1		03420324103
4	Schraube	Screw	2	ISO 7045 - M5x6	
5	Winkelblech für Motor	Bracket plate for motor	1		03420324105
6	Abstandshülse	Spacer	4		03420324106
7	Unterlegscheibe	Washer	4	B 6.4	
8	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	ISO 4762 M6x10	
9	Riemenscheibe Motor	Pulley motor	1		03420324109
10	Spannrolle Riemen	Idler belt	1		03420324110
11	Sechskantmutter	Hexagon nut	7	EN 24032 - M10	
12	Sechskantmutter	Hexagon nut	1	EN 24032 - M8	
13	Unterlegscheibe	Washer	1	B8.4	
14	Fixierstift	Fixing pin	1		03420324114
15	Antriebsriemen	V-belt	1	7M710	0390210
16	Stehbolzen	Thread bolt	2		03420324116
17	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	ISO 4762 -M10x20	
18	Unterlegscheibe	Washer	3	B 10.5	
19	Abdeckung D210 "rund"	Cover D210 "round"	1		03420321119-1
19	Abdeckung D210 "eckig"	CoverD210 "angularly"	1		
19	Abdeckung D250 "eckig"	Cover D250 "angularly"	1		
19	Abdeckung D250 "rund"	Cover D250 "round"	1		034204001119
20	Rändelmutter	Knurled nut	1		03420321110
21	Falldeckel	Cover Spindle tube	1		03420321111
22	Riemenscheibe Spindel	Spindle pulley	1		03420324122
23	Trafo	Transformer	1		03420324123
24	Positionsschalter Spindelstockabdeckung	Position switch headstock protection	1		03420321124
25	Halter	Holder, only Vario	1		03420324125
26	Drehzahlsensor	Rotation speed sensor, only Vario	1		03420324126
27	Netzteil, nur Vario	Power pack, only Vario	1		03420324127
28	Netzfilter	Line filter	1		03420324128
29	Innensechskantschraube	Socket head screw	4	GB70-85/M4x35	
30	Steuerplatine	Control board	1		03338120Q1.6
30-1	Steuerplatine	Control board	1		03338120Q1.7
31	Hauptschalter	Main switch	1		03338120S1.1
32	Sicherung	Fuse	1		03420321632
33	Verschraubung	Fitting	1		03420321633
34	Zugentlastung	Cord grip	1		03420321634
	Motorschalterschütz	Exchanges contact device	1		03420324KM
	Steuerplatine	Electronic board	1		0320297
	Kohlebürste	Carbon brush	1	Vario	034203241-1

**J Antrieb 1 von 2 - Drive 1 of 2**

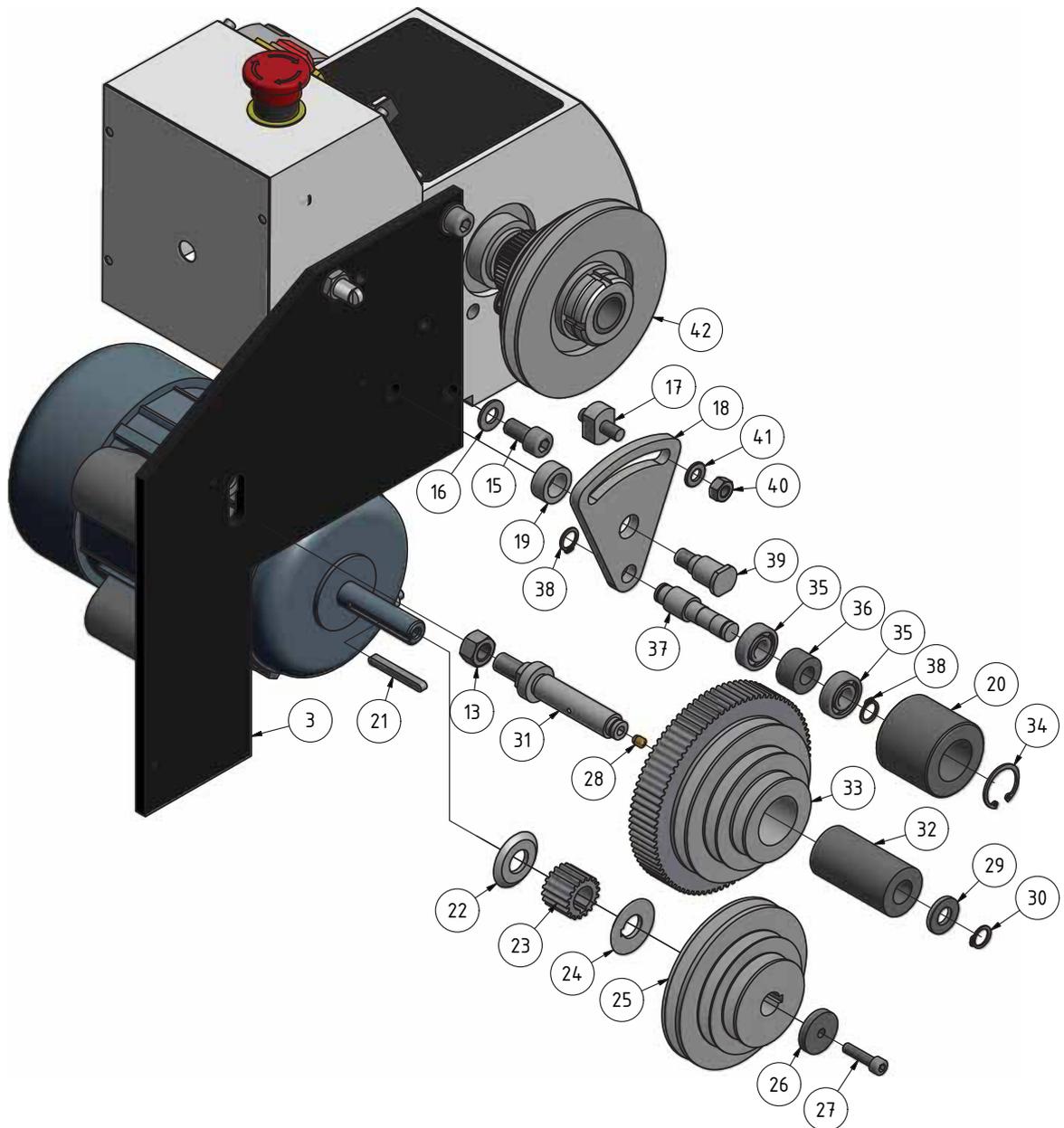


Abb.6-10:

## K Antrieb 2 von 2 - Drive 2 of 2

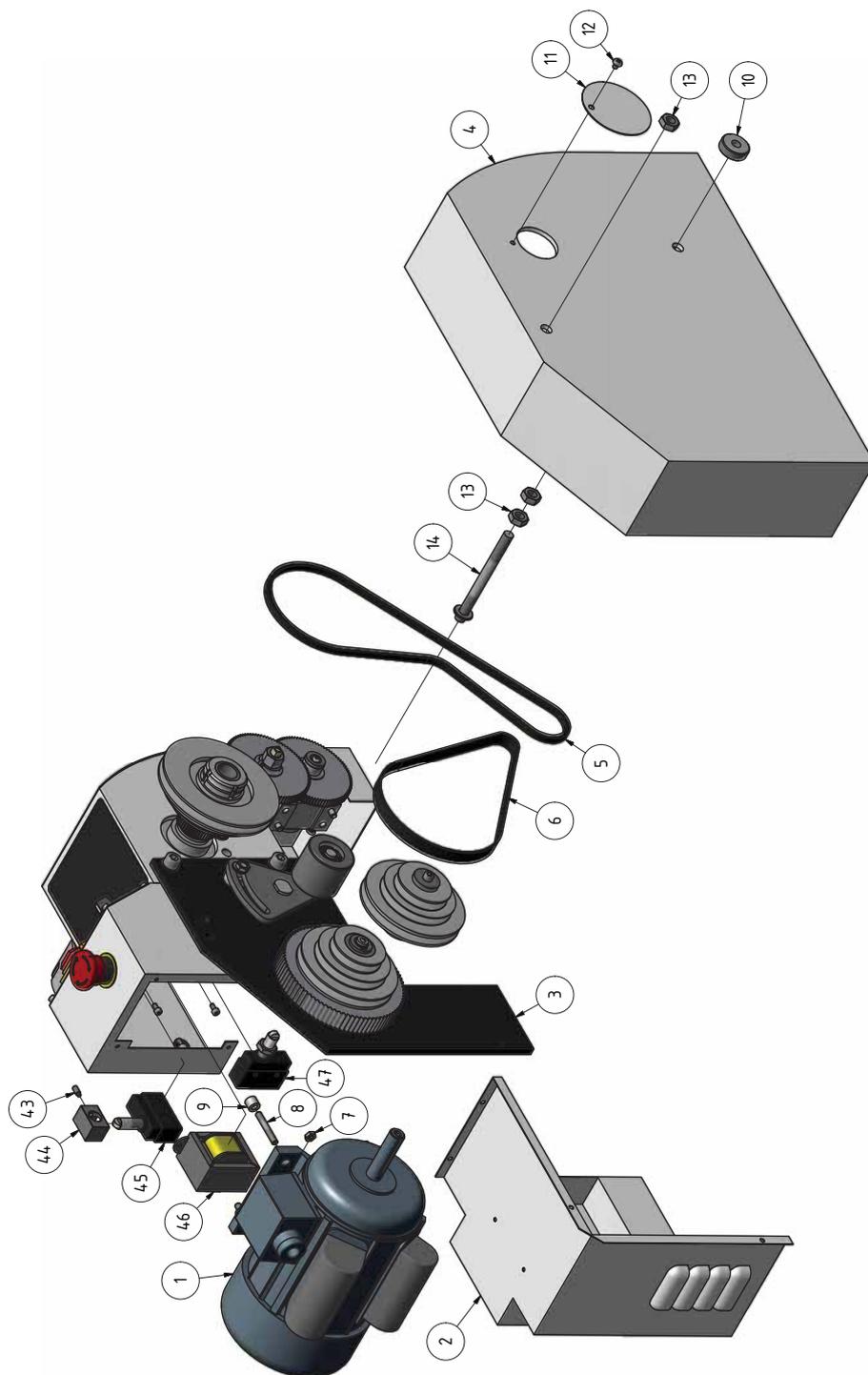


Abb.6-11: Antrieb - Drive

Teilleiste Antrieb - Parts list drive					
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Größe	Artikelnummer
			Qty.	Size	Item no.
1	Motor	Motor	1	230V	03420321101M
	Motor	Motor		400V	03420403101
	Motor D250	Motor D250		Vario	
2	Abdeckung Motor	Cover Motor	1		03420321102-1
3	Motorplatte	Motor plate	1		03420321103

TU2304\_TU2406\_parts.fm

Teilleiste Antrieb - Parts list drive					
Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Größe	Artikelnummer
			Qty.	Size	Item no.
5	Antriebsriemen	Drive belt	1		0391290
6	Zahnriemen	Toothed belt	1		0395350
7	Sechskantmutter	Hexagon nut	4	EN 24032 - M6	
8	Stehbolzen	Thread bolt	4	M6	
9	Distanzstück	Spacer piece	4		03420321109
10	Rändelmutter	Knurled nut	1		03420321110
11	Spindelabdeckung	Spindle cover	1		03420321111
12	Schraube	Screw	5	ISO 7045 - M5x6	
13	Sechskantmutter	Hexagon bolt	7	EN 24032 - M10	
14	Stehbolzen	Thread bolt	2		03420321114
15	Innensechskantschraube	Socket head screw	2	ISO 4762 - M10x20	
16	Unterlegscheibe	Washer	2	B 10.5	
17	Fixierstift	Fixing pin	1		03420321217
18	Trägerplatte für Spannrolle	Support for idler	1		03420321118
19	Distanzring Trägerplatte	Spacer ring support plate	1		03420321119-2
20	Rolle für Spannrolle	Role for idler	1		03420321120-1
21	Passfeder für Motor	Key for motor	1	5x40	03420321221
22	Bundscheibe innen	Flanged washer inside	1		03420321122-1
23	Zahnriemenscheibe	Toothed belt disk	1	18 Zähne (teeths)	03420321223
24	Bundscheibe außen	Flanged washer outside	1		03420321124-1
25	Riemenscheibe Motor	V-belt motor	1		03420321125-1
26	Unterlegscheibe Motor	Distance washer motor	1		03420321126-1
27	Innensechskantschraube	Socket head screw	1	DIN 4762 - M6x25	
28	Schmiernippel 6mm	Oiler 6mm	1		0340105
29	Deckscheibe	Cover disk	1		03420321129
30	Sicherungsring	Circlip	1	12mm	
31	Welle für Zwischenscheibe	Shaft for intermediate washer	1		03420321131-1
32	Führungshülse	Guidance case	1		03420321132
33	Zahnriemenscheibe	Toothed belt disk	1	84 Zähne (teeths)	03420321133
34	Sicherungsring	Circlip	1	26mm	
35	Rillenkugellager	Grooved ball bearing	2	6001	0406001.2R
36	Distanzstück	Spacer piece	1		03420321136
37	Welle für Spannrolle	Shaft for idler	1		03420321137
38	Sicherungsring für Spannrolle	Circlip for idler	2		03420321138
39	Führungsbolzen	Guide pin	1		03420321139
40	Sechskantmutter	Hexagon nut	1	EN 24032 - M8	
41	Unterlegscheibe	Washer	1	B 8.4	
42	Riemenscheibe Spindel	Pulley spindle	1		03420321142
43	Stiftschraube	Threaded pin	1	DIN 915 M5 x 12	
44	Halter Drehfutterschutz	Fixing part jaw ckuck protection	1	23	03420321823
45	Positionsschalter Drehfutterschutz	Position switch jaw chuck protection	1		03420321821
46	Trafo	Transformer	1		03420321146
47	Positionsschalter Spindelstockabdeckung	Position switch headstock protection	1		03420321124
	Kondensator 25 microF	Condenser 25 microF	1		03420321101-1
	Kondensator 150 microF	Condenser 150 microF	1		03420321101-2

TU2304\_TU2406\_parts.fm

## 6.5 Sonstiges Zubehör (ohne Abbildung) - Other accessories (without illustration)

Pos.	Bezeichnung	Designation	Menge	Grösse	Artikelnummer
			Qty.	Size	Item no.
	Werkzeugbox komplett	Tool box complete	1		0342032100
	Feste Spitze MK 2	Fixed center	1	MK2	0340134
	Feste Spitze MK 3	Fixed center	1	MK3	0340135
	Zwischenblech vorne	Sheet metal plate front	1	D250x400	03420400842
	Zwischenblech hinten	Sheet metal plate rear	1	D250x400	03420400843
	Leitspindelabdeckung	Leadscrew cover	1	D250x400	03420400844
	Zwischenblech vorne	Sheet metal plate front	1	D250x550	03420550842
	Zwischenblech hinten	Sheet metal plate rear	1	D250x550	03420550843
	Leitspindelabdeckung	Leadscrew cover	1	D210	03420321844
	Leitspindelabdeckung	Leadscrew cover	1	D250x550	03420550844
	Zwischenblech vorne	Sheet metal plate front	1	D210	03420321842
	Zwischenblech hinten	Sheet metal plate rear	1	D210	03420321843

## 6.6 Schaltplan - Wiring diagram - TU2304 - TU2406 - 230 V

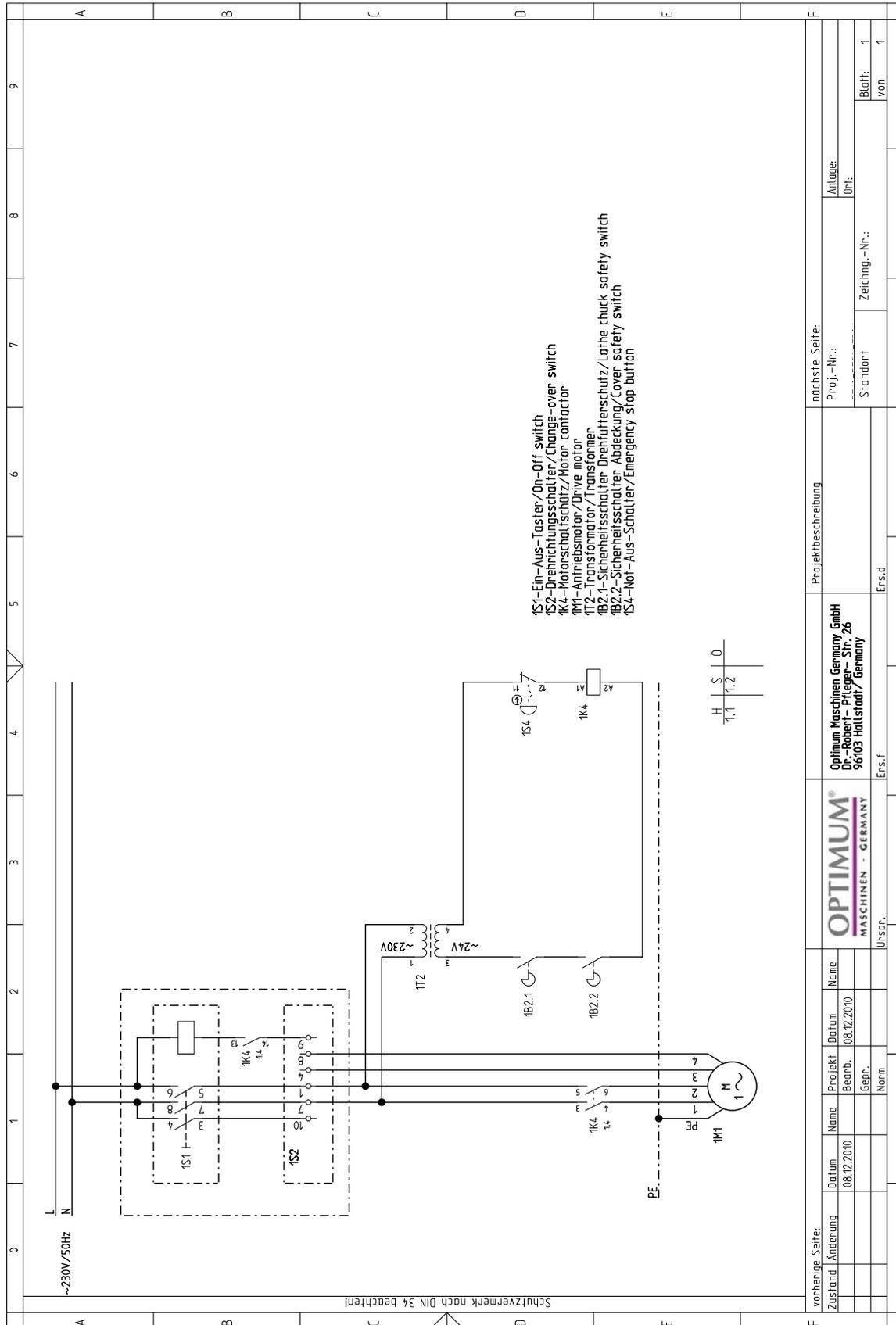


Abb. 6-12:

TU2304\_TU2406\_parts.fm

## 6.7 Schaltplan - Wiring diagram - TU2406 - 400 V

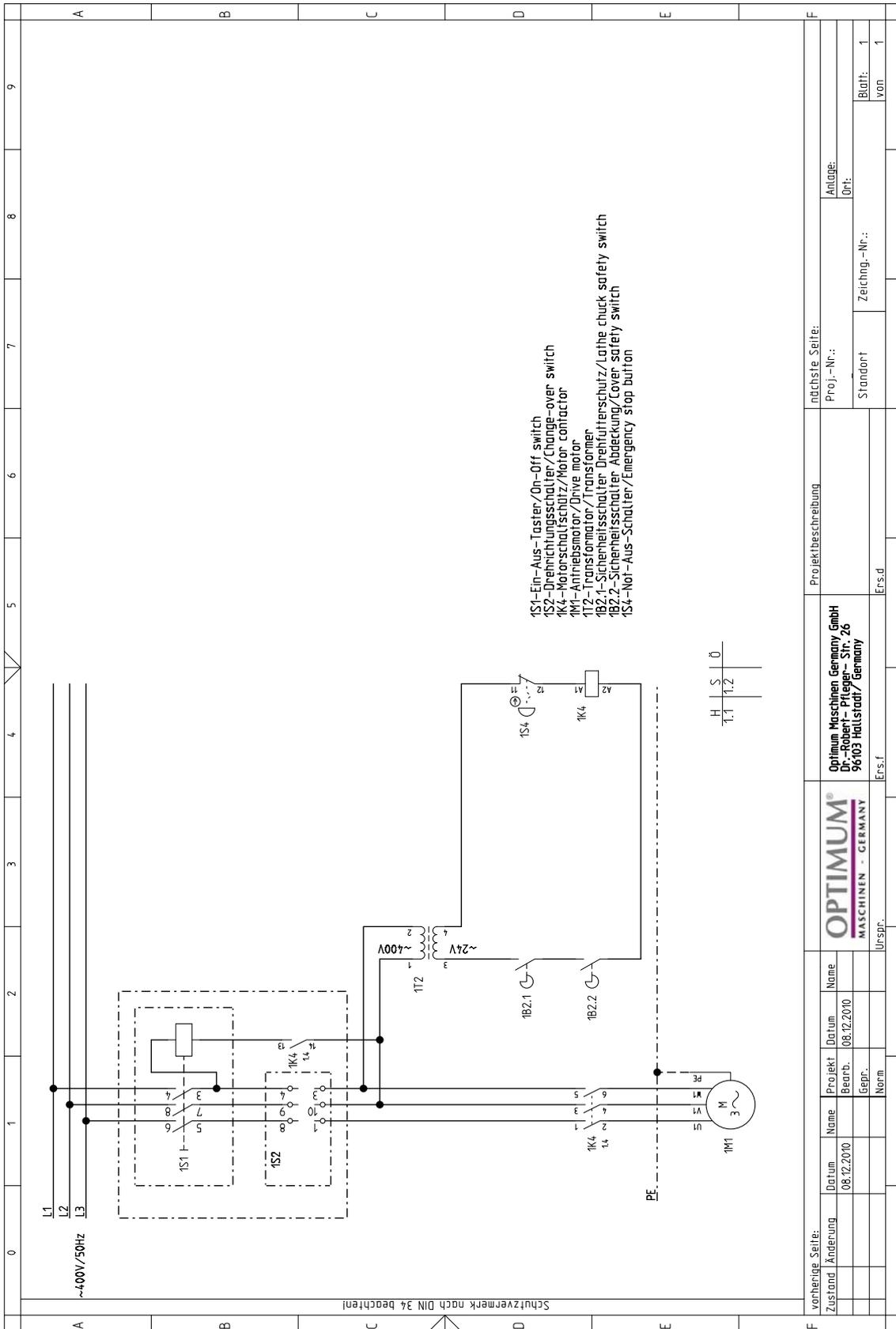


Abb.6-13:

TU2304\_TU2406\_parts.fm

## 6.8 Schaltplan - Wiring diagram - TU2406V

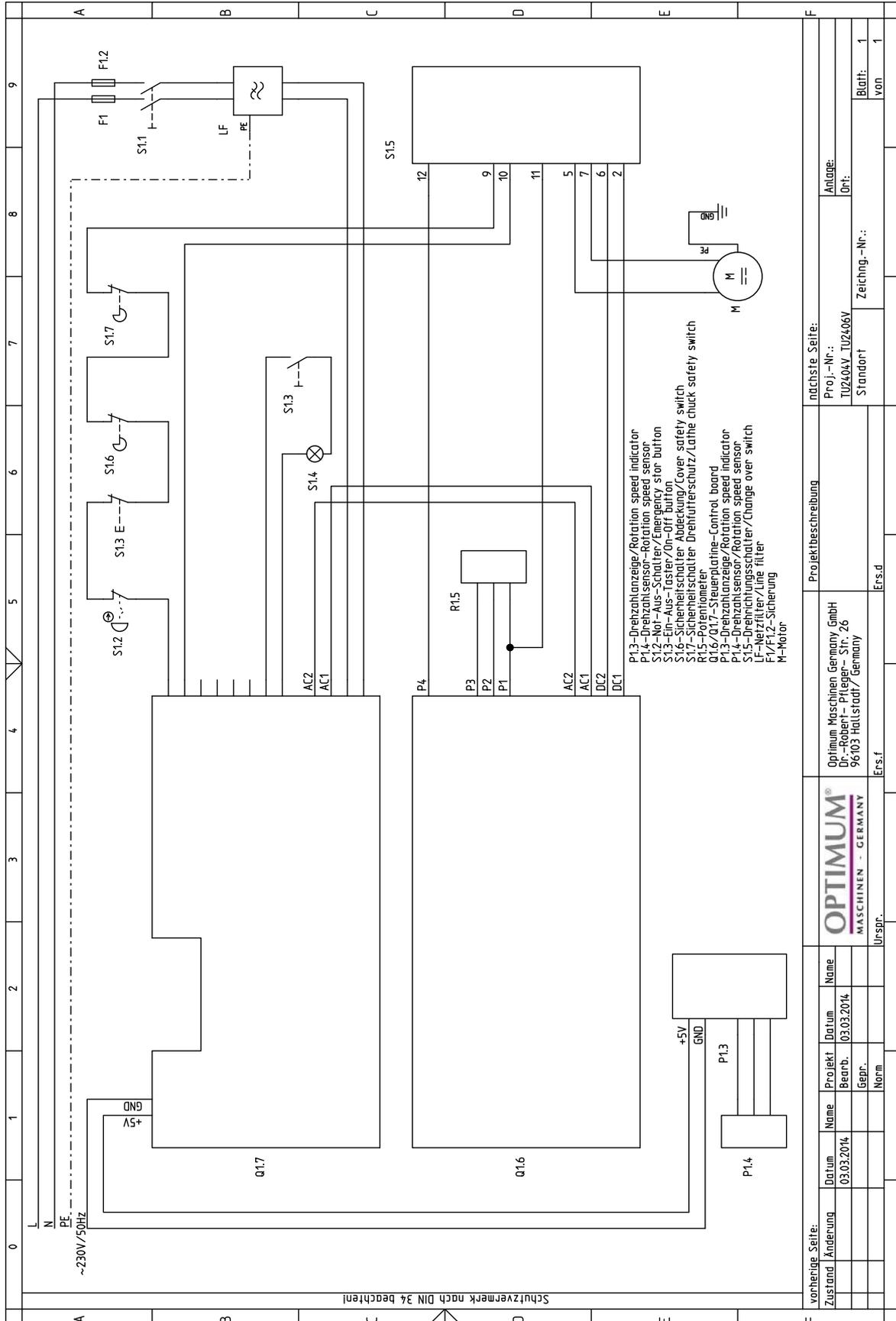


Abb. 6-14:

TU2304\_TU2406\_parts.fm



## 7 Störungen

Störung	Ursache/ mögliche Auswirkungen	Abhilfe
Maschine schaltet nicht ein	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reihenfolge des Einschaltens nicht beachtet.</li> <li>FI - Schutzschalter löst aus.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elektrischer Anschluss auf Seite 24</li> </ul>
Werkstückoberfläche zu rau.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Drehmeißel unscharf</li> <li>Drehmeißel federt</li> <li>Zu großer Vorschub</li> <li>Radius an der Drehmeißelspitze zu klein</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Drehmeißel nachschärfen</li> <li>Drehmeißel kürzer spannen</li> <li>Vorschub verringern</li> <li>Radius vergrößern</li> </ul>
Werkstück wird konisch	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spitzen fluchten nicht (Reitstock versetzt)</li> <li>Oberschlitten nicht genau ausgerichtet (Drehen mit dem Oberschlitten)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reitstock auf die Mitte ausrichten</li> <li>Oberschlitten genau ausrichten</li> </ul>
Drehmaschine rattert	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vorschub zu groß</li> <li>Hauptlager haben Spiel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vorschub kleiner wählen</li> <li>Hauptlager nachstellen lassen</li> </ul>
Zentrierspitze läuft warm	<ul style="list-style-type: none"> <li>Werkstück hat sich ausgedehnt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reitstockspitze lockern</li> </ul>
Drehmeißel hat eine kurze Standzeit	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zu hohe Schnittgeschwindigkeit</li> <li>Zu große Zustellung</li> <li>Zu wenig Kühlung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schnittgeschwindigkeit niedriger wählen</li> <li>Geringere Zustellung / Schlichtzugabe nicht über 0,5 mm)</li> <li>Mehr Kühlung</li> </ul>
Zu großer Freiflächenverschleiß	<ul style="list-style-type: none"> <li>Freiwinkel zu klein (Werkzeug „drückt“)</li> <li>Drehmeißelspitze nicht auf Spitzenhöhe eingestellt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Freiwinkel größer wählen</li> <li>Höheneinstellung des Drehmeißels korrigieren</li> </ul>
Schneide bricht aus	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keilwinkel zu klein (Wärmestaubildung)</li> <li>Schleifrisse durch falsches Kühlen</li> <li>Zu großes Spiel in der Spindellagerung (Schwingungen treten auf)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Keilwinkel größer stellen</li> <li>Gleichmäßig kühlen</li> <li>Spiel in der Spindellagerung nachstellen lassen</li> </ul>
Gedrehtes Gewinde ist falsch	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gewindedrehmeißel ist falscheingespant oder falsch angeschliffen</li> <li>Falsche Steigung</li> <li>Falscher Durchmesser</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Drehmeißel auf die Mitte einstellen - Winkel richtig schleifen</li> <li>Richtige Steigung einstellen</li> <li>Werkstück auf genauen Durchmesser vor drehen</li> </ul>



## 8 Anhang

### 8.1 Urheberrecht

Diese Dokumentation ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, der Funksendung, der Wiedergabe auf fotomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwendung, vorbehalten.

Technische Änderungen jederzeit vorbehalten.

### 8.2 Terminologie/Glossar

Begriff	Erklärung
Spindelstock	Gehäuse für Zahnriemenscheiben.
Schlossmutter	Geteilte Mutter, die in die Leitspindel eingreift.
Drehfutter	Spannwerkzeug zur Aufnahme des Werkstücks.
Bohrfutter	Bohreraufnahme
Bettschlitten	Schlitten auf der Führungsbahn des Maschinenbetts in Längsrichtung der Werkzeugachse.
Planschlitten	Schlitten auf dem Bettschlitten zur Bewegung quer der Werkzeugachse.
Oberschlitten	Drehbarer Schlitten auf dem Planschlitten.
Kegeldorn	Konus des Bohrers, des Bohrfutters, der Zentrierspitze.
Werkzeug	Drehmeißel, Bohrer, etc.
Werkstück	zu drehendes Teil, zu bearbeitendes Teil.
Reitstock	verschiebbare Drehhilfe.
Lünette	Mitlaufende oder feststehende Abstützung beim Drehen langer Werkstücke.
Drehherz	Vorrichtung, Spannhilfe zur Mitnahme von Drehteilen beim Drehen zwischen Spitzen.

### 8.3 Änderungsinformationen Betriebsanleitung

Kapitel	Kurzinformation	neue Versionsnummer
0, 2, 8	Erweitert um TU2406	1.0.2
6	Abbildung Ersatzteilzeichnung korrigiert	1.0.3
CE	Aktualisierung CE Erklärung	1.0.4
CE + 5	Aktualisierung CE Erklärung, neue Niederspannungsrichtlinie, Maschinentyp TU2404, TU2404V entfernt, Wartung Drehfutter	1.1.0

TU2304\_TU2406\_DE\_8.fm



Kapitel	Kurzinformation	neue Versionsnummer
1 + CE + 3.1.1	EN ISO 23125:2015-04 + Info Wechselräder + Zielgruppe private Nutzer	1.1.1
2.13	Schalleistungspegel ; Schalldruckpegel	1.1.2
3	Innerbetrieblicher Transport	1.1.3
4.15.4 ; 2	Beispiel Drehmeißelsätze mit Artikel Nr. entfernt, nicht mehr im Lieferprogramm ; Abmessungszeichnungen aktualisiert ; TU2406 Reitstock Pinolenhub auf 60mm	1.1.4

## 8.4 Mangelhaftungsansprüche / Garantie

Neben den gesetzlichen Mangelhaftungsansprüchen des Käufers gegenüber dem Verkäufer, gewährt Ihnen der Hersteller des Produktes, die Firma OPTIMUM GmbH, Robert-Pfleger-Straße 26, D-96103 Hallstadt, keine weiteren Garantien, sofern sie nicht hier aufgelistet oder im Rahmen einer einzelnen, vertraglichen Regel zugesagt wurden.

- Die Abwicklung der Haftungs- oder Garantieansprüche erfolgt nach Wahl der Firma OPTIMUM GmbH entweder direkt mit der Firma OPTIMUM GmbH oder aber über einen ihrer Händler.  
Defekte Produkte oder deren Bestandteile werden entweder repariert oder gegen fehlerfreie ausgetauscht. Ausgetauschte Produkte oder Bestandteile gehen in unser Eigentum über.
- Voraussetzung für Haftungs- oder Garantieansprüchen ist die Einreichung eines maschinell erstellten Original-Kaufbeleges, aus dem sich das Kaufdatum, der Maschinentyp und gegebenenfalls die Seriennummer ergeben müssen. Ohne Vorlage des Originalkaufbeleges können keine Leistungen erbracht werden.
- Von den Haftungs- oder Garantieansprüchen ausgeschlossen sind Mängel, die aufgrund folgender Umstände entstanden sind:
  - Nutzung des Produkts außerhalb der technischen Möglichkeiten und der bestimmungsgemäßen Verwendung, insbesondere bei Überbeanspruchung des Gerätes
  - Selbstverschulden durch Fehlbedienung bzw. Missachtung unserer Betriebsanleitung
  - nachlässige oder unrichtige Behandlung und Verwendung ungeeigneter Betriebsmittel
  - nicht autorisierte Modifikationen und Reparaturen
  - ungenügende Einrichtung und Absicherung der Maschine
  - Nichtbeachtung der Installationserfordernisse und Nutzungsbedingungen
  - atmosphärische Entladungen, Überspannungen und Blitzschlag sowie chemische Einflüsse
- Ebenfalls unterliegen nicht den Haftungs- oder Garantieansprüchen:
  - Verschleißteile und Teile, die einem normalen und bestimmungsgemäßen Verschleiß unterliegen, wie beispielsweise Keilriemen, Kugellager, Leuchtmittel, Filter, Dichtungen u.s.w.
  - nicht reproduzierbare Softwarefehler
- Leistungen, die durch Firma OPTIMUM GmbH oder einer ihrer Erfüllungsgehilfen zur Erfüllung im Rahmen einer zusätzlichen Garantie erbringen, sind weder eine Anerkennung eines Mangels noch eine Anerkennung der Eintrittspflicht. Diese Leistungen hemmen und/ oder unterbrechen die Garantiezeit nicht.
- Gerichtsstand unter Kaufleuten ist Bamberg.
- Sollte eine der vorstehenden Vereinbarungen ganz oder teilweise unwirksam und/oder nichtig sein, so gilt das als vereinbart, was dem Willen des Garantiegebers am nächsten kommt und ihm Rahmen der durch diesen Vertrag vorgegeben Haftungs- und Garantiegrenzen bleibt.



## 8.5 Lagerung

### ACHTUNG!

Bei falscher und unsachgemäßer Lagerung können elektrische und mechanische Maschinenkomponenten beschädigt und zerstört werden.

Lagern Sie die verpackten oder bereits ausgepackten Teile nur unter den vorgesehenen Umgebungsbedingungen.

Beachten Sie die Anweisungen und Angaben auf der Transportkiste.



- zerbrechliche Waren  
(Ware erfordert vorsichtiges Handhaben)
- vor Nässe und feuchter Umgebung schützen
- ☞ Umgebungsbedingungen - Lagerung auf Seite 18



- vorgeschriebene Lage der Packkiste  
(Kennzeichnung der Deckenfläche - Pfeile nach oben)
- maximale Stapelhöhe



Beispiel: nicht stapelbar - über der ersten Packkiste darf keine weitere gestapelt werden



Fragen Sie bei der Optimum Maschinen Germany GmbH an, falls die Maschine und Zubehörteile länger als drei Monate und unter anderen als den vorgeschriebenen Umgebungsbedingungen gelagert werden müssen.

## 8.6 Entsorgungshinweis / Wiederverwertungsmöglichkeiten:

Entsorgen Sie ihr Gerät bitte umweltfreundlich, indem Sie Abfälle nicht in die Umwelt sondern fachgerecht entsorgen.

Bitte werfen Sie die Verpackung und später das ausgediente Gerät nicht einfach weg, sondern entsorgen Sie beides gemäß der von Ihrer Stadt-/Gemeindeverwaltung oder vom zuständigen Entsorgungsunternehmen aufgestellten Richtlinien.

### 8.6.1 Außer Betrieb nehmen

#### VORSICHT!

Ausgediente Geräte sind sofort fachgerecht außer Betrieb zu nehmen, um einen spätem Missbrauch und die Gefährdung der Umwelt oder von Personen zu vermeiden

- Ziehen Sie den Netzstecker.
- Durchtrennen Sie das Anschlusskabel.
- Entfernen Sie alle umweltgefährdende Betriebsstoffe aus dem Alt-Gerät.
- Entnehmen Sie, sofern vorhanden, Batterien und Akkus.
- demontieren Sie die Maschine gegebenenfalls in handhabbare und verwertbare Baugruppen und Bestandteile.
- führen Sie die Maschinenkomponenten und Betriebsstoffe dem dafür vorgesehenen Entsorgungswegen zu.





## 8.6.2 Entsorgung der Neugeräte-Verpackung

Alle verwendeten Verpackungsmaterialien und Packhilfsmittel der Maschine sind recyclingfähig und müssen grundsätzlich der stofflichen Wiederverwertung zugeführt werden.

Das Verpackungsholz kann einer Entsorgung oder Wiederverwertung zugeführt werden.

Verpackungsbestandteile aus Karton können zerkleinert zur Altpapiersammlung gegeben werden.

Die Folien sind aus Polyethylen (PE) oder die Polsterteile aus Polystyrol (PS). Diese Stoffe können nach Aufarbeitung wiederverwendet werden, wenn Sie an eine Wertstoffsammelstelle oder an das für Sie zuständige Entsorgungsunternehmen weitergegeben werden.

Geben Sie das Verpackungsmaterial nur sortenrein weiter, damit es direkt der Wiederverwendung zugeführt werden kann.

## 8.6.3 Entsorgung des Altgerätes

### INFORMATION

Tragen Sie bitte in Ihrem und im Interesse der Umwelt dafür Sorge, dass alle Bestandteile der Maschine nur über die vorgesehenen und zugelassenen Wege entsorgt werden.

Beachten Sie bitte, dass elektrische Geräte eine Vielzahl wiederverwertbarer Materialien sowie umweltschädliche Komponenten enthalten. Tragen Sie dazu bei, dass diese Bestandteile getrennt und fachgerecht entsorgt werden. Im Zweifelsfall wenden Sie sich bitte an ihre kommunale Abfallentsorgung. Für die Aufbereitung ist gegebenenfalls auf die Hilfe eines spezialisierten Entsorgungsbetriebs zurückzugreifen.



## 8.6.4 Entsorgung der elektrischen und elektronischen Komponenten

Bitte sorgen Sie für eine fachgerechte, den gesetzlichen Vorschriften entsprechende Entsorgung der Elektrobauteile.

Das Gerät enthält elektrische und elektronische Komponenten und darf nicht als Haushaltsmüll entsorgt werden. Gemäß Europäischer Richtlinie 2002/96/EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte und die Umsetzung in nationales Recht, müssen verbrauchte Elektrowerkzeuge und Elektrische Maschinen getrennt gesammelt und einer umweltgerechten Wiederverwertung zugeführt werden.

Als Maschinenbetreiber sollten Sie Informationen über das autorisierte Sammel- bzw. Entsorgungssystem einholen, das für Sie gültig ist.

Bitte sorgen Sie für eine fachgerechte, den gesetzlichen Vorschriften entsprechende Entsorgung der Batterien und/oder der Akkus. Bitte werfen Sie nur entladene Akkus in die Sammelboxen beim Handel oder den kommunalen Entsorgungsbetrieben.

## 8.7 Entsorgung über kommunale Sammelstellen

Entsorgung von gebrauchten, elektrischen und elektronischen Geräten (Anzuwenden in den Ländern der Europäischen Union und anderen europäischen Ländern mit einem separaten Sammelsystem für diese Geräte).

Das Symbol auf dem Produkt oder seiner Verpackung weist darauf hin, dass dieses Produkt nicht als normaler Haushaltsabfall zu behandeln ist, sondern an einer Annahmestelle für das Recycling von elektrischen und elektronischen Geräten abgegeben werden muss. Durch Ihren Beitrag zum korrekten Entsorgen dieses Produkts schützen Sie die Umwelt und die Gesundheit Ihrer Mitmenschen. Umwelt und Gesundheit werden durch falsche Entsorgung gefährdet. Materialrecycling hilft den Verbrauch von Rohstoffen zu verringern. Weitere Informationen über das Recycling dieses Produkts erhalten Sie von Ihrer Gemeinde, den kommunalen Entsorgungsbetrieben oder dem Geschäft, in dem Sie das Produkt gekauft haben.





## 8.8 RoHS 2011/65/EU

Das Symbol auf dem Produkt oder seiner Verpackung weist darauf hin, dass dieses Produkt der europäischen Richtlinie 2011/65/EU entspricht.



## 8.9 Produktbeobachtung

Wir sind verpflichtet, unsere Produkte auch nach der Auslieferung zu beobachten.

Bitte teilen Sie uns alles mit, was für uns von Interesse ist:

- Veränderte Einstelldaten
- Erfahrungen mit der Drehmaschine, die für andere Benutzer wichtig sind
- Wiederkehrende Störungen

Optimum Maschinen Germany GmbH

Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26

D-96103 Hallstadt

Telefax +49 (0) 951 - 96 555 - 888

E-Mail: [info@optimum-maschinen.de](mailto:info@optimum-maschinen.de)



## EG - Konformitätserklärung

nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG Anhang II 1.A

**Der Hersteller / Inverkehrbringer:** Optimum Maschinen Germany GmbH  
Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26  
D - 96103 Hallstadt

erklärt hiermit, dass folgendes Produkt

**Produktbezeichnung:** Handgesteuerte Drehmaschine

**Typenbezeichnung:** TU2304

TU2406

allen einschlägigen Bestimmungen der oben genannten Richtlinie sowie den weiteren angewandten Richtlinien (nachfolgend) - einschließlich deren zum Zeitpunkt der Erklärung geltenden Änderungen - entspricht.

**Beschreibung:**

Hand gesteuerte Drehmaschine ohne numerische Steuerung

**Folgende weitere EU-Richtlinien wurden angewandt:**

EMV-Richtlinie 2014/30/EU ; Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten 2015/863/EU

**Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:**

EN ISO 23125 Werkzeugmaschinen - Sicherheit - Drehmaschinen

EN 60204-1 Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

EN ISO 13849-1 Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze

EN ISO 13849-2 Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 2: Validierung

EN ISO 12100 Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung

Name und Anschrift der Person, die bevollmächtigt ist, die technischen Unterlagen zusammenzustellen:

Kilian Stürmer, Tel.: +49 (0) 951 96555 - 800

Kilian Stürmer (Geschäftsführer)

Hallstadt, den 2023-06-29



## EG - Konformitätserklärung

nach Maschinenrichtlinie 2006/42/EG Anhang II 1.A

**Der Hersteller / Inverkehrbringer:** Optimum Maschinen Germany GmbH  
Dr.-Robert-Pfleger-Str. 26  
D - 96103 Hallstadt

erklärt hiermit, dass folgendes Produkt

**Produktbezeichnung:** Handgesteuerte Drehmaschine

**Typenbezeichnung:** TU2304V  
TU2406V

allen einschlägigen Bestimmungen der oben genannten Richtlinie sowie den weiteren angewandten Richtlinien (nachfolgend) - einschließlich deren zum Zeitpunkt der Erklärung geltenden Änderungen - entspricht.

**Beschreibung:**

Hand gesteuerte Drehmaschine ohne numerische Steuerung

**Folgende weitere EU-Richtlinien wurden angewandt:**

EMV-Richtlinie 2014/30/EU ; Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten 2015/863/EU

**Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:**

EN ISO 23125 Werkzeugmaschinen - Sicherheit - Drehmaschinen

EN 60204-1 Sicherheit von Maschinen - Elektrische Ausrüstung von Maschinen - Teil 1: Allgemeine Anforderungen

EN ISO 13849-1 Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze

EN ISO 13849-2 Sicherheit von Maschinen - Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen - Teil 2: Validierung

EN ISO 12100 Sicherheit von Maschinen - Allgemeine Gestaltungsleitsätze - Risikobeurteilung und Risikominderung

EN 55011 Industrielle, wissenschaftliche Hochfrequenzgeräte, Funkstörungen - Grenzwerte und Messverfahren - Klasse B

EN 61800-1 Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe - Teil 1: Allgemeine Anforderungen; Festlegungen für die Bemessung von Niederspannungs-Gleichstrom-Antriebssystemen

EN 61800-5-1 Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl - Teil 5-1: Anforderungen an die Sicherheit - Elektrische, thermische und energetische Anforderungen.

Name und Anschrift der Person, die bevollmächtigt ist, die technischen Unterlagen zusammenzustellen:

Kilian Stürmer, Tel.: +49 (0) 951 96555 - 800

Kilian Stürmer (Geschäftsführer)  
Hallstadt, den 2023-06-29



## Index

<b>A</b>		Verwenden von Hebezeugen .....	16
Austausch der Wechselräder .....	32	<b>W</b>	
<b>D</b>		Warmlaufen der Maschine .....	23
Drehfutterschutz .....	13	Warnhinweise .....	6
<b>E</b>		Wechselradtabelle .....	32
EG - Konformitätserklärung .....	90, 91	Werkzeughalter .....	28
Elektrischer Anschluss .....	24	<b>Z</b>	
Entsorgung .....	88	Zielgruppe	
Erste Inbetriebnahme .....	23	private Nutzer .....	10
<b>F</b>		Zollgewinde .....	51
Fachhändler .....	60		
Fehlanwendung .....	8		
Funktionsprüfung .....	24		
Futterschlüssel .....	14		
<b>G</b>			
Gefahren			
-Klassifizierung .....	6		
Gewindearten .....	48		
Gewindeschneidplatten .....	52		
<b>K</b>			
Kegeldrehen .....	36		
Konformitätserklärung .....	90, 91		
Kundendienst .....	60		
Kundendiensttechniker .....	60		
<b>L</b>			
Lastanschlagstelle .....	23		
<b>M</b>			
Mechanische Wartungsarbeiten .....	16		
Metrische Gewinde .....	49		
Montieren .....	23		
<b>P</b>			
Pflichten			
Bediener .....	10		
<b>Q</b>			
Qualifikation des Personals			
Sicherheit .....	10		
<b>R</b>			
Reinigen und Abschmieren .....	23		
Reitstockpinole .....	40		
<b>S</b>			
Schnittgeschwindigkeit .....	42		
Schnittgeschwindigkeitstabelle .....	43		
Schutz			
-Ausrüstung .....	15		
Schutzabdeckung .....	13		
Drehfutter .....	13		
Service Hotline .....	61		
<b>T</b>			
Transport .....	22		
<b>U</b>			
Urheberrecht .....	85		
<b>V</b>			
Veränderung des Drehzahlbereiches .....	31		