

# Handspannfutter

**ROTA-M flex 2+2 500 & ROTA-ML flex 2+2**

**Montage- und Betriebsanleitung**

Original Betriebsanleitung

Hand in hand for tomorrow

## Impressum

### **Urheberrecht:**

Diese Anleitung ist urheberrechtlich geschützt. Urheber ist die SCHUNK SE & Co. KG.  
Alle Rechte vorbehalten.

### **Technische Änderungen:**

Änderungen im Sinne technischer Verbesserungen sind uns vorbehalten.

**Dokumentenummer:** 1582577

**Auflage:** 02.00 | 13.08.2024 | de

Sehr geehrte Kundin,  
sehr geehrter Kunde,  
vielen Dank, dass Sie unseren Produkten und unserem Familienunternehmen als führendem  
Technologieausrüster für Roboter und Produktionsmaschinen vertrauen.  
Unser Team steht Ihnen bei Fragen rund um dieses Produkt und weiteren Lösungen jederzeit  
zur Verfügung. Fragen Sie uns und fordern Sie uns heraus. Wir lösen Ihre Aufgabe!  
Mit freundlichen Grüßen  
Ihr SCHUNK-Team

Customer Management  
Tel. +49-7572-7614-1300  
Fax +49-7572-7614-1039  
cmm@de.schunk.com



**Betriebsanleitung bitte vollständig lesen und produktnah aufbewahren.**

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Allgemein.....</b>	<b>5</b>
1.1 Zu dieser Anleitung.....	5
1.1.1 Darstellung der Warnhinweise .....	5
1.1.2 Mitgeltende Unterlagen .....	5
1.2 Gewährleistung .....	6
1.3 Baugrößen.....	6
1.4 Lieferumfang.....	6
<b>2 Grundlegende Sicherheitshinweise .....</b>	<b>7</b>
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung .....	7
2.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung .....	7
2.3 Bauliche Veränderungen.....	8
2.4 Ersatzteile .....	8
2.5 Umgebungs- und Einsatzbedingungen .....	8
2.6 Stoffliche Grenzen .....	9
2.7 Spannbacken .....	9
2.8 Personalqualifikation .....	9
2.9 Persönliche Schutzausrüstung .....	10
2.10 Transport.....	10
2.11 Schutz bei Handhabung und Montage .....	10
2.12 Schutz bei Inbetriebnahme und Betrieb .....	10
2.13 Hinweise zum sicheren Betrieb .....	11
2.14 Entsorgung .....	13
2.15 Grundsätzliche Gefahren .....	13
2.16 Schutz vor gefährlichen Bewegungen .....	13
2.17 Hinweise auf besondere Gefahren .....	14
<b>3 Technische Daten .....</b>	<b>17</b>
3.1 Spannfutterdaten.....	17
3.2 Abmessungen.....	18
3.3 Spannkraft-Drehzahl-Diagramme.....	21
3.4 Berechnung der Spannkraft und Drehzahl .....	24
3.4.1 Berechnung der notwendigen Spannkraft bei gegebener Drehzahl.....	25
3.4.2 Berechnungsbeispiel: Notwendige Ausgangsspannkraft für eine gegebene Drehzahl.....	27
3.4.3 Berechnung der zulässigen Drehzahl bei gegebener Ausgangsspannkraft	28
3.5 Genauigkeitsklassen .....	28
3.6 Zulässige Unwucht DIN ISO 21940-11 .....	28

<b>4 Montage</b> .....	<b>29</b>
4.1 Schrauben-Drehmomente .....	29
4.2 Montage Allgemein.....	29
4.2.1 Maßnahmen vor Montagebeginn .....	29
4.2.2 Möglichkeiten der Futtermontage .....	30
4.3 Montieren und anschließen.....	31
4.3.1 Montage des Spannfutters (mit Zentrierrand) .....	31
4.3.2 Montagevorbereitung für Spannfutter mit Reduzier- bzw. Erweiterungsflansch .....	32
4.3.3 Montagevorbereitung für Spannfutter mit Direktaufnahme .....	32
4.3.4 Montagevorbereitung für Spannfutter mit Konsolplatte auf Maschinentisch (nur ML Spannfutter).....	32
<b>5 Funktion</b> .....	<b>33</b>
5.1 Funktion und Handhabung .....	33
5.2 Funktionsprüfung vor Gebrauch .....	33
5.3 Austausch bzw. Ergänzung von Backen .....	34
5.4 Werkstück spannen .....	34
5.5 Ausgleich / Werkstückabmessungen.....	35
5.6 Festanschläge und Anschlagbacken.....	36
5.6.1 Montage Festanschlag .....	36
5.7 Sperrdeckel.....	36
5.7.1 Montage Sperrdeckel.....	37
5.8 Möglichkeiten Spannaufbau (nur ROTA-ML flex 2+2) .....	38
<b>6 Wartung</b> .....	<b>39</b>
6.1 Schmierung .....	39
6.2 Wartungs- und Schmierplan .....	40
6.3 Zerlegen des Spannfutters .....	40
6.4 Zusammenbau des Spannfutters.....	42
<b>7 Abhilfe bei Störungen</b> .....	<b>45</b>
<b>8 Lagerung</b> .....	<b>46</b>
<b>9 Entsorgung</b> .....	<b>47</b>
<b>10 Stückliste</b> .....	<b>48</b>
<b>11 Zeichnung</b> .....	<b>50</b>
<b>12 Herstellerbescheinigung</b> .....	<b>52</b>

# 1 Allgemein

## 1.1 Zu dieser Anleitung

Diese Anleitung enthält wichtige Informationen für einen sicheren und sachgerechten Gebrauch des Produkts.

Sie ist integraler Bestandteil des Produkts und muss für das Personal jederzeit zugänglich aufbewahrt werden.

Vor dem Beginn aller Arbeiten muss das Personal diese Anleitung gelesen und verstanden haben. Voraussetzung für ein sicheres Arbeiten ist das Beachten aller Sicherheitshinweise in dieser Anleitung.

Abbildungen dienen dem grundsätzlichen Verständnis und können von der tatsächlichen Ausführung abweichen.

Neben dieser Anleitung gelten die aufgeführten Dokumente unter ▶ 1.1.2 [ 5]

### 1.1.1 Darstellung der Warnhinweise

Zur Verdeutlichung von Gefahren werden in den Warnhinweisen folgende Signalworte und Symbole verwendet.



#### ⚠ GEFAHR

Bezeichnet eine Gefährdung mit einem hohen Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge hat.



#### ⚠ WARNUNG

Bezeichnet eine Gefährdung mit einem mittleren Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, den Tod oder eine schwere Verletzung zur Folge haben könnte.



#### ⚠ VORSICHT

Bezeichnet eine Gefährdung mit einem niedrigen Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, eine geringfügige oder mäßige Verletzung zur Folge haben könnte.

#### ACHTUNG

Informationen zur Vermeidung von Sachschäden.

### 1.1.2 Mitgeltende Unterlagen

- Allgemeine Geschäftsbedingungen \*
- Berechnung der Backenfliehkräfte und Führungsbahnbelastungen, im Kapitel "Technik" des Drehfutterkatalogs \* und Kapitel "Berechnung der Spannkraft und Drehzahl"
- Kurzbetriebsanleitung falls vorhanden
- Genehmigungszeichnungen

Die mit Stern (\*) gekennzeichneten Unterlagen können unter **schunk.com** heruntergeladen werden.

## 1.2 Gewährleistung

Die Gewährleistung für Standardprodukte beträgt 24 Monate ab Lieferdatum Werk oder 50 000 Zyklen\* bei manuell betätigten Spannmitteln bei bestimmungsgemäßer Verwendung unter folgenden Bedingungen:

- Beachten der mitgeltenden Unterlagen, ▶ 1.1.2 [📄 5]
- Beachten der Umgebungs- und Einsatzbedingungen, ▶ 2.5 [📄 8]
- Beachten der vorgeschriebenen Wartungs- und Schmierintervalle, ▶ 6.2 [📄 40]

Werkstückberührende Teile und Verschleißteile sind nicht Bestandteil der Gewährleistung.

\* Ein Zyklus besteht aus einem kompletten Spannvorgang ("Öffnen" und "Schließen")

## 1.3 Baugrößen

Diese Anleitung gilt für folgende Baugrößen:

- ROTA-M flex 2+2 500 (Ident.-Nr. 1573344)
- ROTA-ML flex 2+2 500 (Ident.-Nr. 1583348)
- ROTA-ML flex 2+2 630 (Ident.-Nr. 1570299)
- ROTA-ML flex 2+2 800 (Ident.-Nr. 1573345)
- ROTA-ML flex 2+2 1000 (Ident.-Nr. 1573346)
- ROTA-ML flex 2+2 1200 (Ident.-Nr. 1573347)

## 1.4 Lieferumfang

**1 Handspannfutter** in der bestellten Variante

**4 Befestigungsschrauben**

**8 Nutensteine mit Schrauben**

**1 Knarre mit Adapter**

**2 Ringschrauben**

**1 Montage- und Betriebsanleitung**

**nur ML Spannfutter:**

**4 (2) Ringschrauben (Baugröße 630)**

**12 Nutensteine mit Schraube zur Tischmontage**

**1 Zentrierbolzen**

**20 Abdeckungen für Befestigungsschrauben**

## 2 Grundlegende Sicherheitshinweise

Von diesem Produkt können Gefahren für Personen und Sachen durch falsche Handhabung, Montage und Wartung ausgehen, wenn diese Betriebsanleitung nicht beachtet wird.

### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

- Das Produkt dient zum Spannen von Werkstücken aus Metall und Kunststoff auf Werkzeugmaschinen.
- Das Produkt darf ausschließlich im Rahmen seiner technischen Daten verwendet werden.
- Das Produkt ist für industrielle und gewerbliche Anwendungen bestimmt.
- Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch das Einhalten aller Angaben in dieser Anleitung.
- Die Höchstdrehzahl und die notwendige Spannkraft muss vom Betreiber für die jeweilige Spannaufgabe nach den jeweils gültigen Normen bzw. technischen Vorgaben des Herstellers ermittelt werden.  
(Siehe auch "Berechnung zu Spannkraft und Drehzahl" im Kapitel "Technische Daten").
- Verwendung von geeigneten Aufsatzbacken mit geeigneter Schnittstelle.
- Störkreisdurchmesser des Werkstücks muss kleiner oder maximal gleich dem Außendurchmesser des Spannmittels sein.
- Das Werkstück darf sich unter Spannkraft nicht plastisch verformen (Spanneindrücke sind zulässig).

### 2.2 Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Eine nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Produkts liegt vor:

- wenn das Produkt als Press- oder Stanzwerkzeug, als Werkzeughalter, als Lastaufnahmemittel oder als Hebezeug verwendet wird.
- wenn die vorgeschriebenen technischen Daten beim Gebrauch des Produkts überschritten werden.
- wenn Werkstücke nicht ordnungsgemäß, unter besonderer Berücksichtigung der vorgeschriebenen Spannkräfte, gespannt werden.
- wenn die Aufsatzbacken nicht ordnungsgemäß montiert sind.
- wenn das Produkt nicht ordnungsgemäß betätigt wird.
- wenn das Produkt in den Hubendlagen betrieben wird.
- wenn die Führungsbahnen durch zu hohe Spannbacken bzw. zu hoch gewählter Spannstelle überlastet werden.
- wenn das Produkt ungenügend gewartet wird.
- wenn das Produkt mit aggressiven Medien, insbesondere Säuren in Kontakt gebracht wird.

- wenn das Produkt bei abrasiven Strahlverfahren, insbesondere Sandstrahlen eingesetzt wird.
- Demontage des Abspringmechanismus am Betätigungsschlüssel.
  - Durch die Demontage des Abspringmechanismus kann der Betätigungsschlüssel am Spannfutter verbleiben.

## 2.3 Bauliche Veränderungen

### Durchführen von baulichen Veränderungen

Durch Umbauten, Veränderungen und Nacharbeiten, z.B. zusätzliche Gewinde, Bohrungen, Sicherheitseinrichtungen können Funktion oder Sicherheit beeinträchtigt oder Beschädigungen am Produkt verursacht werden.

- Bauliche Veränderungen nur mit schriftlicher Genehmigung von SCHUNK durchführen.

## 2.4 Ersatzteile

### Verwenden nicht zugelassener Ersatzteile

Durch das Verwenden nicht zugelassener Ersatzteile können Gefahren für das Personal entstehen und Beschädigungen oder Fehlfunktionen am Produkt verursacht werden.

- Nur Originalersatzteile und von SCHUNK zugelassene Ersatzteile verwenden.

## 2.5 Umgebungs- und Einsatzbedingungen

### Anforderungen an die Umgebungs- und Einsatzbedingungen

Durch falsche Umgebungs- und Einsatzbedingungen können Gefahren von dem Produkt ausgehen, die zu schweren Verletzungen und erheblichen Sachschäden führen können und / oder die Lebensdauer des Produkts verringern.

- Sicherstellen, dass das Produkt nur im Rahmen seiner definierten Einsatzparameter verwendet wird.
- Sicherstellen, dass das Produkt entsprechend dem Anwendungsfall ausreichend dimensioniert ist.
- Sicherstellen, dass Wartungs- und Schmierintervalle eingehalten werden.
- Bei der Bearbeitung nur Kühlmittlemulsionen mit Rostschutzzusätzen verwenden.

Je nach Einsatzbedingungen muss nach einer bestimmten Betriebsdauer die Funktion und die Spannkraft überprüft werden.

Bei kleinstmöglichem Betätigungsdruck am Spannzylinder müssen sich die Grundbacken gleichmäßig bewegen. Diese Methode ersetzt nicht die Spannkraftmessung.

Ist die Spannkraft stark abgefallen, oder lassen sich Grundbacken und / oder Ausklinkmechanismus nicht mehr einwandfrei bewegen, ist es erforderlich das Spannmittel zu zerlegen, zu reinigen und neu zu schmieren.

## 2.6 Stoffliche Grenzen

Das Produkt besteht aus Stahllegierungen, Elastomeren, Aluminiumlegierungen und Messing. Zusätzlich sind als Hilfs- und Betriebsstoffe Schmierfett Linomax plus, Rostschutzöl Branotect und Renolit HLT2 im Produkt verbaut. Das Sicherheitsdatenblatt von LINOMAX plus ist unter [www.schunk.com](http://www.schunk.com) ersichtlich.

## 2.7 Spannbacken

### Anforderungen an die Spannbacken

Durch Rotationsenergie oder ggf. gespeicherte Energie können Gefahren von dem Produkt ausgehen, die zu schweren Verletzungen und erheblichen Sachschaden führen können.

- Spannbacken im Stillstand und ohne gespanntes Werkstück wechseln.
- Keine geschweißten Backen verwenden.
- Die Spannbacken so leicht und so niedrig wie möglich gestalten. Der Spannungspunkt muss möglichst nahe am Futtergesicht liegen (Spannpunkte mit größerem Abstand verursachen in der Backenführung eine höhere Flächenpressung und können die Spannkraft wesentlich verringern).
- Bei einem Spannungspunkt mit größerem Abstand zum Futtergesicht muss der Betriebsdruck reduziert werden.
- Nach einer Kollision müssen das Spannmittel und die Spannbacken vor erneutem Einsatz einer Rissprüfung unterzogen werden. Beschädigte Teile müssen durch Original SCHUNK-Ersatzteile ersetzt werden.
- Die Befestigungsschrauben der Spannbacken und gegebenenfalls die Nutensteine müssen bei Verschleißerscheinung oder Beschädigung ausgetauscht werden. Nur Schrauben der Qualität 12.9 unter Beachtung der vorgegebenen Anzugsmomente verwenden. Bei Spannmitteln mit Spitzverzahnung sind die Backenbefestigungsschrauben in die am nächsten der Spannstelle liegenden Bohrungen einzuschrauben.

## 2.8 Personalqualifikation

### Unzureichende Qualifikation des Personals

Wenn nicht ausreichend qualifiziertes Personal Arbeiten an dem Produkt durchführt, können schwere Verletzungen und erheblicher Sachschaden verursacht werden.

- Alle Arbeiten durch qualifiziertes Personal durchführen lassen.
- Vor Arbeiten am Produkt muss das Personal die komplette Anleitung gelesen und verstanden haben.
- Landesspezifische Unfallverhütungsvorschriften und die allgemeinen Sicherheitshinweise beachten.

Folgende Qualifikationen des Personals sind für die verschiedenen Tätigkeiten am Produkt notwendig:

<b>Elektrofachkraft</b>	Die Elektrofachkraft ist aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen in der Lage, Arbeiten an elektrischen Anlagen auszuführen, mögliche Gefahren zu erkennen und zu vermeiden und kennt die relevanten Normen und Bestimmungen.
<b>Fachpersonal</b>	Das Fachpersonal ist aufgrund der fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen in der Lage, die ihm übertragenen Arbeiten auszuführen, mögliche Gefahren zu erkennen und zu vermeiden und kennt die relevanten Normen und Bestimmungen.
<b>Unterwiesene Person</b>	Die unterwiesene Person wurde in einer Unterweisung durch den Betreiber über die ihr übertragenen Aufgaben und möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet.
<b>Servicepersonal des Herstellers</b>	Das Servicepersonal des Herstellers ist aufgrund der fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen in der Lage, die ihm übertragenen Arbeiten auszuführen und mögliche Gefahren zu erkennen und zu vermeiden.

## 2.9 Persönliche Schutzausrüstung

### Verwenden von persönlicher Schutzausrüstung

Persönliche Schutzausrüstung dient dazu, das Personal vor Gefahren zu schützen, die dessen Sicherheit oder Gesundheit bei der Arbeit beeinträchtigen können.

## 2.10 Transport

### Verhalten beim Transport

Durch unsachgemäßes Verhalten beim Transport können Gefahren von dem Produkt ausgehen, die zu schweren Verletzungen und erheblichen Sachschäden führen können.

- Bei Transport und Handhabung das Produkt gegen Herunterfallen sichern.
- Transportgewinde am Spannmittel verwenden.

## 2.11 Schutz bei Handhabung und Montage

### Unsachgemäße Handhabung und Montage

Durch unsachgemäße Handhabung und Montage können Gefahren von dem Produkt ausgehen, die zu schweren Verletzungen und erheblichem Sachschaden führen können.

- Alle Arbeiten nur von dafür qualifiziertem Personal durchführen lassen.
- Produkt bei allen Arbeiten gegen versehentliches Betätigen sichern.
- Geeignete Montage- und Transporteinrichtungen einsetzen und Vorkehrungen gegen Einklemmen und Quetschen treffen.

## 2.12 Schutz bei Inbetriebnahme und Betrieb

### Herabfallende und herausschleudernde Bauteile

Herabfallende und herausschleudernde Bauteile können zu schweren Verletzungen bis hin zum Tod führen.

- Durch geeignete Maßnahmen den Gefahrenbereich absichern.

## 2.13 Hinweise zum sicheren Betrieb

### Unsachgemäße Arbeitsweise des Personals

Durch eine unsachgemäße Arbeitsweise können Gefahren von dem Produkt ausgehen, die zu schweren Verletzungen und erheblichen Sachschäden führen können.

- Die Sicherheits- und Montagehinweise beachten.
- Das Produkt keinen korrosiven Medien aussetzen. Ausgenommen sind Produkte für spezielle Umgebungsbedingungen.
- Auftretende Störungen umgehend beseitigen.
- Die Wartungs- und Pflegehinweise beachten.
- Gültige Sicherheits-, Unfallverhütungs- und Umweltschutzvorschriften für den Einsatzbereich des Produkts beachten.
- Die Maschinenspindel darf erst anlaufen, wenn die Spannkraft an den Spannbacken aufgebaut ist und die Spannung im zulässigen Arbeitsbereich erfolgt.
- Das Lösen der Spannung darf erst bei Stillstand der Maschinenspindel erfolgen.

### Funktionsprüfung

Nach dem Aufbau des Spannmittels muss vor Inbetriebnahme dessen Funktion geprüft werden.

#### Zwei wichtige Punkte sind:

- **Spannkraft:** Bei max. Betätigungskraft/-druck/-drehmoment muss die für das Spannmittel angegebene Spannkraft erreicht werden.
- **Hubkontrolle:** Der Hub des Spannkolbens muss in der vorderen und hinteren Endlage einen Sicherheitsbereich aufweisen. Die Maschinenspindel darf erst anlaufen, wenn der Spannkolben den Sicherheitsbereich durchfahren hat.

Bei manuellen Spannmitteln wird die Hubkontrolle über den Anzeigestift durchgeführt. Nur bei versenktem Anzeigestift kombiniert mit anliegender Spannkraft am Werkstück liegt eine korrekte Spannung vor.

Bei der Festlegung der erforderlichen Spannkraft zur Bearbeitung eines Werkstückes ist die Fliehkraft der Spannbacken zu berücksichtigen (nach VDI 3106).

### Wartungsvorschriften

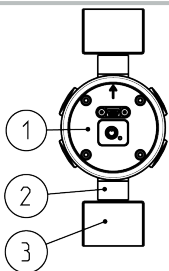
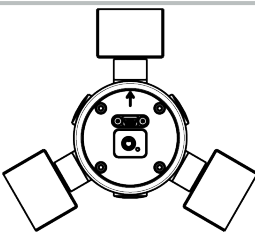
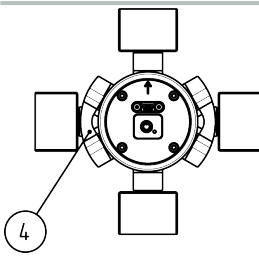
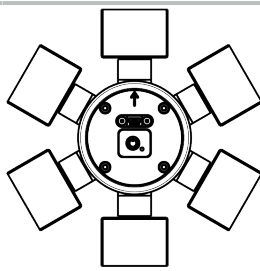
Die Zuverlässigkeit und die Sicherheit des Spannmittels kann nur gewährleistet sein, wenn die Wartungsvorschriften des Herstellers durch den Betreiber beachtet werden.

- Zum Abschmieren empfehlen wir unser bewährtes Spezialfett LINOMAX plus. Ungeeignete Schmiermittel können die Funktion des Spannmittels (Spannkraft, Reibwert, Verschleißverhalten) negativ beeinflussen. (Produktinformationen zu LINOMAX plus befinden sich im Kapitel "Zubehör" im SCHUNK-Drehfutter-Katalog oder können bei SCHUNK angefordert werden).

- Eine geeignete Hochdruckfettpresse verwenden, um alle Schmierstellen sicher zu erreichen.
- Zur richtigen Fettverteilung das Spannmittel mehrmals bis zu seinen Endstellungen durchfahren, nochmals abschmieren und anschließend die Spannkraft kontrollieren.
- Nach spätestens 500 Spannhüben das Spannmittel mehrmals bis an seine Endstellung durchfahren. Das Schmiermittel wird dadurch wieder an die Flächen der Kraftübertragung herangeführt.
- Spannmittel regelmäßig auf Spannkraft und Backenhub überprüfen.

**Spannkraftmessung**

- Je nach Einsatzbedingungen muss nach einer bestimmten Betriebsdauer die Funktion und die Spannkraft überprüft werden. Dazu ist ein kalibrierter Spannkraftmesser (z.B. SCHUNK IFT) zu verwenden. Die Einlegebedingungen sind nachstehend für die unterschiedlichen Futtervarianten dargestellt.

	2-Backen	3-Backen	4-Backen (ausgleichend)	6-Backen (ausgleichend)
				
<b>Messgerät</b>	SCHUNK IFT Spannkraftmessgerät	SCHUNK IFT Spannkraftmessgerät	SCHUNK IFT Spannkraftmessgerät	SCHUNK IFT Spannkraftmessgerät
<b>Zubehör</b>	-	-	IFT MA4	-
<b>Messstellen</b>	0° / 180°	0° / 120° / 240°	0° / 180° / 90° / 270° (IFT MA4)	0° / 60° / 120° / 180° / 240° / 300°
<b>Zu beachten</b>	Betriebsanleitung SCHUNK IFT Spannkraftmessgerät	Betriebsanleitung SCHUNK IFT Spannkraftmessgerät	Betriebsanleitung SCHUNK IFT Spannkraftmessgerät	Betriebsanleitung SCHUNK IFT Spannkraftmessgerät
			<b>Achtung</b> Ausgleich muss aktiviert sein, ansonsten kann es zu inkonsistenten Ergebnissen führen.	<b>Achtung</b> Ausgleich muss aktiviert sein, ansonsten kann es zu inkonsistenten Ergebnissen führen.

- ① Messkopf
- ② Spanneinsatz
- ③ Spannbacke
- ④ Brückenelement (IFT MA4)

- Ist die Spannkraft stark abgefallen, oder lassen sich Grundbacken und Kolben nicht mehr einwandfrei bewegen, ist es erforderlich das Futter zu zerlegen, zu reinigen und neu zu schmieren.

- Die Spannkraftmessung sollte immer in dem Zustand des Spannmittels durchgeführt werden, wie es für die aktuelle Spannsituation eingesetzt wird. Werden Aufsatzbacken mit Spannstufen eingesetzt, muss in derselben Stufe, wie für die jeweilige Spannaufgabe gemessen werden. Bei hohen Arbeitsdrehzahlen muss, infolge der auf die Spannbacken wirkenden Fliehkraft, mit Spannkraftverlusten gerechnet werden. Der Wert für die Betriebsspannkraft muss in diesem Fall über eine dynamische Messung ermittelt werden.
- Es ist empfehlenswert, die Spannkraft vor Neubeginn einer Serienarbeit und zwischen den Wartungsintervallen mit einem Spannkraftmessgerät zu kontrollieren. »Nur eine regelmäßige Kontrolle gewährleistet eine optimale Sicherheit«.

## 2.14 Entsorgung

### Verhalten beim Entsorgen

Durch unsachgemäßes Verhalten beim Entsorgen können Gefahren von dem Produkt ausgehen, die zu Umweltschäden führen können.

- Bestandteile des Produkts nach den örtlichen Vorschriften dem Recycling oder der ordnungsgemäßen Entsorgung zuführen.

## 2.15 Grundsätzliche Gefahren

### Allgemein

- Vor Montage-, Umbau-, und Einstellarbeiten die Energiezuführungen entfernen. Sicherstellen, dass im System keine Restenergie mehr vorhanden ist.
- Während des Betriebs nicht in die offene Mechanik und in den Bewegungsbereich des Produkts greifen.

## 2.16 Schutz vor gefährlichen Bewegungen

### Unerwartete Bewegung

Ist noch Restenergie im System vorhanden, können beim Arbeiten am Produkt schwere Verletzungen verursacht werden.

- Energieversorgung abschalten, sicherstellen dass keine Restenergie mehr vorhanden ist und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Zur Abwendung von Gefahren kann nicht allein auf das Ansprechen der Überwachungsfunktionen vertraut werden. Bis zum Wirksamwerden der eingebauten Überwachungen

muss von einer fehlerhaften Antriebsbewegung ausgegangen werden, deren Wirkung von der Steuerung und dem aktuellen Betriebszustand des Antriebs abhängt.

- Zur Vermeidung von Unfällen und/oder Sachschäden muss der Aufenthalt von Personen im Bewegungsbereich der Maschine eingeschränkt werden.

## 2.17 Hinweise auf besondere Gefahren



### **⚠ GEFAHR**

**Mögliche tödliche Gefahr für das Bedienungspersonal bei einem Energieausfall durch Herausschleudern oder Herabfallen des Werkstückes!**

Dadurch besteht Gefahr für Leib und Leben des Bedienungspersonals und kann erhebliche Beschädigungen der Maschine zur Folge haben.



### **⚠ GEFAHR**

**Mögliche tödliche Gefahr für das Bedienungspersonal bei unzureichender Spannkraft durch Herausschleudern oder Herabfallen des Werkstückes!**

Durch Setzverhalten kann die Spannkraft über die Zeit geringer werden.

- Nachspannen des Werkstückes bei manuellen oder pneumatischen Spannmitteln nach 4 Stunden.
- Energiezufuhr muss bei kraftbetätigten Spannmitteln im Betrieb ständig anliegen.
- Spannzylinder mit Energieerhaltung verwenden.



### **⚠ GEFAHR**

**Mögliche tödliche Gefahr für das Bedienungspersonal bei Überschreiten der Höchstdrehzahl des Spannmittels durch Werkstückverlust und wegfliegende Teile!**

Kann die Werkzeugmaschine oder die technische Einrichtung eine höhere Drehzahl als die Höchstdrehzahl des Spannmittels erreichen, muss die Drehzahl sicherheitsgerichtet begrenzt werden!



### ⚠ GEFAHR

**Mögliche tödliche Gefahr für das Bedienungspersonal nach einem Backenbruch sowie bei einem Versagen des Spannmittels nach Überschreiten der technischen Daten durch Werkstückverlust und wegfliegende Teile!**

- Die vom Hersteller vorgeschriebenen technischen Daten beim Gebrauch des Spannmittels nicht überschreiten.



### ⚠ GEFAHR

**Mögliche tödliche Gefahr für das Bedienungspersonal durch Erfassen und Einziehen von Kleidung oder Haaren in die Maschine durch Hängenbleiben am Spannmittel!**

Lose Kleidung oder lange Haare können z.B. an überstehenden Teilen am Spannmittel hängenbleiben und in die Maschine eingezogen werden!

- Mit eng anliegender Kleidung und mit Haarnetz an der Maschine und am Drehfutter arbeiten.



### ⚠ WARNUNG

**Mögliche tödliche Gefahr für das Bedienungspersonal durch Schlag des rotierenden Spannmittels!**

- Sicherheitsabstand zum rotierenden Spannmittel halten!
- Nicht in das rotierende Spannmittel greifen!



### ⚠ VORSICHT

**Quetschgefahr für Gliedmaßen durch Öffnen und Schließen der Spannbacken beim manuellen Be- und Entladen oder beim Auswechseln beweglicher Teile.**

- Nicht zwischen die Spannbacken greifen.



### ⚠ VORSICHT

**Gefährdung durch Vibration durch mit Unwucht rotierende Teile und Lärmentwicklung.**

Physische und psychische Belastungen durch unwuchtige Werkstücke und Lärm während des Bearbeitungsprozesses am gespannten und rotierenden Werkstück.

- Rund- und Planlauf des Spannmittels beachten.
- Möglichkeiten zur Beseitigung von Unwuchten an Sonder-Aufsatzbacken und Werkstücken prüfen.
- Drehzahl verringern.
- Gehörschutz tragen.



### **⚠ VORSICHT**

**Beim manuellen Be- und Entladen besteht Quetschgefahr für Gliedmaßen an bewegten Teilen und während des Spannvorgangs.**

- Nicht zwischen die Spannbacken greifen.
- Beladehilfen verwenden.



### **⚠ VORSICHT**

**Allergische Reaktionen oder Reizungen bei Haut- oder Augenkontakt mit Schmierstoffen am Produkt.**

- Bei vorhersehbarem Kontakt mit Schmierstoffen am Produkt (z.B. beim Abschmieren oder Reinigen)
- Schutzausrüstung tragen (Schutzhandschuhe, Schutzbrille)

### **ACHTUNG**

**Gefahr von Beschädigungen durch falsch gewählte Spannstellung der Spannbacken zum Werkstück.**

Durch eine falsch gewählte Spannstellung der Spannbacken zum Werkstück können die Grund- Aufsatzbacken beschädigt werden.

- Maximalstellungen von Grund- und Aufsatzbacke beachten.
- Der Durchmesser des Werkstücks darf nicht größer als der Spannmitteldurchmesser sein.
- Bei spitzverzahnten Spannmitteln dürfen die Nutensteine zur Verbindung der Aufsatzbacken auf den Grundbacken nicht über die Grundbacken in radialer Richtung hinausragen.
- Der Außendurchmesser der aufgeschraubten Aufsatzbacken darf den Außendurchmesser des Spannmittels um maximal 10% überschreiten.

## 3 Technische Daten

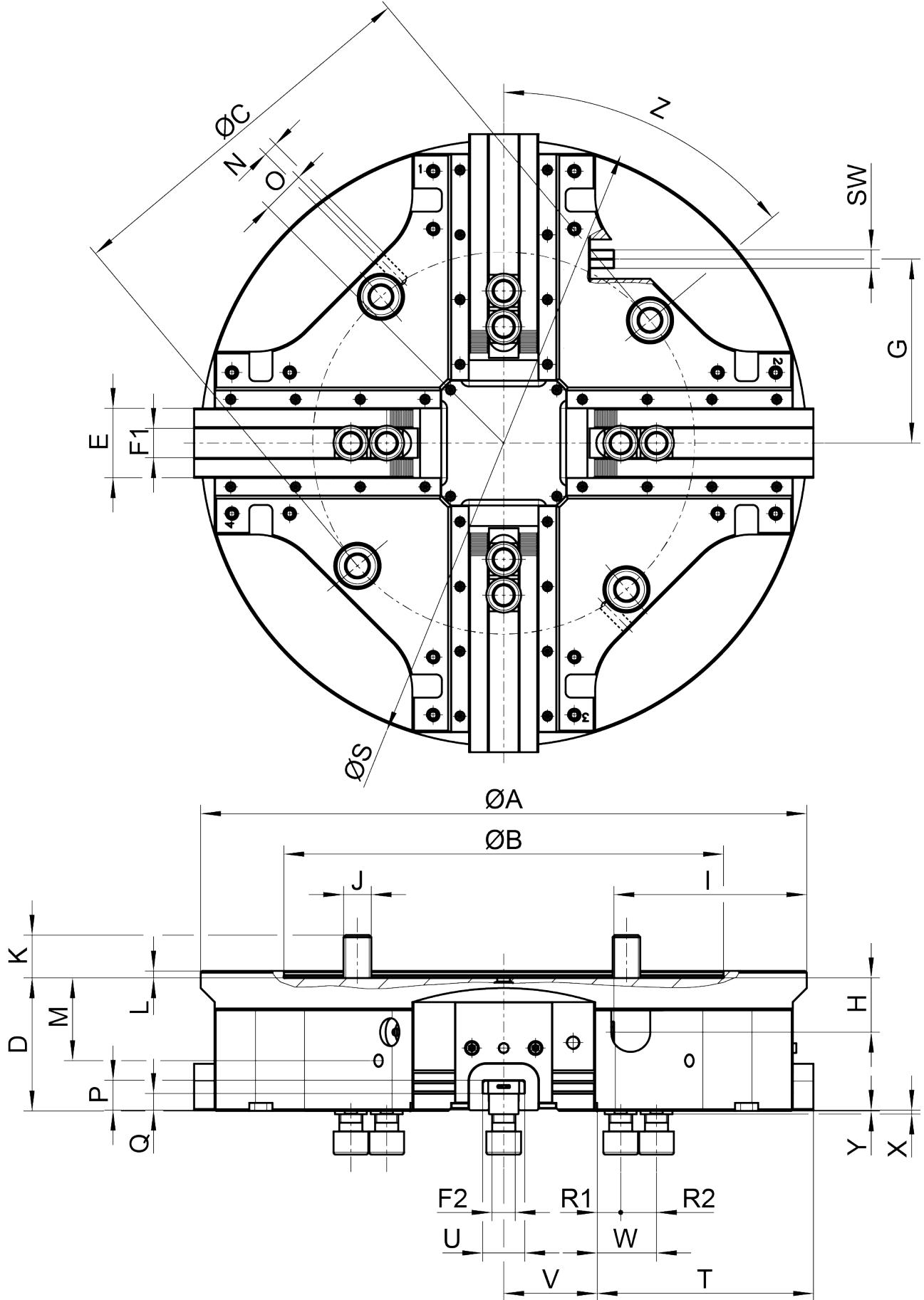
### 3.1 Spannfutterdaten

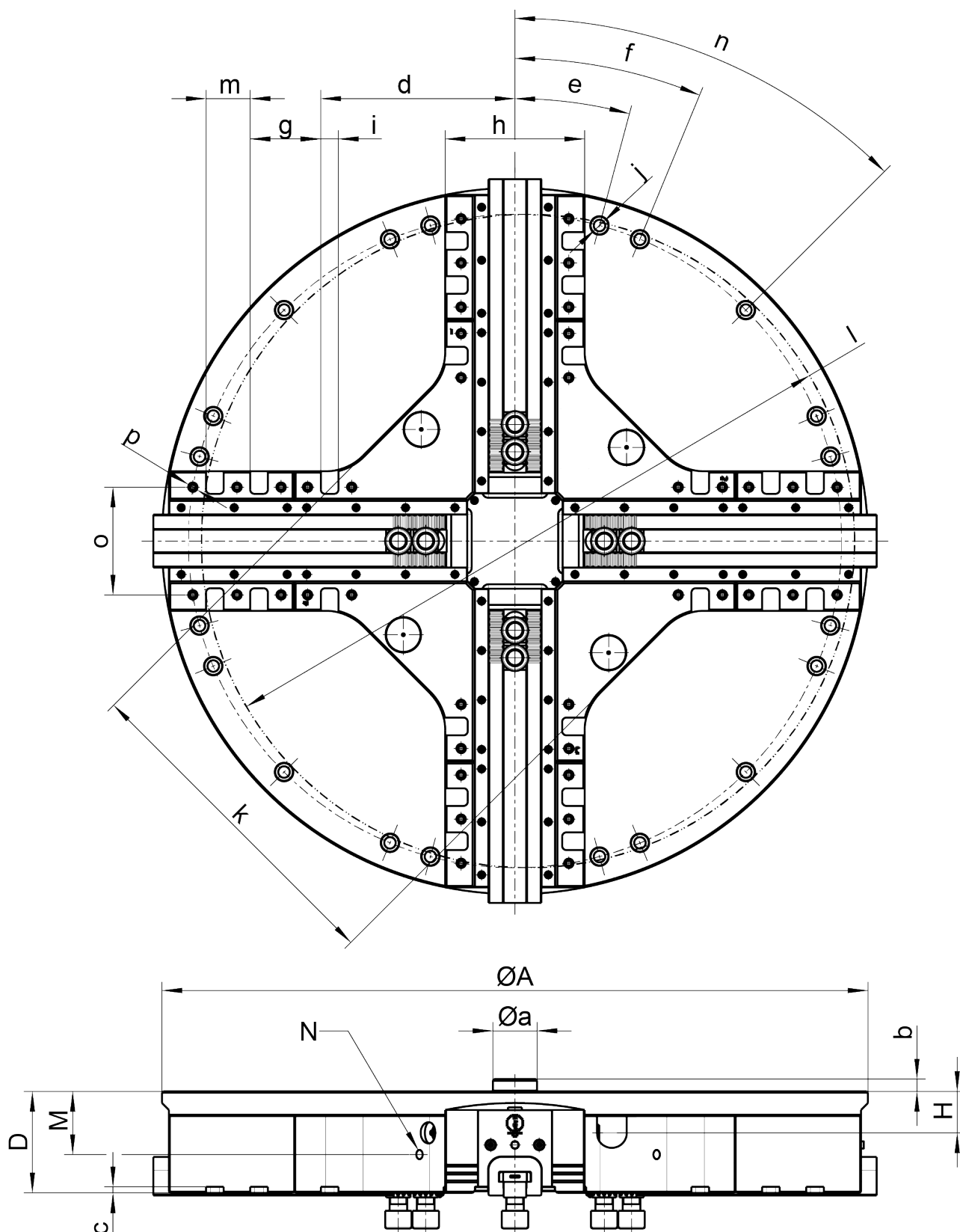
Max. Betätigungsmoment [Nm]	210
Max. Spannkraft [kN]	180
Gesamthub pro Backe [mm]	17,3
Ausgleich pro Backe [mm]	12
Spindelaufnahme	ISO 702-4 (ROTA-M flex) Konsolplatte (ROTA-ML flex)
Einsatztemperatur [°C]	+15 bis +60

ROTA-M flex 2+2	500	ML 500	ML 630	ML 800	ML 1000	ML 1200
Max. Drehzahl [min <sup>-1</sup> ]	1500	1500	1300	1100	850	750
Gewicht mit Grundbacken [kg]	135,6	129,5	167	243	397	530
Gewicht Grundbacken [kg]	3,16	3,16	4,01	5,912	7,543	9,26
Massenträgheitsmoment [kgm <sup>2</sup> ]	4,09	4,09	6,92	16,37	43,07	84,1
Fliehmoment Grundbacke M <sub>CGB</sub> [kgm]	0,489	0,489	0,731	1,364	2,103	3,05
Verzahnung [Zoll]	3/32x90°	3/32x90°	3/32x90°	Modul 2	Modul 2	Modul 2

Bei allen Backen auf ein möglichst geringes Gewicht achten. Für die jeweilige Zerspannungsaufgabe muss bei gegebener Ausgangsspannkraft die zulässige Drehzahl bzw. bei gegebener Drehzahl die erforderliche Spannkraft nach VDI 3106 rechnerisch ermittelt werden. Die maximale Drehzahl bzw. die maximale Spannkraft des Spannfeeders darf nicht überschritten werden. Die rechnerisch ermittelten Werte müssen durch eine dynamische Messung überprüft werden. Funktionsüberwachungen müssen nach den Richtlinien der Berufsgenossenschaft vorgenommen werden.

### 3.2 Abmessungen





<b>Index</b>	<b>500</b>	<b>ML 500</b>	<b>ML 630</b>	<b>ML 800</b>	<b>ML 1000</b>	<b>ML 1200</b>
A [mm]	524	524	630	800	1000	1200
B [mm]	380	-	-	-	-	-
C [mm]	330,2	-	-	-	-	-
D [mm]	115	115	115	117,9	127,9	127,9
E [mm]	60	60	60	60	60	60
F1 H7 [mm]	25,5	25,5	25,5	25,5	25,5	25,5
F2	M20	M20	M20	M20	M20	M20
G [mm]	159	159	159	159	159	159
H [mm]	46,9	46,9	46,9	46,9	56,9	56,9
I [mm]	166,6	166,6	219,6	304,6	404,6	504,6
J	M24	-	-	-	-	-
K [mm]	37	-	-	-	-	-
L [mm]	6	-	-	-	-	-
M [mm]	71,5	71,5	56	71,5	81,5	81,5
N	M12	M12	M12	M12	M12	M12
O [°]	37	37	-	37	37	37
P [mm]	26	26	26	27	27	27
Q [mm]	14,5	14,5	14,5	15,5	15,5	15,5
R1 min. [mm]	18,8	18,8	18,8	14,3	14,3	14,3
R2 min. [mm]	31	31	31	31	31	31
S max. [mm]	538,8	538,8	646,9	821,9	1024,4	1226,1
SW [mm]	16	16	16	16	16	16
T [mm]	186,9	186,9	241,6	324,5	426	527
U [mm]	36,5	36,5	36,5	37,5	38,5	39,5
V min [mm]	63,5	63,5	63,5	68	68	68
V max. [mm]	80,2	80,2	80,2	85,3	85,3	85,3
W max. [mm]	173	173	227,1	310,6	412,1	513,1
X [mm]	3,3	3,3	3,3	2,3	2,3	2,3
Y [mm]	0,6	0,6	0,6	2,9	2,9	2,9
Z [°]	45	-	-	-	-	-

Index	500	ML 500	ML 630	ML 800	ML 1000	ML 1200
a [mm]	-	50 g6	50 g6	50 g6	50 g6	50 g6
b [mm]	-	14	14	14	14	14
c [mm]	7	7	7	7	7	7
d [mm]	220	220	220	220	220	220
e [°]	-	22,5	22,5	15	15	15
f [°]	-	30	30	22,5	22,5	22,5
g [mm]	-	-	50	80	80	80
h [mm]	158	158	158	158	158	158
i [mm]	20	20	20	20	20	20
j [mm]	-	13	13	13	17	21
k [mm]	380	380	380	380	380	380
l [mm]	-	490	570	740	900	1100
m [mm]	-	-	50	50	50	50
n [°]	-	-	45	45	45	45
o [mm]	122	122	122	122	122	122
p	M12	M12	M12	M12	M12	M12

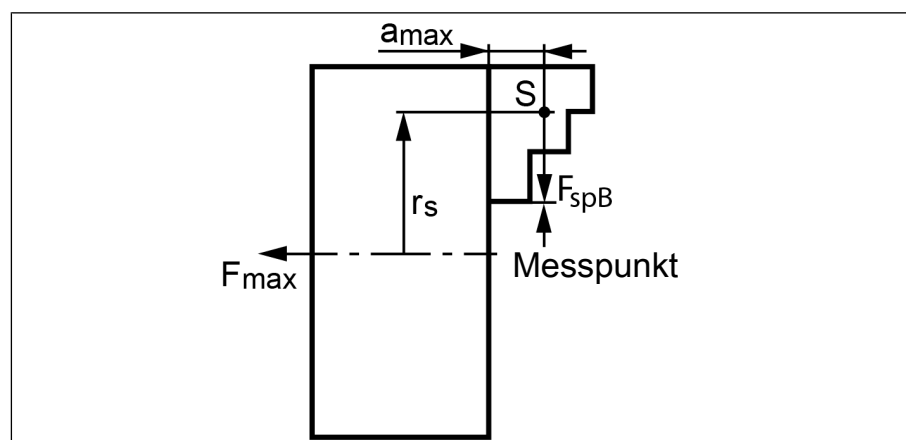
### 3.3 Spannkraft-Drehzahl-Diagramme

Spannkraft-/Drehzahlkurven sind mit Standardaufsatzbacken ermittelt worden. Dabei wurde die max. Betätigungskraft eingeleitet und die Backen bündig mit dem Spannfutteraußendurchmesser gesetzt.

Das Spannfutter ist dabei in einwandfreiem Zustand und mit SCHUNK Spezialfett LINOMAX plus abgeschmiert.

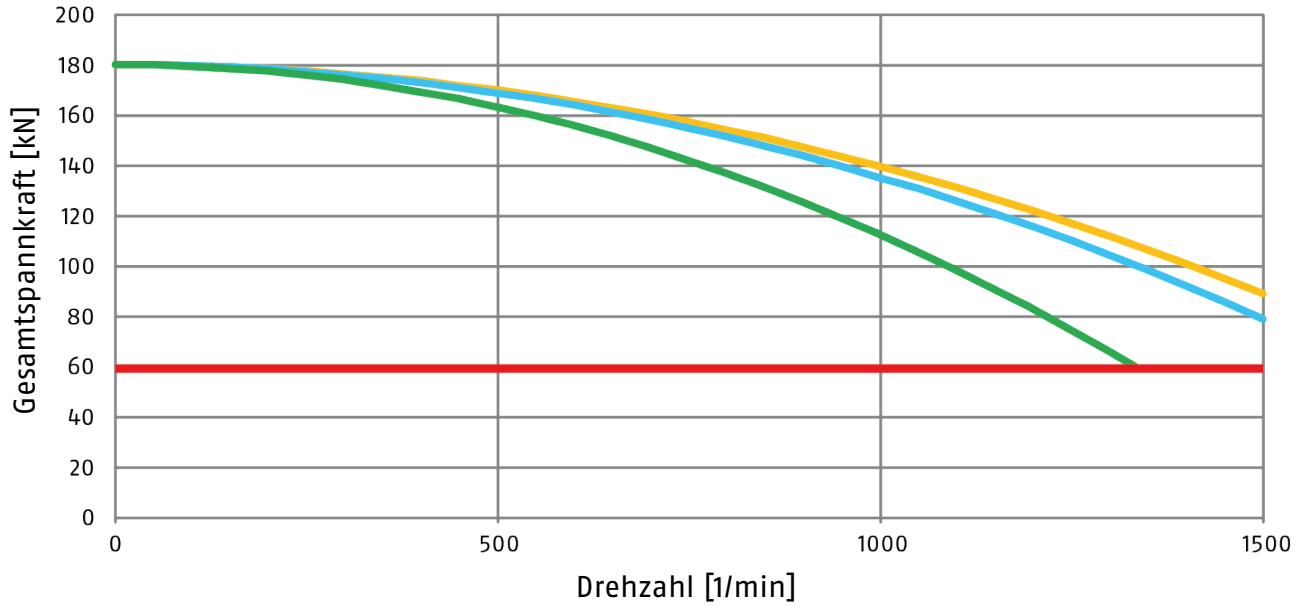
Bei Veränderungen einer oder mehrerer dieser Voraussetzungen sind die Diagramme nicht mehr gültig.

#### Spannfutteraufbau für Spannkraft / Drehzahl-Diagramm



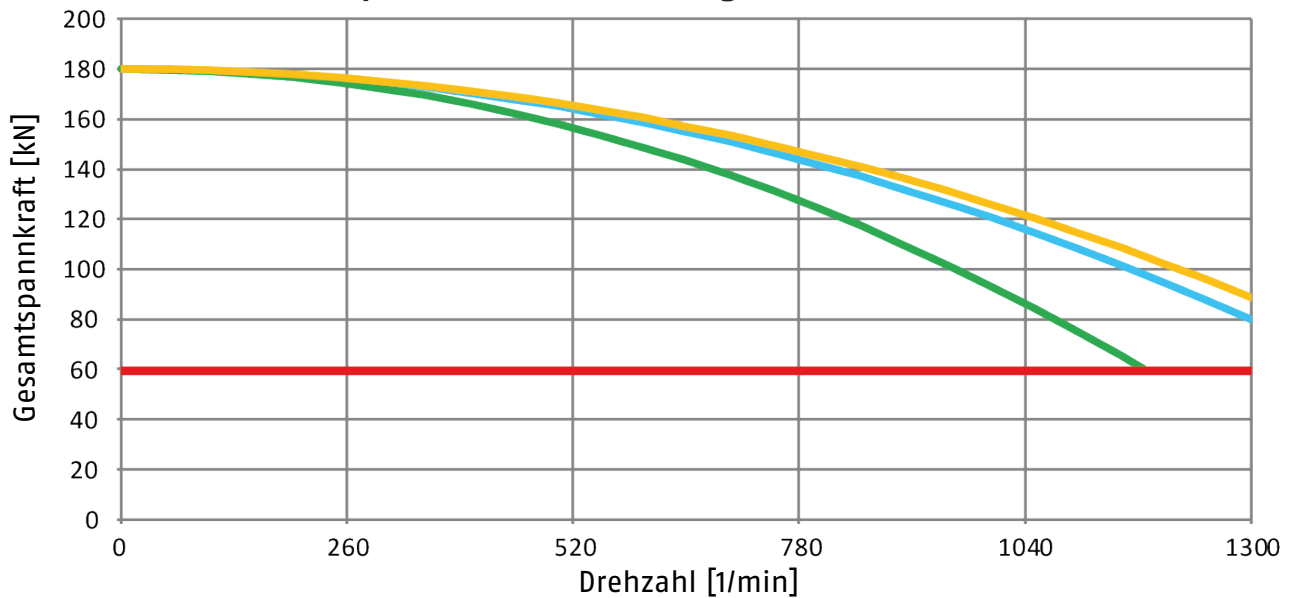
$F_{spB}$	Backenspannkraft	S	Schwerpunkt
$r_s$	Schwerpunktradius	$a_{max}$	Max. Backenschwerpunkt- abstand in axialer Richtung
$F_{max}$	Max. Betätigungskraft		

### Spannkraft-Drehzahl-Diagramm ROTA-M/-ML flex 2+2 500



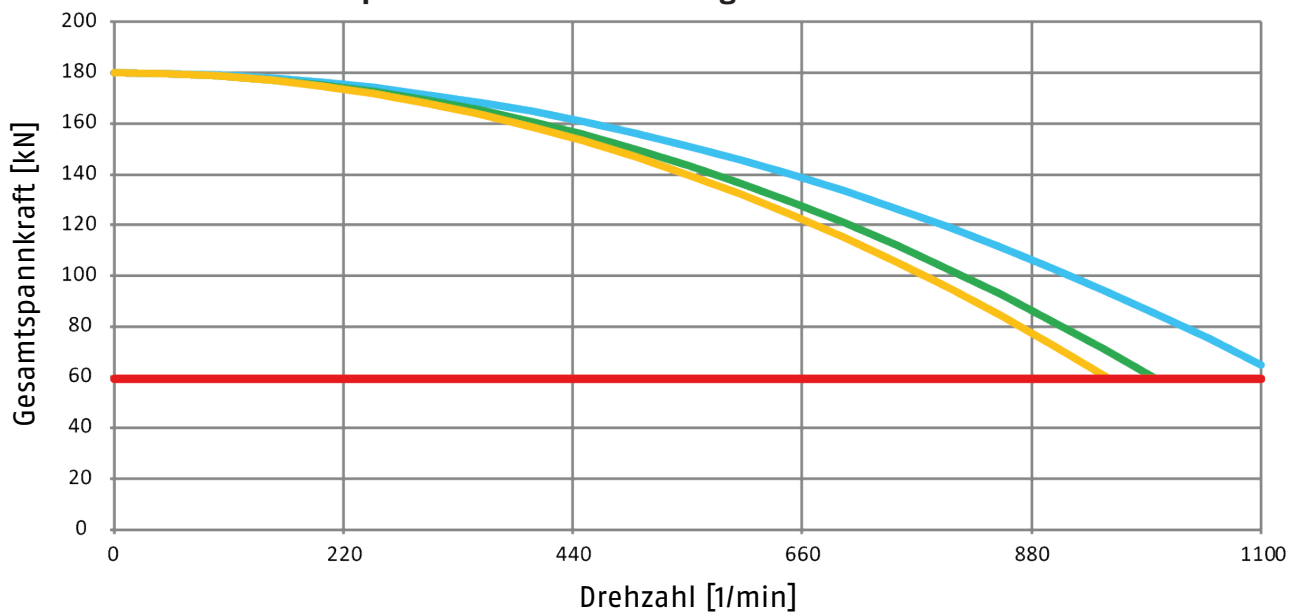
Farbe	Backen ID	Gewicht [kg]	Schwerpunktradius [mm]
	SWB-AL 400	10,9	241
	SHB 400	12,7	245
	SWB 400	23,9	237
	erforderliche Mindestspannkraft 33 %		

### Spannkraft-Drehzahl-Diagramm ROTA-ML flex 2+2 630



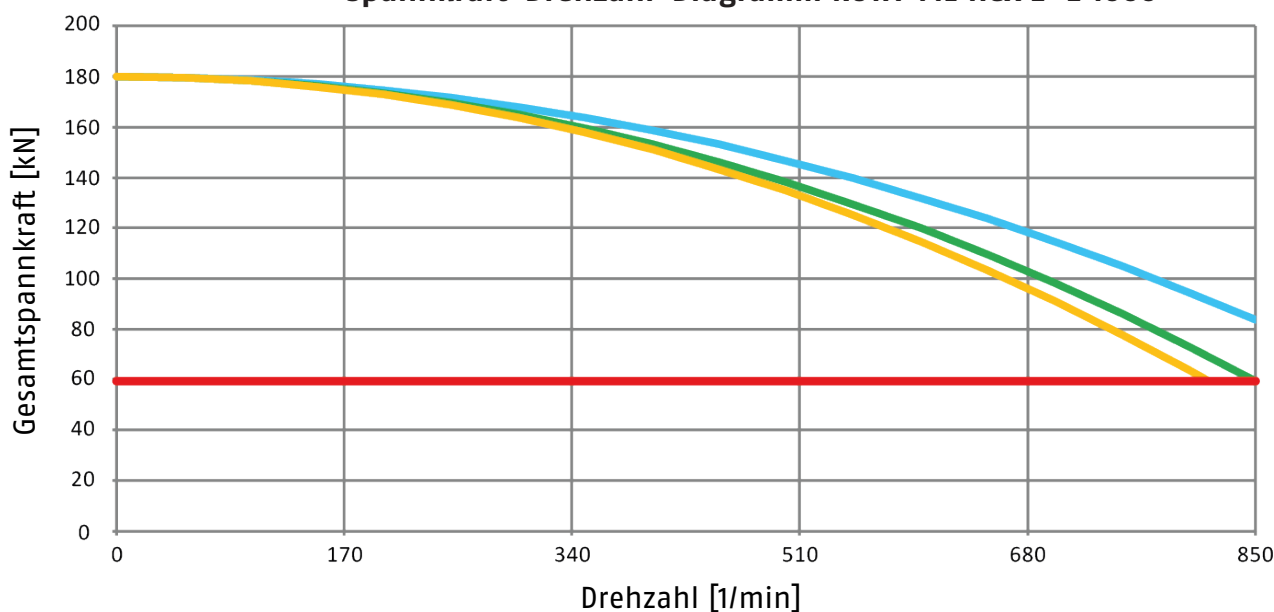
Farbe	Backen ID	Gewicht [kg]	Schwerpunktradius [mm]
	SWB-AL 400	10,9	295
	SHB 400	12,7	300
	SWB 400	23,9	291
	erforderliche Mindestspannkraft 33 %		

### Spannkraft-Drehzahl-Diagramm ROTA-ML flex 2+2 800



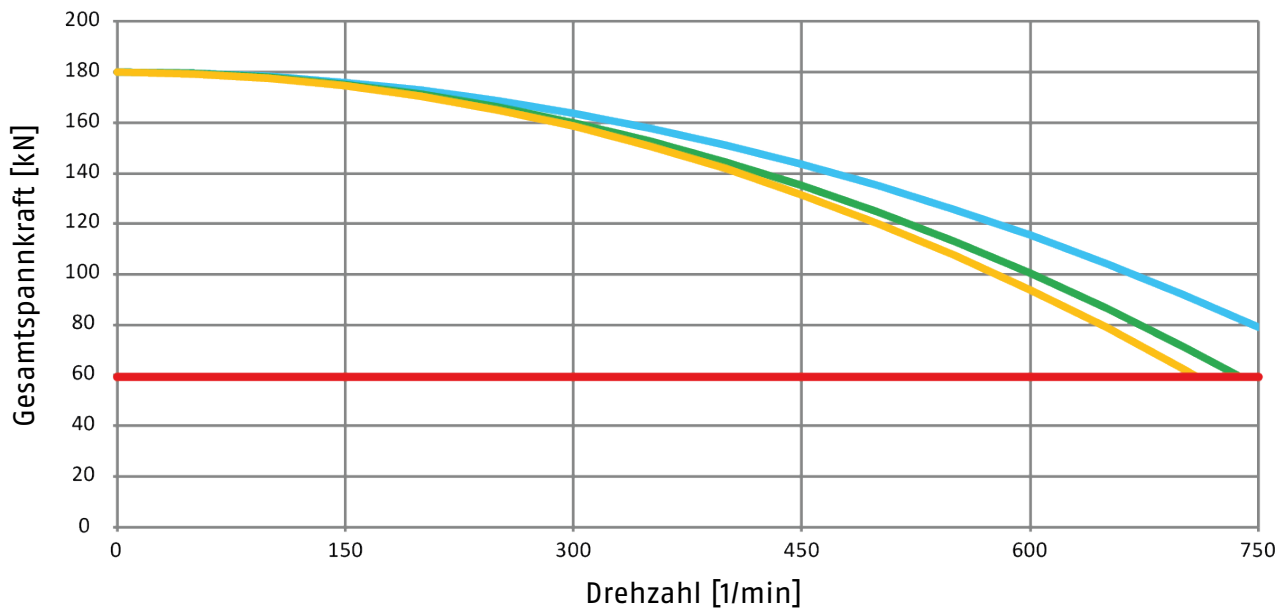
Farbe	Backen ID	Gewicht [kg]	Schwerpunktradius [mm]
	SWBL 400	27,6	350
	SHB-M 400	14,6	370
	SWB-M 400	23,9	348
	erforderliche Mindestspannkraft 33 %		

### Spannkraft-Drehzahl-Diagramm ROTA-ML flex 2+2 1000



Farbe	Backen ID	Gewicht [kg]	Schwerpunktradius [mm]
	SWBL 400	27,6	446
	SHB-M 400	14,6	466
	SWB-M 400	23,9	444
	erforderliche Mindestspannkraft 33 %		

### Spannkraft-Drehzahl-Diagramm ROTA-ML flex 2+2 1200



Farbe	Backen ID	Gewicht [kg]	Schwerpunktradius [mm]
	SWBL 400	27,6	547
	SHB-M 400	14,6	567
	SWB-M 400	23,9	545
	erforderliche Mindestspannkraft 33 %		

### 3.4 Berechnung der Spannkraft und Drehzahl

Fehlende Informationen oder Angaben können vom Hersteller angefordert werden!

#### Legende

$F_c$	Gesamtfliehkraft [N]	$M_{cAB}$	Fliehmoment Aufsatzbacken [kgm]
$F_{sp}$	Wirksame Spannkraft [N]	$M_{cGB}$	Fliehmoment Grundbacken [kgm]
$F_{spmin}$	erforderliche Mindestspannkraft [N]	$n$	Drehzahl [ $min^{-1}$ ]
$F_{sp0}$	Ausgangsspannkraft [N]	$r_s$	Schwerpunktradius [mm]
$F_{spz}$	Zerspannkraft [N]	$r_{sAB}$	Schwerpunktradius Aufsatzbacke [mm]
$m_{AB}$	Masse einer Aufsatzbacke [kg]	$s_{sp}$	Sicherheitsfaktor Spannkraft
$m_B$	Masse Spannbackensatz [kg]	$s_z$	Sicherheitsfaktor Zerspanen
$M_c$	Fliehmoment [kgm]	$\Sigma_s$	Max. Spannkraft des Spannfeeders [N]

$kgm \times 9.81 = Nm$

### 3.4.1 Berechnung der notwendigen Spannkraft bei gegebener Drehzahl

Die **Ausgangsspannkraft**  $F_{sp0}$  ist die Gesamtkraft, die durch Betätigung des Spannfeeders im Stillstand radial über die Backen auf das Werkstück einwirkt. Unter Drehzahleinfluss erzeugt die Backenmasse eine zusätzliche Fliehkraft. Die Fliehkraft verringert, bzw. vergrößert die Ausgangsspannkraft in Abhängigkeit, ob von außen nach innen oder von innen nach außen gespannt wird. Die Summe aus Ausgangsspannkraft  $F_{sp0}$  und **Gesamtfliehkraft**  $F_c$  ist die **wirksame Spannkraft**  $F_{sp}$ .

$$F_{sp} = F_{sp0} \mp F_c \text{ [N]}$$

(-) für Spannen von außen nach innen

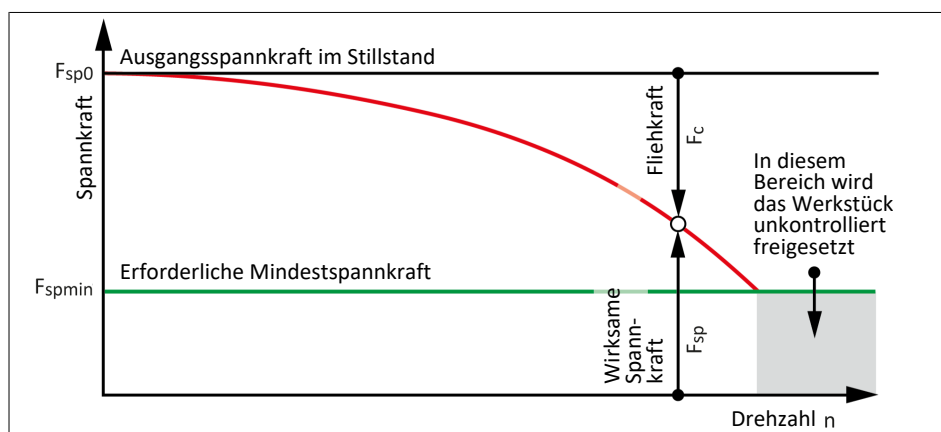
(+) für das Spannen von innen nach außen



#### ! GEFAHR

**Gefahr für Leib und Leben des Bedienungspersonals und erhebliche Sachschäden bei Überschreitung der Grenzdrehzahl! Bei einer Spannung von außen nach innen verringert sich mit steigender Drehzahl die wirksame Spannkraft um den Betrag der größer werdenden Fliehkraft (Kräfte sind entgegengerichtet). Bei Überschreitung der Grenzdrehzahl wird die erforderliche Mindestspannkraft  $F_{spmin}$  unterschritten. In Folge dessen wird das Werkstück unkontrolliert freigesetzt.**

- Die errechnete Drehzahl nicht überschreiten.
- Die erforderliche Mindestspannkraft nicht unterschreiten.



*Verringerung der wirksamen Spannkraft um den Betrag der Gesamtfliehkraft, bei einer Spannung von außen nach innen.*

Die notwendige wirksame Spannkraft für die Zerspannung  $F_{sp}$  berechnet sich aus dem Produkt der **Zerspannungskraft**  $F_{spz}$  mit dem **Sicherheitsfaktor**  $S_z$ . Dieser Faktor berücksichtigt Unsicherheiten in der Berechnung der Zerspannungskraft. Laut VDI 3106 gilt:  $S_z \geq 1.5$ .

$$F_{sp} = F_{spz} \cdot S_z \text{ [N]}$$

Hieraus lässt sich die Berechnung der Ausgangsspannkraft im Stillstand ableiten:

$$F_{sp0} = S_{sp} \cdot (F_{sp} \pm F_c) \text{ [N]}$$

(+) für Spannen von außen nach innen

(-) für das Spannen von innen nach außen

### ACHTUNG

**Diese errechnete Kraft darf nicht größer sein als die maximale Spannkraft  $\Sigma S$  welche auf dem Spannfutter eingraviert ist.**

Siehe auch Tabelle "Spannfutterdaten" ▶ 3.1 [17]

Aus der oberen Formel ist ersichtlich, dass die Summe aus wirksamer Spannkraft  $F_{sp}$  und Gesamtflihkraft  $F_c$  mit dem **Sicherheitsfaktor für die Spannkraft  $S_{sp}$**  multipliziert wird. Laut VDI 3106 gilt auch hier:  **$S_{sp} \geq 1.5$** .

Die **Gesamtflihkraft  $F_c$**  ist zum einen von der Summe der Massen aller Backen und zum anderen von dem Schwerpunktradius sowie von der Drehzahl abhängig.

### ACHTUNG

**Aus Sicherheitsgründen gilt laut DIN EN 1550, dass die Flihkraft maximal 67% der Ausgangsspannkraft betragen darf.**

Die Formel für die Berechnung der Gesamtflihkraft  $F_c$  lautet:

$$F_c = \sum(m_B \cdot r_s) \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2 = \sum M_c \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2 \text{ [N]}$$

Dabei ist  **$n$  die gegebene Drehzahl** in  $\text{min}^{-1}$ . Das Produkt  $m_B \cdot r_s$  wird als das **Flihmoment  $M_c$**  bezeichnet.

$$M_c = m_B \cdot r_s \text{ [kgm]}$$

Bei Spannfuttern mit geteilten Spannbacken, d.h. mit Grund- und Aufsatzbacken, bei denen die Grundbacken ihre radiale Stellung nur um den Betrag des Hubes ändern, müssen **Flihmoment der Grundbacken  $M_{cGB}$**  und **Flihmoment der Aufsatzbacken  $M_{cAB}$**  addiert werden:

$$M_c = M_{cGB} + M_{cAB} \text{ [kgm]}$$

Das Flihmoment der Grundbacken  $M_{cGB}$  wird aus der Tabelle "Spannfutterdaten" ▶ 3.1 [17] entnommen, das Flihmoment der Aufsatzbacken  $M_{cAB}$  wird errechnet gemäß:

$$M_{cAB} = m_{AB} \cdot r_{sAB} \text{ [kgm]}$$

### 3.4.2 Berechnungsbeispiel: Notwendige Ausgangsspannkraft für eine gegebene Drehzahl

#### Notwendige Ausgangsspannkraft $F_{sp0}$ für eine gegebene Drehzahl $n$

Für die Zerspanungsaufgabe sind folgende Daten bekannt:

- Spannen von außen nach innen (Anwendungsspezifisch)
- Zerspanungskraft  $F_{spz} = 3000 \text{ N}$  (Anwendungsspezifisch)
- max. Drehzahl  $n_{max} = 3200 \text{ min}^{-1}$  (Tabelle "Spannfutterdaten")
- Drehzahl  $n = 1200 \text{ min}^{-1}$  (Anwendungsspezifisch)
- Masse einer (!) Aufsatzbacke  $m_{AB} = 5.33 \text{ kg}$  (Anwendungsspezifisch)
- Schwerpunktradius der Aufsatzbacke  $r_{sAB} = 0.107 \text{ m}$  (Anwendungsspezifisch)
- Sicherheitsfaktor  $S_z = 1.5$  (nach VDI 3106)
- Sicherheitsfaktor  $S_{sp} = 1.5$  (nach VDI 3106)

**Hinweis:** Massen der Backenbefestigungsschrauben und Nutensteine sind nicht berücksichtigt.

Zuerst wird die notwendige wirksame Spannkraft  $F_{sp}$  mit Hilfe der gegebenen Zerspanungskraft ermittelt:

$$F_{sp} = F_{spz} \cdot S_z = 3000 \cdot 1.5 \Rightarrow \mathbf{F_{sp} = 4500 \text{ N}}$$

Ausgangsspannkraft im Stillstand:

$$F_{sp0} = S_{sp} \cdot (F_{sp} + F_c)$$

Ermittlung der Gesamtflihkraft:

$$F_c = \sum M_c \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2$$

Für zweiteilige Spannbacken gilt:

$$M_c = M_{cGB} + M_{cAB}$$

Entnahme der Fliehmomente der Grundbacke und der Aufsatzbacke aus Tabelle "Spannfutterdaten":

$$\mathbf{M_{cGB} = 0.319 \text{ kgm}}$$

Für das Fliehmoment der Aufsatzbacke gilt:

$$M_{cAB} = m_{AB} \cdot r_{sAB} = 5.33 \cdot 0.107 \Rightarrow \mathbf{M_{cAB} = 0.57 \text{ kgm}}$$

Fliehmoment für eine Backe:

$$M_c = 0.319 + 0.571 \Rightarrow \mathbf{M_c = 0.89 \text{ kgm}}$$

Das Spannfutter hat 3 Backen, das Gesamtflihmoment beträgt:

$$\sum M_c = 3 \cdot M_c = 3 \cdot 0.889 \Rightarrow \sum \mathbf{M_c = 2.667 \text{ kgm}}$$

Jetzt kann die Gesamtflihkraft berechnet werden:

$$F_c = \sum M_c \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2 = 2.668 \cdot \left(\frac{\pi \cdot 1200}{30}\right)^2 \Rightarrow \mathbf{F_c = 42131 \text{ N}}$$

Ausgangsspannkraft im Stillstand, welche gesucht war:

$$F_{sp0} = S_{sp} \cdot (F_{sp} + F_c) = 1.5 \cdot (4500 + 42131) \Rightarrow \mathbf{F_{sp0} = 69947 \text{ N}}$$

### 3.4.3 Berechnung der zulässigen Drehzahl bei gegebener Ausgangsspannkraft

**Berechnung der zulässigen Drehzahl  $n_{zul}$  bei gegebener Ausgangsspannkraft  $F_{sp0}$**

Mit der folgenden Formel lässt sich die zulässige Drehzahl bei gegebener Ausgangsspannkraft im Stillstand ermitteln:

$$n_{zul} = \frac{30}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{F_{sp0} - (F_{spz} \cdot S_z)}{\sum M_c}} \quad [\text{min}^{-1}]$$

#### ACHTUNG

**Die errechnete zulässige Drehzahl, darf aus Sicherheitsgründen die auf dem Spannfutter eingetragene Höchstdrehzahl nicht überschreiten!**

**Berechnungsbeispiel: Zulässige Drehzahl für eine gegebene wirksame Spannkraft**

Aus vorgehender Rechnung sind folgende Daten bekannt:

- Ausgangsspannkraft im Stillstand  $F_{sp0} = 17723 \text{ N}$
- Zerspanungskraft für die Zerspanungsaufgabe  $F_{spz} = 3000 \text{ N}$  (Anwendungsspezifisch)
- Gesamtflihmoment aller Backen  $\sum M_c = 2.668 \text{ kgm}$
- Sicherheitsfaktor  $S_z = 1.5$  (nach VDI 3106)
- Sicherheitsfaktor  $S_{sp} = 1.5$  (nach VDI 3106)

#### HINWEIS:

Massen der Backenbefestigungsschrauben und Nutensteine sind nicht berücksichtigt.

Gesucht wird die zulässige Drehzahl:

$$n_{zul} = \frac{30}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{F_{sp0} - (F_{spz} \cdot S_z)}{\sum M_c}} = \frac{30}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{69947 - (3000 \cdot 1.5)}{2.668}} \Rightarrow n_{zul} = 1495 \text{ min}^{-1}$$

Die errechnete Drehzahl  $n_{zul} = 1495 \text{ min}^{-1}$  ist kleiner als die maximal zulässige Drehzahl des Spannfutters  $n_{max} = 3200 \text{ min}^{-1}$  (siehe Tabelle "Spannfutterdaten" ▶ 3.1 [17]).

**Diese errechnete Drehzahl darf verwendet werden.**

### 3.5 Genauigkeitsklassen

Die Rund- und Planlauf toleranzen entsprechen den technischen Lieferbedingungen für Drehfutter nach DIN ISO 3442-3.

### 3.6 Zulässige Unwucht DIN ISO 21940-11

Das ROTA-M flex 2+2 & ROTA-ML flex 2+2 entspricht im ungefetteten Zustand ohne Nutensteine und Aufsatzbacken der Auswucht Gütestufe 6,3 (nach DIN ISO 21940-11). Restrisiken zur Unwucht können dadurch entstehen, dass kein hinreichender Rotationsausgleich erreicht wird (siehe DIN EN 1550 6.2 e). Dies gilt insbesondere bei hohen Drehzahlen, asymmetrischen Werkstücken oder bei Verwendung unterschiedlicher Aufsatzbacken, sowie bei ungleichmäßigem Einbringen von Schmierstoffen. Um aus diesen Restrisiken Schäden zu verhindern, ist der Gesamttrotor dynamisch entsprechend der DIN ISO 21940-11 zu wuchten.

## 4 Montage

### 4.1 Schrauben-Drehmomente

Anzugsdrehmomente für die Befestigungsschrauben zum Aufspannen des Spannfeeders auf Drehmaschinen oder anderen geeigneten technischen Einrichtungen und Schrauben des Spannfeeders selbst. (Schrauben-Qualität 10.9)

Schraubengröße	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M18	M20	M22	M24	M27	M30
Anziehdrehmomente $M_A$ (Nm)	13	28	50	88	120	160	200	290	400	500	1050	1500

Anzugsdrehmomente für die Befestigungsschrauben von Aufsatzbacken auf das Spannfeeder (Schrauben-Qualität 12.9)

Schraubengröße	M6	M8	M10	M12	M14	M16	M20	M24
Anziehdrehmomente $M_A$ (Nm)	16	30	50	70	130	150	220	450

### 4.2 Montage Allgemein

#### 4.2.1 Maßnahmen vor Montagebeginn

Das Produkt vorsichtig (z. B. mit geeignetem Hebezeug) aus der Verpackung heben.



#### ⚠️ WARNUNG

##### Verletzungsgefahr durch unerwartete Bewegungen!

Ist die Energieversorgung eingeschaltet oder noch Restenergie im System vorhanden, können sich Bauteile unerwartet bewegen und schwere Verletzungen verursachen.

- Vor Beginn sämtlicher Arbeiten am Produkt: Energieversorgung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- Sicherstellen, dass im System keine Restenergie mehr vorhanden ist.



#### ⚠️ VORSICHT

##### Verletzungsgefahr durch scharfe Kanten und durch raue oder rutschige Oberflächen

Persönliche Schutzausrüstung, insbesondere Schutzhandschuhe, verwenden.

Die Lieferung auf Vollständigkeit und Transportschäden überprüfen. Um eine hohe Rundlaufgenauigkeit des Feeders zu erreichen, muss die Maschinenseite vor der Montage des Feeders und, wenn vorhanden, des Flansches ausgerichtet sein. Dazu die Aufnahmeflächen mit einer Messuhr auf Rund- und Planlauf prüfen.

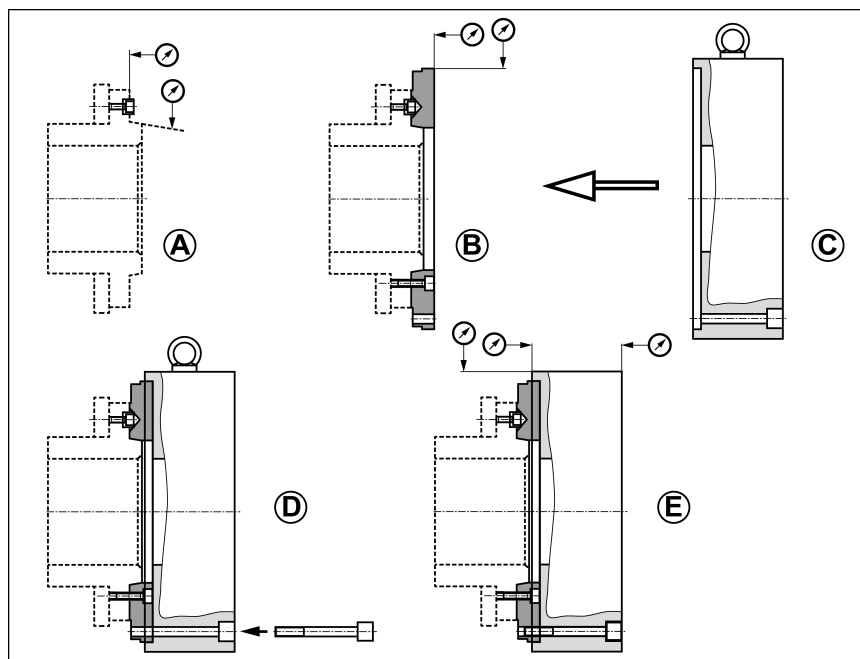
**Es sollte ein maximaler Rundlauffehler der Aufnahmezentrierung von 0,01 mm und ein maximaler Planlauffehler der Anlageflächen von 0,01 mm sichergestellt werden. Außerdem muss die Planfläche mit einem Haarlineal auf Ebenheit (Planfläche an den Bohrungen entgratet und sauber) überprüft werden.**

Maximal erreichbare Rund- und Planlauftoleranzen des Futters:

Futtergröße [mm]	Max. Rundlauftoleranz [mm]	Max. Planlauftoleranz [mm]
≤ 315	0,02	0,02
≤ 400	0,03	0,03
≤ 800	0,04	0,04
≤ 1200	0,05	0,05
≤ 1600	0,06	0,06

#### 4.2.2 Möglichkeiten der Futtermontage

Ist die Schnittstelle von Maschinenspindel und Futter identisch, erfolgt die Montage ohne Montagevorbereitung. Weicht die Schnittstelle der Maschinenspindel von der Schnittstelle des Futters ab, muss vor der Montage ein Verbindungsflansch angebracht werden.



Montage des Futters

- Direktmontage des Futters an die Maschinenspindel
- Montage des Futters mit Verbindungsflansch
  - Direktflansch (Einlegering)
  - Reduzierflansch
  - Erweiterungsflansch

#### ACHTUNG

Bei Befestigung mit Verbindungsflansch niemals den äußeren Rand des Futterkörpers anliegen lassen. Der Flansch muss auf der ganzen Fläche tragen.

#### ACHTUNG

Zur Montage des Futters einen Kran verwenden. Das Futter an der dafür vorgesehenen Ringschraube befestigen (siehe Abb. "Montage des Futters" - C).  
Vor Inbetriebnahme muss die Ringschraube entfernt werden.

## 4.3 Montieren und anschließen

1. Überprüfung des Spindelkopfes bzw. Maschinentisch
2. Montage des Spannfutters
  - ⇒ Montage des Spannfutters (mit Zentrierrand) ▶ 4.3.1 [ 31]  
bei Bedarf:
  - ⇒ Montagevorbereitung für Spannfutter mit Reduzier- bzw. Erweiterungsflansch ▶ 4.3.2 [ 32] oder
  - ⇒ Montagevorbereitung für Spannfutter mit Direktaufnahme ▶ 4.3.3 [ 32]
  - ⇒ Montagevorbereitung für Spannfutter mit Konsolplatte auf Maschinentisch (nur ROTA-ML flex 2+2) ▶ 4.3.4 [ 32]
3. Funktionsprüfung durchführen ▶ 5.2 [ 33]

### 4.3.1 Montage des Spannfutters (mit Zentrierrand)

Siehe ▶ 4.3.2 [ 32] oder ▶ 4.3.3 [ 32].

1. Zylinderschrauben der Aufsatzbacken komplett mit Nutensteinen (Pos. 41) entfernen.
2. Ringschraube in Spannfutter einschrauben.
3. Das Spannfutter mit geeignetem Hebezeug fluchtend zur Spindelmitte heben.
4. Befestigungsschrauben eindrehen und leicht anziehen.
5. Das Spannfutter auf Rundlauf und Planlauf überprüfen (siehe Abb. "Montage des Futters" – E ▶ 4 [ 29]) und gegebenenfalls mit leichten Hammerschlägen am Außendurchmesser ausrichten.
6. Die Befestigungsschrauben mit einem Drehmomentschlüssel festziehen. Die Anziehdrehmomente ▶ 4.1 [ 29] beachten.
7. Ringschraube vom Spannfutter entfernen.
8. Das Spannfutter nochmals auf Rundlauf und Planlauf überprüfen (siehe Abb. "Montage des Futters" – E ▶ 4 [ 29]).
9. Leichtgängigkeit und Backenhub der Grundbacken kontrollieren.
10. Aufsatzbacken entsprechend der Kennzeichnung 1, 2, 3 und 4 auf den Grundbacken mit Nutensteinen (Pos. 41) und Schrauben befestigen.

#### 4.3.2 Montagevorbereitung für Spannfutter mit Reduzier- bzw. Erweiterungsflansch

Entspricht der Lochkreis der Maschinenspindel nicht dem Lochkreis des Spannfutters muss ein Reduzier- bzw. Erweiterungsflansch eingesetzt werden. Diesen Flansch vor der Spannfuttermontage auf dem Spindelkopf befestigen.

1. Vor der Montage des Flansches Schmutz oder Späne von der Maschinenspindel und von der Zentrieraufnahme und Anlagefläche des Flansches entfernen.
2. Ein vom Anwender selbst gefertigter Flansch muss auf der Maschinenspindel fertig bearbeitet und vor der Spannfuttermontage ausgewuchtet werden.
3. Nach der Montage sicherstellen, dass der Flansch auf der ganzen Fläche anliegt.
4. Rundlauf und Planlauf des Flansches prüfen (siehe Abb. "Montage des Spannfutters" - B).
5. Anschließend erfolgt die Spannfuttermontage ▶ 4.3.1 [ 31].

#### 4.3.3 Montagevorbereitung für Spannfutter mit Direktaufnahme

Ist der Lochkreis der Maschinenspindel mit Kurzkegel mit dem des Spannfutters identisch, muss eine Direktaufnahme eingesetzt werden. Die Direktaufnahme vor der Spannfuttermontage am Spannfutter befestigen.

1. Vor der Montage der Direktaufnahme auf den Zentrierrand des Spannfutters Schmutz oder Späne von der Zentrieraufnahme und Anlagefläche der Direktaufnahme entfernen.
2. Die Direktaufnahme mit den mitgelieferten Befestigungsschrauben am Spannfutter leicht anziehen.
3. Anschließend erfolgt die Spannfuttermontage ▶ 4.3.1 [ 31].

#### 4.3.4 Montagevorbereitung für Spannfutter mit Konsolplatte auf Maschinentisch (nur ML Spannfutter)

Die T-Nut Muttern (Pos. 87) in die dafür vorgesehenen Nuten im Maschinentisch einschieben. Anschließend das Spannfutter mit den mitgelieferten Ringschrauben auf den Maschinentisch heben. Über die Zentrierscheibe (Pos. 64) abstecken. Das Futter ausrichten und anschließend mit den Schrauben (Pos. 88) und den T-Nut Muttern befestigen. Um die Schraubensenkungen vor Verschmutzung zu schützen, können die Verschlussdeckel (Pos. 89) angebracht werden.



#### **⚠️ WARNUNG**

**Verletzungsfahr durch herausschleudernde Verschlussdeckel (Pos. 89) der Befestigungsschrauben bei Drehanwendung des Futters.**

Die Verschlussdeckel (Pos. 89) der Befestigungsschrauben dürfen nur bei stationärem Einsatz des Futters verwendet werden.

## 5 Funktion

### 5.1 Funktion und Handhabung

Das ROTA-M flex 2+2 & ROTA-ML flex 2+2 besitzen eine zentrisch ausgleichende Spannfunktion, dies ermöglicht das Spannen runder, kubischer und geometrisch unförmiger Werkstücke.

Die gegenüberliegenden Backen bewegen sich zentrisch aufeinander zu. Die Zentrierung des Werkstücks erfolgt ausgleichend in zwei Ebenen, die senkrecht zueinander stehen. Erst wenn die Zentrierung durch beiden Backenpaare erfolgt ist, wird die Spannkraft über alle vier Backen gleichmäßig eingeleitet. Der Ausgleich erfolgt über mehrere Treibringe, die über Kugelbolzen beweglich verbunden sind. Die Rotationsbewegung der Treibringe wird über ein Keilstangengetriebe in eine lineare Bewegung der Backen umgelenkt.

Über die Spitzverzahnung der Grundbacken können Standardbacken sowie Spezialbacken für schwierige Werkstückformen aufgenommen werden. Das Versetzen oder Wechseln der Aufsatzbacken erfolgt in geöffneter Spannstellung.



#### ⚠️ WARNUNG

**Je höher über der Spannfutteroberfläche gespannt wird, desto niedriger wird die Spannkraft.**

Verletzungsgefahr und Sachschäden an der Anlage durch unkontrolliert freigesetztes Werkstück.

- Das Kapitel "Technische Daten" beachten!

### 5.2 Funktionsprüfung vor Gebrauch

#### Funktionsprüfung

Nach dem Aufbau des Spannfutters muss vor Inbetriebnahme dessen Funktion geprüft werden.

#### Zwei wichtige Punkte sind:

- **Spannkraft!** Bei max. Betätigungsmoment muss die für das Spannfutter angegebene Spannkraft erreicht werden. Ist dies nicht der Fall, muss das Spannfutter geschmiert werden, ► 6 [ 39].

Bei der Festlegung der erforderlichen Spannkraft zur Bearbeitung eines Werkstückes ist die Fliehkraft der Spannbacken zu berücksichtigen (nach VDI 3106).

#### Drehzahl



#### ⚠️ GEFAHR

**Mögliche tödliche Gefahr für das Bedienungspersonal durch Werkstückverlust und wegfliegende Teile bei Überschreiten der Höchstdrehzahl!**

- In die Werkzeugmaschine oder die technische Einrichtung muss eine sichere Drehzahlbegrenzung eingebaut und die Wirksamkeit der sicheren Drehzahlbegrenzung nachgewiesen sein!

### 5.3 Austausch bzw. Ergänzung von Backen

#### Wechseln der Aufsatzbacken

Beim Wechseln der Aufsatzbacken muss die Verzahnung gesäubert und mit SCHUNK Spezialfett LINOMAX plus eingefettet werden.

Backenbefestigungsschrauben (Schrauben-Qualität 12.9) mit dem vorgeschriebenen Drehmoment festziehen, ▶ 4.1 [D 29].

#### ACHTUNG

**Befestigungsschrauben der Aufsatzbacken mit einem Drehmomentschlüssel festziehen. Die Schrauben keinesfalls mit Hammerschlägen auf den Sechskantschlüssel festziehen oder den Sechskantschlüssel mit einem Rohr verlängern.**

#### Ausdrehen von Spannbacken

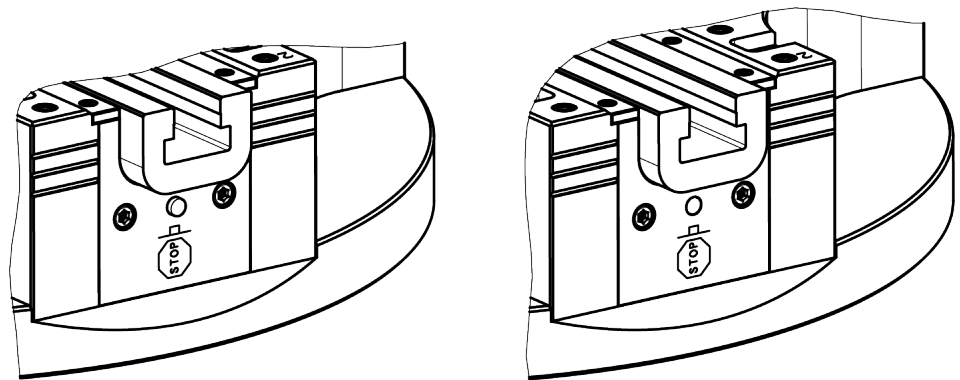
Für höchste Spannwi­derholgenauigkeit müssen die Spannbacken im Spannfutter unter Spanndruck ausgedreht bzw. ausgeschliffen werden.

#### ACHTUNG

**Beim Ausdrehen bzw. Ausschleifen darauf achten, dass der Ausdrehring bzw. Ausdrehbolzen von den Aufsatzbacken – und nicht von den Grundbacken – gespannt wird!**

### 5.4 Werkstück spannen

1. Ermittlung des notwendigen Betätigungsmoments auf Grundlage der Spannkraftberechnung, ▶ 3.4 [D 24].
2. Einspannen des Werkstücks durch Verdrehen der Spindel (Pos. 8) mit Hilfe des Betätigungsschlüssels oder eines Drehmomentschlüssels.
3. Beide Hubkontrollen prüfen, diese befinden sich unterhalb der Führungsbahn 1 und 2. Die Anzeigestifte (Pos. 19) müssen beide vollständig versenkt sein, nur dann ist eine zulässige Spannung gegeben.



#### ⚠️ WARNUNG

**Ist ein Werkstück gespannt, müssen die Anzeigestifte vollständig versenkt sein. Bei nicht vollständig versenkten Anzeigestiften besteht die Gefahr, dass das Spannfuttergetriebe**



**auf Block gefahren wird / steht. Verletzungsgefahr durch Herausschleudern des Werkstücks. Bei hervorstehendem Anzeigestift das Spannfutter nicht spannen und nicht anlaufen lassen.**

Verletzungsgefahr durch Herausschleudern des Werkstücks.

- Bei hervorstehendem Anzeigestift das Spannfutter nicht spannen und nicht anlaufen lassen.

## 5.5 Ausgleich / Werkstückabmessungen

### ROTA-M flex 2+2 500 / ROTA-ML flex 2+2

Gesamthub pro Backe [mm]	17,3
Ausgleich pro Backe [mm]	12

Der Ausgleichsbereich des Spannfutters befindet sich in der Mitte des Gesamtbackenhubes und ist gleichzeitig der Bereich, innerhalb dem die Anzeigestifte vollständig versenkt sind.

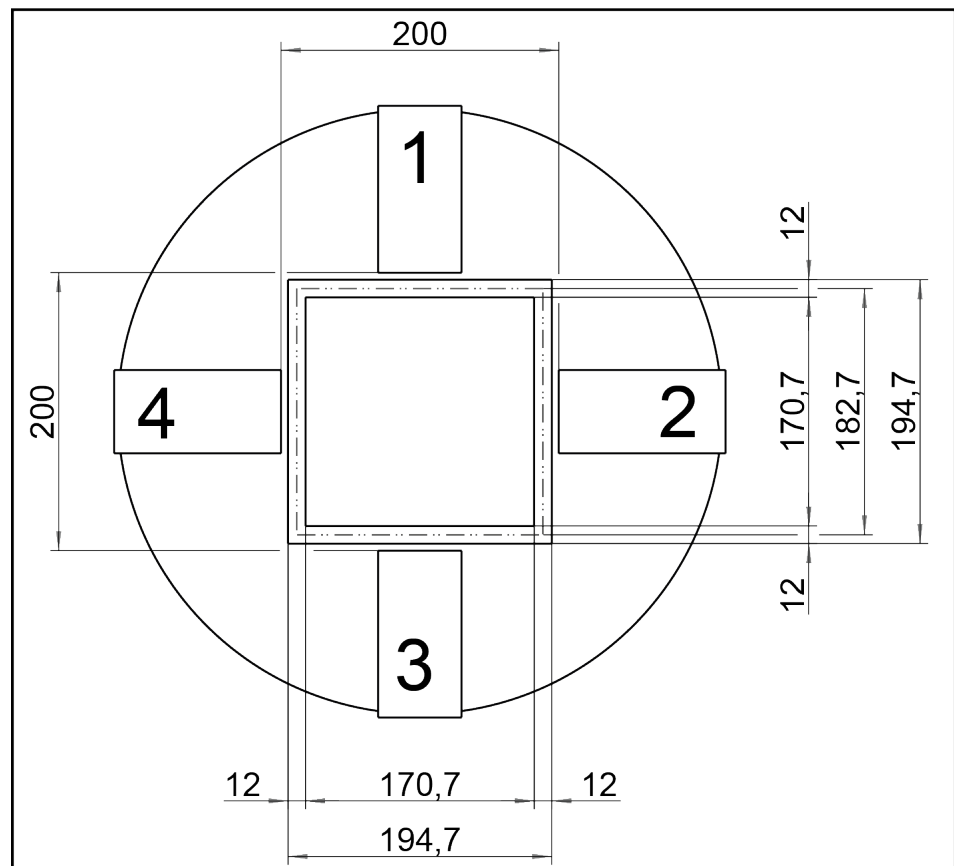
Mit Hilfe der Ausgleichsfunktion kann das Spannfutter Werkstücke aufnehmen, deren senkrecht zueinander stehenden Seitenlängen das Maß  $X \pm \text{Ausgleich pro Backen}$  haben

#### Beispiel:

Abstand Spannbacken bei geöffnetem Spannfutter: 200 mm

Mitte Gesamtbackenhub:  $200 \text{ mm} - 17,3 \text{ mm} = 182,7 \text{ mm}$

Mögliches Werkstückmaß:  $182,7 \text{ mm} \pm 12 \text{ mm}$



Ausgleich

## 5.6 Festanschläge und Anschlagbacken

Das ROTA-M flex 2+2 bietet in der Bauform ML ab der Baugröße 630 durch den Einsatz von Festanschlagen und zugehörigen Anschlagbacken, die Möglichkeit, Spannaufbauten mit einem oder zwei Festanschlagen zu realisieren. Festanschläge und Anschlagbacken sind als Zubehör verfügbar.



### **⚠ GEFAHR**

**Mögliche tödliche Gefahr für das Bedienungspersonal durch Werkstückverlust bei Verwendung der Festanschläge bei Drehbearbeitung!**

Die Verwendung der Festanschläge ist nicht für den Einsatz unter Rotation vorgesehen.



### **⚠ WARNUNG**

**Werden Festanschläge für Spannungen auf dem Spannfutter eingesetzt, sind die je nach Spannaufbau zulässigen maximalen Betatigungsmomente zu beachten. Bei Überschreitung besteht die Gefahr einer Beschädigung des Spannfutters, sowie Verletzungsgefahr durch Herausschleudern des Werkstücks.**

Beachtung des vorgegebenen maximalen Betatigungsmoments für den eingesetzten Spannaufbau.

### 5.6.1 Montage Festanschlag

1. Gewindestifte (Pos. 70) aus Bohrungen an gewünschter Position des Festanschlags entfernen.
2. Anschraubflachen Befestigungsnuten an Festanschlag und Spannfutter reinigen.
3. Festanschlag in Befestigungsnuten auf Spannfutter platzieren und Befestigungsschrauben mit Drehmoment anziehen, ▶ 4.1 [ 29].

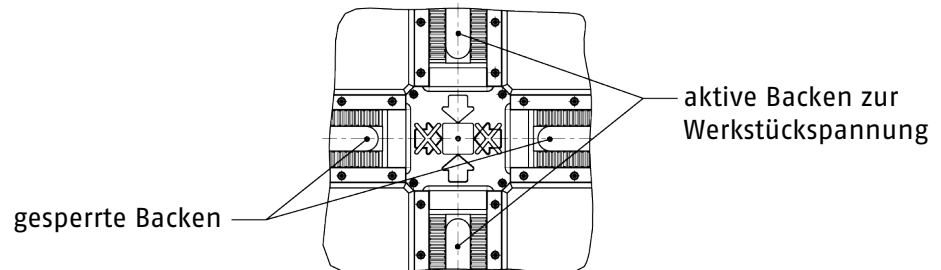
## 5.7 Sperrdeckel

Soll ein Spannaufbau realisiert werden, der nur eine aktive Backenebene beinhaltet (Zentrischspanner und Schraubstock), ist der Einsatz des Sperrdeckels notwendig. Sperrdeckel sind als Zubehör verfügbar.

Baugröße	Ident.-Nr.
500 - 1200	1471989

### 5.7.1 Montage Sperrdeckel

1. Schrauben (Pos. 33) lösen und Deckel (Pos. 3) mit O-Ring (Pos. 37) abnehmen.
2. Vormontierter Sperrdeckel so montieren, dass die Pfeile in Verlängerung der Backen liegen, mit denen das Werkstück gespannt werden soll.



#### ⚠️ WARNUNG

Bei Verwendung des Spannaufbaus Zentrischspanner und Schraubstock muss der Sperrdeckel verwendet werden. Dieser verhindert, dass das Spannfuttergetriebe auf Block gefahren wird / steht.

Bei Nichtbeachtung besteht die Gefahr einer Beschädigung des Spannfutters, sowie Verletzungsgefahr durch Herausschleudern des Werkstücks.

Einsatz des Sperrdeckels in entsprechender Richtung.



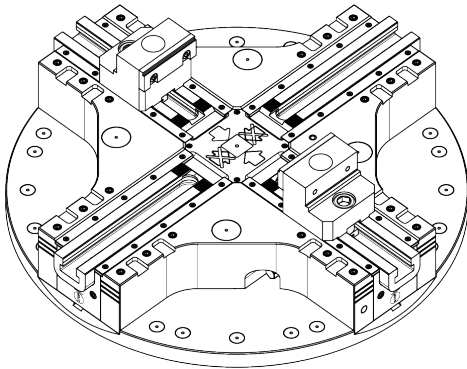
#### ⚠️ WARNUNG

Bei Verwendung Sperrdeckel ist nur eine Außenspannung zulässig.

Bei Nichtbeachtung besteht die Gefahr einer Beschädigung des Spannfutters, sowie Verletzungsgefahr durch Herausschleudern des Werkstücks.

Einsatz des Sperrdeckels nur für Außenspannungen.

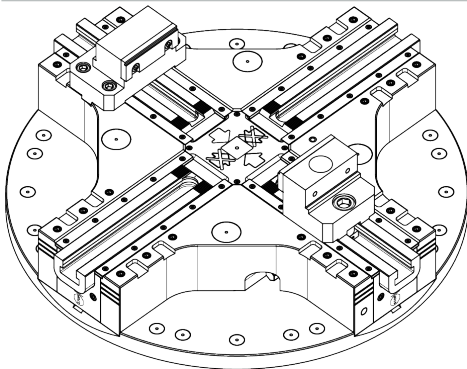
## 5.8 Möglichkeiten Spannaufbau (nur ROTA-ML flex 2+2)



Zentrischspanner (2 Anschlagbacken bzw. Backen):  
Jede (Anschlag-) Backe drückt mit 25 % der, durch das Betätigungsmoment erzeugten, Spannkraft auf das Werkstück.

- max. Betätigungsmoment: max. Spannfutterwert
- max. Spannkraft auf das Werkstück: 0,5 x max. Spannkraftangabe Spannfutter

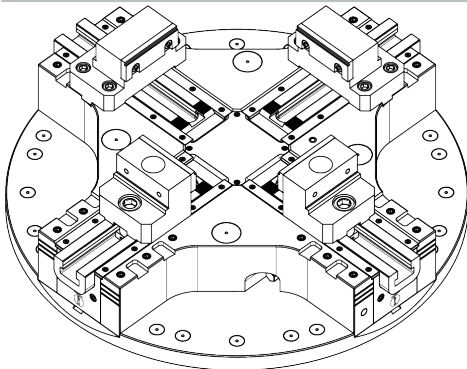
**SPERRDECKEL VERWENDEN!  
NUR FÜR AUßENSPANNUNG!**



Schraubstock (1 Anschlagbacken / 1 Festanschlag):  
Der Anschlagbacken drücken mit 50 % der, durch das Betätigungsmoment erzeugten, Spannkraft das Werkstück gegen den Festanschlag.

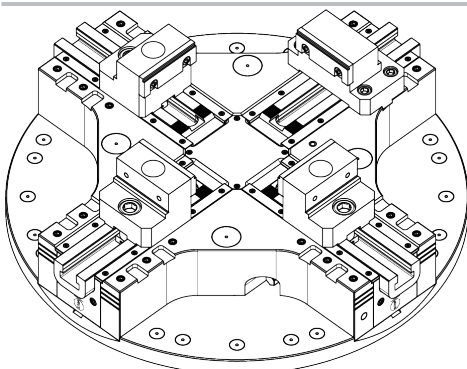
- max. Betätigungsmoment: 0,5 x max. Spannfutterwert
- max. Spannkraft auf das Werkstück: 0,5 x max. Spannkraftangabe Spannfutter

**SPERRDECKEL VERWENDEN!  
NUR FÜR AUßENSPANNUNG!**



2 Anschlagbacken / 2 Festanschläge:  
Die einzelnen Anschlagbacken drücken mit je 50 % der, durch das Betätigungsmoment erzeugten, Spannkraft das Werkstück gegen die Festanschläge.

- max. Betätigungsmoment: 0,5 x max. Spannfutterwert
- max. Spannkraft auf das Werkstück: Spannkraftangabe Spannfutter



3 Anschlagbacken / 1 Festanschlag:  
Die gegenüberliegenden Anschlagbacken drücken mit je 12,5 % der, durch das Betätigungsmoment erzeugten, Spannkraft auf das Werkstück.

Die einzelne Anschlagbacke drückt mit 25 % der, durch das Betätigungsmoment erzeugten, Spannkraft das Werkstück gegen den Festanschlag.

- max. Betätigungsmoment: 0,5 x max. Spannfutterwert
- max. Spannkraft auf das Werkstück: 0,75 x max. Spannkraftangabe Spannfutter

## 6 Wartung

### 6.1 Schmierung

Um die sichere Funktion und hohe Qualität des Spannftters zu erhalten, muss dieses regelmäßig an den Schmiernippeln im Futterkörper abgeschmiert werden.

Das Spannfutter muss in geöffneter Stellung abgeschmiert werden.

Zur optimalen Fettverteilung muss das Futter nach dem Abschmieren mehrmals bis an seine Endstellung durchfahren werden.

Nach spätestens 500 Spannhüben das Spannfutter mehrmals bis an seine Endstellung durchfahren. (Das Schmiermittel wird dadurch wieder an die Flächen der Kraftübertragung herangeführt. Die Spannkraft bleibt somit für längere Zeit erhalten).



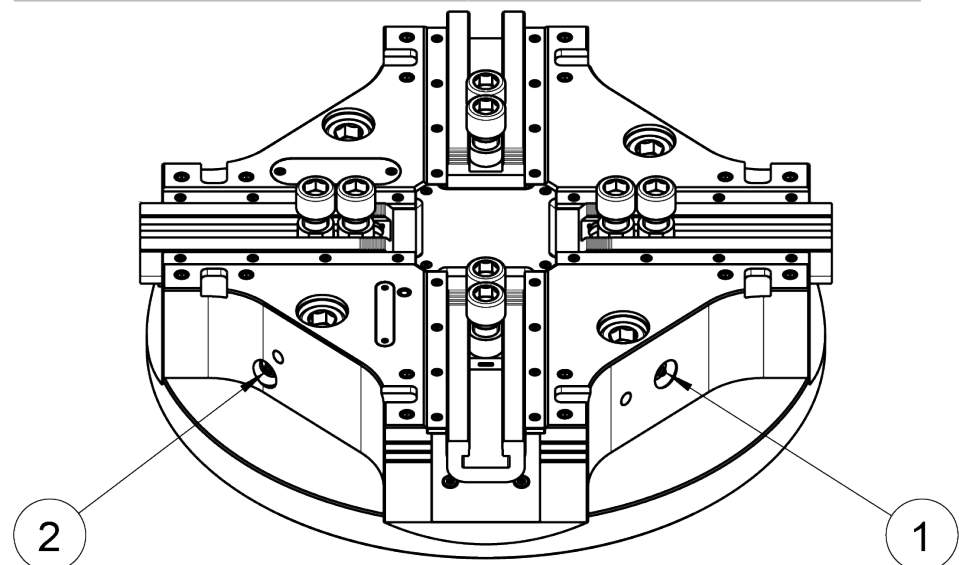
#### **⚠ VORSICHT**

**Allergische Reaktionen durch Schmierfett bei Hautkontakt!**

- Schutzhandschuhe tragen.

#### Anzahl der Fettpressen-Hübe

Futtergröße / Schmierstelle	500 / (ML) 630 - 1200
Backen (1)	15
Spindel (2)	8



## 6.2 Wartungs- und Schmierplan

Die angegebenen Intervalle sind Richtwerte und müssen in Abhängigkeit von den Umgebungs- und Einsatzbedingungen und der Benutzungshäufigkeit des eingesetzten Spannmittels vom Betreiber angepasst werden. Um ein passendes Schmierintervall zum jeweiligen Anwendungsfall festzulegen, wird empfohlen eine regelmäßige Spannkraftmessung durchzuführen. Werden nur noch 80% der maximalen Spannkraft erreicht, muss das Spannmittel geschmiert werden. Es muss nach VDI 3106 gewährleistet sein, dass für die Anwendung eine ausreichende Spannkraft zur Verfügung steht.

Wartungsaufgabe	Beanspruchung	Intervall
Schmieren	normal / Kühlmittelleinsatz	Wöchentlich / alle 120 Stunden*
	hoch / Kühlmittelleinsatz	Täglich / alle 24 Stunden*
Spannkraft prüfen		vom Betreiber festzulegen
Ganzreinigung / Zerlegen	je nach Verschmutzung	bei Bedarf / nach 1200 Stunden

\* Je nachdem, welches Ereignis früher eintritt.

## 6.3 Zerlegen des Spannfeeders

**Das Spannfutter darf nur in abgebautem Zustand zerlegt werden.**

Futtergröße			Aufgabe
500	630	800-1200	Beschreibung
1	1	1	Aufsatzbacken und Befestigungsschrauben entfernen.
	2	2	Verschlussdeckel (Pos. 48) entfernen und Schrauben (Pos. 77) lösen.
2			Schrauben (Pos. 42) lösen und Spannfutter mit Hebezeug von der Maschinenspindel heben.
	3	3	Spannfutter mit Hebezeug von Maschinentisch heben.
3	4	4	Schrauben (Pos. 33) lösen und Deckel (Pos. 3) mit O-Ring (Pos. 37) und Abstreifer (Pos. 21) entfernen.
4	5	5	Verschlusschraube (Pos. 30) entfernen.
	6	6	Schrauben (Pos. 42) lösen.
5	7	7	Spannfutter auf der Planfläche des Futterkörpers (Pos. 1) ablegen.
	8	8	Schrauben (Pos. 31) lösen und Zentrierschiebe (Pos. 64) entfernen.
6			Schrauben (Pos. 36) lösen und Grundplatte (Pos. 60) entfernen.
	9	9	Schrauben (Pos. 36 und Pos. 83) lösen und Grundplatte (Pos. 60) entfernen.
7	10	10	Zylinderstift (Pos. 47) entfernen.
8	11	11	Schraube (Pos. 44) lösen.

Futtergröße			Aufgabe
500	630	800-1200	Beschreibung
9	12	12	Schieber ohne Gewinde (Pos. 17) entnehmen. Antriebspaket, bestehend aus Spindel (Pos. 8), Platte (Pos. 9), Treibring oben (Pos. 11), Treibring mitte (Pos. 12), Treibring unten (Pos. 13), Hülse (Pos. 14), Knebel (Pos. 15), Schieber mit Gewinde (Pos. 16), Buchse (Pos. 28) und Lagerschale (Pos. 29) aus Futterkörper (Pos. 1) ausheben. Evtl. können sich Keilstange (Pos. 5) und Gleitstein (Pos. 20) mit lösen.
10	13	13	Folgende Positionen sind nicht fest mit dem Antriebspaket verbunden und können entfernt werden: Spindel (Pos. 8), Platte (Pos. 9), Schieber mit Gewinde (Pos. 16), Lagerschale (Pos. 29), Hülse (Pos. 14), Knebel (Pos. 15), evtl. Keilstange (Pos. 5) und Gleitstein (Pos. 20).
11	14	14	Spindel (Pos. 8) aus Schieber mit Gewinde (Pos. 16) ausdrehen.
12	15	15	Schraube (Pos. 43) aus dem Treibringpaket entfernen.
13	16	16	Treibringe (Pos. 11; 12 und 13) voneinander lösen.
14	17	17	Falls im Futterkörper (Pos. 1) verblieben, Keilstange (Pos. 5) und Gleitstein (Pos. 20) entfernen.
15	18	18	Schraube (Pos. 35) lösen.
16	19	19	Anzeigestift (Pos. 19) zur Futtermitte in Bohrung schieben.
17	20	20	Schraube (Pos. 34) lösen und Abdeckplatte mit/ohne Bohrung (Pos. 23/24) entfernen.
18	21	21	Spannfutter mit Hebezeug auf Rückseite legen.
19	22	22	O-Ringabschnitte (Pos. 26) und Dichtelemente (Pos. 25) entfernen.
20	23	23	Grundbacken (Pos. 2) entfernen.
21	24	24	Stange (Pos. 18) und Kugel (Pos. 45) entfernen.
22	25	25	Zylinderstift (Pos. 46) mit Zughammer entfernen.
23	26	26	Anzeigestift (Pos. 19) und Feder (Pos. 38) entfernen.
		27	Schraube (Pos. 84) lösen und Führungsbahnverlängerung entfernen.
		28	Passscheibe (Pos. 85), Dichtplatte (Pos. 82), Anzeigestange (Pos. 81) entfernen.

Alle Teile entfetten, säubern und auf Beschädigungen überprüfen.

Vor der Montage mit LINOMAX plus gut einfetten.

**Beim Austausch beschädigter Teile dürfen nur Original SCHUNK Ersatzteile verwendet werden.**

## 6.4 Zusammenbau des Spannfeeders

### ACHTUNG

Bei der Montage der Grundbacken und Keilstangen darauf achten, dass die Nummern der Grundbacken und Keilstangen mit den Nummern der Backenführungen identisch sind.

Futtergröße			Aufgabe
500	630	800-1200	Beschreibung
1	1	1	Futterkörper (Pos. 1) mit den Führungsbahnen nach oben legen.
2	2		Anzeigestift (Pos. 19) in Bohrung unter Führungsbahn 1 und 4 in Futterkörper (Pos. 1) einführen und Zylinderstift (Pos. 46) durch Langloch in Führungsbahn in Anzeigestift (Pos. 19) einschlagen.
		2	Schraube (Pos. 84) mit Passscheibe (Pos. 85) in Futterkörper (Pos. 1) stirnseitig an Führungsbahn einschrauben.
3	3		Feder (Pos. 38) auf Anzeigestift (Pos. 19) schieben. Beide Teile im Futterkörper (Pos. 1) versenken.
		3	Dichtplatte (Pos. 82) in Nut an Futterkörper (Pos. 1) an Führungsbahnende einschieben.
		4	Führungsbahnverlängerung (Pos. 80) auf Schrauben (Pos. 84) setzen. Passscheiben (Pos. 85) müssen zwischen Führungsbahnverlängerung (Pos. 80) und Futterkörper (Pos. 1) platziert sein.
		5	Als Ausrichthilfe Grundbacke (Pos. 2) in Führungsbahn Futterkörper (Pos. 1) und Verlängerung (Pos. 80) schieben. Schrauben (Pos. 84) anziehen.
		6	Grundbacke (Pos. 2) aus Führungsbahn entfernen, Grundbacke (Pos. 2) muss sich leichtgängig entfernen lassen.
		7	Anzeigestange (Pos. 81) in Bohrung unter Führungsbahn 1 und 4 in Führungsbahnverlängerung (Pos. 80) bzw. Futterkörper (Pos. 1) einführen und Zylinderstift (Pos. 46) durch Langloch in Führungsbahn in Anzeigestange (Pos. 81) einschlagen.
		8	Anzeigestift (Pos. 19) und Feder (Pos. 38) in Bohrung unter Führungsbahn 1 und 4 in Führungsbahnverlängerung (Pos. 80) einführen. Bauteile ganz versenken.
4	4	9	Kugel (Pos. 45) mit etwas Fett in die Bohrung der Stange (Pos. 18) kleben und in Nut in Führungsbahn 1 und 4 in Futterkörper (Pos. 1) legen. Die Kugel zeigt zur Spannfeedermitte.
5	5		Grundbacken (Pos. 2) in Führungsbahnen in Futterkörper (Pos. 1) schieben ACHTUNG: Grundbacken sind nummeriert, entsprechend der Nummerierung am Futterkörper einbauen!
		10	Grundbacken (Pos. 2) in Führungsbahnen in Führungsbahnverlängerung (Pos. 80) bzw. Futterkörper (Pos. 1) schieben. ACHTUNG: Grundbacken sind nummeriert, entsprechend der Nummerierung am Futterkörper einbauen!

Futtergröße			Aufgabe
500	630	800-1200	Beschreibung
6	6		Dichtelemente (Pos. 25) um überstehende Grundbacken (Pos. 2) schmiegen und in Spalt zwischen Futterkörper (Pos. 1) und Grundbacke (Pos. 2) legen.
		11	Dichtelemente (Pos. 25) um überstehende Grundbacken (Pos. 2) schmiegen und in Spalt zwischen Führungsbahnverlängerung (Pos. 80) bzw. Futterkörper (Pos. 1) und Grundbacke (Pos. 2) legen.
7	7		O-Ringabschnitte (Pos. 26) mittig in die Nut der Abdeckplatten (Pos. 23 und 24) positionieren und von unten in den Futterkörper (Pos. 1) einschieben. Darauf achten, dass das Dichtelement (Pos. 25) ebenfalls von der Nut in der Abdeckplatte (Pos. 23 und 24) aufgenommen wird. ACHTUNG: An Führungsbahn 1 und 4 die Abdeckplatten (Pos. 23) verwenden.
		12	O-Ringabschnitte (Pos. 26) mittig in die Nut der Abdeckplatten (Pos. 23 und 24) positionieren und von unten in die Führungsbahnverlängerung (Pos. 80) einschieben. Darauf achten, dass das Dichtelement (Pos. 25) ebenfalls von der Nut in der Abdeckplatte (Pos. 23 und 24) aufgenommen wird. ACHTUNG: An Führungsbahn 1 und 4 die Abdeckplatten (Pos. 23) verwenden.
8	8	13	Abdeckplatten (Pos. 23 und 24) mit Schrauben (Pos. 34) fixieren.
9	9	14	Überstehende O-Ringabschnitte (Pos. 26) in den Spalt zwischen Führungsbahnverlängerung (Pos. 80) bzw. Futterkörper (Pos. 1) und Dichtelement (Pos. 25) drücken.
10	10	15	Abstreifer (Pos. 21) mit Schrauben (Pos. 33) neben den Führungsbahnen befestigen.
11	11	16	Verschlussschraube (Pos. 30) in Futterkörper (Pos. 1) schrauben.
12	12	17	O-Ring (Pos. 37) in Nut in Deckel (Pos. 3) pressen und mit Schrauben (Pos. 33) in der Mitte des Futterkörpers (Pos. 1) befestigen.
13	13	18	Grundbacken (Pos. 2) in äußere Stellung schieben, Futterkörper (Pos. 1) wenden.
14	14	19	Schraube (Pos. 35) in Futterkörper (Pos. 1) schrauben.
15	15	20	Keilstangen (Pos. 5) in, vom Spannfutterzentrum aus gesehen, rechter Endlage in Futterkörper einlegen. Die Markierung muss nach außen zeigen. Darauf achten, dass Verzahnung kämmt ACHTUNG: Keilstangen sind nummeriert, entsprechend der Nummerierung am Futterkörper einbauen!
16	16	21	Gleitsteine (Pos. 20) auf Zapfen der Keilstangen (Pos. 5) stecken und zum Spannfutterzentrum ausrichten.
17	17	22	Oberer Treibring (Pos. 11) auf Welle im Spannfutterzentrum stecken, Markierung muss sichtbar sein und in Richtung Führungsbahn 1 zeigen. Gleitsteine (Pos. 20) in Nuten einfädeln.

Futtergröße			Aufgabe
500	630	800–1200	Beschreibung
18	18	23	Spindel (Pos. 8) in Schieber mit Gewinde (Pos. 16) schrauben. Platte (Pos. 9) auf Spindel (Pos. 8) stecken, Markierung muss nach innen zeigen. Lagerschale (Pos. 29) auf Spindel (Pos. 8) stecken und nach Schieber mit Gewinde (Pos. 16) ausrichten.
19	19	24	Nachdem die Teile ca. zur Hälfte im Futterkörper (Pos. 1) in der Tasche unter der Führungsbahn 1 versenkt wurden, den markierten Zapfen des mittleren Treibrings (Pos. 12) in die Tasche des Schiebers mit Gewinde (Pos. 16) stecken und den mittleren Treibring (Pos. 12) während des Absenkens der Bauteile auf die Welle im Spannfutterzentrum im Futterkörper (Pos. 1) fädeln.
20	20	25	Schieber ohne Gewinde (Pos. 17) in Tasche unter Führungsbahn 3 in Futterkörper über den Zapfen des mittleren Treibrings (Pos. 12) einlegen.
21	21	26	Unteren Treibring (Pos. 13) auf mittleren Treibring (Pos. 12) legen und Gleitsteine (Pos. 20) in Nuten einfädeln. Markierung muss sichtbar sein und in Richtung Führungsbahn 1 zeigen.
22	22	27	Hülsen (Pos. 14) in unteren Treibring (Pos. 13) einführen, Fasen müssen nach unten zeigen.
23	23	28	Knebel (Pos. 15) in Bohrungen Treibringe einführen.
24	24	29	Schraube (Pos. 44) (in Richtung Backe Nr. 4) durch Treibringpaket in Futterkörper (Pos. 1) einschrauben.
25	25	30	Schraube (Pos. 43) (in Richtung Backe Nr. 2) in oberen Treibring (Pos. 11) einschrauben.
26	26	31	Zylinderstift (Pos. 47) im Zentrum Futterkörper (Pos. 1) einschlagen.
27	27	32	Grundplatte (Pos. 60) nach Aussparung am Futterkörper (Pos. 1) ausrichten und auf Zylinderstift (Pos. 47) stecken.
28	28		Mit Schrauben (Pos. 36) Grundplatte (Pos. 60) an Futterkörper (Pos. 1) befestigen.
		33	Mit Schrauben (Pos. 36 und 83) Grundplatte (Pos. 60) an Futterkörper (Pos. 1) befestigen.
	29	34	Mit Schrauben (Pos. 31) Zentrierschiebe (Pos. 64) im Zentrum der Grundplatte (Pos. 60) anschrauben.
	30	35	Spannfutter mit Hebezeug wenden.
	31	36	Mit Schrauben (Pos. 42) Grundplatte (Pos. 60) an Futterkörper (Pos. 1) befestigen. <b>Achtung: Schrauben (Pos. 42) nur mit 300 Nm anziehen!</b>
	32	37	Verschlussdeckel (Pos. 48) in Senkungen der Schrauben (Pos. 42) drücken.

## 7 Abhilfe bei Störungen

Störung	Ursache	Abhilfe
Betätigung Schwergängig	Anzugsdrehmoment Aufsatzbacken zu hoch	Korrektes Anzugsdrehmoment benutzen
	Beschädigung der Führungsbahnen	Spannfutter zerlegen und prüfen. Verschlissene oder beschädigte Teile durch SCHUNK-Ersatzteile ersetzen
	Antriebsspindel (durch Überlast) beschädigt	Spannfutter zerlegen und prüfen. Verschlissene oder beschädigte Teile durch SCHUNK-Ersatzteile ersetzen
Rundlauffehler	Aufsatzbacken auf falscher Grundbacke	Aufsatzbacken in korrekter Zuordnung montieren
	Zuordnung der Bauteile bei Montage vertauscht	Spannfutter demontieren und mit richtiger Zuordnung der Bauteile montieren
	Aufsatzbacken nicht korrekt ausgedreht / geschliffen	Ausdrehen / ausschleifen wiederholen
	Verschmutzte Spannflächen	Reinigen der Spannflächen
	Verschmutzte Backenschnittstelle	Reinigen der Backenschnittstelle
	Ausgleichshub bei Spannsituation erschöpft	Position Aufsatzbacken an Werkstückgeometrie anpassen
Spannkraftabfall	Schmierung Spannfutter ungenügend, Wartungsintervall überschritten	Spannfutter schmieren, ggf. zerlegen reinigen und neu schmieren
	Kleine Hubbewegung bei großer Wiederholung	Das Spannfutter ohne Werkstück mehrmals öffnen und schließen
	Bauteile im Kraftfluss verschlissen	Spannfutter zerlegen und prüfen. Verschlissene oder beschädigte Teile durch Original SCHUNK-Ersatzteile ersetzen
Vibrationen an Maschinenspindel	Ausgleichshub bei Spannsituation erschöpft	Position Aufsatzbacken an Werkstückgeometrie anpassen
	Unwucht durch Werkstück	Unwucht durch Gewichtszugabe am Futterkörper ausgleichen
	Unwucht durch Aufsatzbacke	Position Aufsatzbacke korrigieren
	Unwucht durch Maschinenspindel oder Flansch / Direktaufnahme	Komponenten auf Rundlauf prüfen, ausrichten, auswuchten oder ggf. ersetzen

## 8 Lagerung

Bei längerer Lagerung des Produkts folgende Punkte einhalten:

- Produkt reinigen und leicht einölen.
- Produkt in einem passenden Transportbehälter einlagern.
- Produkt nur in trockenen Räumen lagern.
- Produkt vor zu großen Temperaturschwankungen schützen.

**HINWEIS:** Vor einer Wiederinbetriebnahme Produkt und sämtliche Anbauteile reinigen, auf Beschädigungen, Funktionalität und Dichtheit prüfen.

## 9 Entsorgung

Nach Außerbetriebnahme das Spannfutter so ablegen, dass eventuell im Spannfutter vorhandene Flüssigkeiten ablaufen können.

- Die auslaufenden Flüssigkeiten auffangen und gemäß den gesetzlichen Bestimmungen fachgerecht entsorgen.
- Eventuell im oder am Spannfutter verbaute erkennbare Kunststoff- oder Aluminiumteile abbauen und gemäß den gesetzlichen Bestimmungen fachgerecht entsorgen.
- Die Metallteile des Spannfeeders als Altmetall entsorgen.

Alternativ kann das Spannfutter zur fachgerechten Entsorgung an SCHUNK zurückgeschickt werden.

## 10 Stückliste

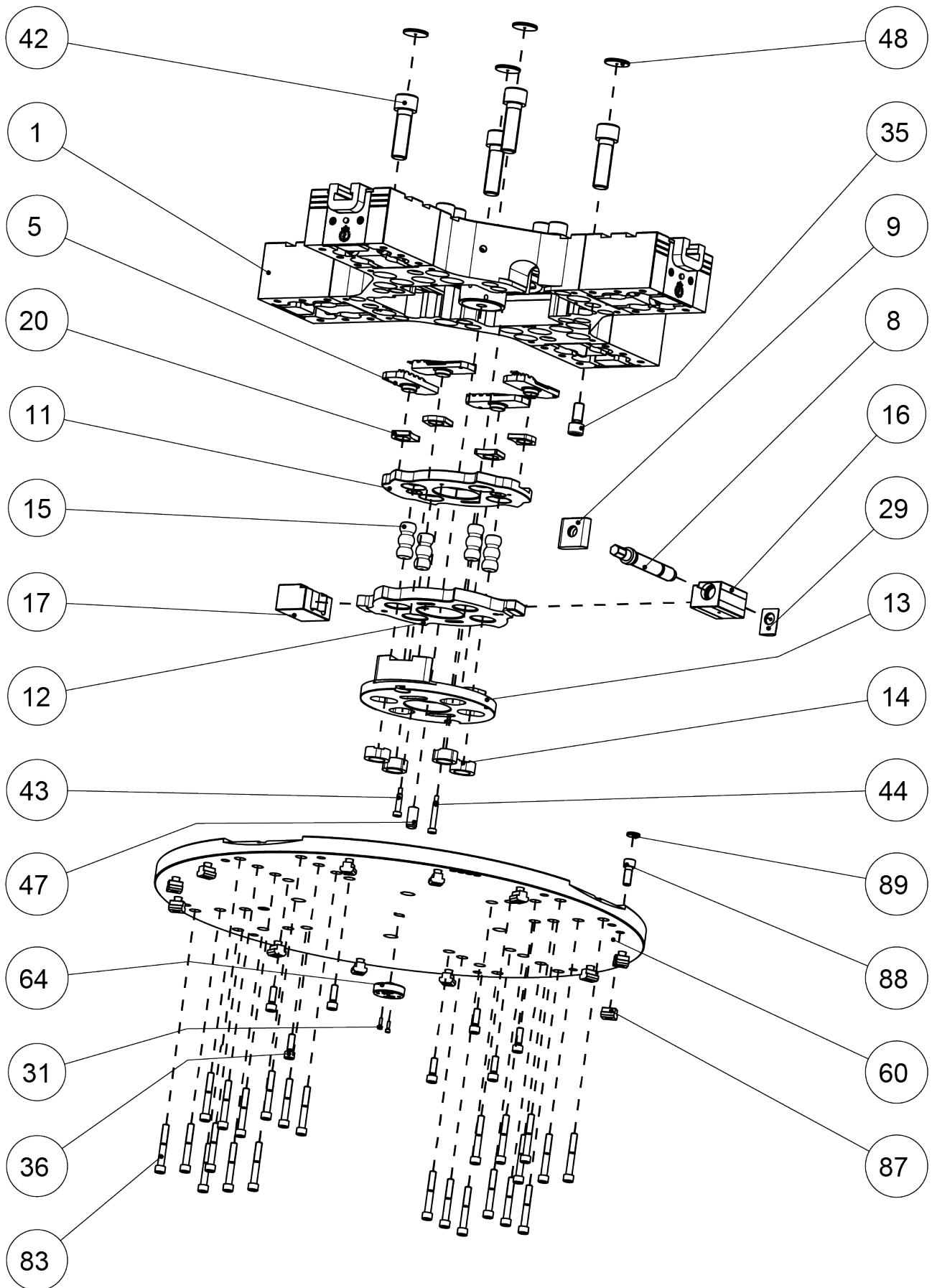
Bei Bestellung von Ersatzteilen ist es zwingend erforderlich, den Typ, die Baugröße und wenn möglich, die Seriennummer des Futters anzugeben, um Fehllieferungen zu vermeiden.

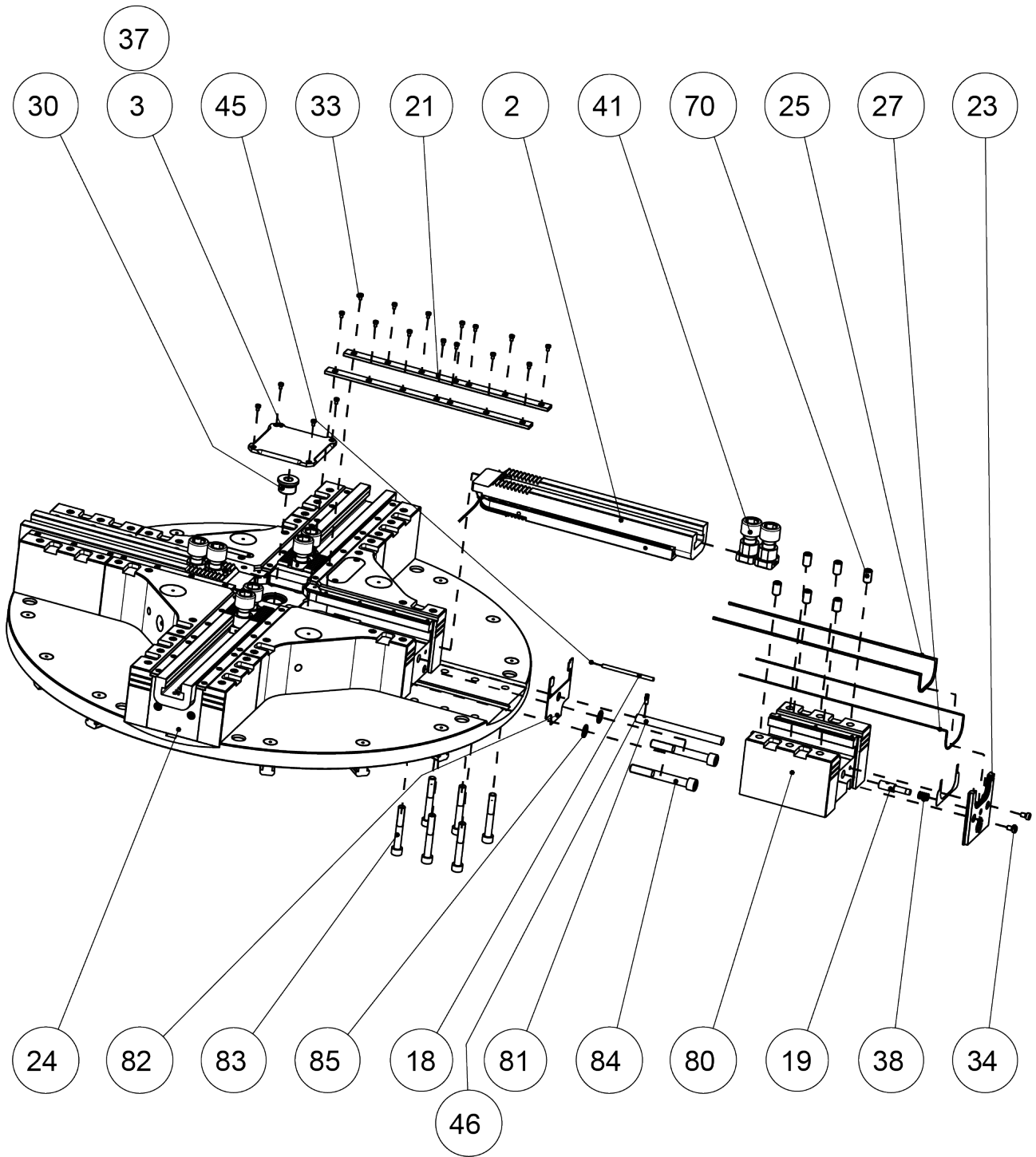
**Grundsätzlich sind Dichtungen, Dichtelemente, Verschraubungen, Federn, Lager, Schrauben und Abstreiferleisten, sowie werkstückberührende Teile nicht Bestandteil der Gewährleistung.**

Pos.	Bezeichnung	Menge	Hinweis
1	Futterkörper	1	
2	Grundbacke	4	
3	Deckel	1	
5	Keilstange	4	
8	Spindel	1	
9	Platte	1	
11	Treibring oben	1	
12	Treibring mitte	1	
13	Treibring unten	1	
14	Hülse	4	
15	Knebel	4	
16	Schieber mit Gewinde	1	
17	Schieber ohne Gewinde	1	
18	Stange	2	
19	Anzeigestift	2	
20	Gleitstein	4	
21	Abstreifer	8	
23	Abdeckplatte mit Bohrung	2	
24	Abdeckplatte ohne Bohrung	2	
25	Dichtelement	4	
26	O-Ring	4	
27	Dichteinsatz	4	
28	Buchse	8	
29	Lagerschale	1	
30	Verschlusschraube	1	
31	Schraube	2	ML
33	Schraube	36	500
	Schraube	44	630
	Schraube	60	800
	Schraube	76	1000
	Schraube	84	1200
34	Schraube	8	
35	Schraube	4	
36	Schraube	8	500 / 800 / 1000 / 1200
	Schraube	12	630

Pos.	Bezeichnung	Menge	Hinweis
37	O-Ring	1	
38	Druckfeder	2	
39	Schmiernippel	2	
41	Nutenstein	8	
42	Schraube	4	
43	Schraube	1	
44	Schraube	1	
45	Stahlkugel	2	
46	Zylinderstift	2	
47	Zylinderstift	1	
48	Verschlussdeckel	4	ML
50	Ringschraube	2	500 / 630
	Ringschraube	4	800 / 1000 / 1200
51	Spannschlüssel	1	
52	Umschaltknarre	1	ML
60	Grundplatte	1	
64	Zentrierscheibe	1	ML
70	Gewindestift	16	500
	Gewindestift	24	630
	Gewindestift	40	800
	Gewindestift	56	1000
	Gewindestift	72	1200
77	Schraube	4	500 / ML 800 / ML 1000 / ML 1200
80	Führungsbahnverlängerung	4	ML 800 / ML 1000 / ML 1200
81	Anzeigestange	2	ML 800 / ML 1000 / ML 1200
82	Dichtplatte	4	ML 800 / ML 1000 / ML 1200
83	Schraube	24	ML 800 / ML 1000 / ML 1200
84	Schraube	8	ML 800 / ML 1000 / ML 1200
85	Passscheibe	8	ML 800 / ML 1000 / ML 1200
87	T-Nut Mutter	8	ML 500
	T-Nut Mutter	12	ML 630
	T-Nut Mutter	16	ML 800 / ML 1000 / ML 1200
88	Schraube	8	ML 500
	Schraube	12	ML 630
	Schraube	16	ML 800 / ML 1000 / ML 1200
89	Verschlussdeckel	16	ML 500
	Verschlussdeckel	20	ML 630
	Verschlussdeckel	24	ML 800 / ML 1000 / ML 1200

# 11 Zeichnung





## 12 Herstellerbescheinigung

Hersteller / Inverkehrbringer: H.-D. SCHUNK GmbH & Co. Spanntechnik KG  
Lothringer Str. 23  
D-88512 Mengen

Produkt: Drehfutter  
Bezeichnung: ROTA  
Typenbezeichnung: M-flex 2+2, S-flex, SPK, ROTA-G, ROTA-S, Vario-M

Die **Heinz-Dieter SCHUNK GmbH & Co. Spanntechnik KG** bescheinigt, dass das oben genannte Produkte bei bestimmungsgemäßer Verwendung und unter Beachtung der Betriebsanleitung und der Warnhinweise am Produkt sicher im Sinne der nationalen Vorschriften sind und:

- eine **Risikobeurteilung** in Anlehnung an ISO 12100:2010 durchgeführt worden ist.
- eine **Betriebsanleitung** in inhaltlicher Anlehnung an die Richtlinie der Maschine 2006/42/EG Anhang I Nr. 1.7.4.2. und in inhaltlicher Anlehnung an die Bestimmungen des Anhang VI der Richtlinie der Maschine 2006/42/EG zur Montageanleitung erstellt worden ist.
- für die Komponente die relevanten grundlegenden und bewährten Sicherheitsprinzipien der Anhänge der **ISO 13849-2:2012** unter Berücksichtigung der Vorgaben der Dokumentation eingehalten werden. Die Parameter, Begrenzungen, Umgebungsbedingungen, Kennwerte etc. für den bestimmungsgemäßen Betrieb sind in der Betriebsanleitung definiert.
- mit dem informativen Verfahren nach der Tabelle C.1 der ISO 13849-1:2015 für mechanische Bauteile ein  $MTTF_0$  -Wert von 150 Jahren abgeschätzt werden kann.
- den **Fehlerausschluss** gegenüber dem Fehler „Bruch im Betrieb“ unter Einhaltung der in der Betriebsanleitung vorgegebenen Parameter, Begrenzungen, Umgebungsbedingungen, Kennwerte und Wartungsintervalle etc.

### Angewandte harmonisierte Normen:

- **ISO 12100:2010** Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung
- **EN 1550:1997+A1:2008** Sicherheit von Werkzeugmaschinen – Sicherheitsanforderungen für die Gestaltung und Konstruktion von Spannfuttern für die Werkstückaufnahme

### Angewandte sonstige technischen Normen und Spezifikationen:

- **ISO 702-1:2010-04** Werkzeugmaschinen – Spindelköpfe und Drehfutter, Anschlussmaße – Teil 1: Kurzkegelaufnahme mit Schrauben vorne
- **ISO 702-2:2010-04** Werkzeugmaschinen – Spindelköpfe und Drehfutter, Anschlussmaße – Teil 2: Kurzkegelaufnahme mit Camlock-Befestigung
- **ISO 702-3:2010-04** Werkzeugmaschinen – Spindelköpfe und Drehfutter, Anschlussmaße – Teil 3: Kurzkegelaufnahme mit Bajonett-Befestigung
- **ISO 702-4:2010-04** Werkzeugmaschinen – Spindelköpfe und Drehfutter, Anschlussmaße – Teil 4: Zylindrische Aufnahme
- **VDI 3106:2004-04** Ermittlung der zulässigen Drehzahl von Drehfuttern (Backenfuttern)

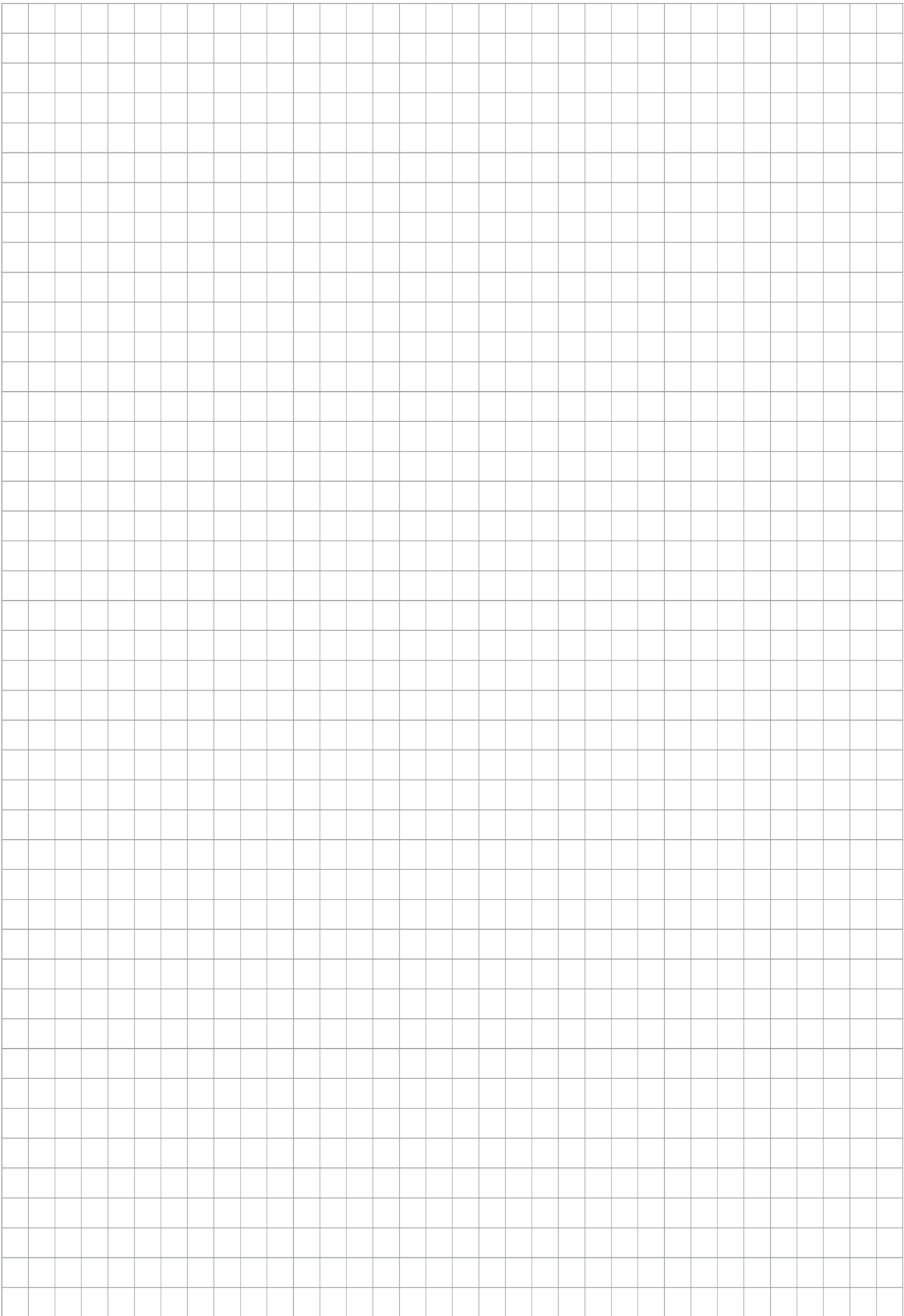
Mengen, 25. April 2023

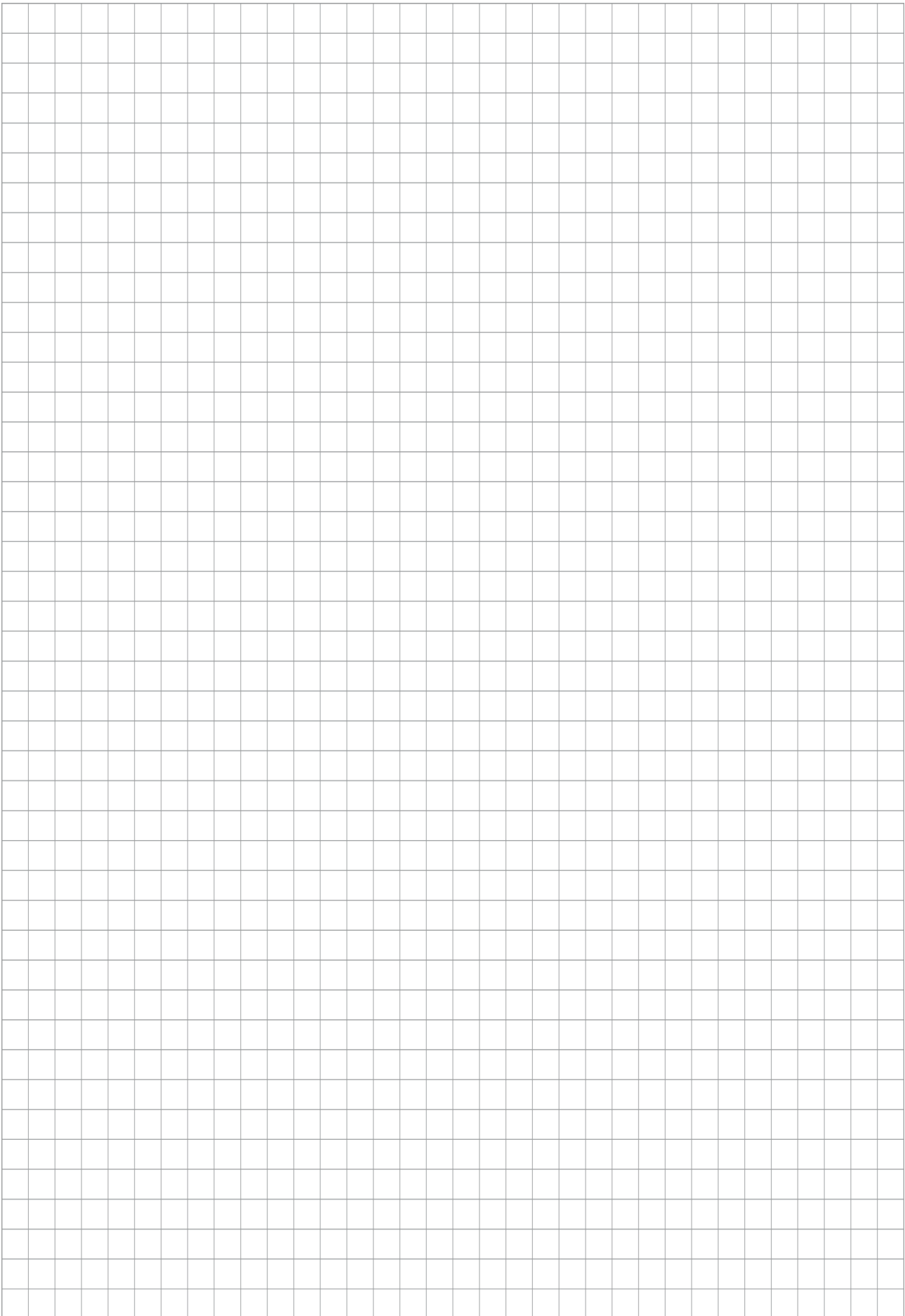
*i.V. Philipp Schröder*

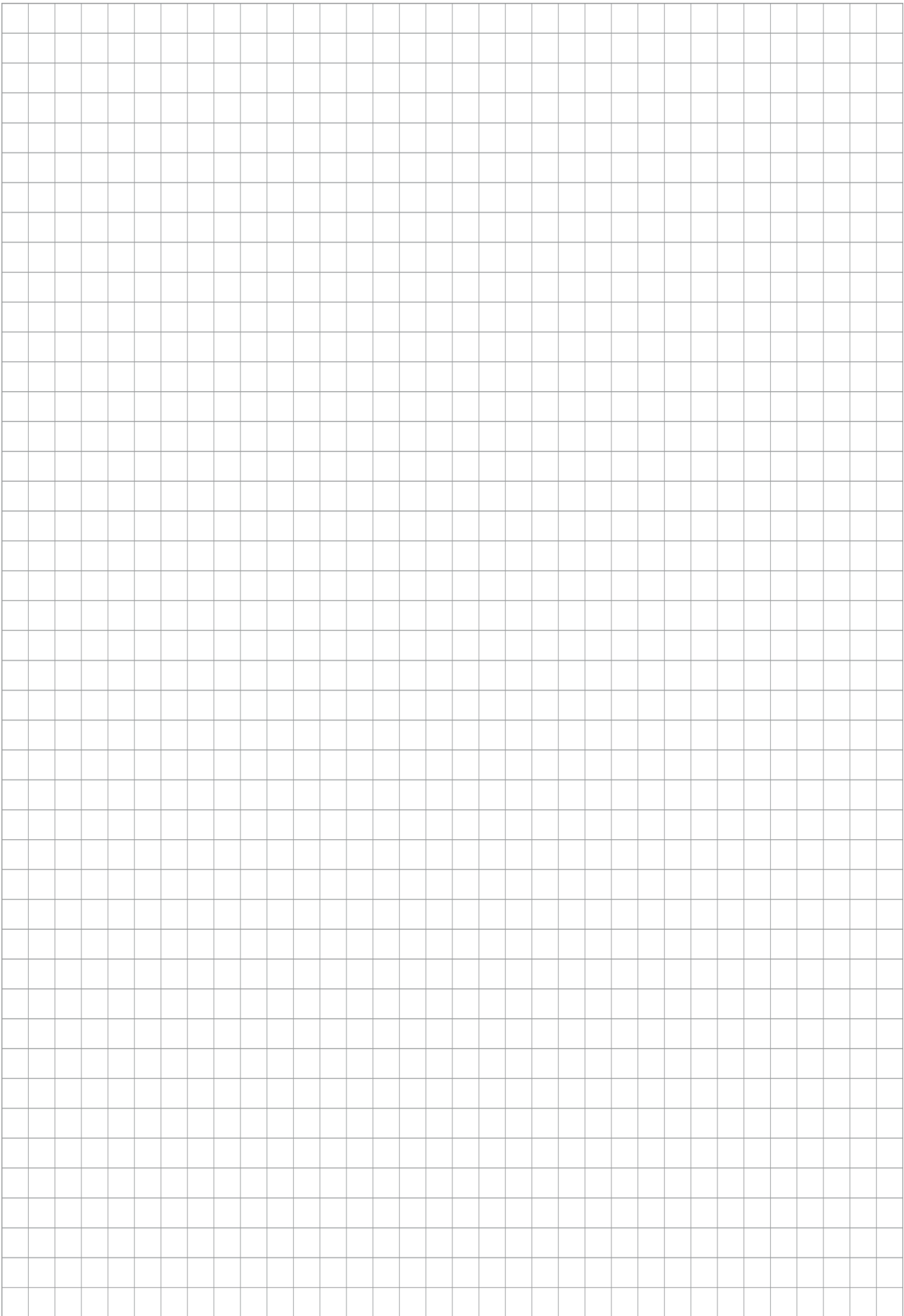
i.V. Philipp Schröder  
Leitung Entwicklung Standardprodukte

*i.V. Alexander Koch*

i.V. Alexander Koch  
Leitung Konstruktion Sonderprodukte









H.-D. SCHUNK GmbH & Co.  
Spanntechnik KG

Lothringer Str. 23  
D-88512 Mengen  
Tel. +49-7572-7614-0  
info@de.schunk.com  
schunk.com

Folgen Sie uns | *Follow us*



Wir drucken nachhaltig | *We print sustainable*