



# Kraftspannfutter

## ROTA NC/NCF

### 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:** 1598043

**Auflage:** 01.00 | 28.08.2024 | 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 .....	6
1.1.3 Baugrößen.....	6
1.2 Gewährleistung .....	6
1.3 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 .....	8
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 .....	10
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 Futterdaten .....	17
3.2 Spannkraft-Drehzahl-Diagramme.....	18
3.3 Berechnung der Spannkraft und Drehzahl .....	22
3.3.1 Berechnung der notwendigen Spannkraft bei gegebener Drehzahl.....	22
3.3.2 Berechnungsbeispiel: Notwendige Ausgangsspannkraft für eine gegebene Drehzahl.....	24
3.3.3 Berechnung der zulässigen Drehzahl bei gegebener Ausgangsspannkraft	25
3.4 Genauigkeitsklassen .....	26
3.5 Zulässige Unwucht.....	26

<b>4 Montage</b> .....	<b>27</b>
4.1 Schrauben-Drehmomente .....	27
4.2 Montage Allgemein.....	27
4.2.1 Maßnahmen vor Montagebeginn .....	27
4.2.2 Möglichkeiten der Futtermontage .....	28
4.3 Montage des Futters auf die Maschine .....	29
<b>5 Funktion</b> .....	<b>30</b>
5.1 Funktion und Handhabung .....	30
5.2 Austausch von Backen .....	30
<b>6 Wartung</b> .....	<b>31</b>
6.1 Schmierung .....	31
6.2 Wartungs- und Schmierplan .....	31
6.3 Wechsel der Aufsatzbacken.....	31
<b>7 Lagerung</b> .....	<b>32</b>
<b>8 Stückliste</b> .....	<b>33</b>
<b>9 Zusammenbauzeichnungen</b> .....	<b>35</b>
<b>10 Herstellerbescheinigung</b> .....	<b>36</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 [ 6 ]

### 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.

### 1.1.3 Baugrößen

Diese Anleitung gilt für folgende Baugrößen:

- ROTA NC  
400; 500; 630; 800; 1000
- ROTA NCF  
400; 500; 630

## 1.2 Gewährleistung

Die Gewährleistung für Standardprodukte beträgt 24 Monate ab Lieferdatum Werk oder 50 000 Zyklen\* bei manuell betätigten Spannmitteln und 500 000 Zyklen\* bei kraftbetätigten Spannmitteln. Für Sonderspannmittel 12 Monate ab Lieferdatum Werk, bei bestimmungsgemäßer Verwendung unter folgenden Bedingungen:

- Beachten der mitgeltenden Unterlagen, ▶ 1.1.2 [ 6 ]
- Beachten der Umgebungs- und Einsatzbedingungen, ▶ 2.5 [ 8 ]
- Beachten der vorgeschriebenen Wartungs- und Schmierintervalle, ▶ 6.2 [ 31 ]

Werkstückberührende Teile und Verschleißteile sind nicht Bestandteil der Gewährleistung.

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

## 1.3 Lieferumfang

- 1 Kraftspannfutter
- 3 Befestigungsschrauben
- 6 Nutensteine bzw. 3 Kombi-Nutensteine
- 1 Montageschlüssel
- 1 Ringschraube
- 1 Montage- und Betriebsanleitung

## 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.

## 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 Gehäuse 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:

#### Elektrofachkraft

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.

#### Fachpersonal

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.

**Unterriesene Person** Die unterwiesene Person wurde in einer Unterweisung durch den Betreiber über die ihr übertragenen Aufgaben und möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet.

**Servicepersonal des Herstellers** 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).

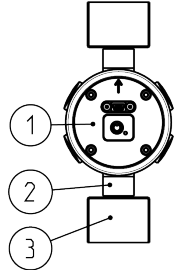
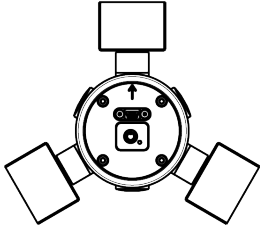
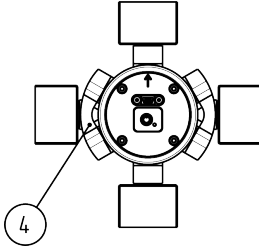
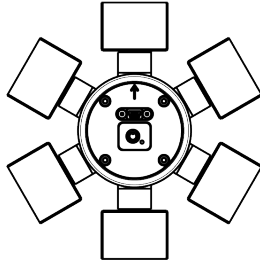
### **Wartungsvorschriften**

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 Engiezuführungen 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 Futterdaten

ROTA NC	400	500	630	800	1000
Futterbohrung [mm]	120	160	180	230	350
Max. Betätigungskraft [kN]	77	92	122	120	180
Max. Spannkraft [kN]	187,5	200	260	370	410
Max. Drehzahl [ $\text{min}^{-1}$ ]	2500	2000	1800	1200	700
Hub pro Backe [mm]	8	8	11,2	11,2	16
Kolbenhub [mm]	30	30	42	42	50
Gewicht [kg]	117	180	365	575	957
Fliehmoment der Grundbacke $M_{\text{cGB}}$ [kgm]	0,319	0,641	1,543	1,751	3,938
Max. Backenschwerpunkt Abstand in axialer Richtung $a_{\text{max}}$ [mm]	48	40	36	36	44

ROTA NCF	400	500	630
Futterbohrung [mm]	120	160	180
Max. Betätigungskraft [kN]	77	92	122
Max. Spannkraft [kN]	187,5	200	300
Max. Drehzahl [ $\text{min}^{-1}$ ]	3300	2200	1800
Hub pro Backe [mm]	8	8	11,2
Kolbenhub [mm]	30	30	42
Gewicht [kg]	110	170	365
Fliehmoment der Grundbacke $M_{\text{cGB}}$ [kgm]	-0,081*	-0,838*	-0,503*
Max. Backenschwerpunkt Abstand in axialer Richtung $a_{\text{max}}$ [mm]	48	40	40

\* mit berücksichtigtem Fliehkraftausgleich

#### Größen 800 bis 1000 auf Anfrage

Die angegebene max. Drehzahl ist nur gültig bei maximaler Spannkraft und beim Einsatz der zum Futter gehörenden harten Standardbacken.

Bei ungehärteten Aufsatzbacken oder Sonderbacken auf möglichst geringes Gewicht der Backen achten.

Für weiche Aufsatzbacken oder Sonderbacken muss für die jeweilige Zerspannungsaufgabe die zulässige Drehzahl nach VDI 3106 rechnerisch ermittelt werden, wobei die maximale Richtdrehzahl nicht überschritten werden darf. Die rechnerisch ermittelten Werte müssen durch eine dynamische Messung überprüft werden. Funktionsüberwachung (Kolbenbewegung und Betätigungsdruck) müssen nach den Richtlinien der Berufsgenossenschaft vorgenommen werden.

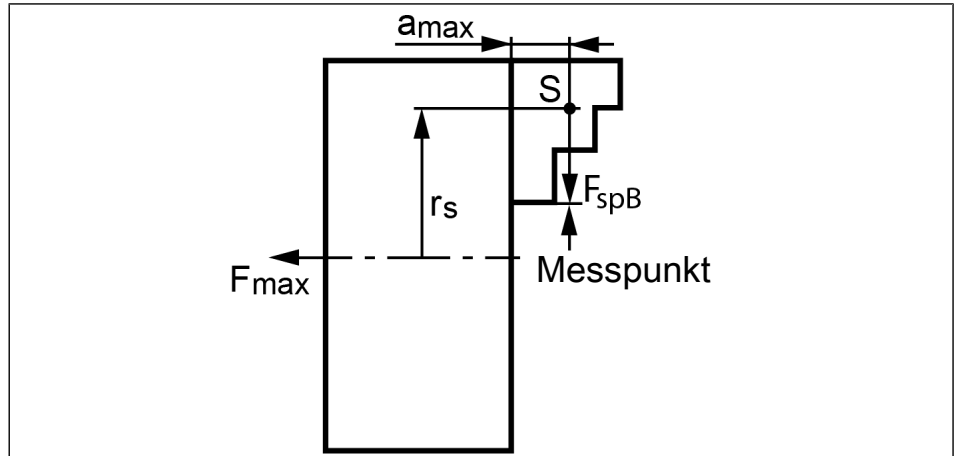
### 3.2 Spannkraft-Drehzahl-Diagramme

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

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

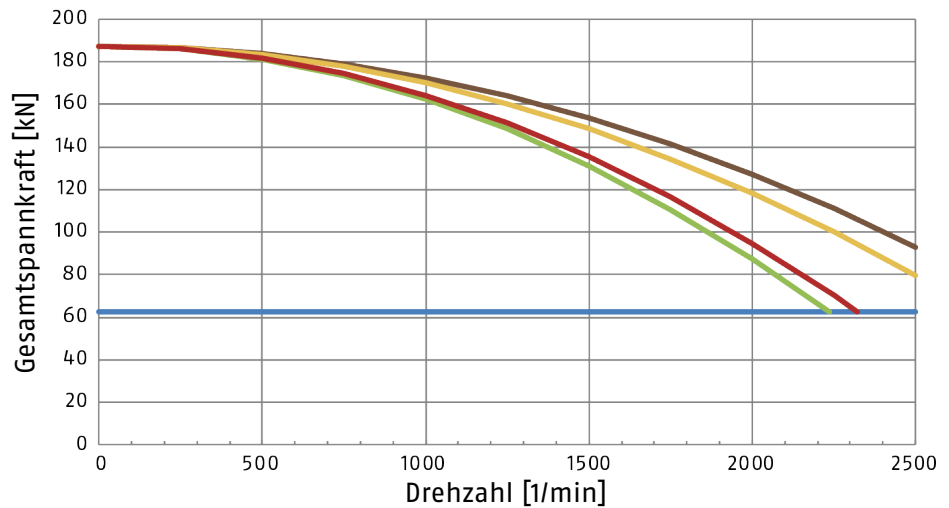
Bei Veränderungen einer oder mehrerer dieser Voraussetzungen sind die Diagramme nicht mehr gültig.

#### Futteraufbau für Spannkraft / Drehzahl-Diagramm



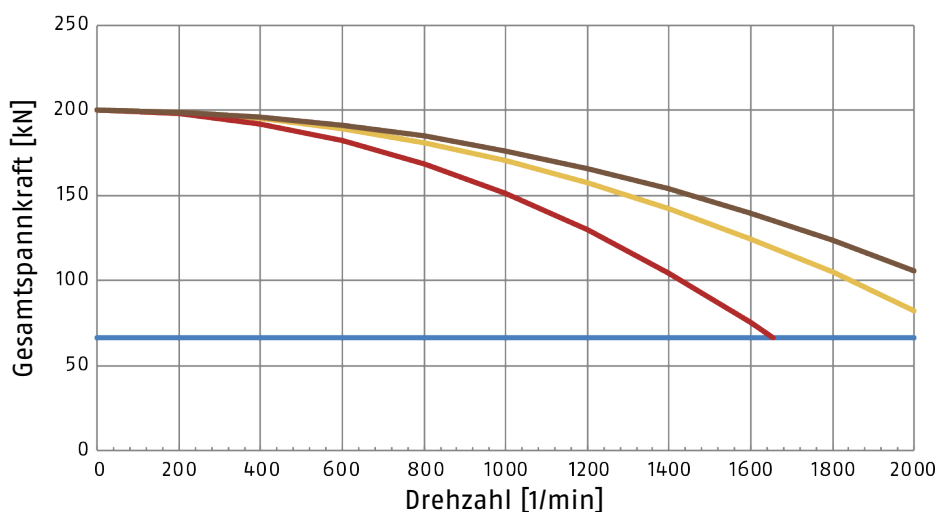
$F_{spB}$	Backenspannkraft	S	Schwerpunkt
$r_s$	Schwerpunktradius	$a_{max}$	Max. Backenschwerpunkt- abstand in axialer Richtung
$F_{max}$	Max. Betätigungskraft		








#### Spannkraft-Drehzahl-Diagramm ROTA NC 400



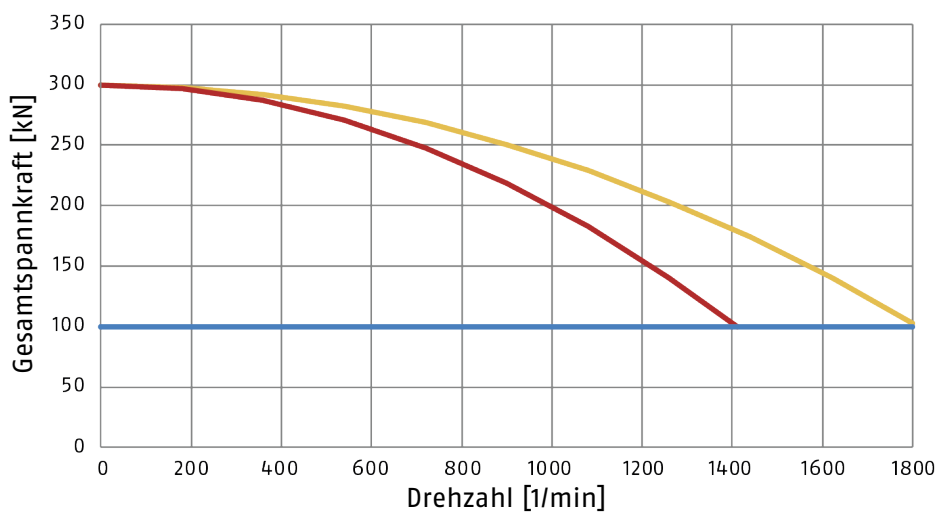
Farbe	Backen ID	Gewicht [kg]
	SHB 400	8,0
	SWB 400	18,3
	SHB-J 150	9,0
	KM-WB 153	16,1
	erforderliche Mindestspannkraft 33 %	






### Spannkraft-Drehzahl-Diagramm ROTA NC 500



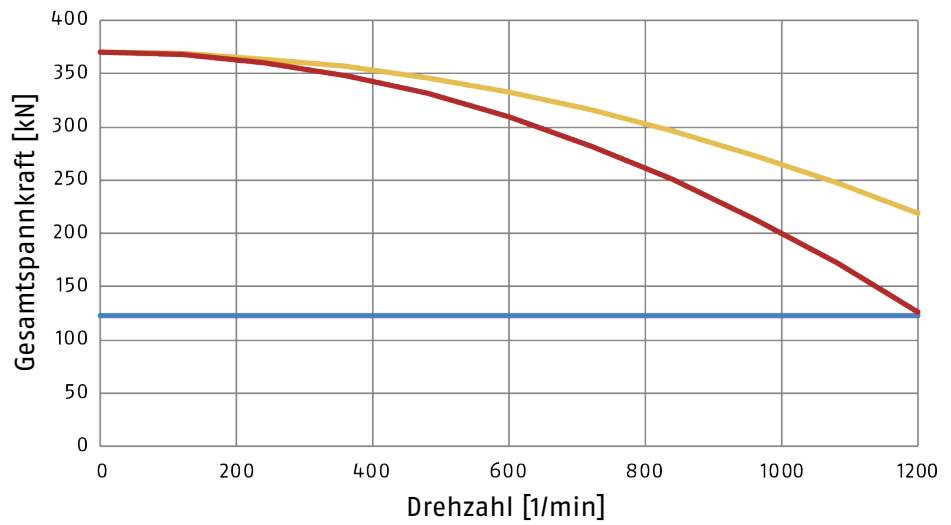
Farbe	Backen ID	Gewicht [kg]
	 SHB 400	8,0
	 SWB 400	18,3
	 SWB-AL 400	6,4
	erforderliche Mindestspannkraft 33 %	

### Spannkraft-Drehzahl-Diagramm ROTA NC 630



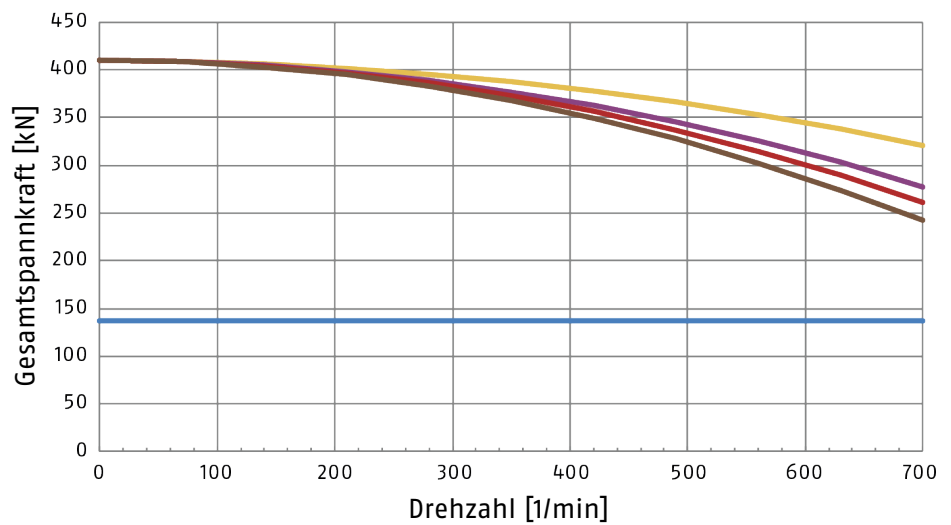
Farbe	Backen ID	Gewicht [kg]
	 SP-HB 630	16,2
	 SP-WB 630	32,9
	erforderliche Mindestspannkraft 33 %	

### Spannkraft-Drehzahl-Diagramm ROTA NC 800



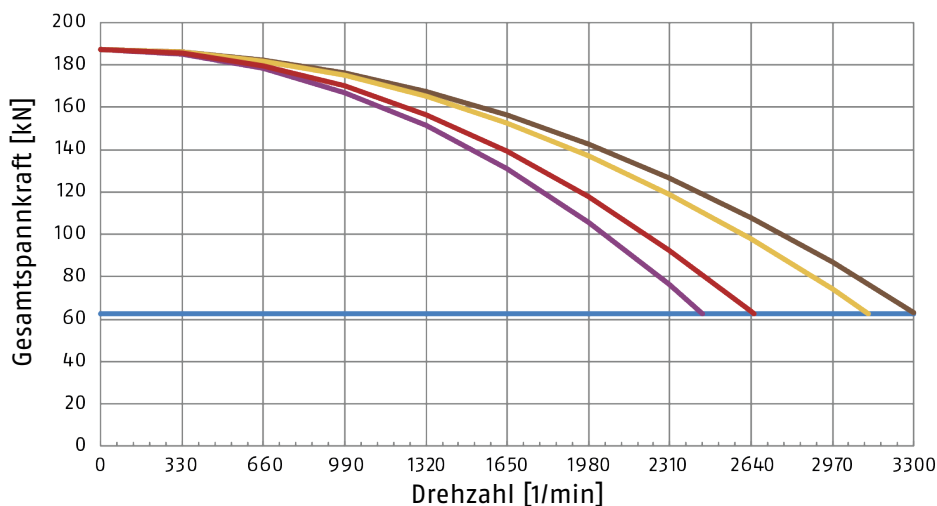
Farbe	Backen ID	Gewicht [kg]
	SP-HB 630	16,2
	SP-WB 630	32,9
	erforderliche Mindestspannkraft 33 %	

### Spannkraft-Drehzahl-Diagramm ROTA NC 1000



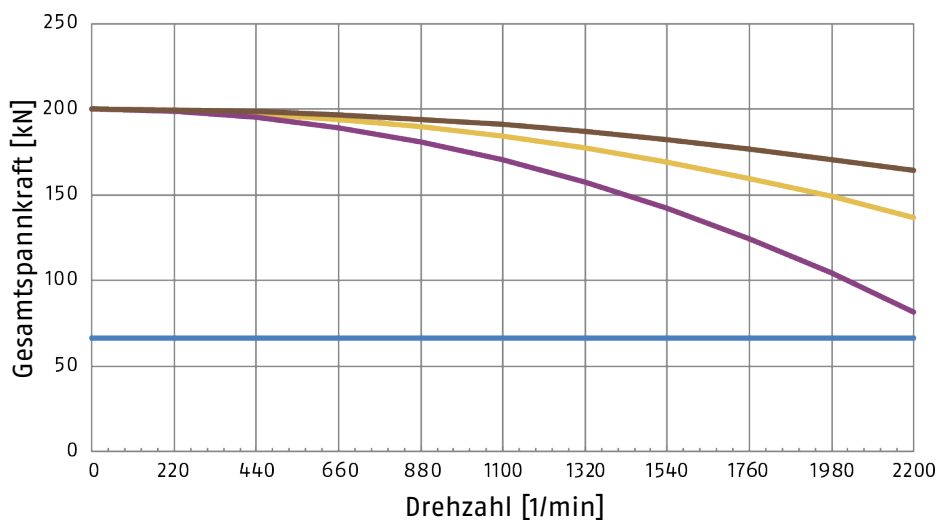
Farbe	Backen ID	Gewicht [kg]
	SHB-M 800	15,0
	SWB-M 800	38,4
	SP-HB 800	26,8
	SP-WB 800	30,8
	erforderliche Mindestspannkraft 33 %	

### Spannkraft-Drehzahl-Diagramm ROTA NCF 400



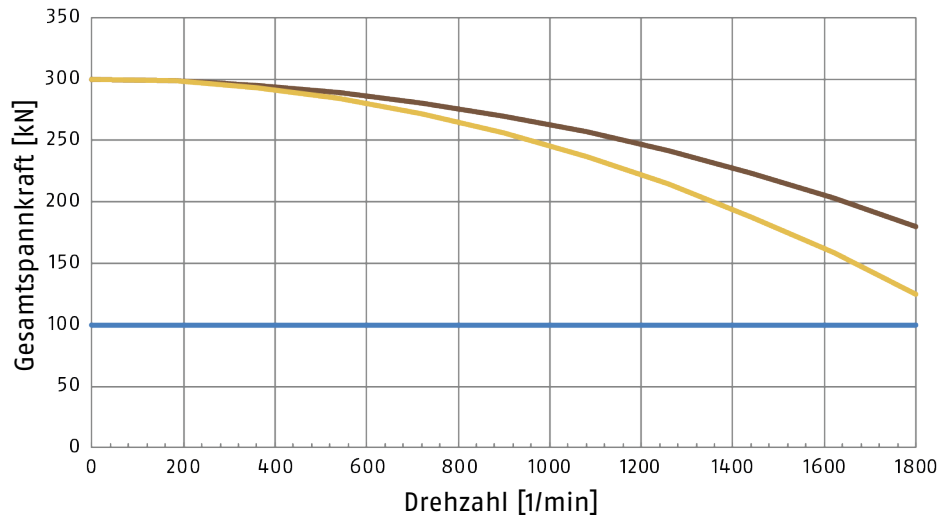
Farbe	Backen ID	Gewicht [kg]
	SHB 400	8,0
	SWB 400	18,3
	SHB-J 150	9,0
	KM-WB 153	16,1
	erforderliche Mindestspannkraft 33 %	

### Spannkraft-Drehzahl-Diagramm ROTA NCF 500



Farbe	Backen ID	Gewicht [kg]
	SHB 400	8,0
	SWB 400	18,3
	SWB-AL 400	6,4
	erforderliche Mindestspannkraft 33 %	

### Spannkraft-Drehzahl-Diagramm ROTA NCF 630



Farbe	Backen ID	Gewicht [kg]
	SP-HB 630	16,2
	SP-WB 630	32,9
	erforderliche Mindestspannkraft 33 %	

### 3.3 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]

#### 3.3.1 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

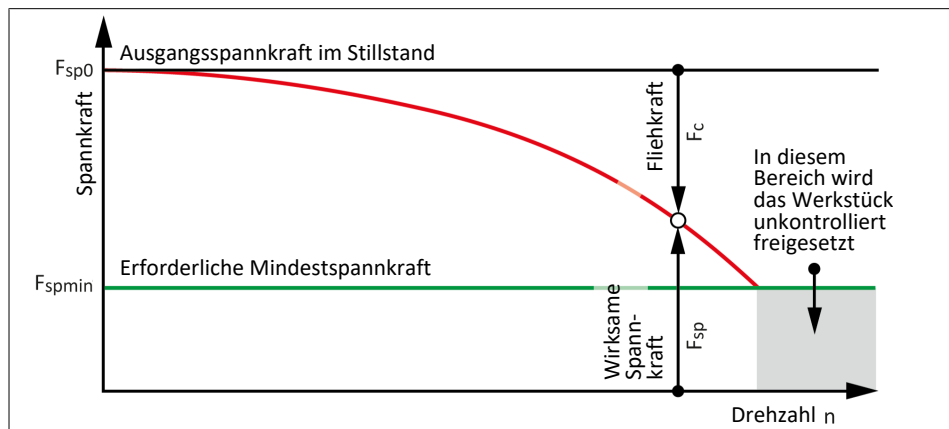
(+) für das Spannen von innen nach außen



## ⚠ 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 Gesamtliehkraft, bei einer Spannung von außen nach innen.

Die notwendige wirksame Spannkraft für die Zerspanung  $F_{sp}$  berechnet sich aus dem Produkt der **Zerspanungskraft**  $F_{spz}$  mit dem **Sicherheitsfaktor**  $S_z$ . Dieser Faktor berücksichtigt Unsicherheiten in der Berechnung der Zerspanungskraft. 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 Gesamtliehkraft  $F_c$  mit dem **Sicherheitsfaktor für die Spannkraft**  $S_{sp}$  multipliziert wird. Laut VDI 3106 gilt auch hier:  $S_{sp} \geq 1.5$ .

Die **Gesamtliehkraft**  $F_c$  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 Fliehkraft maximal 67% der Ausgangsspannkraft betragen darf.**

Die Formel für die Berechnung der Gesamtflyhkraft  $F_c$  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 Fliehmoment  $M_c$  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

**Fliehmoment der Grundbacken  $M_{cGB}$  und Fliehmoment der Aufsatzbacken  $M_{cAB}$**  addiert werden:

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

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

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

### 3.3.2 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 Gesamtflyhkraft:

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

Für zweiteilige Spannbacken gilt:

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

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

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

Für das Fliehmoment der Aufsatzbacke gilt:

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

Fliehmoment für eine Backe:

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

Das Futter hat 3 Backen, das Gesamtliehmoment beträgt:

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

Jetzt kann die Gesamtliehkraft berechnet werden:

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

Ausgangsspannkraft im Stillstand, welche gesucht war:

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

### 3.3.3 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)
- Gesamtliehmoment 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 Spannfeeders  $n_{max} = 3200 \text{ min}^{-1}$  (siehe Tabelle "Spannfeederdaten" ▶ 3.1 [17]).

**Diese errechnete Drehzahl darf verwendet werden.**

### 3.4 Genauigkeitsklassen

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

### 3.5 Zulässige Unwucht

Das ROTA NC/NCF entspricht im ungefetteten Zustand ohne Spannbacken 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 Spannbacken, 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 Fatters auf Drehmaschinen oder anderen geeigneten technischen Einrichtungen (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 Spannfutter (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 Fatters zu erreichen, muss die Maschinenseite vor Beginn der Montage ausgerichtet sein. Dazu die Aufnahmeflächen mit einer Messuhr auf Rund- und Planlauf prüfen.

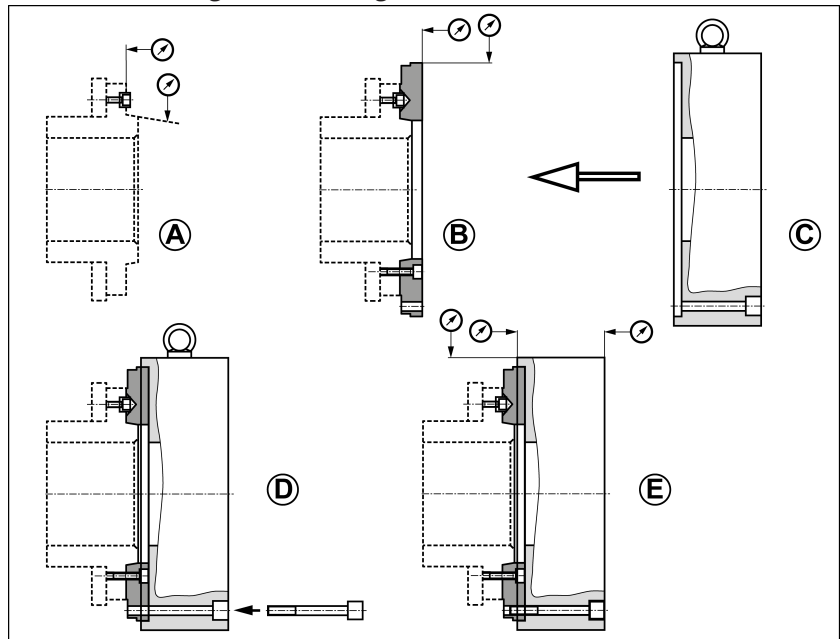
**Es sollte ein maximaler Rundlauffehler der Aufnahmezentrierung von 0,01 mm und ein maximaler Planlauffehler der Anlageflächen von 0,01 mm sichergestellt werden. Außerdem muss die Planfläche mit einem Haarlineal auf Ebenheit (Planfläche an den Bohrungen entgratet und sauber) überprüft werden.**

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

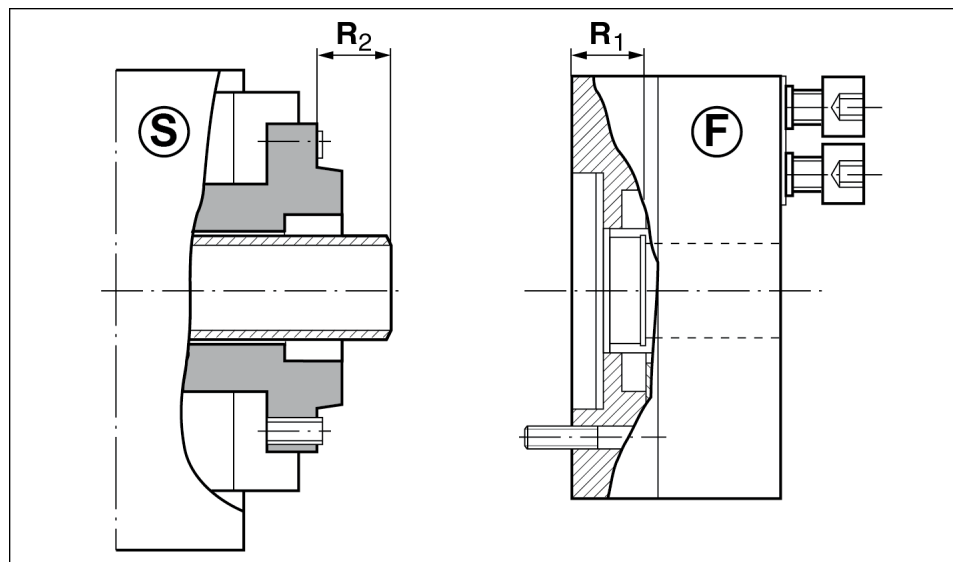
Zur Montage des Futters einen Kran verwenden. Das Futter an der dafür vorgesehenen Ringschraube befestigen (siehe Abb. "Montage des Futters" - C). Vor Inbetriebnahme muss die Ringschraube entfernt werden.

### 4.3 Montage des Futters auf die Maschine

- Zylinderschrauben der Aufsatzbacken komplett mit Nutensteinen (Pos. 15) entfernen.
- **Nur bei ROTA NC 630 und 800:** Zylinderschrauben (Pos. 17) herausschrauben und Schutzbüchse (Pos. 4) herausziehen.
- Durch Betätigung des Spannzylinders das Zugrohr in vorderste Stellung fahren.
- Futterkolben (Pos. 3) in vordere Stellung schieben.
- Futter mit einem Montagegurt oder einer Ringschraube fluchtend zur Spindelmitte vor die Spindelnase heben.
- Die drehbare Gewindebuchse (Pos. 5) im Futter wird mit dem mitgelieferten Montageschlüssel bis zum Anschlag auf das Zugrohr aufgeschraubt.
- Futter-Befestigungsschrauben (Pos. 17) wechselseitig anziehen.
- **Nur bei ROTA NC 630 und 800:** Schutzbüchse (Pos. 4) einschieben und mit Zylinderschraube (Pos. 17) festschrauben.
- Rund- und Planlauf am Kontrollrand überprüfen.
- Funktion und Größe der Betätigungskraft überprüfen.
- Leichtgängigkeit und Backenhub der Grundbacken kontrollieren.
- Aufsatzbacken entsprechend der Kennzeichnung 1, 2 und 3 auf den Grundbacken mit Nutensteinen und Schrauben (Pos. 15) befestigen.

Die Demontage von der Spindel erfolgt sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge.

**Haltering (Pos. 6) in regelmäßigen Abständen auf festen Sitz überprüfen.**



**S** Spindelkopf

**F** Futter

#### Zylinderkolben in vorderster Stellung

R1 = Futterkolben in vorderste Stellung drücken und mit Tiefenmaß ausmessen.

R2 = R1 - 0,5 mm (max. - 1 mm)

## 5 Funktion

### 5.1 Funktion und Handhabung

Das Keilhakenfutter wird durch einen umlaufenden Voll- oder Hohlspannzylinder betätigt. Die axialen Zug- bzw. Druckkräfte werden über den Keilhakenwinkel im Kolben und den Grundbacken zur radialen Backenspannkraft umgelenkt.

Der Spann- und Öffnungsweg der Spannbacken wird vom Spannzylinder vorgegeben. Über die Verzahnung der Grundbacken können Standardbacken sowie Spezialbacken für schwierige Werkstückformen aufgenommen werden. Das Versetzen oder Wechseln der Aufsatzbacken erfolgt in geöffneter Spannstellung.

### 5.2 Austausch von Backen

Beim Wechseln der Aufsatzbacken muss die Verzahnung gesäubert werden.

Spannbacken für höchste Spannwiederholgenauigkeit müssen im Spannfutter unter Spanndruck ausgedreht bzw. ausgeschliffen werden.

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

Backenbefestigungsschrauben (Schrauben-Qualität 12.9) mit vorgeschriebenem Drehmoment festziehen (siehe Kapitel "Schrauben-Drehmomente" ▶ 4.1 [📄 27]).

**Die Befestigungsschrauben der Aufsatzbacken mit einem Drehmomentschlüssel festziehen.**



#### **⚠️ WARNUNG**

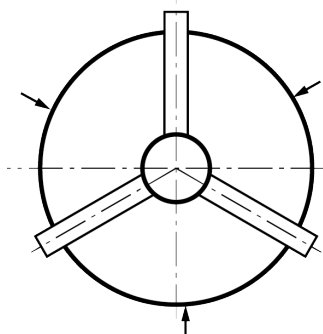
**Wird das Werkstück am Ende des Grundbackenhubes gespannt besteht die Gefahr, dass nicht die volle Spannkraft auf das Werkstück übertragen wird.**

**Verletzungsgefahr durch Werkstückverlust.**

- **Das Werkstück immer in der Mitte des Grundbackenhubes spannen.**

## 6 Wartung

### 6.1 Schmierung



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

Zur optimalen Fettverteilung muss der Spannkolben nach dem Abschmieren mehrmals den gesamten Spannhub verfahren.

Futtergröße	400	500	630	800	1000
Anzahl der Fettpressen-Hübe	16	20	25	30	30

#### Einsatzbedingungen

Je nach Einsatzbedingungen muss nach einer bestimmten Betriebsdauer (siehe ▶ 6.2 [31]) die Funktion und die Spannkraft überprüft werden. Die Spannkraftprüfung nur mit einem kalibrierten Spannkraftmesser durchführen (z.B. SCHUNK IFT).

#### Technischer Zustand

Bei kleinstmöglichem Betätigungsdruck (Spannzylinder) müssen sich die Grundbacken gleichmäßig bewegen. Diese Methode ist nur bedingt aussagefähig und ersetzt nicht die Spannkraftmessung.

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.

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

### 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 / Kühlmittleinsatz	Täglich / alle 16 Stunden*
	hoch / Kühlmittleinsatz	1x je Schicht / alle 8 Stunden*
Spannkraft prüfen		vom Betreiber festzulegen
Ganzreinigung / Zerlegen	je nach Verschmutzung	bei Bedarf / nach 1200 Stunden

\* Je nachdem, welches Ereignis früher eintritt.

### 6.3 Wechsel der Aufsatzbacken

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

## 7 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 Wiedereinbetriebnahme Produkt und sämtliche Anbauteile reinigen, auf Beschädigungen, Funktionalität und Dichtheit prüfen.

## 8 Stückliste

Bei der Bestellung von Ersatzteilen ist es zwingend erforderlich, den Typ, die Größe und vor allem die Seriennummer des Futters anzugeben. **Grundsätzlich sind Dichtungen, Dichtelemente, Verschraubungen, Federn, Lager, Schrauben und Abstreiferleisten sowie werkstückberührende Teile nicht Bestandteil der Gewährleistung.**

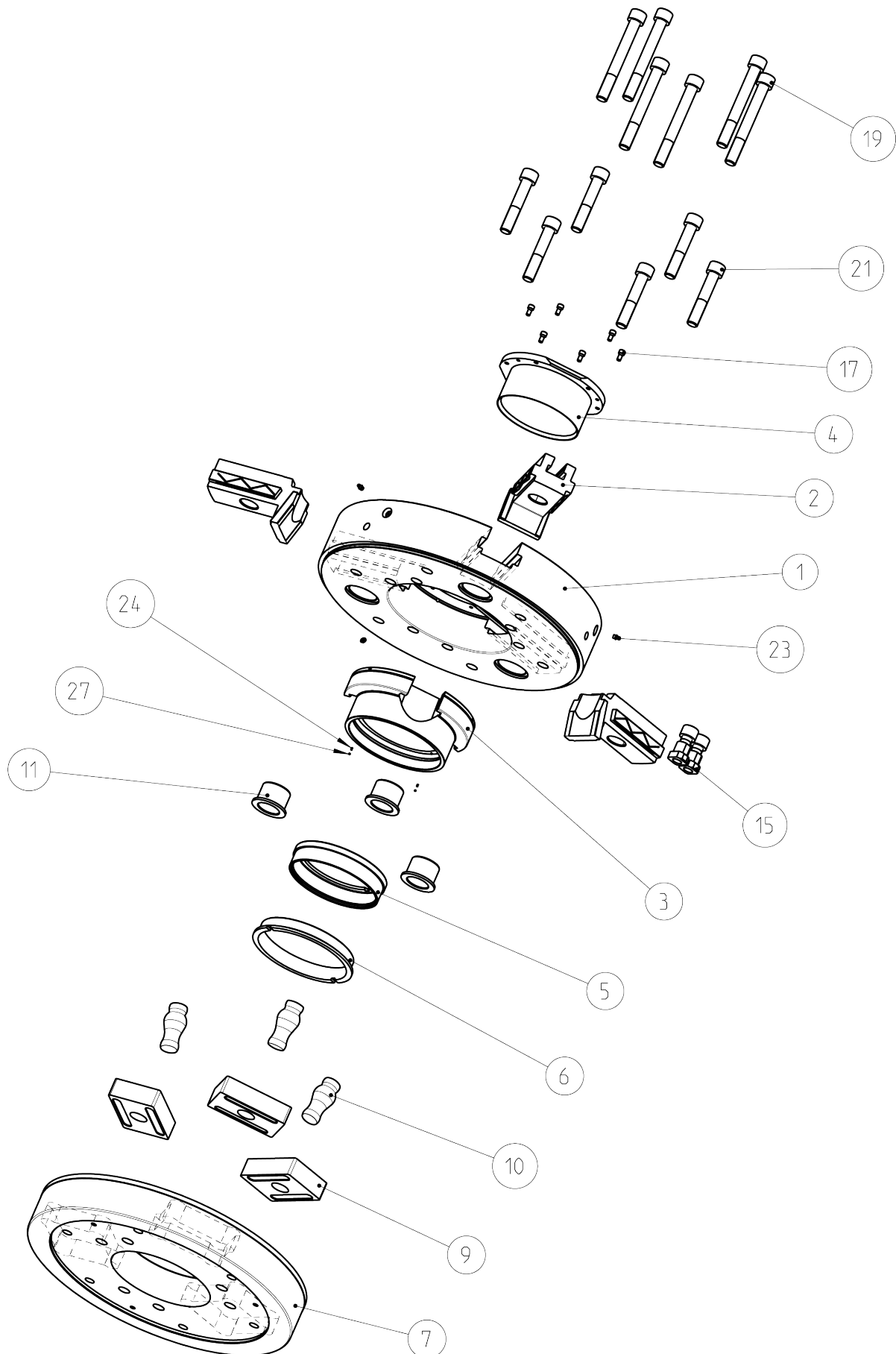
### ROTA NC

Pos.	Bezeichnung	Menge	Hinweis
1	Futterkörper	1	
2	Grundbacke	3	
3	Kolben	1	
4	Schutzbüchse	1	
5	Zugbüchse	1	
6	Haltering	1	
7	Aufnahme	1	
15	Nutenstein	6	
16	Schraube	3	1000
17	Schraube	6	400/500/630
	Schraube	9	800/1000
18	Schraube	12	1000
19	Schraube	6	
21	Schraube	3	400/500/630
	Schraube	6	800
23	Schmiernippel	3	
24	Druckfeder	2	400/500/630/800
27	Stahlkugel	2	400/500/630/800
32	Ringschraube	1	

**ROTA NCF**

<b>Pos.</b>	<b>Bezeichnung</b>	<b>Menge</b>	<b>Hinweis</b>
1	Futterkörper	1	
2	Grundbacke	3	
3	Kolben	1	
4	Schutzbüchse	1	
5	Zugbüchse	1	
6	Haltering	1	
7	Aufnahme	1	
9	Ausgleichsgewicht	3	
10	Hebel	3	
11	Buchse	3	630
15	Nutenstein	6	
17	Schraube	6	
19	Schraube	6	
21	Schraube	3	400
	Schraube	6	500/630
23	Schmiernippel	3	
24	Druckfeder	2	
27	Stahlkugel	2	
32	Ringschraube	1	

## 9 Zusammenbauzeichnungen



## 10 Herstellerbescheinigung

Hersteller / Inverkehrbringer:	H.-D. SCHUNK GmbH & Co. Spanntechnik KG Lothringer Str. 23 D-88512 Mengen
Produkt:	Drehfutter
Bezeichnung:	ROTA
Typenbezeichnung:	2B, NCA, NCD, NCE, NC, NCF, NCK, NCO, NCR, NCS, NCX, TH, THW, HSH, HSA, DFF

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 „Unerwartetes Lösen ohne anliegendes Lösesignal“.
- den **Fehlerausschluss** gegenüber dem Fehler „Bruch im Betrieb“ unter Einhaltung der in der Betriebsanleitung vorgegebenen Parameter, Begrenzungen, Umgebungsbedingungen, Kennwerte und Wartungsintervalle etc.
- dass interne Bohrungsdurchmesser in den **Rohr- oder Steuerleitungen** bei pneumatischen Spannsystemen mindestens 2 mm und bei hydraulischen Spannsystemen mindestens 3 mm betragen.

### 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 702-4:2010-04** Werkzeugmaschinen – Spindelköpfe und Drehfutter, Anschlussmaße – Teil 4: Zylindrische Aufnahme
- **VDI 3106:2004-04** Ermittlung der zulässigen Drehzahl von Drehfuttern (Backenfuttern)

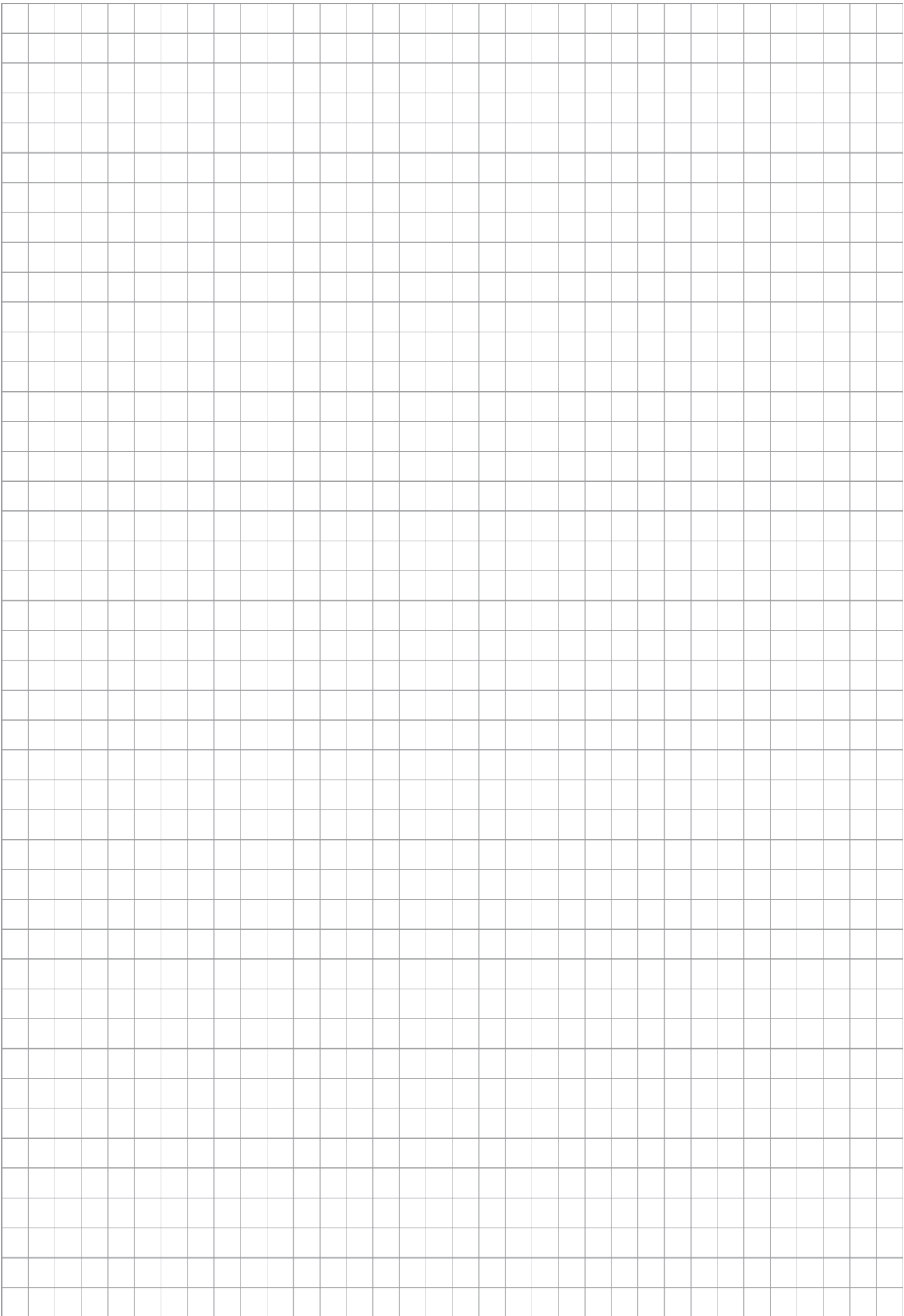
Mengen, 09. November 2023

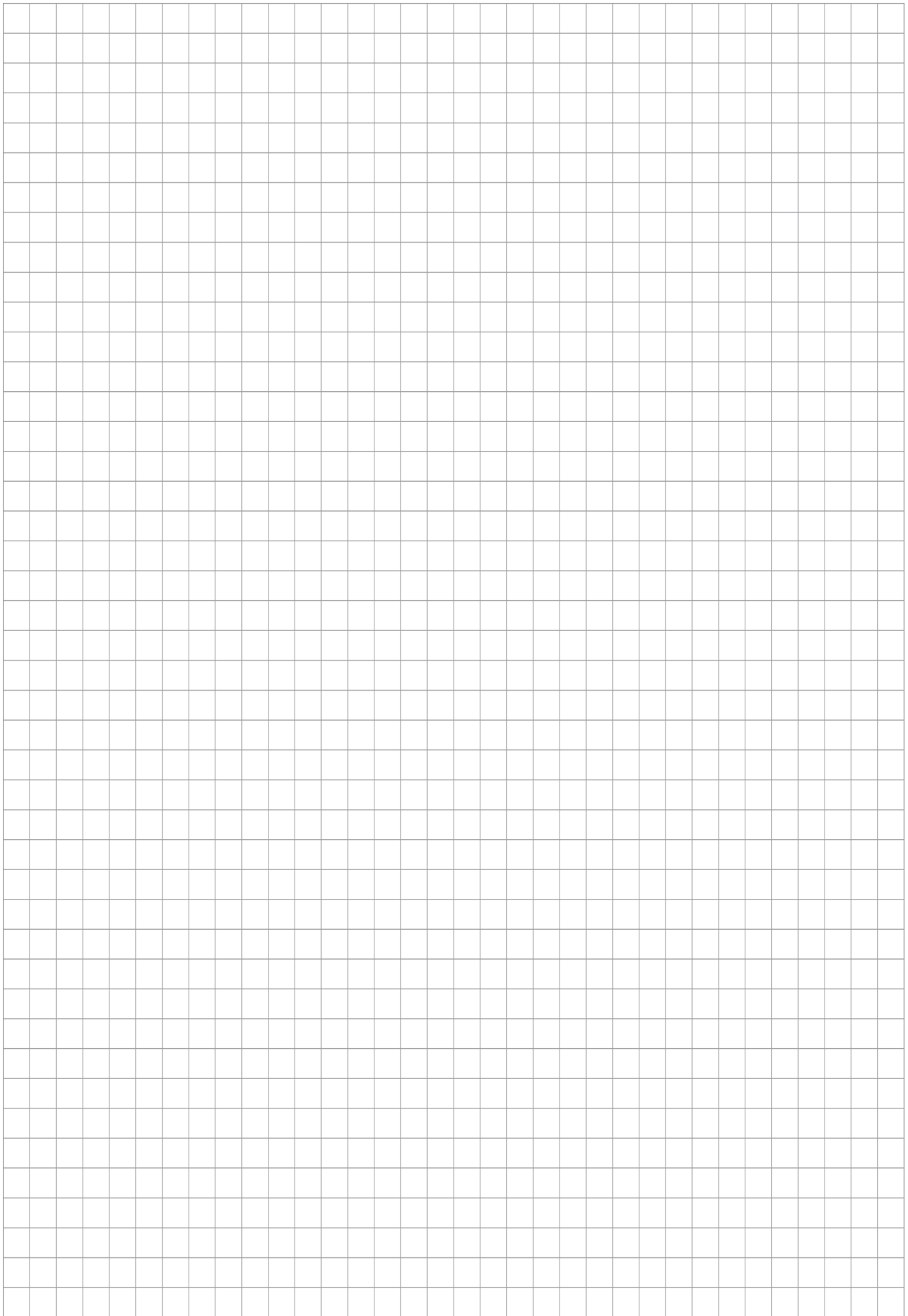
*i.V. Philipp Schröder*

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*