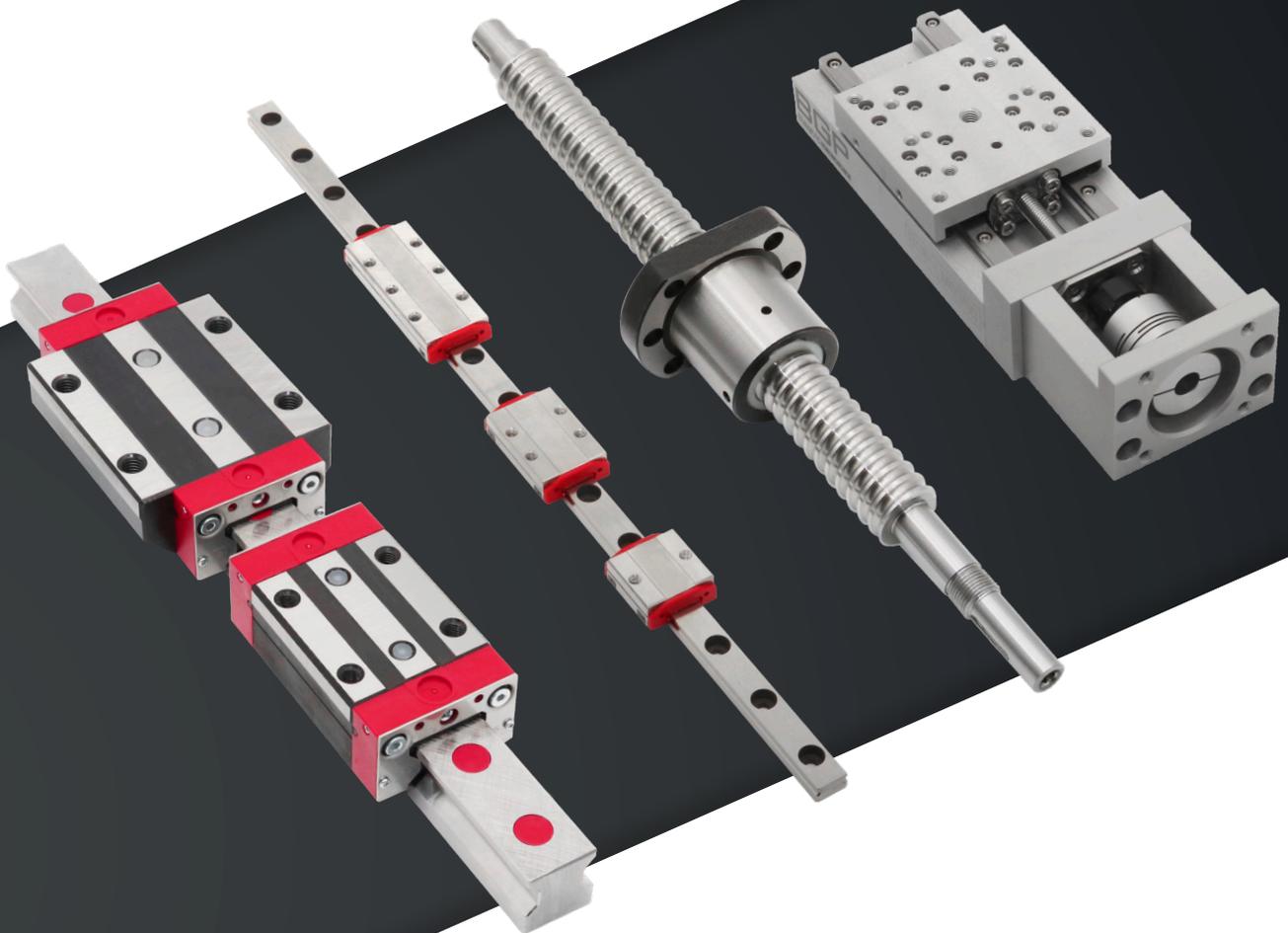
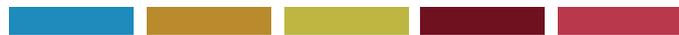


# HAUPTKATALOG



## ÜBER UNS

Mit der Gründung der Firma BGP Blazevic im Jahre 2010 startete ein Handelsunternehmen in die Branche, dessen Unternehmensphilosophie in langjähriger Erfahrung in der Lineartechnik wurzelt.

BGP Firmeninhaber Stephan Blazevic lernte die Produktionsabläufe und technischen Anforderungen aus Fertigung und Montage sehr gut in der Praxis kennen. Anschließend leitete er als Key-Account-Manager in einem internationalen Unternehmen den Vertrieb in Bayern und konnte in diesen Jahren das Verständnis für Kundenbedürfnisse und das technische Knowhow im Bereich der Lineartechnik zu einer kundenfreundlichen und serviceorientierten Firmenphilosophie vereinen.

Bei der Auswahl unserer Partner steht immer das Interesse unserer Kunden im Vordergrund.

Verlässlichkeit und Beständigkeit sind Grundvoraussetzungen, die unsere Kunden mit Recht erwarten können. Wie auch wir zeichnen sich unsere Partner in allen Bereichen unseres Produktportfolios durch hohe Qualität, Flexibilität und Fachkompetenz aus. Zudem gehört ein Top Preis-Leistungsverhältnis zu unserem ständigen Anspruch.

# INHALTSVERZEICHNIS

**A****Profilschienenführungen**

Seite A1 - A76

MONORAIL MR  
MONORAIL BM**B****Miniaturführungen**

Seite B1 - B82

MINIRAIL

**C****Lineartische**

Seite C1 - C30

Typ NK, NKL  
Typ ND, NDN**D****Linearführungen**

Seite D1 - D78

Typ R und RD  
Typ RN  
Typ RNG  
Typ N/O  
Typ M/V**E****Linearkomponenten**

Seite E1 - E72

Präzisionswellen  
Kugelbuchsen**F****Klemmelemente**

Seite F1 - F50

Manuell  
Pneumatisch

---

## Ball Spline

Seite G1 - G26

Verdrehgesicherte Wellen

**G**

---

## Kugelgewindetriebe

Seite H1 - H100

Miniatur-Kugelgewindetriebe  
Präzisions-Kugelgewindetriebe  
Fest- und Loslager  
Präzisionsnutmuttern

**H**

---

## Drehverbindungen

Seite I1 - I38

Kugeldrehverbindungen  
Kugeldrehverbindungen, Flansch lager  
Kreuzrollendrehverbindungen

**I**

---

## BGP Präzisionstische

Seite J1 - J10

BGP-LM60  
BGP-LM24F  
BGP-LM24S

**J**

---

## Linearachsen

Seite K1 - K34

Baureihe KP

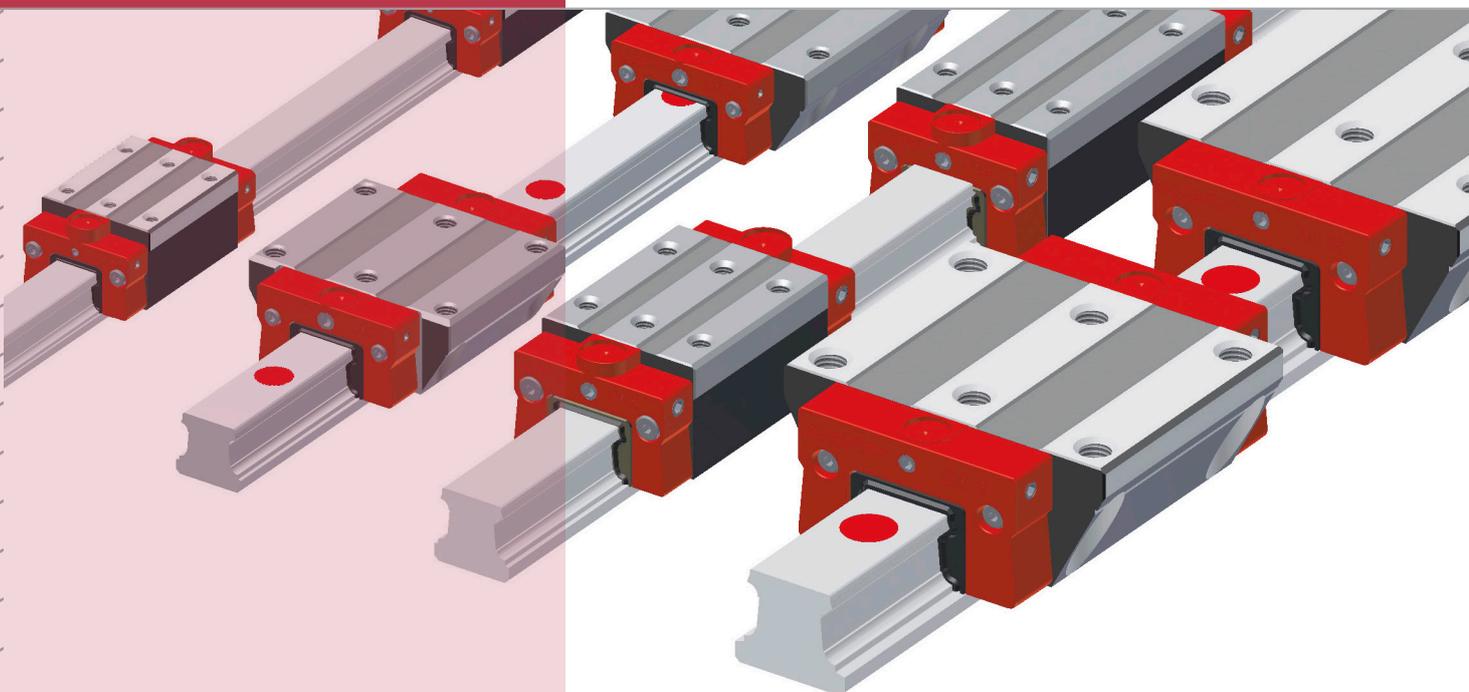
**K**

# MONORAIL

## PROFILSCHIENEN FÜHRUNGEN

Die Rollenführung MONORAIL MR ist für die Werkzeugmaschinenindustrie, Kugelführungen Typ BM für vielfältige industrielle Anwendungen konstruiert.

Hochpräzise MONORAIL MR Profilschienenführungen mit Laufrollen und MONORAIL BM Profilschienenführungen mit Kugeln werden weltweit eingesetzt für unterschiedlichste Aufgaben in der Werkzeugmaschinenindustrie - von einfachen Handhabungsaufgaben bis zu schweren Zerspanungsprozessen.



## MONORAIL MR / BM

### 1. Produktübersicht

1.1 MONORAIL Produkte im Überblick	Seite	A3
1.2 Eigenschaften des Systems Monorail	Seite	A4 - A7
1.3 Technische Grundlagen	Seite	A8 - A10
1.4 Schmierung	Seite	A11 - A14

A

MONORAIL

### 2. Rollen-Monorail MR

2.1 Einführung	Seite	A17
2.2 Bestellcode	Seite	A18
2.3 Typen, Größen und Optionen im Überblick	Seite	A19 - A21
2.4 Abmessungen	Seite	A22 - A32
2.5 Zubehör	Seite	A33 - A38

### 3. Kugel-Monorail BM

3.1 Einführung	Seite	A39
3.2 Bestellcode	Seite	A40
3.3 Typen, Größen und Optionen im Überblick	Seite	A41 - A43
3.4 Abmessungen	Seite	A44 - A58
3.5 Zubehör	Seite	A59 - A64

### 4. Kugel-Monorail BM WR / SR Edelstahl

4.1 Einführung	Seite	A65
4.2 Bestellcode	Seite	A66
4.3 Typen, Größen und Optionen im Überblick	Seite	A67 - A69
4.4 Abmessungen	Seite	A70 - A74

## 1.1 MONORAIL Produkte im Überblick

### Rollen-Monorail MR

Hohe Steifigkeit, große dynamische und statische Tragfähigkeit, hohe Lauf-ruhe sowie allseitige Abdichtung des Wagens sind die Hauptmerkmale der MONORAIL Führung. Diese Eigenschaften ermöglichen höhere Bearbeitungsleistungen bei gleichzeitig besserer Formgenauigkeit und Oberflächengüte der zu bearbeitenden Werkstücke. Die hohe Steifigkeit ergibt ein besseres Schwingungsverhalten mit kleineren Schwingungsamplituden und als Folge längere Werkzeugstandzeiten.

Mehr als 2 Jahrzehnte Erfahrung in Konstruktion und Anwendung von Rollenwälzführungen mit >11 Mio. Führungswagen im Feld sowie modernste Technologien in der Produktentwicklung und Serienfertigung wurden in der neuesten Führungswagengeneration MR 4S für weiter gesteigerten Kundennutzen umgesetzt. Das MONORAIL MR ist eine für den Anwender wirtschaftliche Wälzführung, die den Anforderungen des modernen Maschinenbaus entspricht.



### Kugel-Monorail BM

Sehr gute dynamische Eigenschaften und hohe Wirtschaftlichkeit sind die Kennzeichen der SCHNEEBERGER Kugelführung MONORAIL BM. Das Design mit wenigen aber optimal gestalteten Bauteilen ermöglicht durch die geringe Anzahl der Übergänge in den Kugellaufbahnen hervorragende Laufeigenschaften, welche gekennzeichnet sind durch hohe Laufruhe, geringe Pulsation, niedrige Reibwerte und hohe Verfahrgeschwindigkeiten.

Durch das trapezförmige Schienenprofil wurde eine hohe Steifigkeit der Führung erreicht und gleichzeitig der Wartungsaufwand erheblich reduziert, da Zusatzabstreifer ohne Demontage der Führung gewechselt werden können. Die vollständige Abdichtung der Wagen gewährleistet eine hohe Zuverlässigkeit bei langer Lebensdauer. Diese robuste und wirtschaftliche Führung rundet das SCHNEEBERGER Produktprogramm für industrielle Anwendungen mit hohen Anforderungen an die Geschwindigkeit, Zuverlässigkeit und Konstanz der Laufeigenschaften ab.



### Kugel-Monorail BM WR / SR

Die MONORAIL BM WR / BM SR Systeme von SCHNEEBERGER sind Linearführungen aus korrosionsbeständigem Stahl auf Basis der Kugelprofil-schienenführung MONORAIL BM. Sie wurden speziell für Anforderungen entwickelt, bei denen übliche Beschichtungen der Linearführungen an ihre Grenzen stoßen. Dies ist immer dann der Fall, wenn in Prozessen die Leistung der Produkte durch Korrosion beeinträchtigt wird.

Zudem besitzt das MONORAIL BM WR / BM SR die bewährten Eigenschaften des MONORAIL BM, wie beste Laufeigenschaften, hohe Verfahrgeschwindigkeit sowie lange Lebensdauer.

## 1.2 Eigenschaften des Systems

### O-Geometrie

Mit der so genannten O-Anordnung der Führung werden große innere Stützabstände realisiert. Zusammen mit den um 90° versetzten Wälzkörperlaufbahnen wird hierdurch eine gleichmäßige und hohe Aufnahme von Kräften aus allen Richtungen sowie eine hohe Momentensteifigkeit erzielt.

### Rolle mit logarithmischem Profil

Die Linearführungen beeinflussen die Gesamtsteifigkeit einer Werkzeugmaschine wesentlich. Beim MONORAIL MR wird die nachgewiesene hohe Steifigkeit durch Rollen mit logarithmischem Profil als Wälzkörper sowie durch die optimierten Querschnitte des Wagens und der Schiene erreicht.

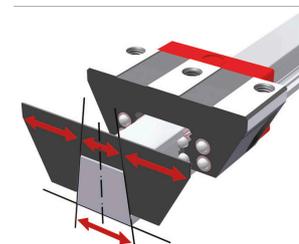
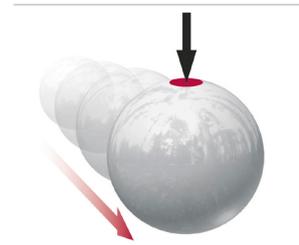
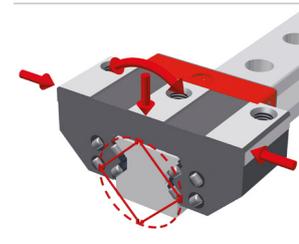
Die Rollenführung hat gegenüber einer Kugelführung eine ebene und zudem deutlich größere Kontaktfläche, was zu wesentlich höherer Tragfähigkeit führt. Durch das logarithmische Profil wird eine Anpassung der Kontaktfläche an die jeweilige Belastung und ein weicher Übergang vom belasteten zum unbelasteten Bereich der Rolle erzielt. Dies bewirkt deutlich reduzierten Verschleiß durch die Vermeidung von Spannungsspitzen am Rand der Tragzone bei gleichzeitig minimaler Wälzreibung.

### Kugel mit 2-Punkt-Kontakt

Das MONORAIL BM ist eine moderne, 4-reihige Kugelführung in O-Anordnung. Kugeln, die sich in der Lastzone befinden, berühren auch bei Vorspannung und unter Belastung die eng geschmiegte Laufbahnkontur der Schiene und des Wagens nur an zwei sich gegenüber liegenden Punkten. Die enge Schmiegung der Laufbahnen an die Kugeln bewirkt dabei im Vergleich zu einer Führung mit gothischem Profil und 4-Punkt-Kontakt eine deutlich höhere Steifigkeit und Tragfähigkeit. Gleichzeitig ist die Reibung minimal, da die Kugeln quasi ohne Differential-schlupf rollen, was zu einem ruhigen und gleichmäßigen Lauf führt.

### Trapezförmiges Schienenprofil

Durch das trapezförmige Schienenprofil konnten die Wagenquerschnitte und die Verbindung der Basisfläche der Schiene an die Unterkonstruktion auf größtmögliche Steifigkeit optimiert werden. Gleichzeitig ermöglicht dieses Schienenprofil eine einfache Wartung. Zusatzabstreifer können ohne komplizierte Demontage des Wagens direkt auf der Schiene ausgetauscht werden.

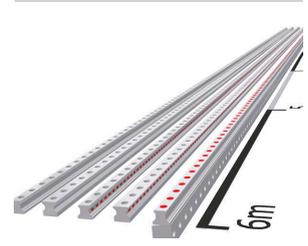


A

MONORAIL

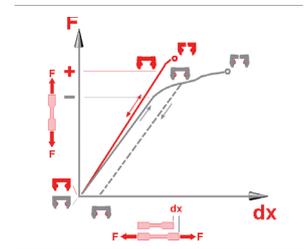
### Einteilig bis 6 m Länge

SCHNEEBERGER bietet die Führungsschienen aller Produkte in einer einteiligen Länge von bis zu sechs Metern an. Dadurch werden bei langen Führungen nur wenige Stöße zwischen den Führungsschienen notwendig. In der Folge werden eine einfachere Montage, eine Verbesserung der Genauigkeit, sowie eine Verlängerung der Lebensdauer des Systems erzielt.



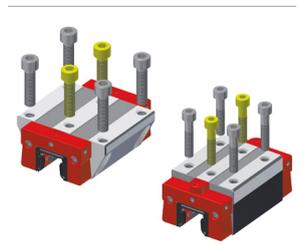
### Durchgehärtete Wagen

Die Stahlgrundkörper der Führungswagen sind die maßgeblichen Elemente zur Erzielung einer hohen Lebensdauer sowie einer über die gesamte Lebensdauer konstanten Genauigkeit. Um diese hohen Ansprüche auch unter extremen Belastungen ohne eine plastische Verformung des Wagens über die gesamte Nutzungsdauer zu erhalten, verwendet SCHNEEBERGER für alle Produkte hochwertige Wälzlagerstähle, bei denen nicht nur die Laufflächen, sondern der komplette Wagenquerschnitt gehärtet ist. Selbst bei Beanspruchungen über die vorgesehene Verwendung hinaus behalten SCHNEEBERGER Führungswagen ihre werkseitig eingestellten Eigenschaften, da prinzipbedingt keine plastische Verformung auftritt.



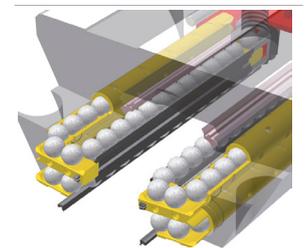
### 6 Befestigungsbohrungen pro Wagen

Im Fall einer Belastung des Führungswagens durch Zugkräfte hängt die erreichbare Steifigkeit wesentlich von der Verbindung des Wagens mit der Umgebungskonstruktion ab. Um die maximale Verbindungssteifigkeit zu erreichen, verfügen alle MONORAIL Wagen über sechs Befestigungsgewinde im Wagenrücken.



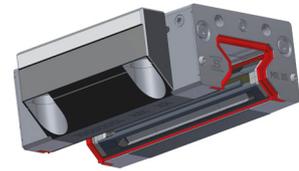
### Einzigartige Laufeigenschaften

Dem Einlaufbereich der Wälzkörper von der unbelasteten in die belastete Zone wurde besondere Beachtung geschenkt und geometrisch so ausbalanciert, dass ein sehr ruhiger Lauf, d.h. minimale Hubpulsation, Nickbewegung und Geräuschentwicklung erzielt wird und zwar sowohl bei niedrigen als auch bei hohen Verfahrgeschwindigkeiten.



## Vollständige Abdichtung

Die MONORAIL Führungswagen sind standardmäßig mit doppellippigen Querabstreifern an den Stirnseiten und jeweils zwei oben und unten liegenden Längsabstreifern pro Seite ausgestattet. Diese sorgen zusammen mit den zusätzlich abgedichteten Fugen zwischen der Stirnplatte und dem Stahlkörper für eine äußerst effiziente Abdichtung. Somit wird das Eindringen von Schmutz wirksam verhindert und Schmierstoffverluste auf ein Minimum reduziert, was zu einer signifikanten Erhöhung der Lebensdauer führt. Die Funktionssicherheit der Abstreifer wird durch die allseitig glatte und geschliffene Schienenoberfläche noch verbessert. SCHNEEBERGER bietet außerdem anwendungsorientierte Lösungen, um die Anschraubbohrungen optimal und bündig zu verschließen.

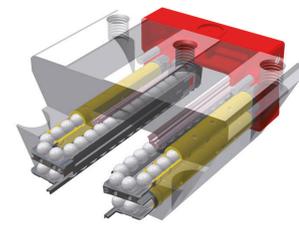


A

MONORAIL

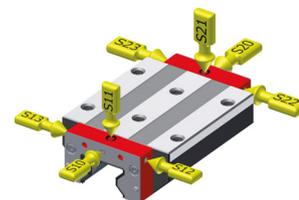
## Wälzkörperrückführungen aus Kunststoff

Die Rückführung der Wälzkörper hat einen nicht unerheblichen Einfluss auf die Laufeigenschaften des Führungswagens. Aus diesem Grund sind alle SCHNEEBERGER Produkte mit Rückführkanälen aus Kunststoff ausgestattet. Neben der Geräuschminderung wurden die Kunststoffteile so ausgestaltet, dass sie ein zusätzliches Schmierreservoir bilden. Der zusätzliche Schmierstoff kann die Gebrauchsdauer des Führungswagens deutlich verlängern.



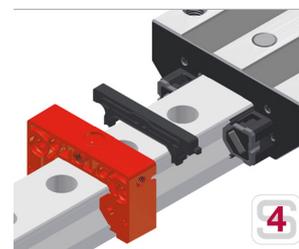
## Vielseitige Schmiermöglichkeiten

Die Führungswagen besitzen diverse Schmieranschlüsse (beidseitig jeweils stirnseitig, seitlich und oben), die gemäß Kundenvorgabe für den Anschluss einer Schmierstoffzuführung vorbereitet werden. Dadurch kann die Schmierung optimal an die jeweilige Schmierart und Einbausituation angepasst werden. Für besondere Einbaulagen bei Ölschmierung besteht zudem die Möglichkeit, die beiden Wagenseiten unabhängig voneinander mit Schmierstoff zu versorgen.



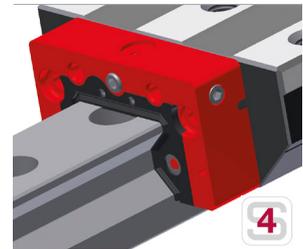
## Sichtbare Konfiguration der Schmiermittelverteilung

Durch die sichtbare Konfiguration werden Verwechslungen ausgeschlossen. Bei der **Standardschmiermittelverteilung** (schwarzer Pin ist sichtbar) werden alle vier Laufflächen mit einem Schmieranschluss versorgt. Das Schmiermittel wird in der Stirnplatte und in den Umlenkungen auf alle Laufbahnen verteilt. Bei der **getrennten Schmiermittelverteilung** (grauer Pin ist sichtbar) wird mit zwei Schmieranschlüssen, die die rechten und die linken Laufbahnen getrennt versorgen, gearbeitet.



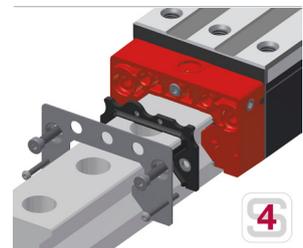
### Tauschbare Abstreifer

Der Querabstreifer ist als separates Element im Stirnplattengehäuse gelagert und nach dem Entfernen des Frontbleches in axialer Richtung abziehbar. Ein Gelenk in der Mitte des Abstreifers ermöglicht, dass er zerstörungsfrei verformt und über die Schiene entnommen werden kann. Damit ist sichergestellt, dass der Abstreifer einfach und ohne Ausbau des Führungswagens tauschbar ist. Ein neuer Abstreifer kann problemlos zwischen zwei Führungswagen ausgetauscht werden.



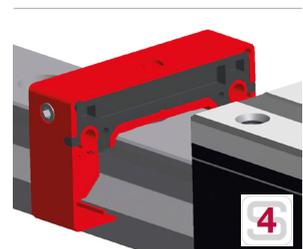
### Frontblech aus Edelstahl

Das Frontblech deckt die Stirnplatte ab und wird durch vier Schrauben stabil mit dem Grundkörper verbunden. Die Außenseite der Stirnplatte wird dadurch vor Umgebungseinflüssen geschützt. Durch die Abdeckung erhält die Stirnplatte außerdem eine höhere Stabilität und der Querabstreifer wird vor Beschädigungen geschützt. Das Frontblech dient zur präzisen Aufnahme für Zubehör wie Zusatzabstreifer oder Schmierplatten.



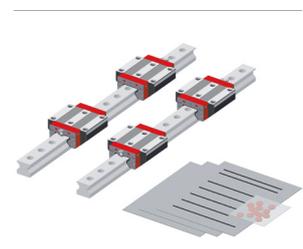
### Druckdichte Schmierkanäle

Der Schmierstoffverteiler wird durch Ultraschallschweißen fest mit der Stirnplatte verbunden. Im Inneren der Bauteile entstehen dadurch druckdichte Schmierkanäle. Der durch den Schmieranschluss eingebrachte Schmierstoff kann selbst bei hohem Drücken sicher und gezielt zu den Wälzkörpern und in die Schmierreservoirs gelangen. Es ist damit sichergestellt, dass auch bei stillstehendem Wagen eine ausreichende Verteilung des Schmierstoffs erreicht wird.



### Lieferung als komplette Maschinenachse

SCHNEEBERGER Produkte werden auf Wunsch als einbaufähiger Satz geliefert. Dies bedeutet, dass der Kunde ein geprüftes nach seinen Vorgaben lagerichtig zusammengestelltes Set erhält. Ebenso wird die notwendige Konservierung den individuellen Anforderungen angepasst. Die Montage beschränkt sich dadurch auf die wesentlichen Arbeiten, wie das Ausrichten der Systeme an der Umgebungsstruktur, die Verbindung mit den Antriebselementen und den Versorgungsleitungen der Schmierung, sowie den Anschluss der Sensorik an die Steuerung.



## 1.3 Technische Grundlagen

### Genauigkeitsklassen

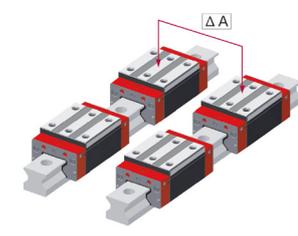
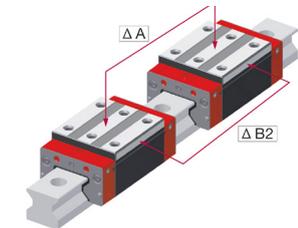
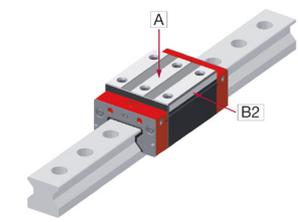
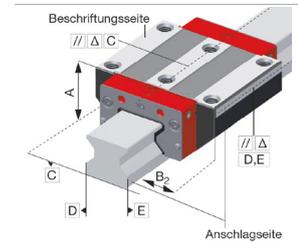
Die 4 Genauigkeitsklassen ermöglichen eine präzise, anwendungsgerechte Auswahl der MONORAIL entsprechend der Bedürfnisse der Konstruktion. Die Genauigkeitsklassen bestimmen die Maßtoleranzen und die Ablaufgenauigkeit der Wagen auf den Schienen.

	G0	Hoch genau
	G1	Sehr genau
	G2	Genau
	G3	Standard

### Maßtoleranzen

MONORAIL Führungswagen und Schienen werden unabhängig voneinander mit hoher Präzision gefertigt und lassen sich daher untereinander beliebig austauschen. Das bedeutet, dass auf einer Führungsschiene jeder beliebige Wagen und umgekehrt jeder Wagen auf jeder beliebigen Führungsschiene gleicher Baugröße eingesetzt werden kann und zwar ohne Einfluss auf die Vorspannklasse, da die Vorspannung durch die entsprechenden Wälzkörper in den Wagen erzeugt wird. Für die Maßunterschiede zwischen beliebigen Wagen auf einer beliebigen Schiene gelten die Werte aus Spalte eins gemäß nachstehender Tabelle.

Genauigkeitsklasse	Toleranzen der Maße von beliebigen Wagen und Schienen	Max. Maßunterschied zwischen den Wagen einer Schiene	Max. Maßunterschied der Wagen zweier oder mehrerer paralleler Schienen, Standard
	A/B <sub>2</sub>	ΔA/ΔB <sub>2</sub>	ΔA Standard
G0	± 5 μm	3 μm	10 μm
G1	± 10 μm	5 μm	20 μm
G2	± 20 μm	7 μm	40 μm
G3	± 30 μm	25 μm	60 μm
	Gemessen in Wagenmitte und beliebiger Schienenposition	Gemessen in Wagenmitte und jeweils gleicher Schienenposition	Gemessen in Wagenmitte und jeweils gleicher Schienenposition



A

MONORAIL

### Gepaarte Wagen

Alle Wagen eines Satzes werden gemeinsam auf einem Produktionsnormal hintereinander montiert und auf der Oberseite sowie auf der seitlichen Anschlagfläche überschliffen. Anschließend werden die Hauptmaße A und B2 auf einer Prüfschiene gemessen, um danach die Wagen zueinander zu paaren. Die Wagenpaarung ist in zwei Qualitäten lieferbar.

Paarung Wagen	Max. Maßunterschied aller Wagen die zu einer Paarung gehören
Ausführung	$\Delta A/\Delta B2$
SLWGP0	3 $\mu\text{m}$
SLWGP1	5 $\mu\text{m}$

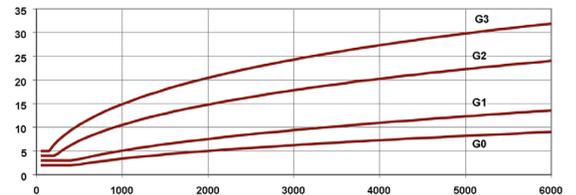
### Gepaarte Schienen

Bei den „gepaarten Schienen“ werden aus den Datenbeständen passende Schienen mit ähnlichem Ablauf ausgesucht. Das Kriterium des Selektionsprozesses ist der maximale Unterschied im Ablauf über die Schienenlänge, die so genannte Paarungstoleranz. Die Spanne aller Ablaufprotokolle liegt bei gepaarten Schienen innerhalb dieser Toleranz. Die Schienenpaarung ist in vier Qualitäten lieferbar.

Paarung Schienen	Paarungstoleranz
Ausführung	
SLSGP0	5 $\mu\text{m}$
SLSGP1	10 $\mu\text{m}$
SLSGP2	15 $\mu\text{m}$
SLSGP3	20 $\mu\text{m}$

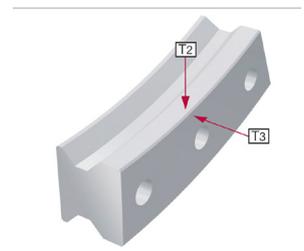
### Ablaufgenauigkeit

Der Ablauf der Wagen auf einer Schiene kann im Rahmen der Toleranz einen linearen oder wellenförmigen Verlauf haben. Die zulässige maximale Abweichung wird durch die Genauigkeitsklasse einer Schiene limitiert. Die Höhe der Toleranz wird aus nebenstehendem Diagramm in Abhängigkeit von Schienenlänge und Genauigkeitsklasse bestimmt. Beispiel: L3 = 2000 mm bei G2 ergibt eine zulässige Toleranz von 0.015 mm.



### Geradheit

Für eine effiziente Montage von Profilschienenführungen ist es wesentlich, die Geradheit und die Krümmungen einer Schiene in Längsrichtung zu kennen. Da es sich bei Profilschienenführungen um biegeweiche Bauteile handelt, kann eine Verformung in Längsrichtung bereits durch das Eigengewicht auftreten. Hinzu kommen Einflüsse aus dem Herstellprozess. Um die Montageanforderungen der Kunden zu erfüllen, werden die Schienen während der Herstellung bezüglich der Krümmung in Anschlagrichtung und Anschraubrichtung optimiert. Über diese standardisierte Limitierung der Schienenkrümmung hinaus bietet SCHNEEBERGER bei besonderen Montageanforderungen eingeeengte Toleranzen für den Verlauf und die Höhe der Krümmungswerte.

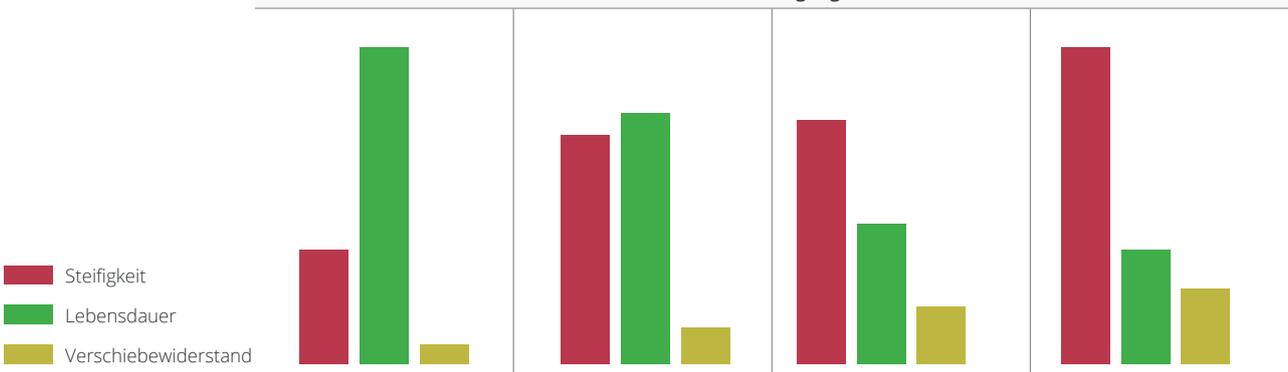


## Vorspannklassen

Die Wälzführungen werden vorgespannt, um bei unterschiedlichen Belastungen spielfrei zu arbeiten. Grundsätzlich erhöht die Vorspannung die Steifigkeit der Führung, hat aber auch Auswirkungen auf die Lebensdauer und den Verschiebewiderstand. Um den unterschiedlichen Anforderungen gerecht zu werden, sind die SCHNEEBERGER Profilschienenführungen in verschiedenen Vorspannklassen verfügbar. Die Vorspannklassen werden in Abhängigkeit von der dynamischen Tragzahl C definiert.

-  V0 Sehr leicht
-  V1 Leicht
-  V2 Mittel
-  V3 Hoch

Vorspannklassen			
V0	V1	V2	V3
<b>Vorspannung</b>			
$0 - 0.02 \times C_{100}$	$0.03 \times C_{100}$	$0.08 \times C_{100}$	$0.13 \times C_{100}$
<b>Einsatzbedingungen</b>			
Sehr leichtgängige Führungen für gleichmäßige Belastungen und geringste Vibrationen	Leichtgängige Führungen für gleichmäßige Belastungen, und leichte Vibrationen	Für hohe Steifigkeit, mittlere wechselnde Belastungen und Vibrationen	Für höchste Steifigkeit, hohe Stoßbelastungen und Vibrationen, stark wechselnde, hohe Belastungen und Momente
<b>Einsatzbedingungen</b>			

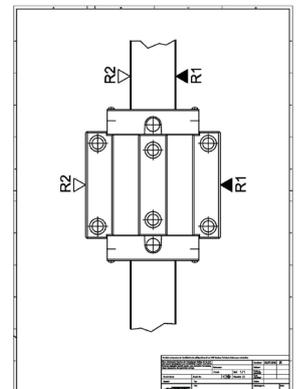
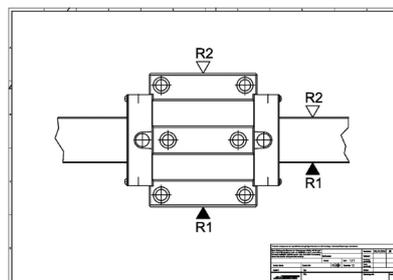
  


- Steifigkeit
- Lebensdauer
- Verschiebewiderstand

## Referenzseiten

Je nach Einbaubedingung der Produkte müssen die Referenzseiten (Anschlagseite) der Wagen und der Profilschienen bei der Bestellung angegeben werden. Grundlage dafür ist eine zeichnerische Darstellung der Produkte. R1 bedeutet unten oder rechts, R2 oben oder links.

-  R1 Anschlag unten
-  R2 Anschlag oben

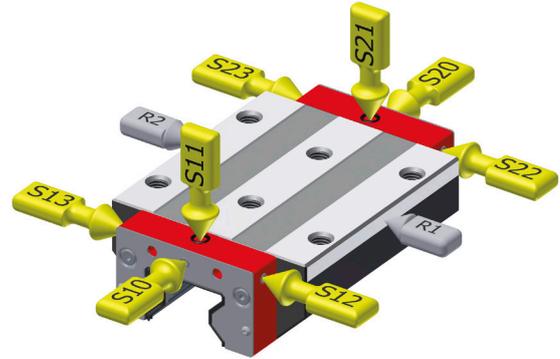


A  
MONORAIL

## 1.4 Schmierung

### Schmieranschlüsse, normale Einbaulage

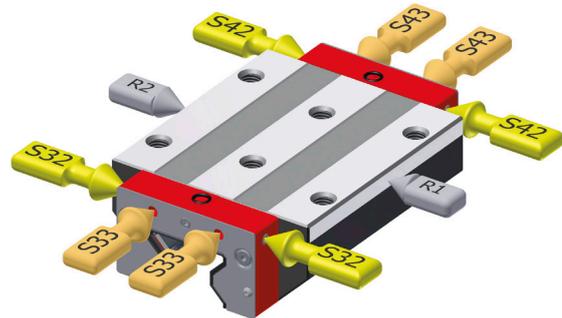
Die Stirnplatten sowie die Wagengrundkörper verfügen über eine Vielzahl von Schmieranschlussmöglichkeiten. Es ist so möglich, die Schmierstoffversorgung des Führungswagens den konstruktiven Gegebenheiten optimal anzupassen. An jeden Anschluss kann entweder ein Schmiernippel eingeschraubt oder die Zentralschmierung angeschlossen werden. Standardmäßig werden alle vier Laufbahnen durch einen Anschluss mit Schmierstoff versorgt.



### Schmieranschlüsse getrennt für besondere Einbaulage

Als Besonderheit bieten die SCHNEEBERGER-Systeme die Möglichkeit für bestimmte Einbaulagen die Schmierung der beiden Laufbahnseiten unabhängig voneinander zu gestalten (S32, S42). Dies erhöht die Schmiersicherheit der Führung und damit die Lebensdauer der Maschine.

Lage der Schmieranschlüsse ist definiert mit Blickrichtung auf Anschlagseite R1 gemäß nebenstehenden Bildern.



- S10 Mittig links
- S20 Mittig rechts
- S11 Oben links
- S21 Oben rechts
- S12 Seitlich unten links

- S22 Seitlich unten rechts
- S13 Seitlich oben links
- S23 Seitlich oben rechts
- S32 Seitlich links
- S42 Seitlich rechts

- S99 S10 + S12 + S13 + S20 + S22 + S23 mit Gewindestiften verschlossen
- S98 S32 + S33 + S42 + S43 mit Gewindestiften verschlossen (nur bei MR möglich)
- S49 Bei AMS mit Position des Anbaugesäßes P1: S10 + S12 + S13 mit Gewindestiften verschlossen
- S49 Bei AMS mit Position des Anbaugesäßes P3: S20 + S22 + S23 mit Gewindestiften verschlossen

## Schmierung Auslieferungszustand

Die Wagen der Profilschienenführungen können je nach Anforderungen der Anwendung, der notwendigen Lagerdauer und der endgültigen Schmierart mit unterschiedlichen Schmierstoffen geliefert werden.

Für Anwendungen, die eine kontinuierliche Schmierung in der Montage- und Betriebsphase sicherstellen, reicht eine Beölung (LN) oder eine leichte Befettung (LG) aus. Bei Anwendungen mit manueller Nachschmierung wird eine Vollbefettung (LV) empfohlen.



LN Öl-Schutz



LG Fett-Schutz



LV Vollfettung

## Reibung

Die Verschiebekraft ist ein wichtiger Kennwert innerhalb der Systemeigenschaften einer Führung. Bei Profilschienenführungen hängt diese in erster Linie von der Reibung der Dichtsysteme ab. Hinzu kommen Reibungen aus dem Wälzkontakt und Gleitreibung in der Umlenkung und Rückführung.

Außerdem treten anwendungsspezifische Reibungskräfte auf, die z.B. durch die Art der Schmierung, die Höhe der äußeren Belastung sowie durch die Geschwindigkeit beeinflusst werden.

SCHNEEBERGER Profilschienenführungen werden zur Reduzierung der Reibung mit speziellen Kunststoffen hergestellt. Zur Anpassung der Dichtungsreibung stehen an die Anwendung angepasste Dichtsysteme zur Verfügung.

## Beschichtung

Für Anwendungen, bei denen ein besonderer Korrosionsschutz erforderlich ist, wie z.B. im Reinraumeinsatz oder aufgrund erhöhter Luftfeuchtigkeit bzw. wenn eine erhöhte Verschleißfestigkeit der Oberflächen gefordert wird, sind MONORAIL Schienen und Wagen in hartverchromter Ausführung lieferbar.

Die wesentlichen Vorteile dieser galvanisch aufgetragenen Beschichtung sind:

- Sehr guter Korrosionsschutz
- Sehr hohe Verschleißfestigkeit und Oberflächenbelastbarkeit
- Gute Gleit- und somit Notlaufeigenschaften durch Mikroperlstruktur
- Außergewöhnliche Haftfestigkeit
- Gleichmäßige Schichtdickenverteilung

Zu beachten ist, dass Bohrungen, Gewinde und Funktionselemente nicht verchromt werden.



CN Keine



CH Hartverchromt

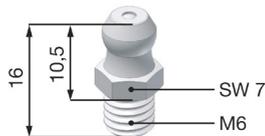
## Zubehör für Schmierung

### Schmiernippel

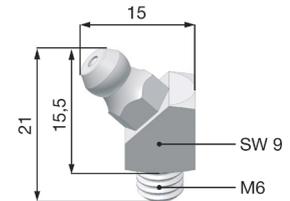
**Schmiernippel SN 3-T**  
Trichterschmiernippel M3



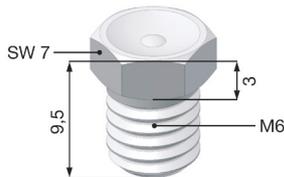
**Schmiernippel SN 6**  
Kegelschmiernippel gerade



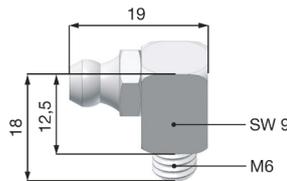
**Schmiernippel SN 6-45**  
Kegelschmiernippel 45°



**Schmiernippel SN 6-T**  
Trichterschmiernippel M6



**Schmiernippel SN 6-90**  
Kegelschmiernippel 90°



**Fettpresse SFP-T3**  
Fettpresse für SN 3-T und SN 6-T



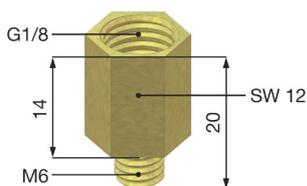
Es existieren Produkte mit Schmiernippeln, die in der Applikation nicht demontiert werden können. Dabei kommt es zur Kollision des Schmiernippels beim Drehen mit:

- Dem Führungswagen
- Der Führungsschiene
- Der Anschlusskonstruktion

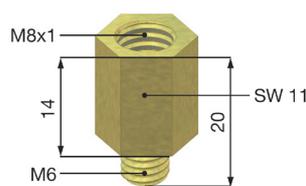
Ist das der Fall, muss der Führungswagen zum Wechsel des Schmiernippels von der Führungsschiene entfernt werden.

### Schmieradapter

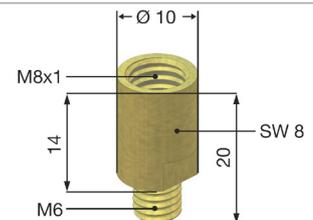
**Schmieradapter SA 6-6KT-G1/8**  
Schmieradapter mit  
Außensechskant G1/8



**Schmieradapter SA 6-6KT-M8x1**  
Schmieradapter mit Außensechskant M8



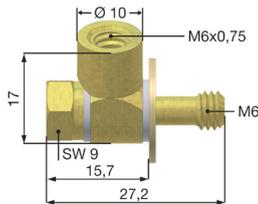
**Schmieradapter SA 6-RD-M8x1**  
Schmieradapter M8, außen rund



## Rohranschluss

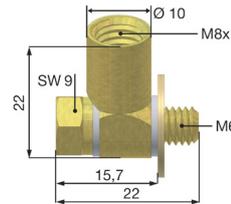
### Schwenkverschraubung SV 6-M6-L

Schwenkverschraubung M6 lang (Alu-Dichtung)



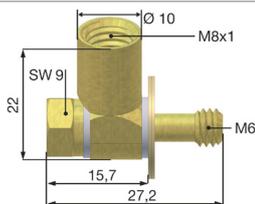
### Schwenkverschraubung SV 6-M8

Schwenkverschraubung M8 (Alu-Dichtung)



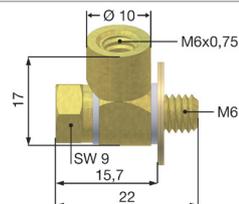
### Schwenkverschraubung SV 6-M8-L

Schwenkverschraubung M8 lang (Alu-Dichtung)



### Schwenkverschraubung SV 6-M6

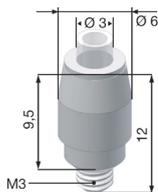
Schwenkverschraubung M6 (Alu-Dichtung)



## Schlauchanschluss

### Einschraubanschluss SA 3-D3

Gerader Einschraubanschluss M3



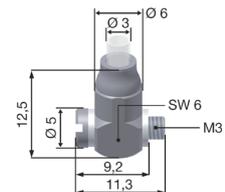
### Einschraubanschluss SA 6-D4-RD

Gerader Einschraubanschluss M6



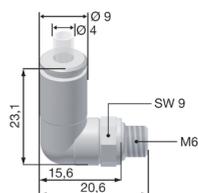
### Schwenkverschraubung SV 3-D3

Schwenkverschraubung für Schlauchanschluss 3 mm



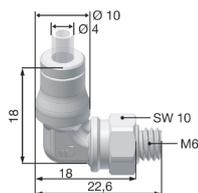
### Schwenkverschraubung SV 6-D4-SW9

Schwenkverschraubung für Schlauchanschluss 4 mm



### Schwenkverschraubung SV 6-D4-SW10

Schwenkverschraubung für Schlauchanschluss 4 mm



## Allgemeiner Einsatzbereich unter normalen Einsatzbedingungen

Bewegung	MR	BM
Maximale Geschwindigkeit	3 m/s	5 m/s
Maximale Beschleunigung	50 m/s <sup>2</sup>	100 m/s <sup>2</sup>

Höhere Werte sind möglich. Diese sind abhängig von Wagentyp, Schmierung, Einbaulage, Vorspannung und Belastung. In solchen Fällen ist Rücksprache mit Ihrem Ansprechpartner zu halten.

Umgebung	MR	BM
Arbeitstemperatur	-40 °C - +80 °C	-40 °C - +80 °C
Transporttemperatur	-40 °C - +80 °C	-40 °C - +80 °C
Lagerfähigkeit unter folgenden Lagerbedingungen	3 Jahre	3 Jahre
Lagerbedingungen	0° - 40° Lagertemperatur < 75% Luftfeuchtigkeit Keine chemischen Gase, Dämpfe und Flüssigkeiten	0° - 40° Lagertemperatur < 75% Luftfeuchtigkeit Keine chemischen Gase, Dämpfe und Flüssigkeiten

### Werkstoffe

Schiene	Wälzlagerstahl, Laufbahnen gehärtet
Wagen	Wälzlagerstahl, durchgehärtet
Wälzkörper	Wälzlagerstahl, durchgehärtet
Kunststoffteile	POM, PAPA, TPU spritzgegossen

### Sicherheitshinweise!

Vorsicht Führungswagen können sich bei Überlast, Mangelschmierung oder unsachgemäß durchgeführten Wartungsarbeiten von der Führungsschiene lösen.

Durch den Anwender sind entsprechende konstruktive und sicherheitstechnische Maßnahmen zu ergreifen, die ein Trennen von Führungswagen und Führungsschiene im Fehlerfall (z.B. durch Wälzkörperverlust) verhindern. Eine mögliche Variante einer konstruktiven Maßnahme ist ein Sicherungsbügel um die Führungsschiene. Darüber hinaus sind die Vorgaben der Berufsgenossenschaften, der einschlägigen Richtlinien und Normen für den jeweiligen Anwendungsfall zu beachten.

## Allgemeine Hinweise

Zur Erhaltung der optimalen Funktionsfähigkeit der MONORAIL Führungen über die gesamte Lebensdauer beachten Sie bitte folgende Punkte:

Bei allen SCHNEEBERGER Führungen handelt es sich um Präzisionsbauteile, die werkseitig optimal konserviert und verpackt werden. Bei Transport und Lagerung sind die Systeme vor Stößen und Feuchtigkeit zu schützen.

Die Montage der Führungen sowie die Abdeckung der Schienenbohrungen erfolgt fachgerecht. Hinweise zur Montage sind unter [www.schneeberger.com](http://www.schneeberger.com) im Bereich Download erhältlich.

Die Führungen sind ausreichend mit einem dem Bewegungs- und Lastprofil sowie den Umgebungsbedingungen angepassten Schmierstoff zu versorgen. Für die Schmierstoffauswahl kontaktieren Sie direkt einen Schmierstoffhersteller. Schmierempfehlungen erhalten sie außerdem unter [www.schneeberger.com](http://www.schneeberger.com).

Die Verträglichkeit von Kühl- und Schmierstoffen ist vom Anwender vor Inbetriebnahme zu prüfen, um negative Einflüsse auf die Führung auszuschließen.

Die Führungen sollten vor Verschmutzung, heißen Spänen und direktem Kontakt mit Kühlschmierstoffen durch Abdeckungen oder eine entsprechende Einbauposition geschützt werden.

Ist in der Betriebsphase der Produkte mit Schmutzanfall oder Kühlmittelkontakt zu rechnen, sollten unbedingt Zusatzabstreifer verwendet werden. Die Funktion dieser Bauteile auf Dauer ist durch angepasste Inspektionsintervalle sicherzustellen. Hinweise zu diesen Produkten finden Sie unter [www.schneeberger.com](http://www.schneeberger.com).

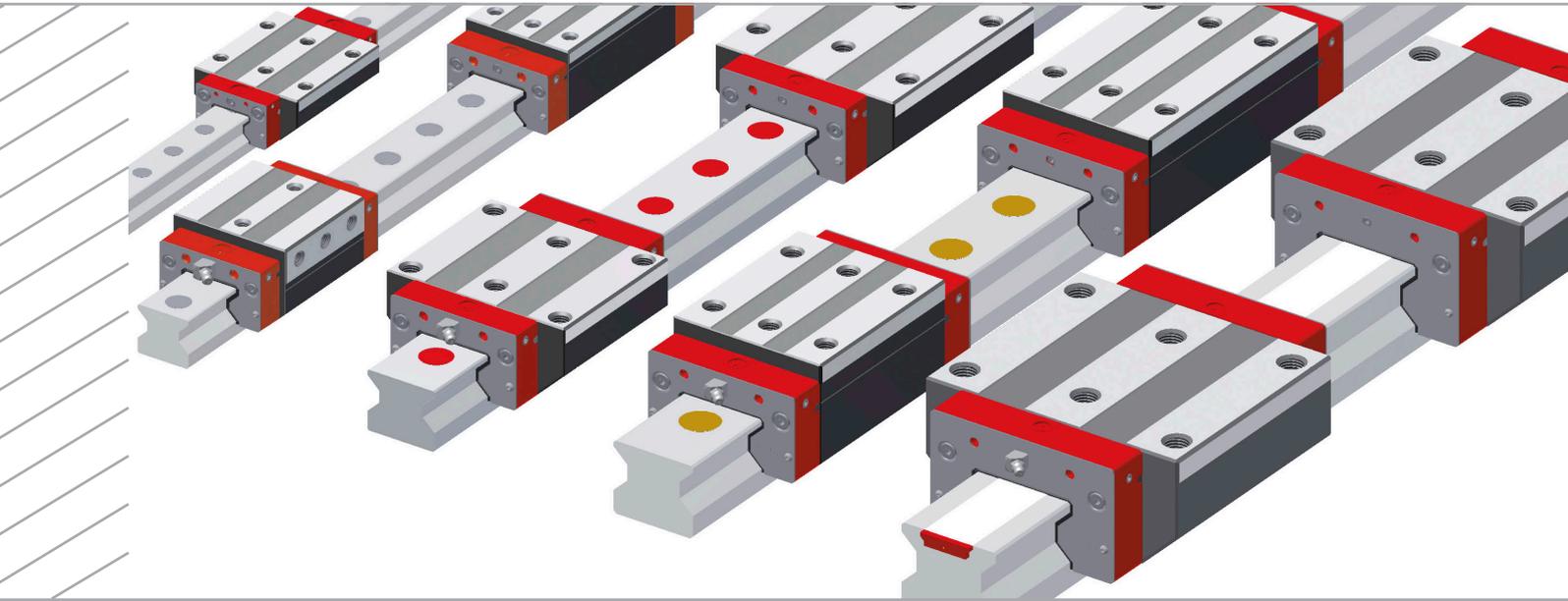
Bei Kontakt der Führung mit heißen Spänen wird zusätzlich die Verwendung von Blechabstreifern empfohlen. Hinweise zu diesen Produkten finden Sie unter [www.schneeberger.com](http://www.schneeberger.com).

Die stirnseitigen Abstreifer sowie die Zusatzabstreifer der MONORAIL Wagen müssen in regelmäßigen Abständen auf Verschleiß untersucht und gegebenenfalls ausgetauscht werden.

A

MONORAIL

## 2.1 MONORAIL MR



Hohe Steifigkeit, große dynamische und statische Tragfähigkeit, hohe Laufruhe sowie allseitige Abdichtung des Wagens sind die Hauptmerkmale der Rollenführung MONORAIL MR. Diese speziell für die Werkzeugmaschine ausgelegten Eigenschaften

ermöglichen höhere Bearbeitungsleistungen bei gleichzeitig besserer Formgenauigkeit und Oberflächengüte der zu bearbeitenden Werkstücke. Die in allen Richtungen hohe Steifigkeit der Produkte und der Verbindungsstellen zur Umgebungskonstruktion ergeben ein besseres Schwingungsverhalten mit kleineren Schwingungsamplituden und als Folge längere Standzeiten der eingesetzten Werkzeuge.

Die MONORAIL Führungswagen MR 4S haben ein neues Design. Das Produkt bleibt als Komplettsystem (Wagen und Schiene) kompatibel. Auf den durch das neue Wagendesign unverändert gebliebenen Führungsschienen können sowohl Wagen im Design 4S, als auch Wagen in bisheriger Ausführung betrieben werden. Das Zubehör ist modifiziert und kann für 4S Wagen und für bisherige Wagen verwendet werden. Durch die wichtigsten Designänderungen wie neue Umlenkungen (grau) für pulsationsarmen Lauf, verbesserte Schmierstoffverteilung mit weniger Leckage, robustere Stirnplatte mit Edelstahlendplatten unterstützt und mit 4 Schraubenbefestigungen, wechselbaren Querabstreifern und optimierten Längs-/ und Querabstreifern für weiter optimierte Abdichtung.

### Eigenschaften des Systems MONORAIL MR



## 2.2 Bestellcode

Die Bestellung von einzelnen Führungsschienen und Führungswagen erfolgt gemäß nachfolgend beschriebenen Bestellcodes. Bestellschlüssel für Zubehör siehe Kapitel Zubehör.

Für Schienen, Wagen und Zubehör werden jeweils getrennte Bestellcodes verwendet. Dasselbe gilt auch für unterschiedliche Ausführungsvarianten von Schienen und Wagen. Standardmäßig werden alle Führungskomponenten einzeln, das heißt unmontiert, geliefert. BGP liefert auf Wunsch Schienen und Wagen auch montiert inkl. Zubehör als Komplettsystem.

### MR Schiene

	2x	MR S	35	-N	-G1	-KC	-R1	-918	-19	-19	-CN
Anzahl											
Führungsschiene											
Baugröße											
Bauform											
Genauigkeit											
Geradheit											
Referenzseite											
Schienenlänge L3											
Position erste Befestigungsbohrung L5											
Position letzte Befestigungsbohrung L10											
Beschichtung											

**Anmerkungen**

Für die Schienenlänge L3 sind nach Möglichkeit Standardlängen zu bevorzugen.  
 Diese werden mit den Tabellenwerten nach folgender Formel berechnet:  $L3 = n \times L4 + L5 + L10 \leq L3_{max}$ .  
 Standard  $L5 / L10 = (L4 / 2) - 1,5$

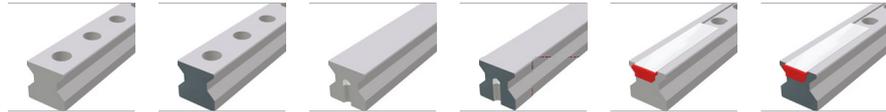
### MR Wagen

	4x	MR W	35	-A	-G1	-V3	-R1	-CN	-S10	-LN
Anzahl										
Führungswagen										
Baugröße										
Bauform										
Genauigkeit										
Vorspannung										
Referenzseite										
Beschichtung										
Schmieranschluss										
Schmierung Auslieferungszustand										

**Anmerkungen**

Bei Bestellung von MR-Wagen der Version 4S wird „(4S)“ an den Bestellcode angehängt.

## 2.3 Produktübersicht MR Schienen



Baugröße / Schienenbauformen	N standard	ND standard, durchgehärtet	NU mit Gewinde von unten	NUD mit Gewinde von unten durchgehärtet	C für Abdeckband	CD für Abdeckband durchgehärtet
Größe 25	MR S 25-N	MR S 25-ND	MR S 25-NU		MR S 25-C	MR S 25-CD
Größe 30	MR S 30-N		MR S 30-NU			
Größe 35	MR S 35-N	MR S 35-ND	MR S 35-NU	MR S 35-NUD	MR S 35-C	
Größe 45	MR S 45-N	MR S 45-ND	MR S 45-NU		MR S 45-C	
Größe 55	MR S 55-N		MR S 55-NU		MR S 55-C	
Größe 65	MR S 65-N		MR S 65-NU		MR S 65-C	
Größe 100	MR S 100-N					
<b>Besondere Eigenschaften</b>						
Von oben anschraubbar	o	o			o	o
Von unten anschraubbar			o	o		
Geringer Montageaufwand			o	o	o	o
Große einteilige Systemlängen	o		o		o	
Für Einsatz mit Spänebeschuss				o		
Zur Abstützung von Abdeckungen		o		o		

### Verfügbare Optionen für MR Schienen

#### Genauigkeit

- G0** Hoch genau
- G1** Sehr genau
- G2** Genau
- G3** Standard

#### Geradheit

- KC** Standard

#### Referenzseite

- R1** Anschlag unten
- R2** Anschlag oben

#### Beschichtung

- CN** Keine
- CH** Hartverchromt

## Produktübersicht MR Wagen

								
Baugröße Wagenbauformen	A standard	B standard, lang	C kompakt, hoch	D kompakt, hoch, lang	E kompakt, hoch, für Seiten- montage	F kompakt	G kompakt, lang	P standard, extra lang
Größe 25	MR W 25-A	MR W 25-B	MR W 25-C	MR W 25-D	MR W 25-E	MR W 25-F	MR W 25-G	
Größe 30	MR W 30-A	MR W 30-B	MR W 30-C	MR W 30-D		MR W 30-F	MR W 30-G	
Größe 35	MR W 35-A	MR W 35-B	MR W 35-C	MR W 35-D	MR W 35-E	MR W 35-F	MR W 35-G	
Größe 45	MR W 45-A	MR W 45-B	MR W 45-C	MR W 45-D		MR W 45-F	MR W 45-G	
Größe 55	MR W 55-A	MR W 55-B	MR W 55-C	MR W 55-D		MR W 55-F	MR W 55-G	
Größe 65	MR W 65-A	MR W 65-B	MR W 65-C	MR W 65-D				MR W 65-P
Größe 100	MR W 100-A	MR W 100-B						
<b>Besondere Eigenschaften</b>								
Von oben anschaubar	o	o	o	o		o	o	o
Von unten anschaubar	o	o						o
Von der Seite anschaubar					o			
Für hohe Lasten und Momente		o		o			o	o
Für mittlere Lasten und Momente	o		o		o	o		
Für beengte Einbau- verhältnisse						o	o	

A

MONORAIL MR

## Verfügbare Optionen für MR Wagen

### Genauigkeit

-  Hoch genau
-  Sehr genau
-  Genau
-  Standard

### Vorspannung

-  Leicht
-  Mittel
-  Hoch

### Referenzseite

-  Anschlag unten
-  Anschlag oben

### Beschichtung

-  Keine
-  Hartverchromt

### Schmieranschlüsse

-  Mittig links
-  Mittig rechts
-  Oben links
-  Oben rechts
-  Seitlich unten links
-  Seitlich unten rechts

-  Seitlich oben links
-  Seitlich oben rechts
-  Seitlich links
-  Seitlich rechts
-  S10+S12+S13+S20+S22+S23  
mit Gewindestiften verschlossen
-  S32+S33+S42+S43  
mit Gewindestiften verschlossen

### Schmierung

-  Öl-Schutz
-  Fett-Schutz
-  Vollfettung

## Produktübersicht MR Zubehör

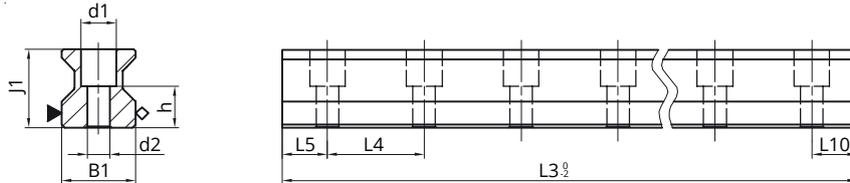
### Zubehör Schienen

	MR S 25	MR S 30	MR S 35	MR S 45	MR S 55	MR S 65	MR S 100
<b>Stopfen:</b>							
Kunststoffstopfen	MRK 25	MRK 30	MRK 35	MRK 45	MRK 55	MRK 65	MRK 100
Messingstopfen	MRS 25	MRS 30	MRS 35	MRS 45	MRS 55	MRS 65	MRS 100
Stahlstopfen	MRZ 25	MRZ 30	MRZ 35	MRZ 45	MRZ 55	MRZ 65	MRZ 100
<b>Abdeckbänder:</b>							
Abdeckband (Ersatzteil)	MAC 25	-	MAC 35	MAC 45	MAC 55	MAC 65	-
Bandsicherung für Abdeckband (Ersatzteil)	BSC 25-MAC	-	BSC 35-MAC	BSC 45-MAC	BSC 55-MAC	BSC 65-MAC	-
Endstück für Abdeckband (Ersatzteil)	EST 25-MAC	-	EST 35-MAC	EST 45-MAC	EST 55-MAC	EST 65-MAC	-
<b>Montagewerkzeuge:</b>							
Montagewerkzeuge für Stahlstopfen	MWH 25	MWH 30	MWH 35	MWH 45	MWH 55	MWH 65	MWH 100
Hydraulikzylinder für MWH	MZH	MZH	MZH	MZH	MZH	MZH	MZH
Montagewerkzeug für Abdeckband	MWC 25	-	MWC 35	MWC 45	MWC 55	MWC 65	-

### Zubehör Wagen

	MR W 25	MR W 30	MR W 35	MR W 45	MR W 55	MR W 65	MR W 100
<b>Zusatzabstreifer:</b>							
Zusatzabstreifer Viton	ZCV 25	ZCV 30	ZCV 35	ZCV 45	ZCV 55	ZCV 65	ZCV 100
Blechabstreifer	ASM 25	ASM 30	ASM 35	ASM 45	ASM 55	ASM 65	ASM 100
<b>Faltenbälge:</b>							
Faltenbalg	FBM 25	-	FBM 35	FBM 45	FBM 55	FBM 65	-
Zwischenplatte für Faltenbalg (Ersatzteil)	ZPL 25	-	ZPL 35	ZPL 45	ZPL 55	ZPL 65	-
Endplatte für Faltenbalg (Ersatzteil)	EPL 25	-	EPL 35	EPL 45	EPL 55	EPL 65	-
<b>Montageschienen:</b>							
Montageschiene	MRM 25	MRM 30	MRM 35	MRM 45	MRM 55	MRM 65	MRM 100
<b>Schmierplatten:</b>							
Schmierplatte	SPL 25-MR	-	SPL 35-MR	SPL 45-MR	SPL 55-MR	SPL 65-MR	-
<b>Stirnplatten:</b>							
Querabstreifer (Ersatzteil)	QAS 25-STR	QAS 30-STR	QAS 35-STR	QAS 45-STR	QAS 55-STR	QAS 65-STR	QAS 100-STR
<b>Schmiernippel:</b>							
Kegelschmiernippel gerade	SN 6	SN 6	SN 6	SN 6	SN 6	SN 6	SN 6
Kegelschmiernippel 45°	SN 6-45	SN 6-45	SN 6-45	SN 6-45	SN 6-45	SN 6-45	SN 6-45
Kegelschmiernippel 90°	SN 6-90	SN 6-90	SN 6-90	SN 6-90	SN 6-90	SN 6-90	SN 6-90
Trichterschmiernippel M3	SN 3-T	-	-	-	-	-	-
Trichterschmiernippel M6	SN 6-T	SN 6-T	SN 6-T	SN 6-T	SN 6-T	SN 6-T	SN 6-T
Fettpresse für SN 3-T und SN 6-T	SFP-T3	SFP-T3	SFP-T3	SFP-T3	SFP-T3	SFP-T3	SFP-T3
<b>Schmieradapter:</b>							
Schmieradapter M8 außen rund	SA 6-RD-M8	SA 6-RD-M8	SA 6-RD-M8	SA 6-RD-M8	SA 6-RD-M8	SA 6-RD-M8	SA 6-RD-M8
Schmieradapter mit Außensechskant M8	-	-	SA 6-6KT-M8				
Schmieradapter mit Außensechskant G1/8	-	-	SA 6-6KT-G1/8				
Schwenkversch. für Schlauchanschl. d=3 mm	SV 3-D3	-	-	-	-	-	-
Schwenkversch. für Schlauchanschl. d=4 mm	SV 6-D4	SV 6-D4	SV 6-D4	SV 6-D4	SV 6-D4	SV 6-D4	SV 6-D4
Schwenkverschraubung M6	SV 6-M6	SV 6-M6	SV 6-M6	SV 6-M6	SV 6-M6	SV 6-M6	SV 6-M6
Schwenkverschraubung M6 lang	SV 6-M6-L	SV 6-M6-L	SV 6-M6-L	SV 6-M6-L	SV 6-M6-L	SV 6-M6-L	SV 6-M6-L
Schwenkverschraubung M8	SV 6-M8	SV 6-M8	SV 6-M8	SV 6-M8	SV 6-M8	SV 6-M8	SV 6-M8
Schwenkverschraubung M8 lang	SV 6-M8-L	SV 6-M8-L	SV 6-M8-L	SV 6-M8-L	SV 6-M8-L	SV 6-M8-L	SV 6-M8-L

## MR Schiene Typ N, ND



▼ = Anschlagseite

A  
MONORAIL MR

### N standard

	B1	J1	L3	L4	L5/L10	d1	d2	h	Gewicht	
Baugröße	[mm]		max. Länge [mm]	[mm]						kg / m
MR S 25-N	23	24.5	6000	30	13.5	11	7	13	3.4	
MR S 30-N	28	28	6000	40	18.5	15	9	11	4.6	
MR S 35-N	34	32	6000	40	18.5	15	9	15	6.5	
MR S 45-N	45	40	6000	52.5	25	20	14	21	10.8	
MR S 55-N	53	48	6000	60	28.5	24	16	26	15.2	
MR S 65-N	63	58	6000	75	36	26	18	32	22.8	
MR S 100-N	100	92	3000	105	51	39	26	53	55.3	

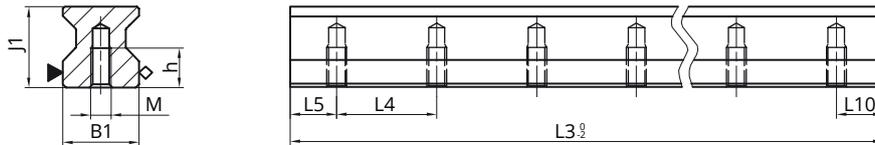
### ND standard durchgehärtet

	B1	J1	L3	L4	L5/L10	d1	d2	h	Gewicht	
Baugröße	[mm]		max. Länge [mm]	[mm]						kg / m
MR S 25-ND	23	24.5	1500	30	13.5	11	7	13	3.4	
MR S 35-ND	34	32	1500	40	18.5	15	9	15	6.5	
MR S 45-ND	45	40	1500	52.5	25	20	14	21	10.8	

### Verfügbare Optionen für MR Schienen



## MR Schiene Typ NU, NUD



▼ = Anschlagseite

### NU mit Gewinde von unten

	B1	J1	L3	L4	L5/L10	M	h	Gewicht
Baugröße	[mm]		max. Länge [mm]	[mm]				kg/m
MR S 25-NU	23	24.5	6000	30	13.5	M6	12	3.8
MR S 30-NU	28	28	6000	40	18.5	M8	15	5.2
MR S 35-NU	34	32	6000	40	18.5	M8	15	7.1
MR S 45-NU	45	40	6000	52.5	25	M12	19	11.8
MR S 55-NU	53	48	6000	60	28.5	M14	22	16.6
MR S 65-NU	63	58	6000	75	36	M16	25	24.5

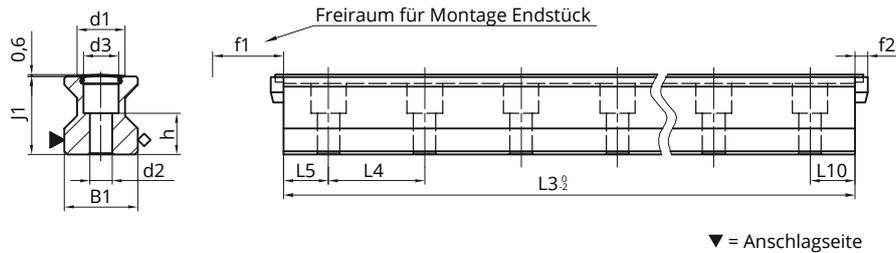
### NUD mit Gewinde von unten, durchgehärtet

	B1	J1	L3	L4	L5/L10	M	h	Gewicht
Baugröße	[mm]		max. Länge [mm]	[mm]				kg/m
MR S 35-NUD	34	32	1500	40	18.5	M8	15	7.1

### Verfügbare Optionen für MR Schienen



## MR Schiene Typ C, CD



### C für Abdeckband

	B1	J1	L3	L4	L5/L10	d1	d2	d3	h	f1	f2	Gewicht	
Baugröße	[mm]		max. Länge [mm]	[mm]									kg / m
MR S 25-C	23	24.5	3000	30	13.5	15	7	11	13	22	4	3.3	
MR S 35-C	34	32	6000	40	18.5	19	9	15	15	22	4	6.3	
MR S 45-C	45	40	6000	52.5	25	25	14	20	21	26	4	10.6	
MR S 55-C	53	48	6000	60	28.5	28.5	16	24	26	28	4	14.9	
MR S 65-C	63	58	6000	75	36	32	18	26	32	30	4	22.5	

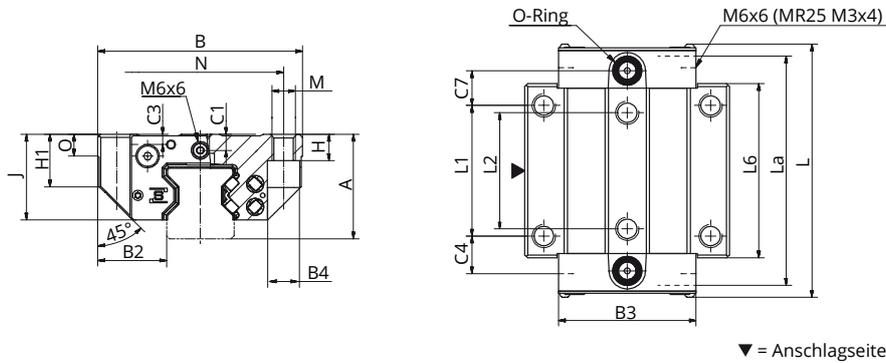
### CD für Abdeckband, durchgehärtet

	B1	J1	L3	L4	L5/L10	d1	d2	d3	h	f1	f2	Gewicht	
Baugröße	[mm]		max. Länge [mm]	[mm]									kg / m
MR S 25-CD	23	24.5	1500	30	13.5	15	7	11	13	22	4	3.3	

### Verfügbare Optionen für MR Schienen



## MR Wagen Typ A, B



	A	B	B2	B3	B4	C1	C3	C4	C7	H	H1	J	L	La*	L1	L2	L6	M	N	O
<b>Baugröße</b>	Abmessungen des Wagens [mm]																			
MR W 25-A	36	70	23.5	47	11	5.5	3.5	13	12	9	18	29.5	88	83	45	40	60	M8	57	7.5
MR W 25-B	36	70	23.5	47	11	5.5	3.5	24.2	23.2	9	18	29.5	110	106	45	40	79.4	M8	57	7.5
MR W 30-A	42	90	31	57	15	6	6	16	16	9	19	35.5	108	103	52	44	70	M10	72	8
MR W 30-B	42	90	31	57	15	6	6	26.5	26.5	9	19	35.5	129	124	52	44	91	M10	72	8
MR W 35-A	48	100	33	68	15	7	7	17	14	12	23.5	40	116	111	62	52	80	M10	82	8
MR W 35-B	48	100	33	68	15	7	7	30.5	27.5	12	23.5	40	143	138	62	52	103	M10	82	8
MR W 45-A	60	120	37.5	84	18	8	8	21.25	17	15	31	50	145	140	80	60	100	M12	100	10
MR W 45-B	60	120	37.5	84	18	8	8	38.75	34.5	15	31	50	180	175	80	60	135	M12	100	10
MR W 55-A	70	140	43.5	98	20	9	9	25.75	21.5	18	35	57	172	167	95	70	120	M14	116	12
MR W 55-B	70	140	43.5	98	20	9	9	46.75	42.5	18	35	57	214	208	95	70	162	M14	116	12
MR W 65-A	90	170	53.5	123	23	13	13	31.75	27.75	23	52	76	207	201.5	110	82	148.5	M16	142	15
MR W 65-B	90	170	53.5	123	23	13	13	58	54	23	52	76	260	254	110	82	201	M16	142	15
MR W 100-A	120	250	75	185	30	12.5	12.5	40.3	40.3	26	68.5	100	296.5	-	150	-	204.5	M20	220	20
MR W 100-B	120	250	75	185	30	12.5	12.5	67	67	26	68.5	100	400	-	200	-	308	M20	220	20

Anmerkungen: \*Wird für die Ermittlung der Schienenlänge aus dem projektierten Fahrweg benötigt

### Schmieranschlüsse

- S10 Mittig links
- S20 Mittig rechts
- S11 Oben links
- S21 Oben rechts
- S12 Seitlich unten links
- S22 Seitlich unten rechts
- S13 Seitlich oben links
- S23 Seitlich oben rechts
- S32 Seitlich links
- S42 Seitlich rechts
- S10+S12+S13+S20+S22+S23 mit Gewindestiften verschlossen
- S32+S33+S42+S43 mit Gewindestiften verschlossen

### Schmierung

- LN Öl-Schutz
- LG Fett-Schutz
- LV Vollfettung

Größe	25mm - 100mm
Material	Wälzlagerstahl, durchgehärtet
Genauigkeiten	G0 / G1 / G2 / G3
Vorspannung	V1 / V2 / V3

A standard

B standard, lang



A

MONORAIL MR

O-Ring	C0	C100	MOQ	MOL	MQ	ML	Gewicht	Baugröße
	Tragzahlen		Momente					
	stat. Tragzahl [N]	dyn. Tragzahl [N]	Zul. dyn. Moment quer [Nm]	Zul. stat. Moment längs [Nm]	Zul. dyn. Moment quer [Nm]	Zul. dyn. Moment längs [Nm]	kg	
6.75x1.78	49800	27700	733	476	408	265	0.7	MR W 25-A
6.75x1.78	70300	39100	1035	936	576	521	0.9	MR W 25-B
6.75x1.78	74900	39500	1332	966	702	510	1.1	MR W 30-A
6.75x1.78	98500	48900	1751	1614	869	801	1.5	MR W 30-B
6.75x1.78	93400	52000	2008	1189	1118	662	1.6	MR W 35-A
6.75x1.78	128500	71500	2762	2214	1537	1232	2.2	MR W 35-B
6.75x1.78	167500	93400	4621	2790	2577	1556	3.2	MR W 45-A
6.75x1.78	229500	127800	6333	5161	3527	2874	4.3	MR W 45-B
6.75x1.78	237000	131900	7771	4738	4325	2637	5.0	MR W 55-A
6.75x1.78	324000	180500	10624	8745	5919	4872	6.8	MR W 55-B
6.5x2	419000	232000	16446	10754	9154	5954	10.2	MR W 65-A
6.5x2	530000	295000	20912	17930	11640	9980	13.5	MR W 65-B
8.73x1.78	976610	401115	60645	26143	24959	10759	27.0	MR W 100-A
8.73x1.78	1470000	605000	91471	39432	37646	16229	40.0	MR W 100-B

### Genauigkeit

	Hoch genau
	Sehr genau
	Genau
	Standard

### Vorspannung

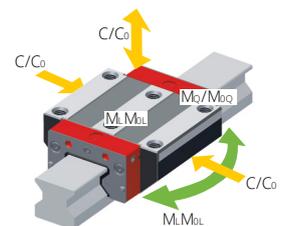
	Leicht
	Mittel
	Hoch

### Referenzseite

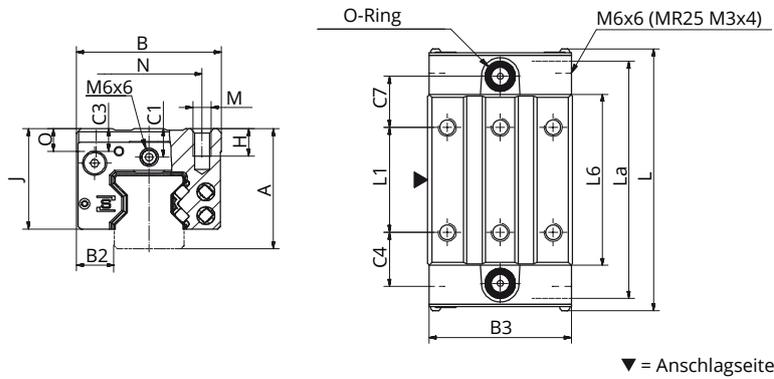
	Anschlag unten
	Anschlag oben

### Beschichtung

	Keine
	Hartverchromt



## MR Wagen Typ C, D



	A	B	B2	B3	C1	C3	C4	C7	H	J	L	La*	L1	L6	M	N	O
<b>Baugröße</b>	Abmessungen des Wagens [mm]																
MR W 25-C	40	48	12.5	47	9.5	7.5	18	17	9	33.5	88	83	35	57	M6	35	7.5
MR W 25-D	40	48	12.5	47	9.5	7.5	21.7	20.7	9	33.5	110	106	50	79.4	M6	35	7.5
MR W 30-C	45	60	16	57	9	9	22	22	10	38.5	108	103	40	70	M8	40	8
MR W 30-D	45	60	16	57	9	9	22.5	22.5	10	38.5	129	124	60	91	M8	40	8
MR W 35-C	55	70	18	68	14	14	23	20	12	47	116	111	50	76	M8	50	8
MR W 35-D	55	70	18	68	14	14	25.5	22.5	12	47	143	138	72	103	M8	50	8
MR W 45-C	70	86	20.5	84	18	18	31.25	27	18	60	145	140	60	100	M10	60	10
MR W 45-D	70	86	20.5	84	18	18	38.75	34.5	18	60	180	175	80	135	M10	60	10
MR W 55-C	80	100	23.5	98	19	19	35.75	31.5	19	67	172	167	75	120	M12	75	12
MR W 55-D	80	100	23.5	98	19	19	46.75	42.5	19	67	214	208	95	162	M12	75	12
MR W 65-C	90	126	31.5	123	13	13	51.75	47.75	20	76	207	201.5	70	148.5	M16	76	15
MR W 65-D	90	126	31.5	123	13	13	53	49	20	76	260	254	120	201	M16	76	15

Anmerkungen: \*Wird für die Ermittlung der Schienenlänge aus dem projektierten Verfahrenweg benötigt

### Schmieranschlüsse

- Mittig links
- Mittig rechts
- Oben links
- Oben rechts
- Seitlich unten links
- Seitlich unten rechts

- Seitlich oben links
- Seitlich oben rechts
- Seitlich links
- Seitlich rechts
- S10+S12+S13+S20+S22+S23 mit Gewindestiften verschlossen
- S32+S33+S42+S43 mit Gewindestiften verschlossen

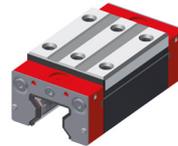
### Schmierung

- Öl-Schutz
- Fett-Schutz
- Vollfettung

Größe	25mm - 65mm
Material	Wälzlagerstahl, durchgehärtet
Genauigkeiten	G0 / G1 / G2 / G3
Vorspannung	V1 / V2 / V3

C kompakt, hoch

D kompakt, hoch, lang



A

MONORAIL MR

O-Ring	C0		C100		M0Q		M0L		MQ		ML		Gewicht kg	Baugröße
	Tragzahlen		Momente											
	stat. Tragzahl [N]	dyn. Tragzahl [N]	Zul. dyn. Moment quer [Nm]	Zul. stat. Moment längs [Nm]	Zul. dyn. Moment quer [Nm]	Zul. dyn. Moment längs [Nm]								
6.75x1.78	49800	27700	733	476	408	265							0.6	MR W 25-C
6.75x1.78	70300	39100	1035	936	576	521							0.7	MR W 25-D
6.75x1.78	74900	39500	1332	966	702	510							0.9	MR W 30-C
6.75x1.78	98500	48900	1751	1614	869	801							1.2	MR W 30-D
6.75x1.78	93400	52000	2008	1189	1118	662							1.5	MR W 35-C
6.75x1.78	128500	71500	2762	2214	1537	1232							2.0	MR W 35-D
6.75x1.78	167500	93400	4621	2790	2577	1556							3.0	MR W 45-C
6.75x1.78	229500	127800	6333	5161	3527	2874							4.0	MR W 45-D
6.75x1.78	237000	131900	7771	4738	4325	2637							4.5	MR W 55-C
6.75x1.78	324000	180500	10624	8745	5919	4872							6.1	MR W 55-D
6.5x2	419000	232000	16446	10754	9154	5954							8.0	MR W 65-C
6.5x2	530000	295000	20912	17930	11640	9980							10.4	MR W 65-D

### Genauigkeit

	Hoch genau
	Sehr genau
	Genau
	Standard

### Vorspannung

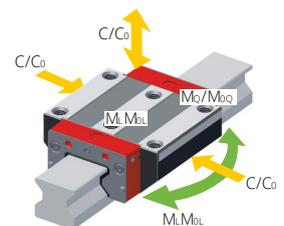
	Leicht
	Mittel
	Hoch

### Referenzseite

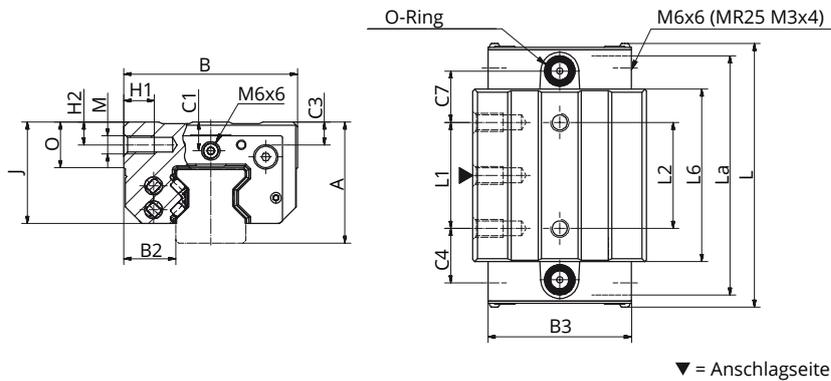
	Anschlag unten
	Anschlag oben

### Beschichtung

	Keine
	Hartverchromt



## MR Wagen Typ E



▼ = Anschlagseite

	A	B	B2	B3	C1	C3	C4	C7	H1	H2	J	L	La*	L1	L2	L6	M	O
<b>Baugröße</b>	Abmessungen des Wagens [mm]																	
<b>MR W 25-E</b>	40	57	17	47	9,5	7,5	18	17	10	7,5	33,5	88	83	35	35	57	M6	15
<b>MR W 35-E</b>	55	76	21	68	14	14	23	20	12	11	47	116	111	50	50	76	M8	22

Anmerkungen: \*Wird für die Ermittlung der Schienenlänge aus dem projektierten Verfahrenweg benötigt

### Schmieranschlüsse

<b>S10</b>	Mittig links	<b>S13</b>	Seitlich oben links
<b>S20</b>	Mittig rechts	<b>S23</b>	Seitlich oben rechts
<b>S11</b>	Oben links	<b>S32</b>	Seitlich links
<b>S21</b>	Oben rechts	<b>S42</b>	Seitlich rechts
<b>S12</b>	Seitlich unten links	<b>S99</b>	S10+S12+S13+S20+S22+S23 mit Gewindestiften verschlossen
<b>S22</b>	Seitlich unten rechts	<b>S98</b>	S32+S33+S42+S43 mit Gewindestiften verschlossen

### Schmierung

<b>LN</b>	Öl-Schutz
<b>LG</b>	Fett-Schutz
<b>LV</b>	Vollfettung

**E** kompakt, hoch,  
für Seitenmontage

Größe	25mm - 35mm
Material	Wälzlagerstahl, durchgehärtet
Genauigkeiten	G0 / G1 / G2 / G3
Vorspannung	V1 / V2 / V3



**A**

MONORAIL MR

O-Ring	C0	C100	M0Q	M0L	MQ	ML	Gewicht	
Tragzahlen		Momente				kg	Baugröße	
stat. Tragzahl [N]	dyn. Tragzahl [N]	Zul. dyn. Moment quer [Nm]	Zul. stat. Moment längs [Nm]	Zul. dyn. Moment quer [Nm]	Zul. dyn. Moment längs [Nm]			
6.75x1.78	49800	27700	733	476	408	265	0.7	MR W 25-E
6.75x1.78	93400	52000	2008	1189	1118	662	1.8	MR W 35-E

### Genauigkeit

	Hoch genau
	Sehr genau
	Genau
	Standard

### Vorspannung

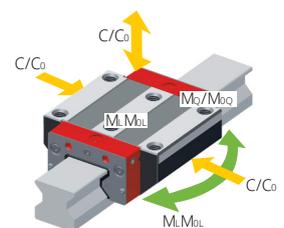
	Leicht
	Mittel
	Hoch

### Referenzseite

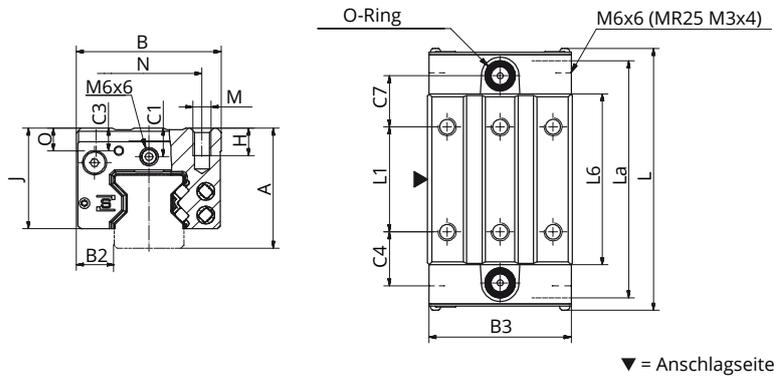
	Anschlag unten
	Anschlag oben

### Beschichtung

	Keine
	Hartverchromt



## MR Wagen Typ F, G



	A	B	B2	B3	C1	C3	C4	C7	H	J	L	La*	L1	L6	M	N	O
<b>Baugröße</b>	Abmessungen des Wagens [mm]																
MR W 25-F	36	48	12.5	47	5.5	3.5	18	17	9	29.5	88	83	35	57	M6	35	7.5
MR W 25-G	36	48	12.5	47	5.5	3.5	21.7	20.7	9	29.5	110	106	50	79.4	M6	35	7.5
MR W 30-F	42	60	16	57	6	6	22	22	10	35.5	108	103	40	70	M8	40	8
MR W 30-G	42	60	16	57	6	6	22.5	22.5	10	35.5	129	124	60	91	M8	40	8
MR W 35-F	48	70	18	68	7	7	23	20	12	40	116	111	50	76	M8	50	8
MR W 35-G	48	70	18	68	7	7	25.5	22.5	12	40	143	138	72	103	M8	50	8
MR W 45-F	60	86	20.5	84	8	8	31.25	27	18	50	145	140	60	100	M10	60	10
MR W 45-G	60	86	20.5	84	8	8	38.75	34.5	18	50	180	175	80	135	M10	60	10
MR W 55-F	70	100	23.5	98	9	9	35.75	31.5	19	57	172	167	75	120	M12	75	12
MR W 55-G	70	100	23.5	98	9	9	46.75	42.5	19	57	214	208	95	162	M12	75	12

Anmerkungen: \*Wird für die Ermittlung der Schienenlänge aus dem projektierten Verfahren benötigt

### Schmieranschlüsse

- Mittig links
- Mittig rechts
- Oben links
- Oben rechts
- Seitlich unten links
- Seitlich unten rechts

- Seitlich oben links
- Seitlich oben rechts
- Seitlich links
- Seitlich rechts
- S10+S12+S13+S20+S22+S23 mit Gewindestiften verschlossen
- S32+S33+S42+S43 mit Gewindestiften verschlossen

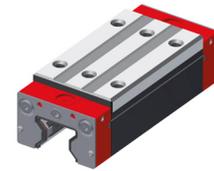
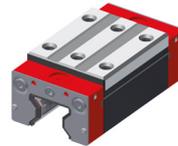
### Schmierung

- Öl-Schutz
- Fett-Schutz
- Vollfettung

Größe	25mm - 55mm
Material	Wälzlagerstahl, durchgehärtet
Genauigkeiten	G0 / G1 / G2 / G3
Vorspannung	V1 / V2 / V3

F kompakt

G kompakt, lang



A

MONORAIL MR

O-Ring	C0	C100	M0Q	M0L	MQ	ML	Gewicht		
	Tragzahlen		Momente				kg	Baugröße	
	stat. Tragzahl [N]	dyn. Tragzahl [N]	Zul. dyn. Moment quer [Nm]	Zul. stat. Moment längs [Nm]	Zul. dyn. Moment quer [Nm]	Zul. dyn. Moment längs [Nm]			
	6.75x1.78	49800	27700	733	476	408	265	0.5	MR W 25-F
	6.75x1.78	70300	39100	1035	936	576	521	0.6	MR W 25-G
	6.75x1.78	74900	39500	1332	966	702	510	0.8	MR W 30-F
	6.75x1.78	98500	48900	1751	1614	869	801	1.0	MR W 30-G
	6.75x1.78	93400	52000	2008	1189	1118	662	1.8	MR W 35-F
	6.75x1.78	128500	71500	2762	2214	1537	1232	1.6	MR W 35-G
	6.75x1.78	167500	93400	4621	2790	2577	1556	2.3	MR W 45-F
	6.75x1.78	229500	127800	6333	5161	3527	2874	3.1	MR W 45-G
	6.75x1.78	237000	131900	7771	4738	4325	2637	3.7	MR W 55-F
	6.75x1.78	324000	180500	10624	8745	5919	4872	4.8	MR W 55-G

### Genauigkeit

	Hoch genau
	Sehr genau
	Genau
	Standard

### Vorspannung

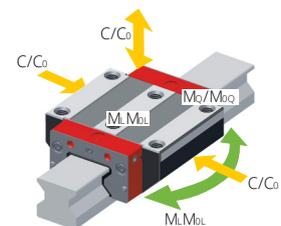
	Leicht
	Mittel
	Hoch

### Referenzseite

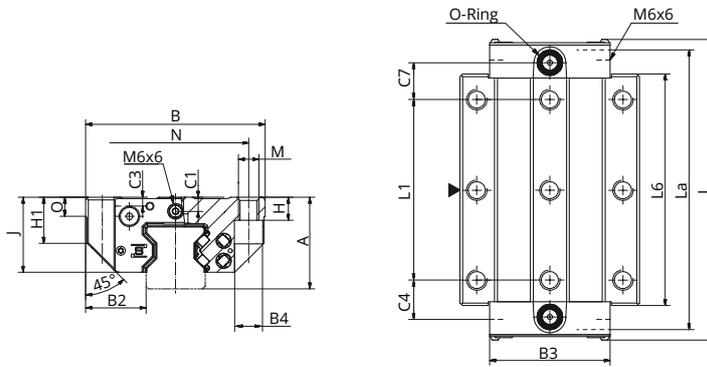
	Anschlag unten
	Anschlag oben

### Beschichtung

	Keine
	Hartverchromt



## MR Wagen Typ P



	A	B	B2	B3	B4	C1	C3	C4	C7	H	H1	J	L	La*	L1	L6	M	N	O
Baugröße	Abmessungen des Wagens [mm]																		
MR W 65 P	90	170	35.5	123	23	13	13	48.5	44.5	23	52	76.2	331	324.8	200	272	M16	142	15

Anmerkungen: \*Wird für die Ermittlung der Schienenlänge aus dem projektierten Verfahrenweg benötigt

### Schmieranschlüsse

- S10 Mittig links
- S20 Mittig rechts
- S11 Oben links
- S21 Oben rechts
- S12 Seitlich unten links
- S22 Seitlich unten rechts

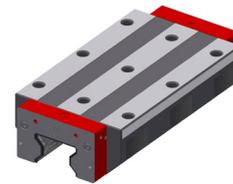
- S13 Seitlich oben links
- S23 Seitlich oben rechts
- S32 Seitlich links
- S42 Seitlich rechts
- S10+S12+S13+S20+S22+S23 mit Gewindestiften verschlossen
- S32+S33+S42+S43 mit Gewindestiften verschlossen

### Schmierung

- LN Öl-Schutz
- LG Fett-Schutz
- LV Vollfettung

Größe	65mm
Material	Wälzlagerstahl, durchgehärtet
Genauigkeiten	G0 / G1 / G2 / G3
Vorspannung	V1 / V2 / V3

P standard,  
extra lang



A

MONORAIL MR

O-Ring	C0	C100	M0Q	M0L	MQ	ML	Gewicht	
Tragzahlen		Momente					kg	Baugröße
stat. Tragzahl [N]	dyn. Tragzahl [N]	Zul. dyn. Moment quer [Nm]	Zul. stat. Moment längs [Nm]	Zul. dyn. Moment quer [Nm]	Zul. dyn. Moment längs [Nm]			
6.5x2	748200	366000	29479	32300	14429	15800	20.3	MR W 65-P

### Genauigkeit

	Hoch genau
	Sehr genau
	Genau
	Standard

### Vorspannung

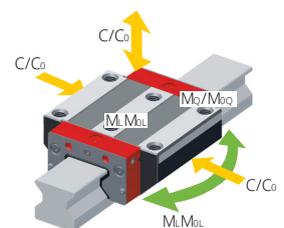
	Leicht
	Mittel
	Hoch

### Referenzseite

	Anschlag unten
	Anschlag oben

### Beschichtung

	Keine
	Hartverchromt



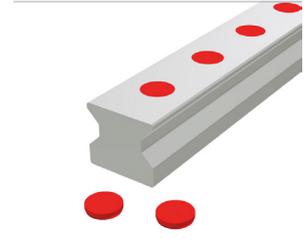
## 2.5 MR Schienen Zubehör

### Kunststoffstopfen

Die Kunststoffstopfen MRK werden als wirtschaftliche Lösung zum Verschließen der Schienenbefestigungsbohrungen eingesetzt. Ihre Montage kann mit relativ einfachen Mitteln manuell erfolgen. Kunststoffstopfen werden für den Einsatz bei geschützten Achsen oder in schmutzarmen Umgebung, wie z.B. im Handlingbereich, empfohlen.

**Bestellcode: MRK xx**

xx = Baugröße, Bestellbeispiel: 3 x MRK 65



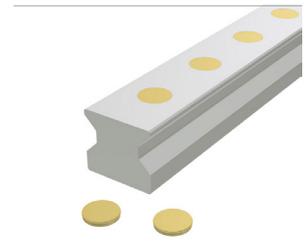
### Messingstopfen

Messingstopfen MRS finden Anwendung bei erhöhter mechanischer und thermischer Beanspruchung, z. B. bei Spänebeschuss oder wenn eine glatte und spaltfreie Schienenoberfläche gefordert wird.

Für die fachgerechte Montage wird das hydraulische Montagewerkzeug MWH empfohlen.

**Bestellcode: MRS xx**

xx = Baugröße, Bestellbeispiel: 48 x MRS 65



### Stahlstopfen

Die zweiteiligen Stahlstopfen MRZ aus rostfreiem Edelstahl eignen sich für Anwendungen mit erhöhten Anforderungen an die mechanische Stabilität und Ebenheit der Schienenoberfläche, z.B. bei erhöhter mechanischer Beanspruchung oder im offenen Spanraum. Sie verbinden die Vorteile einer einfachen sehr präzisen Montage und hoher mechanischer Stabilität.

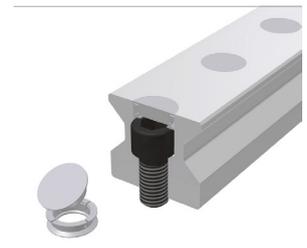
**Funktion:**

Der Klemmring liegt lose in der Schienenbohrung auf dem Schraubenkopf auf. Beim Einpressen des leicht konischen Stopfens wird der Ring geweitet, wodurch ein Kraftschluss zwischen Stopfen und Schienenbohrung entsteht. Der montierte Stopfen ist bündig mit der Schienenoberfläche und sichert so eine optimale Funktion und Lebensdauer der Abstreifer.

Für die fachgerechte Montage ist das hydraulische Montagewerkzeug MWH erforderlich.

**Bestellcode: MRZ xx**

xx = Baugröße, Bestellbeispiel: 48 x MRZ 65



### MR Schienen Zubehör

#### Abdeckband (Ersatzteil)

Das Abdeckband MAC verbindet technische Funktionalität mit einfacher Handhabung und ansprechender Ästhetik. Das Band aus nichtrostendem Federstahl ist geeignet für rauhe Anwendungen mit erhöhter mechanischer und thermischer Belastung.

Es bietet folgende Vorteile:

- Sichere Funktion in allen Einbaulagen durch Verankerung in einer speziellen Nut
- Zusätzliche Sicherung der Bandenden durch Verschlussstücke (EST xx-MAC)
- Sehr robuste Ausführung durch große Materialstärke
- Zur Abstützung von Abdeckungen können die freibleibenden Randbereiche der Schienenoberfläche genutzt werden
- Mehrmalige Montage und Demontage ist möglich
- Schutz der Abstreifer während der Montage durch die in der Nut zurückversetzten Schienenbohrungen
- In beliebigen Längen bis 30m erhältlich

Bei der Bestellung von Führungsschienen für Abdeckband ist dieses im Lieferumfang bereits enthalten.

#### Bestellcode: MAC xx-yy

xx = Baugröße, yy=Schienenlänge in mm, Bestellbeispiel: 1 x MAC 65-4320



A

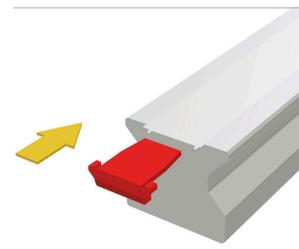
MONORAIL MR

#### Endstück für Abdeckband (Ersatzteil)

Die Endstücke EST dienen zum Verschließen der Enden der Abdeckbänder MAC. Die Kunststoffteile werden dazu beidseitig in den Spalt unter dem Abdeckband geschoben. Durch die spezielle Konstruktion wird ein Abheben der Enden des Abdeckbandes verhindert und die Verletzungsgefahr an den scharfen Enden des Abdeckbandes reduziert.

#### Bestellcode: EST xx-MAC

xx = Baugröße, Bestellbeispiel: 2 x EST 65-MAC



#### Bandsicherung für Abdeckband (Ersatzteil)

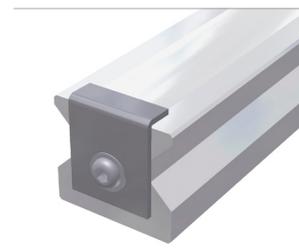
Die Bandsicherung BSC für Abdeckbänder dient zur Sicherung der Enden bei erhöhter mechanischer Beanspruchung. Hierzu müssen die überstehenden Bandenden rechtwinklig und gratfrei abgetrennt und ein Befestigungsgewinde in die Stirnseite der Schiene eingebracht werden.

Bandsicherungen finden Einsatz in Anwendungen mit starken Vibrationen, bei Schienen im offenen Spanraum, bei Schienenlängen kleiner 600mm oder bei vertikaler Einbaulage und der Gefahr, dass die Endstücke EST herausfallen könnten.

Ebenfalls verschließt die Bandsicherung die Enden der Abdeckbänder und reduziert die Verletzungsgefahr an den scharfkantigen Enden.

#### Bestellcode: BSC xx-MAC

xx = Baugröße, Bestellbeispiel: 2 x BSC 65-MAC



## MR Schienen Zubehör

### Montagewerkzeug für Abdeckband

Mit dem Montagewerkzeug MWC lässt sich das Abdeckband MAC ohne großen Kraftaufwand montieren. Gleichzeitig wird mit ihm ein sicherer und spaltfreier Sitz des Abdeckbandes in der Schienennut gewährleistet.

**Bestellcode: MWC xx**

xx = Baugröße, Bestellbeispiel: 1 x MWC 65

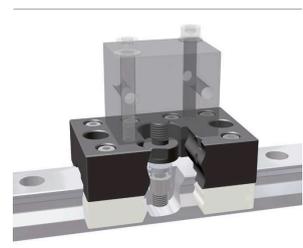


### Montagewerkzeug für Stahlstopfen und Messingstopfen

Das Montagewerkzeug MWH dient zum hydraulischen Einpressen der zweiteiligen Stahlstopfen MRZ und Messingstopfen MRS. Es besteht aus einem größenabhängigen Gleitschuh und Einpressstempel. Zur Komplettierung des Montagewerkzeuges ist der baugrößenunabhängige Hydraulikzylinder MZH notwendig. Zur Montage wird der Gleitschuh und der Einpressstempel mit dem Hydraulikzylinder verschraubt.

**Bestellcode: MWH xx**

xx = Baugröße, Bestellbeispiel: 1 x MWH 65

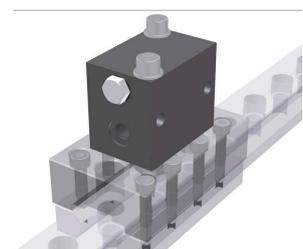


### Hydraulikzylinder für MWH

Der Hydraulikzylinder MZH ist ein einfach wirkender Blockzylinder zur Erzeugung der benötigten Einpresskraft. Zum Betrieb wird am Gewindeanschluss 1/4" ein handelsübliches Hydraulikaggregat angeschlossen, das den für den Einpressvorgang notwendigen Druck erzeugt. Der Hydraulikzylinder passt für alle Baugrößen des Montagewerkzeuges MWH und ist separat zu bestellen.

**Bestellcode: MZH**

Bestellbeispiel: 1 x MZH



# MR Wagen Zubehör

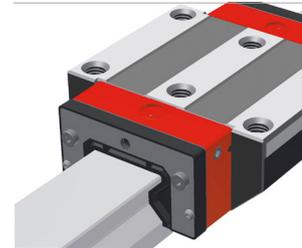
## Zusatzabstreifer Viton

Die Zusatzabstreifer ZCV bieten zusätzlichen Schutz der Führungswagen in stark verschmutzter Umgebung. Sie bestehen aus Viton® (Fluorkautschuk) und sind daher auch für Anwendungen mit aggressiven Kühlschmierstoffen geeignet. Sie können aufgrund ihrer Flexibilität über den Schienenquerschnitt gestülpt werden, so dass auch eine nachträgliche Montage ohne ein Abfahren der Wagen von der Schiene möglich ist.

Die Abstreifer ZCV können auch in Kombination mit dem Blechabstreifer ASM eingesetzt werden.

### Bestellcode: ZCV xx

xx = Baugröße, Bestellbeispiel: 2 x ZCV 65



A

MONORAIL MR

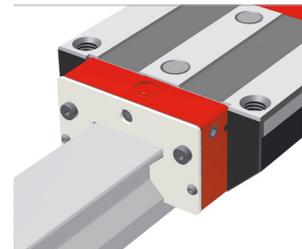
## Blechabstreifer

Die Blechabstreifer ASM aus rostfreiem Edelstahl werden verwendet wenn große und lose Schmutzpartikel auf der Schiene weggeschoben werden sollen. Der radiale Spalt zwischen Abstreifer und Schiene ist enger als beim Frontblech MR-4S und so ausgelegt, dass sich die Partikel nicht verklemmen können.

Die Blechabstreifer sind in Kombination mit Zusatzabstreifern ZCV besonders wirksam.

### Bestellcode: ASM xx

xx= Baugröße, Bestellbeispiel: 1 x ASM 65

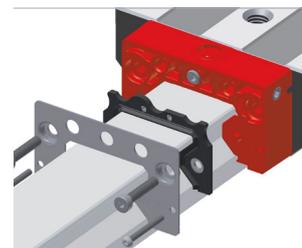


## Querabstreifer (Ersatzteil)

Die doppellippigen Querabstreifer unterliegen einem natürlichen Verschleiß und müssen daher regelmäßig untersucht und gegebenenfalls ausgetauscht werden. Dazu wird das Frontblech gelöst und von der Stirnplatte abgezogen. Der Abstreifer kann nun entnommen und ersetzt werden.

### Bestellcode: QAS xx-STR

xx = Baugröße, Bestellbeispiel: 1 x QAS 65-STR



## MR Wagen Zubehör

### Schmierplatte

Die Schmierplatte SPL wird überall dort benötigt, wo lange Schmierintervalle gefordert sind. Durch ein integriertes Ölreservoir ermöglicht sie eine automatische und gleichmäßige Versorgung der Wälzelemente mit Schmierstoff über einen langen Zeitraum. Idealerweise wird sie eingesetzt in trockener und sauberer Umgebung, wie z.B. in der Handhabungstechnik oder in Nebenachsen von Werkzeugmaschinen.

Die Vorteile sind:

- Sichere Schmierstoffversorgung in allen Einbaulagen
- Lange Schmierintervalle bis zu 5000 km bzw. 12 Monate, abhängig von der Anwendung
- Mit Schrauben verschlossene Nachfüllöffnungen
- Reduzierter Aufwand für Schmier- und Verteilfunktionen
- Geringe Umweltbelastung durch minimalen Schmierstoffverbrauch
- Lange Lebensdauer der Abstreifer durch Ölabgabe auch auf Schienenoberseite

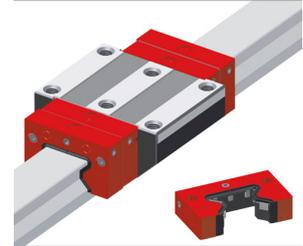
Für größtmögliche Verfahrestrecken ohne Nachschmieren werden die Schmierplatten immer paarweise eingesetzt und die Führungswagen zusätzlich mit einer Fettfüllung versehen.

Die Schmierplatten besitzen die gleichen Abmessungen wie die Stirnplatten der Wagen und werden vor diese montiert. Ein nachträglicher Anbau ist möglich.

Bei Anwendungen, bei denen Schmutzpartikel zu den Führungen gelangen können, sind Zusatzabstreifer ZCV vorzusehen.

#### Bestellcode: SPL xx-MR

xx = Baugröße, Bestellbeispiel: 2 x SPL 65-MR



### Montageschiene

Die Montageschiene MRM ist erforderlich, wenn bei der Montage der MONORAIL-Führung der Wagen von der Schiene genommen und wieder aufgeschoben werden muss.

Zum Schutz vor Verschmutzung der Rollen wird empfohlen, die Montageschiene im Wagen zu belassen.

Durch die zwei Bohrungen in der Montageschiene können, wenn nötig, die inneren beiden Schrauben zur Befestigung des Wagens montiert und angezogen werden.

#### Bestellcode: MRM xx

xx = Baugröße, Bestellbeispiel: 1 x MRM 65



## MR Wagen Zubehör

### Faltenbalg

Für die MONORAIL- Baugrößen MR 25 - MR 65 ist ein Standard-Faltenbalg FBM lieferbar, der vor allem als zusätzlicher Schutz vor Staub und Spritzwasser dient. Der Faltenbalg besteht aus synthetischem Gewebe mit beidseitiger Kunststoff-Beschichtung. Er wird über die ganze Länge der Schiene geführt, sein Querschnitt entspricht der jeweiligen Stirnplatte am Wagen und überschreitet somit nicht die Wagen-Außenkontur.

Die Montage erfolgt schnell und einfach. Zur Befestigung des Faltenbalgs am Wagen wird die Zwischenplatte ZPL benötigt, welche über eine zentrale Schraube an die Stirnplatte geschraubt wird. Am Schienenende wird stirnseitig die Endplatte EPL angeschraubt. Der Faltenbalg wird jeweils mit zwei Nietstopfen an der Zwischenplatte und Endplatte befestigt.

Ein nachträglicher Anbau wird nur bei induktiv gehärteten Schienen empfohlen, da für die Befestigung der Endplatte EPL stirnseitig Löcher gebohrt werden müssen. Bei Bestellung einer Führung mit Faltenbalg sind die Befestigungsbohrungen für die Endplatte in der Schiene vorbereitet.

#### Bestellcode: FBM xx-yy

xx = Baugröße, yy = Anzahl Falten, Bestellbeispiel: 1 x FBM 65-137

### Zwischenplatte für Faltenbalg (Ersatzteil)

Die Zwischenplatte ZPL wird zum Befestigen des Faltenbalgs FBM am Wagen eingesetzt und gehört bei Bestellung eines Faltenbalgs zum Lieferumfang. Sie besteht aus schwarz eloxiertem Aluminium. Bei der Baugröße MR 25 dient die Zwischenplatte außerdem zum Anschluss einer seitlichen Schmierung.

Die Zwischenplatte entspricht in ihrer Außenkontur der Stirnplatte des Wagens, dem Faltenbalg und der Endplatte. Im Lieferumfang ist die zentrale Befestigungsschraube enthalten.

#### Bestellcode: ZPL xx

xx = Baugröße, Bestellbeispiel: 2 x ZPL 65

### Endplatte für Faltenbalg (Ersatzteil)

Die Endplatte EPL aus schwarz eloxiertem Aluminium wird zum Befestigen des Faltenbalgs FBM am Ende der Schiene benötigt. Sie gehört bei Bestellung eines Faltenbalgs zum Lieferumfang. Bei nachträglichem Anbau müssen die Befestigungslöcher für die Endplatte in die Schiene gebohrt werden. Daher empfehlen wir für eine Nachrüstung die Verwendung induktiv gehärteter Schienen.

Die Endplatte entspricht in ihrer Außenkontur der Stirnplatte des Wagens, dem Faltenbalg und der Zwischenplatte. Im Lieferumfang sind zwei Befestigungsschrauben enthalten.

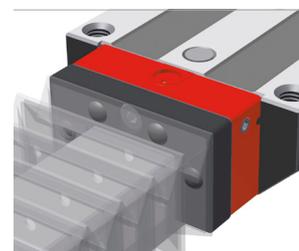
#### Bestellcode: EPL xx

xx = Baugröße, Bestellbeispiel: 2 x EPL 65

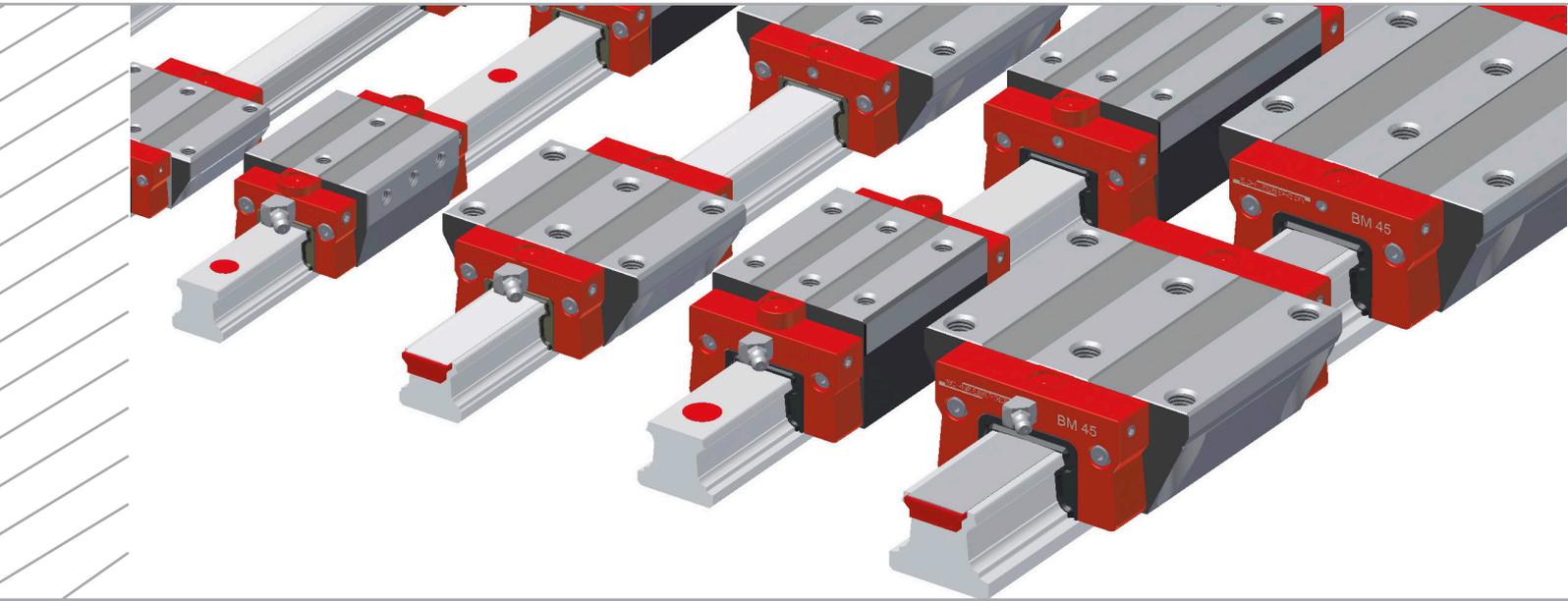


A

MONORAIL MR



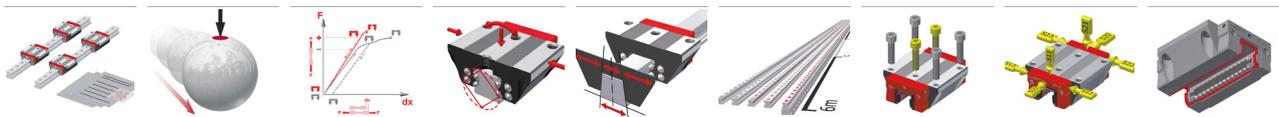
### 3.1 MONORAIL BM



Sehr gute dynamische Eigenschaften und hohe Wirtschaftlichkeit sind die Kennzeichen der Kugelführung MONORAIL BM. Das neuartige Design mit wenigen aber optimal gestalteten Bauteilen ermöglicht durch die geringe Anzahl von Übergängen im Kugelumlauf hervorragende Laufeigenschaften, welche gekennzeichnet sind durch hohe Laufruhe, geringe Pulsation, niedere Reibwerte und hohe Verfahrgeschwindigkeiten.

Durch das trapezförmige Schienenprofil wird eine hohe Steifigkeit der Führung erreicht und gleichzeitig der Wartungsaufwand erheblich reduziert, da Verschleißteile ohne Demontage der Führung gewechselt werden können. Die vollständige Abdichtung der Wagen gewährleistet eine hohe Zuverlässigkeit bei langer Lebensdauer. Diese robuste Führung ist somit vielseitig einsetzbar und eine ideale Ergänzung zu der Rollenführung MONORAIL MR.

#### Eigenschaften des Systems MONORAIL BM



## 3.2 Bestellcode

Die Bestellung von einzelnen Führungsschienen und Führungswagen erfolgt gemäß nachfolgend beschriebenen Bestellcodes. Bestellschlüssel für Zubehör siehe Kapitel Zubehör.

Für Schienen, Wagen und Zubehör werden jeweils getrennte Bestellcodes verwendet. Dasselbe gilt auch für unterschiedliche Ausführungsvarianten von Schienen und Wagen. Standardmäßig werden alle Führungskomponenten einzeln, das heißt unmontiert, geliefert. BGP liefert auf Wunsch Schienen und Wagen auch montiert inkl. Zubehör als Komplettsystem.

### BM Schiene

	2x	BM S	25	-N	-G3	-KC	-R1	-958	-29	-29	-CN
Anzahl											
Führungsschiene											
Baugröße											
Bauform											
Genauigkeit											
Geradheit											
Referenzseite											
Schienenlänge L3											
Position erste Befestigungsbohrung L5											
Position letzte Befestigungsbohrung L10											
Beschichtung											

#### Anmerkungen

Für die Schienenlänge L3 sind nach Möglichkeit Standardlängen zu bevorzugen.

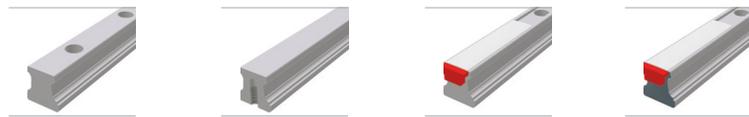
Diese werden mit den Tabellenwerten nach folgender Formel berechnet:  $L3 = n \times L4 + L5 + L10 \leq L3max$ .

Standard L5 / L10 =  $(L4 / 2) - 1,5$

### BM Wagen

	4x	BM W	25	-A	-G3	-V1	-R1	-CN	-S10	-LN
Anzahl										
Führungswagen										
Baugröße										
Bauform										
Genauigkeit										
Vorspannung										
Referenzseite										
Beschichtung										
Schmieranschluss										
Schmierung Auslieferungszustand										

### 3.3 Produktübersicht BM Schienen



Baugröße / Schienenbauformen	N standard	NU mit Gewinde von unten	C für Abdeckband	CD für Abdeckband durchgehärtet
Größe 15	BM S 15-N	BM S 15-NU		BM S 15-CD
Größe 20	BM S 20-N	BM S 20-NU	BM S 20-C	
Größe 25	BM S 25-N	BM S 25-NU	BM S 25-C	
Größe 30	BM S 30-N	BM S 30-NU	BM S 30-C	
Größe 35	BM S 35-N	BM S 35-NU	BM S 35-C	
Größe 45	BM S 45-N	BM S 45-NU	BM S 45-C	
<b>Besondere Eigenschaften</b>				
Von oben anschraubbar	o		o	o
Von unten anschraubbar		o		
Geringer Montageaufwand		o	o	o
Hochgenaue Mont. ohne seitlichen Anschlag				
Große einteilige Systemlängen	o	o	o	

### Verfügbare Optionen für BM Schienen

#### Genauigkeit

- G0** Hoch genau
- G1** Sehr genau
- G2** Genau
- G3** Standard

#### Geradheit

- KC** Standard

#### Referenzseite

- R1** Anschlag unten
- R2** Anschlag oben

#### Beschichtung

- CN** Keine
- CH** Hartverchromt

## Produktübersicht BM Wagen



Baugröße Wagenbauformen	A standard		B standard, lang		C kompakt, hoch		D kompakt, hoch, lang		E kompakt, hoch, für Seitenmontage		F kompakt		G kompakt, lang		H standard, niedrig		J standard, niedrig, kurz		K kompakt, niedrig, kurz		L kompakt, niedrig		M standard, kurz		N kompakt, kurz	
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N													
BM W 15-	A	B	C	D		F	G		J	K																
BM W 20-	A	B	C	D				H	J	K	L		N													
BM W 25-	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L		N													
BM W 30-	A	B	C	D	E	F	G	H	J		L	M	N													
BM W 35-	A	B	C	D	E	F	G	H	J		L	M	N													
BM W 45-	A	B	C	D		F	G																			

Besondere Eigenschaften	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L	M	N
Von oben anschraubbar	o	o	o	o		o	o	o	o	o	o	o	o
Von unten anschraubbar	o	o						o	o			o	
Von der Seite anschraubbar					o								
Für hohe Lasten und Momente		o		o			o						
Für mittlere Lasten und Momente	o		o		o	o		o	o	o	o	o	o
Für beengte Einbauverhältnisse						o	o		o	o	o	o	o

A  
MONORAIL BM

## Verfügbare Optionen für BM Wagen

### Genauigkeit

- G0 Hoch genau
- G1 Sehr genau
- G2 Genau
- G3 Standard

### Vorspannung

- V0 Sehr leicht
- V1 Leicht
- V2 Mittel
- V3 Hoch

### Referenzseite

- R1 Anschlag unten
- R2 Anschlag oben

### Beschichtung

- CN Keine
- CH Hartverchromt

### Schmieranschlüsse

- S10 Mittig links
- S20 Mittig rechts
- S11 Oben links
- S21 Oben rechts
- S12 Seitlich unten links
- S22 Seitlich unten rechts

- S13 Seitlich oben links
- S23 Seitlich oben rechts
- S32 Seitlich links
- S42 Seitlich rechts
- S10+S12+S13+S20+S22+S23 mit Gewindestiften verschlossen

### Schmierung

- LN Öl-Schutz
- LG Fett-Schutz
- LV Vollfettung

## Produktübersicht BM Zubehör

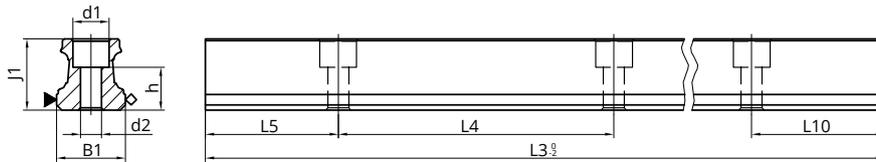
### Zubehör Schienen

	BM S 15	BM S 20	BM S 25	BM S 30	BM S 35	BM S 45
<b>Stopfen:</b>						
Kunststoffstopfen	BRK 15	BRK 20	BRK 25	BRK 30	BRK 35	BRK 45
<b>Abdeckbänder:</b>						
Abdeckband (Ersatzteil)	BAC 15	BAC 20	BAC 25	BAC 30	BAC 35	BAC 45
Bandsicherung für Abdeckband (Ersatzteil)	BSC 15-BAC	BSC 20-BAC	BSC 25-BAC	BSC 30-BAC	BSC 35-BAC	BSC 45-BAC
Endstück für Abdeckband (Ersatzteil)	EST 15-BAC	EST 20-BAC	EST 25-BAC	EST 30-BAC	EST 35-BAC	EST 45-BAC
<b>Montagewerkzeuge:</b>						
Montagewerkzeug für Abdeckband	BWC 15	BWC 20	BWC 25	BWC 30	BWC 35	BWC 45

### Zubehör Wagen

	BM W 15	BM W 20	BM W 25	BM W 30	BM W 35	BM W 45
<b>Zusatzabstreifer:</b>						
Zusatzabstreifer Viton	ZBV 15	ZBV 20	ZBV 25	ZBV 30	ZBV 35	ZBV 45
Blechabstreifer	ABM 15	ABM 20	ABM 25	ABM 30	ABM 35	ABM 45
<b>Faltenbälge:</b>						
Faltenbalg	-	FBB 20	FBB 25	FBB 30	FBB 35	FBB 45
Zwischenplatte für Faltenbalg (Ersatzteil)	-	ZPB 20	ZPB 25	ZPB 30	ZPB 35	ZPB 45
Endplatte für Faltenbalg (Ersatzteil)	-	EPB 20	EPB 25	EPB 30	EPB 35	EPB 45
<b>Montageschienen:</b>						
Montageschiene	MBM 15	MBM 20	MBM 25	MBM 30	MBM 35	MBM 45
<b>Schmierplatten:</b>						
Schmierplatte	SPL 15-BM	SPL 20-BM	SPL 25-BB	SPL 30-BM	SPL 35-BM	SPL 45-BM
<b>Stirnplatten:</b>						
Querabstreifer (Ersatzteil)	QAS 15-STP	QAS 20-STP	QAS 25-STP	QAS 30-STP	QAS 35-STP	QAS 45-STP
Leichtlaufabstreifer mit Stirnplatte	QL 15-STP	QL 20-STP	QL 25-STP	QL 30-STP	QL 35-STP	QL 45-STP
<b>Schmiernippel:</b>						
Kegelschmiernippel gerade	-	SN 6	SN 6	SN 6	SN 6	SN 6
Kegelschmiernippel 45°	-	SN 6-45	SN 6-45	SN 6-45	SN 6-45	SN 6-45
Kegelschmiernippel 90°	-	SN 6-90	SN 6-90	SN 6-90	SN 6-90	SN 6-90
Trichterschmiernippel M3	SN 3-T	SN 3-T	-	-	-	-
Trichterschmiernippel M6	-	SN 6-T	SN 6-T	SN 6-T	SN 6-T	SN 6-T
Fettpresse für SN 3-T und SN 6-T	SFP-T3	SFP-T3	SFP-T3	SFP-T3	SFP-T3	SFP-T3
<b>Schmieradapter:</b>						
Gerader Einschraubanschluss M3	SA 3-D3	SA 3-D3	-	-	-	-
Schmieradapter M8 außen rund	-	SA 6-RD-M8	SA 6-RD-M8	SA 6-RD-M8	SA 6-RD-M8	SA 6-RD-M8
Schmieradapter mit Außensechskant M8	-	-	-	SA 6-6KT-M8	SA 6-6KT-M8	SA 6-6KT-M8
Schmieradapter mit Außensechskant G1/8	-	-	-	SA 6-6KT-G1/8	SA 6-6KT-G1/8	SA 6-6KT-G1/8
Schwenkversch. für Schlauchanschl. d=4mm	-	SV 6-D4	SV 6-D4	SV 6-D4	SV 6-D4	SV 6-D4
Schwenkverschraubung M3	SV 3-D3	SV 3-D3	-	-	-	-
Schwenkverschraubung M6	-	SV 6-M6	SV 6-M6	SV 6-M6	SV 6-M6	SV 6-M6
Schwenkverschraubung M6 lang	-	SV 6-M6-L	SV 6-M6-L	SV 6-M6-L	SV 6-M6-L	SV 6-M6-L
Schwenkverschraubung M8	-	SV 6-M8	SV 6-M8	SV 6-M8	SV 6-M8	SV 6-M8
Schwenkverschraubung M8 lang	-	SV 6-M8-L	SV 6-M8-L	SV 6-M8-L	SV 6-M8-L	SV 6-M8-L

## BM Schiene Typ N



▼ = Anschlagseite

A

MONORAIL BM

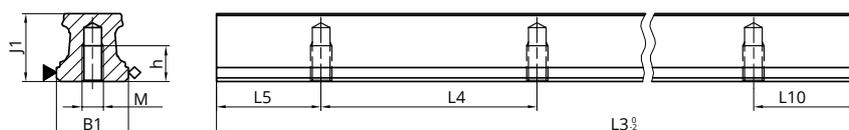
### N standard

	B1	J1	L3	L4	L5/L10	d1	d2	h	Gewicht
Baugröße	[mm]		max. Länge [mm]	[mm]					kg/m
BM S 15-N	15	15.7	3000	60	28.5	8	4.5	9.5	1.4
BM S 20-N	20	19	3000	60	28.5	10	5.8	11.5	2.2
BM S 25-N	23	22.7	6000	60	28.5	11	7	14	3.0
BM S 30-N	28	26	6000	80	38.5	15	9	14.5	4.3
BM S 35-N	34	29.5	6000	80	38.5	15	9	18	5.4
BM S 45-N	45	37	6000	105	51	20	14	22	8.8

### Verfügbare Optionen für BM Schienen



## BM Schiene Typ NU



▼ = Anschlagseite

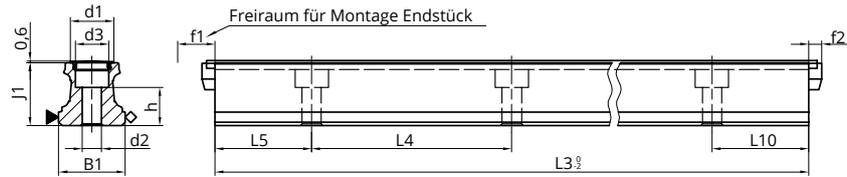
**NU** mit Gewinde von unten

	B1	J1	L3	L4	L5/L10	M	h	Gewicht
Baugröße	[mm]		max. Länge [mm]	[mm]				kg / m
BM S 15-NU	15	15.7	3000	60	28.5	M5	8	1.4
BM S 20-NU	20	19	3000	60	28.5	M6	10	2.3
BM S 25-NU	23	22.7	6000	60	28.5	M6	12	3.1
BM S 30-NU	28	26	6000	80	38.5	M8	15	4.5
BM S 35-NU	34	29.5	6000	80	38.5	M8	15	5.7
BM S 45-NU	45	37	6000	105	51	M12	19	9.3

### Verfügbare Optionen für BM Schienen



## BM Schiene Typ C, CD



▼ = Anschlagseite

A

MONORAIL BM

### C für Abdeckband

	B1	J1	L3	L4	L5/L10	d1	d2	d3	h	f1	f2	Gewicht	
Baugröße	[mm]		max. Länge [mm]	[mm]									kg/m
BM S 20-C	20	19	3000	60	28.5	13	5.8	10	11.5	17	4	2.1	
BM S 25-C	23	22.7	3000	60	28.5	15	7	11	14	22	4	2.8	
BM S 30-C	28	26	6000	80	38.5	19	9	15	14.5	22	4	4.1	
BM S 35-C	34	29.5	6000	80	38.5	19	9	15	18	22	4	5.7	
BM S 45-C	45	37	6000	105	51	25	14	20	22	26	4	8.6	

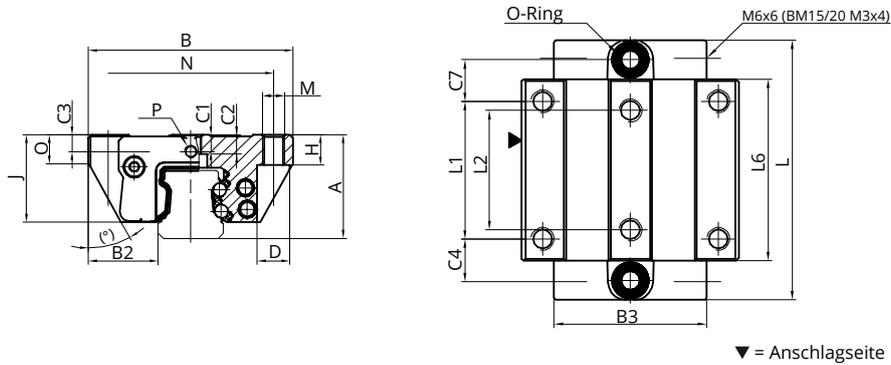
### CD für Abdeckband, durchgehärtet

	B1	J1	L3	L4	L5/L10	d1	d2	d3	h	f1	f2	Gewicht	
Baugröße	[mm]		max. Länge [mm]	[mm]									kg/m
BM S 15-CD	15	15.7	1500	60	28.5	11	4.5	8	9.5	17	4	1.3	

### Verfügbare Optionen für BM Schienen



## BM Wagen Typ A, B, M



	A	B	B2	B3	C1	C2	C3	C4	C7	D	H	J	L	L1	L2	L6	M	N	O	P	(°)
<b>Baugröße</b>	Abmessungen des Wagens [mm]																				
BM W 15-A	24	47	16	33	4	4.5	4	9.3	9.1	7.5	7	20.4	56.6	30	26	39.6	M5	38	7	M3x4	29.1
BM W 15-B	24	47	16	33	4	4.5	4	17.3	17	7.5	7	20.4	72.5	30	26	55.5	M5	38	7	M3x4	29.1
BM W 20-A	30	63	21.5	43	5.2	6.5	5.2	10.8	10.3	9.5	8	25.5	71.5	40	35	49.5	M6	53	8.5	M6x6	30.9
BM W 20-B	30	63	21.5	43	5.2	6.5	5.2	18.8	18.3	9.5	8	25.5	87.5	40	35	65.5	M6	53	8.5	M6x6	30.9
BM W 25-A	36	70	23.5	47	5.5	8	5.5	13.8	13.5	11	9	30.5	84.5	45	40	59.5	M8	57	7	M6x6	26.9
BM W 25-B	36	70	23.5	47	5.5	8	5.5	23.3	23	11	9	30.5	103.5	45	40	78.5	M8	57	7	M6x6	26.9
BM W 30-A	42	90	31	58.5	7	10	7	16.2	15.7	15	12	35.9	97.4	52	44	69.4	M10	72	8	M6x6	30.4
BM W 30-B	42	90	31	58.5	7	10	7	27.2	26.7	15	12	35.9	119.4	52	44	91.4	M10	72	8	M6x6	30.4
BM W 30-M	42	90	31	58.5	7	10	7	28.3	27.8	15	12	35.9	69.6	-	-	41.6	M10	72	8	M6x6	30.4
BM W 35-A	48	100	33	68	7	12	7	18.3	15.8	15	12	41	111.6	62	52	79.6	M10	82	8.5	M6x6	26.6
BM W 35-B	48	100	33	68	7	12	7	31.1	28.6	15	12	41	137.1	62	52	105.1	M10	82	8.5	M6x6	26.6
BM W 35-M	48	100	33	68	7	12	7	33.5	31	15	12	41	79.9	-	-	47.9	M10	82	8.5	M6x6	26.6
BM W 45-A	60	120	37.5	84	8	15	8	21.1	17.1	18	15	50.8	137.1	80	60	99.1	M12	100	10	M6x6	25
BM W 45-B	60	120	37.5	84	8	15	8	36.8	32.8	18	15	50.8	168.6	80	60	130.6	M12	100	10	M6x6	25

### Schmieranschlüsse

- Mittig links
- Mittig rechts
- Oben links
- Oben rechts
- Seitlich unten links
- Seitlich unten rechts

- Seitlich oben links
- Seitlich oben rechts
- Seitlich links
- Seitlich rechts
- S10+S12+S13+S20+S22+S23 mit Gewindestiften verschlossen

### Schmierung

- Öl-Schutz
- Fett-Schutz
- Vollfettung

Größe	15mm - 45mm
Material	Wälzlagerstahl, durchgehärtet
Genauigkeiten	G0 / G1 / G2 / G3
Vorspannung	V0 / V1 / V2 / V3

M standard, kurz

A standard

B standard, lang



A

MONORAIL BM

O-Ring	C0	C100	MOQ	M0L	MQ	ML	Gewicht kg	Baugröße
	Tragzahlen		Momente					
	stat. Tragzahl [N]	dyn. Tragzahl [N]	Zul. dyn. Moment quer [Nm]	Zul. stat. Moment längs [Nm]	Zul. dyn. Moment quer [Nm]	Zul. dyn. Moment längs [Nm]		
4.48x1.78	19600	9000	181	146	83	67	0.2	BM W 15-A
4.48x1.78	22900	11400	218	198	108	96	0.3	BM W 15-B
6.75x1.78	31400	14400	373	292	171	134	0.5	BM W 20-A
6.75x1.78	41100	17400	490	495	206	208	0.6	BM W 20-B
8.73x1.78	46100	21100	631	513	289	235	0.7	BM W 25-A
8.73x1.78	60300	25500	825	863	349	365	0.9	BM W 25-B
8.73x1.78	63700	29200	1084	829	497	380	1.2	BM W 30-A
8.73x1.78	83300	35300	1414	1390	599	589	1.5	BM W 30-B
8.73x1.78	24700	17500	434	161	308	113	0.8	BM W 30-M
8.73x1.78	84400	38700	1566	1252	718	574	1.8	BM W 35-A
8.73x1.78	110300	46700	2048	2104	867	891	2.3	BM W 35-B
8.73x1.78	37700	25800	717	240	492	172	1.2	BM W 35-M
8.73x1.78	134800	61900	3193	2498	1466	1147	3.3	BM W 45-A
8.73x1.78	176300	74700	4175	4199	1769	1779	4.2	BM W 45-B

#### Genauigkeit

	Hoch genau
	Sehr genau
	Genau
	Standard

#### Vorspannung

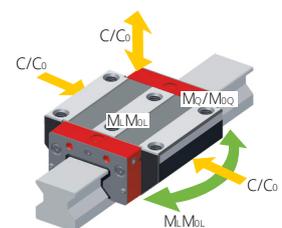
	Sehr leicht
	Leicht
	Mittel
	Hoch

#### Referenzseite

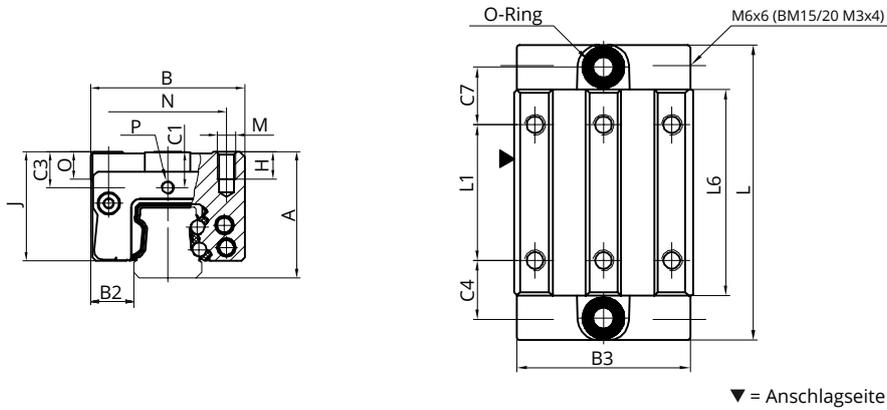
	Anschlag unten
	Anschlag oben

#### Beschichtung

	Keine
	Hartverchromt



## BM Wagen Typ C, D



	A	B	B2	B3	C1	C3	C4	C7	H	J	L	L1	L6	M	N	O	P
<b>Baugröße</b>	Abmessungen des Wagens [mm]																
BM W 15-C	28	34	9.5	33	8	8	11.3	11.1	6	24.4	56.6	26	39.6	M4	26	6	M3x4
BM W 15-D	28	34	9.5	33	8	8	19.3	19	6	24.4	72.5	26	55.5	M4	26	6	M3x4
BM W 20-C	30	44	12	43	5.2	5.2	12.8	12.3	7.5	25.5	71.5	36	49.5	M5	32	6.5	M6x6
BM W 20-D	30	44	12	43	5.2	5.2	13.8	13.3	7.5	25.5	87.5	50	65.5	M5	32	6.5	M6x6
BM W 25-C	40	48	12.5	47	9.5	9.5	18.8	18.5	9	34.5	84.5	35	59.5	M6	35	10	M6x6
BM W 25-D	40	48	12.5	47	9.5	9.5	20.8	20.5	9	34.5	103.5	50	78.5	M6	35	10	M6x6
BM W 30-C	45	60	16	58.5	10	10	22.2	21.7	11	38.9	97.4	40	69.4	M8	40	11	M6x6
BM W 30-D	45	60	16	58.5	10	10	23.2	22.7	11	38.9	119.4	60	91.4	M8	40	11	M6x6
BM W 35-C	55	70	18	68	14	14	24.3	21.8	12	48	111.6	50	79.6	M8	50	15	M6x6
BM W 35-D	55	70	18	68	14	14	26.1	23.6	12	48	137.1	72	105.1	M8	50	15	M6x6
BM W 45-C	70	86	20.5	84	18	18	31.1	27.1	18	60.8	137.1	60	99.1	M10	60	19	M6x6
BM W 45-D	70	86	20.5	84	18	18	36.8	32.8	18	60.8	168.6	80	130.6	M10	60	19	M6x6

### Schmieranschlüsse

- S10 Mittig links
- S20 Mittig rechts
- S11 Oben links
- S21 Oben rechts
- S12 Seitlich unten links
- S22 Seitlich unten rechts

- S13 Seitlich oben links
- S23 Seitlich oben rechts
- S32 Seitlich links
- S42 Seitlich rechts
- S10+S12+S13+S20+S22+S23 mit Gewindestiften verschlossen

### Schmierung

- LN Öl-Schutz
- LG Fett-Schutz
- LV Vollfettung

Größe	15mm - 45mm
Material	Wälzlagerstahl, durchgehärtet
Genauigkeiten	G0 / G1 / G2 / G3
Vorspannung	V0 / V1 / V2 / V3

C kompakt, hoch

D kompakt, hoch, lang



A

MONORAIL BM

O-Ring	C0	C100	M0Q	M0L	MQ	ML	Gewicht	Baugröße
	Tragzahlen		Momente					
	stat. Tragzahl [N]	dyn. Tragzahl [N]	Zul. dyn. Moment quer [Nm]	Zul. stat. Moment längs [Nm]	Zul. dyn. Moment quer [Nm]	Zul. dyn. Moment längs [Nm]	kg	
4.48x1.78	19600	9000	181	146	83	67	0.3	BM W 15-C
4.48x1.78	22900	11400	218	198	108	96	0.3	BM W 15-D
6.75x1.78	31400	14400	373	292	171	134	0.4	BM W 20-C
6.75x1.78	41100	17400	490	495	206	208	0.5	BM W 20-D
8.73x1.78	46100	21100	631	513	289	235	0.6	BM W 25-C
8.73x1.78	60300	25500	825	863	349	365	0.8	BM W 25-D
8.73x1.78	63700	29200	1084	829	497	380	1.0	BM W 30-C
8.73x1.78	83300	35300	1414	1390	599	589	1.3	BM W 30-D
8.73x1.78	84400	38700	1566	1252	718	574	1.7	BM W 35-C
8.73x1.78	110300	46700	2048	2104	867	891	2.2	BM W 35-D
8.73x1.78	134800	61900	3193	2498	1466	1147	3.3	BM W 45-C
8.73x1.78	176300	74700	4175	4199	1769	1779	4.3	BM W 45-D

#### Genauigkeit

	Hoch genau
	Sehr genau
	Genau
	Standard

#### Vorspannung

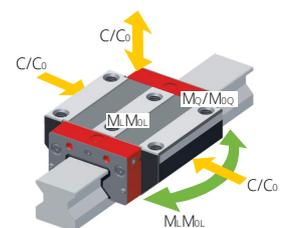
	Sehr leicht
	Leicht
	Mittel
	Hoch

#### Referenzseite

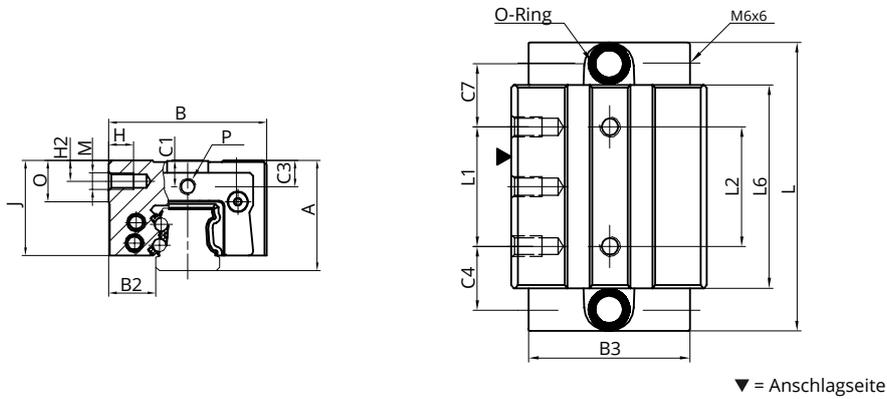
	Anschlag unten
	Anschlag oben

#### Beschichtung

	Keine
	Hartverchromt



## BM Wagen Typ E



	A	B	B2	B3	C1	C3	C4	C7	H	H2	J	L	L1	L2	L6	M	O	P
<b>Baugröße</b>	Abmessungen des Wagens [mm]																	
BM W 25-E	40	57	17	47	9,5	9,5	18,8	18,5	9	7,5	34,5	84,5	35	35	59,5	M6	15	M6x6
BM W 30-E	42	62	17	58,5	10	10	22,2	21,7	12	8	38,9	97,4	40	40	69,4	M8	17	M6x6
BM W 35-E	55	76	21	68	14	14	24,3	21,8	12	11	48	111,6	50	50	79,6	M8	22	M6x6

### Schmieranschlüsse

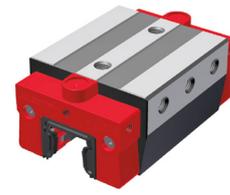
- S10** Mittig links
- S20** Mittig rechts
- S11** Oben links
- S21** Oben rechts
- S12** Seitlich unten links
- S22** Seitlich unten rechts
- S13** Seitlich oben links
- S23** Seitlich oben rechts
- S32** Seitlich links
- S42** Seitlich rechts
- S99** S10+S12+S13+S20+S22+S23 mit Gewindestiften verschlossen

### Schmierung

- LN** Öl-Schutz
- LG** Fett-Schutz
- LV** Vollfettung

E kompakt, hoch,  
für Seitenmontage

Größe	25mm - 35mm
Material	Wälzlagerstahl, durchgehärtet
Genauigkeiten	G0 / G1 / G2 / G3
Vorspannung	V0 / V1 / V2 / V3



A  
MONORAIL BM

O-Ring	C0	C100	M0Q	M0L	MQ	ML	Gewicht	Baugröße	
	Tragzahlen		Momente				kg		
	stat. Tragzahl [N]	dyn. Tragzahl [N]	Zul. dyn. Moment quer [Nm]	Zul. stat. Moment längs [Nm]	Zul. dyn. Moment quer [Nm]	Zul. dyn. Moment längs [Nm]			
	8.73x1.78	46100	21100	631	513	289	235	0.7	BM W 25-E
	8.73x1.78	63700	29200	1084	829	497	380	1.0	BM W 30-E
	8.73x1.78	84400	38700	1566	1252	718	574	1.9	BM W 35-E

#### Genauigkeit

	Hoch genau
	Sehr genau
	Genau
	Standard

#### Vorspannung

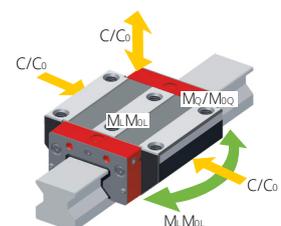
	Sehr leicht
	Leicht
	Mittel
	Hoch

#### Referenzseite

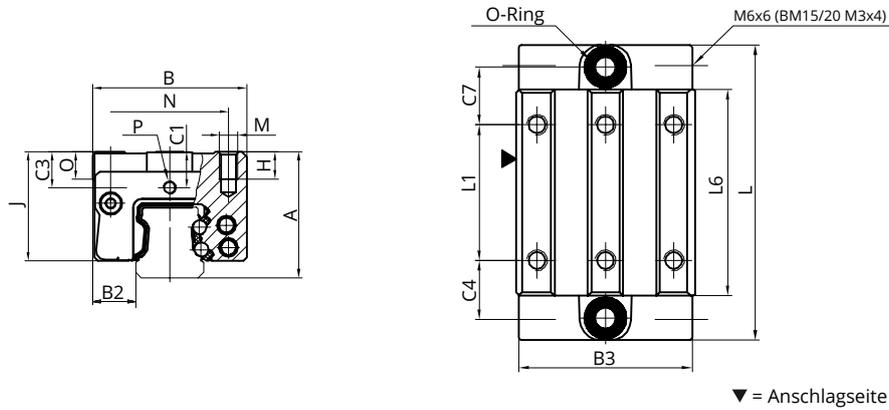
	Anschlag unten
	Anschlag oben

#### Beschichtung

	Keine
	Hartverchromt



## BM Wagen Typ F, G, N



	A	B	B2	B3	C1	C3	C4	C7	H	J	L	L1	L6	M	N	O	P
<b>Baugröße</b>	Abmessungen des Wagens [mm]																
BM W 15-F	24	34	9,5	33	4	4	11,3	11,1	6	20,4	56,6	26	39,6	M4	26	6	M3x4
BM W 15-G	24	34	9,5	33	4	4	19,3	19	6	20,4	72,5	26	55,5	M4	26	6	M3x4
BM W 20-N	30	44	12	43	5,2	5,2	18,9	18,4	7,5	25,5	47,7	-	25,7	M5	32	6,5	M6x6
BM W 25-F	36	48	12,5	47	5,5	5,5	18,8	18,5	9	30,5	84,5	35	59,5	M6	35	10	M6x6
BM W 25-G	36	48	12,5	47	5,5	5,5	20,8	20,5	9	30,5	103,5	50	78,5	M6	35	10	M6x6
BM W 25-N	36	70	23,5	47	5,5	5,5	24,4	24,1	8	27,5	61,1	-	35,7	M6	35	9,5	M6x6
BM W 30-F	42	60	16	58,5	7	7	22,2	21,7	11	35,9	97,4	40	69,4	M8	40	11	M6x6
BM W 30-G	42	60	16	58,5	7	7	23,2	22,7	11	35,9	119,4	60	91,4	M8	40	11	M6x6
BM W 30-N	42	60	16	58,5	7	7	28,3	27,8	11	35,9	69,6	-	41,6	M8	40	11	M6x6
BM W 35-F	48	70	18	68	7	7	24,3	21,8	12	41	111,6	50	79,6	M8	50	8,5	M6x6
BM W 35-G	48	70	18	68	7	7	26,1	23,6	12	41	137,1	72	105,1	M8	50	8,5	M6x6
BM W 35-N	48	70	18	68	7	7	33,5	31	12	41	79,9	-	47,9	M8	50	15	M6x6
BM W 45-F	60	86	20,5	84	8	8	31,1	27,1	18	50,8	137,1	60	99,1	M10	60	10	M6x6
BM W 45-G	60	86	20,5	84	8	8	36,8	32,8	18	50,8	168,6	80	130,6	M10	60	10	M6x6

### Schmieranschlüsse

- Mittig links
- Mittig rechts
- Oben links
- Oben rechts
- Seitlich unten links
- Seitlich unten rechts

- Seitlich oben links
- Seitlich oben rechts
- Seitlich links
- Seitlich rechts
- S10+S12+S13+S20+S22+S23 mit Gewindestiften verschlossen

### Schmierung

- Öl-Schutz
- Fett-Schutz
- Vollfettung

Größe 15mm - 45mm  
 Material Wälzgerstahl, durchgehärtet  
 Genauigkeiten G0 / G1 / G2 / G3  
 Vorspannung V0 / V1 / V2 / V3

N kompakt, kurz



F kompakt



G kompakt, lang



A

MONORAIL BM

O-Ring	C0	C100	M0Q	M0L	MQ	ML	Gewicht	
Tragzahlen		Momente					kg	Baugröße
stat. Tragzahl [N]	dyn. Tragzahl [N]	Zul. dyn. Moment quer [Nm]	Zul. stat. Moment längs [Nm]	Zul. dyn. Moment quer [Nm]	Zul. dyn. Moment längs [Nm]			
4.48x1.78	19600	9000	181	146	83	67	0.2	BM W 15-F
4.48x1.78	22900	11400	218	198	108	96	0.2	BM W 15-G
6.75x1.78	13100	8400	150	58	99	37	0.3	BM W 20-N
8.73x1.78	46100	21100	631	513	289	235	0.6	BM W 25-F
8.73x1.78	60300	25500	825	863	349	365	0.7	BM W 25-G
8.73x1.78	18200	12800	251	101	176	71	0.4	BM W 25-N
8.73x1.78	63700	29200	1084	829	497	380	0.9	BM W 30-F
8.73x1.78	83300	35300	1414	1390	599	589	1.2	BM W 30-G
8.73x1.78	24700	17500	434	161	308	113	0.6	BM W 30-N
8.73x1.78	84400	38700	1566	1252	718	574	1.4	BM W 35-F
8.73x1.78	110300	46700	2048	2104	867	891	1.8	BM W 35-G
8.73x1.78	37700	25800	717	240	492	172	0.9	BM W 35-N
8.73x1.78	134800	61900	3193	2498	1466	1147	2.7	BM W 45-F
8.73x1.78	176300	74700	4175	4199	1769	1779	3.5	BM W 45-G

#### Genauigkeit

	Hoch genau
	Sehr genau
	Genau
	Standard

#### Vorspannung

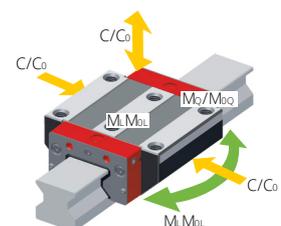
	Sehr leicht
	Leicht
	Mittel
	Hoch

#### Referenzseite

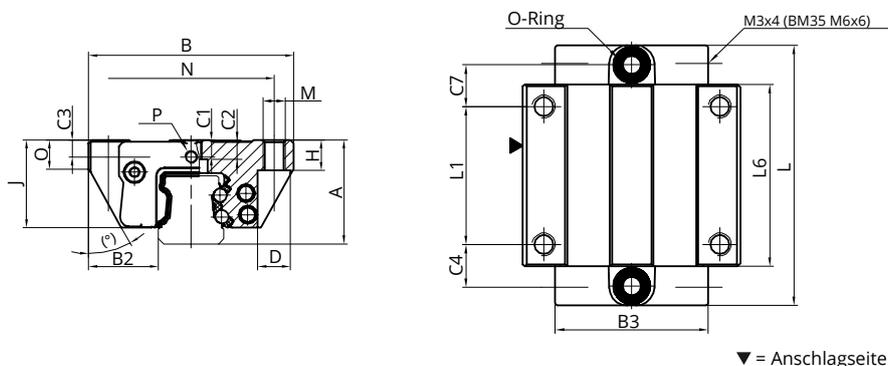
	Anschlag unten
	Anschlag oben

#### Beschichtung

	Keine
	Hartverchromt



## BM Wagen Typ H, J



	A	B	B2	B3	C1	C2	C3	C4	C7	D	H	J	L	L1	L6	M	N	O	P	(°)
<b>Baugröße</b>	Abmessungen des Wagens [mm]																			
BM W 15-J	24	52	18.5	33	4	4.5	4	14.8	14.6	7.5	7	20.4	37.6	-	20.6	M5	41	6	M3x4	29.1
BM W 20-H	28	59	19.5	43	4	6.5	3.2	14.8	14.3	9.5	8	23.5	71.5	32	49.5	M6	49	10	M3x5.5	30.9
BM W 20-J	28	59	19.5	43	4	6.5	3.2	18.9	18.4	9.5	8	23.5	47.7	-	25.7	M6	49	10	M3x5.5	30.9
BM W 25-H	33	73	25	47	4.3	8	3.8	18.8	18.5	11	9	27.5	84.5	35	59.5	M8	60	8	M3x6	26.9
BM W 25-J	33	73	25	47	4.3	8	3.8	24.4	24.1	11	9	27.5	60.7	-	35.7	M8	60	8	M3x6	26.9
BM W 30-H	38	90	31	58.5	5.2	10	4.7	16.2	15.7	15	12	31.9	97.4	52	69.4	M10	72	8	M3x5.5	30.4
BM W 30-J	38	90	31	58.5	5.2	10	4.7	28.3	27.8	15	12	31.9	69.6	-	41.6	M10	72	8	M3x5.5	30.4
BM W 35-H	44	100	33	68	5.3	12	5.3	18.3	15.8	15	12	37	111.6	62	79.6	M10	82	8.5	M6x6	26.6
BM W 35-J	44	100	33	68	5.3	12	5.3	33.5	31.0	15	12	37	79.9	-	47.9	M10	82	8.5	M6x6	26.6

### Schmieranschlüsse

- Mittig links
- Mittig rechts
- Oben links
- Oben rechts
- Seitlich unten links
- Seitlich unten rechts

- Seitlich oben links
- Seitlich oben rechts
- Seitlich links
- Seitlich rechts
- S10+S12+S13+S20+S22+S23 mit Gewindestiften verschlossen

### Schmierung

- Öl-Schutz
- Fett-Schutz
- Vollfettung

Größe	15mm - 35mm
Material	Wälzlagerstahl, durchgehärtet
Genauigkeiten	G0 / G1 / G2 / G3
Vorspannung	V0 / V1 / V2 / V3

**J** standard, niedrig,  
kurz



**H** standard, niedrig



**A**

MONORAIL BM

O-Ring	C0		C100		M0Q		M0L		MQ		ML		Gewicht kg	Baugröße
	Tragzahlen		Momente											
	stat. Tragzahl [N]	dyn. Tragzahl [N]	Zul. dyn. Moment quer [Nm]	Zul. stat. Moment längs [Nm]	Zul. dyn. Moment quer [Nm]	Zul. dyn. Moment längs [Nm]								
4.48x1.78	8500	5200	78	30	48	18							0.1	BM W 15-J
6.75x1.78	31400	14400	373	292	171	134							0.4	BM W 20-H
6.75x1.78	13100	8400	150	58	99	37							0.3	BM W 20-J
8.73x1.78	46100	21100	631	513	289	235							0.6	BM W 25-H
8.73x1.78	18200	12800	251	101	176	71							0.4	BM W 25-J
8.73x1.78	63700	29200	1084	829	497	380							1.0	BM W 30-H
8.73x1.78	24700	17500	434	161	308	113							0.8	BM W 30-J
8.73x1.78	84400	38700	1566	1252	718	574							1.5	BM W 35-H
8.73x1.78	37700	25800	717	240	492	172							1.2	BM W 35-J

#### Genauigkeit

	Hoch genau
	Sehr genau
	Genau
	Standard

#### Vorspannung

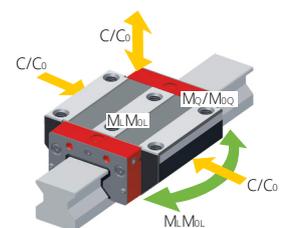
	Sehr leicht
	Leicht
	Mittel
	Hoch

#### Referenzseite

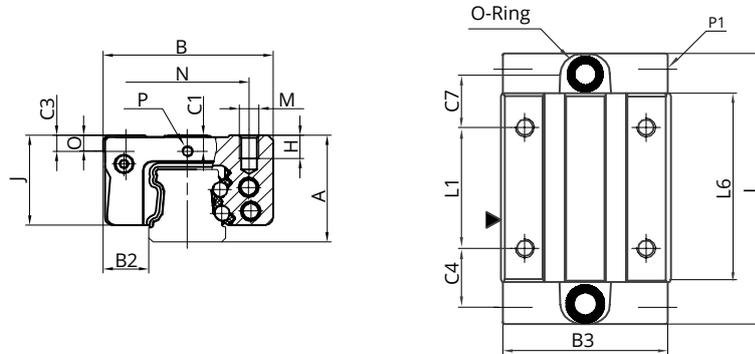
	Anschlag unten
	Anschlag oben

#### Beschichtung

	Keine
	Hartverchromt



## BM Wagen Typ K, L



▼ = Anschlagseite

	A	B	B2	B3	C1	C3	C4	C7	H	J	L	L1	L6	M	N	O	P	P1
<b>Baugröße</b>	Abmessungen des Wagens [mm]																	
BM W 15-K	24	34	9.5	33	4	4	14.8	14.6	6	20.4	37.6	-	20.6	M4	26	6	M3x5.5	M3x4
BM W 20-K	28	44	12	43	4	3.2	18.9	18.4	7.5	23.5	47.7	-	25.7	M5	32	6.5	M3x5.5	M3x4
BM W 20-L	28	42	11	43	4	3.2	14.8	14.3	7.5	23.5	71.5	32	49.5	M5	32	6.5	M3x5.5	M3x4
BM W 25-K	33	48	12.5	47	4.3	3.8	24.4	24.1	8.5	27.5	60.7	-	35.7	M6	35	9.5	M3x6	M3x6
BM W 25-L	33	48	12.5	47	4.3	3.8	18.8	18.5	8.5	27.5	84.5	35	59.5	M6	35	9.5	M3x6	M3x6
BM W 30-L	38	60	16	58.5	5.2	4.7	22.2	21.7	10	31.9	97.4	40	69.4	M8	40	11	M3x5.5	M3x4
BM W 35-L	44	70	18	68	5.3	5.3	24.3	21.8	11	37	111.6	50	79.6	M8	50	15	M6x6	M6x6

### Schmieranschlüsse

-  Mittig links
-  Mittig rechts
-  Oben links
-  Oben rechts
-  Seitlich unten links
-  Seitlich unten rechts

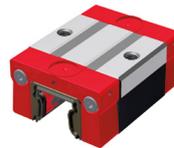
-  Seitlich oben links
-  Seitlich oben rechts
-  Seitlich links
-  Seitlich rechts
-  S10+S12+S13+S20+S22+S23 mit Gewindestiften verschlossen

### Schmierung

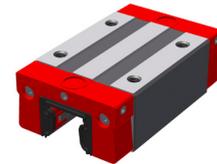
-  Öl-Schutz
-  Fett-Schutz
-  Vollfettung

Größe	15mm - 35mm
Material	Wälzlagerstahl, durchgehärtet
Genauigkeiten	G0 / G1 / G2 / G3
Vorspannung	V0 / V1 / V2 / V3

**K** kompakt,  
niedrig, kurz



**L** kompakt,  
niedrig



**A**

MONORAIL BM

O-Ring	C0		C100		M0Q		M0L		MQ		ML		Gewicht kg	Baugröße
	Tragzahlen		Momente											
	stat. Tragzahl [N]	dyn. Tragzahl [N]	Zul. dyn. Moment quer [Nm]	Zul. stat. Moment längs [Nm]	Zul. dyn. Moment quer [Nm]	Zul. stat. Moment längs [Nm]	Zul. dyn. Moment quer [Nm]	Zul. stat. Moment längs [Nm]	Zul. dyn. Moment quer [Nm]	Zul. stat. Moment längs [Nm]	Zul. dyn. Moment quer [Nm]	Zul. stat. Moment längs [Nm]		
	4.48x1.78	8500	5200	78	30	48	18	0.2	BM W 15-K					
	6.75x1.78	13100	8400	150	58	99	37	0.3	BM W 20-K					
	6.75x1.78	31400	14400	373	292	171	134	0.4	BM W 20-L					
	8.73x1.78	18200	12800	251	101	176	71	0.3	BM W 25-K					
	8.73x1.78	46100	21100	631	513	289	235	0.4	BM W 25-L					
	8.73x1.78	63700	29200	1084	829	497	380	1.0	BM W 30-L					
	8.73x1.78	84400	38700	1566	1252	718	574	1.2	BM W 35-L					

#### Genauigkeit

	Hoch genau
	Sehr genau
	Genau
	Standard

#### Vorspannung

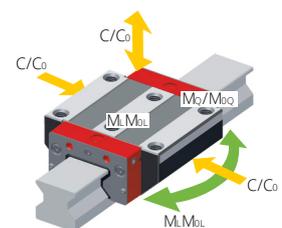
	Sehr leicht
	Leicht
	Mittel
	Hoch

#### Referenzseite

	Anschlag unten
	Anschlag oben

#### Beschichtung

	Keine
	Hartverchromt



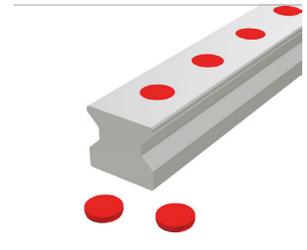
## 3.5 BM Schienen Zubehör

### Kunststoffstopfen

Die Kunststoffstopfen BRK werden als wirtschaftliche Lösung zum Verschließen der Schienenbefestigungsbohrungen eingesetzt. Ihre Montage kann mit relativ einfachen Mitteln manuell erfolgen. Kunststoffstopfen werden für den Einsatz bei geschützten Achsen oder in schmutzarmen Umgebung, wie z.B. im Handlingbereich, empfohlen.

**Bestellcode: BRK xx**

xx = Baugröße, Bestellbeispiel: 3 x BRK 35



### Abdeckband (Ersatzteil)

Das Abdeckband BAC verbindet technische Funktionalität mit einfacher Handhabung und ansprechender Ästhetik. Das Band aus nichtrostendem Federstahl ist geeignet für rauhe Anwendungen mit erhöhter mechanischer und thermischer Belastung.

Es bietet folgende Vorteile:

- Sichere Funktion in allen Einbaulagen durch Verankerung in einer speziellen Nut
- Zusätzliche Sicherung der Bandenden durch Verschlussstücke (EST xx-BAC)
- Sehr robuste Ausführung durch große Materialstärke
- Mehrmalige Montage und Demontage ist möglich
- Schutz der Abstreifer während der Montage durch die in der Nut zurückversetzten Schienenbohrungen
- In beliebigen Längen bis 30m erhältlich

Bei der Bestellung von Führungsschienen für Abdeckband ist dieses im Lieferumfang bereits enthalten.

**Bestellcode: BAC xx-yy**

xx = Baugröße, yy=Schienenlänge in mm, Bestellbeispiel: 1 x BAC 35-4560

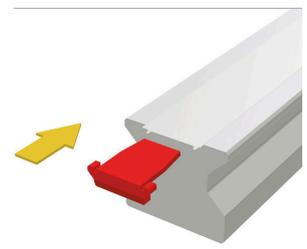


### Endstück für Abdeckband (Ersatzteil)

Die Endstücke EST dienen zum Verschließen der Enden der Abdeckbänder BAC. Die Kunststoffteile werden dazu beidseitig in den Spalt unter dem Abdeckband geschoben. Durch die spezielle Konstruktion wird ein Abheben der Enden des Abdeckbandes verhindert und die Verletzungsgefahr an den scharfen Enden des Abdeckbandes reduziert.

**Bestellcode: EST xx-BAC**

xx = Baugröße, Bestellbeispiel: 2 x EST 35-BAC



#### Bandsicherung für Abdeckband (Ersatzteil)

Die Bandsicherung BSC für Abdeckbänder dient zur Sicherung der Enden bei erhöhter mechanischer Beanspruchung. Hierzu müssen die überstehenden Bandenden rechtwinklig und gratfrei abgetrennt und ein Befestigungsgewinde in die Stirnseite der Schiene eingebracht werden.

Bandsicherungen finden Einsatz in Anwendungen mit starken Vibrationen, bei Schienen im offenen Spanraum, bei Schienenlängen kleiner 600mm oder bei vertikaler Einbaulage und der Gefahr, dass die Endstücke EST herausfallen könnten. Ebenfalls verschließt die Bandsicherung die Enden der Abdeckbänder und reduziert die Verletzungsgefahr an den scharfkantigen Enden.

**Bestellcode: BSC xx-BAC**

xx = Baugröße, Bestellbeispiel: 2 x BSC 35-BAC



A

MONORAIL BM

#### Montagewerkzeug für Abdeckband

Mit dem Montagewerkzeug BWC lässt sich das Abdeckband BAC ohne großen Kraftaufwand montieren. Gleichzeitig wird mit ihm ein sicherer und spaltfreier Sitz des Abdeckbandes in der Schienennut gewährleistet.

**Bestellcode: BWC xx**

xx = Baugröße, Bestellbeispiel: 1 x BWC 35



## BM Wagen Zubehör

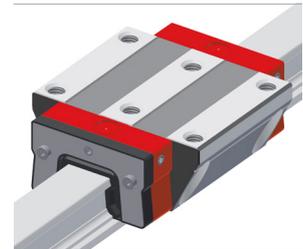
### Zusatzabstreifer Viton

Die Zusatzabstreifer ZBV bieten zusätzlichen Schutz der Führungswagen in stark verschmutzter Umgebung. Sie bestehen aus Viton® (Fluorkautschuk) und sind daher auch für Anwendungen mit aggressiven Kühlschmierstoffen geeignet. Sie können aufgrund ihrer Flexibilität über den Schienenquerschnitt gestülpt werden, so dass auch eine nachträgliche Montage ohne ein Abfahren der Wagen von der Schiene möglich ist.

Die Abstreifer ZBV können auch in Kombination mit dem Blechabstreifer ABM eingesetzt werden.

**Bestellcode: ZBV xx**

xx = Baugröße, Bestellbeispiel: 2 x ZBV 35



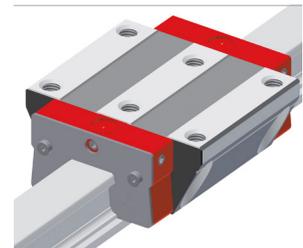
### Blechabstreifer

Die Blechabstreifer ABM aus rostfreiem Edelstahl dienen zum Schutz der Dichtlippen von Wagen und Zusatzabstreifern vor heißen Spänen. Große und lose Schmutzpartikel werden weggeschoben und können sich durch den großen radialen Spalt zur Schiene nicht verklemmen.

Für Schienen mit AMS-Messsystem sind speziell angepasste Typen lieferbar. Die Blechabstreifer werden idealerweise in Kombination mit Zusatzabstreifern ZBV eingesetzt.

**Bestellcode: ABM xx**

xx= Baugröße, Bestellbeispiel: 1 x ABM 35



#### Faltenbalg

Für die MONORAIL Baugrößen BM 20 - BM 45 ist ein Standard-Faltenbalg FBB lieferbar, der vor allem als zusätzlicher Schutz vor Staub und Spritzwasser dient. Der Faltenbalg besteht aus synthetischem Gewebe mit beidseitiger Kunststoff-Beschichtung. Er wird über die ganze Länge der Schiene geführt, sein Querschnitt entspricht der jeweiligen Stirnplatte am Wagen und überschreitet somit nicht die Wagen-Außenkontur.

Die Montage erfolgt schnell und einfach. Zur Befestigung des Faltenbalgs am Wagen wird die Zwischenplatte ZPB benötigt, welche über eine zentrale Schraube an die Stirnplatte geschraubt wird. Am Schienenende wird stirnseitig die Endplatte EPB angeschraubt. Der Faltenbalg wird jeweils mit zwei Nietstopfen an der Zwischenplatte und Endplatte befestigt.

Bei Bestellung einer Führung mit Faltenbalg sind die Befestigungsbohrungen für die Endplatte in der Schiene vorbereitet.

#### Bestellcode: FBB xx-yy

xx = Baugröße, yy = Anzahl Falten, Bestellbeispiel: 1 x FBB 35-146

#### Zwischenplatte für Faltenbalg (Ersatzteil)

Die Zwischenplatte ZPB wird zum Befestigen des Faltenbalgs FBB am Wagen eingesetzt und gehört bei Bestellung eines Faltenbalgs zum Lieferumfang. Sie besteht aus schwarz eloxiertem Aluminium. Die Zwischenplatte entspricht in ihrer Außenkontur der Stirnplatte des Wagens, dem Faltenbalg und der Endplatte. Im Lieferumfang ist die zentrale Befestigungsschraube enthalten.

#### Bestellcode: ZPB xx

xx = Baugröße, Bestellbeispiel: 2 x ZPB 35

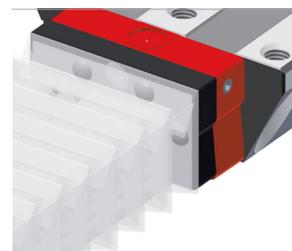
#### Endplatte für Faltenbalg (Ersatzteil)

Die Endplatte EPB aus schwarz eloxiertem Aluminium wird zum Befestigen des Faltenbalgs FBB am Ende der Schiene benötigt. Sie gehört bei Bestellung eines Faltenbalgs zum Lieferumfang. Bei nachträglichem Anbau müssen die Befestigungslöcher für die Endplatte in die Schiene gebohrt werden.

Die Endplatte entspricht in ihrer Außenkontur der Stirnplatte des Wagens, dem Faltenbalg und der Zwischenplatte. Im Lieferumfang sind zwei Befestigungsschrauben enthalten.

#### Bestellcode: EPB xx

xx = Baugröße, Bestellbeispiel: 2 x EPB 35



A

MONORAIL BM

## Schmierplatte

Die Schmierplatte SPL wird überall dort benötigt, wo lange Schmierintervalle gefordert sind. Durch ein integriertes Ölreservoir ermöglicht sie eine automatische und gleichmäßige Versorgung der Wälzelemente mit Schmierstoff über einen langen Zeitraum. Idealerweise wird sie eingesetzt in trockener und sauberer Umgebung, wie z.B. in der Handhabungstechnik oder in Nebenachsen von Werkzeugmaschinen.

Die Vorteile sind:

- Sichere Schmierstoffversorgung in allen Einbaulagen
- Lange Schmierintervalle bis zu 5000 km bzw. 12 Monate, abhängig von der Anwendung
- Mit Schrauben verschlossene Nachfüllöffnungen
- Reduzierter Aufwand für Schmier- und Verteilfunktionen
- Geringe Umweltbelastung durch minimalen Schmierstoffverbrauch
- Lange Lebensdauer der Abstreifer durch Ölabgabe auch auf Schienenoberseite

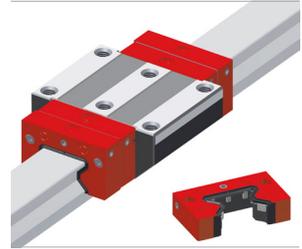
Für größtmögliche Verfahrestrecken ohne Nachschmieren werden die Schmierplatten immer paarweise eingesetzt und die Führungswagen zusätzlich mit einer Fettfüllung versehen.

Die Schmierplatten besitzen die gleichen Abmessungen wie die Stirnplatten der Wagen und werden vor diese montiert. Ein nachträglicher Anbau ist möglich.

Bei Anwendungen, bei denen Schmutzpartikel zu den Führungen gelangen können, sind Zusatzabstreifer ZBV vorzusehen.

### Bestellcode: SPL xx-BM

xx = Baugröße, Bestellbeispiel: 2 x SPL 35-BM



#### Querabstreifer für Stirnplatte (Ersatzteil)

Die in die Stirnplatte integrierten doppellippigen Querabstreifer QAS dichten den Wagen stirnseitig ab und verhindern somit das Eindringen von Schmutz und den Verlust von Schmierstoff.

Da die Querabstreifer natürlichem Verschleiß unterliegen müssen sie regelmäßig untersucht und gegebenenfalls ausgetauscht werden.

**Bestellcode: QAS xx-STB**

xx= Baugröße, Bestellbeispiel: 1 x QAS 35-STB



A

MONORAIL BM

#### Montageschiene

Die Montageschiene MBM ist erforderlich, wenn bei der Montage der MONORAIL-Führung der Wagen von der Schiene genommen und wieder aufgeschoben werden muss.

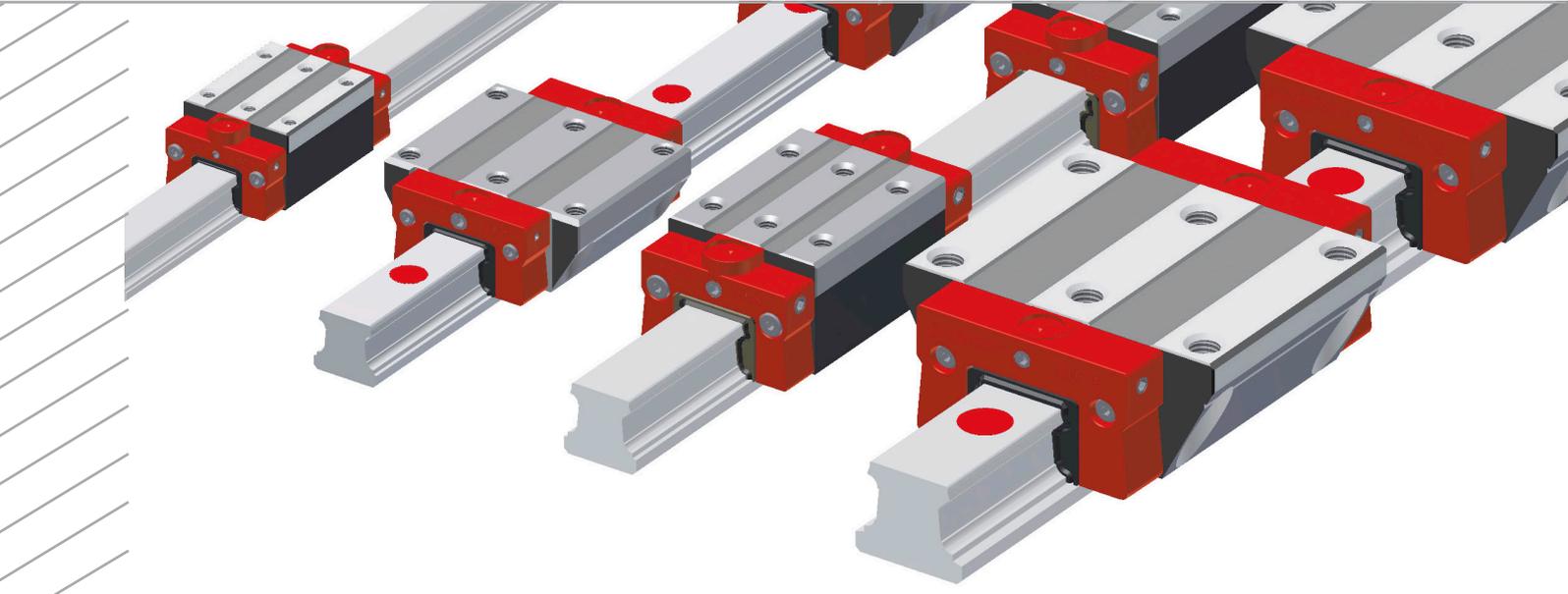
Zum Schutz vor Verschmutzung der Rollen wird empfohlen, die Montageschiene im Wagen zu belassen. Durch die zwei Bohrungen in der Montageschiene können, wenn nötig, die inneren beiden Schrauben zur Befestigung des Wagens montiert und angezogen werden.

**Bestellcode: MBM xx**

xx = Baugröße, Bestellbeispiel: 1 x MBM 35



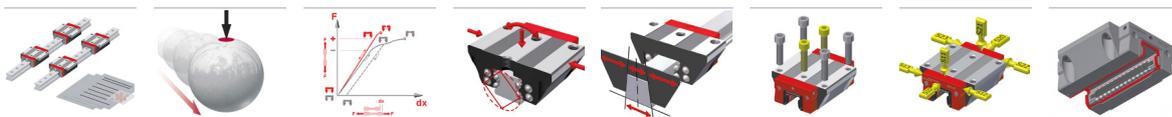
## MONORAIL BM WR / BM SR



Die MONORAIL BM WR/SR Systeme sind Linearführungen aus korrosionsbeständigem Stahl auf Basis der Kugelprofilsschienenführung MONORAIL BM. Sie wurden speziell für Anforderungen entwickelt, bei denen übliche Beschichtungen der Linearführungen an ihre Grenzen stoßen. Dies ist immer dann der Fall, wenn in Prozessen die Leistung der Produkte durch Korrosion beeinträchtigt wird.

In Anwendungen, wie zum Beispiel Maschinen für Nahrungsmittel, Medizintechnik und Reinraumanwendungen sorgen die MONORAIL BM WR/SR Produkte für einen problemlosen, sauberen, präzisen und langen Betrieb der Linearachsen. Zudem besitzt das MONORAIL WR/SR die bewährten Eigenschaften des MONORAIL BM, wie beste Laufeigenschaften, hohe Verfahrgeschwindigkeit sowie lange Lebensdauer.

### Eigenschaften des Systems MONORAIL BM WR / BM SR



## Bestellcode

Die Bestellung von einzelnen Führungsschienen und Führungswagen erfolgt gemäß nachfolgend beschriebenen Bestellcodes. Bestellschlüssel für Zubehör siehe Kapitel Zubehör.

Für Schienen, Wagen und Zubehör werden jeweils getrennte Bestellcodes verwendet. Dasselbe gilt auch für unterschiedliche Ausführungsvarianten von Schienen und Wagen. Standardmäßig werden alle Führungskomponenten einzeln, das heißt unmontiert, geliefert. BGP liefert auf Wunsch Schienen und Wagen auch montiert inkl. Zubehör als Komplettsystem.

### BM SR Schiene

	2x	BM SR	25	-N	-G3	-KC	-R1	-958	-29	-29	-CN
Anzahl											
Führungsschiene											
Baugröße											
Bauform											
Genauigkeit											
Geradheit											
Referenzseite											
Schienenlänge L3											
Position erste Befestigungsbohrung L5											
Position letzte Befestigungsbohrung L10											
Beschichtung											

#### Anmerkungen

Für die Schienenlänge L3 sind nach Möglichkeit Standardlängen zu bevorzugen.  
 Diese werden mit den Tabellenwerten nach folgender Formel berechnet:  $L3 = n \times L4 + L5 + L10 \leq L3max$ .  
 Standard L5 / L10 =  $(L4 / 2) - 1,5$

### BM WR Wagen

	4x	BM WR	25	-A	-G3	-V1	-R1	-CN	-S10	-LN
Anzahl										
Führungswagen										
Baugröße										
Bauform										
Genauigkeit										
Vorspannung										
Referenzseite										
Beschichtung										
Schmieranschluss										
Schmierung Auslieferungszustand										

## Produktübersicht BM SR Schienen



Baugröße / Schienenbauformen	ND standard, durchgehärtet	NUD mit Gewinde von unten, durchgehärtet
Größe 15	BM SR 15-ND	BM SR 15-NUD
Größe 20	BM SR 20-ND	BM SR 20-NUD
Größe 25	BM SR 25-ND	BM SR 25-NUD
Größe 30	BM SR 30-ND	BM SR 30-NUD
Größe 35	BM SR 35-ND	BM SR 35-NUD
<b>Besondere Eigenschaften</b>		
Von oben anschraubbar	o	
Von unten anschraubbar		o
Geringer Montageaufwand		o

### Verfügbare Optionen für BM SR Schienen

#### Genauigkeit

- G1** Sehr genau
- G2** Genau
- G3** Standard

#### Geradheit

- KC** Standard

#### Referenzseite

- R1** Anschlag unten
- R2** Anschlag oben

#### Beschichtung

- CN** Keine

## Produktübersicht BM WR Wagen



Baugröße Wagenbauformen	A standard	B standard, lang	C kompakt, hoch	D kompakt, hoch, lang	F kompakt
BM WR 15-	A		C		F
BM WR 20-	A	B	C	D	
BM WR 25-	A	B	C	D	
BM WR 30-	A	B	C	D	F
BM WR 35-	A	B	C	D	
<b>Besondere Eigenschaften</b>					
Von oben anschraubbar	o	o	o	o	o
Von unten anschraubbar	o	o			
Für hohe Lasten und Momente		o		o	
Für mittlere Lasten und Momente	o		o		o
Für beengte Einbauverhältnisse					o

A

MONORAIL BM WR / SR

## Verfügbare Optionen für BM WR Wagen

### Genauigkeit

- G1 Sehr genau
- G2 Genau
- G3 Standard

### Vorspannung

- V0 Sehr leicht
- V1 Leicht
- V2 Mittel

### Referenzseite

- R1 Anschlag unten
- R2 Anschlag oben

### Beschichtung

- CN Keine

### Schmieranschlüsse

- S10 Mittig links
- S20 Mittig rechts
- S11 Oben links
- S21 Oben rechts
- S12 Seitlich unten links
- S22 Seitlich unten rechts
- S13 Seitlich oben links
- S23 Seitlich oben rechts
- S32 Seitlich links
- S42 Seitlich rechts
- S99 S10+S12+S13+S20+S22+S23 mit Gewindestiften verschlossen

### Schmierung

- LN Öl-Schutz
- LK Kundenspezifisch

## Produktübersicht BM WR / BM SR Zubehör

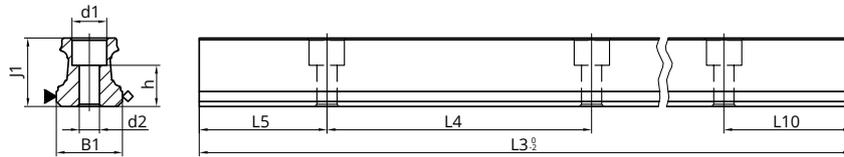
### Zubehör Schienen

	BM SR 15	BM SR 20	BM SR 25	BM SR 30	BM SR 35
Stopfen:					
Kunststoffstopfen	BRK 15	BRK 20	BRK 25	BRK 30	BRK 35

### Zubehör Wagen

	BM WR 15	BM WR 20	BM WR 25	BM WR 30	BM WR 35
<b>Zusatzabstreifer:</b>					
Zusatzabstreifer Viton	ZBV 15	ZBV 20	ZBV 25	ZBV 30	ZBV 35
Blechabstreifer	ABM 15	ABM 20	ABM 25	ABM 30	ABM 35
<b>Faltenbälge:</b>					
Faltenbalg	-	FBB 20	FBB 25	FBB 30	FBB 35
Zwischenplatte für Faltenbalg (Ersatzteil)	-	ZPB 20	ZPB 25	ZPB 30	ZPB 35
Endplatte für Faltenbalg (Ersatzteil)	-	EPB 20	EPB 25	EPB 30	EPB 35
<b>Montageschienen:</b>					
Montageschiene	MBM 15	MBM 20	MBM 25	MBM 30	MBM 35
<b>Schmierplatten:</b>					
Schmierplatte	SPL 15-BM	SPL 20-BM	SPL 25-BM	SPL 30-BM	SPL 35-BM
<b>Stirnplatten:</b>					
Querabstreifer (Ersatzteil)	QAS 15-STB	QAS 20-STB	QAS 25-STB	QAS 30-STB	QAS 35-STB
<b>Korrosionsbeständige Schmiernippel:</b>					
Kegelschmiernippel gerade M3	-	-	-	-	-
Kegelschmiernippel gerade M6	-	SN 6-V2A	SN 6-V2A	SN 6-V2A	SN 6-V2A
Kegelschmiernippel 45°	-	SN 6-45-V2A	SN 6-45-V2A	SN 6-45-V2A	SN 6-45-V2A
Kegelschmiernippel 90°	-	SN 6-90-V2A	SN 6-90-V2A	SN 6-90-V2A	SN 6-90-V2A
Trichterschmiernippel M3 45°	SN 3-T-45	SN 3-T-45	-	-	-
Fettpresse für SN 3-T und SN 6-T	SFP-T3	SFP-T3	SFP-T3	SFP-T3	SFP-T3
<b>Korrosionsbeständige Schmieradapter:</b>					
Gerader Einschraubanschluss M3	SA 3-D3	SA 3-D3	-	-	-
Gerader Einschraubanschluss M6	-	SA 6-D4	SA 6-D4	SA 6-D4	SA 6-D4
Schm.adapt. mit Außensechskant M8 lang	-	SA 6-6KT-M8x1-L	SA 6-6KT-M8x1-L	SA 6-6KT-M8x1-L	SA 6-6KT-M8x1-L
Schwenkverschr. für Schlauchanschl. d=3mm	SV 3-D3	SV 3-D3	-	-	-
Schwenkverschr. für Schlauchanschl. d=4mm	-	SV 6-D4	SV 6-D4	SV 6-D4	SV 6-D4
Schwenkverschraubung M8	-	SV 6-M8x1	SV 6-M8x1	SV 6-M8x1	SV 6-M8x1

## BM SR Schiene Typ ND, NUD

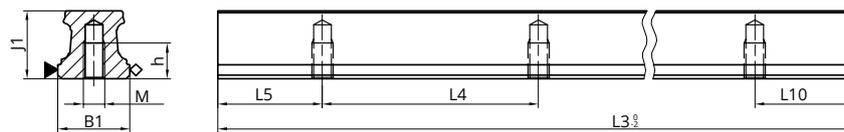


▼ = Anschlagseite

**ND** standard, durchgehärtet

Baugröße	B1	J1	L3	L4	L5/L10	d1	d2	h	Gewicht	
	[mm]		max. Länge [mm]	[mm]						kg/m
BM SR 15-ND	15	15.7	3000	60	28.5	8	4.5	9.5	1.4	
BM SR 20-ND	20	19	3000	60	28.5	10	5.8	11.5	2.2	
BM SR 25-ND	23	22.7	3000	60	28.5	11	7	14	3.0	
BM SR 30-ND	28	26	3000	80	38.5	15	9	14.5	4.3	
BM SR 35-ND	34	29.5	3000	80	38.5	15	9	18	5.4	

A  
MONORAIL BM WR / SR



▼ = Anschlagseite

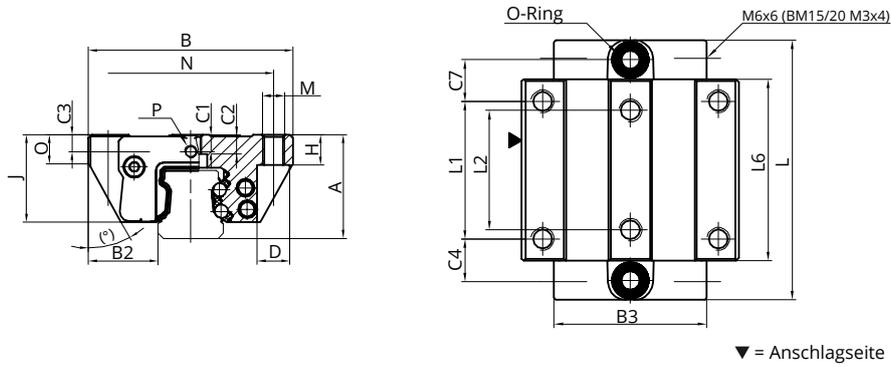
**NUD** mit Gewinde von unten, durchgehärtet

Baugröße	B1	J1	L3	L4	L5/L10	M	h	Gewicht		
	[mm]		max. Länge [mm]	[mm]						kg/m
BM SR 15-NUD	15	15.7	3000	60	28.5	M5	8.4	1.4		
BM SR 20-NUD	20	19	3000	60	28.5	M6	10	2.3		
BM SR 25-NUD	23	22.7	3000	60	28.5	M6	12	3.1		
BM SR 30-NUD	28	26	3000	80	38.5	M8	15	4.5		
BM SR 35-NUD	34	29.5	3000	80	38.5	M8	15	5.7		

Verfügbare Optionen für BM SR Schienen



## BM WR Wagen Typ A, B



	A	B	B2	B3	C1	C2	C3	C4	C7	D	H	J	L	L1	L2	L6	M	N	O	P	(°)
<b>Baugröße</b>	Abmessungen des Wagens [mm]																				
BM WR 15-A	24	47	16	33	4	4.5	4	9.3	9.05	7.5	7	20.4	56.6	30	26	39.6	M5	38	7	M3x4	29.1
BM WR 20-A	30	63	21.5	43	5.2	6.5	5.2	10.75	10.25	9.5	8	25.5	71.5	40	35	49.5	M6	53	8	M6x6	30
BM WR 20-B	30	63	21.5	43	5.2	6.5	5.2	18.75	18.25	9.5	8	25.5	87.5	40	35	65.5	M6	53	8	M6x6	30
BM WR 25-A	36	70	23.5	47	5.5	8	5.5	13.75	13.5	11	9	30.5	84.5	45	40	59.5	M8	57	7	M6x6	26.9
BM WR 25-B	36	70	23.5	47	5.5	8	5.5	23.35	23	11	9	30.5	103.5	45	40	78.5	M8	57	7	M6x6	26.9
BM WR 30-A	42	90	31	58.5	7	10	7	16.2	15.7	15	12	35.9	97.4	52	44	69.4	M10	72	8	M6x6	30.4
BM WR 30-B	42	90	31	58.5	7	10	7	27.2	26.7	15	12	35.9	119.4	52	44	91.4	M10	72	8	M6x6	30.4
BM WR 35-A	48	100	33	68	7	12	7	18.3	15.8	15	12	41	111.6	62	52	79.6	M10	82	8	M6x6	26.6
BM WR 35-B	48	100	33	68	7	12	7	31.05	28.55	15	12	41	137.1	62	52	105.1	M10	82	8	M6x6	26.6

### Schmieranschlüsse

- S10 Mittig links
- S20 Mittig rechts
- S11 Oben links
- S21 Oben rechts
- S12 Seitlich unten links
- S22 Seitlich unten rechts

- S13 Seitlich oben links
- S23 Seitlich oben rechts
- S32 Seitlich links
- S42 Seitlich rechts
- S10+S12+S13+S20+S22+S23 mit Gewindestiften verschlossen

### Schmierung

- LN Öl-Schutz
- LG Fett-Schutz
- LV Vollfettung

Größe	15mm - 35mm
Material	Edelstahl
Genauigkeiten	G1 / G2 / G3
Vorspannung	V0 / V1 / V2

A standard

B standard, lang



A

MONORAIL BM WR / SR

O-Ring	C0		C100		M0Q		M0L		MQ		ML		Gewicht kg	Baugröße
	Tragzahlen		Momente											
	stat. Tragzahl [N]	dyn. Tragzahl [N]	Zul. dyn. Moment quer [Nm]	Zul. stat. Moment längs [Nm]	Zul. dyn. Moment quer [Nm]	Zul. dyn. Moment längs [Nm]								
4.48x1.78	16660	7650	154	124	71	57							0.2	BM WR 15-A
6.75x1.75	26690	12240	317	248	145	114							0.5	BM WR 20-A
6.75x1.75	34935	14790	417	421	175	177							0.6	BM WR 20-B
8.73x1.75	39185	17935	536	436	246	200							0.7	BM WR 25-A
8.73x1.75	51255	21675	701	734	297	310							0.9	BM WR 25-B
8.73x1.75	54145	24820	921	705	422	323							1.2	BM WR 30-A
8.73x1.75	70805	30005	1202	1182	509	501							1.5	BM WR 30-B
8.73x1.75	71740	32895	1331	1064	610	488							1.8	BM WR 35-A
8.73x1.75	93755	39695	1741	1788	737	757							2.3	BM WR 35-B

### Genauigkeit

	G1	Sehr genau
	G2	Genau
	G3	Standard

### Vorspannung

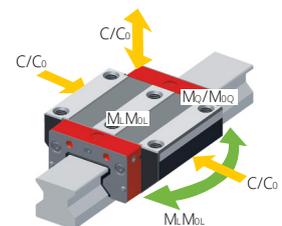
	V0	Sehr leicht
	V1	Leicht
	V2	Mittel

### Referenzseite

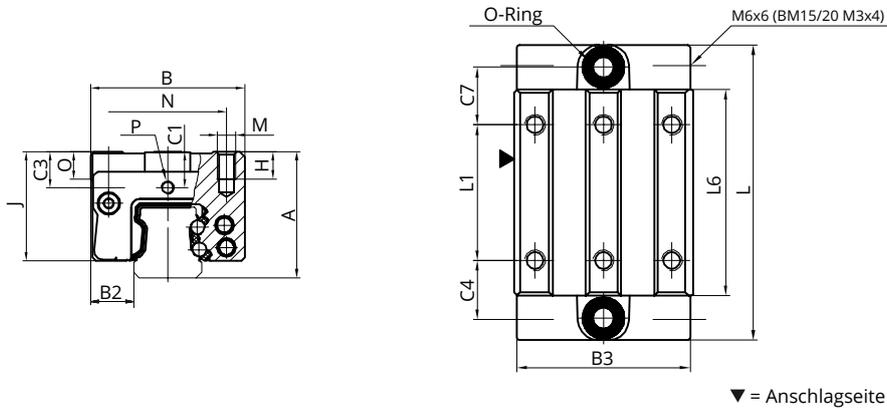
	R1	Anschlag unten
	R2	Anschlag oben

### Beschichtung

	CN	Keine
--	----	-------



## BM WR Wagen Typ C, D, F



	A	B	B2	B3	C1	C3	C4	C7	H	J	L	L1	L6	M	N	O	P
<b>Baugröße</b>	Abmessungen des Wagens [mm]																
BM WR 15-C	28	34	9.5	33	8	8	11.3	11.1	6	24.4	56.6	26	39.6	M4	26	6	M3x4
BM WR 15-F	24	34	9.5	33	4	4	11.3	11.1	6	20.4	56.6	26	39.6	M4	26	5.5	M3x4
BM WR 20-C	30	44	12	43	5.2	5.2	12.75	12.3	7.5	25.5	71.5	36	49.5	M5	32	6	M6x6
BM WR 20-D	30	44	12	43	5.2	5.2	13.75	13.3	7.5	25.5	87.5	50	65.5	M5	32	6	M6x6
BM WR 25-C	40	48	12.5	47	9.5	9.5	18.75	18.5	9	34.5	84.5	35	59.5	M6	35	11	M6x6
BM WR 25-D	40	48	12.5	47	9.5	9.5	20.75	20.5	9	34.5	103.5	50	78.5	M6	35	11	M6x6
BM WR 30-C	45	60	16	58.5	10	10	22.2	21.7	11	38.9	97.4	40	69.4	M8	40	11	M6x6
BM WR 30-D	45	60	16	58.5	10	10	23.2	22.7	11	38.9	119.4	60	91.4	M8	40	11	M6x6
BM WR 30-F	42	60	16	58.5	7	7	22.2	21.7	11	35.9	97.4	40	69.4	M8	40	11	M6x6
BM WR 35-C	55	70	18	68	14	14	24.3	21.8	12	48	111.6	50	79.6	M8	50	15	M6x6
BM WR 35-D	55	70	18	68	14	14	26.05	23.55	12	48	137.1	72	105.1	M8	50	15	M6x6

### Schmieranschlüsse

- Mittig links
- Mittig rechts
- Oben links
- Oben rechts
- Seitlich unten links
- Seitlich unten rechts

- Seitlich oben links
- Seitlich oben rechts
- Seitlich links
- Seitlich rechts
- S10+S12+S13+S20+S22+S23 mit Gewindestiften verschlossen

### Schmierung

- Öl-Schutz
- Fett-Schutz
- Vollfettung

Größe 15mm - 35mm  
 Material Edelstahl  
 Genauigkeiten G1 / G2 / G3  
 Vorspannung V0 / V1 / V2

**C** kompakt, hoch



**D** kompakt, hoch, lang



**F** kompakt



**A**

MONORAIL BM WR / SR

O-Ring	C0	C100	MQ	M0L	MQ	ML	Gewicht	Baugröße
	Tragzahlen		Momente					
	stat. Tragzahl [N]	dyn. Tragzahl [N]	Zul. dyn. Moment quer [Nm]	Zul. stat. Moment längs [Nm]	Zul. dyn. Moment quer [Nm]	Zul. dyn. Moment längs [Nm]	kg	
4.48x1.78	16660	7650	154	124	71	57	0.3	BM WR 15-C
4.48x1.78	16660	7650	154	124	71	57	0.2	BM WR 15-F
6.75x1.78	26690	12240	317	248	145	114	0.4	BM WR 20-C
6.75x1.78	34935	14790	417	421	175	177	0.5	BM WR 20-D
8.73x1.78	39185	17935	536	436	246	200	0.6	BM WR 25-C
8.73x1.78	51255	21675	701	734	297	310	0.8	BM WR 25-D
8.73x1.78	54145	24820	921	705	422	323	1.0	BM WR 30-C
8.73x1.78	70805	30005	1202	1182	509	501	1.3	BM WR 30-D
8.73x1.78	54145	24820	921	705	422	323	0.9	BM WR 30-F
8.73x1.78	71740	32895	1331	1064	610	488	1.7	BM WR 35-C
8.73x1.78	93755	39695	1741	1788	737	757	2.2	BM WR 35-D

**Genauigkeit**

- G1 Sehr genau
- G2 Genau
- G3 Standard

**Vorspannung**

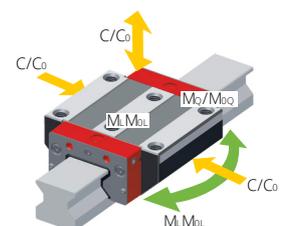
- V0 Sehr leicht
- V1 Leicht
- V2 Mittel

**Referenzseite**

- R1 Anschlag unten
- R2 Anschlag oben

**Beschichtung**

- CN Keine

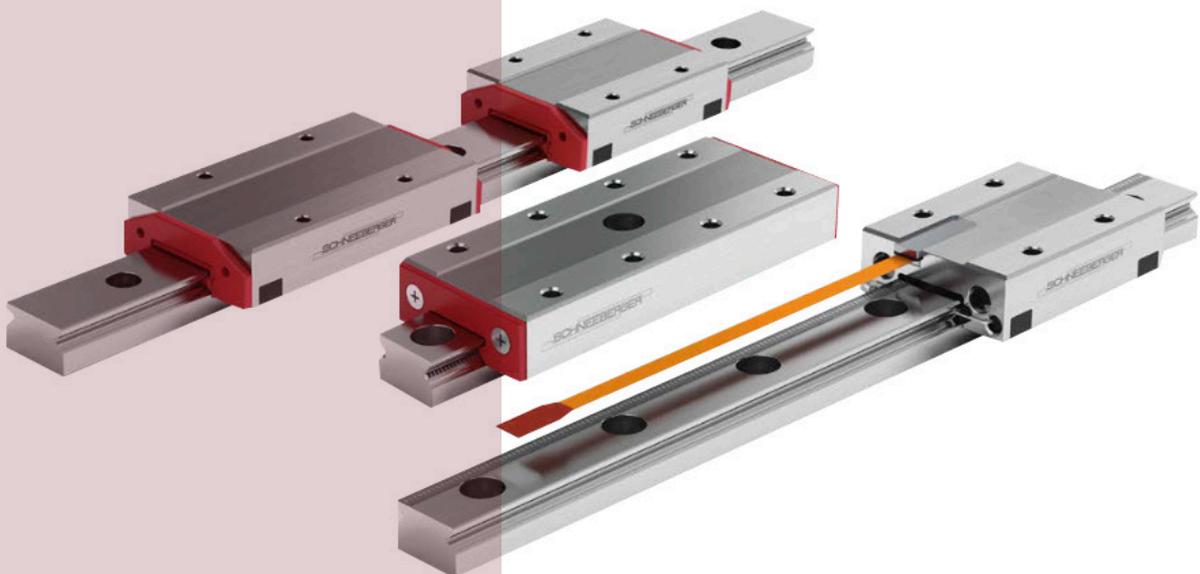


# MINI-X

MINIRAIL  
MINISCALE PLUS  
MINISLIDE

Die Miniaturführungen sind kompakt und präzise für höchste Produktivität. Wartungsfreie Führungen – direkt im MINIRAIL Wagen integriertes Schmiermittelreservoir.

Die Profilschienenführungen MINIRAIL, die Mikrorolltische MINISLIDE und das integrierte Wegmesssystem MINISCALE PLUS, welche durch Präzision, Robustheit und Vielseitigkeit überzeugen, wurden für hohe Geschwindigkeiten und Beschleunigungen im Arbeitsprozess entwickelt. Ihre Anwendungen finden sie in unterschiedlichen Hightechbereichen.



# MINI-X

## 1. Produktübersicht

1.1 MINI-X im Überblick	Seite	B3
1.2 Kundenspezifische Lösungen	Seite	B4
1.3 Besondere Anforderungen	Seite	B5 - B6

## 2. MINIRAIL

2.1 Produktübersicht	Seite	B7 - B8
2.2 Eigenschaften	Seite	B9 - B12
2.3 Technische Daten und Ausführungsvarianten	Seite	B13 - B18
2.4 Abmessungen	Seite	B19 - B24
2.5 Schmierung	Seite	B25
2.6 Optionen	Seite	B26 - B28
2.7 Zubehör	Seite	B29 - B30

## 3. MINISCALE PLUS

3.1 Produktübersicht	Seite	B31
3.2 Eigenschaften	Seite	B32
3.3 Technische Daten und Ausführungsvarianten	Seite	B33 - B42
3.4 Abmessungen	Seite	B43 - B46
3.5 Optionen	Seite	B47
3.6 Zubehör	Seite	B48

## 4. MINISLIDE

4.1 Produktübersicht	Seite	B49 - B50
4.2 Eigenschaften MS	Seite	B51
4.3 Eigenschaften MSQ	Seite	B52 - B53
4.4 Technische Daten und Ausführungsvarianten	Seite	B54 - B56
4.5 Abmessungen	Seite	B57 - B60
4.6 Schmierung	Seite	B61
4.7 Optionen	Seite	B62

## 5. Technische Grundlagen

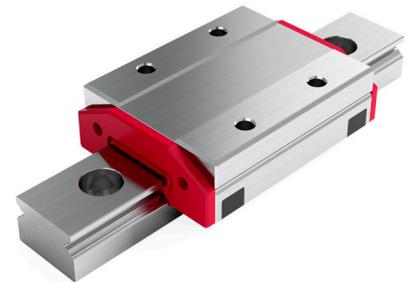
5.1 Gestaltung der Anschlusskonstruktion	Seite	B63 - B67
5.2 Montage- und Einstellrichtlinien für MINIRAIL und MINISCALE PLUS	Seite	B68 - B75
5.3 Tragfähigkeit und Lebensdauer	Seite	B76 - B78
5.4 Handhabung, Lagerung und Transport	Seite	B79 - B81
5.5 Bezeichnung der Einheiten	Seite	B82

## 1.1 MINI-X im Überblick

MINI-X verkörpern die neuste Generation von Miniaturführungen für anspruchsvolle Anwendungen. Sie sind äußerst robust und überzeugen in jeder Anwendung durch ihre hohe Laufkultur, ihre Präzision und Zuverlässigkeit.

### MINIRAIL – Die Miniatur-Profilschieneführung

- Prozesssicherheit dank überlegenem Design
- Geschwindigkeiten bis 5 m/s und Beschleunigungen bis 300 m/s<sup>2</sup>
- Die präzise gefertigten Wagen lassen sich beliebig austauschen
- Geringe Verschmutzungsgefahr dank geringen Spaltmaßen zwischen Wagen und Schiene
- Geringe Hubpulsation dank optimal geformten Kugelumlenkungen
- Vakuumtauglich bis 10<sup>-7</sup> mbar (10<sup>-9</sup> mbar auf Anfrage)
- Die Option Langzeitschmierung LUBE-S ermöglicht einen wartungsfreien Betrieb
- Unbegrenzte Schienenlänge



MINIRAIL

### MINISCALE PLUS – Führen und Messen kombiniert

- Weil das Messsystem wenig Platz benötigt, lassen sich sehr kompakte Konstruktionen realisieren
- Einfache Montage, weil die Justierung der Wegmessung entfällt
- Zusatzbauteile und deren Bearbeitung entfallen
- Optimale, thermische Verbindung mit dem Maschinenbett
- Weltweit Antriebskompatibilität



MINISCALE PLUS

### MINISLIDE MS – Größte Wirkung auf kleinstem Raum

- Das gotische Profil der Führungsbahnen ermöglicht Tragzahlen, die bis 15 mal höher liegen als bei einem 90°-V-Profil
- MINISLIDE MS ermöglicht kompakte und robuste Konstruktionen bei niedrigem Eigengewicht
- Das gewählte Material und das überlegene Design generieren eine hohe Steifigkeit
- Vakuumtauglich bis 10<sup>-7</sup> mbar
- Käfigzentrierungssystem



MINISLIDE MS

### MINISLIDE MSQ – Produktivität auf den Punkt gebracht

- Höchste Prozesssicherheit dank integrierter Käfigzwangssteuerung
- Das zweireihige, geschmiegte Profil der Führungsbahnen ermöglicht hohe Tragzahlen und in Verbindung mit den eingesetzten Materialien eine konkurrenzlose Steifigkeit
- MINISLIDE MSQ ermöglicht kompakte und robuste Konstruktionen bei niedrigem Eigengewicht
- Vakuumtauglich bis 10<sup>-9</sup> mbar



MINISLIDE MSQ

## 1.2 Kundenspezifische Lösungen

Die langjährigen Erfahrungen von SCHNEEBERGER in der Lineartechnologie sind in Konzept und Design von MINI-X eingeflossen. Wegen ihrer überragenden Leistungsparameter sind MINI-X maßgebend für die Qualität jeder Applikation.

MINI-X sind universell einsetzbar. SCHNEEBERGER bietet auf Kundenwunsch Konfigurationen an im Hinblick auf:

- Definierte Verschiebekraft
- Applikationsspezifische Schmierung
- Spezielle Verpackungen
- Hybridführungen mit Keramikkugeln
- Beschichtungen für Trockenlauf
- Kundenspezifisches Design
- Definierte Käfigrückstellkraft
- Definierte Protokolle

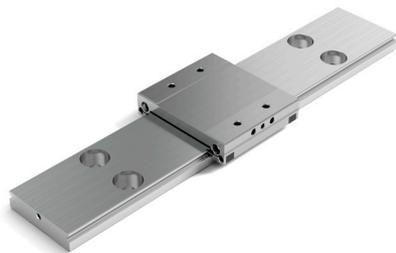


B

MINI-X

### Beispiele von kundenspezifischen MINI-X Produkten

MINIRAIL mit Entlüftungsbohrungen in Wagen und Schiene, vakuumverpackt für den Einsatz im Reinraum.



*MINIRAIL modifiziert gemäß Kundenwunsch*

MINISLIDE MSQ kundenspezifisch gefertigt.



*MINISLIDE MSQ gefertigt nach Kundenwunsch*

MINISLIDE MS mit Keramikkugeln, Zusatzbohrungen und Positionierstiften. Verschiebe- und Käfigrückstellkraft sind definiert und protokolliert.



*MINISLIDE MS modifiziert und spezifiziert nach Kundenwunsch*

## 1.3 Besondere Anforderungen

### Temperaturbereich

MINI-X können in verschiedenen Temperaturbereichen betrieben werden. Wir liefern die Führung auf Wunsch mit applikationsspezifischer Schmierung.

#### Betriebstemperatur

MINIRAIL	-40 °C bis + 80 °C (höhere Temperaturen auf Anfrage)
MINISCALE PLUS	-40 °C bis + 80 °C
MINISLIDE MS	-40 °C bis + 80 °C
MINISLIDE MSQ	-40 °C bis + 150 °C

### Geschwindigkeiten und Beschleunigungen

MINI-X sind für folgende Geschwindigkeiten und Beschleunigungen ausgelegt:

	max. Geschwindigkeit	max. Beschleunigung
MINIRAIL	5 m/s	300 m/s <sup>2</sup>
MINISCALE PLUS	5 m/s	300 m/s <sup>2</sup>
MINISLIDE MS	1 m/s	50 m/s <sup>2</sup>
MINISLIDE MSQ	3 m/s	300 m/s <sup>2</sup>

### Reinraum

Im Reinraum gilt es, die Partikelmenge zu reduzieren sowie geeignete Schmierfette einzusetzen. Wir liefern die Führung auf Wunsch für die Reinraumklasse bis ISO 6. Die Führungen sind entsprechend verpackt und gemäß den Anforderungen geschmiert.

### Vakuum

Im Vakuum werden bevorzugt rostbeständige Führungen eingesetzt. Zudem gilt es, das Ausgasen von Kunststoffen zu vermeiden, das Entlüften der Bohrungen sicher zu stellen sowie geeignete Schmiermittel zu wählen. Auf Wunsch liefern wir die Führung im Reinraum verpackt und gemäß den Anforderungen geschmiert.

#### Die Vakuum-Bereiche für Standard MINI-X Produkte:

MINIRAIL	10 <sup>-7</sup> mbar (HV), 10 <sup>-9</sup> mbar (UHV) auf Anfrage. Die Werte gelten ohne Abstreifer
MINISCALE PLUS	Auf Anfrage
MINISLIDE MS	10 <sup>-7</sup> mbar (HV)
MINISLIDE MSQ	10 <sup>-9</sup> mbar (UHV)

Bemerkungen: Die Vakuumtauglichkeit bezieht sich auf die eingesetzten Materialien.

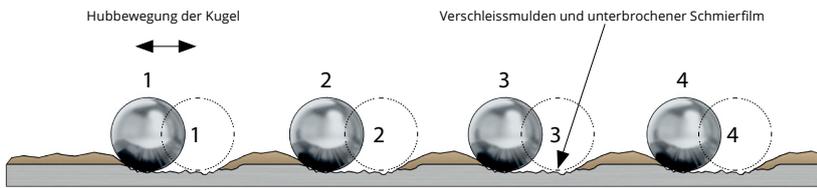
## Rostbeständigkeit

Nicht nur im Reinraum oder Vakuum ist Korrosionsschutz gefragt. Applikationen im Medizinalbereich, in der Labortechnik oder in der Lebensmittelverarbeitung verlangen korrosionsbeständigen Stahl, wie er für alle MINI-X Produkte verwendet wird.

## Kurzhübe

Zu den Auswirkungen von Kurzhüben gehören punktuelle Verdichtungen auf den Laufbahnen und Mangelschmierung. Kurzhübe reduzieren folglich die Lebensdauer der Führung. Lediglich durch Versuche lässt sich diese verlässlich ermitteln.

### Kurzhübe bei MINISLIDE

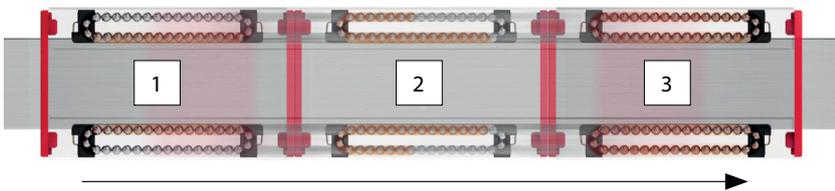


Der Hub der Führung ist so gering, dass die Wälzkörper die Position des nächsten Wälzkörpers nicht überfahren können. Folglich bilden sich lokale Verschleißmulden auf den Laufbahnen. Die Überbeanspruchung der Laufbahnen durch Kurzhübe führt zu Materialschädigungen, die zwangsläufig zum Verlust der Vorspannung führen. Folglich verliert die Führung an Genauigkeit und kann frühzeitig ausfallen.

Bei hochfrequenten Hüben wird zudem der Schmierfilm unterbrochen, was den Verschleiß zusätzlich fördert. Mit geeigneten Schmierstoffen und regelmäßigen Schmierhüben (über den ganzen Hubbereich) kann eine bessere Schmierstoffverteilung erreicht werden, wodurch sich der Materialverschleiß verzögern lässt.

### Kurzhübe bei MINIRAIL und MINISCALE PLUS

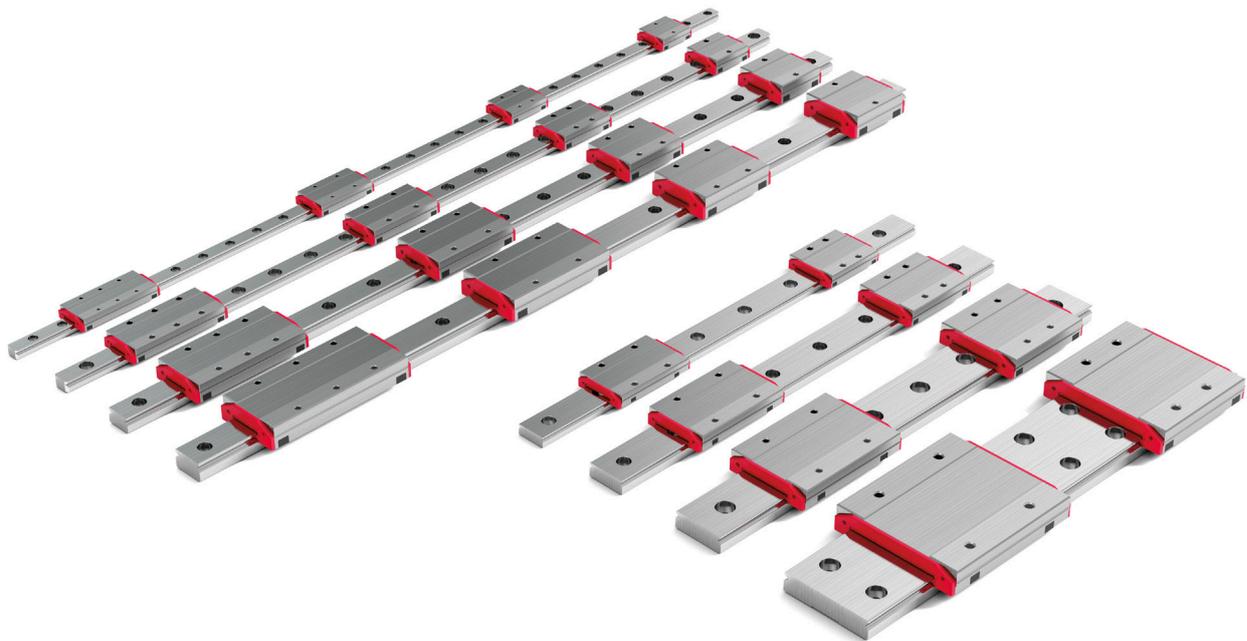
Bei seiner Ausgangsposition (1) sind lediglich die Kugeln im Lasteingriff geschmiert. Bewegt sich der Wagen nach rechts (2) hat erst ein Teil der Kugeln das Schmiermittel über die Schiene aufgenommen. Erst wenn der Wagen Position 3 erreicht hat, sind alle Kugeln sowie alle vier Kugelumlenkungen geschmiert.



Solange der Hub des Wagens nicht seiner doppelten Länge entspricht, liegt ein Kurzhub vor, der vor allem in den Umlenkungen zu Schäden führt. Mit regelmäßigen Schmierhüben über den ganzen Hubbereich, jedoch wenigstens über die doppelte Wagenlänge, wird eine bessere Schmierstoffverteilung erreicht, wodurch sich der frühzeitige Verschleiß der Führung vermeiden lässt.

Bei Kurzhüben empfehlen wir den Einsatz der Langzeitschmierung LUBE-S

## 2.1 Produktübersicht MINIRAIL



MINIRAIL sind hoch genaue Miniaturprofilschienenführungen mit Kugeln. Sie bestechen durch ihre Präzision, ihre Robustheit, ihr innovatives Design und höchste Zuverlässigkeit.

Das Sortiment umfasst die Standard Schienenbreiten 5, 7, 9, 12 und 15 sowie die Breitgrößen 14, 18, 24 und 42. Die Wagen sind in bis zu vier Längen erhältlich: MNNS (kurz), MNN (standard), MNNL (lang) und MNNXL (extra lang).

### Eigenschaften des Systems MINIRAIL



## Bestellcode

Die Bestellung von einzelnen Führungsschienen und Führungswagen erfolgt gemäß nachfolgend beschriebenen Bestellcodes.

Für Schienen, Wagen und Zubehör werden jeweils getrennte Bestellcodes verwendet. Dasselbe gilt auch für unterschiedliche Ausführungsvarianten von Schienen und Wagen. Standardmäßig werden alle Führungskomponenten einzeln, das heißt unmontiert, geliefert. BGP liefert auf Wunsch Schienen und Wagen auch montiert inkl. Zubehör als Komplettsystem.

**B**

MINIRAIL

### MN Schiene

	2	MN	09	-0135	-7,5	-7,5	-G3	-V0
Anzahl								
Führungsschiene								
Baugröße								
Schienenlänge L3								
Position erste Befestigungsbohrung L5								
Position letzte Befestigungsbohrung L10								
Genauigkeitsklasse								
Vorspannklasse								

### MNN Wagen

	4	MNN	09	-G3	-LS	-VD	-HA	-KB	-US	-VA	-AS
Anzahl											
Führungswagen											
Baugröße											
Genauigkeitsklasse											
Langzeitschmierung LUBE-S											
Verschiebekraft definiert											
Höhenabgestimmte Wagen											
Schmierung kundenspezifisch											
Ultraschall gereinigt											
Vakuumverpackt											
Abstreifer											

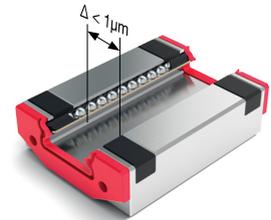
## 2.2 Produkteigenschaften

### Beliebige Austauschbarkeit der Wagen

Weil alle Wagen hochpräzise auf das gleiche Maß gefertigt sind, können diese jederzeit beliebig untereinander ausgetauscht werden (Einheitswagen-System). Dies erleichtert die Lagerhaltung und den Unterhalt erheblich.

#### Hinweis:

Der Wagen und die Schiene von MINISCALE PLUS sind immer aufeinander abgestimmt und werden deshalb als Satz (Wagen auf Schiene montiert) geliefert.



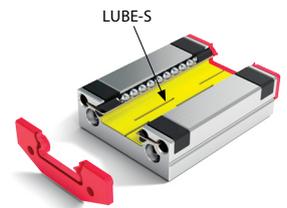
Einheitswagen-System

### Die Langzeitschmierung LUBE-S

LUBE-S ermöglicht einen wartungsfreien Betrieb bis zu einer Laufleistung von 20'000 km, beansprucht keinen zusätzlichen Platz und schont die Umwelt.

#### Hinweis:

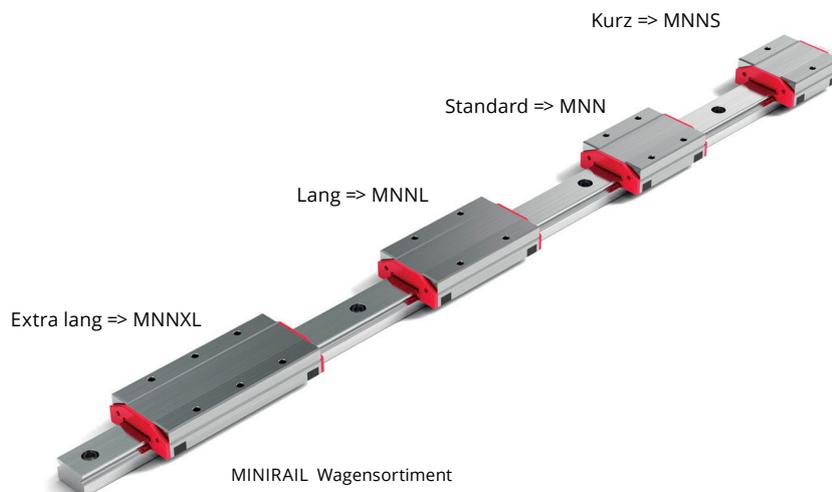
Garantie nur mit SCHNEEBERGER getesteten und freigegebenen Schmiermitteln.



Langzeitschmierung LUBE-S

### Das Wagensortiment

Die unterschiedlichen Wagenlängen von kurz bis extra lang, mit den entsprechenden Tragzahlbereichen, erlauben mehr Flexibilität bei der Konstruktion der Bewegungsachsen.



### Geschwindigkeiten und Beschleunigungen

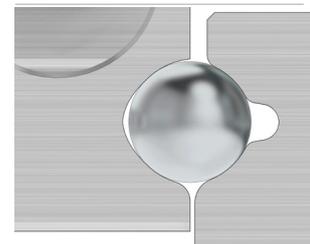
Die innovative Einbettung der Kugelumlenkung im Wagen ermöglicht Geschwindigkeiten bis 5 m/s und Beschleunigungen bis 300 m/s<sup>2</sup>.



Einbettung der Kugelumlenkungen im Wagen

### Hohe Tragzahlen

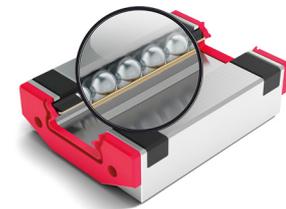
Das gotische Profil der Führungslaufbahnen resultiert in hohen Tragzahlen.



Gotisches Profil der Führungslaufbahnen

### Einfache Montage und Unterhalt

Ob ein Wagen von der Schiene gefahren oder für die Montage vorbereitet wird, die Kugeln werden immer durch den Kugelrückhaltedraht im Wagen zurückgehalten. Dies erleichtert das Handling maßgeblich und ist Voraussetzung für das einfache Austauschen und Montieren der Wagen.



MINIRAIL Kugelrückhalterung

### Außerordentliche Robustheit

Wagen und Schiene sind durchgehärtet und rostbeständig. Sie eignen sich deshalb hervorragend für den Einsatz in anspruchsvollen Applikationen.



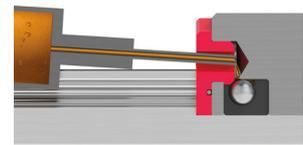
Gefertigt aus korrosionsbeständigem, durchgehärtetem Stahl

### Durchdachtes Schmierkonzept

MINIRAIL werden standardmäßig ungeschmiert geliefert, damit Sie die Schmierung optimal der jeweiligen Applikation anpassen können (siehe auch «Schmieren von MINIRAIL»).

Die Abstreifer der Wagen besitzen je zwei Schmierbohrungen, damit der linke und rechte Kugelumlauf getrennt mit Öl geschmiert werden kann. So ist sichergestellt, dass die Laufbahnen des Wagens, unabhängig von ihrer Einbaulage, mit Schmierstoff versorgt werden.

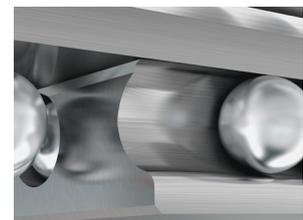
Beachten Sie auch die Option Langzeitschmierung LUBE-S



*MINIRAIL Schmierung mit Öl*

### Exzellente Laufeigenschaften

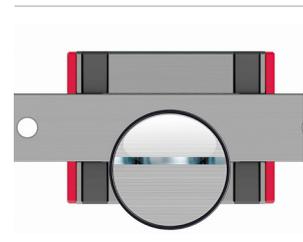
Die Kugelumlenkungen sowie die Übergänge und Einläufe am Wagen sind für gleichmäßige Umlenkung der Kugeln geformt. Sie sorgen für die optimale Aufnahme der enormen Fliehkräfte und generieren minimale Pulsation.



*Geschliffene Einläufe*

### Maximaler Schutz vor Verschmutzung

Die hochpräzise Fertigung von Wagen und Schienen ermöglichen ein geringes Spaltmaß. Das Eindringen von Schmutzpartikeln wird dadurch verhindert.



*Geringe Spaltmaße zwischen Wagen und Schiene*

### Abstreifer

Ab Werk sind die Wagen standardmäßig mit profilierten Abstreifern versehen, die präzise aufgesteckt und somit leicht auswechselbar sind. Alternative Ausführungen sind beispielsweise Leichtlauf- oder Spaltabstreifer.



*Aufsteckbare Abstreifer*

### Kunststoffstopfen

Um Schmutzansammlungen wirksam zu vermeiden, lassen sich die Befestigungsbohrungen in den Schienen mit Kunststoffstopfen abdichten.



*Kunststoffstopfen zum Abdichten*

## 2.3 Technische Daten und Ausführungsvarianten

### Leistungsparameter von MINIRAIL

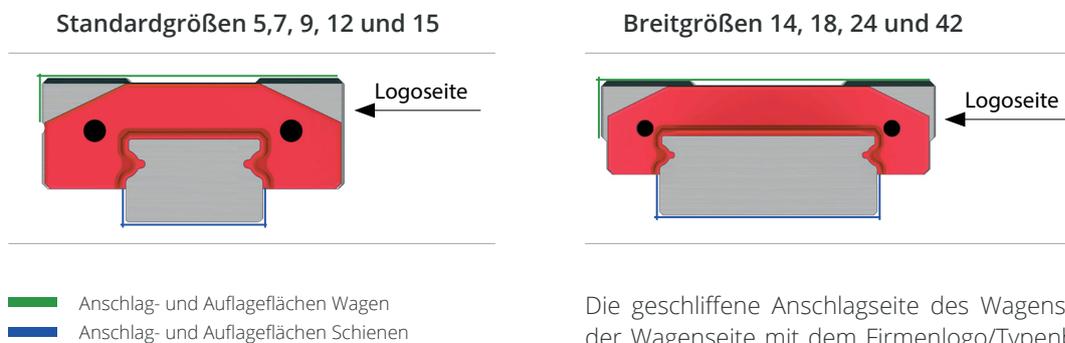
Max. Beschleunigung	300 m/s <sup>2</sup>
Max. Geschwindigkeit	5 m/s
Vorspannklassen	V0 leichtes Spiel bis 0.01 C (C = dynamische Tragzahl) V1 Vorspannung 0 bis 0.03 C (C = dynamische Tragzahl)
Genauigkeitsklassen	G1 und G3
Materialien	
Schiene, Wagen, Kugeln	Rostbeständiger, durchgehärteter Stahl
Abstreifer <sup>(2)</sup>	TPC
Kugelumlenkungen	POM
Einsatzbereiche	
Temperaturbereich <sup>(1)</sup>	-40 °C bis +80 °C (-40 °F bis +176 °F)
Vakuum <sup>(2)</sup>	Hochvakuum max. 10 <sup>-7</sup> mbar ohne Abstreifer
Luftfeuchtigkeit	10 % - 70 % (nicht kondensierend)
Reinraum	Reinraumklasse ISO 7 oder ISO 6 (gem. ISO 14644-1)

<sup>(1)</sup> Je nach Beanspruchung sind mit modifizierten Kugelumlenkungen aus PEEK Temperaturen bis +150 °C (+302 °F) möglich (auf Anfrage). Die Standardschmierung deckt einen Temperaturbereich von -20 °C bis +100 °C ab. Schmierungen für andere Temperaturen können bei Ihrem Ansprechpartner angefragt werden.

<sup>(2)</sup> Für den Einsatz im Vakuum müssen die Abstreifer der Wagen entfernt werden. Mit modifizierten Kugelumlenkungen aus PEEK können MINIRAIL im Ultrahochvakuum (10<sup>-9</sup> mbar) betrieben werden (auf Anfrage). Der Einsatz im Vakuum bedingt eine Spezialschmierung, die bei Ihrem Ansprechpartner angefragt werden kann. Damit in den Sackbohrungen keine Luft gefangen bleibt, sind die Befestigungsschrauben zu entlüften.

### Anschlag- und Auflageflächen

Die Anschlag- und Auflageflächen von Wagen und Schiene sind nachfolgend bezeichnet.



Die geschliffene Anschlagseite des Wagens liegt gegenüber der Wagenseite mit dem Firmenlogo/Typenbezeichnung. Die Schiene kann beidseitig angeschlagen werden.

### Genauigkeitsklassen

MINIRAIL Führungswagen und Führungsschienen werden unabhängig voneinander in hoher Präzision gefertigt. Die Wagen lassen sich untereinander austauschen. Das bedeutet, dass auf einer Führungsschiene jeder beliebige Führungswagen gleicher Baugröße und Genauigkeitsklasse eingesetzt werden kann und zwar ohne Einfluss auf die Vorspannklasse.

MINISCALE PLUS Führungswagen und Führungsschienen werden ebenfalls in hoher Präzision gefertigt. Aufgrund der integrierten Messtechnik ist der Wagen mit der Schiene gepaart und kann deshalb nicht beliebig ausgetauscht werden.

Die beiden Genauigkeitsklassen G1 und G3 ermöglichen eine präzise, anwendungsgerechte Auswahl der MINIRAIL auf die Kundenbedürfnisse. Die Genauigkeitsklassen bestimmen die Maßtoleranzen und die Ablaufgenauigkeit der Wagen auf den Schienen: Hoch genau G1, Sehr genau G3

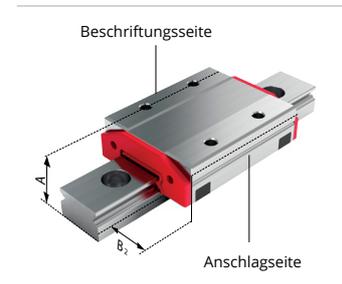
B

MINIRAIL

### Toleranzen

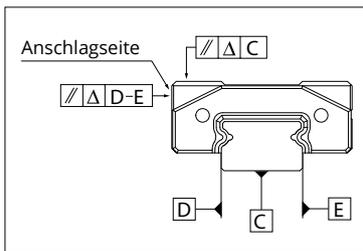
	A und B <sub>2</sub>	ΔA und ΔB <sub>2</sub>
 G1 Hoch genau	+/- 10 μm	7 μm
 G3 Sehr genau	+/- 20 μm	15 μm
	Messung bezogen auf das Wagenzentrum	Maßunterschied zwischen mehreren Wagen an der gleichen Schienenposition

Für oben erwähnte Messungen ist die Schiene auf eine ebene Unterlage geschraubt. Gemessen wird in der Wagenmitte. Weil diese unbearbeitet ist, basiert die Messung auf dem Mittelwert der beiden Auflageflächen

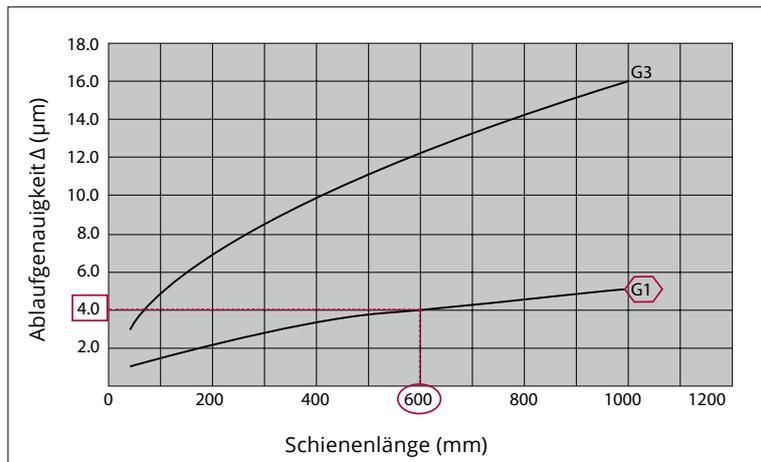


### Ablaufgenauigkeit

Der Ablauf der Wagen auf einer Schiene kann im Rahmen der Toleranz einen linearen oder wellenförmigen Verlauf haben. Die zulässige maximale Abweichung wird durch die Genauigkeitsklasse einer Schiene limitiert. Die Höhe der Toleranz wird aus nachfolgendem Diagramm in Abhängigkeit von Schienenlänge und Genauigkeitsklasse G1 oder G3 bestimmt.



Beispiel gemäß Tabelle:  
Bei einer Schienenlänge von 600 mm und Genauigkeitsklasse G1 resultiert eine maximal zulässige Abweichung von 4.0 µm.



### Vorspannklassen

Die Vorspannklassen werden in Abhängigkeit von der dynamischen Tragzahl C definiert. Die Größe der Vorspannung richtet sich nach dem Verwendungszweck der Führungen.

- Eine erhöhte Vorspannung ...
- ... erhöht die Steifigkeit
- ... erhöht den Verschiebewiderstand
- ... reduziert die Lebensdauer

Vorspannklasse	Vorspannung	dazu passende Genauigkeitsklasse
V0 leichtes Spiel	bis 0.01 • C	G3
V1 Vorspannung	0 bis 0.03 • C	G1 oder G3

### Verschiebekraft

Die Verschiebekraft der Wagen wird beeinflusst von der Vorspannungsklasse, dem eingesetzten Schmiermittel und dem eingesetzten Abstreifer.

Auf Wunsch können die Wagen mit einer definierten Verschiebekraft geliefert werden.

### Reibung und Laufruhe

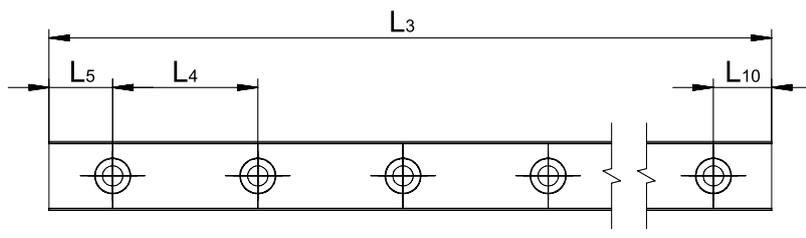
Bei der Herstellung legt SCHNEEBERGER größten Wert auf eine hohe Laufkultur. Übergänge, Ein- und Ausläufe oder die Qualität der Kunststoffe haben höchste Priorität. Dies gilt auch für die eingesetzten Wälzkörper, die höchsten Qualitätsansprüchen genügen müssen. Unter normalen Einsatzbedingungen kann mit einer Reibungszahl von 0.005 gerechnet werden (ohne Abstreifer).

### Einheitswagen-System

Die MINIRAIL Wagen sind innerhalb der Vorspann- und Genauigkeitsklasse austauschbar. Entsprechend werden Schienen und Wagen separat verpackt, was die Austauschbarkeit und auch die Lagerhaltung erleichtert.

**Schienenlängen und Bohrungsabstände**

Größe	L4	L5 und L10	Schienenlängen L3 ...	... max.
5	15	5	40, 55, 70, 85 ...	... 490
7	15	5	40, 55, 70, 85 ...	... 1000
9	20	7.5	55, 75, 95, 115 ...	... 995
12	25	10	70, 95, 120, 145 ...	... 995
15	40	15	70, 110, 150, 190 ...	... 990
14	30	10	80, 110, 140, 170 ...	... 980
18	30	10	80, 110, 140, 170 ...	... 990
24	40	15	110, 150, 190, 230 ...	... 990
42	40	15	110, 150, 190, 230 ...	... 990



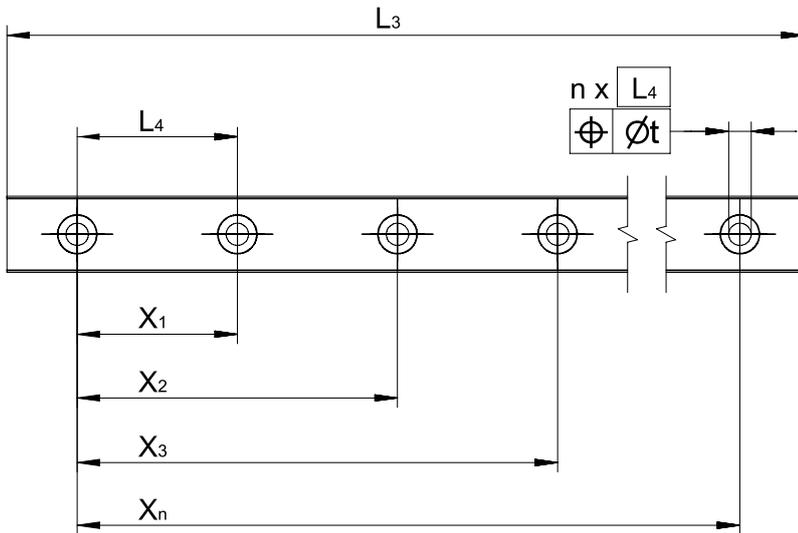
**Berechnen der Schienenlängen, die nicht dem Standard entsprechen**

Individuelle Schienenlängen sind mit folgender Formel zu berechnen (bis zur max. Schienenlänge gemäß obiger Tabelle):

$$L3 = (n-1) \cdot L4 + L5 + L10$$

- L3 = Schienenlängen in mm
- L4, L5, L10 = Individuelle Bohrungsabstände in mm
- L4 = Standard Bohrungsabstände in mm
- n = Anzahl Befestigungsbohrungen

### Positionstoleranz der Befestigungsbohrungen und Toleranzen der Schienenlänge



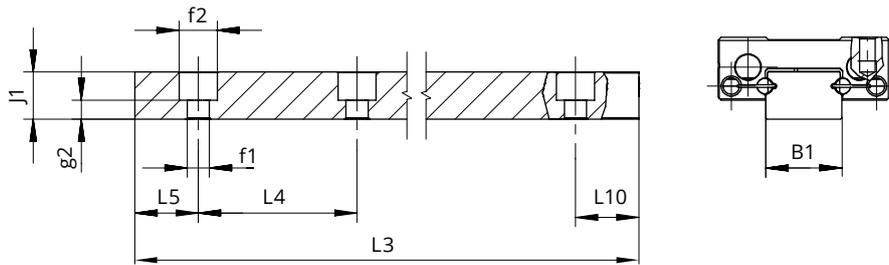
B

MINIRAIL

$L_3$  = Schienenlängen in mm  
 $L_4$  = Bohrungsabstände in mm  
 $n$  = Anzahl Befestigungsbohrungen  
 $t$  = Positionstoleranz in mm

	$L_3 \leq 300 \text{ mm}$	$L_3 > 300 \text{ mm}$
Positionstoleranz $t$ der Befestigungsbohrung	0.3	$0.001 \cdot X_n$
Toleranz der Schienenlänge $L_3$	$\pm 0.3$	$\pm 0.001 \cdot L_3$

## MN Schiene, Standardgrößen



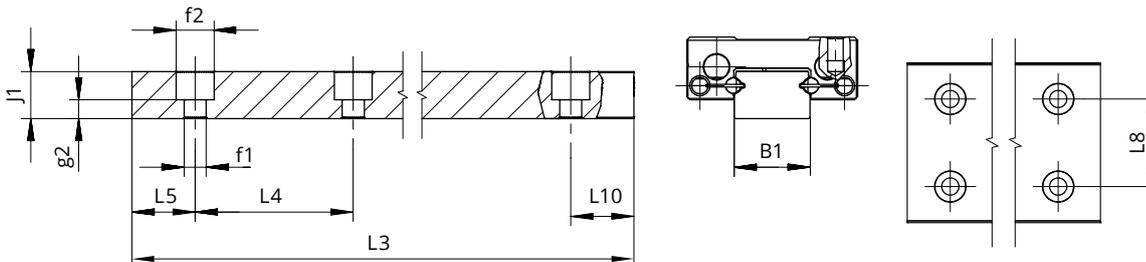
### MN Standardgrößen

	B1	J1	L3	L4	L5/L10	f1	f2	g2	Gewicht	
Baugröße	[mm]		max. Länge [mm]	[mm]						[g/m]
MN 5	5	3.5	490	15	5	2.4	3.5	2.5	120	
MN 7	7	4.5	1000	15	5	2.4	4.2	2.2	216	
MN 9	9	5.5	995	20	7.5	3.5	6	2	309	
MN 12	12	7.5	995	25	10	3.5	6	3	598	
MN 15	15	9.5	990	40	15	3.5	6	5	996	

### Verfügbare Optionen für MN Schiene



## MN Schiene, Breitgrößen



B

MINIRAIL

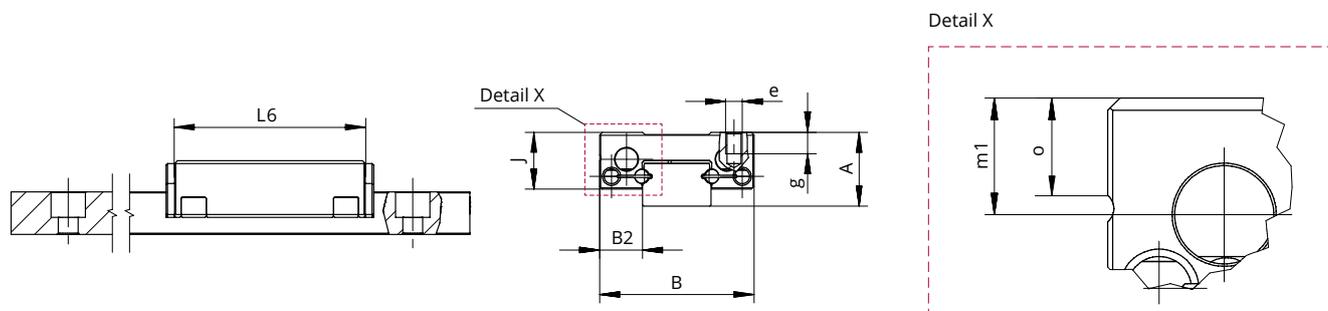
## MN Breitgrößen

	B1	J1	L3	L4	L5/L10	L8	f1	f2	g2	Gewicht	
Baugröße	[mm]		max. Länge [mm]	[mm]							[g/m]
MN 14	14	5.2	980	30	10	-	3.5	6	2	518	
MN 18	18	7	990	30	10	-	3.5	6	2.5	915	
MN 24	24	8.5	990	40	15	-	4.5	8	4	1476	
MN 42	42	9.5	990	40	15	23	4.5	8	5	2828	

## Verfügbare Optionen für MN Schiene



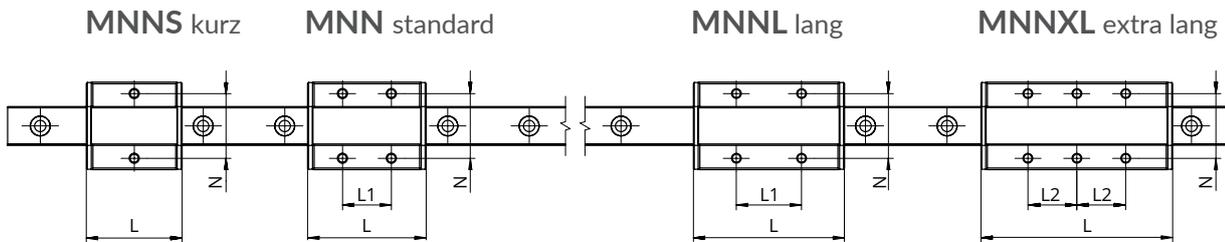
## MNN Wagen, Standardgrößen



	A	B	B2	J	L	L1	L2	L6	N	e	g	m1	o
Baugröße	[mm]												
MNNS 07	8	17	5	6.5	18.6	-	-	16.1	12	M2	2.5	3.1	2.5
MNNS 09	10	20	5.5	8	22	-	-	19	15	M3	3	3.8	3.1
MNNS 12	13	27	7.5	10	23.9	-	-	20.9	20	M3	3.5	4.75	3.9
MNNS 15	16	32	8.5	12	31.7	-	-	28.7	25	M3	4	5.55	4.9
MNN 05	6	12	3.5	5	19.8	-	-	17.8	8	M2	2.4	-	-
MNN 07	8	17	5	6.5	24.6	8	-	22.1	12	M2	2.5	3.1	2.5
MNN 09	10	20	5.5	8	32	10	-	29	15	M3	3	3.8	3.1
MNN 12	13	27	7.5	10	36.4	15	-	33.4	20	M3	3.5	4.75	3.9
MNN 15	16	32	8.5	12	43.7	20	-	40.7	25	M3	4	5.55	4.9
MNNL 07	8	17	5	6.5	32.1	13	-	29.6	12	M2	2.5	3.1	2.5
MNNL 09	10	20	5.5	8	40	16	-	37	15	M3	3	3.8	3.1
MNNL 12	13	27	7.5	10	46.4	20	-	43.4	20	M3	3.5	4.75	3.9
MNNL 15	16	32	8.5	12	58.7	25	-	55.7	25	M3	4	5.55	4.9
MNNXL 07	8	17	5	6.5	41.1	20	10	38.6	12	M2	2.5	3.1	2.5
MNNXL 09	10	20	5.5	8	50	26	13	47	15	M3	3	3.8	3.1
MNNXL 12	13	27	7.5	10	58.9	30	15	55.9	20	M3	3.5	4.75	3.9
MNNXL 15	16	32	8.5	12	73.7	40	20	70.7	25	M3	4	5.55	4.9

### Verfügbare Optionen für MNN Wagen

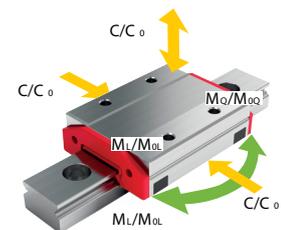




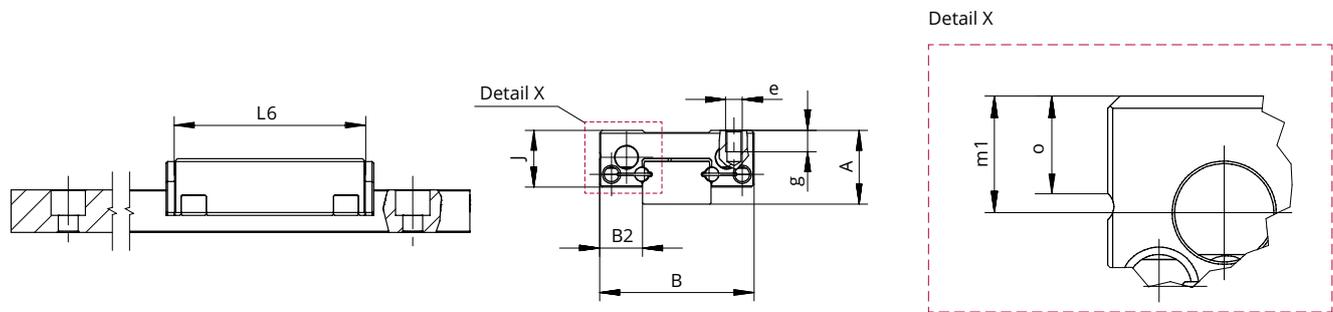
B

MINIRAIL

C0		C100	M0Q	M0L	MQ	ML	Gewicht	
Tragzahlen		Momente				[g]	Baugröße	
Statische Tragzahl [N]	Dyn. Tragzahl [N]	Zul. stat. Moment quer [Nm]	Zul. stat. Moment längs [Nm]	Zul. dyn. Moment quer [Nm]	Zul. dyn. Moment längs [Nm]			
935	645	3.4	1.6	2.3	1.1	9	MNNS 07	
1385	1040	6.5	2.8	4.8	2.1	16	MNNS 09	
1735	1420	10.6	3.6	8.7	3	29	MNNS 12	
3120	2435	23.7	9.4	18.5	7.3	56	MNNS 15	
901	446	2.3	2.1	1.16	1	3.4	MNN 05	
1560	925	5.6	4.3	3.3	2.5	13	MNN 07	
2770	1690	12.9	10.2	7.9	6.2	24	MNN 09	
3900	2510	23.8	16.3	15.3	10.4	47	MNN 12	
5620	3680	42.7	28.1	27.9	18.4	81	MNN 15	
2340	1230	8.4	9.3	4.4	4.9	18	MNNL 07	
3880	2140	18.1	19.4	9.9	10.7	31	MNNL 09	
5630	3240	34.4	32.9	19.8	18.9	63	MNNL 12	
8740	5000	66.4	65.5	38.1	37.6	114	MNNL 15	
3275	1550	11.8	18	5.6	8.5	23	MNNXL 07	
5270	2645	24.5	35.1	12.3	17.6	40	MNNXL 09	
7800	4070	47.6	61.8	24.8	32.2	81	MNNXL 12	
11855	6200	90.1	118.6	47.1	62	146	MNNXL 15	



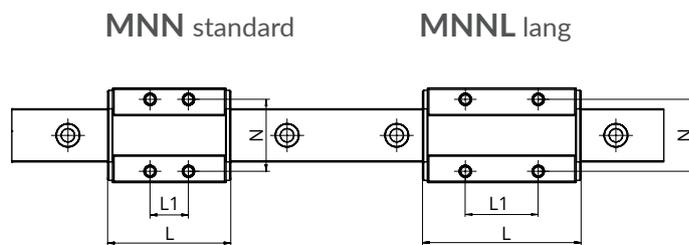
## MNN Wagen, Breitgrößen



	A	B	B2	J	L	L1	L6	N	e	g	m1	o
Baugröße	[mm]											
MNN 14	9	25	5.5	6.8	32.1	10	29.6	19	M3	2.8	3.3	2.2
MNN 18	12	30	6	8.5	40	12	37	21	M3	3	4.3	3.1
MNN 24	14	40	8	10	46.4	15	43.4	28	M3	3.5	4.75	3.9
MNN 42	16	60	9	12	55.7	20	52.7	45	M4	4.5	5.5	4.9
MNNL 14	9	25	5.5	6.8	41.1	19	38.6	19	M3	2.8	3.3	2.2
MNNL 18	12	30	6	8.5	50	24	47	21	M3	3	4.3	3.1
MNNL 24	14	40	8	10	58.9	28	55.9	28	M3	3.5	4.75	3.9
MNNL 42	16	60	9	12	73.7	35	70.7	45	M4	4.5	5.5	4.9

### Verfügbare Optionen für MNN Wagen

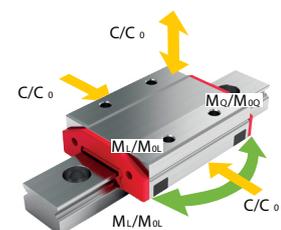




B

MINIRAIL

C0		C100	M0Q	M0L	MQ	ML	Gewicht		
Tragzahlen		Momente						[g]	Baugröße
Statische Tragzahl [N]	Dyn. Tragzahl [N]	Zul. stat. Moment quer [Nm]	Zul. stat. Moment längs [Nm]	Zul. dyn. Moment quer [Nm]	Zul. dyn. Moment längs [Nm]				
2340	1230	16.6	9.3	8.7	4.9	25	MNN 14		
3880	2140	35.5	19.4	19.6	10.7	47	MNN 18		
5630	3240	68.2	32.9	39.2	18.9	84	MNN 24		
8110	4750	171.2	56.8	100.3	33.3	169	MNN 42		
3275	1550	23.3	18	11	8.5	33	MNNL 14		
5270	2645	48.2	35.1	24.2	17.6	60	MNNL 18		
7800	4070	94.4	61.8	49.3	32.2	109	MNNL 24		
11855	6200	250.2	118.6	130.8	62	231	MNNL 42		



## 2.5 Schmierung

### Allgemein

Die Schmierung ist ein Konstruktionselement und muss deshalb in der Entwicklungsphase einer Maschine oder Applikation definiert werden. Wird die Schmierung erst nach abgeschlossener Konstruktion ausgewählt, führt dies erfahrungsgemäß zu erheblichen Schwierigkeiten. Ein durchdachtes Schmierkonzept ist folglich ein Zeichen einer zeitgemäßen und durchdachten Konstruktion.

Zu berücksichtigende Parameter bei der Wahl des Schmiermittels sind u.a.:

- Betriebsbedingungen (Geschwindigkeit, Beschleunigung, Hub, Last, Einbaulage)
- Äußere Einflüsse (Temperatur, aggressive Medien oder Strahlung, Verschmutzung, Feuchtigkeit, Vakuum, Reinraum)
- Nachschmierung (Zeitraum, Menge, Verträglichkeit)
- Verträglichkeit (Mit anderen Schmierstoffen, mit Korrosionsschutz und mit integrierten Werkstoffen wie Kunststoff)

Technische und wirtschaftliche Überlegungen bestimmen das eingesetzte Schmiermittel.

Schneidöle oder wasserlösliche Kühlschmierstoffe sind von den Führungen fernzuhalten, da sie das vorhandene Schmiermittel verdünnen oder wegwaschen. Zudem neigen Kühlschmierstoffe beim Austrocknen zum Verkleben. Auch Schmiermittel mit Feststoffzusätzen sind ungeeignet.

### Kundenspezifische Schmierungen

Für besondere Anwendungen kommen spezielle Schmiermittel zum Einsatz. Zu diesen gehören u.a. Schmierungen für den Vakuumbereich, den Reinraum, für hohe oder tiefe Temperaturen, für hohe Geschwindigkeiten oder hochfrequente Hübe. Für jeden dieser Einsatzbereiche können wir die Führungen mit entsprechender Schmierung liefern.

### 2.6 Optionen MINIRAIL

#### Langzeitschmierung LUBE-S (LS)

Alle MINIRAIL Wagen lassen sich optional mit LUBE-S bestellen.

Die ausgeklügelte, Langzeitschmierung LUBE-S ist ein Schmiermittelreservoir. Mittels Kapillareffekt gibt es das gespeicherte Schmiermittel tangential und in allen Einbaulagen direkt und dosiert an die umlaufenden Kugeln ab. LUBE-S ist auf der Wageninnenseite integriert und schmiert alle Kugeln, die unmittelbar im Lasteingriff stehen. Auch bei Kurzhubanwendungen ist die Schmierung über LUBE-S sichergestellt.

Mit LUBE-S ausgerüstete Wagen werden mit Spaltabstreifern geliefert

#### Nutzen der Langzeitschmierung LUBE-S:

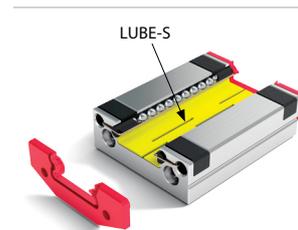
- Wartungsfrei für 20'000 km unter normalen Umgebungsbedingungen und entsprechender Belastung
- Die Wagenlänge bleibt unverändert und beeinträchtigt den maximalen Hub nicht
- LUBE-S ist eine optimale Schmierung für alle Kurzhubanwendungen
- LUBE-S schmiert die Kugeln direkt am Lasteingriff
- Die Laufkultur, die Verschiebekräfte sowie die Lebensdauer bleiben durch LUBE-S vollumfänglich bestehen
- Die Kosten für Unterhalt reduzieren sich maßgeblich
- Die Minimierung des Schmiermittelverbrauchs schont die Umwelt

#### Eine kompakte Lösung

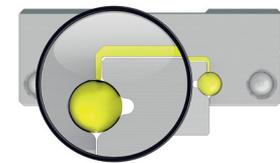
Die Außenabmessungen der Wagen bleiben bestehen. Der maximale Hub wird folglich nicht beeinträchtigt.

#### Laufkultur

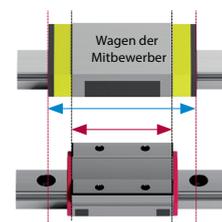
Der Ölspeicher von LUBE-S berührt die Kugeln lediglich punktuell. Dadurch werden die Verschiebekräfte der Wagen nicht beeinflusst und die Laufkultur des Führungssystems bleibt auf hohem Niveau.



*LUBE-S im Wagen integriert und einfach austauschbar*



*LUBE-S überträgt den Schmierstoff auf alle Kugeln am Lasteingriff*



*Die Wagenlänge bleibt mit LUBE-S unverändert. Folglich werden die Verfahwege nicht beeinträchtigt*

B

MINIRAIL



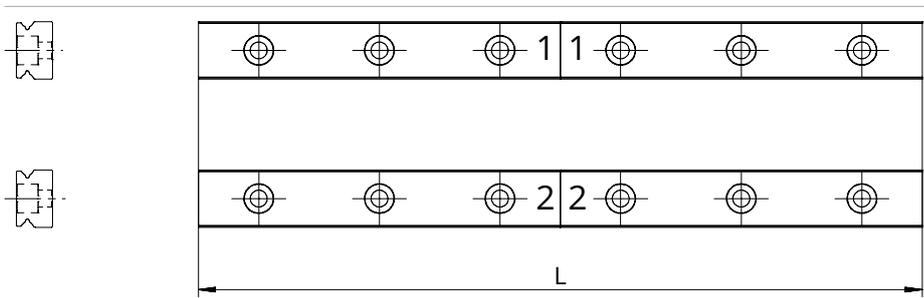
**Bei der Montage sind die MINIRAIL Schienen zu schmieren.**

## Mehrteilige Schienen für MINIRAIL (ZG)

Ist die gewünschte Gesamtlänge der Schiene größer als die im Katalog aufgeführte Maximallänge, können einzelne Schienen stirnseitig gestoßen werden. Dazu werden die Schienen stirnseitig geschliffen. Der Versatz zwischen den einzelnen Führungsbahnen beträgt dabei max. 0.002 mm.



Bei der Montage ist auf die Nummerierung am Stoß zu achten.



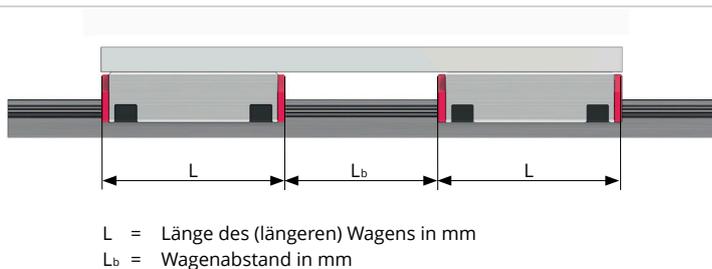
Mehrteilige Schienen am Stoß nummeriert

## Verschiebekraft definiert (VD)

Anspruchsvolle Applikation lassen sich gegebenenfalls nur mit einer definierten Verschiebekraft der Führung verwirklichen. Diese Parameter kann SCHNEEBERGER gemäß Kundenvorgabe einstellen. Wagen und Schienen werden folglich gepaart und als Satz geliefert.

## Höhenabgestimmte Wagen (HA)

In der Genauigkeitsklasse G1 beträgt die maximale Höhenabweichung der Wagen zueinander  $\pm 10 \mu\text{m}$ . Dieser Toleranzbereich kann für bestimmte Konfigurationen zu groß sein – beispielsweise wenn die Distanz unter den einzelnen Wagen zu gering ausfällt, also wenn der Wagenabstand  $L_b$  kleiner ist als die Wagenlänge  $L$ . Für diese Fälle lässt sich der Toleranzbereich kundenspezifisch reduzieren.



### Kundenspezifische Schmierung (KB)

Für besondere Anwendungen kommen spezielle Schmiermittel zum Einsatz. Zu diesen gehören u.a. Schmierungen für den Vakuumbereich, für verschiedene Temperaturen, für hohe Geschwindigkeiten, hohe Lasten oder hochfrequente Hübe.

Für jeden dieser Einsatzbereiche kann BGP-Blazevic die Führungen mit entsprechender Schmierung liefern.



B

MINIRAIL

### Gereinigt und vakuumverpackt (US)

Führungen, die im Vakuum betrieben werden, müssen entsprechend gereinigt und verpackt werden. Die Reinigung erfolgt in unserem Reinraum. Die Verpackung ist zweiteilig und besteht aus einer inneren, gasdichten Verpackung und einer äußeren Schutzverpackung.

Bitte bei Anfragen die geforderte Reinraumklasse angeben (ISO 7 oder ISO 6).



## 2.7 Zubehör

### Kunststoffstopfen (MNK)

Kunststoffstopfen in den Befestigungsbohrungen der Schiene verhindern Schmutzsammlungen.

Schiengröße	Kunststoffstopfen	Die Kunststoffstopfen sind mit folgenden Schraubentypen verwendbar		
		Typ	DIN 912	DIN 7984
7	MNK 4	-	-	x
9	MNK 6	-	-	x
12	MNK 6	x	x	x
15	MNK 6	x	x	x
14	MNK 6	-	-	x
18	MNK 6	x	x	x
24	MNK 8	-	x	x
42	MNK 8	-	x	x



*Kunststoffstopfen zum Dichten der Befestigungsbohrungen*

### Nachschmiereset (MNW)

Ein Nachschmiereset mit KLÜBER Structovis GHD ermöglicht die Schmierung der MINIRAIL Wagen durch die beiden Schmierbohrungen in den Abstreifern.

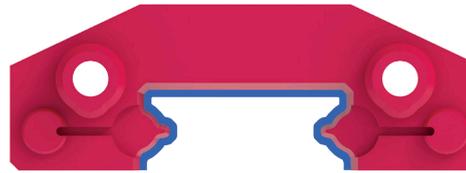


*Nachschmiereset (MNW), Inhalt 7 ml*

### Abstreifer (AS, AL und OA)

#### Standard

Dieser streift über Schienenoberfläche und Laufbahnen und schützt optimal vor Verschmutzung.



Abstreifer Standard (blaue Kontur = Kontaktfläche)

#### Spaltabstreifer (AS)

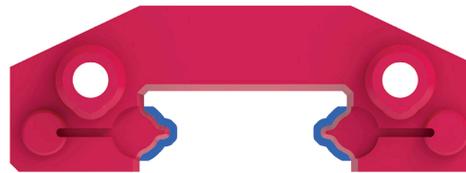
Diese präzise gefertigten Spaltabstreifer verhindern das Eindringen von Schmutzpartikeln, ohne die Verschiebekraft des Wagens zu beeinflussen. Der Abstreifer AS wird standardmäßig für die Option LUBE-S eingesetzt.



Spaltabstreifer (AS)

#### Leichtlaufabstreifer (AL)

Ein Kompromiss zwischen dem Standardabstreifer und dem Spaltabstreifer Typ AS. Die Laufbahnen werden abgestreift, die Schienenoberfläche mittels Spalt abgedichtet. Nur für die Größen 7, 9, 12, 15.



Leichtlaufabstreifer (AL) (blaue Kontur = Kontaktfläche)

#### Ohne Abstreifer (OA)

Ohne Abstreifer; u.a. für den Einsatz im Vakuum.

## 3.1 Produktübersicht MINISCALE PLUS



Diese außergewöhnliche Innovation verbindet die Funktionen «Führen» und «Messen» in einem hoch integrierten Design. MINISCALE PLUS ermöglicht äußerst kompakte Applikationen und vereinfacht Konstruktion und Montage maßgeblich.

MINISCALE PLUS basiert auf den MINIRAIL Führungen und ist für das komplette Produktprogramm erhältlich.

### Eigenschaften des Systems MINISCALE PLUS

- Hoch integriertes, kompaktes Design
- Geringer Konstruktionsaufwand
- Einfache und schnelle Montage
- Gleichbleibend hohe Genauigkeit
- Hohe Zuverlässigkeit und hohe Lebensdauer

### 3.2 Produkteigenschaften

#### Hoch integriertes, kompaktes Design

Der Messsensor ist im Wagen integriert und benötigt keinen zusätzlichen Bauraum.

#### Geringer Konstruktionsaufwand

Die Aufwendungen für ein separates Längenmesssystem entfallen.

#### Einfache und schnelle Montage

- MINISCALE PLUS wird einbaufertig angeliefert
- Zusatzbauteile und -bearbeitungen, wie sie beispielsweise für einen Glasmaßstab nötig sind, entfallen
- Das separate Justieren der Wegmessung ist nicht notwendig
- Kein Aufkleben der Messkala notwendig

#### Gleichbleibend hohe Genauigkeit

- Hohe Laufgüte, da keine Wälzkörperpulsation auftritt
- Die Positionsmessung erfolgt direkt beim Reibungspunkt des Systems  
Dies vereinfacht die Regelungstechnik bei Mikrobewegungen und dynamischen Bewegungen
- Keine Umkehrfehler oder Positionierfehler im Vergleich zu Systemen mit Kugelumlaufspindeln mit Drehgebern
- Die Messung erfolgt direkt beim Arbeitsprozess  
Dadurch reduziert sich der Abbe-Fehler
- Hohe Wiederholbarkeit
- Unempfindlich auf Vibrationen und Erschütterungen, da eine Einheit

#### Hohe Zuverlässigkeit und hohe Lebensdauer

- MINISCALE PLUS basiert auf dem erfolgreichen Design von MINIRAIL
- Die Maßverkörperung ist direkt auf die Schiene aufgebracht. Der Sensor ist perfekt in den Wagen integriert und versiegelt



B

MINISCALE PLUS

## 3.3 Technische Daten und Ausführungsvarianten

### Leistungsparameter von MINISCALE PLUS

<b>Max. Beschleunigung</b>	300 m/s <sup>2</sup>		
<b>Max. Geschwindigkeit</b>	5 m/s analog, 3.2 m/s digital		
<b>Vorspannklassen</b>	V1	Vorspannung 0 bis 0.03 C	(C = dynamische Tragzahl)
<b>Genauigkeitsklassen</b>	G1		
<b>Materialien</b> - Schiene, Wagen, Kugeln - Kugelumlenkungen	rostbeständiger, durchgehärteter Stahl POM		
<b>Einsatzbereiche</b> - Temperaturbereich <sup>(1)</sup> - Vakuum - Luftfeuchtigkeit - Reinraum	-40 °C bis +80 °C (-40 °F bis +176 °F) auf Anfrage 10 % bis 70 % (nicht kondensierend) Reinraumklasse ISO 7 oder ISO 6 (gem. ISO 14644-1)		
<b>Auflösung</b>	TTL Ausgang	0.1 µm <sup>(3)</sup>	(optional: 1 µm / 10 µm)
<b>Genauigkeit <sup>(2)</sup></b>	1000 mm	+/- 5 µm <sup>(4)</sup>	
<b>Wiederholgenauigkeit <sup>(2)</sup></b>	unidirektional +/- 0.1 µm bidirektional +/- 0.2 µm	(bei Auflösung 0.1 µm)	
<b>Maßverkörperung</b>	Teilung Max. Länge Ausdehnungskoeffizient	100 µm 1000 mm 11.7 x 10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup>	
<b>Versorgungsspannung</b>	5 V DC +/- 5 %		
<b>Stromaufnahme (typisch)</b>	60 mA (analog) / 90 mA (digital)		
<b>Ausgangssignal</b>	Analog: 1 Vss (an 120 Ω) Digital: TTL entsprechend der RS 422 Norm		
<b>Ausgangsformat</b>	Differenzielle sin/cos Analogsignale mit Referenzimpuls oder Differenzielle, interpolierte Digitalsignale (A, B, R) Das Referenzsignal ist mit den Inkrementalsignalen synchronisiert		

<sup>(1)</sup> Die Standardschmierung deckt einen Temperaturbereich von -20 °C bis +80 °C ab. Schmierungen für andere Temperaturen können bei Ihrem Ansprechpartner angefragt werden.

<sup>(2)</sup> Die Werte gelten bei 20 °C (68 °F) Raumtemperatur.

<sup>(3)</sup> Beachten Sie die hohen Signalfrequenzen bei hoher Auflösung und hoher Geschwindigkeit.

<sup>(4)</sup> Linearitätsprotokoll auf Anfrage

#### Arbeitsweise und Komponenten von MINISCALE PLUS

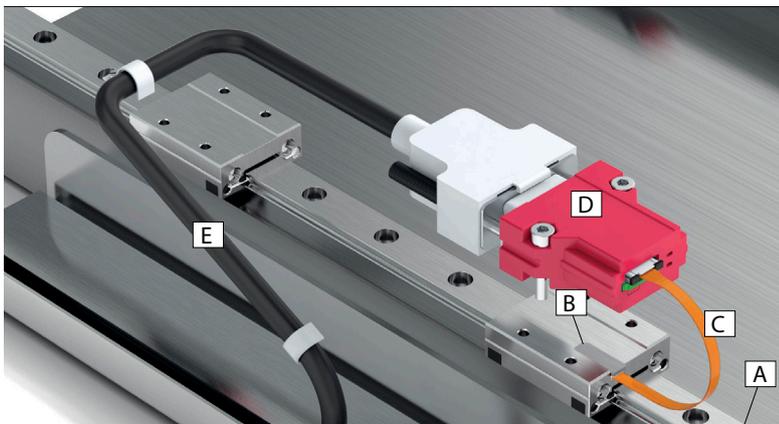
MINISCALE PLUS ist ein optisches, inkrementelles Messsystem und besteht aus dem MINIRAIL Führungssystem und folgenden, zusätzlichen Komponenten:

- A** Maßverkörperung auf der Führungsschiene
- B** Optischer Sensor auf dem Führungswagen
- C** Flexibler Sensor Print (darf nicht dynamisch belastet werden)
- D** Schnittstellenmodul

Das Steuerungskabel **E** mit D-Sub 9 Stecker ist kundenseitig zur Verfügung zu stellen und muss gegebenenfalls schleppkettentauglich sein.

Die Schnittstellenmodule sind in verschiedenen Bauformen erhältlich. Diese werden in diesem Kapitel unter „Schnittstellenmodul“ beschrieben.

Mit einem flexiblen Flachbandkabel (Flat-Flex-Cable, kurz: FFC), das zwischen dem flexiblen Sensorprint und dem Schnittstellenmodul eingefügt wird, kann das Schnittstellenmodul flexibel platziert werden. Die FFC Kabel sind für dynamische Belastungen geeignet.

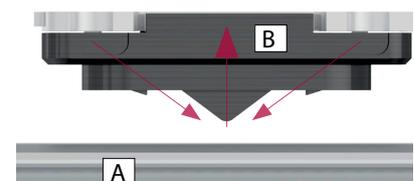


Achse mit MINIRAIL, MINISCALE PLUS und Schnittstellenmodul

#### Maßverkörperung und optischer Sensor

Die hochgenaue Maßverkörperung ist Teil der Oberfläche der gehärteten Schiene mit einer Teilungsperiode von 100 µm. Mittels zwei LED beleuchtet der Sensor die Maßverkörperung. Durch die Beleuchtung der unterschiedlich strukturierten Bereiche auf der Maßverkörperung bilden sich hell-dunkel Felder. Diese optischen Signale werden vom Sensor erfasst und in elektrische Signale umgewandelt. Die vom Sensor gelieferten Rohsignale werden im Schnittstellenmodul aufbereitet.

Die Beleuchtungsstärke der LED wird aktiv geregelt. Damit kann der Alterung des Systems entgegengewirkt werden und auch Verunreinigungen auf der Maßverkörperung werden ausgeglichen.

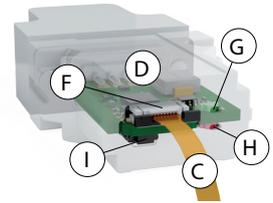


Sensorprinzip  
A Maßverkörperung auf der Schiene  
B Sensor im Wagen

**Schnittstellenmodul**

Die Rohsignale werden im Schnittstellenmodul zu normgerechten Ausgangssignalen aufbereitet. Es stehen analoge oder digitale Schnittstellenmodule zur Verfügung.

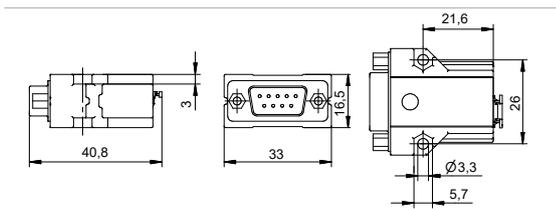
Beachten Sie die Zugänglichkeit zum ZIF-Stecker **F** und die freie Sicht auf die LED-Anzeigen (**G** und **H**) des Schnittstellenmodul. Im Vergleich zur analogen Schnittstelle verfügt die digitale Version zusätzlich über eine Abgleichtaste **I**, die ebenfalls zugänglich sein muss.



*Komponenten des Schnittstellenmoduls*

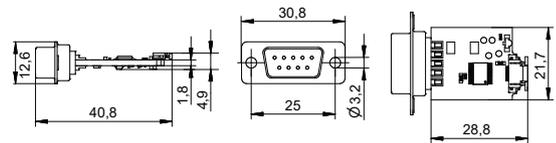
- C** Flexibler Sensor Print
- D** Elektronik (in verschiedenen Bauformen)
- F** ZIF Stecker
- G** LED grün (Betriebsspannung)
- H** LED rot (Fehleranzeige)
- I** Abgleichtaste (nur bei digitalem Schnittstellenmodul)

**Die Schnittstellenmodule sind in den folgenden Bauformen erhältlich:**



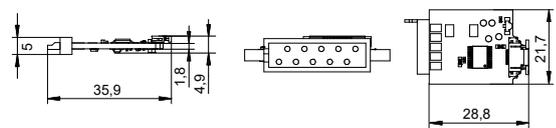
Mit Gehäuse  
Mit D-Sub 9 Stecker

Bestellbezeichnung: MG  
(Standard)



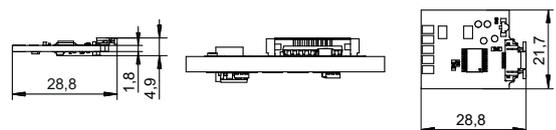
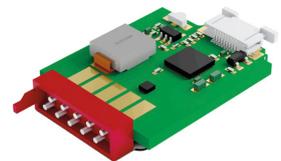
Ohne Gehäuse  
Mit D-Sub 9 Stecker

Bestellbezeichnung: OG



Ohne Gehäuse  
Mit Micro Match Stecker  
(für Steckmontage auf  
Elektronik Platine)

Bestellbezeichnung: MM



Ohne Gehäuse  
Ohne Stecker  
Mit Lötanschlüssen

Bestellbezeichnung: NL



In Absprache mit Ihrem Ansprechpartner ist es für Kunden mit Elektronik Know How zudem möglich das digitale Schnittstellenmodul selber aufzubauen und in die eigene Elektronik zu integrieren. Bestellbezeichnung: KI

#### Signalverarbeitung

Zusätzliche Informationen zur Signalverarbeitung finden Sie auf unserer Website [www.schneeberger.com](http://www.schneeberger.com) im Downloadbereich.

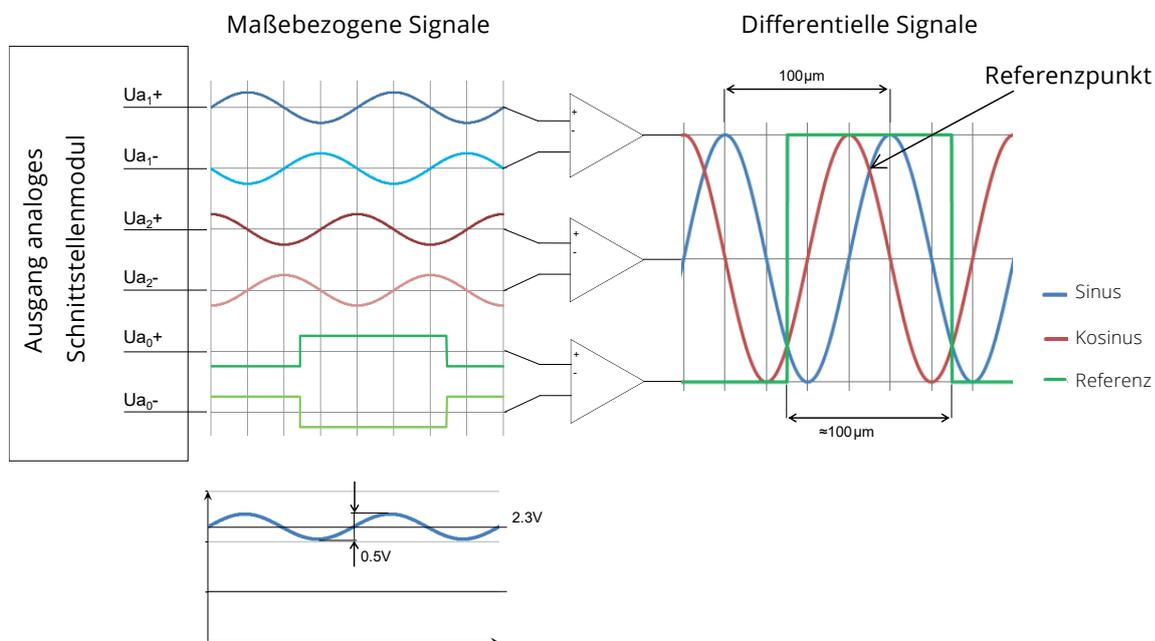
#### Analoges Ausgangsformat:

Differentiell, sin/cos analog Signale mit Referenzimpuls 1 Vss (an 120 Ω).

Die Inkrementalsignale Sinus und Cosinus sind 90° in der Phase verschoben und korrelieren mit den Markierungen auf der Inkrementalspur. Eine elektrische Signalperiode (360°) entspricht dabei genau der Teilungsperiode der Maßverkörperung, welche 100 µm beträgt.

Der Referenzimpuls markiert elektrisch immer denselben Signalabschnitt der Sinus- und Cosinus Verläufe. Der Schnittpunkt der beiden Signale innerhalb des Referenzimpulses markiert somit präzise eine genau definierte Position auf der Maßverkörperung.

Je nach Bewegungsrichtung eilt das Sinussignal dem Cosinus Signal vor oder nach.



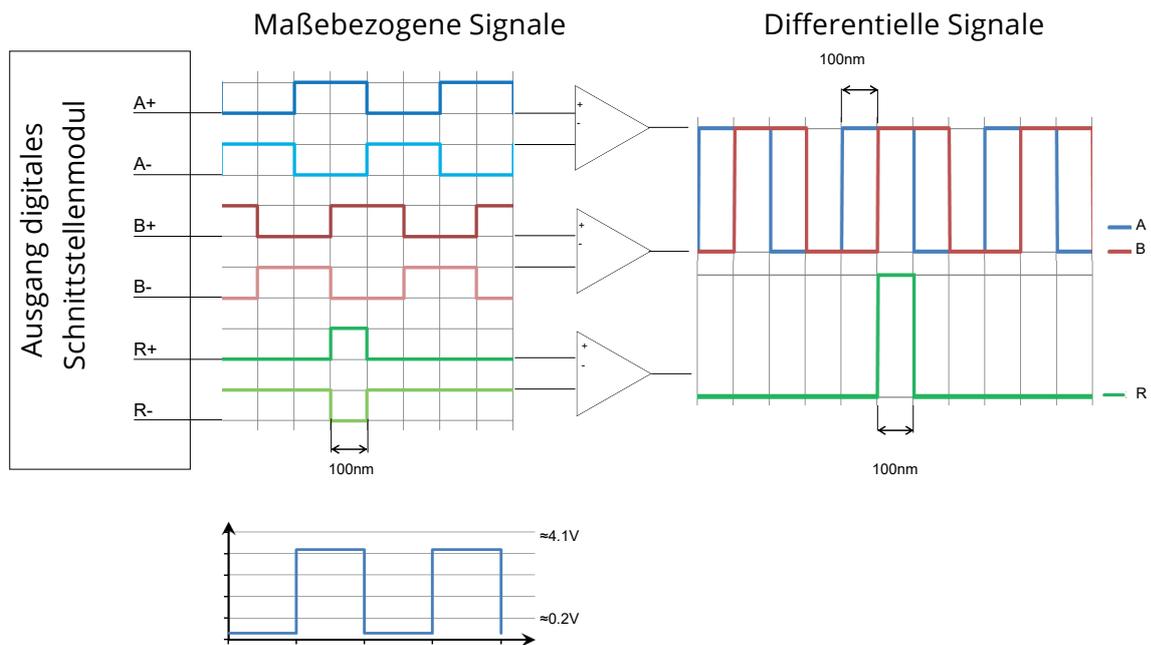
**Digitales Ausgangsformat:**

Differenziell, interpolierte digitale Signale mit Referenzimpuls (A, B, R) TTL Signal (RS422).

Das digitale Schnittstellenmodul bereitet nicht nur die Rohsignale auf, sondern interpoliert außerdem die aufbereiteten Analogsignale. Durch die Interpolation wird eine Wegauflösung von 100 nm erreicht.

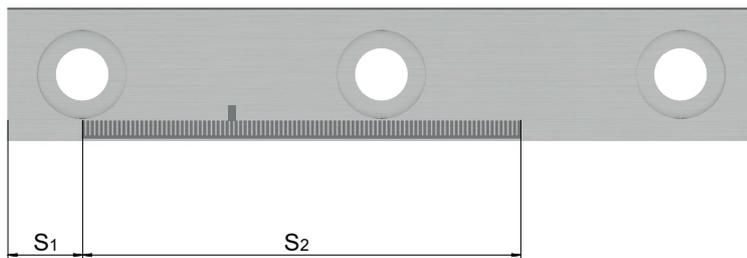
Der digitale Signalverlauf besteht aus einem A-Signal und einem B-Signal. Der Abstand zwischen zwei Signalfanken der beiden Signale A und B entspricht dabei genau einer Wegstrecke von 100 nm. Die Teilungsperiode von 100 µm der Inkrementalspur auf der Maßverkörperung wird dementsprechend durch Interpolation in 1000 Abschnitte von 100 nm geteilt. Je nach Bewegungsrichtung eilt dabei das A-Signal dem B-Signal vor oder nach.

Der Referenzimpuls ist so breit wie der Abstand zwischen zwei Signalfanken der beiden Signale A und B (100 nm). Die Flanken der Inkrementell- und Referenz-Signale sind synchronisiert



#### Inkrementalspur

Die Inkrementalspur ist bei Standardausführungen über die gesamte Schienenlänge aufgebracht. Sie kann auf Kundenwunsch in der Position und Länge angepasst werden.



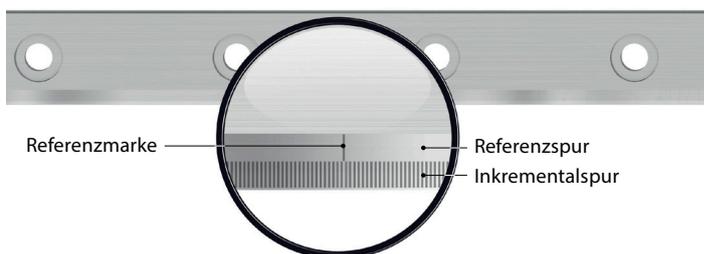
**S1** = Inkrementalspur-Anfang  
**S2** = Inkrementalspur-Länge

#### Einschränkungen:

Für analoge MINISCALE PLUS Schienen muss die Länge der Inkrementalspur (S2) mindestens 30mm betragen.

#### Referenzmarke

Um beim inkrementellen Messsystem einen lokalen Nullpunkt bestimmen zu können, wird eine Referenzmarke benötigt. Die Referenzspur befindet sich neben der Inkrementalspur und wird auch mit dem optischen Sensor erfasst.

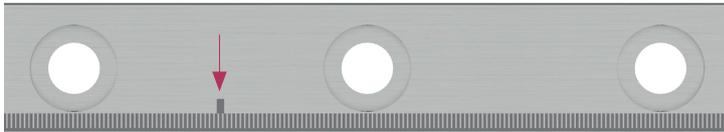


MINISCALE PLUS Schiene mit Maßverkörperung

### Standard Version

Standardmäßig ist für alle Größen die folgende Referenzposition definiert:

- Referenzierung in der Mitte der 1. und 2. Bohrung



Standardposition der Referenzmarke bei allen Größen

### Spezial Versionen

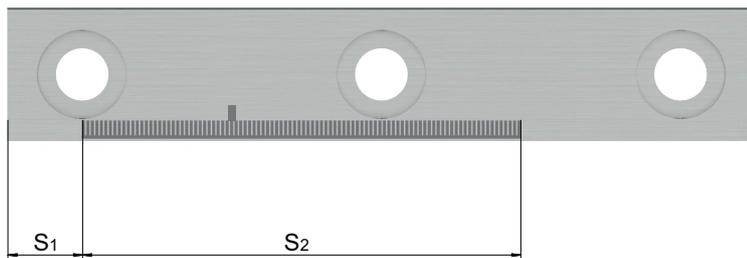
Die Referenzmarke kann an einer beliebigen Position auf der Referenzspur gewählt werden und in beliebiger Anzahl. Dabei ist zu beachten, dass die Referenzmarken mit der Maßverkörperung synchronisiert sind. Das heißt konkret, dass die Markenabstände nur ganze Vielfache von 0.1 mm sein können, da der Pitch der Maßverkörperung 0.1 mm beträgt. Es ist ein Minimalabstand zwischen den Referenzmarken von 1.5 mm einzuhalten. Zudem muss der Abstand zum Ende der Inkrementalspur mindestens 2 mm betragen.

Einschränkungen:

- Bei den Schienenbreiten 7 und 9 liegen die Befestigungsbohrungen der Schiene in der Referenzspur. Deshalb muss bei diesen beiden Größen die Referenzmarke **ZWISCHEN** den Befestigungsbohrungen liegen.
- Beachten Sie bei der Definition der Referenzmarke/n, dass diese vom Sensor des Wagens erreicht werden kann/können.

#### Inkrementalspur

Die Inkrementalspur ist bei Standardausführungen über die gesamte Schienenlänge aufgebracht. Sie kann auf Kundenwunsch in der Position und Länge angepasst werden.



**S1** = Inkrementalspur-Anfang  
**S2** = Inkrementalspur-Länge

**B**

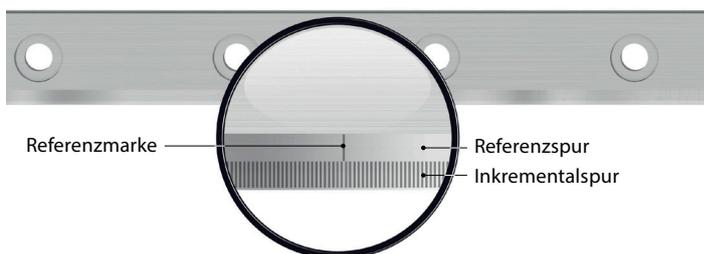
MINISCALE PLUS

#### Einschränkungen:

Für analoge MINISCALE PLUS Schienen muss die Länge der Inkrementalspur (S2) mindestens 30mm betragen.

#### Referenzmarke

Um beim inkrementellen Messsystem einen lokalen Nullpunkt bestimmen zu können, wird eine Referenzmarke benötigt. Die Referenzspur befindet sich neben der Inkrementalspur und wird auch mit dem optischen Sensor erfasst.



*MINISCALE PLUS Schiene mit Maßverkörperung*

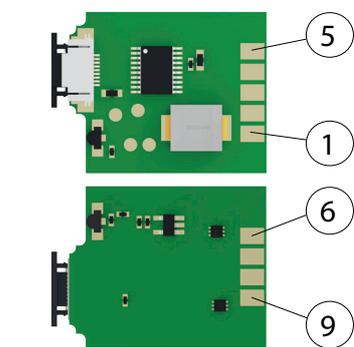
**Kontaktbelegung Analoges (1VSS) und Digitales (TTL) Schnittstellenmodul**

Männlicher 9-poliger D-Sub Stecker oder Lötanschlüsse

Pin	Analoges Signal	Digitales Signal	Beschreibung
1	Ua1-	A -	Quadratursignal
2	0V	0V	Maße
3	Ua2-	B -	Quadratursignal
4	ERR NOT	ERR NOT	Fehlersignal (Low = Fehler)
5	Ua0 -	R -	Referenzsignal
6	Ua1 +	A +	Quadratursignal
7	+ 5V DC	+ 5V DC	Speisespannung
8	Ua2 +	B +	Quadratursignal
9	Ua0 +	R +	Referenzsignal



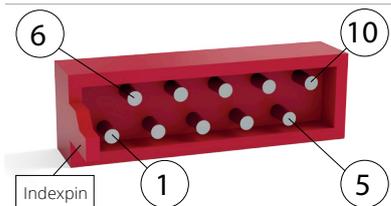
Pinbelegung D-Sub 9 Stecker am Schnittstellenmodul



Pinbelegung Schnittstellenmodul mit Lötanschlüssen

Männlicher 10 poliger Micro Match Stecker

Pin	Analoges Signal	Digitales Signal	Beschreibung
1	nc	nc	
2	Ua1 +	A +	Quadratursignal
3	+ 5V DC	+ 5V DC	Speisespannung
4	Ua2 +	B +	Quadratursignal
5	Ua0 +	R +	Referenzsignal
6	Ua1 -	A -	Quadratursignal
7	0V	0V	Maße
8	Ua2 -	B -	Quadratursignal
9	ERR NOT	ERR NOT	Fehlersignal (Low = Fehler)
10	Ua0 -	R -	Referenzsignal



Pinbelegung Micro Match Stecker am Schnittstellenmodul

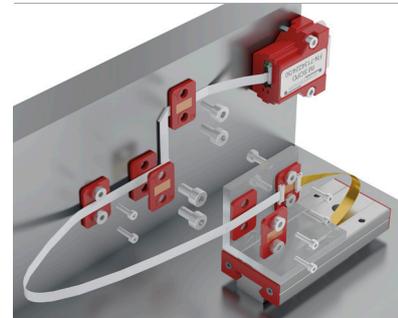
#### Verlängerungen

Überall dort, wo das Schnittstellenmodul nicht unmittelbar beim Sensor angebracht werden kann, bietet sich die Verwendung des Verlängerungssets an. Zwischen dem Sensorprint und dem Schnittstellenmodul wird dabei ein flexibles Flachbandkabel (Flat-Flex-Cable, kurz: FFC) eingesetzt.

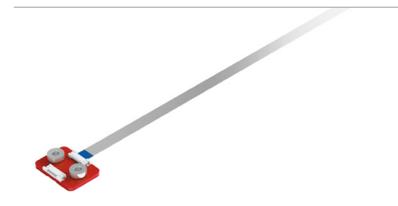
Dies kann folgende Vorteile bieten:

- Durch die Verlagerung des Schnittstellenmoduls kann die bewegte Masse eines Aufbaus reduziert werden, indem das Schnittstellenmodul in den ruhenden Teil verlagert wird.
- Das im Verlängerungsset enthaltene geschirmte FFC-Kabel ist dazu ausgelegt auch dynamisch belastet zu werden. Der empfohlene minimale Biegeradius ist 10 mm. Im Gegensatz dazu darf der flexible Sensorprint nur statisch verlegt werden.
- Das FFC-Kabel bietet eine geringe Verschiebekraft. Dies kann überall dort ein Vorteil sein, wo ein schleppkettenfähiges Kabel zu starr wäre.
- Das FFC-Kabel darf bei der Montage auch einmalig gefaltet werden.

Die FFC Kabel werden in drei Längen angeboten: 250 mm, 400 mm und 600 mm. Ein Adapterboard wird mit dem FFC-Verlängerungskabel mitgeliefert.



Einbaubeispiel mit FFC Verlängerung



FFC-Kabel mit Adapter



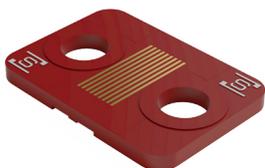
#### Adapter

Dient zur elektrischen Verbindung zwischen dem Sensorprint und dem Verlängerungskabel. Zu diesem Zweck sind zwei ZIF-Verbinder auf dem Adapter vorhanden.



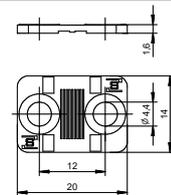
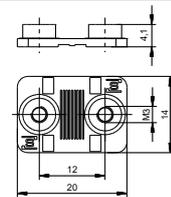
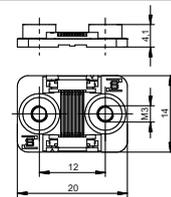
#### Klemmplatte

Kann für eine Zugentlastung oder zum Führen des FFC Kabels verwendet werden. Auf dem Board sind zwei M3 Distanzhülsen verbaut.

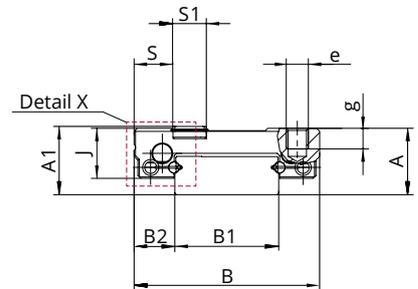
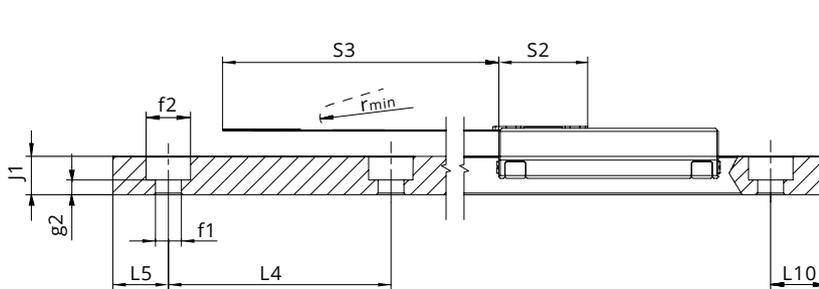


#### Basisplatte

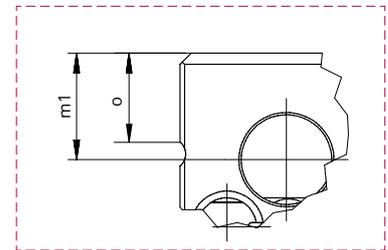
Kann als Unterlage oder zum Klemmen des Kabels verwendet werden.



## MINISCALE PLUS, Standardgrößen



Detail X



Bei Applikationen mit nur einem einzelnen MINISCALE PLUS Wagen der Größe MNNS 7, 9, 12, 15 bitten wir Sie Ihren Ansprechpartner zu kontaktieren.

	A	A1	B	B1	B2	J	J1	L1	L2	L4	L5/L10	L6	N	e	f1	f2	g	g2	m1
Baugröße	[mm]																		
MNNS 07 SCP	8	9.2	17	7	5	6.5	4.5	-	-	15	5	16.1	12	M2	2.4	4.2	2.5	2.2	3.1
MNNS 09 SCP	10	10	20	9	5.5	8	5.5	-	-	20	7.5	19	15	M3	3.5	6	3	2	3.8
MNNS 12 SCP	13	13	27	12	7.5	10	7.5	-	-	25	10	20.9	20	M3	3.5	6	3.5	3	4.75
MNNS 15 SCP	16	16	32	15	8.5	12	9.5	-	-	40	15	28.7	25	M3	3.5	6	4	5	5.55
MNN 07 SCP	8	9.2	17	7	5	6.5	4.5	8	-	15	5	22.1	12	M2	2.4	4.2	2.5	2.2	3.1
MNN 09 SCP	10	10	20	9	5.5	8	5.5	10	-	20	7.5	29	15	M3	3.5	6	3	2	3.8
MNN 12 SCP	13	13	27	12	7.5	10	7.5	15	-	25	10	33.4	20	M3	3.5	6	3.5	3	4.75
MNN 15 SCP	16	16	32	15	8.5	12	9.5	20	-	40	15	40.7	25	M3	3.5	6	4	5	5.55
MNNL 07 SCP	8	9.2	17	7	5	6.5	4.5	13	-	15	5	29.6	12	M2	2.4	4.2	2.5	2.2	3.1
MNNL 09 SCP	10	10	20	9	5.5	8	5.5	16	-	20	7.5	37	15	M3	3.5	6	3	2	3.8
MNNL 12 SCP	13	13	27	12	7.5	10	7.5	20	-	25	10	43.4	20	M3	3.5	6	3.5	3	4.75
MNNL 15 SCP	16	16	32	15	8.5	12	9.5	25	-	40	15	55.7	25	M3	3.5	6	4	5	5.55
MNNXL 07 SCP	8	9.2	17	7	5	6.5	4.5	20	10	15	5	38.6	12	M2	2.4	4.2	2.5	2.2	3.1
MNNXL 09 SCP	10	10	20	9	5.5	8	5.5	26	13	20	7.5	47	15	M3	3.5	6	3	2	3.8
MNNXL 12 SCP	13	13	27	12	7.5	10	7.5	30	15	25	10	55.9	20	M3	3.5	6	3.5	3	4.75
MNNXL 15 SCP	16	16	32	15	8.5	12	9.5	40	20	40	15	70.7	25	M3	3.5	6	4	5	5.55

### Verfügbare Optionen



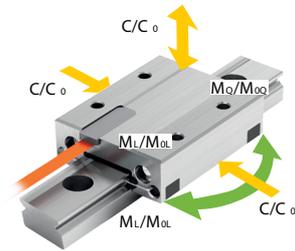
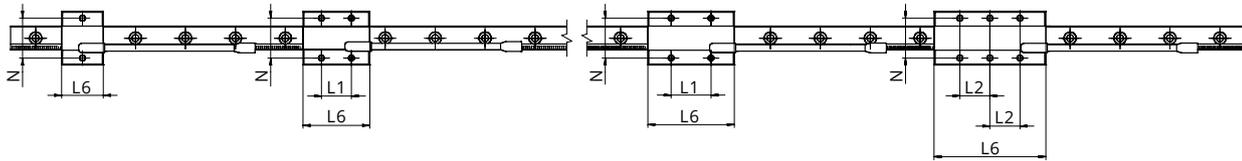
### 3. MINISCALE PLUS

MNNS kurz

MNN standard

MNNL lang

MNNXL extra lang

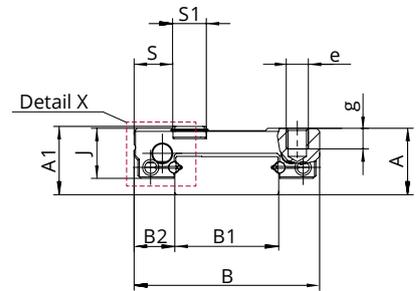
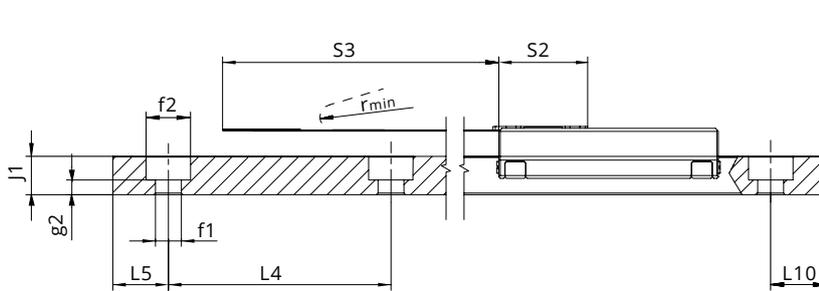


B

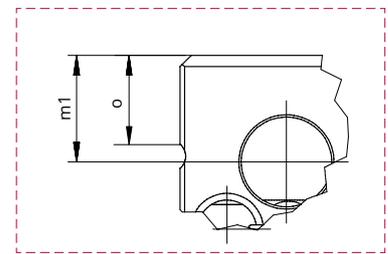
MINISCALE PLUS

o	S	S1	S2	S3	r <sub>min</sub>	C0	C100	M0Q	M0L	MQ	ML	Gewicht		Baugröße
[mm]						Tragzahlen		Momente				Wagen	Schiene	
						Statische Tragzahl [N]	Dyn. Tragzahl [N]	Zul. stat. Moment quer [Nm]	Zul. stat. Moment längs [Nm]	Zul. dyn. Moment quer [Nm]	Zul. dyn. Moment längs [Nm]	[g]	[g/m]	
2.5	3.6	5.5	13.5	75	2	935	645	3.4	1.6	2.3	1.1	9	216	MNNS 07 SCP
3.1	4.2	5.5	13.5	75	2	1385	1040	6.5	2.8	4.8	2.1	16	309	MNNS 09 SCP
3.9	6.7	5.5	13.5	75	2	1735	1420	10.6	3.6	8.7	3	29	598	MNNS 12 SCP
4.9	8.3	5.5	13.5	75	2	3120	2435	23.7	9.4	18.5	7.3	56	996	MNNS 15 SCP
2.5	3.6	5.5	13.5	75	2	1560	925	5.6	4.3	3.3	2.5	13	216	MNN 07 SCP
3.1	4.2	5.5	13.5	75	2	2770	1690	12.9	10.2	7.9	6.2	24	309	MNN 09 SCP
3.9	6.7	5.5	13.5	75	2	3900	2510	23.8	16.3	15.3	10.4	47	598	MNN 12 SCP
4.9	8.3	5.5	13.5	75	2	5620	3680	42.7	28.1	27.9	18.4	81	996	MNN 15 SCP
2.5	3.6	5.5	13.5	75	2	2340	1230	8.4	9.3	4.4	4.9	18	216	MNNL 07 SCP
3.1	4.2	5.5	13.5	75	2	3880	2140	18.1	19.4	9.9	10.7	31	309	MNNL 09 SCP
3.9	6.7	5.5	13.5	75	2	5630	3240	34.4	32.9	19.8	18.9	63	598	MNNL 12 SCP
4.9	8.3	5.5	13.5	75	2	8740	5000	66.4	65.5	38.1	37.6	114	996	MNNL 15 SCP
2.5	3.6	5.5	13.5	75	2	3275	1550	11.8	18	5.6	8.5	23	216	MNNXL 07 SCP
3.1	4.2	5.5	13.5	75	2	5270	2645	24.5	35.1	12.3	17.6	40	309	MNNXL 09 SCP
3.9	6.7	5.5	13.5	75	2	7800	4070	47.6	61.8	24.8	32.2	81	598	MNNXL 12 SCP
4.9	8.3	5.5	13.5	75	2	11855	6200	90.1	118.6	47.1	62	146	996	MNNXL 15 SCP

## MINISCALE PLUS, Breitgrößen



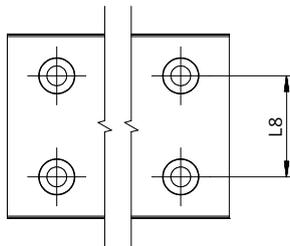
Detail X



	A	A1	B	B1	B2	J	J1	L1	L4	L5/L10	L6	L8	N	e	f1	f2	g	g2	m1
Baugröße	[mm]																		
MNN 14 SCP	9	10	25	14	5.5	6.8	5.2	10	30	10	29.6	-	19	M3	3.5	6	2.8	2	3.3
MNN 18 SCP	12	12	30	18	6	8.5	7	12	30	10	37	-	21	M3	3.5	6	3	2.5	4.3
MNN 24 SCP	14	14	40	24	8	10	8.5	15	40	15	43.4	-	28	M3	4.5	8	3.5	4	4.75
MNN 42 SCP	16	16	60	42	9	12	9.5	20	40	15	52.7	23	45	M4	4.5	8	4.5	5	5.5
MNNL 14 SCP	9	10	25	14	5.5	6.8	5.2	19	30	10	38.6	-	19	M3	3.5	6	2.8	2	3.3
MNNL 18 SCP	12	12	30	18	6	8.5	7	24	30	10	47	-	21	M3	3.5	6	3	2.5	4.3
MNNL 24 SCP	14	14	40	24	8	10	8.5	28	40	15	55.9	-	28	M3	4.5	8	3.5	4	4.75
MNNL 42 SCP	16	16	60	42	9	12	9.5	35	40	15	70.7	23	45	M4	4.5	8	4.5	5	5.5

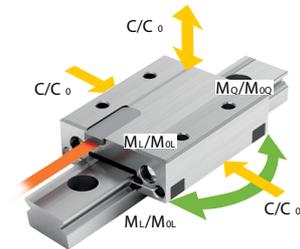
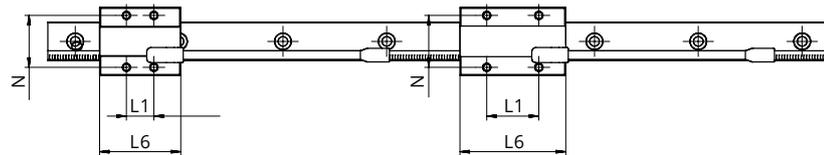
### Verfügbare Optionen





MNN standard

MNNL lang



B  
MINISCALE PLUS

o	S	S1	S2	S3	r <sub>min</sub>	C0	C100	M0Q	M0L	MQ	ML	Gewicht		Baugröße
[mm]						Tragzahlen		Momente				Wagen	Schiene	
						Statische Tragzahl [N]	Dyn. Tragzahl [N]	Zul. stat. Moment quer [Nm]	Zul. stat. Moment längs [Nm]	Zul. dyn. Moment quer [Nm]	Zul. dyn. Moment längs [Nm]	[g]	[g/m]	
2.2	5.2	5.5	13.5	75	2	2340	1230	16.6	9.3	8.7	4.9	25	518	MNN 14 SCP
3.1	5.8	5.5	13.5	75	2	3880	2140	35.5	19.4	19.6	10.7	47	915	MNN 18 SCP
3.9	7.8	5.5	13.5	75	2	5630	3240	68.2	32.9	39.2	18.9	84	1476	MNN 24 SCP
4.9	8.8	5.5	13.5	75	2	8110	4750	171.2	56.8	100.3	33.3	169	2828	MNN 42 SCP
2.2	5.2	5.5	13.5	75	2	3275	1550	23.3	18	11	8.5	33	518	MNNL 14 SCP
3.1	5.8	5.5	13.5	75	2	5270	2645	48.2	35.1	24.2	17.6	60	915	MNNL 18 SCP
3.9	7.8	5.5	13.5	75	2	7800	4070	94.4	61.8	49.3	32.2	109	1476	MNNL 24 SCP
4.9	8.8	5.5	13.5	75	2	11855	6200	250.2	118.6	130.8	62	231	2828	MNNL 42 SCP

## 3.5 Optionen MINISCALE PLUS

### Schmierung

Die Schmierung ist ein Konstruktionselement und muss deshalb in der Entwicklungsphase einer Maschine oder Applikation definiert werden. Wird die Schmierung erst nach abgeschlossener Konstruktion ausgewählt, führt dies erfahrungsgemäß zu erheblichen Schwierigkeiten. Ein durchdachtes Schmierkonzept ist folglich ein Zeichen einer zeitgemäßen und durchdachten Konstruktion.

Zu berücksichtigende Parameter bei der Wahl des Schmiermittels sind u.a.:

- Betriebsbedingungen (Geschwindigkeit, Beschleunigung, Hub, Last, Einbaulage)
- Äußere Einflüsse (Temperatur, aggressive Medien oder Strahlung, Verschmutzung, Feuchtigkeit, Vakuum, Reinraum)
- Nachschmierung (Zeitraum, Menge, Verträglichkeit)
- Verträglichkeit (Mit anderen Schmierstoffen, mit Korrosionsschutz und mit integrierten Werkstoffen wie Kunststoff)

Technische und wirtschaftliche Überlegungen bestimmen das eingesetzte Schmiermittel.

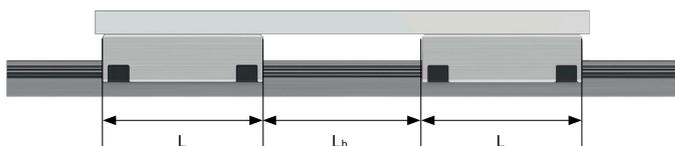
Schneidöle oder wasserlösliche Kühlschmierstoffe sind von den Führungen fernzuhalten, da sie das vorhandene Schmiermittel verdünnen oder wegwaschen. Zudem neigen Kühlschmierstoffe beim Austrocknen zum Verkleben. Auch Schmiermittel mit Feststoffzusätzen sind ungeeignet.

### Verschiebekraft definiert (VD)

Anspruchsvolle Applikation lassen sich gegebenenfalls nur mit einer definierten Verschiebekraft der Führung verwirklichen. Diesen Parameter kann SCHNEEBERGER gemäß Kundenvorgabe einstellen. Wagen und Schienen werden folglich gepaart und als Satz geliefert.

### Höhenabgestimmte Wagen (HA)

In der Genauigkeitsklasse G1 beträgt die maximale Höhenabweichung der Wagen zueinander  $\pm 10 \mu\text{m}$ . Dieser Toleranzbereich kann für bestimmte Konfigurationen zu groß sein – beispielsweise wenn die Distanz unter den einzelnen Wagen zu gering ausfällt; wenn der Wagenabstand  $L_b$  kleiner ist als die Wagenlänge  $L$ . Für diese Fälle lässt sich der Toleranzbereich kundenspezifisch reduzieren.



$L$  = Länge des (längeren) Wagens in mm  
 $L_b$  = Wagenabstand in mm

## 3.6 Zubehör MINISCALE PLUS

### Zähler und Positionsanzeige für MINISCALE PLUS

Für einfache Anwendungen, Versuchs- oder Prototypenaufbauten empfehlen wir die USB-Zähler der Heilig & Schwab GmbH & Co. KG. Die nachfolgenden Zähler können dort direkt bestellt werden ([www.heilig-schwab.de](http://www.heilig-schwab.de)).

#### 1-Achs USB-Zähler

Mit dem USB-Zähler kann ein MINISCALE PLUS oder ein anderer inkremental Encoder mit TTL-, 1 Vss- oder 11  $\mu$ Ass-Signalausgang direkt an einen Rechner mit USB-Schnittstelle angeschlossen werden.

Mit der im Lieferumfang enthaltenen Treiber-Software kann der USB-Zähler schnell und einfach in Ihre Anwendung integriert werden.



1-Achs USB-Zähler

#### 3-Achs-USB-Zähler

Mit diesem USB-Zähler können drei MINISCALE PLUS oder andere inkremental Encoder mit TTL- oder 1 Vss-Signalausgang direkt an einen Rechner mit USB-Schnittstelle angeschlossen werden. Zusätzlich steht für jeden Zählereingang ein Latchsignal-Eingang zur Verfügung.

Mit der im Lieferumfang enthaltenen Treiber-Software kann der USB-Zähler schnell und einfach in Ihre Anwendung integriert werden.



3-Achs-USB-Zähler

## 4.1 Produktübersicht Mikrorolltisch MINISLIDE



Herausfordernde Applikationen verlangen außergewöhnliche Führungen. MINISLIDE verkörpern die neuste Generation von Miniaturführungen für sehr anspruchsvolle Anwendungen. Sie sind äußerst robust und überzeugen in jeder Anwendung durch ihre hohe Laufkultur, ihre Präzision und Zuverlässigkeit.

Das MINISLIDE Sortiment umfasst die Baugrößen 4, 5, 7, 9, 12 und 15 mit Verfahrwegen von 6 mm bis 102 mm.

### Eigenschaften der Mikrorolltische MINISLIDE



## Bestellcode

MINISLIDE	2	MS	5-	40.	31-	VD-	HA-	KB-	US	VA
Stückzahl										
Baureihe MS oder MSQ										
Schienenbreite B1										
Systemlänge L										
Hub H										
Verschiebekraft definiert										
Höhenabgestimmt										
Schmierung kundenspezifisch										
Ultraschall gereinigt										
Vakuumverpackt										

**B**  
MINISLIDE

## 4.2 Produkteigenschaften MINISLIDE MS

### Umfangreiches Sortiment

Das Sortiment vom Typ MS umfasst die Schienenbreiten 4 mm und 5 mm, die je nach Typ in vier bis fünf Längen- und Hubvarianten erhältlich sind.

#### MS 5

Systemlängen in mm: 15 – 50

Hübe in mm: 8 – 42

#### MS 4

Systemlängen in mm: 10 – 25

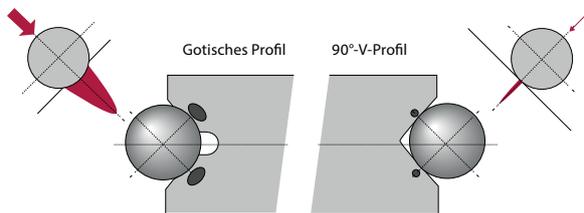
Hübe in mm: 6 – 22



MINISLIDE MS Sortiment

### Höchste Tragfähigkeit bei kompakter Bauweise

Das gotische Profil der Führungsbahnen von MINISLIDE MS ermöglicht Tragzahlen, die bis 15-mal höher liegen als bei einem 90°-V-Profil. Folglich ermöglicht MINISLIDE MS kompakte und robuste Konstruktionen bei niedrigem Eigengewicht.



Das gotische Führungsprofil im Vergleich zum 90°-V-Profil

### Integrierte Käfigzentrierung

MINISLIDE MS 4 und MS 5 verfügen über einen einteiligen Kunststoffkäfig, um auftretendem Käfigwandern entgegenzuwirken. Der Käfig wird über die integrierte Käfigzentrierung positioniert.



MINISLIDE MS

## 4.3 Produkteigenschaften MINISLIDE MSQ

### Umfangreiches Sortiment

Das Sortiment vom Typ MSQ umfasst die Schienenbreiten 7 mm, 9 mm, 12 mm und 15 mm, die je nach Typ in vier bis fünf Längen- und Hubvarianten erhältlich sind.

#### MSQ 15

Systemlängen in mm: 70 – 130

Hübe in mm: 66 – 102

#### MSQ 12

Systemlängen in mm: 50 – 100

Hübe in mm: 45 – 70

#### MSQ 9

Systemlängen in mm: 40 – 80

Hübe in mm: 34 – 66

#### MSQ 7

Systemlängen in mm: 30 – 70

Hübe in mm: 20 – 58



MINISLIDE MS Sortiment

B

MINISLIDE

### Hohe Geschwindigkeiten und Beschleunigungen

Anwendungen mit hohen Beschleunigungen verlangen durchdachte Lösungen. Durch ihr einzigartiges Design mit integrierter Käfigzwangssteuerung erfüllen MINISLIDE MSQ die Anforderungen modernster Antriebstechnik und ermöglichen Geschwindigkeiten von 3 m/s und Beschleunigungen von 300 m/s<sup>2</sup>.



MINISLIDE MSQ ermöglicht Geschwindigkeiten von 3 m/s und Beschleunigungen von 300 m/s<sup>2</sup>

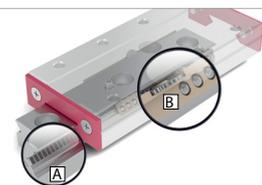
### Hohe Prozesssicherheit dank Käfigzwangssteuerung

In jeder Linearführung kann sich der Käfig in der Längsachse frei bewegen. Durch ungleichmäßige Lastverteilung, hohe Beschleunigungen, vertikalen Einbau oder Temperaturunterschiede verschiebt sich der Käfig in der Regel aus dem Zentrum. Dieses Käfigwandern beeinträchtigt die Effektivität jeder Applikation, weil der Käfig mit erhöhtem Kraftaufwand mittels Korrekturhüben regelmäßig zentriert werden muss.

Die MINISLIDE MSQ sind mit einer ausgereiften, robusten Käfigzwangssteuerung ausgerüstet, welche das Käfigwandern eliminiert. Die Verzahnungen der Zwangssteuerung sind direkt in Wagen und Schiene eingearbeitet. Käfig und Zahnrad sind aus hochwertigem Kunststoff gefertigt.

Mit diesem kompakten und robusten Design sowie einem Minimum an integrierten Bauteilen ist für höchste Zuverlässigkeit in jeder Betriebsituation gesorgt.

Eine mechanische Hubbegrenzung schützt den Mechanismus der Käfigzwangssteuerung und erleichtert Montage und Unterhalt (darf während des Betriebs nicht als Wegbegrenzung verwendet werden).

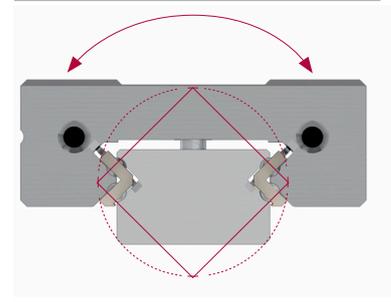


Die robuste Käfigzwangssteuerung von MINISLIDE MSQ

A Verzahnungen an Wagen und Schiene  
B Käfig mit Zahnrad

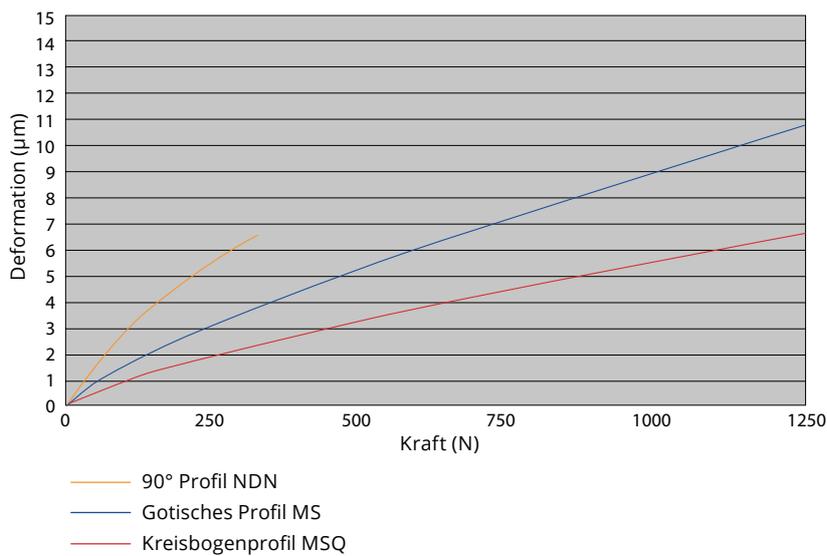
**Höchste Steifigkeit und Tragzahlen**

MINISLIDE MSQ verfügen über vier Laufbahnen mit Kreisbogenprofil. Aufgrund deren Anordnung in O-Form werden große, innere Stützabstände realisiert. Im Zusammenspiel mit den um 90 Grad versetzten Laufbahnen werden eine gleichmäßige und hohe Aufnahme von Kräften aus allen Richtungen sowie eine hohe Momenten Steifigkeit erzielt.



*MINISLIDE MSQ mit vier Laufbahnen mit Kreisbogenprofil in O-Form Anordnung*

MINISLIDE sind spielfrei vorgespannt. In Kombination mit einer hohen Anzahl Rollkörpern ist eine sehr hohe Systemsteifigkeit und somit höchste Präzision garantiert.



Vergleich der Steifigkeit baugleicher MINISLIDE der Größe 9-80.66 mit unterschiedlicher Formgebung der Führungslaufbahnen. Das Kreisbogenprofil von MSQ ergibt die geringste Deformation und folglich die höchste Steifigkeit

## 4.4 Technische Daten und Ausführungsvarianten

### Leistungsparameter von MINISLIDE MS

<b>Max. Beschleunigung</b>	50 m/s <sup>2</sup>
<b>Max. Geschwindigkeit</b>	1 m/s
<b>Vorspannung</b>	Spielfrei
<b>Materialien</b> - Schiene, Wagen, Kugeln - Käfig	Rostbeständiger, durchgehärteter Stahl POM
<b>Einsatzbereiche</b> - Temperaturbereich <sup>(1)</sup> - Vakuum <sup>(2)</sup> - Luftfeuchtigkeit - Reinraum	-40 °C bis +80 °C (-40 °F bis +176 °F) Hochvakuum (max. 10 <sup>-7</sup> mbar) 10 % – 70 % (nicht kondensierend) Reinraumklasse ISO 7 oder ISO 6 (gem. ISO 14644-1)

<sup>(1)</sup> Die Standardschmierung deckt einen Temperaturbereich von -20 °C bis +80 °C ab. Schmierungen für andere Temperaturen können angefragt werden.

<sup>(2)</sup> Die Vakuumtauglichkeit bezieht sich auf die eingesetzten Materialien. Der Einsatz im Vakuum bedingt eine Spezialschmierung, die angefragt werden kann. Damit in den Sackbohrungen keine Luft gefangen bleibt, sind die Befestigungsschrauben zu entlüften.

### Leistungsparameter von MINISLIDE MSQ

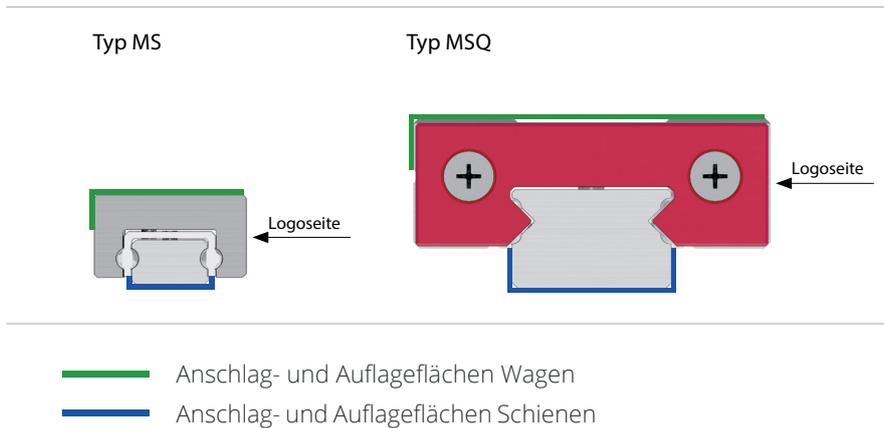
<b>Max. Beschleunigung</b>	300 m/s <sup>2</sup>
<b>Max. Geschwindigkeit</b>	3 m/s
<b>Vorspannung</b>	Spielfrei
<b>Materialien</b> - Schiene, Wagen, Kugeln - Käfig und Zahnrad - Endstücke	Rostbeständiger, durchgehärteter Stahl PEEK PEEK
<b>Einsatzbereiche</b> - Temperaturbereich <sup>(1)</sup> - Vakuum <sup>(2)</sup> - Luftfeuchtigkeit - Reinraum	-40 °C bis +150 °C (-40 °F bis +302 °F) Hochvakuum (max. 10 <sup>-9</sup> mbar) 10 % – 70 % (nicht kondensierend) Reinraumklasse ISO 7 oder ISO 6 (gem. ISO 14644-1)

<sup>(1)</sup> Die Standardschmierung deckt einen Temperaturbereich von -30 °C bis +120 °C ab. Schmierungen für andere Temperaturen können bei SCHNEEBERGER angefragt werden.

<sup>(2)</sup> Die Vakuumtauglichkeit bezieht sich auf die eingesetzten Materialien. Um MSQ im Vakuum einsetzen zu können, sind Befestigungsschrauben und Stirnplatten zu entfernen. Der Einsatz im Vakuum bedingt eine Spezialschmierung, die angefragt werden kann.

**Anschlag- und Auflageflächen**

Die Anschlag- und Auflageflächen von Wagen und Schiene sind nachfolgend bezeichnet.

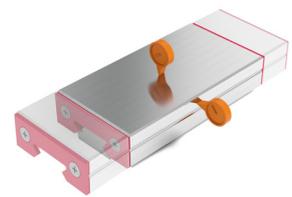


Die Anschlagseite des Wagens liegt gegenüber der Wagenseite mit dem Firmenlogo/ Typenbezeichnung. Die Schiene kann beidseitig angeschlagen werden.

**Ablaufgenauigkeit und Parallelität der Auflageflächen**

Die Toleranz für die Geradheit des Hubes hängt von der Länge der Führung ab. In der nachfolgenden Tabelle sind die entsprechenden Maximalwerte aufgeführt. Die Messungen werden im unbelasteten Zustand und auf einer ebenen Unterlage durchgeführt.

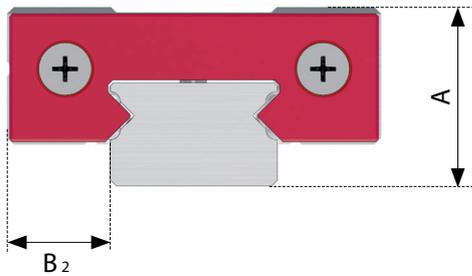
Systemlänge L	Geradheit des Hubes horizontal und vertikal
10 - 30 mm	3 µm
40 - 80 mm	4 µm
90 - 130 mm	5 µm



Systemlänge L	Parallelität der Auflageflächen (Mikrorolltisch in Mittelstellung)
10 - 30 mm	12 µm
40 - 80 mm	15 µm
90 - 130 mm	18 µm



## Toleranz der Bauhöhe

A:  $\pm 0.02$  mmB<sub>2</sub>:  $\pm 0.02$  mm

B

MINISLIDE

## Verschiebekraft und Vorspannung

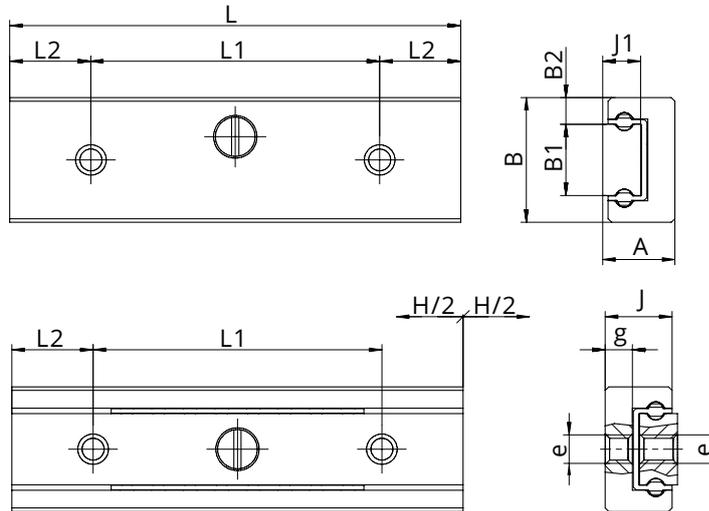
Die Verschiebekraft wird beeinflusst von der Vorspannung und dem eingesetzten Schmiermittel. Standardmäßig werden MINISLIDE spielfrei, leicht vorgespannt geliefert.

Auf Wunsch können die Wagen mit einer definierten Verschiebekraft geliefert werden.

## Reibung und Laufruhe

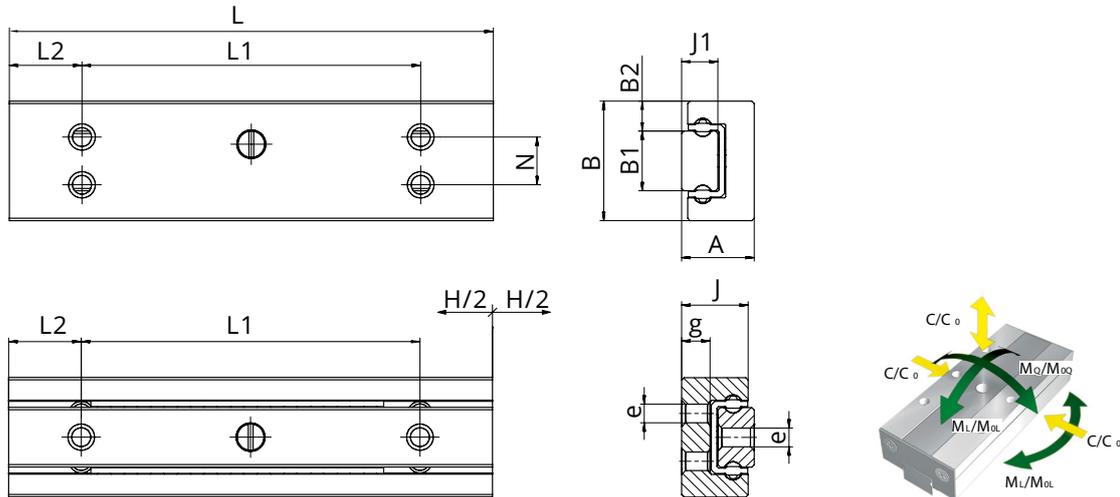
Bei der Herstellung legt SCHNEEBERGER größten Wert auf eine hohe Laufkultur. Die Qualität der Oberflächen und Materialien haben höchste Priorität. Dies gilt auch für die eingesetzten Wälzkörper, die höchsten Qualitätsansprüchen genügen müssen. Unter normalen Einsatzbedingungen kann mit einer Reibungszahl von 0.003 gerechnet werden.

## Mikrorolltisch MS 4



	A	B	B1	B2	J	J1	H	L	L1	L2	N	e	g
Baugröße	[mm]												
MS 4-10.6	4	7	4	1.5	3.7	2.1	6	10	5	2.5	-	M1.6	1.5
MS 4-15.12	4	7	4	1.5	3.7	2.1	12	15	8	3.5	-	M1.6	1.5
MS 4-20.15	4	7	4	1.5	3.7	2.1	15	20	12	4	-	M1.6	1.5
MS 4-25.22	4	7	4	1.5	3.7	2.1	22	25	16	4.5	-	M1.6	1.5
MS 5-15.8	6	10	5	2.5	5.5	3	8	15	8	3.5	4	M2	2.35
MS 5-20.13	6	10	5	2.5	5.5	3	13	20	12	4	4	M2	2.35
MS 5-30.20	6	10	5	2.5	5.5	3	20	30	20	5	4	M2	2.35
MS 5-40.31	6	10	5	2.5	5.5	3	31	40	28	6	4	M2	2.35
MS 5-50.42	6	10	5	2.5	5.5	3	42	50	36	7	4	M2	2.35

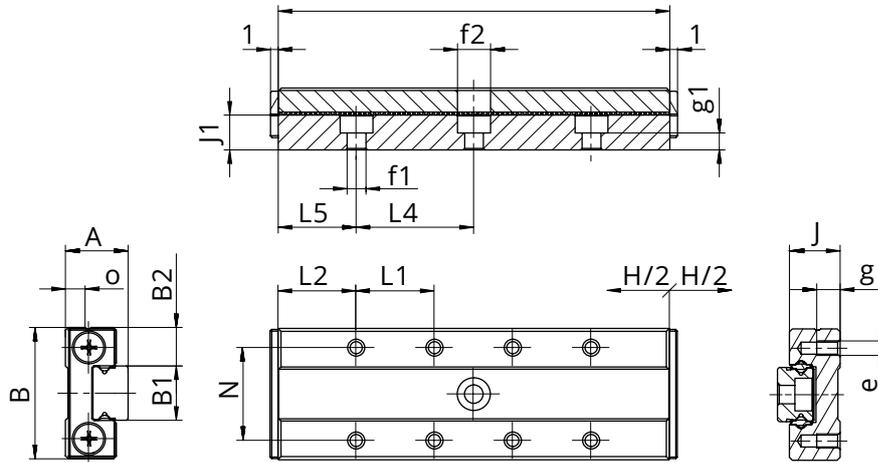
### Mikrorolltisch MS 5



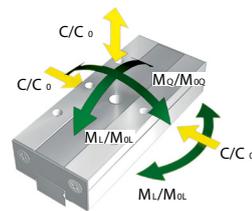
**B**  
MINISLIDE

Kugel-Ø	Tragzahlen		Momente				Gewicht [g]	Baugröße
	Statische Tragzahl [N]	Dyn. Tragzahl [N]	Zul. stat. Moment quer [Nm]	Zul. stat. Moment längs [Nm]	Zul. dyn. Moment quer [Nm]	Zul. dyn. Moment längs [Nm]		
1	277	207	0.60	0.40	0.45	0.30	1.7	MS 4-10.6
1	347	242	0.75	0.61	0.52	0.42	2.6	MS 4-15.12
1	485	307	1.04	1.13	0.66	0.72	3.4	MS 4-20.15
1	555	337	1.19	1.46	0.72	0.88	4.3	MS 4-25.22
1.5	780	568	2.18	1.72	1.59	1.25	5.4	MS 5-15.8
1.5	936	645	2.62	2.4	1.81	1.66	7.3	MS 5-20.13
1.5	1404	857	3.93	5.15	2.40	3.14	11	MS 5-30.20
1.5	1716	987	4.80	7.55	2.76	4.34	14.8	MS 5-40.31
1.5	2028	1109	5.68	10.4	3.11	5.69	18.6	MS 5-50.42

## Mikrorolltisch MSQ



	A	B	B1	B2	J	J1	H	L	L1	L2	L4	L5	N	e	f1	f2	g	g1
Baugröße	[mm]																	
MSQ 7-30.20	8	17	7	5	6.5	4.5	20	30	10	10	15	7.5	12	M2	2.4	4.2	3	2.2
MSQ 7-40.28	8	17	7	5	6.5	4.5	28	40	10	10	15	5	12	M2	2.4	4.2	3	2.2
MSQ 7-50.36	8	17	7	5	6.5	4.5	36	50	10	10	15	10	12	M2	2.4	4.2	3	2.2
MSQ 7-60.50	8	17	7	5	6.5	4.5	50	60	10	10	15	7.5	12	M2	2.4	4.2	3	2.2
MSQ 7-70.58	8	17	7	5	6.5	4.5	58	70	10	10	15	5	12	M2	2.4	4.2	3	2.2
MSQ 9-40.34	10	20	9	5.5	8	5.5	34	40	10	10	20	10	15	M3	3.5	6	3	2
MSQ 9-50.42	10	20	9	5.5	8	5.5	42	50	10	10	20	5	15	M3	3.5	6	3	2
MSQ 9-60.50	10	20	9	5.5	8	5.5	50	60	10	10	20	10	15	M3	3.5	6	3	2
MSQ 9-70.58	10	20	9	5.5	8	5.5	58	70	10	10	20	5	15	M3	3.5	6	3	2
MSQ 9-80.66	10	20	9	5.5	8	5.5	66	80	10	10	20	10	15	M3	3.5	6	3	2
MSQ 12-50.45	13	27	12	7.5	10	7.5	45	50	15	10	25	12.5	20	M3	3.5	6	3.5	3
MSQ 12-60.48	13	27	12	7.5	10	7.5	48	60	15	7.5	25	5	20	M3	3.5	6	3.5	3
MSQ 12-80.63	13	27	12	7.5	10	7.5	63	80	15	10	25	15	20	M3	3.5	6	3.5	3
MSQ 12-100.70	13	27	12	7.5	10	7.5	70	100	15	12.5	25	12.5	20	M3	3.5	6	3.5	3
MSQ 15-70.66	16	32	15	8.5	12	9.5	66	70	20	15	40	15	25	M3	3.5	6	4	5
MSQ 15-90.70	16	32	15	8.5	12	9.5	70	90	20	15	40	5	25	M3	3.5	6	4	5
MSQ 15-110.96	16	32	15	8.5	12	9.5	96	110	20	15	40	15	25	M3	3.5	6	4	5
MSQ 15-130.102	16	32	15	8.5	12	9.5	102	130	20	15	40	5	25	M3	3.5	6	4	5



	C0	C100	M0Q	M0L	MQ	ML	Gewicht	
Kugel-Ø	Tragzahlen		Momente				[g]	Baugröße
	Statische Tragzahl [N]	Dyn. Tragzahl [N]	Zul. stat. Moment quer [Nm]	Zul. stat. Moment längs [Nm]	Zul. dyn. Moment quer [Nm]	Zul. dyn. Moment längs (Nm)		
1	1193	609	5.1	5.0	2.6	2.5	24.5	MSQ 7-30.20
1	1670	770	7.2	8.6	3.3	4.0	32.6	MSQ 7-40.28
1	2148	919	9.2	13.1	4.0	5.6	40.5	MSQ 7-50.36
1	2386	989	10.3	15.8	4.3	6.5	48.5	MSQ 7-60.50
1	2864	1124	12.3	21.8	4.8	8.5	56.3	MSQ 7-70.58
1	1432	692	7.6	6.7	3.7	3.2	45.6	MSQ 9-40.34
1	1909	846	10.1	10.8	4.5	4.8	56.9	MSQ 9-50.42
1	2386	989	12.6	15.8	5.2	6.5	68.1	MSQ 9-60.50
1	2864	1124	15.2	21.8	6.0	8.5	79.2	MSQ 9-70.58
1	3341	1252	17.7	28.7	6.6	10.7	90.3	MSQ 9-80.66
1.5	2685	1427	18.9	15.7	10.1	8.3	103.9	MSQ 12-50.45
1.5	3759	1806	26.5	27	12.7	12.9	124.4	MSQ 12-60.48
1.5	5370	2318	37.9	49.5	16.3	21.4	165.5	MSQ 12-80.63
1.5	7518	2934	53.0	90.1	20.7	35.1	206.5	MSQ 12-100.70
2	4773	2611	42.5	36.7	23.2	20.1	216.2	MSQ 15-70.66
2	7637	3628	68	80.9	32.3	38.4	277.5	MSQ 15-90.70
2	8592	3940	76.5	99.5	35.1	45.6	338.6	MSQ 15-110.96
2	11456	4820	102	166.6	42.9	70.1	399.5	MSQ 15-130.102

## 4.6 Schmierung

### Allgemein

Die Schmierung ist ein Konstruktionselement und muss deshalb in der Entwicklungsphase einer Maschine oder Applikation definiert werden. Wird die Schmierung erst nach abgeschlossener Konstruktion ausgewählt, führt dies erfahrungsgemäß zu erheblichen Schwierigkeiten. Ein durchdachtes Schmierkonzept ist folglich ein Zeichen einer zeitgemäßen und durchdachten Konstruktion.

Zu berücksichtigende Parameter bei der Wahl des Schmiermittels sind u.a.:

- Betriebsbedingungen (Geschwindigkeit, Beschleunigung, Hub, Last, Einbaulage)
- Äußere Einflüsse (Temperatur, aggressive Medien oder Strahlung, Verschmutzung, Feuchtigkeit, Vakuum, Reinraum)
- Nachschmierung (Zeitraum, Menge, Verträglichkeit)
- Verträglichkeit (Mit anderen Schmierstoffen, mit Korrosionsschutz und mit integrierten Werkstoffen wie Kunststoff)

Technische und wirtschaftliche Überlegungen bestimmen das eingesetzte Schmiermittel.

### Initialschmierung von MINISLIDE

MINISLIDE sind ab Werk mit Klübersynth GE 46-1200 geschmiert.

### Nachschmierintervalle von MINISLIDE

Der Schmierstoff ist über die Schiene zu applizieren. Die Nachschmierintervalle hängen von verschiedenen Einflussgrößen ab, wie z.B. der Belastung, Umgebung, Geschwindigkeiten etc. und sind deshalb nicht errechenbar. Somit ist die Schmierstelle über einen längeren Zeitraum zu beobachten.

#### A) Nachschmieren mit Öl

Für die Nachschmierung mit Öl wird Mineralöl CLP (DIN 51517) oder HLP (DIN 51524) im Viskositätsbereich ISO VG32 bis ISO VG150 nach DIN 51519 empfohlen. Während der Schmierung sind die Wagen/Schienen auf der ganzen Hublänge zu verfahren, damit sich der Schmierstoff verteilen kann.

#### B) Nachschmieren mit Fett

Für die Schmierung mit Fett wird Schmierfett KP2K oder KP1K nach DIN 51825 empfohlen. Während der Schmierung sind die Wagen/Schienen auf der ganzen Hublänge zu verfahren, damit sich der Schmierstoff verteilen kann.

### Kundenspezifische Schmierungen

Für besondere Anwendungen kommen spezielle Schmiermittel zum Einsatz. Zu diesen gehören u.a. Schmierungen für den Vakuumbereich, den Reinraum, für hohe oder tiefe Temperaturen, für hohe Geschwindigkeiten oder hochfrequente Hübe. Für jeden dieser Einsatzbereiche können wir die Führungen mit entsprechender Schmierung liefern.

### 4.7 Optionen MINIRAIL

#### Verschiebekraft definiert (VD)

Anspruchsvolle Applikationen lassen sich gegebenenfalls nur mit einer definierten Verschiebekraft der Führung verwirklichen. Diese Parameter kann SCHNEEBERGER gemäß Kundenvorgabe einstellen.

#### Kundenspezifische Schmierung (KB)

Für besondere Anwendungen kommen spezielle Schmiermittel zum Einsatz. Zu diesen gehören u.a. Schmierungen für den Vakuumbereich, für verschiedene Temperaturen, für hohe Geschwindigkeiten, hohe Lasten oder hochfrequente Hübe.

Für jeden dieser Einsatzbereiche können wir die Führungen mit entsprechender Schmierung liefern.



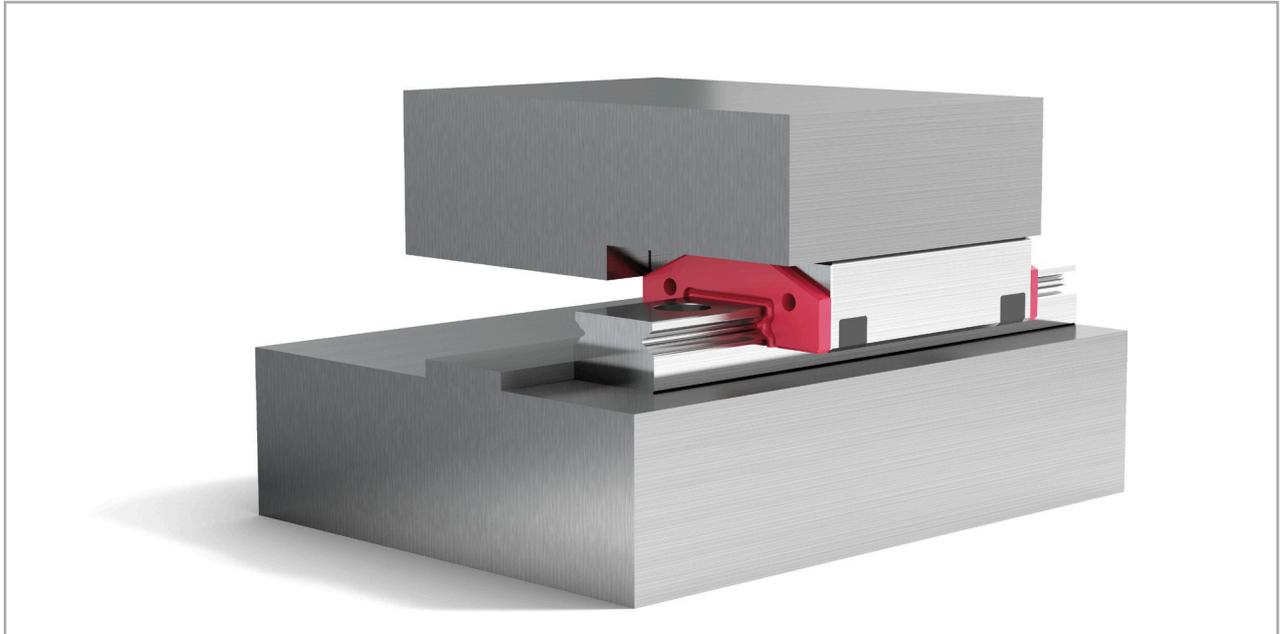
#### Gereinigt und vakuumverpackt (US)

Führungen, die im Vakuum betrieben werden, müssen entsprechend gereinigt und verpackt werden. Die Reinigung erfolgt in unserem Reinraum. Die Verpackung ist zweiteilig und besteht aus einer inneren, gasdichten Verpackung und einer äußeren Schutzverpackung.

Bitte bei Anfragen die geforderte Reinraumklasse angeben (ISO 7 oder ISO 6).



## 5.1 Gestaltung der Anschlusskonstruktion



### Allgemeines

MINI-X sind hochpräzise Bauteile. Entsprechend hoch sind die Anforderungen an die Anschlusskonstruktion, damit Ungenauigkeiten nicht auf die Führungen übertragen werden.

Auf einer steifen Konstruktion mit großer Formgenauigkeit kommen die Vorteile von MINI-X am besten zur Geltung. Ungenauigkeiten der Anbauflächen beeinflussen die Gesamtgenauigkeit, das Laufverhalten, die Verschiebekraft und die Lebensdauer der Führungen negativ. Labile Anschlussflächen steigern die internen Zwangskräfte der Führungen, was ebenfalls die Lebensdauer negativ beeinflusst. Anschlusskonstruktionen aus Leichtmetall eignen sich deshalb, aufgrund der geringeren Steifigkeit und der eingeschränkten Bearbeitungsgenauigkeit, nur bedingt für hochgenaue Anwendungen.

Die Führungen werden durch die Schraubenverbindungen mit hoher Kraft an die Montageflächen gepresst. Um ein Setzverhalten der Verbindung zu verhindern, ist ein hoher Traganteil der Oberflächen erforderlich. Dies wird durch eine hohe Oberflächengüte erreicht.

## Oberflächengüte

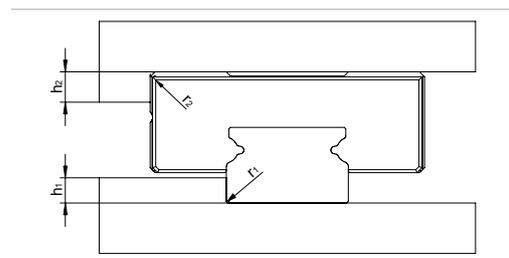
Die Oberflächengüte der Aufspannfläche hat keinen direkten Einfluss auf die Funktion und das Ablaufverhalten der Führung, jedoch auf die statische Genauigkeit. Führungswagen und Führungsschienen werden durch die Schraubenverbindungen mit hoher Kraft an die Montageflächen gepresst. Um ein Setzverhalten der Verbindung zu verhindern, ist ein hoher Traganteil der Oberflächen erforderlich. Dies wird durch eine hohe Oberflächengüte erreicht.

Die Genauigkeit der Applikation bestimmt maßgeblich die geforderte Oberflächengüte der Auf- und Anschlagflächen. Es gilt deshalb folgende Werte einzuhalten:

- Hochgenaue Anwendungen max. Ra-Wert von 0,4
- Standardanwendungen max. Ra-Wert von 1,6

## Anschlaghöhen und Eckradien

Die Einhaltung der nachfolgenden Höhenangaben für die Anschlagflächen garantiert eine sichere Kraftaufnahme und genügend Freiraum für die Führungswagen. Die Führungswagen und Führungsschienen besitzen an den Kanten der Anschlagflächen eine Fase. Die in nachfolgenden Tabellen angegebenen Eckenradien sind Maximalwerte, die sicherstellen, dass Führungswagen und Führungsschienen korrekt an den Montageflächen anliegen.



Die Anschlagseite des Wagens liegt gegenüber der Wagenseite mit dem Firmenlogo/ Typenbezeichnung. Die Schiene kann beidseitig angeschlagen werden.

Die aufgeführten Abmessungen für die Anschlagflächen sollen möglichst ausgenutzt werden, um eine optimale Ausrichtung der Führung und eine einfache Montage zu ermöglichen.

### MINIRAIL und MINISCALE

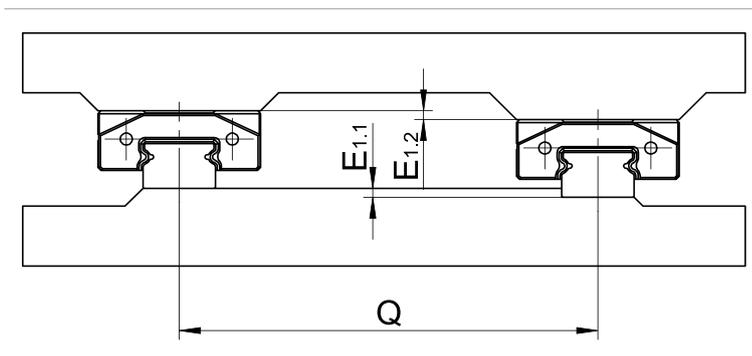
Schienen- größe	h1	r1 <sub>max</sub>	r2 <sub>max</sub>	h2
7	1.2	0.2	0.3	2.5
9	1.5	0.3	0.4	3.
12	2.5	0.4	0.4	4
15	3.5	0.5	0.5	5
14	1.8	0.2	0.4	2
18	3	0.3	0.5	3
24	3.5	0.4	0.5	4
42	3.5	0.5	0.6	5

### MINISLIDE

Schienen- größe	h1	r1 <sub>max</sub>	r2 <sub>max</sub>	h2
4	0.2	0.1	0.1	1.2
5	0.4	0.2	0.1	1.8
7	1.0	0.2	0.3	2.5
9	1.5	0.3	0.4	3
12	2.5	0.4	0.4	4
15	3.0	0.5	0.5	5

## Form- und Lagegenauigkeit der Anschlussflächen

Zulässige Höhenabweichung E1 in der Querrichtung  
(gilt für MINIRAIL und MINISCALE PLUS)



Berechnung der Höhenabweichung E1

$$E1 = Q \cdot V_{\text{vsp}}$$

E1 = Höhenabweichung E1.1 + E1.2 in mm  
Q = Abstand der Führungsschienen in mm  
V<sub>vsp</sub> = Vorspannfaktor (siehe nachfolgende Tabelle)

Vorspannfaktor V<sub>vsp</sub>

Baugröße der Wagen	Vorspannklasse V0	Vorspannklasse V1
7, 9, 12, 15	0.00025 Q	0.00015 Q
14, 18, 24, 42	0.00013 Q	0.00008 Q

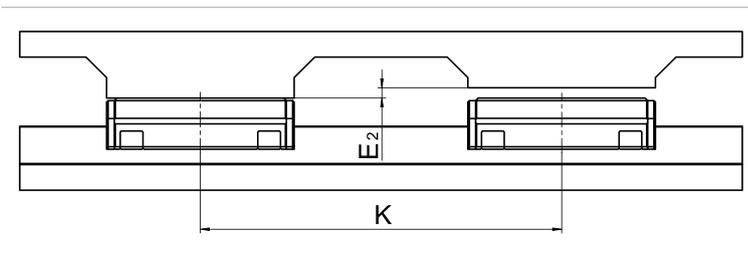
### Berechnungsbeispiel für E1

Gegeben: Typ MNN 12 in Vorspannklasse V1  
Abstand Q = 120 mm

Berechnung: Typ MNN 12 in Vorspannklasse V1 ergibt einen Vorspannfaktor  
V<sub>vsp</sub> von 0.00015  
0.00015 x 120 mm = 0.018 mm

Kommentar: Die Abweichungen von E1.1 plus E1.2 (= E1) dürfen 0.018 mm nicht überschreiten.

## Zulässige Höhenabweichung E2 in Längsrichtung (gilt für MINIRAIL und MINISCALE PLUS)



Berechnung der Höhenabweichung E2

$$E2 = K \cdot V_{vsp}$$

E1 = Höhenabweichung E1.1 + E1.2 in mm  
 Q = Abstand der Wagen in mm  
 Vvsp = Vorspannfaktor (siehe nachfolgende Tabelle)

Baugröße der Wagen	Vorspannfaktor Vvsp
<b>MNNS</b> 7, 9, 12, 15	0.00010 K
<b>MNN</b> 7, 9, 12, 15 14, 18, 24, 42	0.00005 K 0.00004 K
<b>MNNL</b> 7, 9, 12, 15 14, 18, 24, 42	0.00004 K 0.00003 K
<b>MNNXL</b> 7, 9, 12, 15	0.00003 K

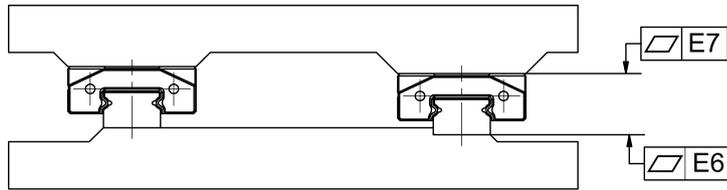
### Berechnungsbeispiel für E2

Gegeben: Typ MNNL 42  
 Abstand K = 700 mm

Berechnung: Typ MNNL 42 ergibt einen Vorspannfaktor Vvsp von 0.00003  
 0.00003 x 700 mm = 0.021 mm

Kommentar: Die Abweichung von E2 darf 0.021 mm nicht überschreiten.

**Ebenheit der Montageflächen E6 und E7**



Für die Ebenheit der Schienenauflage E6 über die gesamte Länge wird empfohlen, sich an den Werten der Ablaufgenauigkeit in Abhängigkeit mit der Genauigkeitsklasse zu orientieren.

Für die Ebenheit der Wagenauflage E7 sollten die folgenden Werte der unten stehenden Tabelle angestrebt werden:

**MINIRAIL und MINISCALE PLUS**

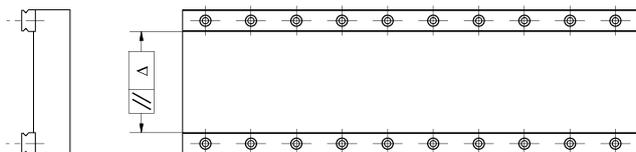
Baugröße	Ebenheit (in $\mu\text{m}$ )
7	3
9	
12	
15	4
14	
18	
24	5
42	

**MINISLIDE MS und MSQ**

Baugröße	Ebenheit (in $\mu\text{m}$ )
4	2
5	
7	3
9	
12	4
15	

**Parallelitätstoleranz der Anschlagflächen  
(gilt für MINIRAIL und MINISCALE PLUS)**

Bei nicht parallel ausgerichteten Führungsschienen führt die Hubbewegung zu Verspannungen im Führungssystem, die die Laufbahnen zusätzlich belasten. Dadurch verschlechtert sich die Ablaufgenauigkeit der Führung und die Lebensdauer kann sich verkürzen. Aus diesem Grund sind die angegebenen Parallelitätstoleranzen  $\Delta$  einzuhalten.



**Schienenbreiten in mm**

Vorspannklasse	7 und 14	9 und 18	12 und 24	15 und 42
V0	$\Delta$ 0.003	$\Delta$ 0.005	$\Delta$ 0.008	$\Delta$ 0.010
V1	$\Delta$ 0.002	$\Delta$ 0.003	$\Delta$ 0.004	$\Delta$ 0.005

### 5.2 Montage- und Einstellrichtlinien für MINIRAIL und MINISCALE PLUS

#### Ausrichtmethoden für die Schiene

Das Ausrichten der Führungsschienen hängt von der geforderten Genauigkeit ab und muss bereits in der Konstruktionsphase der Maschine durchdacht werden, da hier die Anzahl und Lage der Anschlagflächen festgelegt werden. Es werden folgende Ausrichtarten unterschieden:

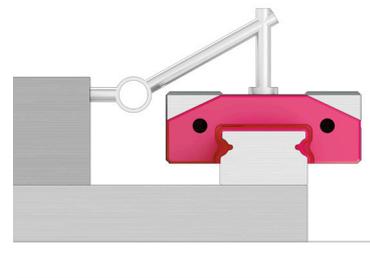
##### Keine Anschlagkante vorhanden

- Ausrichten von Hand ohne Hilfsmittel
- Nicht empfohlen
- Sehr geringe Genauigkeit und Seitenkraftaufnahme



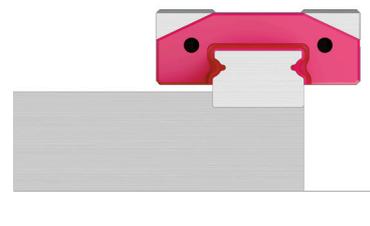
##### Keine Anschlagkante vorhanden

- Ausrichten von Hand mit Hilfsmitteln, z. B. Ausrichtlineal, Hilfsanschlagleiste, Messuhr, Montagewagen
- Je nach Aufwand mittlere bis hohe Genauigkeit
- Geringe Genauigkeit und Seitenkraftaufnahme



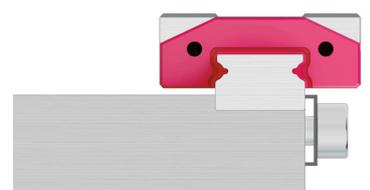
##### Seitlicher Anschlag

- Ausrichten durch Anpressen gegen die Anschlagfläche
- Hohe Genauigkeit, abhängig von der Genauigkeit der Anschlagkante
- Geringster Zeitaufwand durch vorgegebene Anschlagkante



##### Seitliche Anschlagfläche und zusätzliche Seitenfixierung

- Ausrichten durch Anpressen gegen Anschlagfläche mit Hilfe seitlicher Fixierelemente
- Sehr hohe Genauigkeit, abhängig von der Genauigkeit der Anschlagkante
- Geringster Zeitaufwand durch vorgegebene Anschlagkante



## Einbauarten

Bei der Auswahl einer geeigneten Einbauart und Festlegung von Anzahl und Anordnung der seitlichen Anschlagflächen müssen verschiedene Kriterien berücksichtigt werden. Dies sind:

- Belastung
- Genauigkeit
- Montageaufwand
- Einbausituation

### Belastung

Kräfte in Zug- und Druckrichtung haben keinen Einfluss auf die seitlichen Anschlagflächen. Treten Belastungen von der Seite auf, welche die zulässige Seitenkraft überschreiten, müssen Anschläge und gegebenenfalls seitliche Fixierungen vorgesehen werden. Anzahl und Lage richten sich hierbei nach den auftretenden Kräften.

Die Anschlagflächen sollten gemäß dem Kraftfluss der Hauptbelastung angeordnet werden. Seitliche Anschläge sollten auch beim Auftreten von Schwingungen und Stößen vorgesehen werden. Außerdem erhöhen sie die Steifigkeit des Systems.

### Genauigkeit

Seitliche Anschlagflächen werden empfohlen bei hohen Anforderungen an die Führungsgenauigkeit. Die Anschläge erleichtern dabei die Montage und reduzieren den Aufwand zum Erreichen der Genauigkeit. Die Führungsgenauigkeit wird von der Geradheit der Anschlagflächen und vom Andrückprozess der Führungsschiene bzw. von der Genauigkeit der seitlichen Fixierung bestimmt.

### Montageaufwand

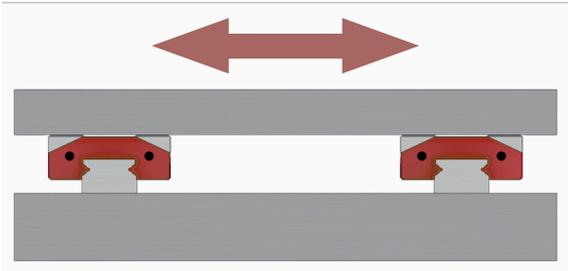
Anschlagflächen erleichtern die Montage und reduzieren den Aufwand für das Ausrichten der Führungsschienen.

Bei sorgfältigem manuellem Ausrichten der Führung kann auf seitliche Anschlagflächen verzichtet werden. Bei der Entscheidung für eine Methode ist der Montageaufwand gegenüber dem konstruktiven und fertigungstechnischen Aufwand abzuwägen.

### Einbausituation

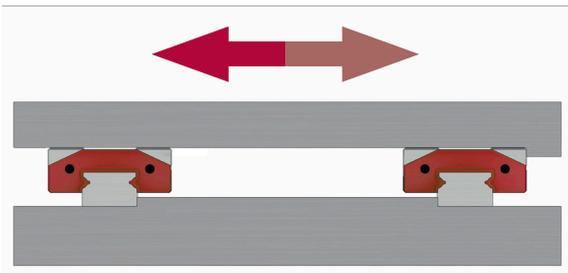
Anschlagflächen und seitliche Fixierungen erfordern zusätzlichen Bauraum und Zugänglichkeit der Montagepositionen. Es ist daher zu prüfen, ob die vorgesehenen Anschläge und Fixierungen mit der Einbausituation in der Maschine vereinbar sind. Nachfolgend werden einige typische Einbauarten beschrieben, die sich in Anzahl und Lage der Anschlagflächen, den übertragbaren Seitenkräften und dem Montageaufwand unterscheiden und als Konstruktionshilfe dienen sollen.

### Einbauvariante Variante 1



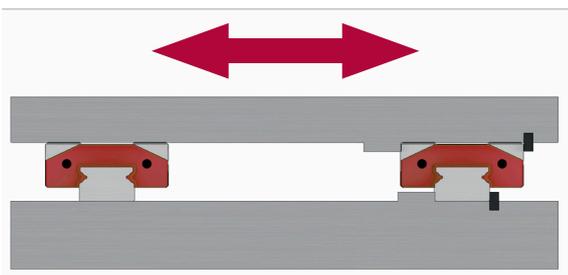
- Keine Anschlagflächen
- Die Kräfte werden durch Reibschluss übertragen
- Hoher Montageaufwand

### Einbauvariante Variante 2



- Beide Führungsschienen mit einem Anschlag  
Eine Führungswagenseite mit gegenüberliegendem Anschlag
- Einfache Montage
- Hohe Seitenkraftaufnahme aus einer Richtung z.Bsp. für hängenden Einbau

### Einbauvariante Variante 3



- Eine Führungsschiene und deren Führungswagen mit Anschlag und Seitenfixierung
- Für hohe Seitenkräfte aus beiden Richtungen (eine Führungsschiene mit Führungswagen nimmt den Großteil der Seitenkräfte auf)
- Relativ einfache Montage

## Vorbereitung zur Montage

### Benötigte Werkzeuge und Hilfsmittel

- Ölstein
- Schmiermittel
- Drehmomentschlüssel
- Befestigungsschrauben

### Anschlagflächen vorbereiten

- Anschlagflächen von Maschinenbett und Montageplatte auf Form- und Lagegenauigkeit prüfen
- Alle Anschlagflächen gründlich reinigen. Grate und Unebenheiten mit einem Ölstein entfernen
- Reinigung der Anschlag- und Auflageflächen von Schienen und Wagen mit Testbenzin oder Spiritus. Keinen Nitroverdünner verwenden!
- Verschmutzte Schienen mit weichem, fusselfreien Lappen oder Stofftuch reinigen. Keine Pressluft verwenden!
- Anschlagflächen an den Schienen und Wagen leicht ölen



### Anschlagflächen

- A** Anschlag an der Montageplatte für den Wagen
- B** Anschlag am Maschinenbett für die Schiene (es können beide Seiten der Schiene als Anschlagflächen benutzt werden)

## Schmierer von MINIRAIL

### Initialschmierung



Wenn nicht anders definiert, werden Wagen und Schiene getrennt angeliefert. Bei der Auslieferung sind diese nicht geschmiert und sind deshalb vor der Inbetriebnahme mit einem passenden, applikationsspezifischen Schmierstoff zu versehen.

### A) Ölschmierung

Für die Schmierung mit Öl wird Mineralöl CLP (DIN 51517) oder HLP (DIN 51524) im Viskositätsbereich ISO VG32 bis ISO VG150 nach DIN 51519 empfohlen.

#### Schiene:

Mit Öl getränktem, fusselfreiem Lappen oder Stofftuch sind die Laufbahnen der Schiene mit einem Ölfilm zu versehen (gilt auch beim Einsatz der Option LUBE-S).

#### Wagen:



Die Abstreifer der Wagen besitzen je zwei Schmierbohrungen, damit der linke und rechte Kugelumlauf getrennt geschmiert werden können. Während der Schmierung sind die Wagen über die komplette Schienenlänge zu verfahren, damit sich der Schmierstoff in den Wagen und auf der Schiene verteilt. Es ist sicherzustellen, dass jeweils beide Laufbahnen mit Schmiermittel versorgt werden.

Ein Nachschmierer mit KLÜBER Structovis GHD kann bei uns mit der Typenbezeichnung MNW bezogen werden.



### B) Fettschmierung

Für die Schmierung mit Fett wird Schmierfett KP2K oder KP1K nach DIN 51825 empfohlen.

#### Schiene:

Mit einem fusselfreien Lappen oder Stofftuch ist ein Fettfilm auf die Laufbahnen der Schiene aufzutragen (gilt auch beim Einsatz der Option LUBE-S).

#### Wagen:

Mit einem Applikator sind nachfolgende Fettmengen auf die Kugeln aufzutragen.

<b>Kurze Wagen</b>	<b>MNNS 7</b>	<b>MNNS 9</b>	<b>MNNS 12</b>	<b>MNNS 15</b>				
Fettmenge cm <sup>3</sup>	0.03	0.05	0.09	0.16				
<b>Standard Wagen</b>	<b>MNN 7</b>	<b>MNN 9</b>	<b>MNN 12</b>	<b>MNN 15</b>	<b>MNN 14</b>	<b>MNN 18</b>	<b>MNN 24</b>	<b>MNN 42</b>
Fettmenge cm <sup>3</sup>	0.04	0.09	0.15	0.25	0.05	0.11	0.20	0.33
<b>Langer Wagen</b>	<b>MNNL 7</b>	<b>MNNL 9</b>	<b>MNNL 12</b>	<b>MNNL 15</b>	<b>MNNL 14</b>	<b>MNNL 18</b>	<b>MNNL 24</b>	<b>MNNL 42</b>
Fettmenge cm <sup>3</sup>	0.05	0.11	0.20	0.35	0.07	0.14	0.26	0.45
<b>Extra langer Wagen</b>	<b>MNNXL 7</b>	<b>MNNXL 9</b>	<b>MNNXL 12</b>	<b>MNNXL 15</b>				
Fettmenge cm <sup>3</sup>	0.07	0.14	0.26	0.45				

Nach dem Befetten der Kugeln sind die Wagen auf die Schiene aufzufahren und über die komplette Schienenlänge zu bewegen, damit sich der Schmierstoff in den Wagen und auf der Schiene verteilen kann.

### Nachschmierintervalle

Die Nachschmierintervalle hängen von verschiedenen Einflussgrößen ab, wie z.B. der Belastung, Umgebung, Geschwindigkeit etc. und sind deshalb nicht errechenbar. Somit ist die Schmierstelle über einen längeren Zeitraum zu beobachten.

#### A) Nachschmieren mit Öl

Ein Nachschmierer mit KLÜBER Structovis GHD kann bei uns mit der Typenbezeichnung MNW bezogen werden.

Je zwei Schmierbohrungen in den Stirnplatten ermöglichen das direkte Schmieren des Kugellaufrs mit Öl. Es ist sicherzustellen, dass jeweils beide Laufbahnen mit Schmiermittel versorgt werden.

Während der Schmierung sind die Wagen auf der ganzen Schienenlänge zu verfahren, damit sich der Schmierstoff in den Wagen und auf der Schiene verteilen kann.



*Nachschmierer (MNW), Inhalt 7 ml*

#### B) Nachschmieren mit Fett

Mit einem fusselfreien Lappen oder Stofftuch ist ein Fettfilm auf die Laufbahnen der Schiene aufzutragen. Danach sind die Wagen auf der ganzen Schienenlänge zu verschieben, damit sich der von den Kugeln aufgenommene Schmierstoff auf der Schiene verteilen kann.

### Schmieren von MINISCALE PLUS

Bitte laden Sie die Montageanleitung MINISCALE PLUS im Downloadbereich auf [www.schneeberger.com](http://www.schneeberger.com) herunter.

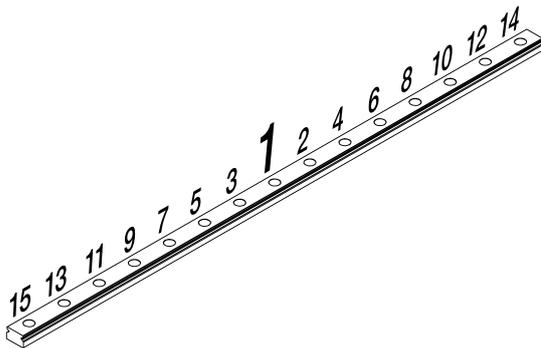
### Montage

#### Allgemein

- Bei Montagebeginn müssen Führung, Maschinenbett, Montageplatte und Befestigungsschrauben dieselbe Raumtemperatur aufweisen
- Befestigungsschrauben immer mit einem Drehmomentschlüssel anziehen. Anziehdrehmomente siehe Seite B75
- Die Führung immer mit ihrer Anschlagfläche gegen die Anschlagfläche des Maschinenbetts spannen. Die Schiene kann beidseitig angeschlagen werden, die Anschlagseite des Wagens liegt gegenüber der Wagen-seite mit dem Firmenlogo/Typenbezeichnung

#### MINIRAIL und MINISCALE PLUS

Befestigungsschrauben wechselseitig von der Schienen- bzw. Schienenstrangmitte aus festziehen. Bei mehrteiligen MINIRAIL Schienen Seite B27 beachten.



Das korrekte Befestigen der MINIRAIL Schienen

#### MINIRAIL



Die Anlieferung erfolgt standardmäßig auf einer Plastik-Schutzschiene (Ausnahme gepaarte Auslieferung). Die Wagen sollen direkt von dieser Plastik-Schutzschiene auf die Stahlschiene geschoben werden. Dies verhindert das Eindringen von Schmutz sowie das Verkanten der Wagen, welches zum Verlust von Kugeln führen könnte.



Wagen auf Plastik-Schutzschiene vor dem Aufschieben auf die Stahlschiene

## Anziehdrehmomente

### Anziehdrehmomente für die Befestigungsschrauben

Die empfohlenen Anziehdrehmomente sind der Tabelle zu entnehmen. Diese Werte gelten für geölte Schrauben für eine Reibungszahl von 0.12. Die Reibungszahl kann bei geschmierten Schrauben bis auf 0.07 sinken. Die Drehmomente sind entsprechend um die Hälfte zu reduzieren. Nachfolgende Tabelle zeigt die Anziehdrehmomente für die Befestigungsschrauben der Festigkeitsklasse 12.9 (Reibungskoeffizient 0.125) und der Festigkeitsklasse A2-70 (Reibungskoeffizient 0.2) nach DIN 912:

Maximales Anziehdrehmoment in Ncm

Gewindegröße	Festigkeitsklasse 12.9	Festigkeitsklasse A2-70
M1.6	28	20
M2	60	30
M3	210	110
M4	500	260

## 5.3 Tragfähigkeit und Lebensdauer

### Grundlagen

#### Die Tragzahlen basieren auf den Grundlagen von DIN 636.

Gemäß DIN kann in den meisten Anwendungen eine bleibende Gesamtverformung des 0.0001-fachen Wälzkörperdurchmessers zugelassen werden, ohne dass das Betriebsverhalten des Lagers beeinträchtigt wird. Folglich wird die statische Tragzahl  $C_0$  so hoch angesetzt, dass vorgängig erwähnte Verformung ungefähr dann eintritt, wenn die äquivalente statische Belastung der statischen Tragzahl entspricht. Damit die vorgängige Gesamtverformung nicht eintritt, ist es empfehlenswert, sich an der dynamischen Tragzahl  $C$  zu orientieren.

Die dynamische Tragzahl  $C$  ist die Belastung, bei der sich eine nominelle Lebensdauer  $L$  von 100'000 m Verfahrenweg ergibt. Es ist zu beachten, dass für die Lebensdauerberechnung nicht nur die Last, die senkrecht auf die Führung wirkt, zu berücksichtigen ist, sondern das Lastkollektiv aller auftretenden Kräfte und Momente.

Die Lebensdauer entspricht dem Verfahrenweg in Meter, der von einer Führung zurückgelegt wird. Und dies bevor erste Anzeichen von Materialermüdung an einem der beteiligten Wälzführungselemente auftreten. Die nominelle Lebensdauer wird erreicht, wenn unter üblichen Betriebsbedingungen 90% baugleicher Führungen die entsprechenden Verfahrenwege erreichen oder überschreiten.

Entscheidend für die Dimensionierung der Führungen sind die auftretenden Belastungen im Verhältnis zur dynamischen Tragzahl  $C$ . Die im Katalog angegebene dynamische Tragzahl  $C$  entspricht der Definition von  $C_{100}$ .

#### Definition der Lebensdauer

Wie vorgängig erwähnt, basiert die dynamische Tragzahl  $C_{100}$  auf einer Lebensdauer von 100'000 m. Andere Hersteller geben die Tragzahl  $C_{50}$  häufig für eine Lebensdauer von 50'000 m an. Daraus ergeben sich Tragzahlen, die um mehr als 20% höher liegen als nach DIN ISO-Norm.

#### Umrechnungsbeispiel für Kugeln

$C_{50}$  Tragzahlen nach DIN ISO-Norm in  $C_{100}$  umrechnen:  $C_{100} = 0.79 \cdot C_{50}$   
 $C_{100}$  Tragzahlen in  $C_{50}$  umrechnen:  $C_{50} = 1.26 \cdot C_{100}$

$C_{50}$  = dynamische Tragzahl  $C$  in  $N$  für 50'000 m Verfahrenweg  
 $C_{100}$  = dynamische Tragzahl  $C$  in  $N$  für 100'000 m Verfahrenweg, definiert nach DIN ISO-Norm

## Berechnung der Lebensdauer L gemäß DIN ISO-Norm

Die Formel zur Berechnung der nominellen Lebensdauer für Kugelführungen in Metern lautet:

$$L = a \cdot \left( \frac{C_{eff}}{P} \right)^3 \cdot 10^5 m$$

a	= Erlebenswahrscheinlichkeits-Faktor
C <sub>eff</sub>	= Effektive Tragfähigkeit in N
P	= Dynamisch, äquivalente Belastung in N
L	= Nominelle Lebensdauer in m

### Erlebenswahrscheinlichkeitsfaktor a

Die Tragfähigkeiten für Wälzlager entsprechen der DIN ISO-Norm. Diese stellt einen Wert aus der Lebensdauerberechnung dar, der im Betriebseinsatz der Führung mit 90%iger Wahrscheinlichkeit übertroffen wird.

Ist die vorgängig erwähnte theoretische Erlebenswahrscheinlichkeit von 90% nicht ausreichend, müssen die Lebensdauerwerte mit einem Faktor a angepasst werden.

Erlebenswahrscheinlichkeit in %	90	95	96	97	98	99
Faktor a	1	0.62	0.53	0.44	0.33	0.21

Die Formel zur Berechnung der nominellen Lebensdauer in Stunden lautet:

$$L_h = \frac{L}{2 \cdot s \cdot n \cdot 60} = \frac{L}{60 \cdot V_m}$$

L	= Nominelle Lebensdauer in m
L <sub>h</sub>	= Nominelle Lebensdauer in h
s	= Hublänge in m
n	= Hubfrequenz in min <sup>-1</sup>
V <sub>m</sub>	= mittlere Verfahrgeschwindigkeit in m/min

### Effektive Tragfähigkeit C<sub>eff</sub>

Konstruktive und äussere Einflüsse können die dynamische Tragzahl C der MINI-X Produkte vermindern, so dass C<sub>eff</sub> berechnet werden muss.

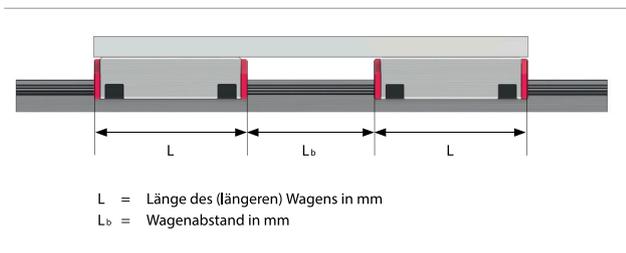
$$C_{eff} = f_k \cdot C$$

C <sub>eff</sub>	= Effektive Tragfähigkeit in N
f <sub>k</sub>	= Kontaktfaktor
C	= Max. zulässige dynamische Tragfähigkeit in N

## Kontaktfaktor $f_k$

Werden mehrere Führungswagen in einem geringen Abstand ( $L_b < L$ ) hintereinander montiert, wird aufgrund der Fertigungstoleranzen der Führungselemente und der Montageflächen eine gleichmäßige Lastverteilung erschwert. Solche Einbausituationen lassen sich mit dem Kontaktfaktor  $f_k$  berücksichtigen:

Anzahl Führungswagen	1	2	3	4	5
Kontaktfaktor $f_k$	1	0.81	0.72	0.66	0.62



## Dynamische äquivalente Belastung P

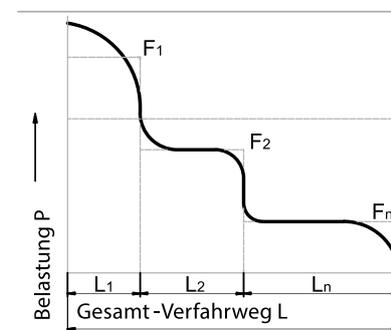
Die auf ein Linearführungssystem wirkende Belastungen ( $F$ ) unterliegen während des Betriebs häufigen Schwankungen. Dieser Umstand sollte bei der Berechnung der Lebensdauer berücksichtigt werden. Als dynamische äquivalente Belastung  $P$  bezeichnet man die wechselnde Belastungsaufnahme der Führung bei unterschiedlichen Betriebsbedingungen während der Verfahrsstrecke.

$$P = \sqrt[3]{\frac{1}{L} (F_1^3 \cdot L_1 + F_2^3 \cdot L_2 + \dots + F_n^3 \cdot L_n)}$$

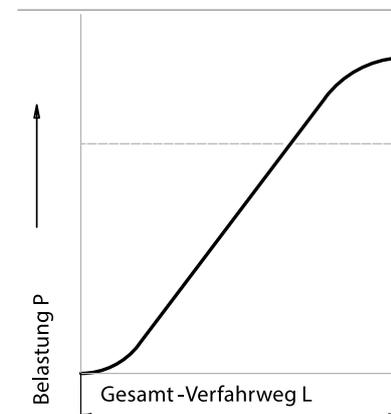
$$P = 0.7 \cdot F_{\max}$$

- $P$  = Äquivalente Belastung in N
- $F_1 \dots F_n$  = Einzelbelastung in N während des Teilweges  $L \dots L_n$
- $F_{\max}$  = Max. Belastung in N
- $L$  =  $L_1 + \dots + L_n$  = Gesamtweg während eines Belastungszyklus in mm
- $L_1 \dots L_n$  = Teilweg in mm einer Einzelbelastung während eines Belastungszyklus

## Stufenförmige Belastung



## Sinusförmige Belastung



## 5.4 Handhabung, Lagerung und Transport

### Berechnung der Lebensdauer L gemäß DIN ISO-Norm

Alle Führungskomponenten werden in sachgemäßer Verpackung geliefert. Das Zubehör wird in separater Verpackung beigelegt.



#### MINIRAIL

Damit die Führungen applikationsspezifisch geschmiert werden können, werden MINIRAIL standardmäßig ungeschmiert geliefert (Schmierung ab Werk auf Anfrage).

#### Schienen

Die Schienen werden standardmäßig in VCI Papier verpackt.



Verpackung der MINIRAIL Schienen

#### Wagen

Die Wagen werden je nach Bestellmenge in unterschiedlichen Verpackungsgrößen angeliefert. Sie sind auf eine Kunststoffschiene aufgeschoben, welche als Transportschutz und Montagehilfe dient.



Verpackung der MINIRAIL Wagen

### Lieferung als Satz

Wagen und Schiene sind montiert (u.a. für die Optionen «höhenabgestimmte Wagen HA» oder «Verschiebekraft definiert VD»).



MINIRAIL Verpackung als Satz

### MINISCALE PLUS

Die komplette Achse (Schiene/n mit Wagen) wird einbaufertig und als Satz geliefert. Sämtliche Komponenten (MINISCALE PLUS wie MINIRAIL) sind mit KLÜBER Isoflex NBU15 geschmiert.



MINISCALE PLUS Verpackung als Satz

### MINISLIDE

MINISLIDE werden einbaufertig und mit Klübersynth GE 46-1200 von KLÜBER geschmiert angeliefert.



Verpackung MINISLIDE

## Handhabung und Lagerung

MINI-X Produkte sind hochpräzise Bauteile und deshalb schonend zu behandeln. Beim innerbetrieblichen Transport dieser Produkte sind daher folgende Punkte zu beachten:

- Führungen und Zubehör in der Originalverpackung transportieren
- Führungen vor Stößen schützen
- MINIRAIL und MINISCALE PLUS Wagen stets auf der Führungsschiene oder auf der Plastik-Schutzschiene transportieren

Zum Schutz vor Beschädigungen sind folgende Anweisungen zu befolgen:

- Die Lagerung in Originalverpackung ist nur begrenzt möglich. Der Zustand der Produkte ist deshalb in regelmäßigen Abständen zu kontrollieren.
- Die Produkte nicht im Freien lagern und vor Feuchtigkeit schützen (10 % – 70 %, nicht kondensierend)
- Temperatur beachten:  
MINIRAIL - 40 °C bis + 80 °C  
MINISCALE PLUS - 40 °C bis + 80 °C  
MINISLIDE MS - 40 °C bis + 80 °C  
MINISLIDE MSQ - 40 °C bis + 150 °C
- Die Produkte erst am Montageplatz und unmittelbar vor der Montage aus der Originalverpackung entnehmen.
- Bei ab Werk geschmierten Führungen ist der Zustand der Schmierung zu kontrollieren (die Lebensdauer der Schmierung ist beschränkt).
- MINIRAIL und MINISCALE PLUS Wagen stets auf der Führungs- oder auf der Plastikschiene lagern, damit die Wälzkörper geschützt sind

Die unsachgemäße Handhabung der Führungen kann zu Vorschädigungen und damit zu einem vorzeitigen Ausfall führen. Deshalb darf deren Montage nur durch fachkundiges Personal vorgenommen werden.

## 5.5 Bezeichnung der Einheiten

Bezeichnung	Beschreibung	Einheit
a	Erlebenswahrscheinlichkeit	Faktor
C	Dynamische Tragzahl	N
C0	Statische Tragzahl	N
C100	Dynamische Tragzahl für 100'000 m Verfahrweg	N
C50	Dynamische Tragzahl für 50'000 m Verfahrweg	N
Ceff	Effektive Tragfähigkeit pro Wälzkörper	N
fk	Kontaktfaktor	Faktor
H	Hub	mm
K	Abstand zwischen zwei Wagen	mm
L	Länge	mm
L	Nominelle Lebensdauer	m
L1 ... L2 ...	Teillängen	mm
Lb	Wagenabstand	mm
Ln	Nominelle Lebensdauer	h
M	Momentbelastung längs und seitlich	Nm
Mds	Anziehdrehmoment	Ncm
ML	Zulässige Momentbelastung längs und seitlich	Nm
MOL	Zulässiges statisches Moment längs	Nm
MOQ	Zulässiges statisches Moment quer	Nm
MQ	Zulässige Momentbelastung quer	Nm
n	Hubfrequenz	min <sup>-1</sup>
P	Dynamisch äquivalente Belastung	N
Q	Abstand der Führungsschienen	mm
Vm	Mittlere Verfahrgeschwindigkeit	m/min
Vvsp	Vorspannfaktor	Faktor

# LINEARTISCHE

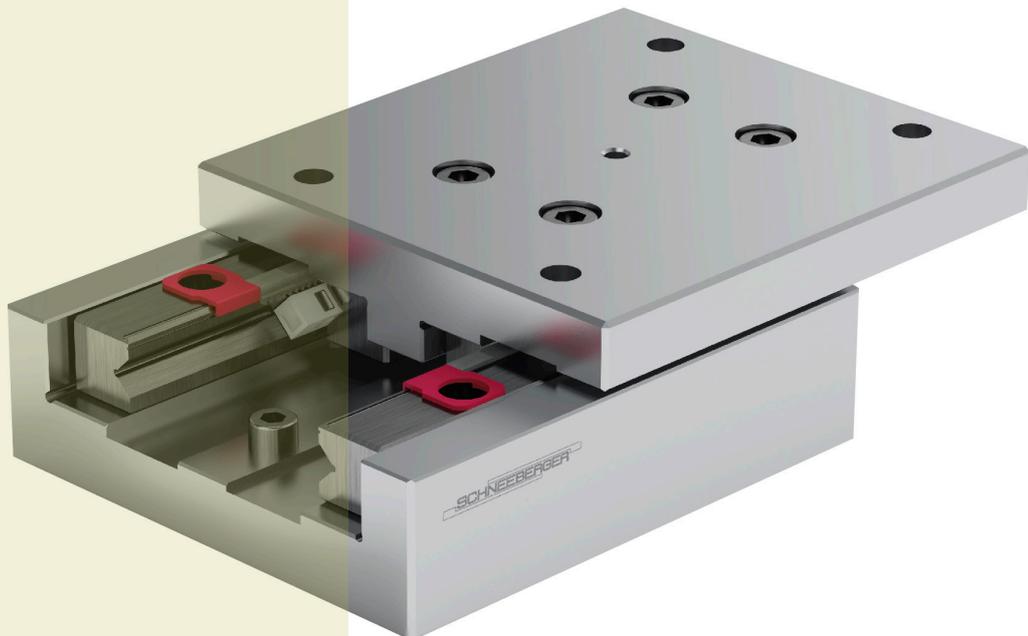
## ROLLTISCHE MICROROLLTISCHE

### **Rolltische**

Die Rolltische der Typen NK und NKL sind jeweils in der Ausführung mit Rollen- oder Kugelhäfen erhältlich.

### **Mikrorolltische**

Wo auf kleinstem Raum höchste Präzision und Prozesssicherheit gefordert sind, bieten Mikrorolltische eine hervorragende Lösung.



# Lineartische

## 1. Produktübersicht

---

1.1 Rolltische im Überblick	Seite	C3
1.2 Mikrorolltische im Überblick	Seite	C4
1.3 Anwendungen	Seite	C5 - C8

## 2. Rolltische

---

2.1 Typ NK	Seite	C9 - C14
2.2 Typ NKL	Seite	C15 - C20

## 3. Mikrorolltische

---

3.1 Typ ND	Seite	C21 - C22
3.2 Typ NDN	Seite	C23 - C24

## 4. Technische Grundlagen

---

4.1 Standardparameter	Seite	C25 - C27
4.2 Konstruktions- und Einbaurichtung	Seite	C28
4.4 Tragfähigkeit und Lebensdauer	Seite	C29 - C30

## 1.1 Rolltische im Überblick

### Rolltische Typ NK

- Einachsige Ausführung, je nach Größe in Stahl oder Gusseisen
- 5 Baugrößen
- Rollenkäfige AC
- Längen von 25 bis 510 mm
- Hübe von 10 bis 450 mm
- Breites Anwendungsspektrum dank großer Auswahl unterschiedlicher Dimensionen
- Für höchste Genauigkeitsanforderungen
- Für höchste Beschleunigungen mit FORMULA-S



### Rolltische Typ NKL

- Einachsige Ausführung
- Leichte Ausführung, Hauptteile in Aluminium
- 4 Baugrößen
- Rollenkäfige AC
- Längen von 25 bis 410 mm
- Hübe von 10 bis 280 mm
- Für höchste Beschleunigungen mit FORMULA-S



## 1.2 Mikrorolltische im Überblick

### Mikrorolltisch Typ ND

- Einachsige Ausführung in Stahl
- 3 Baugrößen
- Rollenkäfige AC
- Längen von 25 bis 155 mm
- Hübe von 12 bis 90 mm
- Geringe Verschiebekraft
- Für höchste Genauigkeitsanforderungen



C

PRODUKTÜBERSICHT

### Mikrorolltisch Typ NDN

- Einachsige Ausführung in rostfreiem Stahl
- 3 Baugrößen
- Kugelkäfig aus Messing
- Käfig mittezentriert, dadurch kaum anfällig auf Käfigwandern
- Längen von 10 bis 80 mm
- Hübe von 5 bis 70 mm
- Für höchste Genauigkeitsanforderungen
- Für hohe Dynamik



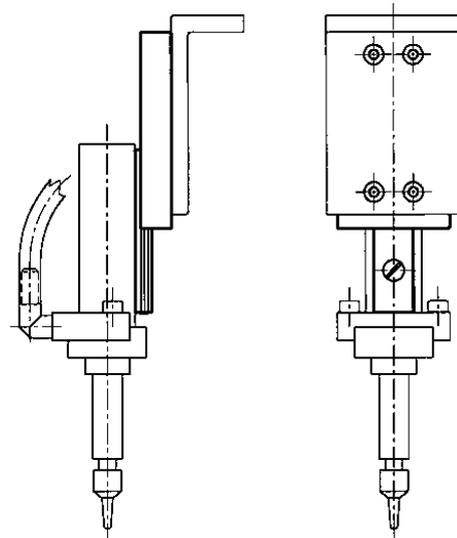
## 1.3 Anwendungen

### «Die Attach» System mit ND 1

Ein Schritt in der Herstellungskette von IC's (integrierte Schaltung) ist die Operation «Die Attach». «Die's» werden die einzelnen Wafer-Teile genannt, die nach dem Trennen der Waferscheiben entstehen. In der «Die Attach»-Operation wird der «Die» auf das Leadframe positioniert. Das Leadframe enthält die metallischen Anschlussfüße, durch welche später das fertige IC mit der Leiterplatte verbunden wird. In einer vorgelagerten Operation wird ein Epoxy-Kleber in einem bestimmten Muster auf das Leadframe gedruckt.

Für die hochdynamische Z-Achse im «Die Attach»-Prozess werden SCHNEEBERGER Mikrorolltische ND1 eingesetzt. Die Z-Achse führt die effektive «Pick» und «Place» Bewegung durch. Die «Die's» werden ab einer Palette geholt (Pick) und in genauer Position auf das Leadframe gebracht (Place). Vor dem Absetzen wird die Lage des Leadframes und des «Die's» durch ein Vision System erfasst. Dies ermöglicht ein genaues Zusammenfügen der beiden Komponenten unabhängig ihrer individuellen Lage.

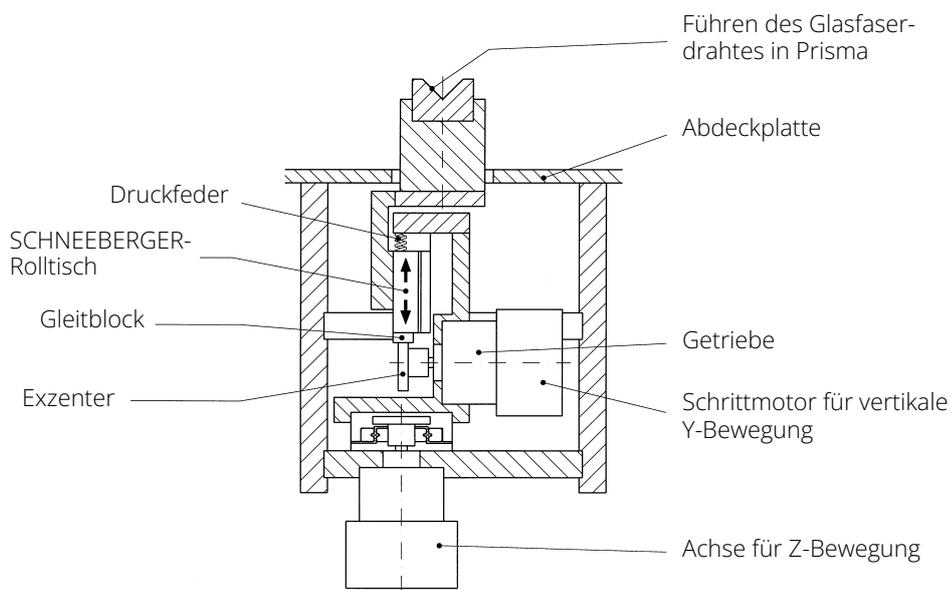
Produkt	ND 1
Hub	25 mm
Nutzhub	15 mm
Einsatzlage	vertikal
Positioniergenauigkeit	± 0.05 mm
Beschleunigung	30 m/s <sup>2</sup>
Geradheit des Hubes	0.004 mm



## Multimode Fusion Splicer mit NK 1

Multimode Fusion Splicer sind ca. 10 kg schwere mobile Glasfaserspleissgeräte, die im Feld bei der Installation von Glasfaserkabeln, beispielsweise für LAN's (Local Area Network), verwendet werden. In einem hochpräzisen Prozess werden zwei Glasfasern miteinander verbunden. Die hohe Genauigkeit ist notwendig, damit die Übertragungskapazität nicht reduziert wird. Die Einspannvorrichtung ist zweiteilig und fixiert je ein Glasfaserkabel. Diese Einspannvorrichtung wird durch SCHNEEBERGER-Rolltische NK 1 geführt. Vor dem «Spleissen» werden die Kabelenden hochgenau zueinander ausgerichtet. Diese Justierung erfolgt ebenfalls über SCHNEEBERGER-Rolltische NK 1. Total finden pro Splicer vier Rolltische NK 1 Verwendung, wobei drei Rolltische durch Schrittmotoren angetrieben werden. Die Genauigkeit wird optisch über ein Mikroskop überwacht, die Steuerung erfolgt über ein Handrad. Ein LED bestätigt das Erreichen der geforderten Positioniergenauigkeit, die wenige Mikron beträgt. Danach erfolgt der Fusionsprozess. Justierung und Fusion dauern durchschnittlich eine Minute. Zum Schluss wird in einem integrierten Ofen die Schutzschicht verschmolzen.

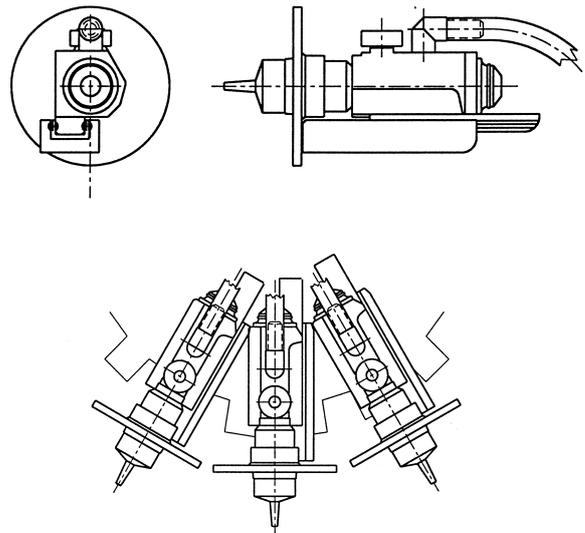
Produkt	NK 1
Hub	12 mm
Nutzhub	10 mm
Einsatzlage	horizontal / vertikal
Positioniergenauigkeit	0.001 mm
Beschleunigung	klein
Geradheit des Hubes	0.002 mm



**Leiterplattenbestückung mit NDN 1**

Die NDN-Mikrorolltische werden in dieser Anwendung für die Bestückung der Leiterplatten mit elektronischen Komponenten wie Widerstände, Kondensatoren, Spulen, IC's (integrierte Schaltung), etc., eingesetzt. Die Komponenten werden aus einem Magazin geholt (Pick) und an der entsprechenden Anschlussstelle auf der Leiterplatte abgesetzt (Place). SCHNEEBERGER-Mikrorolltische NDN 1 führen die «Pick» und «Place» Bewegung aus. Überdurchschnittlich hohe Anforderungen werden in diesem Prozess an die Genauigkeit und Lebensdauer unter hoher dynamischer Belastung gestellt. Auf dem beweglichen Teil des NDN ist ein Greifer montiert, der die individuellen Bauteile im Magazin packt. Nach dem Verschieben zu der gewünschten Anschlussstelle auf der Leiterplatte wird das Bauteil, analog wie beim Greifen, durch einen Z-Hub abgesetzt. Angetrieben wird der NDN-Mikrorolltisch durch einen Zahnriemen. Der SCHNEEBERGER-Mikrorolltisch zeichnet sich in dieser Anwendung insbesondere durch die unverändert hohe Genauigkeit während der gesamten Lebensdauer aus.

Produkt	NDN 1
Hub	20 mm
Nutzhub	15 mm
Einsatzlage	vertikal
Positioniergenauigkeit	0.03 mm
Beschleunigung	bis 15 m/s <sup>2</sup>
Geradheit des Hubes	0.003 mm

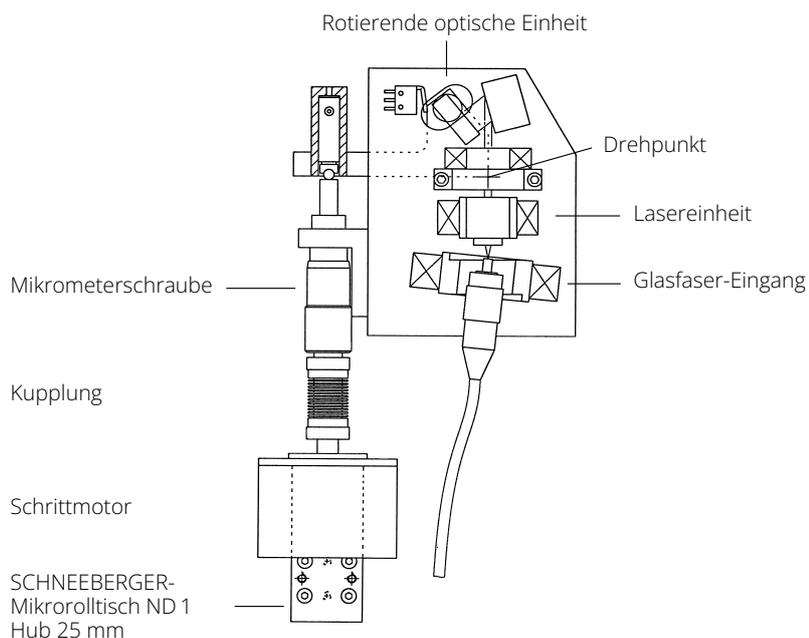


## Lasermessgerät mit ND 1

In der hier vorliegenden Anwendung geht es um das Ausmessen von Glasfaserverbindungen mittels Lasermessgerät.

Das Messverfahren basiert auf einer Winkeländerung eines Reflektors, bei dem die Wellenlänge des Laserstrahls verändert und ausgewertet wird. Die mechanische Drehung des Reflektors wird über einen Schrittmotorantrieb mit einer Mikrometerspindel gesteuert. Der Schrittmotor ist auf einen SCHNEEBERGER-Rolltisch ND 1 montiert, welcher als Ausgleich der Längsbewegung dient. Dabei werden ausserordentlich hohe Anforderungen an die Laufeigenschaften des Rolltisches gestellt, da diese einen direkten Einfluss auf die Messresultate haben.

Produkt	ND 1
Hub	32 mm
Nutzhub	25 mm
Einsatzlage	horizontal
Positioniergenauigkeit	keine Anforderung
Beschleunigung	klein
Geradheit des Hubes	0.004 mm



## 2.1 Rolltische Typ NK



- Einachsige Ausführung, je nach Größe in Stahl oder Gusseisen
- 5 Baugrößen
- Rollenkäfige AC
- Längen von 25 bis 510 mm
- Hübe von 10 bis 450 mm
- Breites Anwendungsspektrum dank großer Auswahl unterschiedlicher Dimensionen
- Für höchste Genauigkeitsanforderungen
- Für höchste Beschleunigungen mit FORMULA-S

### Eckdaten Typ NK

#### Material

- Größe NK 1 und 2 = Stahl
- Größe NK 3, 6 und 9 = Gusseisen

### Standardausführung

Die Rolltische Typ NK bestehen aus gleichlangen Ober- und Unterteilen und den dazugehörigen Längsführungen Typ R. Sämtliche Tische sind mit Rollenkäfigen Typ AC und Endstücken Typ GB ausgerüstet und können für horizontalen und vertikalen Einbau verwendet werden. Im Unterteil sind normierte Befestigungslöcher vorhanden. Die den Zustellschrauben gegenüberliegenden Seiten, am Ober- und Unterteil, können als Anschlagseiten verwendet werden. Für die Standardausführung erfolgt die Hubbegrenzung durch zwei Schrauben am Oberteil und eine Schraube am Unterteil. Diese Schrauben nehmen nur kleine Kräfte oder Schläge in Bewegungsrichtung auf und sollten daher nicht als Anschläge verwendet werden. Mit FORMULA-S sind die Schrauben dank des Käfigzentrierprinzips nicht mehr nötig.

### Sonderausführungen

#### Norm-Befestigungslöcher (-B)

im Oberteil (andere Lochanordnungen auf Anfrage)

#### Rollenkäfige Typ AA-RF, KBN, KBS (Formula-S)

verschiedene Käfig-Optionen gem. Produktkatalog "Linearführungen und Umlaufkörper"

#### Kugelkäfige Typ AK (-AK)

für geringere Schmutzempfindlichkeit

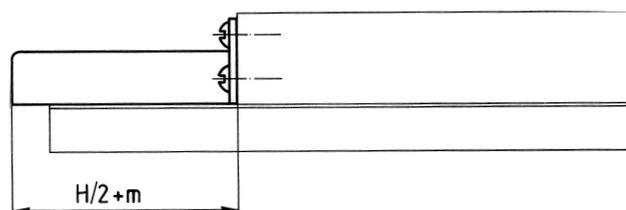
#### Käfigzwangssteuerung integriert (-KS)

für hohe Dynamik und beliebige Einbaulagen für Größe 3 und 6

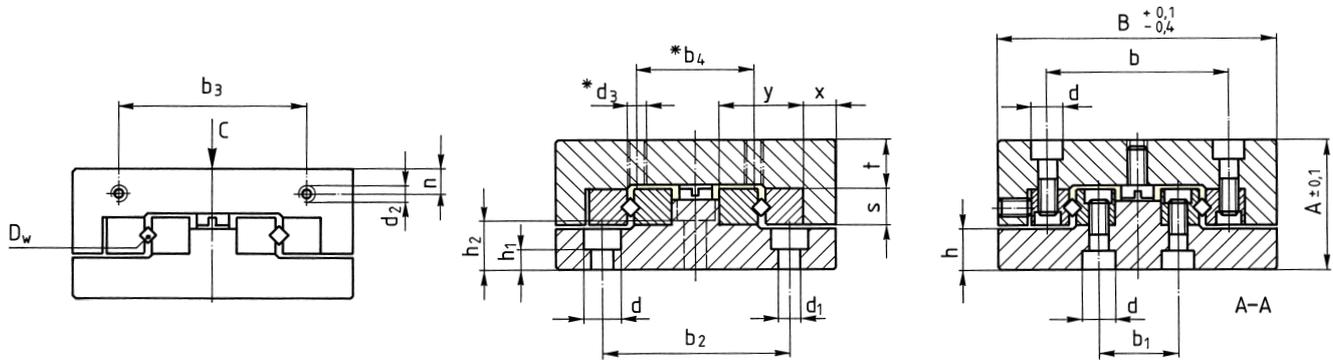
### Zubehör

Einfache Abdeckung (-A) gegen Schmutz von oben.

Größe	1	2	3	6	9
m	2	3	4	6	11.5

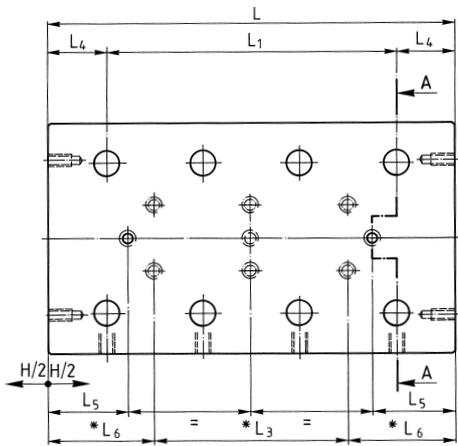


## Rolltisch Typ NK 1, NK 2, NK 3

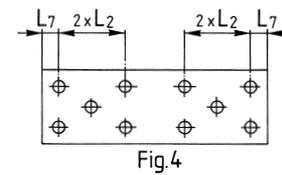
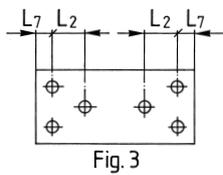
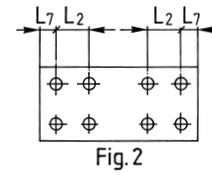
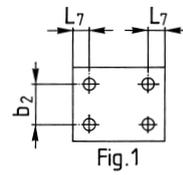


	A	B	Dw	H	L	L1	L2	L3*	L4	L5	L6*	L7	b	b1	b2	b3	b4*	d
<b>Baugröße</b>	[mm]																	
NK 1-25				10	25	1x10		-		3.0								
NK 1-35				18	35	2x10		1x10		4.5								
NK 1-45				25	45	3x10		2x10		6								
NK 1-55	17	30	1.5	32	55	4x10	10	3x10	7.5	7.5	12.5	3.5	18.4	8.6	22	12	10	4.1
NK 1-65				40	65	5x10		4x10		8.5								
NK 1-75				45	75	6x10		5x10		11								
NK 1-85				50	85	7x10		6x10		13.5								
NK 2-35				18	35	1x15		-		3								
NK 2-50				30	50	2x15		1x15		4.5								
NK 2-65				40	65	3x15		2x15		7								
NK 2-80	21	40	2	50	80	4x15	15	3x15	10	9.5	17.5	5	25	11	30	16	15	6
NK 2-95				60	95	5x15		4x15		12								
NK 2-110				70	110	6x15		5x15		14.5								
NK 2-125				80	125	7x15		6x15		17								
NK 3-55				30	55	1x25		-		5.5								
NK 3-80				45	80	2x25		1x25		10.5								
NK 3-105				60	105	3x25		2x25		15.5								
NK 3-130	28	60	3	75	130	4x25	25	3x25	15	20.5	27.5	10	39	17	40	40	25	7.5
NK 3-155				90	155	5x25		4x25		25.5								
NK 3-180				105	180	6x25		5x25		30.5								
NK 3-205				130	205	7x25		6x25		30.5								

\* Nur bei Sonderausführung B



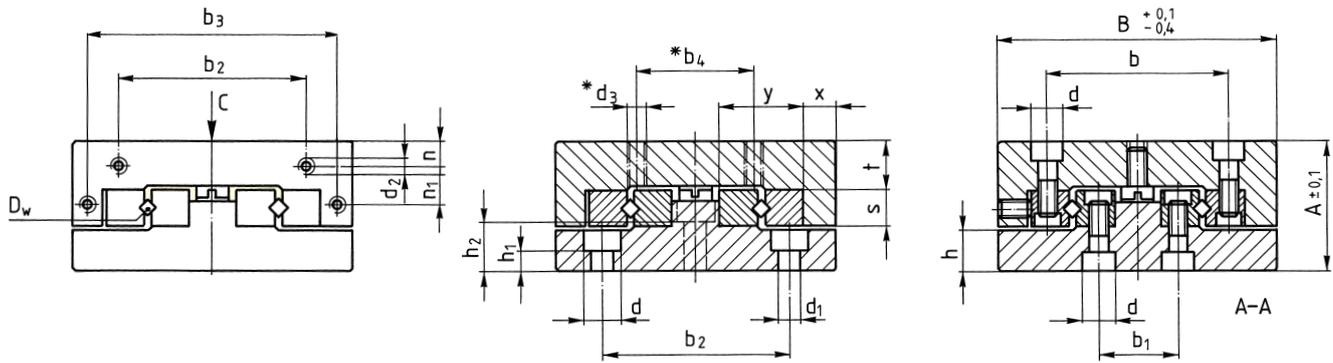
Anordnung der Norm-Befestigungslöcher im Unterteil



d1	d2	d3*	h	h1	h2	n	s	t	x	y	C	ML	MQ	Gewicht	Fig.	Baugröße
[mm]											Tragzahlen	Momente		[kg]		
											[N]	[Nm]	[Nm]			
2.55	M2	M2	5.5	3	-	2.5	4	7	4	8.5	250	1.20	1.69	0.08	1	NK 1-25
											350	1.80	2.36	0.112	1	NK 1-35
											450	2.40	3.04	0.144	1	NK 1-45
											550	3.00	3.71	0.176	2	NK 1-55
											650	3.60	4.39	0.208	2	NK 1-65
											750	4.20	5.06	0.24	2	NK 1-75
3.5	M2	M3	6.5	3	-	3.4	6	8	5	12	425	2.72	3.83	0.18	1	NK 2-35
											595	4.08	5.36	0.26	1	NK 2-50
											850	6.12	7.65	0.34	1	NK 2-65
											1020	7.48	9.18	0.42	2	NK 2-80
											1275	9.52	11.48	0.5	2	NK 2-95
											1445	10.88	13.01	0.58	2	NK 2-110
4.5	M3	M4	9	4.5	10	5.5	8	10.5	7	18	910	7.80	12.74	0.57	1	NK 3-55
											1300	11.70	18.20	0.8	1	NK 3-80
											1820	16.90	25.48	1.03	1	NK 3-105
											2210	20.80	30.94	1.26	1	NK 3-130
											2730	26.00	38.22	1.49	3	NK 3-155
											3120	29.90	43.68	1.72	3	NK 3-180
											3510	33.80	49.14	1.95	4	NK 3-205

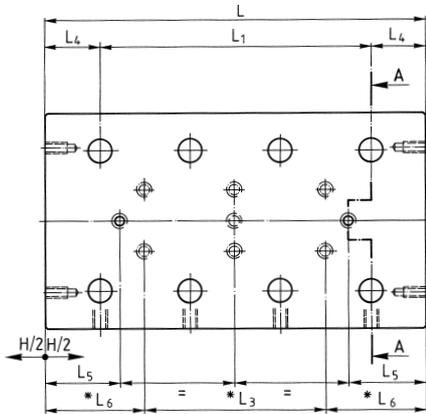
ROLLTISCHE

## Rolltisch Typ NK 6, NK 9

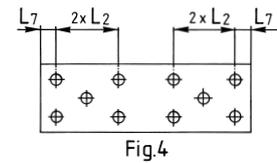
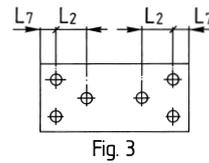
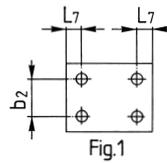


	A	B	Dw	H	L	L1	L2	L3*	L4	L5	L6*	L7	b	b1	b2	b3	b4*	d
<b>Baugröße</b>	[mm]																	
NK 6-110				60	110	1x50		-		16.5								
NK 6-160				95	160	2x50		1x50		24								
NK 6-210				130	210	3x50		2x50		31.5								
NK 6-260	45	100	6	165	260	4x50	50	3x50	30	39	55	10	64	26	60	92	50	11
NK 6-310				200	310	5x50		4x50		46.5								
NK 6-360				235	360	6x50		5x50		54								
NK 6-410				265	410	7x50		6x50		64								
NK 9-210				130	210	1x100		-		27								
NK 9-310	60	145	9	180	310	2x100	100	1x100	55	52	105	55	98	46	90	135	80	15
NK 9-410				350	410	3x100		2x100		17								
NK 9-510				450	510	4x100		3x100		17								

\* Nur bei Sonderausführung B



Anordnung der Norm-Befestigungslöcher im Unterteil



C  
ROLLTISCHE

d1	d2	d3*	h	h1	h2	n	n1	s	t	x	y	C	ML	MQ	Gewicht	Fig.	Baugröße
[mm]												Trag- zahlen	Momente		[ kg ]		
												[N]	[Nm]	[Nm]			
7	M4	M6	13	6	15	8	15	15	16	12	31	3710	57.24	83.48	3.07	1	NK 6-110
												5830	95.40	131.18	4.46	1	NK 6-160
												7420	124.02	166.95	5.85	3	NK 6-210
												9540	162.18	214.65	7.24	3	NK 6-260
												11660	200.34	262.35	8.63	3	NK 6-310
												13250	228.96	298.13	10.02	4	NK 6-360
9	M4	M8	16	7	20	11	20	22	21	14.5	44	15370	267.12	345.83	11.41	4	NK 6-410
												11700	291.2	421.20	11.8	1	NK 9-210
												18200	473.20	655.20	17.3	1	NK 9-310
												20800	546.00	748.80	22.8	3	NK 9-410
												24700	655.20	889.20	28.3	3	NK 9-510

## 2.2 Rolltische Typ NKL



- Einachsige Ausführung
- Leichte Ausführung, Hauptteile in Aluminium
- 4 Baugrößen
- Rollenkäfige AC
- Längen von 25 bis 410 mm
- Hübe von 10 bis 280 mm
- Für höchste Beschleunigungen mit FORMULA-S

### Eckdaten Typ NKL

Material

- Aluminium

### Standardausführung

Die Rolltische Typ NKL bestehen aus gleichlangen Ober- und Unterteilen und den dazugehörigen Längsführungen Typ R. Sämtliche Größen sind mit Rollenkäfigen Typ AC und Endstücken Typ GB ausgerüstet und eignen sich für horizontalen und vertikalen Einbau. Norm-Befestigungslöcher sind im Ober- und Unterteil vorhanden. Die den Zusteilschrauben gegenüberliegenden Seiten können als Anschlagseiten verwendet werden. Für die Standardausführung erfolgt die Hubbegrenzung wie beim Typ NK. Mit FORMULA-S sind die Schrauben dank des Käfigzentrierprinzips nicht mehr nötig.

### Sonderausführungen

#### Kugelkäfige Typ AK (-AK)

für geringere Schmutzempfindlichkeit

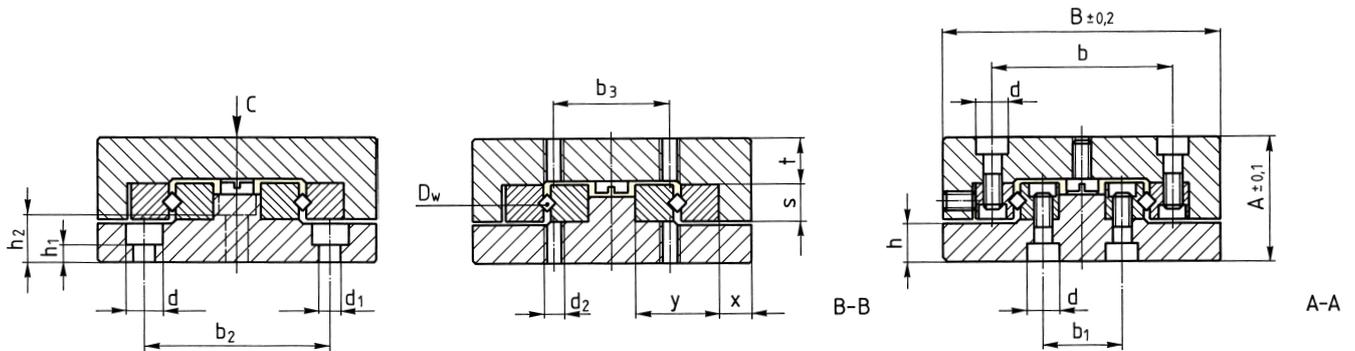
#### Rollenkäfige Typ AA-RF, KBN, KBS (Formula-S)

verschiedene Käfig-Optionen gem. Produktkatalog "Linearführungen und Umlaufkörper"

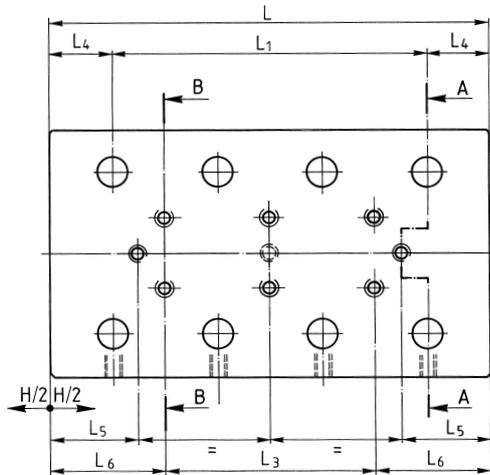
#### Käfigzwangssteuerung integriert (-KS)

für hohe Dynamik und beliebige Einbaulagen für Größe 3 und Größe 6

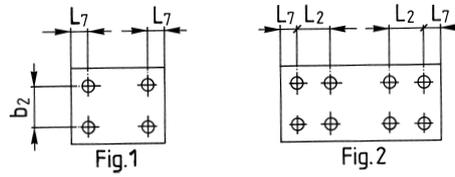
## Rolltisch Typ NKL 1, NKL 2



	A	B	D <sub>w</sub>	H	L	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	b	b1	b2	b3	d
Baugröße	[mm]																
NKL 1-25				10	25	1x10		-		3.0							
NKL 1-35				18	35	2x10		1x10		4.5							
NKL 1-45				25	45	3x10		2x10		6							
NKL 1-55	13	30	1.5	32	55	4x10	10	3x10	7.5	7.5	12.5	3.5	18.4	8.6	22	10	4.1
NKL 1-65				40	65	5x10		4x10		8.5							
NKL 1-75				45	75	6x10		5x10		11							
NKL 1-85				50	85	7x10		6x10		13.5							
NKL 2-35				18	35	1x15		-		3							
NKL 2-50				30	50	2x15		1x15		4.5							
NKL 2-65				40	65	3x15		2x15		7							
NKL 2-80	21	40	2	50	80	4x15	15	3x15	10	9.5	17.5	5	25	11	30	15	6
NKL 2-95				60	95	5x15		4x15		12							
NKL 2-110				70	110	6x15		5x15		14.5							
NKL 2-125				80	125	7x15		6x15		17							

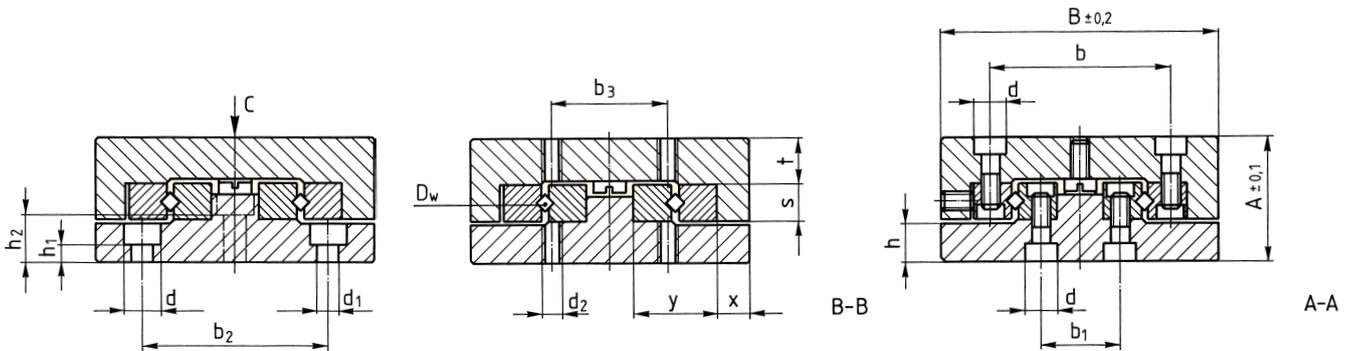


Anordnung der Norm-Befestigungslöcher im Unterteil

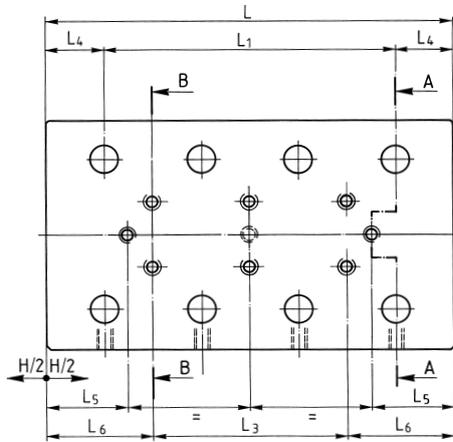


d1	d2	h	h1	h2	s	t	x	y	C	ML	MQ	Gewicht	Fig.	Baugröße
[mm]									Trag- zahlen	Momente		[kg]		
									[N]	[Nm]	[Nm]			
2.55	M2	4.1	1.6	-	4	4.5	4	8.5	250	1.20	1.69	0.04	1	NKL 1-25
									350	1.80	2.36	0.05	1	NKL 1-35
									450	2.40	3.04	0.06	1	NKL 1-45
									550	3.00	3.71	0.075	2	NKL 1-55
									650	3.60	4.39	0.090	2	NKL 1-65
									750	4.20	5.06	0.105	2	NKL 1-75
3.5	M3	6.7	3.2	-	6	8	5	12	900	5.10	6.08	0.12	2	NKL 1-85
									425	2.72	3.83	0.11	1	NKL 2-35
									595	4.08	5.36	0.15	1	NKL 2-50
									850	6.12	7.65	0.19	1	NKL 2-65
									1020	7.48	9.18	0.23	2	NKL 2-80
									1275	9.52	11.48	0.27	2	NKL 2-95
									1445	10.88	13.01	0.31	2	NKL 2-110
1700	12.92	15.30	0.35	2	NKL 2-125									

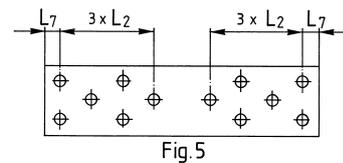
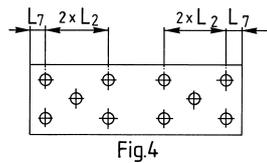
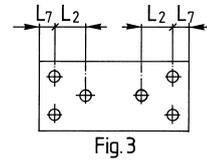
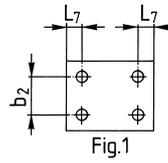
## Rolltisch Typ NKL 3, NKL 6



	A	B	Dw	H	L	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	b	b1	b2	b3	d
Baugröße	[mm]																
NKL 3-55				30	55	1x25		-		5.5							
NKL 3-80				45	80	2x25		1x25		10.5							
NKL 3-105				60	105	3x25		2x25		15.5							
NKL 3-130				75	130	4x25		3x25		20.5							
NKL 3-155	25	60	3	90	155	5x25	25	4x25	15	25.5	27.5	10	39	17	40	25	7.5
NKL 3-180				105	180	6x25		5x25		30.5							
NKL 3-205				130	205	7x25		6x25		30.5							
NKL 3-230				155	230	8x25		7x25		30.5							
NKL 3-255				180	255	9x25		8x25		30.5							
NKL 6-110				60	110	1x50		-		16							
NKL 6-160				95	160	2x50		1x50		23.5							
NKL 6-210				130	210	3x50		2x50		31							
NKL 6-260	40	100	6	165	260	4x50	50	3x50	30	38.5	55	10	64	26	60	50	11
NKL 6-310				200	310	5x50		4x50		46							
NKL 6-360				265	360	6x50		5x50		38.5							
NKL 6-410				280	410	7x50		6x50		56							



Anordnung der Norm-Befestigungslöcher im Unterteil



d1	d2	h	h1	h2	s	t	x	y	C	ML	MQ	Gewicht	Fig.	
[mm]									Trag- zahlen	Momente		[kg]		Baugröße
									[N]	[Nm]	[Nm]			
4.5	M4	8.2	3.2	7.5	8	8.5	7	18	910	7.80	12.74	0.29	1	NKL 3-55
									1300	11.70	18.20	0.42	1	NKL 3-80
									1820	16.90	25.48	0.55	1	NKL 3-105
									2210	20.80	30.94	0.68	1	NKL 3-130
									2730	26.00	38.22	0.81	3	NKL 3-155
									3120	29.90	43.68	0.94	3	NKL 3-180
									3510	33.80	49.14	1.07	4	NKL 3-205
									3770	36.40	52.78	1.2	4	NKL 3-230
4160	40.30	58.24	1.33	5	NKL 3-255									
7	M6	11.5	4.5	12.5	15	13	12	31	3710	57.24	83.48	1.5	1	NKL 6-110
									5830	95.40	131.18	2.25	1	NKL 6-160
									7420	124.02	166.95	3	3	NKL 6-210
									9540	162.18	214.65	3.75	3	NKL 6-260
									11660	200.34	262.35	4.5	3	NKL 6-310
									12720	219.42	286.20	5.25	3	NKL 6-360
									14840	257.58	333.90	6	3	NKL 6-410

## 3.1 Mikrorolltische Typ ND



- Einachsige Ausführung in Stahl
- 3 Baugrößen
- Rollenkäfige AC
- Längen von 25 bis 155 mm
- Hübe von 12 bis 90 mm
- Geringe Verschiebekraft
- Für höchste Genauigkeitsanforderungen

### Eckdaten Typ ND

- Material
- Stahl

### Standardausführung

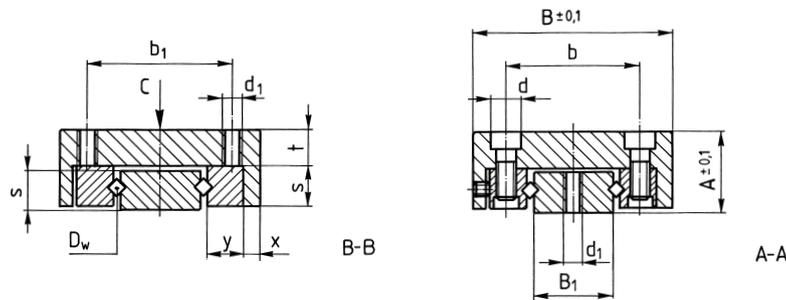
Die Mikrorolltische Typ ND bestehen aus gleichlangen Ober- und Unterteilen, wobei der als Doppelprisma ausgebildete Unterteil durchgehärtet ist. Sämtliche Größen sind mit Rollenkäfigen Typ AC ausgerüstet und können horizontal und vertikal eingesetzt werden.

### Sonderausführungen

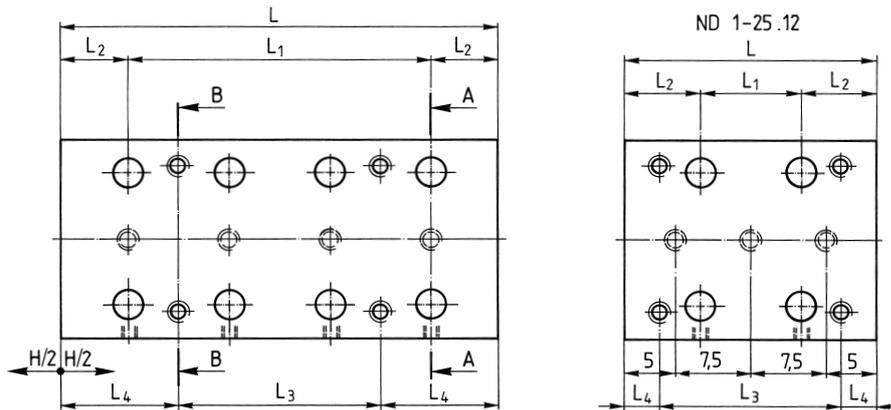
**Kugelkäfige Typ AK (-AK)**  
für geringere Schmutzempfindlichkeit

**Rollenkäfig Typ AA-RF**  
Käfig-Option gem. Produktkatalog "Linearführungen und Umlaufkörper"

# Mikrorolltisch Typ ND



Anordnung der Norm-Befestigungsbohrungen im Unterteil



Baugröße	A	B	B1	Dw	H	L	L1	L2	L3	L4	b	b1	d	d1	s	t	x	y	C	ML	MQ	Gewicht [kg]	
	[mm]																		Trag- zahlen [N]	Momente [Nm]			
ND 1-25.12	8	20	7	1.5	12	25	1x10	7.5	1x18	3.5	12.4	14	4.2	M2.5	4	3.5	1.95	3.9	200	0.90	0.80	0.02	
ND 1-35.18					18	35	2x10		1x28	3.5									300	1.50	1.20	0.03	
ND 1-45.25					25	45	3x10		1x20	12.5									400	2.10	1.60	0.04	
ND 1-55.32					32	55	4x10		1x30	12.5									550	3.00	2.20	0.05	
ND 2-65.40	12	30	12	2	40	65	3x15	10	1x30	17.5	20	22	6	M3	6	5.5	2.3	5.5	765	5.44	5.16	0.16	
ND 2-80.50					50	80	4x15		1x45										17.5	1020	7.48	6.89	0.19
ND 2-95.60					60	95	5x15		2x30										17.5	1190	8.84	8.03	0.24
ND 3-105.60	16	40	15	3	60	105	3x25	15	1x50	27.5	27	30	7.5	M4	8	7.5	2.5	8.3	1690	15.60	13.52	0.47	
ND 3-130.75					75	130	4x25		1x75										27.5	2210	20.80	17.68	0.59
ND 3-155.90					90	155	5x25		2x50										27.5	2730	26.00	21.84	0.70

MIKROROLLTISCHE

## 3.2 Mikrorolltische Typ NDN



- Einachsige Ausführung in rostfreiem Stahl
- 3 Baugrößen
- Kugelkäfig aus Messing
- Käfig mittezentriert
- Längen von 10 bis 80 mm
- Hübe von 5 bis 70 mm
- Für höchste Genauigkeitsanforderungen
- Für hohe Dynamik

### Eckdaten Typ ND

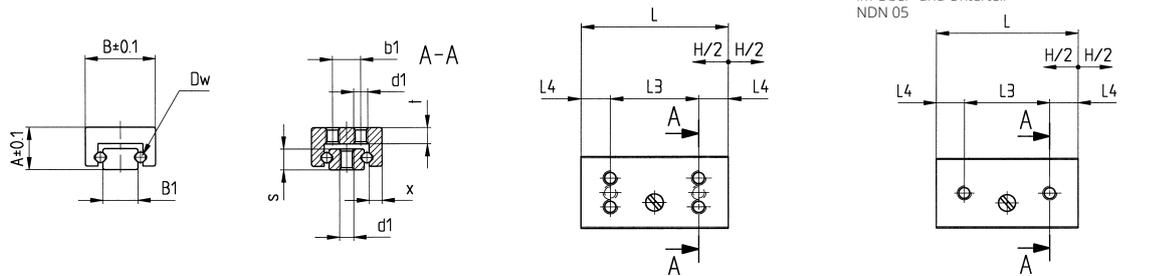
#### Material

- Korrosionsbeständiger Stahl

### Standardausführung

Die Mikrorolltische Typ NDN bestehen aus gleichlangen Ober- und Unterteilen und können horizontal und vertikal eingesetzt werden. Sie bestehen im Wesentlichen aus nur vier Bauteilen; dem Unter- und Oberteil aus rostfreiem Stahl, dem Messingkäfig und den rostfreien Wälzelementen. Der U-förmige Käfig verbindet die beiden Kugelreihen miteinander. Dadurch ist die Anfälligkeit auf Käfigwandern weitestgehend eliminiert. NDN-Mikrorolltische sind spielfrei vorgespannt, der Verschiebewiderstand ist äußerst gering. NDN Produkte unterstützen hohe dynamische Ansprüche bei gleichzeitig höchster Präzision und Lebensdauer.

# Mikrorolltisch Typ NDN



Baugröße	[mm]													Tragzahlen		Momente		Gewicht [kg]
	A	B	B1	Dw	H	L	L3	L4	b1	d1	s	t	x	C*	ML	MQ		
NDN 05-10.05	4	7	4	1	5	10	1x5	2.5	-	M1.6	2.1	1.5	1.1	23	1.5	3	2	
NDN 05-15.10					10	15	1x8	3.5						27	2.2	3.6	3	
NDN 05-20.15					15	20	1x12	4						36	2.8	4.8	4	
NDN 05-25.20					20	25	1x16	4.5						45	3.5	6	5	
NDN 1-15-05	6	10	5	1.5	5	15	1x8	3.5	4	M2	3	2.3	1.8	50	9	14	5	
NDN 1-20.10					10	20	1x12	4						60	11	17	7	
NDN 1-25.15					15	25	1x16	4.5						70	14	20	10	
NDN 1-30.20					20	30	1x20	5						80	16	23	12	
NDN 1-35.25					25	35	1x24	5.5						90	19	26	14	
NDN 1-40.30					30	40	1x28	6						100	21	28	17	
NDN 1-45.35					35	45	1x32	6.5						110	24	31	19	
NDN 1-50.40					40	50	1x36	7						120	26	34	21	
NDN 2-30.20	8	15	8	2.5	20	30	1x20	5	7	M2.5	4.5	2.5	2.7	140	40	55	28	
NDN 2-40.30					30	40	1x28	6						170	50	65	36	
NDN 2-50.40					40	50	1x36	7						200	60	75	45	
NDN 2-60.50					50	60	3x15	7.5						250	80	100	54	
NDN 2-70.60					60	70	3x18	8						310	100	120	64	
NDN 2-80.70					70	80	3x20	10						370	120	140	73	

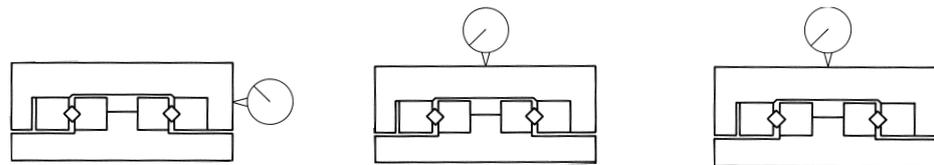
\* Die Ermittlung der Tragzahlen für NDN wurde nach DIN 636 Teil 3 berechnet. Eine Tragsicherheit von 3 ist berücksichtigt.

MIKROROLLTISCHE

## 4.1 Standardparameter

### Abnahmetoleranzen

SCHNEEBERGER-Rolltische werden standardmäßig mit den in den Tabellen gezeigten Genauigkeiten geliefert. Die Messung erfolgt in unbelastetem Zustand auf einer ebenen Unterlage. In den Tabellen finden Sie die Toleranzwerte für Rolltische.



Typ	Größe	Geradheit des Hubes in $\mu\text{m}$ horizontal	Geradheit des Hubes in $\mu\text{m}$ vertikal	Parallelität in $\mu\text{m}$ der Tischflächen, Rolltisch in Mittelstellung
NK	25 - 50	2	2	5
	55 - 100	3	2	10
	105 - 160	3	3	15
	165 - 310	4	3	20
	315 - 510	4	4	25
NKL	25 - 50	4	4	10
	55 - 100	4	4	20
	105 - 160	6	6	30
	165 - 310	6	6	40
	315 - 410	8	8	50
ND	25 - 50	4	4	15
	55 - 100	5	5	20
	105 - 155	6	6	25
NDN	15 - 30	2	2	5
	35 - 50	3	3	5
	60 - 80	4	4	8

### Genauigkeit

#### Geradheit des Hubes

Die Toleranz für die Geradheit des Hubes horizontal und vertikal ist abhängig von den verschiedenen Rolltischausführungen, der Baugröße, der Länge usw. Deshalb wird die Toleranz nicht generell mit einem Wert angegeben, sondern kann der Tabelle entnommen werden. Produkte in engeren Toleranzen sind auf Anfrage lieferbar.

### Parallelität

Die in den Tabellen aufgeführten Toleranzen werden erreicht beim Messen der Rolltische in Mittelstellung. Dabei werden die Rolltische auf eine ebene Unterlage aufgelegt und sind unbelastet.

### Toleranz der Bauhöhe

Die Toleranz der Bauhöhe beträgt  $\pm 0.1$  mm. Auf Wunsch können die meisten Typen auch in gepaarter Ausführung  $\pm 0.01$  mm geliefert werden.

## Werkstoffe

### Längsführungen und Wälzkörper

Sofern nicht abweichende Spezifikationen vereinbart werden, gilt für:

- Längsführungen Werkstoff-Nr. 1.2510 resp. 1.2842
- Wälzkörper Werkstoff-Nr. 1.3505.
- NDN Werkstoff-Nr. 1.4034

### Tischkörper

Ausführung der Tischkörper gemäß den detaillierten Angaben bei den jeweiligen Rolltischtypen.

### Zulässige Betriebstemperaturen

SCHNEEBERGER-Rolltische können bei Betriebstemperaturen von  $-40^{\circ}$  bis  $+80^{\circ}$  C eingesetzt werden. Im Zweifelsfall erbitten wir Ihre Rückfrage. Beachten Sie bitte auch, dass Temperaturveränderungen im Betrieb, bei Positionieraufgaben im Mikrometerbereich, einen enormen Einfluss auf die Genauigkeit haben können.

### Schmierung

Die Schmierung von SCHNEEBERGER-Rolltischen erfolgt zum Schutz vor Verschleiß und Korrosion. Diese erste, werkseitig aufgebraachte Schmierung kann, je nach Beanspruchung, mehrere Jahre reichen.

Im Allgemeinen wird mit Wälzlagerfetten auf Lithiumseifenbasis geschmiert (legierte Fette KP2K nach DIN 51502 bzw. DIN 51825). Tropföler, gelegentliches Ölen oder Schmierung durch Lecköl genügen den Ansprüchen der Führung vollauf. Für kleinsten Rollreibungswiderstand wird das Schmieren mit Ölen auf Mineralölbasis empfohlen (CLP oder HLP in Viskositäten von ISO VG 15 bis 100 nach DIN 51519). Schneidöle oder wasserlösliche Kühlschmierstoffe sind dagegen von den Führungen fernzuhalten, da sie das vorhandene Schmiermittel verdünnen oder wegwaschen. Zudem neigen Kühlschmierstoffe beim Austrocknen zum Verkleben. Auch Schmiermittel mit Feststoffzusätzen sind ungeeignet. Die Nachschmierintervalle hängen von verschiedenen Einflussgrößen ab wie z.B. der Belastung, Umgebung etc. Es hat sich gezeigt, dass ein 2–5 maliges Nachschmieren, verteilt auf die rechnerische Lebensdauer, normalerweise genügt.

### Zulässige Geschwindigkeiten und Beschleunigungen

SCHNEEBERGER-Rolltische mit Wälzführungen mit Rollen- oder Kugelkäfigen können bei normalen Einbauverhältnissen für Geschwindigkeiten bis 1 m/s eingesetzt werden. Die zulässige Beschleunigung beträgt generell 50 m/s<sup>2</sup>. Diese Werte können jedoch durch die Wahl des Antriebs, der Belastung, der Länge etc. wesentlich beeinflusst werden und sind im Zweifelsfall genau zu prüfen.

### Mit FORMULA-S

Der Käfig bleibt zentriert mit Beschleunigungen bis 300 m/s<sup>2</sup> (15g) und Oszillationsfrequenzen bis 25 Hz.

### Reibung, Laufgenauigkeit und Laufruhe

Für SCHNEEBERGER-Rolltische mit Rollen- oder Kugelkäfigen kann unter normalen Bedingungen mit Reibungszahlen von 0.0005 bis 0.003 gerechnet werden. Bei der Herstellung von SCHNEEBERGER-Rolltischen werden optimale Voraussetzungen für eine einwandfreie Laufruhe geschaffen. Einen wesentlichen Einfluss haben dabei auch die SCHNEEBERGER-Kunststoff- und Kunststoffverbundkäfige. Für eine erfolgreiche Anwendung muss insbesondere auf eine sorgfältige Montage der Rolltische auf einem ausreichend bearbeiteten und verformungsarmen Unterbau geachtet werden. Weitere Angaben dazu finden Sie im nachfolgenden Abschnitt.

# 4.2 Konstruktions- und Einbaulinien

## Einbauarten

Als horizontalen Einbau werden alle Anwendungen bezeichnet, deren Bewegungsrichtung horizontal verläuft. Als vertikalen Einbau werden alle Anwendungen bezeichnet, deren Bewegungsrichtung von der Horizontalen abweicht. Sämtliche SCHNEEBERGER-Rolltische weisen vorgespannte Wälzführungen auf und können daher durch Momente und Kräfte in beliebiger Richtung belastet werden. FORMULA-S erlaubt alle beliebigen Einbaulagen ohne Käfigwandern.

## Befestigen von Rolltischen

Die SCHNEEBERGER-Rolltische werden normalerweise über die im Unterteil standardmäßig vorhandenen Durchgangslöcher an der Anschlusskonstruktion befestigt. Verschiedene Typen weisen zudem zusätzlich Gewindebohrungen auf, um auch die gegenseitige Befestigungsart zu ermöglichen.

## Vorspannen von Rolltischen

Alle SCHNEEBERGER-Rolltische weisen spielfrei vorgespannte Wälzführungen auf und können daher direkt, ohne zusätzliche Maßnahmen, weiterverwendet werden. Die Vorspannung erfolgt über Zustellschrauben oder durch Durchmesserwahl der Wälzelemente und sollte nicht mehr verändert werden.

## Gestaltung der Anschlusskonstruktion

Auf einer starren, deformationsarmen Konstruktion mit großer Formgenauigkeit kommen die Vorteile der SCHNEEBERGER-Rolltische am besten zur Geltung. Dabei hat die Oberflächengüte der Aufspanflächen keinen direkten Einfluss auf die Funktion und das Ablaufverhalten der Rolltische. Wir empfehlen aber, die Auflageflächen mit einer Oberflächengüte zwischen N5 und N7 zu fertigen, um die nötigen Ebenheits- und Parallelitätstoleranzen zu erreichen.

## Zubehör zu Rolltischen

SCHNEEBERGER-Rolltische Typ NK können mit Zubehör geliefert werden. Die entsprechenden Angaben finden Sie im Kapitel 3. Sollten die standardmäßig vorgesehenen Zubehörteile nicht Ihren Anforderungen oder Vorstellungen entsprechen, sind wir für größere Stückzahlen gerne bereit auch kundenspezifische Lösungen zu prüfen.

### 4.3 Tragfähigkeit und Lebensdauer

Für die Dimensionierung von Rolltischen sind die auftretenden Belastungen im Verhältnis zu den Tragzahlen entscheidend. Die elastische Verformung (Steifigkeit) ist ebenfalls zu beachten.

Die Tragzahlen der einzelnen Rolltische basieren auf den Grundlagen, wie sie von ISO und DIN für die Wälzlagerberechnung festgelegt wurden (ISO 281, NDN nach DIN 636 Teil 3). Die Tragzahl C ist die Belastung, bei der sich eine nominelle Lebensdauer von 100 000 m Fahrweg ergibt, sofern die Belastung nach Größe und Richtung unveränderlich ist und die Wirkungslinie senkrecht auf die Rolltischoberfläche wirkt.

Neuere Forschungsergebnisse haben gezeigt, dass die statisch aufgebraachte Last nicht größer sein soll als die dynamische. Die Gründe dafür liegen im Ermüdungsverhalten, welches immer an der höchstbelasteten Stelle ausgelöst wird. Für den Fall einer absolut gleichbleibenden Belastung während Stillstand und Betrieb wird der Ermüdungsprozess an der Stelle eintreten, die am längsten statisch belastet wurde. Die angegebenen C-Werte sind somit in der Lebensdauergleichung einzusetzen zur Berechnung der resultierenden Lebensdauer bei gegebener Last.

Die Lebensdauer ist derjenige Fahrweg in Meter, der von einem Rolltisch zurückgelegt wird, bevor erste Anzeichen von Materialermüdung an einem der beteiligten Wälzführungselemente auftritt. Die nominelle Lebensdauer wird erreicht, wenn 90% einer größeren Menge gleicher Rolltische die entsprechenden Fahrwege erreichen oder überschreiten. Die im Katalog angegebene dynamische Tragzahl C entspricht der Definition von C100.

#### Die dynamische Tragzahl C

Wie schon erwähnt, basiert die Tragzahl C auf der Lebensdauer von 100 000 m. Einzelne Hersteller verwenden aus verschiedenen Gründen die größeren Tragzahlen für 50 000 m Lebensdauer. Die C50-Werte für SCHNEEBERGER-Rolltische berechnen sich wie folgt:

$$C_{50} = C \cdot 1.23 \text{ für Rolltische mit Rollen}$$

$$C_{50} = C \cdot 1.26 \text{ für Rolltische mit Kugeln}$$

#### Erlebens-Wahrscheinlichkeit

Nach DIN ISO-Norm werden die Tragfähigkeiten für Wälzlager so angegeben, dass aus der Lebensdauergleichung ein Wert resultiert, der mit 90prozentiger Wahrscheinlichkeit überschritten wird. Falls diese Wahrscheinlichkeit nicht genügt, müssen mit einem Faktor a1 gemäß nachfolgender Tabelle die Lebensdauer-Werte reduziert werden:

Erlebenswahrscheinlichkeit %	90	95	96	97	98	99
a1	1	0.62	0.53	0.44	0.33	0.21

## Lebensdauer-Berechnung

Die Lebensdauer  $L$ , die dynamische Tragzahl  $C$  (N) und die Belastung  $P$  (N) stehen in folgendem Verhältnis zueinander:

$$L = a_1 \left( \frac{C}{P} \right)^{10/3} \cdot 10^5 \text{m für Rollen, Nadeln und Walzen}$$

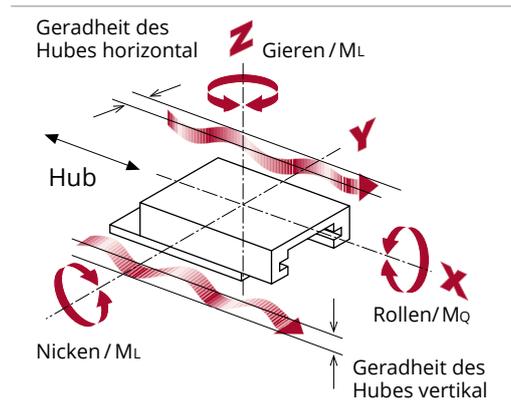
$$L = a_1 \left( \frac{C}{P} \right)^3 \cdot 10^5 \text{m für Kugeln}$$

wobei  $a$  den Erlebens-Wahrscheinlichkeits-Faktor bedeutet. Die Lebensdauer in Stunden kann daraus berechnet werden, wenn der Einfach-Hub  $H$  (m) und die dafür benötigte Zeit (s) bekannt sind:

$$L_h = \frac{L \cdot t}{H \cdot 3600} \text{ in h}$$

## Momentbelastungen

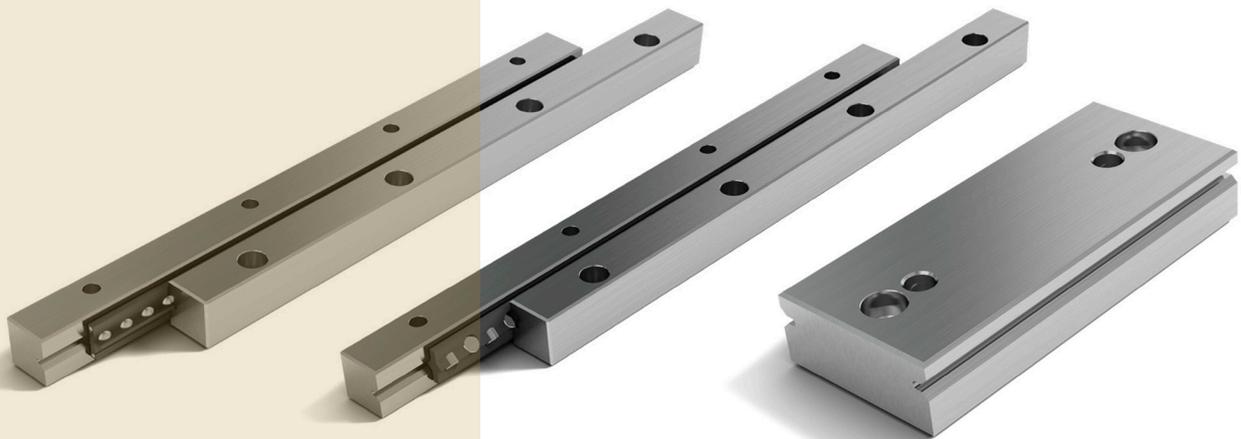
Nebst den Tragzahlen  $C$  finden Sie bei den jeweiligen Masstabellen der einzelnen Rolltische ebenfalls die zulässigen Werte bei Momentbelastungen.  $M_L$  ist das maximal mögliche Drehmoment in Längsrichtung und  $M_Q$  das maximal mögliche Drehmoment in Querrichtung.



# LINEAR FÜHRUNGEN

## Linearführungen mit Rollen, Kugeln oder Nadeln

SCHNEEBERGER-Linearführungen sind für hohe Genauigkeit, hohe Zuverlässigkeit und gute Betriebseigenschaften bekannt. Ein breites Programm verschiedener Führungstypen ist je nach Anwendungsfall und Anforderungen mit Rollen, Kugeln oder Nadeln bestückt.



## Linearführungen

### 1. Produktübersicht

1.1 Linearführungen im Überblick	Seite	D3 - D5
1.2 Gleitführungen und Applikationsspezifische Lösungen	Seite	D6
1.3 Anwendungsbeispiele	Seite	D7 - D10

### 2. Linearführungen

2.1 Typ R und RD	Seite	D11 - D22
2.2 Typ RN	Seite	D23 - D30
2.3 Typ RNG	Seite	D31 - D38
2.4 Typ N/O	Seite	D39 - D48
2.5 Typ M/V	Seite	D49 - D57
2.6 Optionen Linearführungen	Seite	D58 - D66

### 3. Technische Grundlagen

3.1 Standardparameter Linearführungen	Seite	D67 - D68
3.2 Auslegung	Seite	D69 - D72
3.3 Tragfähigkeit und Lebensdauer	Seite	D73 - D78

## 1.1 Linearführungen im Überblick



*Linearführung Typ R*



*Linearführung Typ RD*



*Linearführung Typ RN*



*Linearführung Typ RNG*



*Linearführung Typ N/O*



*Linearführung Typ M/V*

Das SCHNEEBERGER Sortiment an Linearführungen bietet Ihnen perfekte Lösungen für Ihre spezifischen Anwendungen.



Bewertung der Vorzüge	R	RD	RN	RNG	N/O	M/V
-----------------------	---	----	----	-----	-----	-----

**Parameter: Verschiebekraft & hohe Laufkultur**

Kugeln	++++	++++	n/a	n/a	n/a	n/a
Rollen	+++	+++	+++	+++	n/a	n/a
Nadeln	n/a	n/a	n/a	n/a	++	++

**Parameter: Hohe Tragzahl**

Kugeln	+	+	n/a	n/a	n/a	n/a
Rollen	++	++	+++	+++	n/a	n/a
Nadeln	n/a	n/a	n/a	n/a	++++	++++

**Legende:**

- ++++ beste Wahl
- +++
- ++
- + gute Wahl
- n/a nicht erhältlich

**Leistungsparameter**

Maximale Beschleunigung in m/s <sup>2</sup>	50	50	50	50	50	50
Maximale Beschleunigung mit Käfigzwangssteuerung in m/s <sup>2</sup>	n/a	n/a	300	300	200	200
Maximale Geschwindigkeit in m/s	1	1	1	1	1	1
Maximale Geschwindigkeit mit Käfigzwangssteuerung in m/s	n/a	n/a	1	1	1	1
Betriebstemperatur in Grad Celsius	-40° C – +80° C					

**Material (Standard)**

Schiene aus Werkzeugstahl	58 - 62 HRC					
Wälzkörper aus Wälzlagerstahl	58 - 64 HRC					

**Material (korrosionsbeständig)**

Schiene aus Werkzeugstahl	min. 54 HRC					
Wälzkörper aus Wälzlagerstahl	min. 56 HRC					

Die nachfolgenden Sonderausführungen gelten nicht für jeden Schienenquerschnitt bzw. jede Schienenlänge.



Sonderausführungen		R	RD	RN	RNG	N/O	M/V
Genauigkeit in Spezialqualität <sup>(1)</sup>	SQ	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Genauigkeit in Superspezialqualität <sup>(1)</sup>	SSQ	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Linearführungen aus korrosionsbeständigem Stahl <sup>(2)</sup>	RF	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Einläufe gerundet	EG	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Vorbereitet für Rollenkäfig Typ EE	EE	✓	✓	n/a	n/a	n/a	n/a
Mehrteilige Linearführungen	ZG	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Paarweise höhenabgestimmte Führungen	HA	✓	✓	✓	✓	✓	✓
DURALLOY® Beschichtung <sup>(3)</sup>	DU	✓	✓	✓	✓	✓	✓
DryRunner Beschichtung <sup>(4)</sup>	DR	n/a	n/a	✓	✓	n/a	n/a
Käfigzangssteuerung FORMULA-S	KS	n/a	n/a	✓	✓	n/a	n/a
Käfigzangssteuerung	KZST	n/a	n/a	n/a	n/a	✓	✓
Diverse Versionen Befestigungsbohrungen	V,G,D	✓	✓	✓	✓	✓	✓

<sup>(1)</sup> Es bestehen Einschränkungen bezüglich:

- Korrosionsbeständigem Stahl
- Beschichtungen
- maximaler Schienenlänge

<sup>(2)</sup> Es bestehen Einschränkungen bezüglich:

- Maximaler Schienenlänge (in Normalqualität, wie auch in den Optionen SQ und SSQ)
- Härte des Stahls. Diese reduziert sich auf min. 54 HRC, was die Lebensdauer der Linearführung beeinflusst

<sup>(3)</sup>

- Die Sonderausführungen ZG und SSQ sind nicht möglich
- Spezialqualität (SQ) nur auf Anfrage

<sup>(4)</sup>

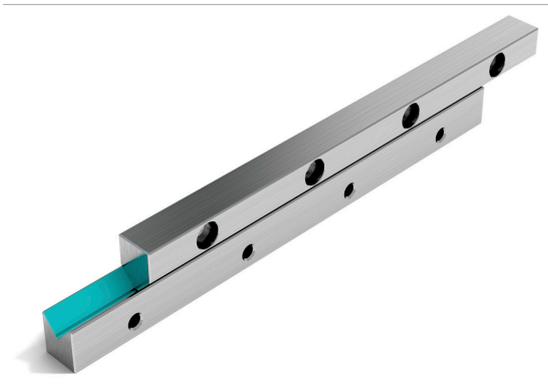
- DryRunner® ermöglicht den Betrieb ohne Schmiermittel. Aufgrund des verstärkten Käfigwanderns empfehlen wir den zusätzlichen Einsatz der Option «Käfigzangssteuerung FORMULA-S»
- Optionen ZG und SSQ sind nicht lieferbar. Option SQ auf Anfrage
- Es bestehen Einschränkungen betreffend maximaler Schienenlänge
- Die Option ist nicht verfügbar für die Größen RN/RNG 9 und RN/RNG 12

## 1.2 Gleitführungen und Applikationsspezifische Lösungen

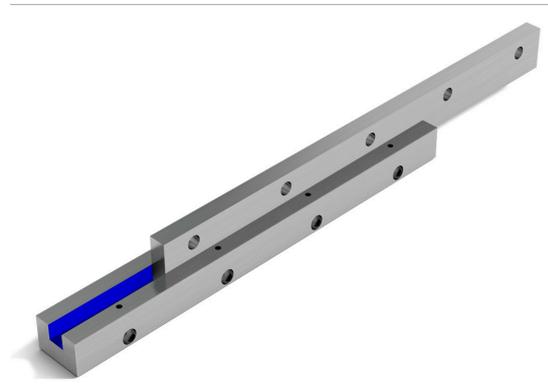
### Gleitführungen

In einigen Anwendungsfällen eignen sich Gleitführungen/Gleitlager besser als Wälzlager. Für diese Anwendungen fertigt SCHNEEBERGER Stahlleisten, die mit einem vom Kunden ausgesuchten Gleitbelag (z.B. Turcite B, Glycodur oder Ampco) beklebt und anschließend überschliffen werden.

Die Gleitführungen sind in den standardisierten Abmessungen der Wälzlager lieferbar oder auch kundenspezifisch.



*Gleitführungen*



*Flachleisten*

D

PRODUKTÜBERSICHT

### Applikationsspezifische Lösungen

Unsere Linearführungen sind universell einsetzbar, können aber auch kundenspezifisch ab Werk konfiguriert werden. SCHNEEBERGER bietet u.a. folgende Dienstleistungen an:

- modifizierter Standard
- kundenspezifisches Design
- spezielle Befettung (Reinraum, Vakuum, außergewöhnliche Temperaturbereiche etc.)
- spezielle Verpackungen



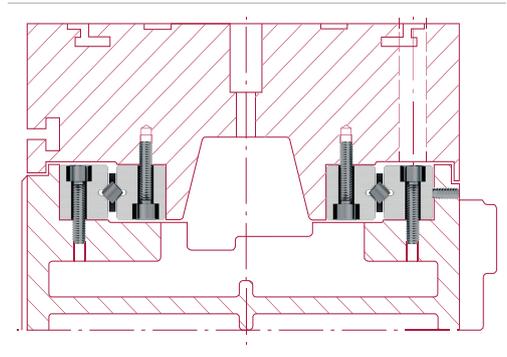
## 1.3 Anwendungsbeispiele

### Linearführung eines Werkzeugschleifmaschinentisches

Das präzise Schleifen auf Werkzeugschleifmaschinen verlangt eine Stick-Slip freie und reibungsarme Wälzführung für die Längsbewegung des Tisches.

#### Mögliche SCHNEEBERGER Produkte:

- 4 Linearführungen Typ R 9-800
- 2 Rollenkäfige AC 9 x 33 Rollen
- 8 Endstücke GA 9, GB 9



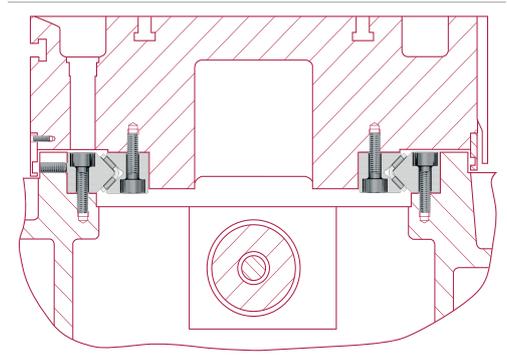
### Tischlagerung einer Innenrundscheifmaschine

Innenrundscheifautomaten benötigen eine absolut spielfreie Tischführung, um den hohen Anforderungen der heutigen Schleiftechnik gewachsen zu sein.

Der gezeigte Schleiftisch ist mit Linearführungen Typ N/O gelagert, deren V-förmige Nadelkäfige an einer Ölimpulschmierung angeschlossen sind. Damit ist die Voraussetzung gegeben, die hohen Tischgeschwindigkeiten mit geringstmöglichem Kraftaufwand zu beherrschen.

#### Mögliche SCHNEEBERGER Produkte:

- 2 Linearführungen Typ O 2535-1'000
- 2 Linearführungen Typ N 2535-1'000
- 2 Nadelkäfige HW 20 x 725
- 4 Endstücke GH 2535 ohne Abstreifer

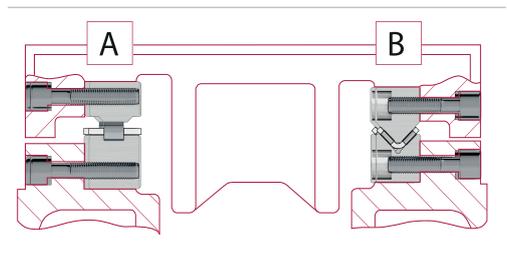


### Offene Anordnung (Loslagerung) für schwere Flachscheifmaschine

Aufliegende Wälzführungen kommen insbesondere dann zum Zug, wenn große und schwere Werkstücke bearbeitet werden. Die Gewichte von Tisch und Werkstück sowie der Schleifdruck wirken senkrecht auf die Wälzführungen.

Wirtschaftlichkeit, einfache Montage und hohe Ablaufgenauigkeit zeichnen diese Anordnung aus. Auch werden Ausdehnungen des Tisches infolge Wärmeeinwirkung ohne Einschränkungen durch freie Ausdehnung aufgefangen.

Die Konstruktion ist einfach und wirtschaftlich. Die N/O Linearführung übernimmt die seitliche Linearführung des Tisches. Weil die Flachführung in der Höhe der N/O angepasst ist, können die Linearführungssysteme ausgetauscht werden - je nachdem, ob die Schleifspindel rechts oder links angebaut wird.

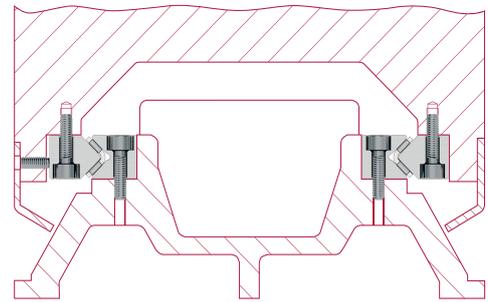


- A** Mögliche SCHNEEBERGER Produkte:
- 1 Linearführung spez. 45 x 35 x 600-EG
  - 1 Linearführung spez. 45 x 42.5 x 1'000
  - 1 Rollenkäfig H 25 x 810 mm
  - 2 Endstücke Spezial
- B**
- 1 Linearführung Typ N 3555-600-EG
  - 1 Linearführung Typ O 3555-1'000
  - 1 Nadelkäfig SHW 30 x 810 mm
  - 2 Endstücke GW 3555

## Geschlossene Prismenführung für Flachsleifmaschine

Auch wirtschaftliche Gesichtspunkte bestimmen die konstruktive Auslegung der Tischführungen von Flachsleifmaschinen. Die prismenförmige Anordnung der Wälzführungen ergibt eine geschlossene, für Kräfte und Momente aus allen Richtungen belastbare Linearführung.

Die wenigen Bauteile erlauben eine schnelle und einfache Montage. Die Verhältnisse von Hub und Tischlängen sind optimal für den Einsatz von Wälzführungen. Die Basisflächen der dachförmigen Linearführungen können sehr gut und genau bearbeitet werden, da sie auf gleicher Ebene liegen. Diese Flächen bilden auch die Basis für das Erreichen von hohen Ablaufgenauigkeiten.



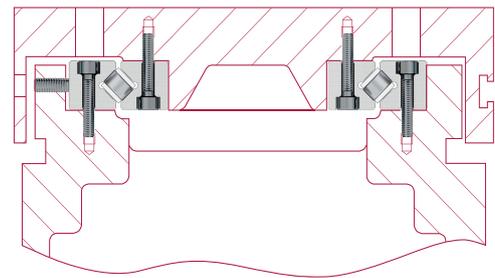
### Mögliche SCHNEEBERGER Produkte:

- 2 Linearführungen N 3045-900
- 2 Linearführungen O 3045-900
- 2 Nadelkäfige SHW 25 x730 mm
- 8 Endstücke GF 3045 9

## Prismenführung für schwere Werkzeugschleifmaschinen

Werkzeugschleifmaschinen stellen an das Wälzführungssystem des Maschinentisches sehr hohe Anforderungen. Hohe Ablaufgenauigkeit, geringe Reibung, Stick-Slip-Effekt und geschützte Anordnung der Wälzführungen sind die wichtigsten Forderungen.

Die hier verwendeten RNG-Wälzführungen sind dank ihrer hohen Tragfähigkeit prädestiniert für diese Aufgabe. Die Tischkonstruktion erlaubt das Unterbringen von Antriebsmechanismen; ebenfalls lässt sich der Oberteil des Tisches sehr einfach montieren. Die Vorspannung des Linearführungssystems lässt sich auf einfache Weise auch nachträglich einstellen.



### Mögliche SCHNEEBERGER Produkte:

- 2 Linearführungen RNG 9-700
- 2 Linearführungen RNG 9-450-EG
- 2 Rollenkäfige KBN 9 x 43 Rollen
- 4 Endstücke GCN 9

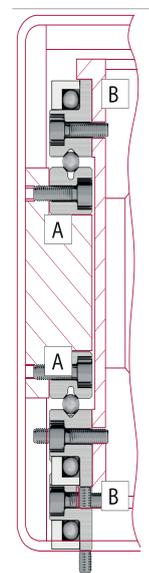
## Zuführeinrichtung

Die im Vakuum arbeitende Zuführeinrichtung stellt hohe Anforderungen an das Linearführungssystem. Ein U-förmiger Träger bildet das tragende Element und ist zugleich die Aufnahme für die Linearführungen. Das ganze System ist aus korrosionsbeständigem Material gefertigt und arbeitet senkrecht bei einem Hub von 2700 mm.

Linearführungen, die im U-förmigen Basisteil montiert werden, und 4 Wälzkörper vom Typ SK bilden das eigentliche Führungssystem. Zwei der vier Wälzkörper lassen sich von außen verstellen und ermöglichen so eine optimale Einstellung der Vorspannung. Sämtliche Einzelteile der Wälzkörper sind aus korrosionsbeständigem Stahl oder aus Aluminium gefertigt.

### Mögliche SCHNEEBERGER Produkte:

- A** 4 Linearführungen R 9-1400-RF-ZG
- B** 4 Umlaufkörper SK 9-150-RF



### Patientenliege

Hoch entwickelte, automatische Patientenliegen kommen u.a. in der Computertomografie (CT), Magnetresonanztomografie (MRT) oder Strahlentherapie zum Einsatz.

Alle kinematischen Abläufe stellen höchste Ansprüche an die Linearführungssysteme in den Bereichen Ablaufgenauigkeit, Laufruhe, Wartungsfreiheit, Steifigkeit, Montagefreundlichkeit sowie Strahlungsbeständigkeit.

#### Mögliche SCHNEEBERGER Produkte:

Linearführungen R 9



### Mikrotom

Mikrotome sind Schneidegeräte, mit denen hauchdünne Schnittpräparate erstellt werden. Sie dienen der Herstellung mikroskopischer Präparate (beispielsweise biologische Gewebe) oder der Analytik von Kunststoffen.

Biologisches Material wird normalerweise vor dem Schneiden durch Fixierung gehärtet und dann durch «Einbettung», das heißt Einschluss mit einer flüssigen Substanz wie Paraffin oder Kunstharz, schneidbar gemacht. Die Dicke der Schnitte ist dabei deutlich geringer als der Durchmesser eines menschlichen Haares und liegt bei typischerweise 1 bis 100 µm. Aufgrund dieser außerordentlichen Anforderungen werden an die Linearführungssysteme höchste Ansprüche an Laufkultur und Präzision gestellt.

#### Mögliche SCHNEEBERGER Produkte:

Linearführungen RNG 4



## Draht Bonder

Drahtbonden ist die bevorzugte Methode zum Verbinden einer integrierten Schaltungen (IC) und einer Leiterplatte. Drahtbonden gilt allgemein als die wirtschaftlichste und flexibelste Verbindungstechnologie, bei welcher dünnste Drähte für die Verbindung der elektrischen Anschlüsse verwendet werden. Bei dieser Technologie kommen meistens Aluminium, Kupfer oder Golddraht ab 15 µm Durchmesser zum Einsatz. Entsprechend hoch sind die Anforderungen an das Linearführungssystem eines Drahtbonders:

- Höchste Genauigkeit und Steifigkeit
- Höchste Geschwindigkeiten
- Höchste Laufkultur
- Höchste Zuverlässigkeit

### Mögliche SCHNEEBERGER Produkte:

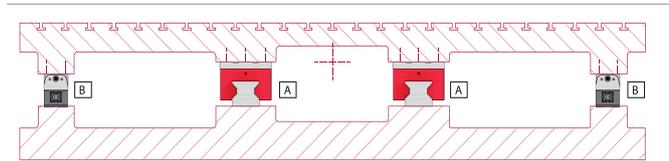
SCHNEEBERGER beliefert namhafte Hersteller von Drahtbondern mit kundenspezifischen Linearführungssystemen.

## Großbearbeitungscenter

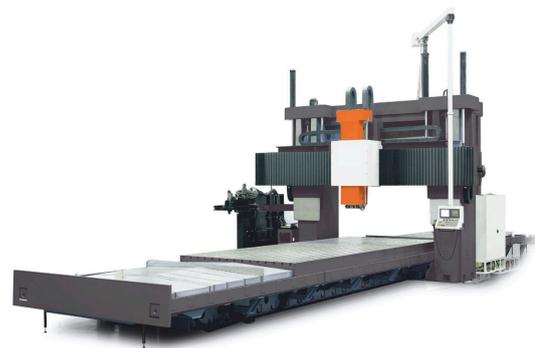
Damit unter höchsten Belastungen hochgenau gefertigt werden kann, sind steife und präzise Linearführungssysteme unerlässlich.

### Mögliche SCHNEEBERGER Produkte:

- A** MONORAIL MR 65
- B** Umlaufkörper NRT mit Vorspannkeil NRV



D  
PRODUKTÜBERSICHT



## 2.1 Linearführungen Typ R und RD



Mit dem Typ R entwickelte SCHNEEBERGER die erste standardisierte Kreuzrollenführung, die den weltweiten Industriestandard definierte.

Die RD-Doppelprismaführung ergänzt die R-Linearführung und ermöglicht raumsparende und wirtschaftliche Lösungen.

### Eckdaten Typ R

Laufbahn und Oberflächengüte

- Feingeschliffene Auflage- bzw. Anschlagflächen und Laufbahnen (90° V-Profil)

Materialien (Standard)

- Schiene aus durchgehärtetem Werkzeugstahl 1.2842, Härte 58 – 62 HRC. Die Größen R/RD 1 und 2 sind aus Werkzeugstahl 1.3505 gefertigt
- Für rostbeständige Führungen wird Werkzeugstahl 1.4034 und 1.4112 eingesetzt
- Wälzkörper aus durchgehärtetem Wälzlagerstahl, Härte 58 – 64 HRC.

Wälzkörper

- Kugel oder Rolle

Geschwindigkeit

- 1 m/s

Beschleunigung

- 50 m/s<sup>2</sup>

Genauigkeit

- R- und RD-Linearführungen sind in drei Qualitätsklassen erhältlich

Betriebstemperaturen

- -40° C bis +80° C

Die R- und RD-Führung ist mit folgenden Produkten kombinierbar:

- Umlaufkörper Typ SK, SKD, SKC und SR

## Bestellcode

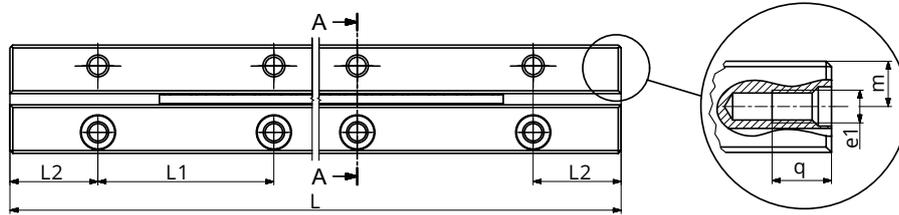
Satz	R	9	-800	/600	-EG	AC 9	x22	GC 9
Linearführung								
Größe								
Länge in mm								
Länge in mm								
Optionen								
Käfig								
Anzahl der Wälzkörper								
Endstück								

**Satz R 9-800/600-EG; AC 9x22; GC 9 bestehend aus:**

- 2 Stk. Linearführungen R 9-800
- 2 Stk. Linearführung R 9-600-EG
- 2 Stk. Käfig AC 9x22
- 8 Stk. Endstück GC 9

*Bemerkung: Bei dem Käfigtypen EE muss die Käfiglänge in mm angegeben werden!  
(z.Bsp. EE 9 x 155 mm)*

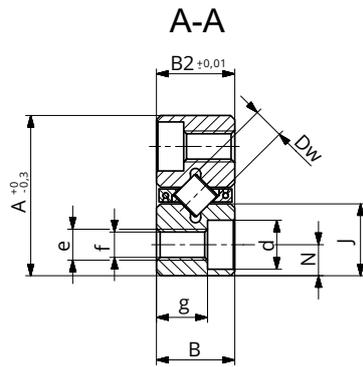
## Linearführung Typ R



Typ	Größe	L <sup>(1)</sup>	Gewicht	A	B/B2 <sup>(2)</sup>	Dw	J	L1	L2	N	d	e	e1	f	g	m	q
		[mm]	[g]														
R	1	20	3	8.5	4	1.5	3.9	10	5	1.8	3	M2	M1.6	1.65	2.6	1.9	2.5
		30	4														
		40	5														
		50	6														
		60	7														
		70	8														
		80	9														
		100	12														
		120	14														
R	2	30	8	12	6	2	5.5	15	7.5	2.5	4.4	M3	M2.5	2.55	4	2.7	3.5
		45	11														
		60	14														
		75	17														
		90	20														
		105	23														
		120	26														
		150	34														
180	40																
R	3	50	23	18	8	3	8.3	25	12.5	3.5	6	M4	M3	3.3	4.8	4.1	7
		75	34														
		100	45														
		125	56														
		150	67														
		175	78														
		200	89														
		225	100														
		250	111														
		275	122														
		300	133														
		350	156														
		400	178														
500	222																
600	267																

<sup>(1)</sup> Die aufgeführten Längen sind Standard; andere Längen sind selbstverständlich lieferbar. Die Maximalängen sind auf Seite D-19 aufgeführt.

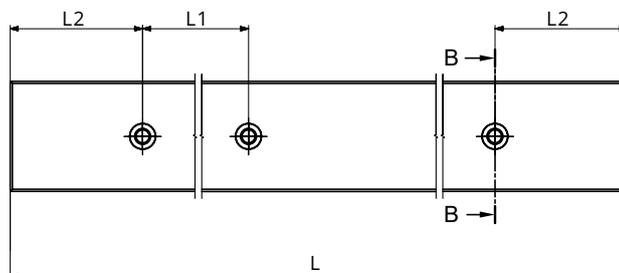
<sup>(2)</sup> B bezeichnet die Breite einer Führung. B2 bezeichnet die Breite über beide Führungen.



Typ	Größe	L <sup>(1)</sup>	Gewicht	A	B/B2 <sup>(2)</sup>	Dw	J	L1	L2	N	d	e	e1	f	g	m	q
		[mm]	[g]														
R	6	100	145	31	15	6	13.9	50	25	6	9.5	M6	M5	5.2	9.8	6.9	9
		150	220														
		200	295														
		250	370														
		300	445														
		350	520														
		400	595														
		450	670														
		500	745														
		600	895														
R	9	200	630	44	22	9	19.7	100	50	9	10.5	M8	M6	6.8	15.8	9.8	9
		300	945														
		400	1260														
		500	1575														
		600	1890														
		700	2205														
		800	2520														
		900	2835														
		1000	3150														
		1100	3465														
R	12	200	1040	58	28	12	25.9	100	50	12	13.5	M10	M8	8.5	19.8	12.9	12
		300	1560														
		400	2090														
		500	2615														
		600	3140														
		700	3665														
		800	4190														
		900	4715														
		1000	5240														
		1100	5765														
1200	6290																

D  
LINEARFÜHRUNGEN

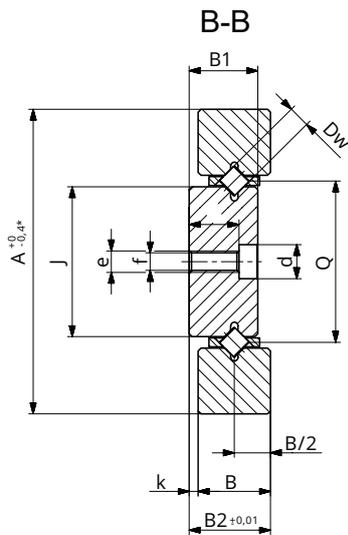
## Linearführung Typ RD



Typ	Größe	L <sup>(1)</sup>	Gewicht	A	B	B1	B2	Dw	J	L1	L2	Q	d	e	f	g	k	
		[mm]	[g]															[mm]
RD	1	100	50															
		150	70	22	4	5.5	6	1.5	12.8	25	12.5	13.5	4.4	M3	2.55	3.5	2	
		200	100															
RD	2	200	220															
		300	320	30	6	8.5	9	2	17	50	25	18	6	M4	3.35	5.4	3	
		400	430															
RD	3	300	690															
		400	920															
		500	1150	46	8	11.5	12	3	26.6	50	25	28	7.5	M5	4.2	7.3	4	
		600	1380															
		800	1840															

<sup>(1)</sup> Die aufgeführten Längen sind Standard; andere Längen sind selbstverständlich lieferbar. Die Maximallängen sind auf Seite D-19 aufgeführt.

<sup>(2)</sup> Option Positionierbohrung ist auf Kundenwunsch (nach Kundenzeichnung NZ) erhältlich.



\* gilt für die Kombination mit Linearführungen Typ R derselben Größe

Typ	Größe	L <sup>(1)</sup>	Gewicht	A	B	B1	B2	Dw	J	L1	L2	Q	d	e	f	g	k
		[mm]	[g]														
RD	6	Auf Anfrage	Auf Anfrage	76	15	19	20	6	41.8	100	50	45	9.5	M6	5.2	13.8	5
RD	9	Max. 3000	Auf Anfrage	116	22	27	28	9	67.4	100	50	72	10.5	M8	6.8	20.8	6
RD	12	Max. 3000	Auf Anfrage	135	28	34	35	12	70.8	100	50	77	13.5	M10	8.5	25.8	7

## Maximale Längen

### Typ R

Typ/ Größe	Qualitäts- klasse	Max. Längen in Standardmaterial (in mm)	Max. Längen in rostbeständigem Material (in mm)
<b>R 1</b>	NQ	200	150
	SQ		
	SSQ	120	120
<b>R 2</b>	NQ	300	300
	SQ		
	SSQ	180	180
<b>R 3</b>	NQ	800	600
	SQ		
	SSQ	600	
<b>R 6</b>	NQ	1500	1400
	SQ		1200
	SSQ	1200	900
<b>R 9</b>	NQ	3000	3000
	SQ		
	SSQ		
<b>R 12</b>	NQ	3000	3000
	SQ		
	SSQ		

### Typ RD

Typ/ Größe	Qualitäts- klasse	Max. Längen in Standardmaterial (in mm)	Max. Längen in rostbeständigem Material (in mm)
<b>RD 1</b>	NQ	300	300
	SQ		
	SSQ		
<b>RD 2</b>	NQ	500	500
	SQ		
	SSQ		
<b>RD 3</b>	NQ	1200	600
	SQ		
	SSQ		
<b>RD 6</b>	NQ	1500	900
	SQ		
	SSQ	1200	
<b>RD 9</b>	NQ	3000	3000
	SQ		
	SSQ		
<b>RD 12</b>	NQ	3000	3000
	SQ		
	SSQ		

## Kantenbruch

Der Kantenbruch der Schienen ist in nachfolgender Tabelle ersichtlich. Bitte beachten Sie, dass die Anschlag- und Auflageflächen der Schiene gegenüber dem Firmenlogo/Typenbezeichnung liegen.

Typ/ Größe	Kantenbruch der Anschlagkanten in mm
<b>R 1</b>	0.3 x 45°
<b>R 2</b>	0.3 x 45°
<b>R 3</b>	0.6 x 45°
<b>R 6</b>	0.8 x 45°
<b>R 9</b>	0.8 x 45°
<b>R 12</b>	1.0 x 45°

## Optionen und Zubehör

## Typ R

Typ/ Größe	Optionen	Zubehör			
		Käfig	Endschraube	Endstück	Befestigungs- schraube
<b>R 1</b>	SQ, SSQ, RF, EG, ZG, HA, DU	AA-RF 1 AC 1 AK 1	GA 1	GB 1	-
<b>R 2</b>	SQ, SSQ, RF, EG, ZG, HA, DU	AA-RF 2 AC 2 AK 2	GA 2	GB 2	GD 2
<b>R 3</b>	SQ, SSQ, RF, EG, ZG, HA, DU	AA-RF 3 AC 3 AK 3	GA 3	GB 3 GC 3 GC-A 3	GD 3 GD 4
<b>R 6</b>	SQ, SSQ, RF, EG, ZG, HA, DU	AA-RF 6 AC 6 AK 6	GA 6	GB 6 GC 6 GC-A 6	GD 6 GD 9
<b>R 9</b>	SQ, SSQ, RF, EG, EE, ZG, HA, DU	AC 9 AK 9 EE 9	GA 9	GB 9 GC 9 GC-A 9	GD 9 GD 12
<b>R 12</b>	SQ, SSQ, RF, EG, ZG, HA, DU	AC 12 AK 12	GA 12	GB 12 GC 12 GC-A 12	GD 12 GD 15

## Typ RD

Typ/ Größe	Optionen	Zubehör	
		Käfig	Befestigungs- schraube
<b>RD 1</b>	SQ, SSQ, RF, EG, ZG, DU	AA-RF 1 AC 1 AK 1	GD3
<b>RD 2</b>	SQ, SSQ, RF, EG, ZG, DU	AA-RF 2 AC 2 AK 2	GD3 GD4
<b>RD 3</b>	SQ, SSQ, RF, EG, ZG, DU	AA-RF 3 AC 3 AK 3	GD4 GD6
<b>RD 6</b>	SQ, SSQ, RF, EG, ZG, DU	AA-RF 6 AC 6 AK 6 EE 6	GD6 GD9
<b>RD 9</b>	SQ, SSQ, RF, EG, EE, ZG, DU	AC 9 AK 9 EE 9	GD9
<b>RD 12</b>	SQ, SSQ, RF, EG, ZG, DU	AC 12 AK 12	GD12 GD15

## Zubehör Typ R und RD

### Rollenkäfig Typ AC

**Passend zu:**

Linearführung Typ R und RD,  
Größen 1 bis 12

**Design:**

Rollen gehalten

**Einbauart:**

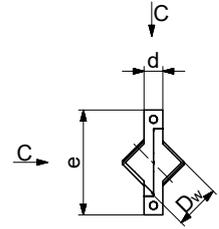
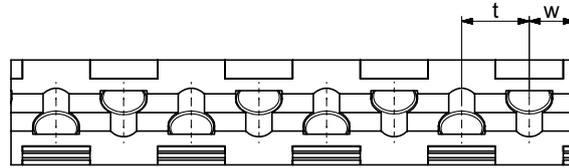
Nur bedingt als überlaufender  
Käfig geeignet

**Material:**

Größen 1, 2 POM  
Größe 3 PA GF 30 %  
Ab Größe 6 PA GF 30 %,  
Kunststoff/Stahldraht  
Verbundbauweise. Der Draht  
ist aus rostbeständigem Stahl  
gefertigt.

**Option:**

Korrosionsbeständige Rollen



Typ	Größe	Dw	d	e	t	w	C <sub>100</sub> pro Rolle in N	C <sub>50</sub> pro Rolle in N	max. Länge in mm
AC	1	1.5	0.45	3.5	3	ca. 1.5	50	61.50	80
	2	2	0.75	5	4	ca. 2	85	104.55	170
	3	3	1	7	5	ca. 2.5	130	159.90	1200
	6	6	2.5	14	9	ca. 6	530	651.90	1500
	9	9	3.5	20	14	ca. 9	1300	1599.00	1500
	12	12	4.5	25	18	ca. 11	2500	3075.00	1500

### Rollenkäfig Typ AA-RF

**Passend zu:**

Linearführung Typ R und RD,  
Größen 1, 2, 3 und 6

**Design:**

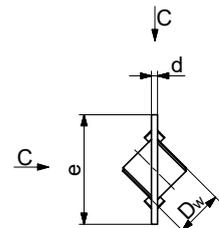
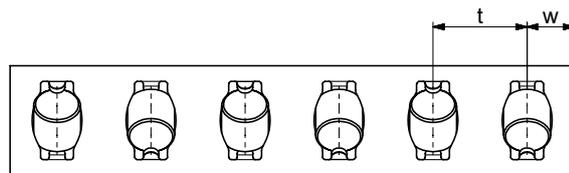
Rollen gehalten

**Einbauart:**

Nicht geeignet als überlaufender  
Käfig

**Material:**

Käfig und Rollen aus korrosionsbeständigem Stahl und deshalb auch für den Einsatz im Vakuum geeignet



Typ	Größe	Dw	d	e	t	w	C <sub>100</sub> pro Rolle in N	C <sub>50</sub> pro Rolle in N	max. Länge in mm
AA-RF	1	1.5	0.2	3.8	3	ca. 1.5	44	54.12	90
	2	2	0.25	5.9	4	ca. 2	75	92.25	150
	3	3	0.3	7.5	5	ca. 2.5	115	141.45	350
	6	6	0.8	14	12	ca. 6	465	571.95	1200

Die Tragzahl C beinhaltet bereits den Härtefaktor f<sub>H</sub>

### Zubehör Typ R und RD

#### Kugelkäfig Typ AK

##### Passend zu:

Linearführung Typ R und RD,  
Größen 1 bis 12

##### Design:

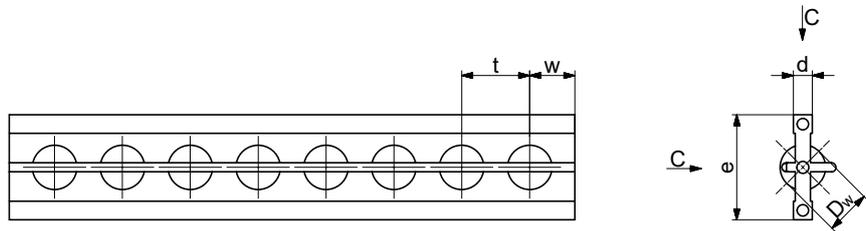
Kugeln gehalten

##### Einbauart:

Nur bedingt als überlaufender Käfig geeignet

##### Material:

Größen 1, 2 und 3 POM  
Ab Größe 6 PA GF 30 %, Kunststoff/ Stahldraht  
Verbundbauweise. Der Draht ist aus rostbeständigem Stahl gefertigt.



Typ	Größe	Dw	d	e	t	w	C <sub>100</sub> pro Kugel in N	C <sub>50</sub> pro Kugel in N	max. Länge in mm
AK	1	1.5	0.45	3.5	2.2	ca. 1.5	9	11.07	80
	2	2	0.75	5	4	ca. 2	15	18.45	100
	3	3	1	7	4.2	ca. 2.5	25	30.75	180
	6	6	2.5	14	9	ca. 6	65	79.95	1500
	9	9	3.5	20	14	ca. 9	150	184.50	1500
	12	12	4.5	25	18	ca. 11	260	319.80	1500

#### Rollenkäfig Typ EE

##### Passend zu:

Linearführung Typ R und RD,  
Größe 9

##### Design:

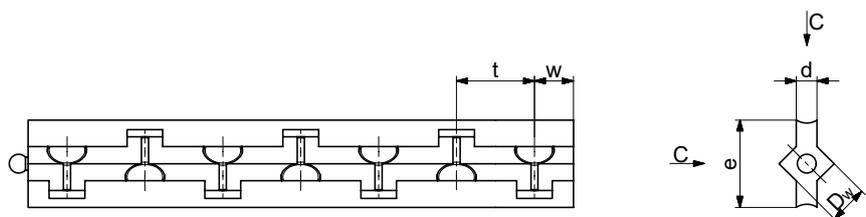
- Das Spanmaß der Führungsschienen ist auf den EE Rollenkäfig abgestimmt, der folglich als Schmutzabstreifer wirkt. Durch die Abstreiffunktion erhöht sich der Verschleißwiderstand
- Rollen gehalten
- Nur in Verwendung mit Linearführungen mit Zusatzbezeichnung EE
- Endstücke vom Typ GB oder GC wählen

##### Einbauart:

Nicht geeignet als überlaufender Käfig und für frei aufliegende Führungen

##### Material:

PE



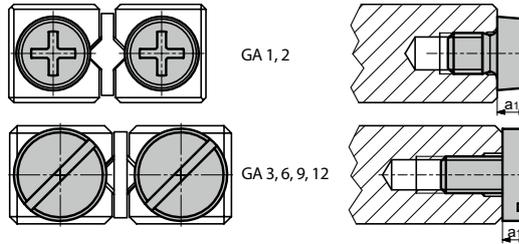
Typ	Größe	Dw	d	e	t	w	C pro Rolle in N	max. Länge in mm
EE	9	9	4.6	19	18	ca. 6	1300	1500

## Zubehör Typ R und RD

### Endschrauben Typ GA 1 bis GA 12

**Passend zu:**  
Linearführung R 1 bis R 12

**Einbauart:**  
Für horizontalen Einbau.  
Nicht geeignet für Käfig-  
rückstellung



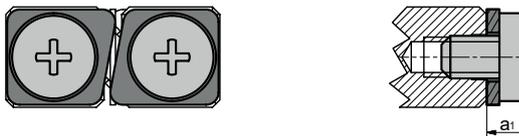
Größe	$a_1$
GA 1	1.2
GA 2	1.8
GA 3	2
GA 6	3
GA 9	3
GA 12	3

### Endstück Typ GB 1

**Passend zu:**  
Linearführung R 1

**Einbauart:**  
Keine Einschränkungen

**Lieferumfang:**  
Inklusive Endschrauben



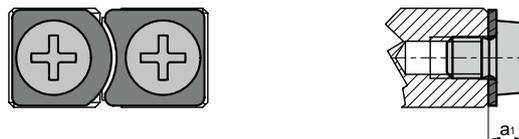
Größe	$a_1$
GB 1	1.7

### Endstück Typ GB 2

**Passend zu:**  
Linearführung R 2

**Einbauart:**  
Keine Einschränkungen

**Lieferumfang:**  
Inklusive Endschrauben



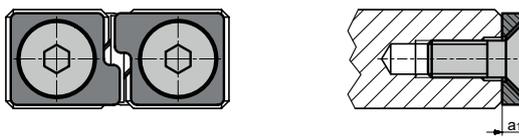
Größe	$a_1$
GB 2	2

### Endstück Typ GB 2

**Passend zu:**  
Linearführung R 3 bis 12

**Einbauart:**  
Keine Einschränkungen

**Lieferumfang:**  
Inklusive Endschrauben



Größe	$a_1$
GB 3	2
GB 6	3
GB 9	4
GB 12	5

### Zubehör Typ R und RD

#### Endstück Typ GC 3 bis GC 12

**Passend zu:**

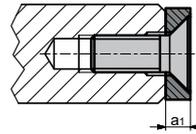
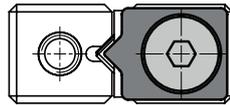
Linearführung R 3 bis R 12

**Einbauart:**

Für überlaufende Käfige

**Lieferumfang:**

Inklusive Endschrauben



Größe	a <sub>1</sub>
GC 3	2
GC 6	3
GC 9	4
GC 12	5

#### Endstück Typ GC-A 3 bis GC-A 12 (mit Abstreifer)

**Passend zu:**

Linearführung R 3 bis R 12

**Design:**

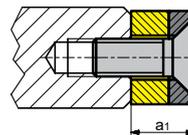
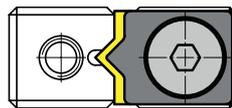
mit Filzabstreifer

**Einbauart:**

Keine Einschränkungen

**Lieferumfang:**

Inklusive Endschrauben

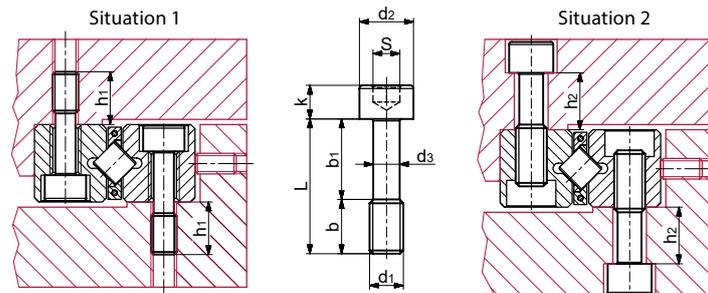


Größe	a <sub>1</sub>
GC-A 3	5
GC-A 6	6
GC-A 9	7
GC-A 12	8

#### Befestigungsschrauben mit dünnem Schaft Typ GD 3 bis GD 15

**Besonderheit:**

Zum Ausgleich von Differenzen der Lochabstände



Typ	Größe	L	b	b1	d1	d2	d3	k	s	Max. Anziehdrehmoment in Ncm*	Passend zu Führungen der Größen (Situation 1)	Passend zu Führungen der Größen (Situation 2)
GD	3	12	5	7	M3	5	2.3	3	2.5	94	R 3 & RD 2	R 2 & RD 1
	4	16	7	9	M4	6.5	3	4	3	221	RD 3	R3 & RD 2
	6	20	8	12	M5	8	3.9	5	4	463	R 6 & RD 6	RD 3
	9	30	12	18	M6	8.5	4.6	6	5	762	R 9 & RD 9	R 6 & RD 6
	12	40	17	23	M8	11.3	6.25	8	6	1838	R12 & RD 12	R 9 & RD 9
	15	45	16	29	M10	13.9	7.9	10	8	3674	-	R 12- & RD 12

\* Anziehdrehmomente gelten für Werkstoffe mit einer Zugfestigkeit > 360N/mm<sup>2</sup>

## 2.2 Linearführungen Typ RN



Die Linearführung vom Typ RN ist die konsequente Optimierung der R-Führung. Sie verfügt über identische Einbaumaße, ist aber aufgrund der erweiterten Kontaktflächen der Führungslaufbahnen leistungsfähiger. Die reduzierte Spaltbreite zwischen den Führungsschienen schützt zudem besser vor Verschmutzung.

### Eckdaten Typ RN

Laufbahn und Oberflächengüte

- Feingeschliffene Auflage- bzw. Anschlagflächen und Laufbahnen (90° V-Profil)

Materialien (Standard)

- Schiene aus durchgehärtetem Werkzeugstahl 1.2842, Härte 58 - 62 HRC
- Für rostbeständige Führungen wird Werkzeugstahl 1.4034 und 1.4112 eingesetzt, Wälzkörper aus durchgehärtetem Wälzlagerstahl, Härte 58 - 64 HRC

Wälzkörper

- Rolle

Geschwindigkeit

- 1 m/s

Beschleunigung

- 50 m/s<sup>2</sup>
- 300 m/s<sup>2</sup> mit Käfigzangssteuerung

Genauigkeit

- RN-Linearführungen sind in drei Qualitätsklassen erhältlich

Betriebstemperaturen

- -40° C bis +80° C

### Bestellcode

Satz	RN	9	-800	/600	-EG	KBN 9	x22	GA 9
Linearführung								
Größe								
Länge in mm								
Länge in mm								
Optionen								
Käfig								
Anzahl der Wälzkörper								
Endschrauben								

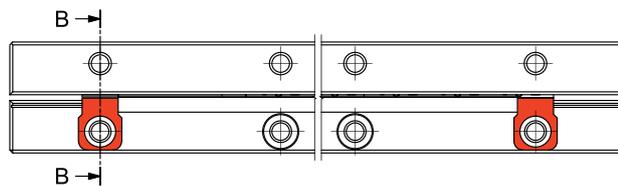
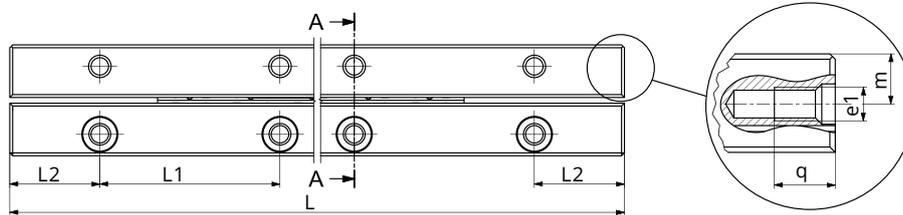
D

LINEARFÜHRUNGEN

**Satz RN 9-800/600-EG; KBN 9x22; GA 9 bestehend aus:**

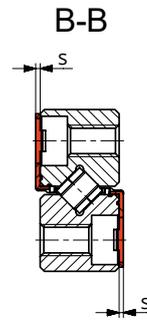
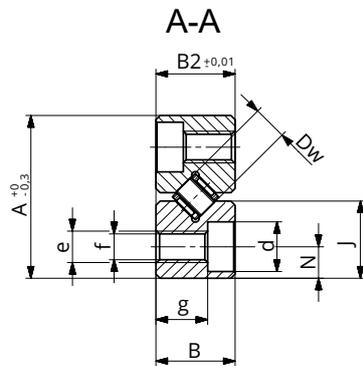
- 2 Stk. Linearführungen RN 9-800
- 2 Stk. Linearführung RN 9-600-EG
- 2 Stk. Käfig KBN 9x22
- 8 Stk. Endschrauben GA 9

## Linearführung Typ RN



Ausführung mit Käfigzwangssteuerung FORMULA-S

Typ	Größe	L <sup>(1)</sup>	Gewicht	A	B/B2 <sup>(2)</sup>	Dw	J	L1	L2	N	d	e	e1	f	g	m	q	s
		[mm]	[g]															
RN	3	50	24	18	8	3	8.7	25	12.5	3.5	6	M4	M3	3.3	4.8	4.8	7	0.85
		75	35															
		100	47															
		125	59															
		150	71															
		175	82															
		200	94															
		225	106															
		250	118															
		275	129															
300	141																	
RN	4	80	62	22	11	4.5	10.5	40	20	4.5	8	M5	M3	4.3	6.9	5.5	7	0.85
		120	93															
		160	124															
		200	155															
		240	186															
		280	217															
		320	248															
		360	279															
400	310																	
RN	6	100	151	31	15	6.5	14.8	50	25	6	9.5	M6	M5	5.2	9.8	7.5	9	0.85
		150	226															
		200	301															
		250	377															
		300	452															
		350	527															
		400	603															
		450	678															
500	753																	



Ausführung mit Käfigzwangssteuerung FORMULA-S

Typ	Größe	L <sup>(1)</sup>	Gewicht	A	B/B2 <sup>(2)</sup>	Dw	J	L1	L2	N	d	e	e1	f	g	m	q	s
		[mm]	[g]															
RN	9	200	659	44	22	9	21.1	100	50	9	10.5	M8	M6	6.8	15.8	11.5	9	-
		300	988															
		400	1318															
		500	1647															
		600	1976															
		700	2306															
		800	2635															
RN	12	200	1086	58	28	12	27.6	100	50	12	13.5	M10	M8	8.5	19.8	15	12	-
		300	1628															
		400	2171															
		500	2714															
		600	3257															
		700	3800															
		800	4342															
		900	4885															
		1000	5428															

<sup>(1)</sup> Die aufgeführten Längen sind Standard; andere Längen sind selbstverständlich lieferbar. Die Maximallängen sind auf Seite D-29 aufgeführt.

<sup>(2)</sup> B bezeichnet die Breite einer Führung. B2 bezeichnet die Breite über beide Führungen.

## Maximale Längen

### Typ RN

Typ/ Größe	Qualitätsklasse	Max. Längen in Standardmaterial (in mm)	Max. Längen in rostbeständigem Material (in mm)
RN 3	NQ	800	600
	SQ		
	SSQ		
RN 4	NQ	900	900
	SQ		
	SSQ		
RN 6	NQ	1500	3000
	SQ		
	SSQ		
RN 9	NQ	3000	1400
	SQ		1200
	SSQ		900
RN 12	NQ	3000	3000
	SQ		
	SSQ		

## Kantenbruch

Der Kantenbruch der Schienen ist in nachfolgender Tabelle ersichtlich. Bitte beachten Sie, dass die Anschlag- und Auflageflächen der Schiene gegenüber dem Firmenlogo/Typenbezeichnung liegen.

Typ/ Größe	Kantenbruch der Anschlagkanten in mm
RN 3	0.6 x 45°
RN 4	0.6 x 45°
RN 6	0.8 x 45°
RN 9	0.8 x 45°
RN 12	1.0 x 45°

### Optionen und Zubehör

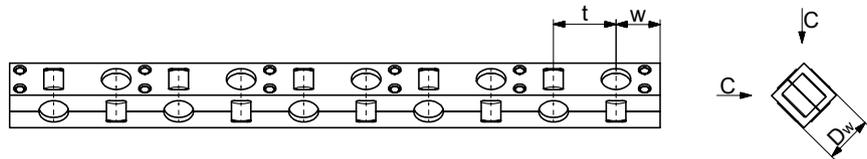
#### Typ RN

Typ/ Größe	Optionen	Zubehör		
		Käfig	Endschraube	Befestigungsschraube
<b>RN 3</b>	SQ, SSQ, RF, EG, ZG, HA, DU, DR, KS	KBN 3 KBS 3	GAN 3	GD 3 GD 4
<b>RN 4</b>	SQ, SSQ, RF, EG, ZG, HA, DU, DR, KS	KBN 4 KBS 4	GAN 4	GD 4 GD 6
<b>RN 6</b>	SQ, SSQ, RF, EG, ZG, HA, DU, DR, KS	KBN 6 KBS 6	GA 6	GD 6 GD 9
<b>RN 9</b>	SQ, SSQ, RF, EG, ZG, HA, DU	KBN 9	GA 9	GD 9 GD 12
<b>RN 12</b>	SQ, SSQ, RF, EG, ZG, HA, DU	KBN 12	GA 12	GD 12 GD 15

## Zubehör Typ RN

### Rollenkäfig Typ KBN

**Passend zu:**  
Linearführung Typ RN  
Größen 3 bis 12



**Design:**  
Rollen gehalten

**Einbauart:**  
Nur bedingt als überlaufender  
Käfig geeignet

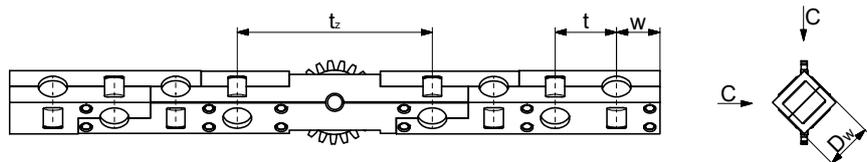
**Material:**  
POM (vakuumtauglich  
bis  $10^{-7}$  mbar)

**Option:**  
Korrosionsbeständige Rollen

Typ	Größe	Dw	t	w	C <sub>100</sub> pro Rolle in N	C <sub>50</sub> pro Rolle in N	max. Länge in mm
KBN	3	3	5	ca. 3.5	410	504.3	900
	4	4.5	6.5	ca. 4	850	1045.5	900
	6	6.5	8.5	ca. 5	1800	2214.0	1500
	9	9	12	ca. 7.5	3900	4797.0	1500
	12	12	15	ca. 9	6500	7995.0	1500

### Rollenkäfig Typ KBS für die Käfigzwangssteuerung FORMULA-S

**Passend zu:**  
Linearführung Typ RN  
Größen 3 bis 6



**Design:**  
Rollen gehalten  
Mit integriertem Zahnrad

**Einbauart:**  
Nur bedingt als überlaufender  
Käfig geeignet

**Material:**  
POM (vakuumtauglich  
bis  $10^{-7}$  mbar)

**Option:**  
Korrosionsbeständige Rollen

Typ	Größe	Dw	t	tz	w	C <sub>100</sub> pro Rolle in N	C <sub>50</sub> pro Rolle in N	max. Länge in mm
KBS	3	3	5	18	ca. 3.5	410	504.3	900
	4	4.5	6.5	23	ca. 4	850	1045.5	900
	6	6.5	8.5	27	ca. 5	1800	2214.0	1500

Die Tragzahl C beinhaltet bereits den Härtefaktor  $f_H$

### Zubehör Typ RN

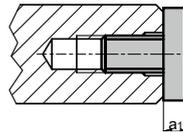
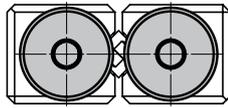
#### Endschrauben Typ GAN

**Passend zu:**

Linearführung RN 3 und RN 4

**Einbauart:**

Für horizontalen Einbau



Größe	a <sub>1</sub>
GAN 3	2
GAN 4	2

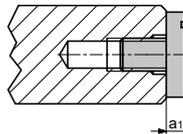
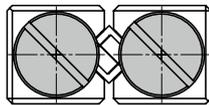
#### Endschrauben Typ GA

**Passend zu:**

Linearführung RN 6 bis RN 12

**Einbauart:**

Für horizontalen Einbau



Größe	a <sub>1</sub>
GA 6	3
GA 9	3
GA 12	3

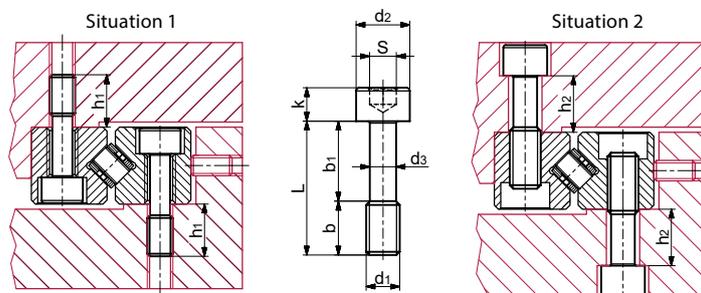
#### Befestigungsschrauben mit dünnem Schaft Typ GD 3 bis GD 15

**Besonderheit:**

Zum Ausgleich von Differenzen der Lochabstände

**Passend zu:**

Linearführung RN 6 bis RN 12



Typ	Größe	L	b	b1	d1	d2	d3	k	s	Max. Anziehdrehmoment in Ncm*	Passend zu Führungen der Größen (Situation 1)	Passend zu Führungen der Größen (Situation 2)
GD	3	12	5	7	M3	5	2.3	3	2.5	94	RN 3	-
	4	16	7	9	M4	6.5	3	4	3	221	RN 4	RN 3
	6	20	8	12	M5	8	3.9	5	4	463	RN 6	RN 4
	9	30	12	18	M6	8.5	4.6	6	5	762	RN 9	RN 6
	12	40	17	23	M8	11.3	6.25	8	6	1838	RN 12	RN 9
	15	45	16	29	M10	13.9	7.9	10	8	3674	-	RN 12

\* Anziehdrehmomente gelten für Werkstoffe mit einer Zugfestigkeit > 360N/mm<sup>2</sup>

## 2.3 Linearführungen Typ RNG



Die Linearführung Typ RNG basiert wie Typ RN auf der Linearführung Typ R. Sie verfügt wie Typ RN über erweiterte Kontaktflächen der Führungslaufbahn, wodurch die Leistungsfähigkeit maßgeblich gesteigert wird. Im Vergleich zu den Typen R und RN ist ihr Querschnitt jedoch kleiner, wodurch sie eine konkurrenzlose Wirtschaftlichkeit erreicht.

### Eckdaten Typ RNG

Laufbahn und Oberflächengüte

- Feingeschliffene Auflage- bzw. Anschlagflächen und Laufbahnen (90° V-Profil)

Materialien (Standard)

- Schiene aus durchgehärtetem Werkzeugstahl 1.2842, Härte 58 - 62 HRC
- Für rostbeständige Führungen wird Werkzeugstahl 1.4034 und 1.4112 eingesetzt
- Wälzkörper aus durchgehärtetem Wälzlagerstahl, Härte 58 - 64 HRC

Wälzkörper

- Rolle

Geschwindigkeit

- 1 m/s

Beschleunigung

- 50 m/s<sup>2</sup>
- 300 m/s<sup>2</sup> mit Käfigzwangssteuerung

Genauigkeit

- RNG-Linearführungen sind in drei Qualitätsklassen erhältlich

Betriebstemperaturen

- -40° C bis +80° C

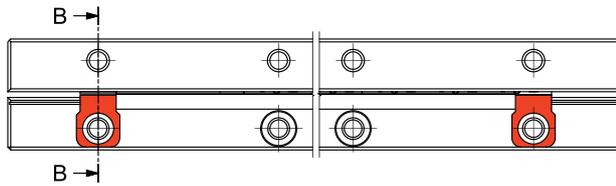
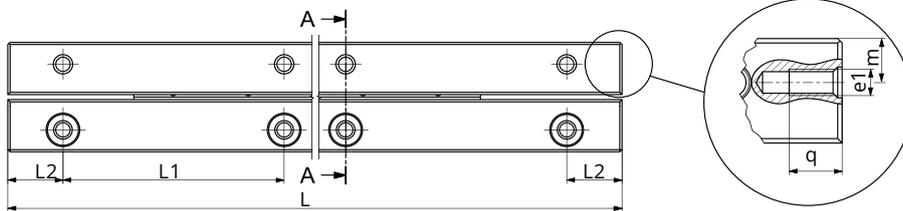
### Bestellcode

Satz	RNG	9	-400	/300	-EG	KBN 9	x11	GBN 9
Linearführung								
Größe								
Länge in mm								
Länge in mm								
Optionen								
Käfig								
Anzahl der Wälzkörper								
Endstück								

**Satz RNG 9-400/300-EG; KBN 9x11; GBN 9 bestehend aus:**

- 2 Stk. Linearführungen RNG 9-400
- 2 Stk. Linearführung RNG 9-300-EG
- 2 Stk. Käfig KBN 9x11
- 8 Stk. Endstück GBN 9

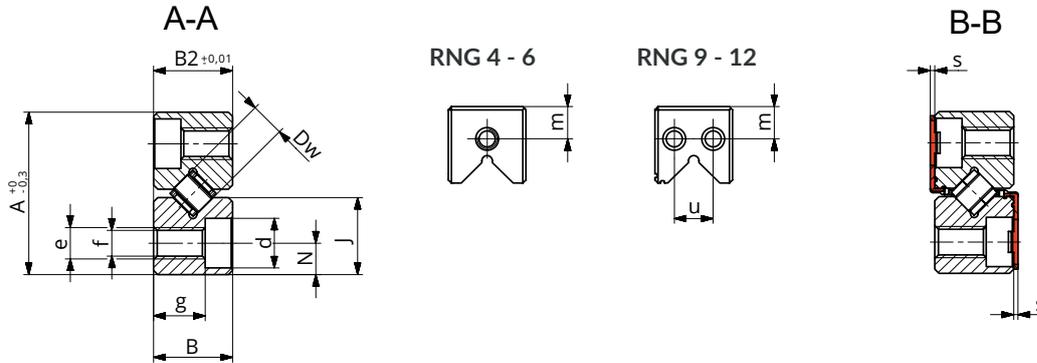
## Linearführung Typ RNG



Ausführung mit Käfigzwangssteuerung FORMULA-S

Typ	Größe	L <sup>(1)</sup>	Gewicht	A	B/B2 <sup>(2)</sup>	Dw	J	L1	L2	N	d	e	e1	f	g	m	q	s
		[mm]	[g]	[mm]														
RNG	4	50	27	19	9	4.5	9	25	12.5	3.5	5.5	M3	M3	2.65	6.3	3.5	6	0.85
		75	41															
		100	55															
		125	69															
		150	83															
		175	97															
		200	111															
		225	125															
		250	139															
		275	153															
300	167																	
RNG	6	100	92	25	12	6.5	12	25	12.5	5	7	M4	M3	3.3	8.8	5	6	0.85
		150	138															
		200	184															
		250	230															
		300	276															
		350	322															
400	368																	

Ausführung mit Käfigzangssteuerung FORMULA-S



Typ	Größe	L <sup>(1)</sup>	Gewicht	A	B/B2 <sup>(2)</sup>	Dw	J	L1	L2	N	d	e	e1	f	g	m	q	u	s
		[mm]	[g]																
RNG	9	100	150	33	16	9	16	25	12.5	6	8.5	M5	M3	4.4	11.8	8	6	8	0.85
		150	230																
		200	310																
		250	390																
		300	470																
		350	550																
		400	630																
		450	710																
		500	790																
RNG	12	200	600	45	22	12	22	50	25	8	12	M8	M5	6.8	15.8	11	7.5	10	-
		300	905																
		400	1207																
		500	1508																
		600	1810																
		700	2125																
		800	2430																
		900	2734																
		1000	3038																

<sup>(1)</sup> Die aufgeführten Längen sind Standard; andere Längen sind selbstverständlich lieferbar. Die Maximallängen sind auf Seite D-37 aufgeführt.

<sup>(2)</sup> B bezeichnet die Breite einer Führung. B2 bezeichnet die Breite über beide Führungen.

## Maximale Längen

### Typ RNG

Typ/ Größe	Qualitätsklasse	Max. Längen in Standardmaterial (in mm)	Max. Längen in rostbeständigem Material (in mm)
RNG 4	NQ	900	900
	SQ		
	SSQ		
RNG 6	NQ	1500	1400
	SQ		1200
	SSQ		900
RNG 9	NQ	3000	3000
	SQ		
	SSQ		
RNG 12	NQ	3000	3000
	SQ		
	SSQ		

## Kantenbruch

Der Kantenbruch der Schienen ist in nachfolgender Tabelle ersichtlich. Bitte beachten Sie, dass die Anschlag- und Auflageflächen der Schiene gegenüber dem Firmenlogo/Typenbezeichnung liegen.

Typ/ Größe	Kantenbruch der Anschlagkanten in mm
RNG 4	0.4 x 45°
RNG 6	0.5 x 45°
RNG 9	0.8 x 45°
RNG 12	0.8 x 45°

## Optionen und Zubehör

### Typ RNG

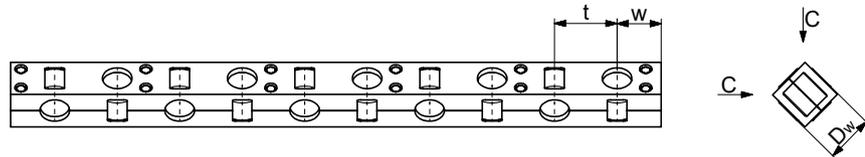
Typ/ Größe	Optionen	Zubehör		
		Käfig	Endstück	Befestigungsschraube
RNG 4	SQ, SSQ, RF, EG, ZG, HA, DU, DR, KS	KBN 4 KBS 4	GBN 4 GCN 4 GCN-A 4	GDN 4 GDN 6
RNG 6	SQ, SSQ, RF, EG, ZG, HA, DU, DR, KS	KBN 6 KBS 6	GBN 6 GCN 6 GCN-A 6	GDN 6 GDN 9
RNG 9	SQ, SSQ, RF, EG, ZG, HA, DU, DR, KS	KBN 9 KBS 9	GBN 9 GCN 9 GCN-A 9	GDN 9
RNG 12	SQ, SSQ, RF, EG, ZG, HA, DU	KBN 12	GBN 12 GCN 12 GCN-A 12	GDN 12 GDN 15

### Zubehör Typ RNG

#### Rollenkäfig Typ KBN

**Passend zu:**

Linearführung Typ RNG  
Größen 4 bis 12



**Design:**

Rollen gehalten

**Einbauart:**

Nur bedingt als überlaufender Käfig geeignet

**Material:**

POM (vakuumtauglich  
bis  $10^{-7}$  mbar)

**Option:**

Korrosionsbeständige Rollen

Typ	Größe	Dw	t	w	C <sub>100</sub> pro Rolle in N	C <sub>50</sub> pro Rolle in N	max. Länge in mm
KBN	4	4.5	6.5	ca. 4	850	1045.5	900
	6	6.5	8.5	ca. 5	1800	2214.0	1500
	9	9	12	ca. 7.5	3900	4797.0	1500
	12	12	15	ca. 9	6500	7995.0	1500

D

LINEARFÜHRUNGEN

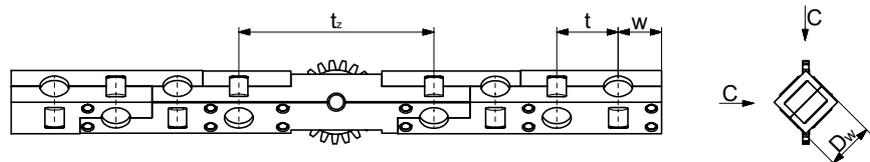
#### Rollenkäfig Typ KBS für die Käfigzwangssteuerung FORMULA-S

**Passend zu:**

Linearführung Typ RNG  
Größen 4 bis 9

**Design:**

Rollen gehalten  
Mit integriertem Zahnrad



**Einbauart:**

Nur bedingt als überlaufender Käfig geeignet

**Material:**

POM (vakuumtauglich  
bis  $10^{-7}$  mbar)

**Option:**

Korrosionsbeständige Rollen

Typ	Größe	Dw	t	tz	w	C <sub>100</sub> pro Rolle in N	C <sub>50</sub> pro Rolle in N	max. Länge in mm
KBS	4	4.5	6.5	23	ca. 4	850	1045.5	900
	6	6.5	8.5	27	ca. 5	1800	2214.0	1500
	9	9	12	40	ca. 7.5	3900	4797.0	1500

## Zubehör Typ RNG

### Endstück Typ GBN 4 und GBN 6

**Passend zu:**

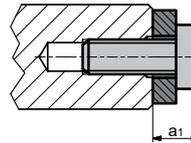
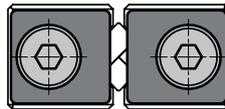
Linearführung  
RNG 4 und RNG 6

**Einbauart:**

Keine Einschränkungen

**Lieferumfang:**

Inklusive Endschrauben



Größe	$a_1$
GBN 4	4
GBN 6	4

### Endstück Typ GBN 9 und GBN 12

**Passend zu:**

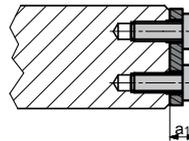
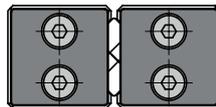
Linearführung  
RNG 9 und RNG 12

**Einbauart:**

Keine Einschränkungen

**Lieferumfang:**

Inklusive Endschrauben



Größe	$a_1$
GBN 9	4
GBN 12	8.5

### Endstück Typ GCN 4 und GCN 6

**Passend zu:**

Linearführung  
RNG 4 und RNG 6

**Einbauart:**

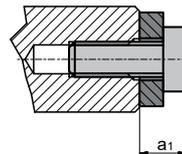
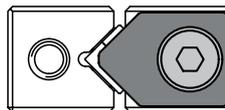
Keine Einschränkungen

**Lieferumfang:**

Inklusive Endschrauben

**Besonderheit:**

Für überlaufenden Käfig



Größe	$a_1$
GCN 4	4
GCN 6	4

### Endstück Typ GCN 9 und GCN 12

**Passend zu:**

Linearführung  
RNG 9 und RNG 12

**Einbauart:**

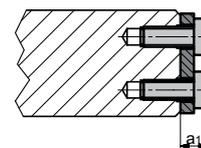
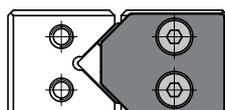
Keine Einschränkungen

**Lieferumfang:**

Inklusive Endschrauben

**Besonderheit:**

Für überlaufenden Käfig



Größe	$a_1$
GCN 9	4
GCN 12	8.5

### Zubehör Typ RNG

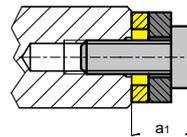
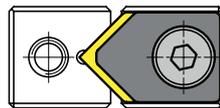
#### Endstück Typ GCN-A 4 und GCN-A 6

**Besonderheit:**  
Mit Abstreifer aus Kunststoff

**Passend zu:**  
Linearführung  
RNG 4 und RNG 6

**Einbauart:**  
Keine Einschränkungen

**Lieferumfang:**  
Inklusive Endschrauben



Größe	a <sub>1</sub>
GCN-A 4	5.5
GCN-A 6	5.5

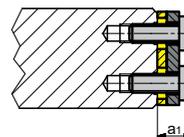
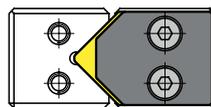
#### Endstück Typ GCN-A 9 und GCN-A 12

**Besonderheit:**  
Mit Abstreifer aus Kunststoff

**Passend zu:**  
Linearführung  
RNG 9 und RNG 12

**Einbauart:**  
Keine Einschränkungen

**Lieferumfang:**  
Inklusive Endschrauben

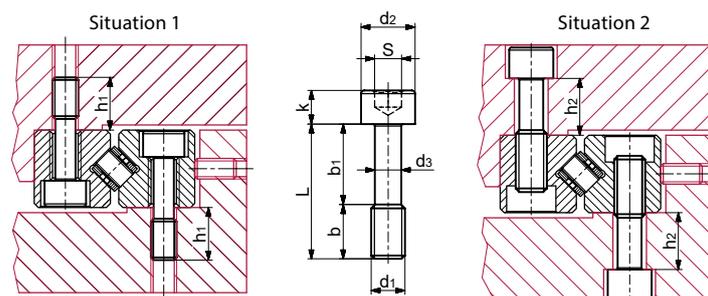


Größe	a <sub>1</sub>
GCN-A 9	5.5
GCN-A 12	10

#### Befestigungsschrauben mit dünnem Schaft Typ GDN 4 bis GDN 15

**Besonderheit:**  
Zum Ausgleich von Differenzen der Lochabstände

**Passend zu:**  
Linearführung Typ  
RNG 4 bis RNG 12



Typ	Größe	L	b	b1	d1	d2	d3	k	s	Max. Anziehdrehmoment in Ncm*	Passend zu Führungen der Größen (Situation 1)	Passend zu Führungen der Größen (Situation 2)
GDN	4	12	5	7	M2.5	4.5	1.85	2.5	2	54	RNG 4	-
	6	16	5	11	M3	5.5	2.3	3	2.5	94	RNG 6	RNG 4
	9	25	11	14	M4	7	3	4	3	221	RNG 9	RNG 6
	12	30	12	18	M6	10	4.6	6	5	762	RNG 12	-
	15	40	17	23	M8	13	6.25	8	6	1838	-	RNG12

\* Anziehdrehmomente gelten für Werkstoffe mit einer Zugfestigkeit > 360N/mm<sup>2</sup>

## 2.4 Linearführungen Typ N/O



Die Linearführungen Typ N/O sind mit Nadelkäfigen bestückt und eignen sich besonders für Anwendungen mit hohen Belastungen. Durch die Verwendung des SCHNEEBERGER Verbundkäfigs aus Stahl und Kunststoff ergeben sich im Vergleich zu ähnlichen Nadelführungen kleinere Verschiebewiderstände.

### Eckdaten Typ N/O

Laufbahn und Oberflächengüte

- Feingeschliffene Auflage- bzw. Anschlagflächen und Laufbahnen (90° V-Profil)

Materialien (Standard)

- Schiene aus durchgehärtetem Werkzeugstahl 1.2842, Härte 58 - 62 HRC
- Für rostbeständige Führungen wird Werkzeugstahl 1.4034 und 1.4112 eingesetzt
- Wälzkörper aus durchgehärtetem Wälzlagerstahl, Härte 58 - 64 HRC

Wälzkörper

- Nadel

Geschwindigkeit

- 1 m/s

Beschleunigung

- 50 m/s<sup>2</sup>
- 200 m/s<sup>2</sup> mit Käfigzwangssteuerung

Genauigkeit

- Linearführungen vom Typ N/O sind in drei Qualitätsklassen erhältlich

Betriebstemperaturen

- -40° C bis +80° C

### Bestellcode

Satz	N/O	62015	-200	/300	-EG	HW 10	x50	GD 6
Linearführung								
Größe								
Länge in mm								
Länge in mm								
Optionen								
Käfig								
Länge des Käfigs								
Befestigungsschraube								

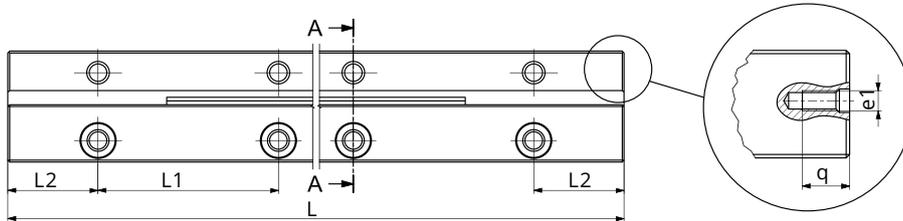
D

LINEARFÜHRUNGEN

**Satz N/O 62015-200/300-EG; HW 10x50; GD 6 bestehend aus:**

- 2 Stk. Linearführungen N 62015-200
- 2 Stk. Linearführung O 62015-300-EG
- 2 Stk. Käfig HW 10x50
- 8 Stk. Befestigungsschraube GD 9

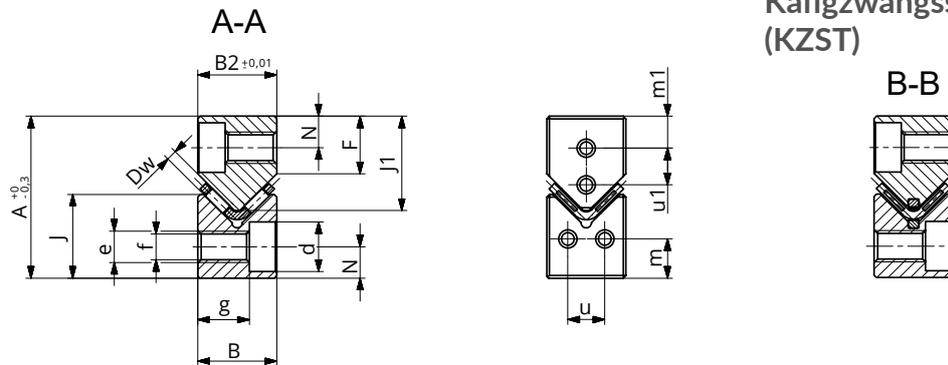
## Linearführung Typ N/O



Typ	Größe	L <sup>(1)</sup>	Gewicht		A	B/ B2 <sup>(2)</sup>	Dw	F	J	J1	L1	L2	N	d	e	e1	f	g	m	m1	q	u	u1		
		[mm]	N	O																				[g]	[mm]
N/O	62015	100	146	164																					
		150	219	246																					
		200	292	328																					
		250	365	410																					
		300	438	492	31	15	2	11	16	18	50	25	6	9.5	M6	M3	5.2	9.8	7.5	4.5	7	7	7	7	
		350	511	574																					
		400	584	656																					
		450	657	738																					
		500	730	820																					
N/O	92025	200	685	695																					
		300	1020	1030																					
		400	1360	1373																					
		500	1700	1717	44	22	2	15	24	24.5	100	50	9	10.5	M8	M4	6.8	15.8	11	6	9	10	10	10	
		600	2025	2035																					
		700	2360	2370																					
		800	2697	2709																					
N/O	2025	200	924	900																					
		300	1386	1350																					
		400	1848	1800																					
		500	2310	2250																					
		600	2772	2700																					
		700	3234	3150																					
		800	3696	3600	52	25	2	18	28	29	100	50	10	13.5	M10	M6	8.5	16.8	12	7	11	14	11	11	
		900	4158	4050																					
		1000	4620	4500																					
		1100	5082	4950																					
		1200	5544	5400																					
		1400	6468	6300																					
1600	7392	7200																							

<sup>(1)</sup> Die aufgeführten Längen sind Standard; andere Längen sind selbstverständlich lieferbar. Die Maximallängen sind auf Seite D-45 aufgeführt.

<sup>(2)</sup> B bezeichnet die Breite einer Führung. B2 bezeichnet die Breite über beide Führungen.



Ausführung mit Käfigzangssteuerung (KZST)

Typ	Größe	L <sup>(1)</sup>	Gewicht		A	B/ B2 <sup>(2)</sup>	Dw	F	J	J1	L1	L2	N	d	e	e1	f	g	m	m1	q	u	u1		
		[mm]	N	O																				[g]	[mm]
N/O	2535	300	1905	1995	62	30	2.5	22	34	35	100	50	12	16.5	M12	M6	10.5	19.8	15	8	11	18	12		
		400	2540	2660																					
		500	3175	3325																					
		600	3810	3990																					
		700	4445	4655																					
		800	5080	5320																					
		900	5715	5985																					
		1000	6350	6650																					
		1100	6985	7315																					
		1200	7620	7980																					
1400	8890	9310																							
1600	10160	10640																							
N/O	3045	400	3660	3460	74	35	3	25	42.5	40	100	50	14	18.5	M14	M6	12.5	22.8	18	10	11	19	16		
		500	4575	4325																					
		600	5490	5190																					
		700	6405	6055																					
		800	7320	6920																					
		900	8235	7785																					
		1000	9150	8650																					
		1100	10007	9515																					
		1200	10980	10380																					
		1400	12810	12110																					
1600	14640	13840																							
N/O	3555	500	6156	6088	78	45	3.5	25	45	45	100	50	14	18.5	M14	M6	12.5	32.5	18	12	11	29	20		
		600	7387	7306																					
		700	8618	8523																					
		800	9850	9741																					
		900	11081	10958																					
		1000	12312	12176																					
		1100	13543	13394																					
		1200	14774	14611																					
		1400	17237	17046																					
		1600	19699	19482																					

## Maximale Längen

### Typ N/O

Typ/ Größe	Qualitätsklasse	Max. Längen in Standardmaterial (in mm)	Max. Längen in rostbeständigem Material (in mm)
N/O 62015	NQ	1500	900
	SQ	1200	
	SSQ		
N/O 92025	NQ	3000	3000
	SQ		
	SSQ		
N/O 2025	NQ	3000	3000
	SQ		
	SSQ		
N/O 2535	NQ	3000	3000
	SQ		
	SSQ		
N/O 3045	NQ	3000	3000
	SQ		
	SSQ		
N/O 3555	NQ	3000	3000
	SQ		
	SSQ		

## Kantenbruch

Der Kantenbruch der Schienen ist in nachfolgender Tabelle ersichtlich. Bitte beachten Sie, dass die Anschlag- und Auflageflächen der Schiene gegenüber dem Firmenlogo/Typenbezeichnung liegen.

Typ/ Größe	Kantenbruch der Anschlagkanten in mm
N/O 62015	0.5 x 45°
N/O 92025	0.5 x 45°
N/O 2025	0.5 x 45°
N/O 2535	0.5 x 45°
N/O 3045	1.0 x 45°
N/O 3555	1.0 x 45°

## Optionen und Zubehör

## Typ N/O

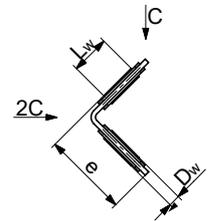
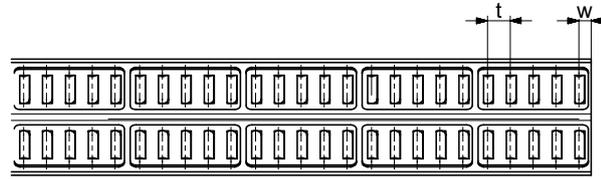
Typ/ Größe	Optionen	Zubehör		
		Käfig	Endstück	Befestigungs- schraube
<b>N/O 62015</b>	SQ, SSQ, RF, EG, ZG, HA, DU, KZST	HW 10	GFN 62015 GFO 62015 GH 62015 GH-A 62015 GW 62015 GW-A 62015	GD 6 GD 9
<b>N/O 92025</b>	SQ, SSQ, RF, EG, ZG, HA, DU, KZST	HW 15 SHW 15	GFN 92025 GFO 92025 GH 92025 GH-A 92025 GW 92025 GW-A 92025	GD 9 GD 2025
<b>N/O 2025</b>	SQ, SSQ, RF, EG, ZG, HA, DU, KZST	SHW 15	GFN 2025 GFO 2025 GH 2025 GH-A 2025 GW 2025 GW-A 2025	GD 2025 GD 2535
<b>N/O 2535</b>	SQ, SSQ, RF, EG, ZG, HA, DU, KZST	HW 20 SHW 20	GFN 2535 GFO 2535 GH 2535 GH-A 2535 GW 2535 GW-A 2535	GD 2535 GD 3045
<b>N/O 3045</b>	SQ, SSQ, RF, EG, ZG, HA, DU, KZST	HW 25 SHW 25	GFN 3045 GFO 3045 GH 3045 GH-A 3045 GW 3045 GW-A 3045	GD 3045 GD 1435
<b>N/O 3555</b>	SQ, SSQ, RF, EG, ZG, HA, DU, KZST	HW 30 SHW 30	GFN 3555 GFO 3555 GH 3555 GH-A 3555 GW 3555 GW-A 3555	GD 3555 GD 1435

## Zubehör Typ N/O

### Nadelkäfig Typ SHW

**Design:**

Nadeln in Kunststoff gehalten. Deshalb kleine Verschiebekräfte und leiser Lauf.



**Einbauart:**

Nur bedingt als überlaufender Käfig geeignet

**Material:**

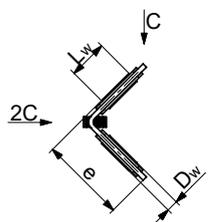
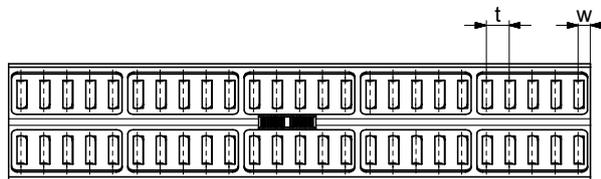
Rostbeständiger Stahl und Kunststoff PA 12 GF 30 %

Typ	Größe	Dw	Lw	e	t	w	C <sub>100</sub> pro Nadel in N	C <sub>50</sub> pro Nadel in N	Passend zu Typ	max. Länge in mm
SHW	15	2	6.8	14	4	ca. 2.9	750	922.50	N/O 92025 und 2025	1500
	20	2.5	9.8	19	4.75	ca. 3.4	1375	1691.25	N/O 2535	1500
	25	3	13.8	25	5.2	ca. 3.6	2350	2890.50	N/O 3045	1500
	30	3.5	17.8	30	6.1	ca. 4.3	3600	4428.00	N/O 3555	1500

### Nadelkäfig Typ SHW mit Käfigzwangssteuerung (KZST)

**Design:**

Nadeln in Kunststoff gehalten. Deshalb kleine Verschiebekräfte und leiser Lauf.



**Einbauart:**

Nur bedingt als überlaufender Käfig geeignet

**Material:**

Rostbeständiger Stahl und Kunststoff PA 12 GF 30 %

Typ	Größe	Dw	Lw	e	t	w	C <sub>100</sub> pro Nadel in N	C <sub>50</sub> pro Nadel in N	Passend zu Typ	max. Länge in mm
SHW	15	2	6.8	14	4	ca. 2.9	750	922.50	N/O 92025 und 2025	1500
	20	2.5	9.8	19	4.75	ca. 3.4	1375	1691.25	N/O 2535	1500
	25	3	13.8	25	5.2	ca. 3.6	2350	2890.50	N/O 3045	1500
	30	3.5	17.8	30	6.1	ca. 4.3	3600	4428.00	N/O 3555	1500

### Zubehör Typ N/O

#### Nadelkäfig Typ HW

**Design:**

Nadeln gehalten

**Einbauart:**

Nur bedingt als überlaufender Käfig geeignet

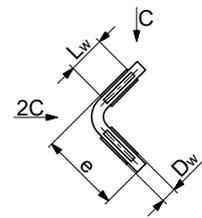
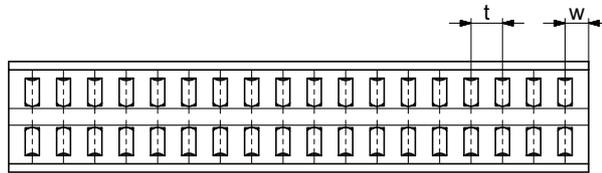
**Material:**

Standard

- Größe HW 10 ist aus Werkzeugstahl gefertigt
- Alle anderen Größen in Aluminium

Optional

- Alle Käfige in Stahl verfügbar



Typ	Größe	Dw	Lw	e	t	w	C <sub>100</sub> pro Nadel in N	C <sub>50</sub> pro Nadel in N	Passend zu Typ	max. Länge in mm
HW	10	2	4.8	10	4	ca. 3	530	651.90	N/O 62015	1980
	15	2	6.8	14	4.5	ca. 3.5	750	922.50	N/O 92025	1950
	16	2	8.8	16	3.8	ca. 2.8	970	1193.10	N/O 2025	1990
	20	2.5	9.8	20	5.5	ca. 4	1375	1691.25	N/O 2535	1970
	25	3	13.8	25	6	ca. 4.5	2350	2890.50	N/O 3045	1940
	30	3.5	17.8	30	7	ca. 5	3600	4428.00	N/O 3555	1980

D  
LINEARFÜHRUNGEN

#### Nadelkäfig Typ HW mit Käfigzwangssteuerung (KZST)

**Design:**

Nadeln gehalten

**Einbauart:**

Nur bedingt als überlaufender Käfig geeignet

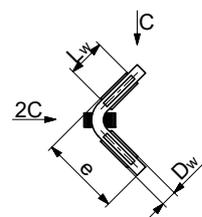
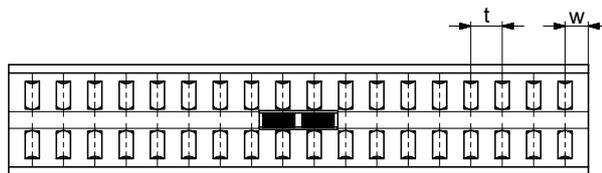
**Material:**

Standard

- Größe HW 10 ist aus Werkzeugstahl gefertigt
- Alle anderen Größen in Aluminium

Optional

- Alle Käfige in Stahl verfügbar



Typ	Größe	Dw	Lw	e	t	w	C <sub>100</sub> pro Nadel in N	C <sub>50</sub> pro Nadel in N	Passend zu Typ	max. Länge in mm
HW	10	2	4.8	10	4	ca. 3	530	651.90	N/O 62015	1980
	15	2	6.8	14	4.5	ca. 3.5	750	922.50	N/O 92025	1950
	16	2	8.8	16	3.8	ca. 2.8	970	1193.10	N/O 2025	1990
	20	2.5	9.8	20	5.5	ca. 4	1375	1691.25	N/O 2535	1970
	25	3	13.8	25	6	ca. 4.5	2350	2890.50	N/O 3045	1940
	30	3.5	17.8	30	7	ca. 5	3600	4428.00	N/O 3555	1980

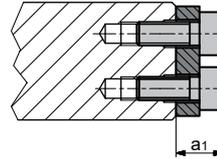
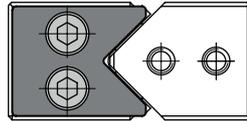
## Zubehör Typ N/O

### Endstück Typ GH

**Besonderheit:**  
Für überlaufenden Käfig

**Einbauart:**  
Keine Einschränkungen

**Lieferumfang:**  
Inklusive Endschrauben



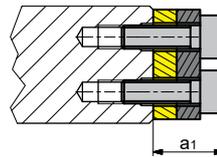
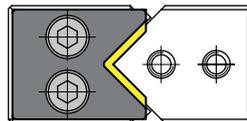
Größe	a1
62015	6
92025	7
2025	10
2535	10
3045	10
3555	11

### Endstück Typ GH-A

**Besonderheit:**  
Abstreifer aus Filz

**Einbauart:**  
Keine Einschränkungen

**Lieferumfang:**  
Inklusive Endschrauben

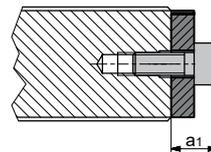
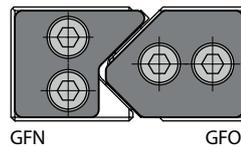


Größe	a1
62015	9
92025	10
2025	13
2535	13
3045	13
3555	14

### Endstück Typ GFN/GFO

**Einbauart:**  
Keine Einschränkungen

**Lieferumfang:**  
Inklusive Endschrauben



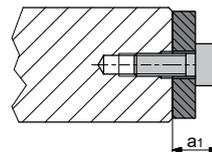
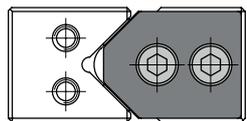
Größe	a1
62015	6
92025	7
2025	10
2535	10
3045	10
3555	11

### Endstück Typ GW

**Besonderheit:**  
Für überlaufenden Käfig

**Einbauart:**  
Keine Einschränkungen

**Lieferumfang:**  
Inklusive Endschrauben



Größe	a1
62015	6
92025	7
2025	10
2535	10
3045	10
3555	11

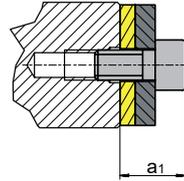
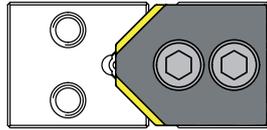
### Zubehör Typ N/O

#### Endstück Typ GW-A

**Besonderheit:**  
Abstreifer aus Filz

**Einbauart:**  
Keine Einschränkungen

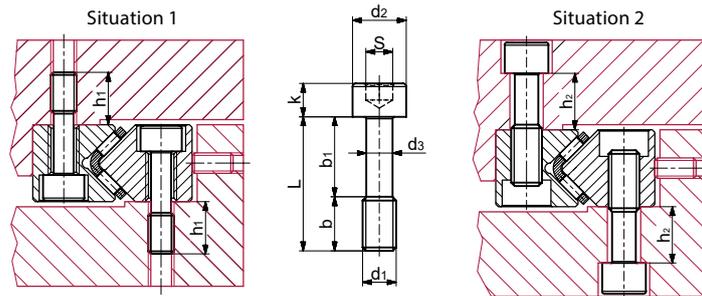
**Lieferumfang:**  
Inklusive Endschrauben



Größe	a1
62015	9
92025	10
2025	13
2535	13
3045	13
3555	14

#### Befestigungsschrauben mit dünnem Schaft Typ GD 6 bis GD 1435

**Besonderheit:**  
Zum Ausgleich von Differenzen der Lochabstände



Typ	Größe	L	b	b1	d1	d2	d3	k	s	Max. Anziehdrehmoment in Ncm*	Passend zu Führungen der Größen (Situation 1)	Passend zu Führungen der Größen (Situation 2)
GD	6	20	8	12	M5	8	3.9	5	4	463	N/O 62015	-
	9	30	12	18	M6	8.5	4.6	6	5	762	N/O 92025	N/O 62015
	2025	35	16	19	M8	11.3	6.25	8	6	1838	N/O 2025	N/O 92025
	2535	40	18	22	M10	13.9	7.9	10	8	3674	N/O 2535	N/O 2025
	3045	50	25	25	M12	15.8	9.6	12	10	6579	N/O 3045	N/O 2535
	3555	60	25	35	M12	15.8	9.6	12	12	6579	N/O 3555	N/O 2535
	1435	90	27	63	M14	19.5	11.2	14	12	10631	-	N/O 3045 und 3555

\* Anziehdrehmomente gelten für Werkstoffe mit einer Zugfestigkeit > 360N/mm<sup>2</sup>

## 2.5 Linearführungen Typ M/V



Die Linearführung vom Typ M/V ist dem Typ N/O ähnlich, unterscheidet sich jedoch in den äußeren Abmessungen. Bestückt mit Nadelkäfigen eignet sie sich besonders für Anwendungen mit hoher Belastung. Durch die Verwendung des Verbundkäfigs von SCHNEEBERGER ergeben sich im Vergleich zu ähnlichen Nadelführungen kleinere Verschiebewiderstände.

### Eckdaten Typ N/O

Laufbahn und Oberflächengüte

- Feingeschliffene Auflage- bzw. Anschlagflächen und Laufbahnen (90° V-Profil)

Materialien (Standard)

- Schiene aus durchgehärtetem Werkzeugstahl 1.2842, Härte 58 - 62 HRC
- Für rostbeständige Führungen wird Werkzeugstahl 1.4034 und 1.4112 eingesetzt
- Wälzkörper aus durchgehärtetem Wälzlagerstahl, Härte 58 - 64 HRC

Wälzkörper

- Nadel

Geschwindigkeit

- 1 m/s

Beschleunigung

- 50 m/s<sup>2</sup>
- 200 m/s<sup>2</sup> mit Käfigzwangssteuerung

Genauigkeit

- Linearführungen vom Typ M/V sind in drei Qualitätsklassen erhältlich

Betriebstemperaturen

- -40° C bis +80° C

### Bestellcode

Satz	M/V	3015	-200	/300	-EG	HW 10	x50	EM 3015
Linearführung								
Größe								
Länge in mm								
Länge in mm								
Optionen								
Käfig								
Länge des Käfigs								
Endstück								

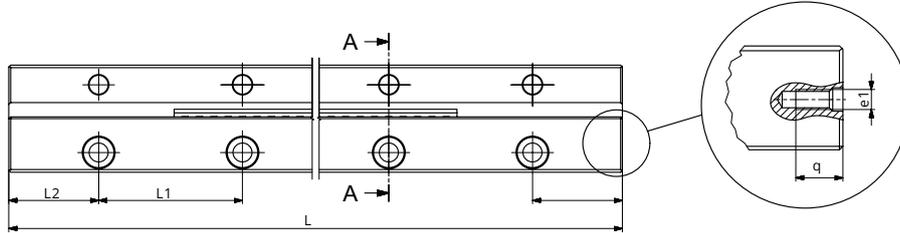
D

LINEARFÜHRUNGEN

**Satz M/V 3015-200/300-EG; HW 10x50; EM 3015 bestehend aus:**

- 2 Stk. Linearführungen M 3015-200
- 2 Stk. Linearführung V 3015-300-EG
- 2 Stk. Käfig HW 10x50
- 8 Stk. Endstück EM 3015

## Linearführung Typ M/V



Typ	Größe	L <sup>(1)</sup>	Gewicht		A	B/ B2 <sup>(2)</sup>	Dw	F	J	J1	L1	L2	N	a	d	e1	f	g	m	m1	q	u	u1
		[mm]	M	V																			
MV	3015	100	136	154	30	15	2	105	15.5	17.4	40 <sup>a)</sup>	c)	55	0.7	8.5	M3	53	10.5	8	5.5	7	7	7
		150	204	231																			
		200	272	308																			
		300	420	473																			
		400	560	631																			
		500	700	788																			
600	840	946																					
MV	4020	100	261	274	40	20	2	135	22.5	22	80 <sup>b)</sup>	d)	75	1.3	11.5	M5	7.5	13.2	10	5.5	8	11	10.5
		150	392	411																			
		200	522	548																			
		300	820	815																			
		400	1093	1087																			
		500	1367	1358																			
600	1640	1630																					
MV	5025	100	446	437	50	25	2	17	28	28	80 <sup>b)</sup>	d)	10	1.3	11.5	M6	7.5	18.2	12	7	9	13	13
		200	893	874																			
		300	1339	1311																			
		400	1786	1748																			
		500	2232	2185																			
		600	2678	2622																			
		700	3125	3059																			
		800	3571	3496																			
		900	4018	3933																			
1000	4464	4370																					

<sup>a)</sup> für die Länge 100 mm gilt: L1 = 35 mm (2 x)

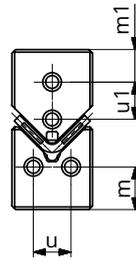
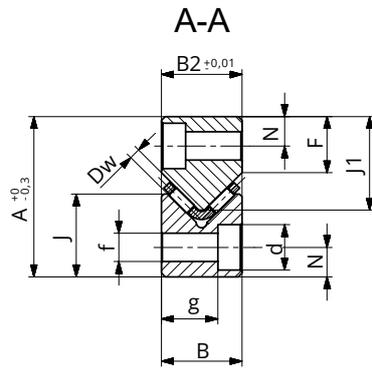
<sup>c)</sup> min. 15 mm

<sup>b)</sup> für die Länge 100 mm gilt: L1 = 50 mm

<sup>d)</sup> min. 20 mm

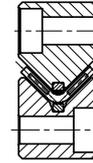
<sup>(1)</sup> Die aufgeführten Längen sind Standard; andere Längen sind selbstverständlich lieferbar. Die Maximalängen sind auf Seite D-55 aufgeführt.

<sup>(2)</sup> B bezeichnet die Breite einer Führung. B2 bezeichnet die Breite über beide Führungen.



Ausführung mit  
Käfigzangssteuerung  
(KZST)

B-B



Typ	Größe	L <sup>(1)</sup>	Gewicht		A	B/ B2 <sup>(2)</sup>	Dw	F	J	J1	L1	L2	N	a	d	e1	f	g	m	m1	q	u	u1
		[mm]	M	V																			
M/V	6035	200	1450	1510	60	35	2.5	20	35	35.5	100	50	11	1.3	15	M6	10	26	14	8	9	20	18
		300	2176	2265																			
		400	2901	3020																			
		500	3626	3775																			
		600	4351	4530																			
		700	5076	5285																			
		800	5802	6040																			
		900	6527	6795																			
		1000	7252	7550																			
M/V	7040	200	1934	2008	70	40	3	24	40	41.5	100	50	13	1.3	18.5	M6	12.5	29	16	10	9	20	20
		300	2807	3019																			
		400	3743	4025																			
		500	4678	5032																			
		600	5821	6038																			
		700	6791	7044																			
		800	7499	8051																			
		900	8436	9057																			
		1000	9374	10321																			
M/V	8050	300	4014	4271	80	50	3.5	26	45	48	100	50	14	1.3	20	M6	14	37	20	10	9	30	25
		400	5352	5694																			
		500	6690	7118																			
		600	8290	8544																			
		700	9672	9968																			
		800	10700	11530																			
		900	12038	12822																			
		1000	13375	14247																			

## Maximale Längen

### Typ M/V

Typ/ Größe	Qualitätsklasse	Max. Längen in Standardmaterial (in mm)	Max. Längen in rostbeständigem Material (in mm)
M/V 3015	NQ	1500	900
	SQ	1200	
	SSQ		
M/V 4020	NQ	3000	3000
	SQ		
	SSQ		
M/V 5025	NQ	3000	3000
	SQ		
	SSQ		
M/V 6035	NQ	3000	3000
	SQ		
	SSQ		
M/V 7040	NQ	3000	3000
	SQ		
	SSQ		
M/V 8050	NQ	3000	3000
	SQ		
	SSQ		

## Kantenbruch

Der Kantenbruch der Schienen ist in nachfolgender Tabelle ersichtlich. Bitte beachten Sie, dass die Anschlag- und Auflageflächen der Schiene gegenüber dem Firmenlogo/Typenbezeichnung liegen.

Typ/ Größe	Kantenbruch der Anschlagkanten in mm
M/V 3015	0.5 x 45°
M/V 4020	1.3 x 45°
M/V 5025	1.3 x 45°
M/V 6035	1.3 x 45°
M/V 7040	1.3 x 45°
M/V 8050	1.3 x 45°

### Optionen und Zubehör

#### Typ M/V

Typ/ Größe	Optionen	Zubehör		
		Käfig	Endstück	Befestigungs- schraube
<b>M/V 3015</b>	SQ, SSQ, RF, EG, ZG, HA, KZST	HW 10	EM 3015 EV 3015 EAM 3015 EAV 3015	GD 3015
<b>M/V 4020</b>	SQ, SSQ, RF, EG, ZG, HA, KZST	HW 15 SHW 15	EM 4020 EV 4020 EAM 4020 EAV 4020	GD 4020
<b>M/V 5025</b>	SQ, SSQ, RF, EG, ZG, HA, KZST	SHW 15	EM 5025 EV 5025 EAM 5025 EAV 5025	GD 5025
<b>M/V 6035</b>	SQ, SSQ, RF, EG, ZG, HA, KZST	HW 20 SHW 20	EM 6035 EV 6035 EAM 6035 EAV 6035	GD 6035
<b>M/V 7040</b>	SQ, SSQ, RF, EG, ZG, HA, KZST	HW 25 SHW 25	EM 7040 EV 7040 EAM 7040 EAV 7040	GD 7040
<b>M/V 8050</b>	SQ, SSQ, RF, EG, ZG, HA, KZST	HW 30 SHW 30	EM 8050 EV 8050 EAM 8050 EAV 8050	GD 8050

## Zubehör Typ M/V

### Nadelkäfig Typ SHW

**Design:**

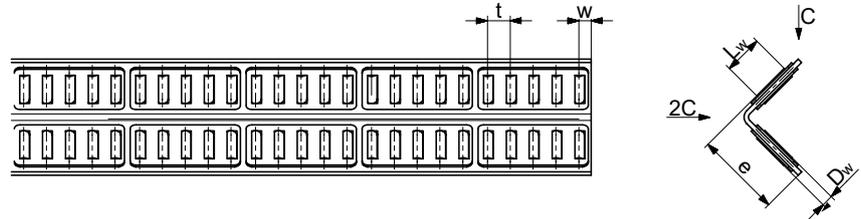
Nadeln in Kunststoff gehalten.  
Deshalb kleine Verschiebe-  
kräfte und leiser Lauf.

**Einbauart:**

Nur bedingt als überlaufender  
Käfig geeignet

**Material:**

Rostbeständiger Stahl  
und Kunststoff PA 12 GF 30 %



Typ	Größe	Dw	Lw	e	t	w	C <sub>100</sub> pro Nadel in N	C <sub>50</sub> pro Nadel in N	Passend zu Typ	max. Länge in mm
SHW	15	2	6.8	14	4	ca. 2.9	750	922.50	M/V 4020 und 5025	1500
	20	2.5	9.8	19	4.75	ca. 3.4	1375	1691.25	M/V 6035	1500
	25	3	13.8	25	5.2	ca. 3.6	2350	2890.50	M/V 7040	1500
	30	3.5	17.8	30	6.1	ca. 4.3	3600	4428.00	M/V 8050	1500

### Nadelkäfig Typ SHW mit Käfigzwangssteuerung (KZST)

**Design:**

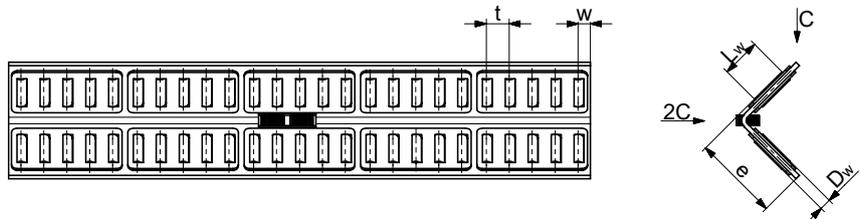
Nadeln in Kunststoff gehalten.  
Deshalb kleine Verschiebe-  
kräfte und leiser Lauf.

**Einbauart:**

Nur bedingt als überlaufender  
Käfig geeignet

**Material:**

Rostbeständiger Stahl  
und Kunststoff PA 12 GF 30 %



Typ	Größe	Dw	Lw	e	t	w	C <sub>100</sub> pro Nadel in N	C <sub>50</sub> pro Nadel in N	Passend zu Typ	max. Länge in mm
SHW	15	2	6.8	14	4	ca. 2.9	750	922.50	M/V 4020 und 5025	1500
	20	2.5	9.8	19	4.75	ca. 3.4	1375	1691.25	M/V 6035	1500
	25	3	13.8	25	5.2	ca. 3.6	2350	2890.50	M/V 7040	1500
	30	3.5	17.8	30	6.1	ca. 4.3	3600	4428.00	M/V 8050	1500

### Zubehör Typ M/V

#### Nadelkäfig Typ HW

**Design:**

Nadeln gehalten

**Einbauart:**

Nur bedingt als überlaufender Käfig geeignet

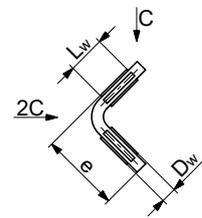
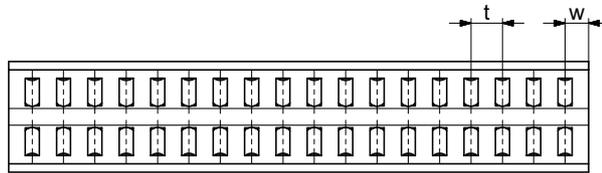
**Material:**

Standard

- Größe HW 10 ist aus Werkzeugstahl gefertigt
- Alle anderen Größen in Aluminium

Optional

- Alle Käfige in Stahl verfügbar



Typ	Größe	Dw	Lw	e	t	w	C <sub>100</sub> pro Nadel in N	C <sub>50</sub> pro Nadel in N	Passend zu Typ	max. Länge in mm
HW	10	2	4.8	10	4	ca. 3	530	651.90	M/V 3015	1980
	15	2	6.8	14	4.5	ca. 3.5	750	922.50	M/V 4020 und 5025	1950
	16	2	8.8	16	3.8	ca. 2.8	970	1193.10	M/V 5025	1990
	20	2.5	9.8	20	5.5	ca. 4	1375	1691.25	M/V 6035	1970
	25	3	13.8	25	6	ca. 4.5	2350	2890.50	M/V 7040	1940
	30	3.5	17.8	30	7	ca. 5	3600	4428.00	M/V 8050	1980

#### Nadelkäfig Typ HW

#### mit Käfigzangssteuerung (KZST)

**Design:**

Nadeln gehalten

**Einbauart:**

Nur bedingt als überlaufender Käfig geeignet

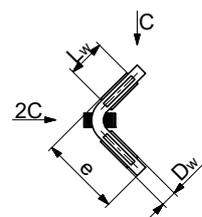
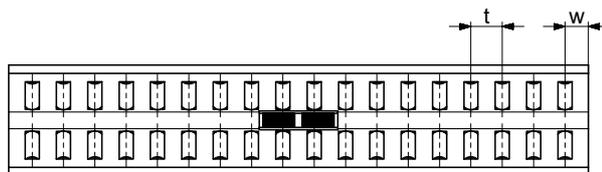
**Material:**

Standard

- Größe HW 10 ist aus Werkzeugstahl gefertigt
- Alle anderen Größen in Aluminium

Optional

- Alle Käfige in Stahl verfügbar



Typ	Größe	Dw	Lw	e	t	w	C <sub>100</sub> pro Nadel in N	C <sub>50</sub> pro Nadel in N	Passend zu Typ	max. Länge in mm
HW	10	2	4.8	10	4	ca. 3	530	651.90	M/V 3015	1980
	15	2	6.8	14	4.5	ca. 3.5	750	922.50	M/V 4020 und 5025	1950
	16	2	8.8	16	3.8	ca. 2.8	970	1193.10	M/V 5025	1990
	20	2.5	9.8	20	5.5	ca. 4	1375	1691.25	M/V 6035	1970
	25	3	13.8	25	6	ca. 4.5	2350	2890.50	M/V 7040	1940
	30	3.5	17.8	30	7	ca. 5	3600	4428.00	M/V 8050	1980

## Zubehör Typ M/V

### Endstück Typ EM/EV

**Passend zu:**

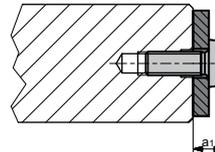
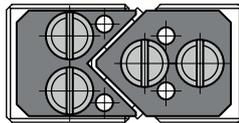
Für alle M/V Schienengrößen

**Einbauart:**

Keine Einschränkungen

**Lieferumfang:**

Inklusive Befestigungsschrauben



Größe	a1
3015	5
4020	8
5025	9
6035	9
7040	9
8050	9

### Endstück Typ EAM

**Besonderheit:**

Mit Abstreifer aus Kunststoff

**Passend zu:**

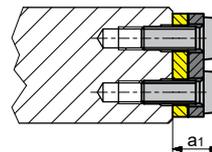
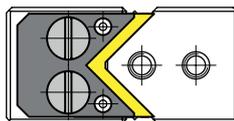
Für alle M/V Schienengrößen

**Einbauart:**

Keine Einschränkungen

**Lieferumfang:**

Inklusive Befestigungsschrauben



Größe	a1
3015	7
4020	10
5025	11
6035	11
7040	11
8050	11

### Endstück Typ EAV

**Besonderheit:**

Mit Abstreifer aus Kunststoff

**Passend zu:**

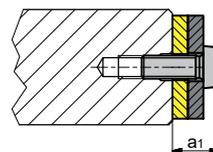
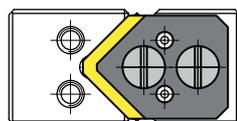
Für alle M/V Schienengrößen

**Einbauart:**

Keine Einschränkungen

**Lieferumfang:**

Inklusive Befestigungsschrauben



Größe	a1
3015	7
4020	10
5025	11
6035	11
7040	11
8050	11

## 2.6 Optionen für Linearführungen

### Qualitätsklassen (SQ und SSQ)

Die Lauf- und Positioniergenauigkeit einer Applikation ist direkt abhängig von der geometrischen Genauigkeit der Führung, deren sorgfältigen Ausrichtung sowie der Genauigkeit und Steifigkeit der Umgebungsstruktur.

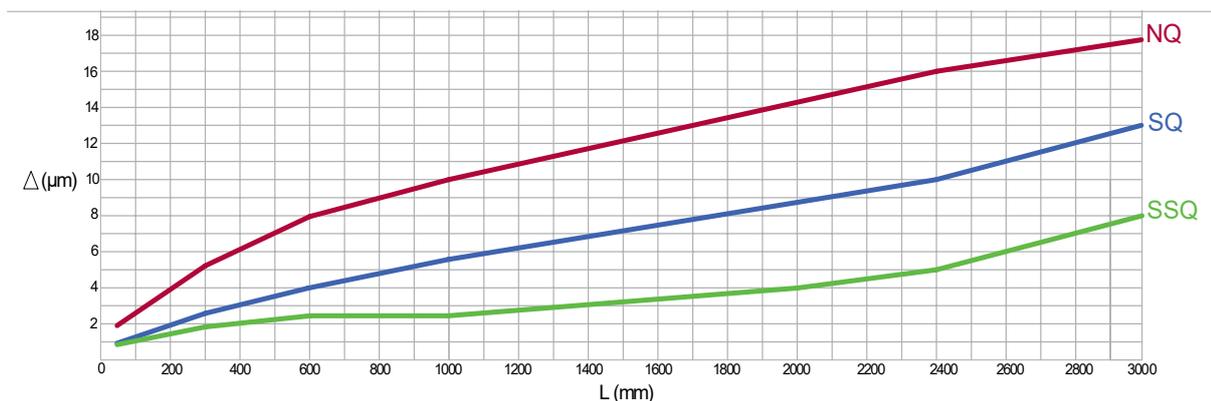
Je nach Anwendung sind unterschiedliche Genauigkeiten gefragt. Linearführungen von SCHNEEBERGER sind in drei Qualitätsklassen lieferbar:

<b>NQ*</b>	Normalqualität	Entspricht normalen Anforderungen im Maschinenbau
<b>SQ</b>	Spezialqualität	Für höchste Anforderungen
<b>SSQ</b>	Superspezialqualität	Für allerhöchste Anforderungen

#### Hinweis:

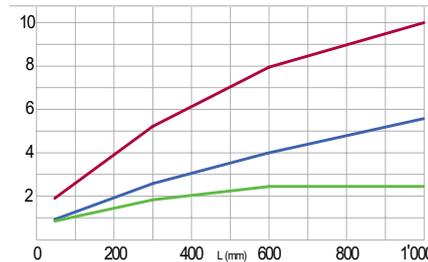
**\*NQ entspricht der Standardqualität und wird folglich nicht als Bestellcode aufgeführt**

Die entsprechenden Toleranzwerte ( $\Delta$ ) für die Parallelität der Laufflächen zu den Auf- und Anschlagflächen sind in nachfolgendem Diagramm ersichtlich.



Bezüglich den Qualitätsklassen SQ und SSQ bestehen technischbedingt folgende Einschränkungen:

- Max. Längen gemäß Tabelle „Abmessungen und Tragzahlen“ des jeweiligen Produktes.
- Beschichtungen



### Führungen aus korrosionsbeständigem Stahl (RF)

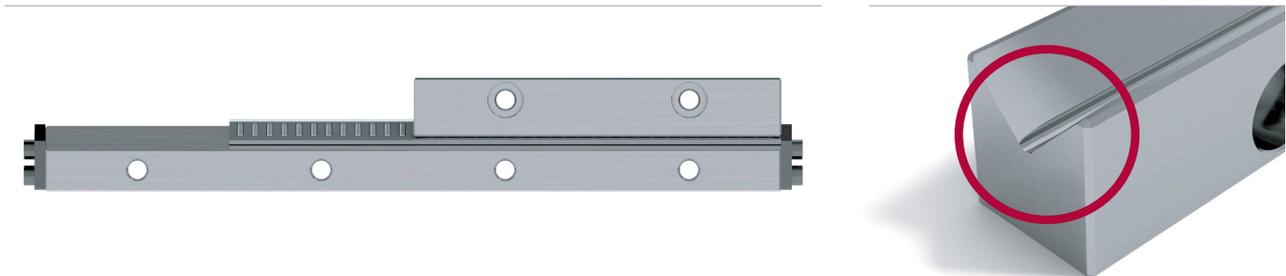
Für bestimmte Anwendungsbereiche wie beispielsweise in der Medizintechnik, im Lebensmittelbereich oder im Vakuum, können die Führungsschienen aus korrosionsbeständigem Stahl gefertigt werden.

#### Hinweise:

- Die max. Schienenlänge in Normalqualität wie auch in den Optionen SQ und SSQ ist eingeschränkt (siehe „Abmessungen und Tragzahlen“ des jeweiligen Produktes).
- Die Härte des Stahls reduziert sich im Vergleich zu Werkzeugstahl auf min. 54 HRC, was in der Lebensdauerberechnung zu berücksichtigen ist.

### Einläufe gerundet (EG)

Überlaufende Käfige sind zweckmäßig, wenn ein kurzer Tisch auf einer langen Führungsbahn bewegt werden soll. Dadurch ist das Oberteil jederzeit auf der ganzen Länge abgestützt, was sich günstig auf die Tragfähigkeit und Steifigkeit auswirkt.



Damit der Käfigeinlauf möglichst wenig Pulsation verursacht, sind die kurzen Schienen mit gerundeten Einläufen zu versehen. Das Schleifen der Einläufe erfolgt nach Fertigstellung der Führungslaufbahn.

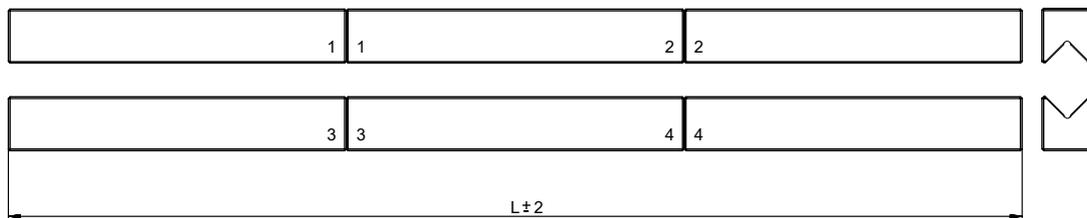
**Bemerkung:**

In seltenen Fällen (z.B. unter sehr hoher Vorspannung) kann sich trotz gerundeten Einläufen die Pulsation des überlaufenden Käfigs störend auf die Applikation auswirken. Mit entsprechenden Maßnahmen lässt sich dieses Phänomen weitgehend eliminieren (auf Anfrage).

### Mehrteilige Linearführungen (ZG)

Ist die gewünschte Gesamtlänge der Führung größer als die in diesem Katalog aufgeführte Maximallänge, können einzelne Schienen zusammen geschliffen werden. Der Versatz zwischen den einzelnen Führungsbahnen beträgt dabei max. 0.002 mm. Die Längentoleranz L liegt innerhalb +/- 2 mm.

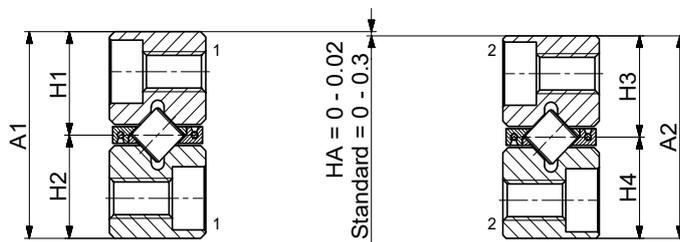
Bei der Montage ist auf die Nummerierung am Stoß zu achten!



### Höhenabgestimmte Führungen (HA und EHA)

#### Höhenabgestimmte Führungen (HA)

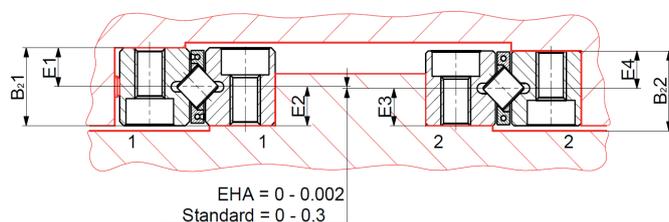
Der Höhenunterschied zwischen zwei Linearführungspaaren (A1 und A2) kann standardmäßig 0mm bis 0.3mm betragen. Je nach Anwendung ist diese Differenz zu groß. Bei höhenabgestimmten Führungen werden die H-Masse der Linearführungen (H1 zu H3 und H2 zu H4) ausgemessen und aussortiert, so dass der Höhenunterschied der beiden Linearführungspaare (A1 und A2) auf maximal 0mm bis 0.02mm reduziert werden kann. Zusätzlich werden die Führungen paarweise gleich nummeriert. Bei mehreren Führungspaaren ist die Nummerierung fortlaufend.



#### E-Maß höhenabgestimmte Führungen (EHA)

Der Breitenunterschied zwischen zwei Linearführungen (B<sub>21</sub> zu B<sub>22</sub>) kann standardmäßig 0mm bis 0.02mm betragen. Je nach Anwendung ist diese Differenz zu groß. Bei E-Maß höhenabgestimmten Führungen werden die E-Maße der Linearführungen (E1 zu E4 und E2 zu E3) ausgemessen und aussortiert, so dass der Breitenunterschied der beiden Linearführungspaare (B<sub>21</sub> und B<sub>22</sub>) auf maximal 0mm und 0.002mm reduziert werden kann. Zusätzlich werden die Führungen paarweise gleich nummeriert. Bei mehreren Führungspaaren ist die Nummerierung fortlaufend.

**Hinweis:** Option EHA nur bis Baugröße 6 erhältlich



## DURALLOY® Beschichtung (DU)

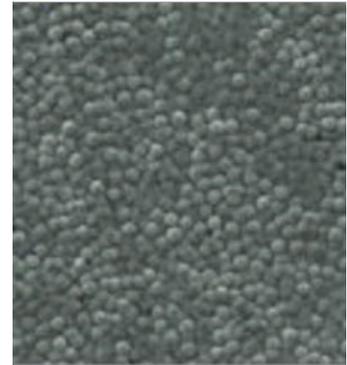
Für Anwendungen, bei denen ein Korrosionsschutz und/oder eine erhöhte Verschleißfestigkeit der Oberflächen gefordert werden, empfiehlt sich ein Beschichten der Führungen mit DURALLOY®.

### Technische Informationen

- Max. Schienenlänge 3'000 mm
- Härte HRC 64 - 74
- Schichtdicke 2.5 – 4.0 µm
- Struktur „Perlen“ (siehe Bild)
- Vakuumtauglichkeit 10<sup>-7</sup> mbar

### Die Vorteile von DURALLOY®

- Erhöhter Verschleißschutz
- Korrosionsschutz
- Die Perlstruktur dient als Schmierstoffreservoir
- Gute Notlaufeigenschaften
- Schutz vor Reibkorrosion
- Hohe chemische Beständigkeit
- Reinraumtauglich
- FDA zugelassen



### Hinweise:

- Die Sonderausführungen ZG (meherteilige Linearführung) und die höchste Qualitätsstufe SSQ sind nicht möglich
- Spezialqualität SQ nur auf Anfrage

## DryRunner Beschichtung (DR und DRC1)

Ohne Schmierung sind die Laufflächen von Linearführungen nach nur 10'000 Überrollungen durch die Walzkörper zerstört.

Eine mit DryRunner beschichtete Führung ermöglicht, ohne Schmierung, mehr als 100 Millionen Überrollungen und damit eine 10'000 Mal längere Lebensdauer Schmierung. Im Vakuum ermöglicht eine mit DryRunner beschichtete und ungeschmierte Führung mehr als 50 Millionen Überrollungen.

Um herausragende Laufleistungen zu erzielen, empfehlen wir die DryRunner Beschichtung in Kombination mit einer minimalen Schmierung eines üblichen Schmierstoffes.

### Technische Informationen

Einsatzgebiet	Luft	Vakuum (bis 10 <sup>-7</sup> mbar)
<b>Bestellcode</b>	DR	DRC1
<b>Schichtdicke</b>	1.5 - 3.0 µm	1.0 - 2.0 µm
<b>Einsatztemperatur</b>	-40°C - 80°C (bis 120 °C bei Kurzintervall)	-40°C - 80°C
<b>Schichthärte</b>	8-12 HIT [GPa]	12-15 HIT [GPa]
<b>Max. Länge</b>	900 mm	380 mm

- Die Beschichtung wird nur auf den Laufflächen aufgebracht. Produktionstechnisch besteht die Möglichkeit, dass weitere Außenflächen beschichtet werden, jedoch nicht die Auflage- und nicht die Anschlagfläche der Führung.
- DryRunner bietet keinen Schutz vor Korrosion. Wenn korrosionsresistente Führungen benötigt werden, so muss die Führung in rostbeständigem Material (RF) oder mit Duralloy-Beschichtung (DU) bestellt werden.

### Die Vorteile von DryRunner

- Gute Notlaufeigenschaft bei Mangelschmierung
- Geeignet für Anwendungen in Luft oder Vakuum
- Minimaler Verschleiß durch Abrieb
- Hohe chemische Beständigkeit

### Hinweise

- DryRunner ermöglicht den Betrieb mit Minimalschmierung.
- Wir empfehlen den Einsatz der Käfigzangssteuerung FORMULA-S (KS).
- Die Sonderausführungen meherteilige Linearführung ZG und die Qualitätsklasse SSQ sind nicht möglich. Qualitätsklasse SQ auf Anfrage

### Käfigzwangssteuerung FORMULA-S (KS)



In jeder Linearführung kann sich der Käfig in der Längsachse aus dem Zentrum verschieben. Dieses sogenannte «Käfigwandern» kann die Effektivität Ihrer Anwendung maßgeblich beeinträchtigen. Einerseits ist durch den verschobenen Käfig die optimale Lastverteilung nicht mehr gegeben und andererseits muss der Käfig mit großem Kraftaufwand zentriert werden (Korrekturhübe).

D

LINEARFÜHRUNGEN

#### Die Ursachen des Käfigwanderns

- Hohe Beschleunigungen und Geschwindigkeiten
- Vertikale Installation der Führung
- Ungleichmäßige Lastverteilung
- Überlaufender Käfig
- Unterschiedliche Wärmeausdehnungskoeffizienten
- Design und Einbau (mangelnde Steifigkeit und/oder Genauigkeit der Anschlusskonstruktion)

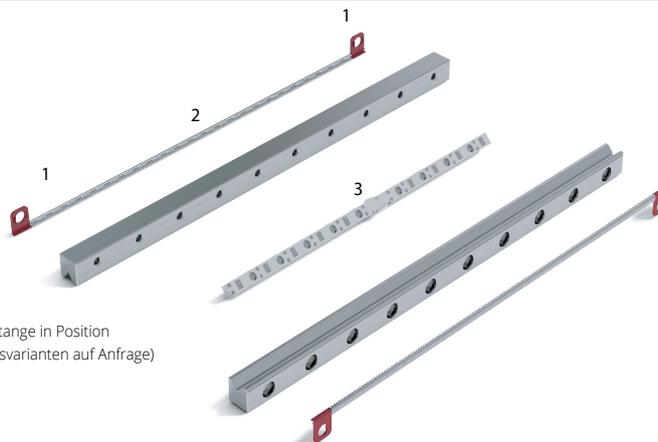
#### Die Vorteile von FORMULA-S

- Kein Käfigwandern und damit gleichbleibende Lastverhältnisse
- Vermeidet Korrekturhübe
- Kein Kraftaufwand für Käfigrückstellung
- Beschleunigungen bis 300 m/s<sup>2</sup> (30 g)
- Geschwindigkeit 1 m/s
- Leichte Montage und Demontage
- Hohe Lebensdauer
- Vakuumtauglich bis 10<sup>-7</sup> mbar

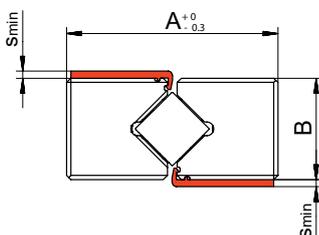
#### Passend zu folgenden Führungen

- RN 3, RN 4 und RN 6
- RNG 4, RNG 6 und RNG 9

FORMULA-S erfüllt die Anforderungen hinsichtlich Produktivität und Wirtschaftlichkeit vollumfänglich. Sie ist sehr robust und besteht aus nur wenigen Komponenten.



- 1 Klipps halten die Zahnstange in Position (alternative Befestigungsvarianten auf Anfrage)
- 2 Zahnstange
- 3 Käfig mit Zahnrad



#### Anschlusskonstruktion

Bei der Anschlusskonstruktion ist die Dicke  $S_{min}$  zu berücksichtigen. Die übrigen Abmessungen entsprechen den Führungen RN und RNG

## Käfigzangssteuerung für N/O und M/V Führungen (KZST)

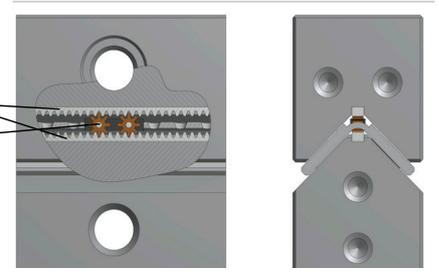
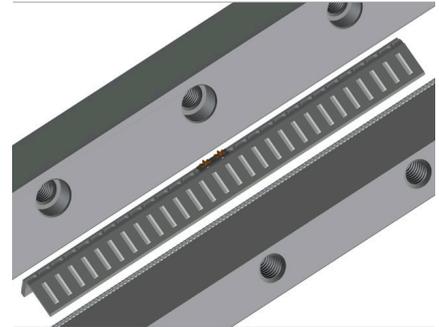
Die Nadelführungen vom Typ N/O und M/V können mit einer Käfigzangssteuerung ausgerüstet werden, wodurch die Prozesssicherheit maßgeblich erhöht wird.

### Die Nutzen und Vorteile

- Perfekte Lastverteilung
- Vermeidet Korrekturhübe
- Kein Kraftaufwand für Käfigrückstellung
- Beschleunigungen bis  $200 \text{ m/s}^2$  (20 g)
- Max. Geschwindigkeit 1 m/s
- Hohe Lebensdauer

Dieser Typ Käfigzangssteuerung erfüllt die Anforderungen hinsichtlich Produktivität und Wirtschaftlichkeit vollumfänglich. Sie ist sehr robust, einfach aufgebaut und besteht aus nur wenigen Komponenten:

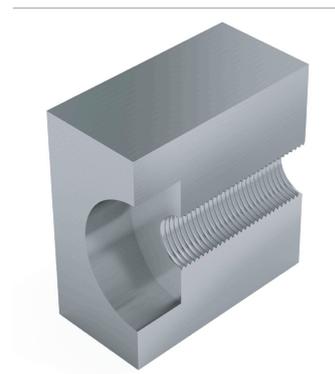
- A** Eine Zahnstange aus Werkzeugstahl je Führungsschiene
- B** Zwei Zahnräder aus Werkzeugstahl je Käfig



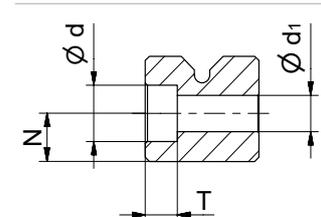
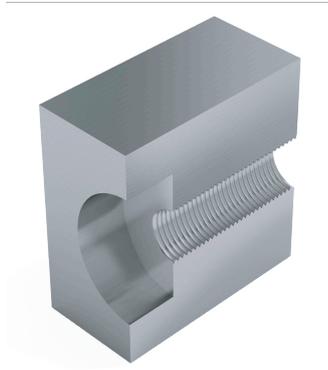
## Versionen Befestigungsbohrungen (V, G, oder D)

Der SCHNEEBERGER Standard

Die meisten SCHNEEBERGER Führungen verfügen als Standard über eine Senkbohrung mit Gewinde. Nicht zutreffend ist dies für die Führungen vom Typ M/V (Variante V). Dieses Design ermöglicht die Verwendung der Gewindebohrung wie auch der Durchgangsbohrung. Die Abmessungen sind in den jeweiligen Produktspezifikationen ersichtlich.



### Sonderausführungen Typ V (Standard für Linearführungen vom Typ M/V)



Typ R, RN, RNG

#### Abmessungen für R-Führungen

Typ	N	Ø d	T	Ø d1
R 1	1.8	3	1.4	1.65
R 2	2.5	4.4	2	2.55
R 3	3.5	6	3.2	3.5
R 6	6	9.5	5.2	5.5
R 9	9	10.5	6.2	6.5
R 12	12	13.5	8.2	8.5
R 15 <sup>1)</sup>	14	16.5	10.2	10.5
R 18 <sup>1)</sup>	18	18.5	12.2	12.5
R 24 <sup>1)</sup>	24	22.5	14.2	14.5

#### Abmessungen für RN-Führungen

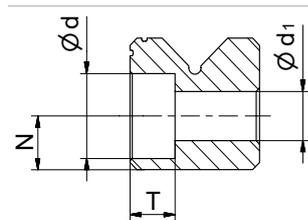
Typ	N	Ø d	T	Ø d1
RN 3	3.5	6	3.2	3.5
RN 4	4.5	8	4.1	4.5
RN 6	6	9.5	5.2	5.5
RN 9	9	10.5	6.2	6.5
RN 12	12	13.5	8.2	8.5
RN 15 <sup>1)</sup>	14	16.5	10.2	10.5
RN 18 <sup>1)</sup>	18	18.5	12.2	12.5
RN 24 <sup>1)</sup>	24	22.5	14.2	14.5

#### Abmessungen für RNG-Führungen

Typ	N	Ø d	T	Ø d1
RNG 4	3.5	6	3.2	3.5
RNG 6	5	7	3.2	4
RNG 9	6	8.5	4.2	4.8
RNG 12	8	12	6.2	7
RNG 15 <sup>1)</sup>	10	15	8.2	9
RNG 20 <sup>1)</sup>	12	18	11	10.5

#### Abmessungen für RNG-Führungen mit Käfigzwangsteuerung (KS)

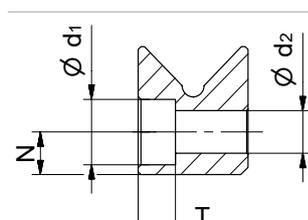
Typ	N	Ø d	T	Ø d1
RNG 4-KS	3.5	6	3.2	3.5
RNG 6-KS	5	7.8	3.5	3.8
RNG 9-KS	6	8.5	4.2	4.8



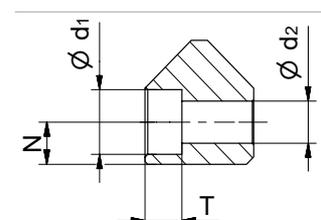
Typ RNG (KS)

#### Abmessungen für N/O-Führungen

Typ	N	Ø d1	T	Ø d2
N/O 62015	6	9.5	5.2	5.5
N/O 92025	9	10.5	6.2	6.8
N/O 2025	10	13.5	8.2	8.5
N/O 2535	12	16.5	10.2	10.5
N/O 3045	14	18.5	12.2	12.5
N/O 3555	14	18.5	12.2	12.5



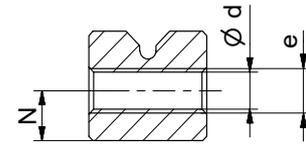
Typ N/O



Typ N/O

<sup>1)</sup> R 15, R 18, R 24, RN 18, RN 24, RNG 15 und RNG 20 sind nur auf Anfrage erhältlich

Sonderausführungen Typ G



Typ R, RN, RNG

Abmessungen für R-Führungen

Typ	N	e	Ø d
R 1	1.8	M2	1.65
R 2	2.5	M3	2.55
R 3	3.5	M4	3.3
R 6	6	M6	5.2
R 9	9	M8	6.8
R 12	12	M10	8.5
R 15 <sup>1)</sup>	14	M12	10.5
R 18 <sup>1)</sup>	18	M14	12.5
R 24 <sup>1)</sup>	24	M16	14.5

Abmessungen für RN-Führungen

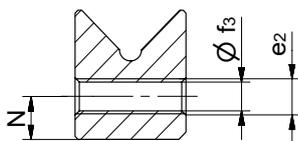
Typ	N	e	Ø d
RN 3	3.5	M4	3.3
RN 4	4.5	M5	4.3
RN 6	6	M6	5.2
RN 9	9	M8	6.8
RN 12	12	M10	8.5
RN 15 <sup>1)</sup>	14	M12	10.5
RN 18 <sup>1)</sup>	18	M14	12.5
RN 24 <sup>1)</sup>	24	M16	14.5

Abmessungen für RNG-Führungen

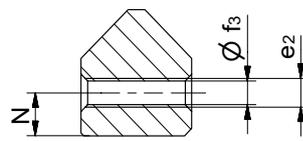
Typ	N	e	Ø d
RNG 4	3.5	M3	2.65
RNG 6	5	M4	3.3
RNG 9	6	M5	4.4
RNG 12	8	M8	6.8
RNG 15 <sup>1)</sup>	10	M10	8.5
RNG 20 <sup>1)</sup>	12	M12	10.5

Abmessungen für N/O-Führungen

Typ	N	e2	Ø f3
N/O 62015	6	M6	5.2
N/O 92025	9	M8	6.8
N/O 2025	10	M10	8.5
N/O 2035	12	M12	10.5
N/O 3045	14	M14	12.5
N/O 3555	14	M14	12.5



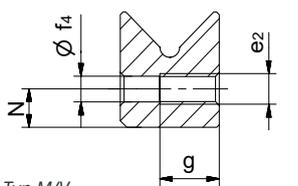
Typ N/O, M/V



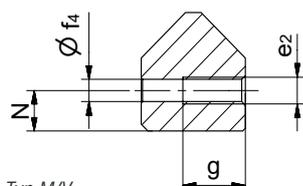
Typ N/O, M/V

Abmessungen für M/V-Führungen

Typ	N	e2	g	Ø f3	Ø f4
M/V 3015	5.5	M4	-	3.2	-
M/V 4020	7.5	M6	-	5.2	-
M/V 5025	10	M6	15	5.2	5
M/V 6035	11	M8	20	6.8	6.8
M/V 7040	13	M10	25	8.5	8.5
M/V 8050	14	M12	30	10.5	10.3



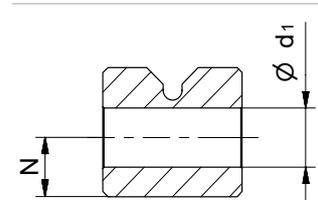
Typ M/V



Typ M/V

<sup>1)</sup> R 15, R 18, R 24, RN 18, RN 24, RNG 15 und RNG 20 sind nur auf Anfrage erhältlich

### Sonderausführungen Typ V (Standard für Linearführungen vom Typ M/V)



Typ R, RN, RNG

#### Abmessungen für R-Führungen

Typ	N	$\varnothing d1$
R 1	1.8	1.65
R 2	2.5	2.55
R 3	3.5	3.5
R 6	6	5.5
R 9	9	6.5
R 12	12	8.5
R 15 <sup>1)</sup>	14	10.5
R 18 <sup>1)</sup>	18	12.5
R 24 <sup>1)</sup>	24	14.5

#### Abmessungen für RN-Führungen

Typ	N	$\varnothing d1$
RN 3	3.5	3.5
RN 4	4.5	4.5
RN 6	6	5.5
RN 9	9	6.5
RN 12	12	8.5
RN 15 <sup>1)</sup>	14	10.5
RN 18 <sup>1)</sup>	18	12.5
RN 24 <sup>1)</sup>	24	14.5

#### Abmessungen für RNG-Führungen

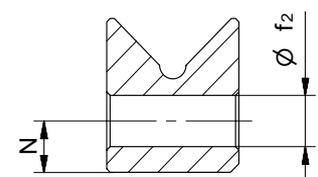
Typ	N	$\varnothing d1$
RNG 4	3.5	3.5
RNG 6	5	4
RNG 9	6	4.8
RNG 12	8	7
RNG 15 <sup>1)</sup>	10	9
RNG 20 <sup>1)</sup>	12	10.5

#### Abmessungen für N/O-Führungen

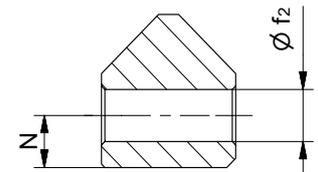
Typ	N	$\varnothing f2$
N/O 62015	6	5.5
N/O 92025	9	6.5
N/O 2025	10	8.5
N/O 2535	12	10.5
N/O 3045	14	12.5
N/O 3555	14	12.5

#### Abmessungen für M/V-Führungen

Typ	N	$\varnothing f2$
M/V 3015	5.5	5.3
M/V 4020	7.5	7.5
M/V 5025	10	7.5
M/V 6035	11	10
M/V 7040	13	12.5
M/V 8050	14	14



Typ N/O, M/V



Typ N/O, M/V

<sup>1)</sup> R 15, R 18, R 24, RN 18, RN 24, RNG 15 und RNG 20 sind nur auf Anfrage erhältlich

## 3.2 Auslegung

Die vielseitigen Einsatzgebiete setzen unterschiedliche Eigenschaften von Linearführungen voraus. Diverse Parameter und Überlegungen sind maßgeblich für die Produktwahl. Diese sind nachfolgend detailliert beschrieben.

### Linearführungen

#### Berechnung der Käfiglänge K

$$K <= L - H_1$$

Wenn der Hub symmetrisch ist, gilt folgende Formel:

$$H = H_1 + H_2 = H_{12}$$

Wenn der Hub asymmetrisch ist, gilt folgende Formel:

$$\begin{aligned} H &= H_1 + H_1 \\ H &> H_1 + H_2 \\ H_{12} &= H_1 + H_2 \end{aligned}$$

K	= Käfiglänge in mm
L	= Länge der Linearführung in mm
H	= Möglicher Hub in mm
H <sub>1</sub>	= Großer Teilhub in mm = H/2
H <sub>2</sub>	= Kleiner Teilhub in mm = H/2
H <sub>12</sub>	= Effektiver Hub in mm

Die Begrenzung des Hubes muss durch Anschläge am Tisch erfolgen und nicht durch die Käfige. Die Anschläge sind vorzugsweise in der Symmetrieachse der Führungen anzubringen, um zusätzliche Kräfte auf die Linearführungen zu vermeiden.

#### Verhältnis von Hub H zur Länge der Führung L

Wenn der Hub unter 400 mm liegt, gilt folgende Formel:

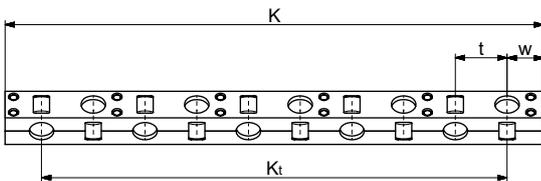
$$\frac{H}{L} \leq 0.7$$

Wenn der Hub über 400 mm liegt, gilt folgende Formel:

$$\frac{H}{L} \leq 1$$

L	= Länge der Linearführung in mm
H	= Möglicher Hub in mm

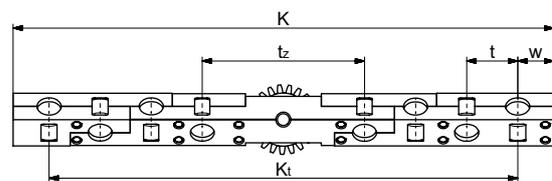
#### Berechnung der Anzahl Wälzkörper (RA) je Käfig



a) Für Käfigtypen KBN, AA-RF, AC, AK, EE, SHW, HW

$$K = (R_A - 1) \cdot t + 2 \cdot w \Rightarrow R_A = \frac{K - 2 \cdot w}{t} + 1$$

$$\text{oder } R_A = \frac{K_t}{t} + 1$$



b) Für Käfigtyp KBS

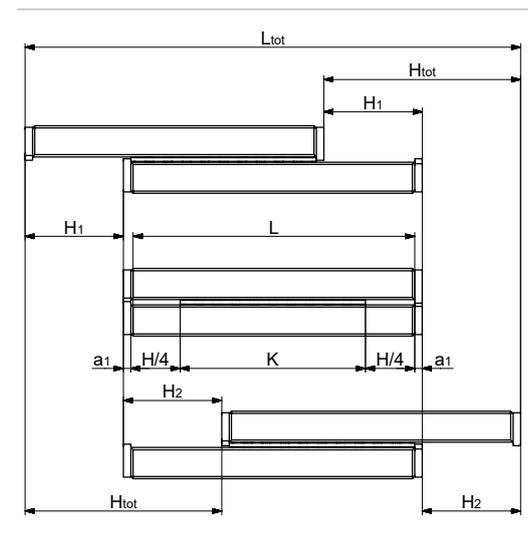
$$K = (R_A - 2) \cdot t + t_z + 2 \cdot w \Rightarrow R_A = \frac{K - (2 \cdot w + t_z)}{t} + 2$$

$$\text{oder } R_A = \frac{K_t - t_z}{t} + 2$$

K	= Käfiglänge in mm	t	= Käfigteilung in mm
R <sub>A</sub>	= Total vorhandene Wälzkörper pro Käfig	K <sub>t</sub>	= Tragende Länge in mm
w	= Abstand Käfigfang bis Mitte erster Wälzkörper in	t <sub>z</sub>	= Länge des Mittelstücks beim KBS Käfig

#### Einbauvarianten für Linearführungen

Für Linearführungen gibt es vier Einbauvarianten. Die verschiedenen Linearführungen können auch mit Abstreifer in Form von Endstücken ( $a_1$ )\* verwendet werden. In diesen vier Fällen ergeben sich folgende Längenverhältnisse:



#### Variante 1

Linearführung mit:  
- gleich langen Schienen  
- symmetrischem / asymmetrischem Hub

a) Ohne Endschrauben, Endstücke und Endstücke mit Abstreifer

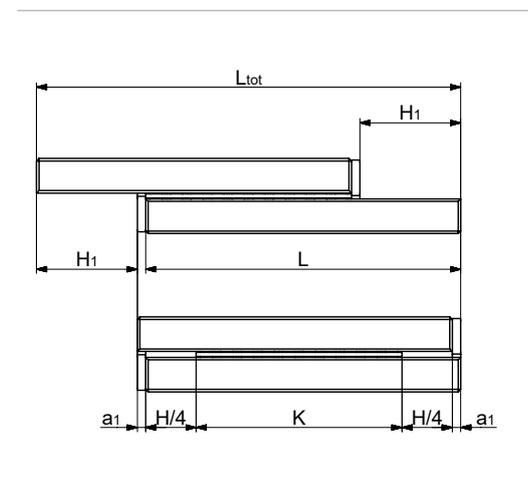
$$K \leq L - H_1$$

$$L_{tot} = L + H_1 + H_2$$

b) Für Endschrauben, Endstücke und Endstücke mit Abstreifer\*\*

$$K = L - H_1$$

$$L_{tot} = L + H_1 + H_2 + 2 \cdot a_1$$



#### Variante 2

Linearführung mit:  
- gleich langen Schienen  
- einseitigem Hub

a) Ohne Endschrauben, Endstücke und Endstücke mit Abstreifer

$$K \leq L - H_1$$

$$L_{tot} = L + H_1$$

b) Für Endschrauben, Endstücke und Endstücke mit Abstreifer\*\*

$$K \leq L - H_1 - a_1$$

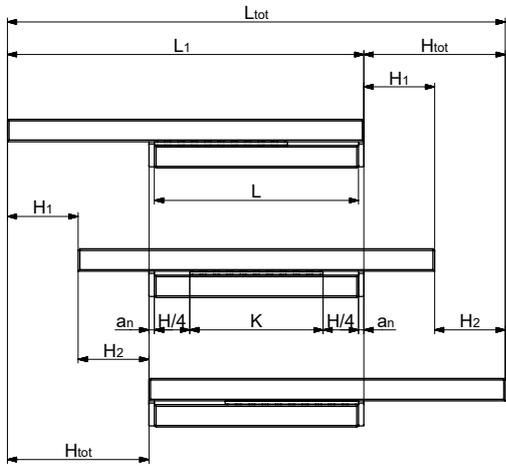
$$L_{tot} = L + H_1 + a_1$$

Bei dieser Konstruktion müssen die Linearführungen um den Betrag  $a_1$  versetzt zueinander montiert werden.

$K$ = Käfiglänge in mm	$H_2$ = Kleiner Teil Hub in mm $\leq H/2$	$L_1$ = Länge in mm
$H$ = Möglicher Hub in mm	$H_{tot}$ = Effektiver Hub in mm	$L_{tot}$ = Länge Total in mm
$H_1$ = Großer Teil Hub in mm = $H/2$	$L$ = Länge in mm	$a_n$ = Dicke des Endstücks in mm

\*  $a_1$  für Endschrauben, Endstücke und Endstücke mit Abstreifer

\*\* Abstreifer können die Laufeigenschaften der Linearführungen beeinflussen.



**Variante 3**

Linearführung mit:  
 - ungleich langen Schienen  
 - symmetrischem / asymmetrischem Hub  
 - kurzer Schiene fixiert

a) Ohne Endschrauben, Endstücke und Endstücke mit Abstreifer

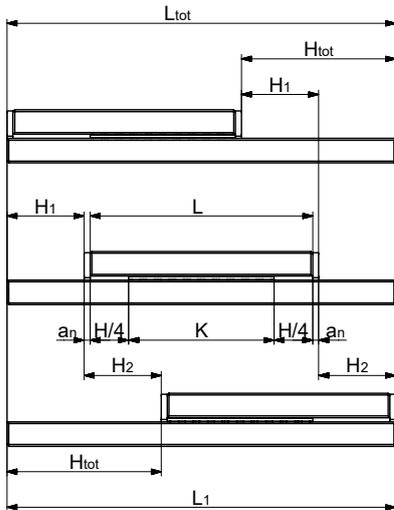
$$K \leq L - H_1$$

$$L_{tot} = L + H_1 + H_2$$

b) Für Endschrauben, Endstücke und Endstücke mit Abstreifer\*\*

$$K \leq L - H_1 - 2 \cdot a_n$$

$$L_{tot} = L + H_1 + H_2$$



**Variante 4**

Linearführung mit:  
 - ungleich langen Schienen  
 - symmetrischem / asymmetrischem Hub  
 - langer Schiene fixiert

a) Ohne Endschrauben, Endstücke und Endstücke mit Abstreifer

$$K \leq L - H_1$$

$$L_{tot} = L + H_1 + H_2 \quad (\text{wenn } L \geq L_1 - H_{12})$$

$$L_{tot} = L_1 \quad (\text{wenn } L \geq L_1 - H_{12})$$

b) Für Endschrauben, Endstücke und Endstücke mit Abstreifer\*\*

$$K \leq L - H_1 - a_n$$

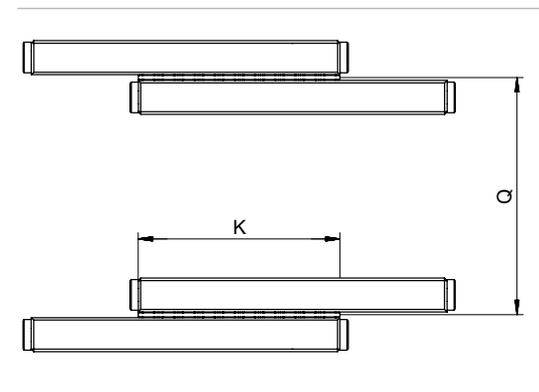
$$L_{tot} = L + H_1 + H_2 + 2 \cdot a_n \quad (\text{wenn } L \geq L_1 - H_{12})$$

$$L_{tot} = L_1 \quad (\text{wenn } L \geq L_1 - H_{12})$$

K = Käfiglänge in mm	H <sub>2</sub> = Kleiner Teil Hub in mm ≤ H/2	L <sub>1</sub> = Länge in mm
H = Möglicher Hub in mm	H <sub>tot</sub> = Effektiver Hub in mm	L <sub>tot</sub> = Länge Total in mm
H <sub>1</sub> = Großer Teil Hub in mm = H/2	L = Länge in mm	a <sub>n</sub> = Dicke des Endstücks in mm

\* a<sub>1</sub> für Endschrauben, Endstücke und Endstücke mit Abstreifer  
 \*\* Abstreifer können die Laufeigenschaften der Linearführungen beeinflussen.

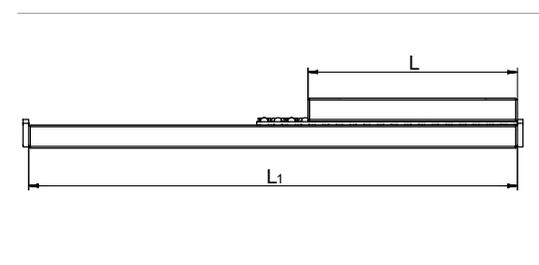
#### Das Verhältnis der Käfiglänge K zum mittleren Führungsabstand Q



$$\frac{K}{Q} \geq 1$$

K = Käfiglänge in mm  
Q = Mittlerer Führungsabstand in mm

#### Das maximal zulässige Einbauverhältnis bei überlaufenden Käfigen



Überlaufende Käfige sind zweckmäßig, wenn ein kurzer Tisch auf einer langen Führungsbahn bewegt werden soll. In jedem Fall muss die kurze Schiene der Führung einen gerundeten Einlauf aufweisen (Sonderausführung EG), damit der überlaufende Käfig möglichst wenig Pulsation verursacht.

Nicht jeder Käfig eignet sich für diese Applikation. Der maximale Käfigüberlauf hängt von der Lage der Schienen ab sowie vom Material des Käfigs.

Maximal zulässige Einbauverhältnisse L zu L<sub>1</sub>:

- für eingespannte Führungen 1 : 2
- für aufgelegte Führungen 1 : 4

## 3.3 Tragfähigkeit und Lebensdauer

### Grundlagen

Die Tragzahlen basieren auf den Grundlagen, die von ISO und DIN für die Wälzlagerberechnung festgelegt wurden (DIN ISO 14728).

Gemäß DIN kann in den meisten Anwendungen eine bleibende Gesamtverformung des 0.0001-fachen Wälzkörperdurchmessers zugelassen werden, ohne dass das Betriebsverhalten des Lagers beeinträchtigt wird. Folglich wird die statische Tragzahl  $C_0$  so hoch angesetzt, dass vorgängig erwähnte Verformung ungefähr dann eintritt, wenn die äquivalente statische Belastung der statischen Tragzahl entspricht. Damit die vorgängige Gesamtverformung nicht eintritt, ist es empfehlenswert, sich an der dynamischen Tragzahl  $C$  zu orientieren.

Die dynamische Tragzahl  $C$  ist die Belastung, bei der sich eine nominelle Lebensdauer  $L$  von 100'000 m Fahrweg ergibt. Es ist zu beachten, dass für die Lebensdauerberechnung nicht nur die Last, die senkrecht auf die Führung wirkt zu berücksichtigen ist, sondern das Lastkollektiv aller auftretenden Kräfte und Momente.

Die Lebensdauer entspricht dem Fahrweg in Meter, der von einer Führung zurückgelegt wird, bevor erste Anzeichen von Materialermüdung an einem der beteiligten Wälzführungselemente auftreten. Die nominelle Lebensdauer wird erreicht, wenn unter üblichen Betriebsbedingungen 90 % baugleicher Führungen die entsprechenden Fahrwege erreichen oder überschreiten.

Entscheidend für die Dimensionierung der Führungen sind die auftretenden Belastungen im Verhältnis zur dynamischen Tragzahl  $C$ .

#### Definition der Lebensdauer

Wie vorgängig erwähnt, basiert die dynamische Tragzahl  $C_{100}$  auf einer Lebensdauer von 100'000 m. Andere Hersteller geben die Tragzahl  $C_{50}$  häufig für eine Lebensdauer von 50'000 m an. Daraus ergeben sich Tragzahlen, die um mehr als 20 % höher liegen als nach DIN ISO-Norm.

#### Umrechnungsbeispiele

##### Für Kugeln

Tragzahlen nach DIN ISO-Norm in  $C_{50}$  umrechnen:  $C_{50} = 1.26 \cdot C_{100}$

$C_{50}$  Tragzahlen in DIN ISO-Norm umrechnen:  $C_{100} = 0.79 \cdot C_{50}$

##### Für Rollen und Nadeln

Tragzahlen nach DIN ISO-Norm in  $C_{50}$  umrechnen:  $C_{50} = 1.23 \cdot C_{100}$

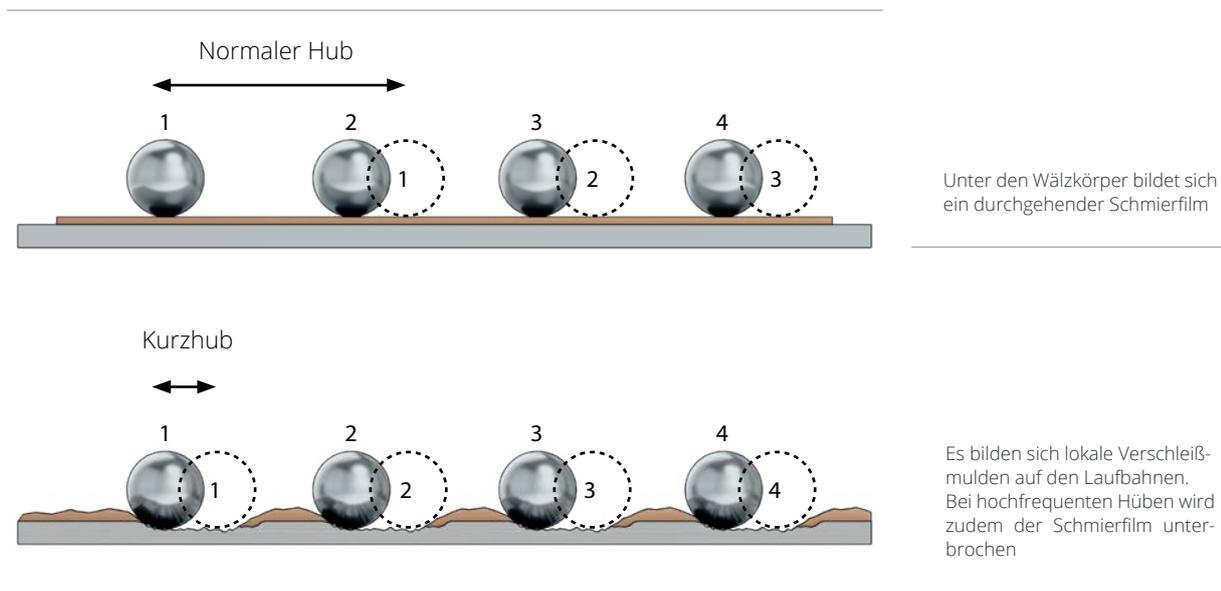
$C_{50}$  Tragzahlen in DIN ISO-Norm umrechnen:  $C_{100} = 0.81 \cdot C_{50}$

$C_{50}$  = dynamische Tragzahl  $C$  in N für 50'000 m Fahrweg

$C_{100}$  = dynamische Tragzahl  $C$  in N für 100'000 m Fahrweg, definiert nach DIN ISO-Norm

#### Kurzhübe

Von Kurzhubanwendungen spricht man, wenn ein Wälzkörper während eines Hubes nicht die Position des nächsten Wälzkörpers überfährt.



Weil die Laufbahnen punktuell verdichtet werden (sich Verschleißmulden bilden), verringert sich die Genauigkeit und Lebensdauer der Führung. Sind die Hübe zudem hochfrequent, kann ein gewöhnlicher Schmierstoff die Kontaktpunkte nicht mehr erreichen.

Mit **geeigneten Schmierstoffen** und **regelmäßigen Schmierhüben** lässt sich der Verschleiß hinauszögern.

Kurzhübe verkürzen die Lebensdauer der Führung maßgeblich. Einzig durch Versuche lässt sich die Lebensdauer der Führung/en verlässlich bestimmen.

### Berechnung der Lebensdauer L gemäß DIN ISO-Norm

Die Formeln zur Berechnung der Lebensdauer lauten:

**Für Rollen und Nadeln:** 
$$L = a \cdot \left( \frac{C_{eff}}{P} \right)^{\frac{10}{3}} \cdot 10^5 m$$

**Für Kugeln:** 
$$L = a \cdot \left( \frac{C_{eff}}{P} \right)^3 \cdot 10^5 m$$

a	= Erlebenswahrscheinlichkeits-Faktor
C <sub>eff</sub>	= Effektive Tragfähigkeit pro Wälzkörper in N
P	= Dynamisch, äquivalente Belastung in N
L	= Nominelle Lebensdauer in m

#### Erlebenswahrscheinlichkeit a

Die Tragfähigkeiten für Wälzlager entsprechen der DIN ISO-Norm. Diese stellt einen Wert aus der Lebensdauerberechnung dar, der im Betriebseinsatz der Führung mit 90 %iger Wahrscheinlichkeit übertroffen wird.

Ist die vorgängig erwähnte theoretische Erlebenswahrscheinlichkeit von 90 % nicht ausreichend, müssen die Lebensdauerwerte mit einem Faktor a angepasst werden.

Erlebenswahrscheinlichkeit in %	90	95	96	97	98	99
Faktor a	1	0.62	0.53	0.44	0.33	0.21

#### Effektive Tragfähigkeit C<sub>eff</sub>

Äußere Einflüsse wie Laufbahnhärte und Temperatur können die Tragzahl C vermindern, sodass C<sub>eff</sub> berechnet werden muss.

$$C_{eff} = f_H \cdot f_T \cdot C$$

C <sub>eff</sub>	= Effektive Tragfähigkeit pro Wälzkörper in N
f <sub>H</sub>	= Härtefaktor
f <sub>T</sub>	= Temperaturfaktor
C	= Max. zulässige Tragfähigkeit pro Wälzkörper in N

#### Härtefaktor $f_H$

Werkstoffe in einer Wälzföhrung, die bezüglich Härte von den üblichen Bedingungen (HRC 58 – 62) abweichen, können mit dem Faktor  $f_H$  erfasst werden:

<b>Laufbahnhärte in HRC</b>	20	30	40	50	55	56	57	58-62
<b>Härtefaktor <math>f_H</math></b>	0.1	0.2	0.3	0.6	0.8	0.88	0.95	1

#### Temperaturfaktor $f_T$

Erhöhte Temperaturen beeinflussen die Betriebsbedingungen (Werkstoffeigenschaften) und müssen mit dem Faktor  $f_T$  berücksichtigt werden:

<b>Temperatur der Föhrung in °C</b>	150	200	250	300
<b>Temperaturfaktor <math>f_T</math></b>	1	0.9	0.75	0.6

#### Berechnungsbeispiel für $C_{eff}$

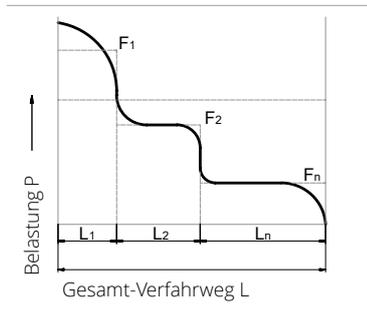
Föhrungstyp R6 => Härte 58 - 62 HRC =>  $f_H = 1$   
 Temperatur 200°C =>  $f_T = 0.9$   
 Käfig AA 6 =>  $C = 530$  N pro Rolle

$$C_{eff} = f_H \cdot f_T \cdot C = 1 \cdot 0.9 \cdot 530 = 477\text{N}$$

**Dynamische äquivalente Belastung P**

Die auf ein Linearführungssystem wirkenden Belastungen (F) unterliegen während des Betriebs häufigen Schwankungen. Dieser Umstand sollte bei der Berechnung der Lebensdauer berücksichtigt werden. Als dynamische äquivalente Belastung P bezeichnet man die wechselnde Belastungsaufnahme der Führung bei unterschiedlichen Betriebsbedingungen während des Verfahrweges.

**Stufenförmige Belastung**



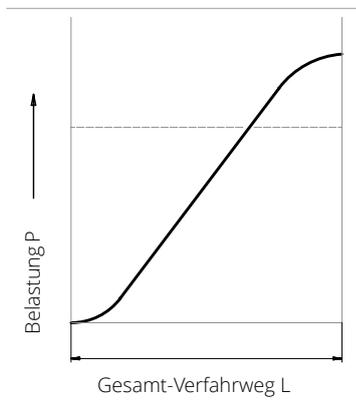
Formel für Rollen und Nadeln:

$$P = \sqrt[10]{\frac{1}{L} (F_1^{10} \cdot L_1 + F_2^{10} \cdot L_2 + \dots + F_n^{10} \cdot L_n)}$$

Formel für Kugeln:

$$P = \sqrt[3]{\frac{1}{L} (F_1^3 \cdot L_1 + F_2^3 \cdot L_2 + \dots + F_n^3 \cdot L_n)}$$

**Sinusförmige Belastung**



$$P = 0.7 F_{max}$$

- P = Äquivalente Belastung in N
- F<sub>1</sub>...F<sub>n</sub> = Einzelbelastung in N während des Teilweges L ... L<sub>n</sub>
- F<sub>max</sub> = Max. Belastung in N
- L = L<sub>1</sub> + ... + L<sub>n</sub> = Gesamtweg während eines Belastungszyklus in mm
- L<sub>1</sub>...L<sub>n</sub> = Teilweg in mm einer Einzelbelastung während eines Belastungszyklus

Berechnungsbeispiel mit einer Linearführung von Typ RNG 6-300 mit KBN 6 Käfig

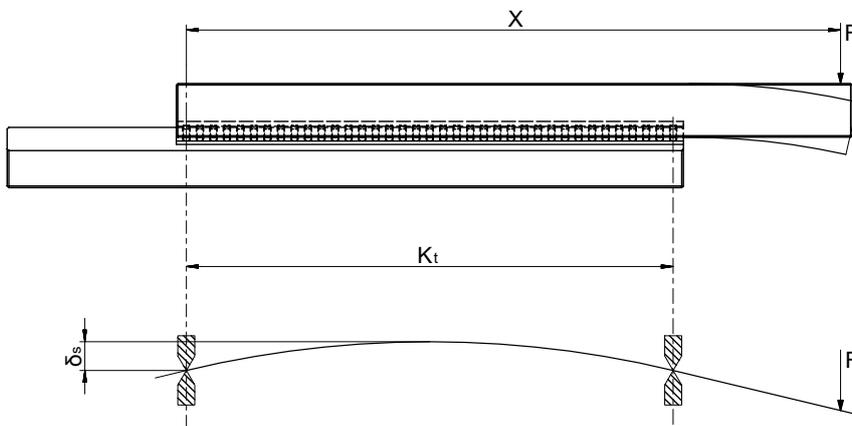
- gewählt wird eine Erlebenswahrscheinlichkeit von 97 %; dies entspricht einem Faktor a von 0.44
- die dynamische Tragzahl einer Rolle (für KBN 6 Käfig) beträgt 1'800 N. Werden 16 Rollen eingesetzt, beträgt die Tragzahl der Führung 16 · 1'800 N = (28'800 N)
- die Applikation generiert eine Gesamtbelastung auf die Führung von 10'000 N

Mit vorgängig erwähnten Werten ergibt dies folgende Berechnung für die Lebensdauer L:

$$L = a \cdot \left( \frac{C_{eff}}{P} \right)^{10} \cdot 10^5 \quad L = 0.44 \cdot \left( \frac{28'800 \text{ N}}{10'000 \text{ N}} \right)^{10} \cdot 10^5 = 1'495'412 \text{ m}$$

Ist die Lebensdauer in Stunden gefragt, müssen der gefahrene Hub H (in Meter) und die für die Hubbewegung benötigte Zeit t (in Sekunden) bekannt sein.

Die Lebensdauer L<sub>h</sub> wird wie folgt berechnet:  $L_h = \frac{L \cdot t}{H \cdot 3'600} = \text{Lebensdauer in Stunden}$

Der Korrekturfaktor  $R_{tmin}$ 

Auf den vorhergehenden Seiten wurde erläutert, wie aus der gegebenen Tragfähigkeit sowie der auftretenden Last die Lebensdauer zu berechnen ist. Dabei wurde die Anzahl tragender Wälzkörper pro Käfig ( $R_t$ ) berücksichtigt.

Ebenso wichtig ist es, das Verhalten der Umgebungsstruktur beim Übertragen der Kräfte auf die Wälzführung abzuschätzen. Denn eine elastische Verformung oder ein geometrischer Fehler eines Maschinenbettes führen dazu, dass nur ein Teil der eingebauten Wälzkörper effektiv Belastung aufnimmt.

Zuverlässige Aussagen zu dieser anwendungsspezifischen Problematik können meist nur mit großem Aufwand erarbeitet werden, beispielsweise mit Messungen an Funktionsmodellen oder mit Berechnungen nach der Methode der finiten Elemente. Dies hat zur Folge, dass im Normalfall mit vereinfachten Maßnahmen dimensioniert wird, d. h. die äußere Last wird mit dem Korrekturfaktor  $R_{tmin}$  auf wenige Wälzkörper aufgeteilt.

Für die Bestimmung von  $R_{tmin}$  muss zuerst die Anschlusskonstruktion nach folgenden Erfahrungswerten beurteilt werden:

**A = Starre Konstruktion**

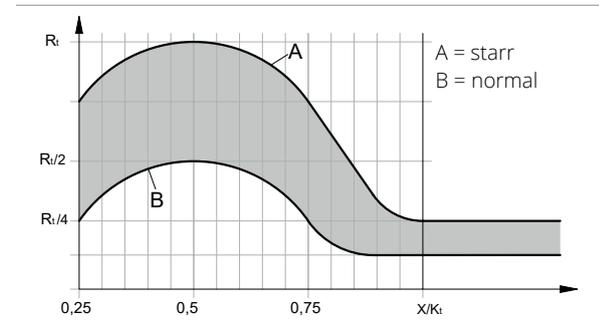
$$\delta_s \leq 0.1 \cdot \delta_A$$

**B = Normale Konstruktion**

$$\delta_s > \delta_A$$

$\delta_s$	= Verformung der Anschlusskonstruktion in $\mu\text{m}$
$\delta_A$	= Verformung der Wälzkörper inklusive der Führungsschiene in $\mu\text{m}$
F	= Belastung in N
X	= Hebelarmabstand auf der X-Achse in mm
$K_t$	= tragende Käfiglänge in mm
$R_t$	= Anzahl tragender Rollen
$R_{tmin}$	= Korrekturfaktor

Für die Berechnung von  $R_{tmin}$  gilt gemäß Diagramm



Konstruktion	A (starr)	B (normal)
$X > K_t$	$R_{tmin}$ bis $R_t/4$	$R_{tmin}$
$X < K_t$	nach Diagramm	nach Diagramm

Für $R_{tmin}$ gilt	Wälzkörpertyp	Käfigtypen
2	Kugeln	AK
1	Rollen	AA, AC, EE, KBN und KBS
5	Nadeln	SHW und HW

**Berechnungsbeispiel Nr. 1**

**Linearführung R6 mit Käfigtyp AK 6/20**

$X = 200 \text{ mm}$   
 $K_t = 171 \text{ mm}$   
 Folglich gilt die Berechnungsart gemäß « $X > K_t$ »

Die Anordnung der Linearführung ist horizontal

**Somit gilt:**  
 $R_t = R_A/2 = 20/2 = 10$  Rollen

**Berechnung bei einer starren Konstruktion:**

Es gilt gemäß Tabelle eine Kugelzahl  $R_{tmin}$  bis  $R_t/4$   
 $R_{tmin}$  entspricht 2 Kugeln  
 $R_t/4$  entspricht 2.50 Kugeln

**Berechnung bei einer normalen Konstruktion:**

Es gilt gemäß Tabelle  $R_{tmin}$   
 $R_{tmin}$  entspricht 2 Kugeln

**Berechnungsbeispiel Nr. 2**

**Linearführung R6 mit Käfigtyp AK 6/11**

$X = 75 \text{ mm}$   
 $K_t = 90 \text{ mm}$   
 Folglich gilt die Berechnungsart gemäß « $X < K_t$ »

**Berechnung bei einer starren Konstruktion:**

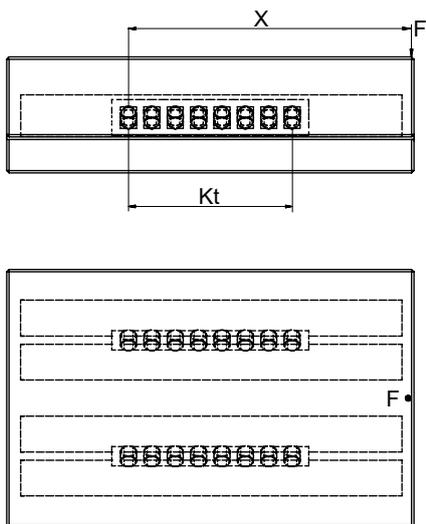
Gemäß Diagramm entspricht  $X = 0.83$  von  $K_t$   
 (75 mm : 90 mm) und folglich  $R_t/2$   
 Bei 11 tragenden Kugeln ergibt dies 5.5 Kugeln  
 (11 tragende Kugeln : 2)

**Berechnung bei einer normalen Konstruktion:**

Gemäß Diagramm  $R_t/8$ .  
 Bei 11 tragenden Kugeln ergibt dies 1.3 Kugel (11 : 8)

## Berechnungsbeispiel

Die nachfolgenden Berechnungsbeispiele illustrieren das Vorgehen bei einigen typischen Problemstellungen.



### Beispiel

#### Gesucht:

Äquivalente Belastung P pro Rolle

#### Annahme:

Linearführungen Typ R 6  
AC 6 Käfig mit 8 Rollen (= RA)  
F = 350 N  
X = 120 mm

Für den Rollenkäfig Typ AC 6 gilt:

$$K_t = (R_A - 1) \cdot t = (8 - 1) \cdot 9 = 63$$

$$R_{tmin} = 1 \text{ Rolle}$$

$$C = 530 \text{ N}$$

(siehe techn. Daten des AC 6 Käfigs)

#### Bemerkung:

Die asymmetrische Kraftverteilung wird am sichersten berücksichtigt, wenn die Belastung auf die Anzahl tragender Wälzkörper ( $R_{tmin}$ ) der Führung reduziert wird.

### Berechnung für P pro Rolle:

$$P = \frac{F \cdot X}{K_t \cdot 2} \cdot \frac{1}{R_{tmin}}$$

$$= \frac{350 \cdot 120}{63 \cdot 2} \cdot \frac{1}{1} = 334 \text{ N}$$

P ist kleiner als C. Somit ist die Auslegung korrekt.

P	= Äquivalente Belastung in N pro Rolle
F	= Belastung in N
C	= Max. zulässige Tragfähigkeit pro Wälzkörper in N
X	= Hebelarmabstand auf der X-Achse in mm
RA	= Total vorhandene Wälzkörper pro Käfig
Rtmin	= Korrekturfaktor
t	= Käfigteilung in mm
Kt	= Tragende Länge in mm

## LINEAR- KOMPONENTEN

Linearkugellager  
Gehäuse-Einheiten  
Präzisionswellen

Linearkugellager finden in vielen technischen Anwendungen wie beispielsweise Werkzeugmaschinen und Bearbeitungszentren, automatischen Brennschneidmaschinen, Druckmaschinen, Kartenauswahlmaschinen und Lebensmittel-Verpackungsmaschinen ihren Einsatz.

Präzisionswellen werden zur Lagerung rotierender Teile sowie zur Übertragung von Drehbewegungen und Drehmomenten verwendet. Außerdem erhält man mit Präzisionswellen - kombiniert mit Linearkugellagern, Wellenböcken und Gehäusen - wirtschaftliche Linearführungen.



# Linearkomponenten

## 1. Linearkugellager

---

1.1 Produktübersicht	Seite	E3 - E4
1.2 Linearkugellager Standard	Seite	E5 - E20
1.3 Linearkugellager mit Fluchtungsfehlerausgleich	Seite	E21 - E26
1.4 Linearkugellager Flansch	Seite	E27 - E52

## 2. Lineargehäuse-Einheit

---

2.1 Produktübersicht	Seite	E53 - E54
2.2 Einzel	Seite	E55 - E60
2.3 Quatro	Seite	E61 - E62
2.4 Tandem Flansch	Seite	E63 - E64

## 3. Präzisionswellen

---

3.1 Produktübersicht	Seite	E65 - E66
3.2 Präzisionsstahlwellen	Seite	E67
3.3 Präzisionsstahlwellen verchromt	Seite	E68
3.4 Präzisionsstahlwellen korrosionsbeständig	Seite	E69 - E70
3.5 Hohlwellen	Seite	E71
3.6 Kolbenstangen	Seite	E72

## 1.1 Linearkugellager



### Bestellcode

	BGP	SM	25	-UU	-AJ/OP
Lieferant					
Hersteller-Spezifikation					
Kontaktdurchmesser, innen (dr)					
Dichtung					
AJ: Mit einstellbarem Spiel OP: Offener Typ					

## Produktübersicht Linearkugellager

### 1.2 Linearkugellager Standard

**KH**  
Kompakt-Baureihe



**LME**  
geschlossen, offen,  
mit einstellbarem Spiel



**SM**  
geschlossen, offen,  
mit einstellbarem Spiel



**KB**  
geschlossen, offen,  
mit einstellbarem Spiel



**SM-G-L**  
Lang



**SM-W**  
Tandem



**KB-W**  
Tandem



**GM, GM-W**  
Standard, Tandem



### 1.3 Linearkugellager mit Fluchtungsfehlerausgleich

**EXC, EXCE**  
mit und ohne  
Fluchtungsfehlerausgleich



**TK**  
mit Fluchtungsfehlerausgleich  
geschlossen und offen



**SBE, SPM, SSEM**  
mit Fluchtungsfehlerausgleich  
geschlossen und offen



## Linearkugellager

Linearkugellager sind spezielle Kugellager mit einem außergewöhnlichen, weil axialen (statt radialen) Kugelumlauflauf. Der Zweck dieses Lagers ist nicht die Lagerung eines rotierenden Elementes, sondern die möglichst reibungsarme Führung der translativen, d. h. geradlinigen Bewegung eines Maschinenelements entlang einer zylindrischen Welle. Diese sogenannte Wellenführung dient neben verschiedenen verwandten Bauarten als spezielle Linearführung.

Bei diesen Linearsystemen ohne Hubbegrenzung besteht zwischen den tragenden Kugeln des Lagers und der Welle ein Punktkontakt. Die zulässige Traglast eines Linearkugellagers hängt von der Anzahl tragender Kugelreihen ab.

Statt eines Außenrings verfügen Linearlager über mehrere gehärtete Stahleinlagen am Außendurchmesser des Lagers (eine pro Kugelumlauflauf), auf denen die Kugeln im Linearlager abrollen. Die Stahleinlagen moderner Linearlager sitzen in einem Kunststoffgehäuse, das gleichzeitig als Kugelkäfig dient und die Funktion der Kugelrückführung übernimmt. Statt auf einem Innenring laufen die Kugeln innen direkt auf einer Welle aus Präzisionsstahl.

Linearlager sind sowohl ohne als auch mit ein- oder beidseitiger Abdichtung an den Stirnseiten erhältlich.

Beim axialen Kugelumlauflauf im Linearkugellager wird immer nur die innere, tragende Kugelreihe belastet, während sich die äußere, entlastete Kugelreihe entgegen der Lagerbewegungsrichtung durch eine Kugelumlenkung und die Kugelrückführung zurück zur zweiten Kugelumlenkung an den Anfangspunkt der Lastzone bewegt.

Linearkugellager werden ähnlich wie die Wälzlager standardisiert in verschiedenen Abmessungen angeboten. Verschiedene ISO-Serien (z. B. ISO-Serie 1 oder ISO-Serie 3) definieren die genauen Innen- und Außendurchmesser sowie die Längen dieser Lager.

Üblicherweise werden Linearkugellagergrößen nach dem Innendurchmesser definiert.

### Verwendung von Linearkugellagern

Linearkugellager finden in vielen technischen Anwendungen wie beispielsweise Werkzeugmaschinen und Bearbeitungszentren, automatischen Brennschneidmaschinen, Druckmaschinen, Kartenauswahlmaschinen und Lebensmittel-Verpackungsmaschinen ihren Einsatz.

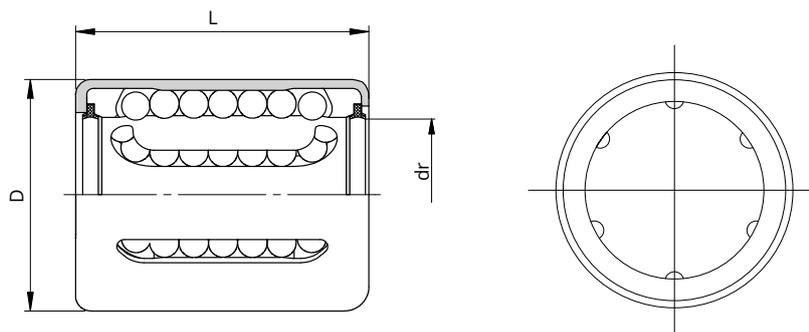
Weiterhin können Linearkugellager zum Aufbau von Lineartischen und anderen Verschiebeeinrichtungen verwendet werden.

## TYP KH

### Kompakt-Baureihe

Wellen-Ø 6 mm - 50 mm  
Dichtungen PP

KH Kompakt-Baureihe



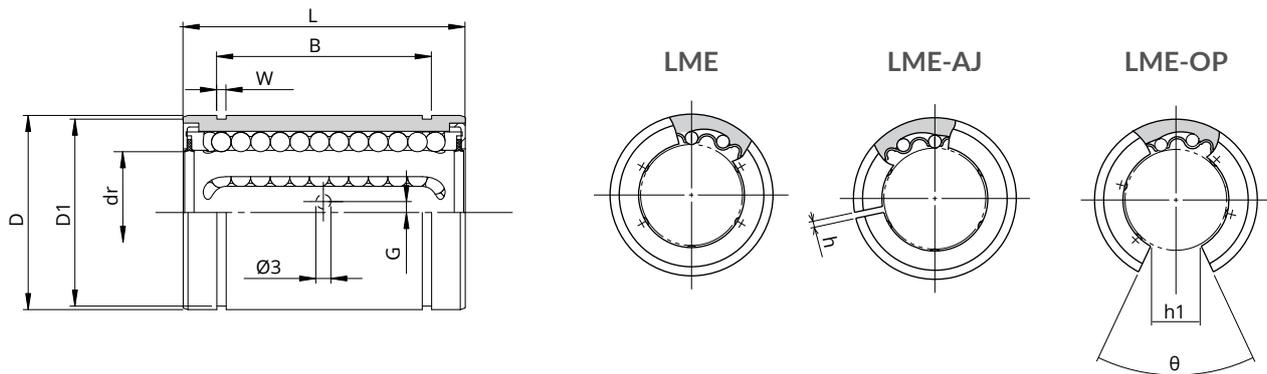
LINEARKUGELLAGER

Typ	Gewicht [g]	dr	D [mm]	L	Tragzahlen		Wellen-Ø [mm]
					C dynamisch [N]	C0 statisch [N]	
KH0622	7	6	12	22	400	239	6
KH0824	12	8	15	24	435	280	8
KH1026	14.5	10	17	26	500	370	10
KH1228	18.5	12	19	28	620	510	12
KH1428	20.5	14	21	28	620	520	14
KH1630	27.5	16	24	30	800	620	16
KH2030	32.5	20	28	30	950	790	20
KH2540	66	25	35	40	1990	1670	25
KH3050	95	30	40	50	2800	2700	30
KH4060	182	40	52	60	4400	4450	40
KH5070	252	50	62	70	5500	6300	50

Die Tragzahlen gelten nur bei Einsatz von gehärteten (min. 670 HV) und geschliffenen Wellenlaufbahnen

## LME, LME-AJ, LME-OP

Standard, mit einstellbarem Spiel, offen



Typ	Gewicht	Kugelreihen	dr	D	D1	L	B
	[g]			[mm]			
LME05	10	4	5	12	11.5	22	14.5
LME08	20	4	8	16	15.2	25	16.5
LME12	40	4	12	22	21	32	22.9
LME16	60	5	16	26	24.9	36	24.9
LME20	90	5	20	32	30.3	45	31.5
LME25	210	6	25	40	37.5	58	44.1
LME30	320	6	30	47	44.5	68	52.1
LME40	700	6	40	62	59	80	60.6
LME50	1130	6	50	75	72	100	77.6
LME60	2050	6	60	90	86.5	125	101.7

Die Tragzahlen gelten nur bei Einsatz von gehärteten (min. 670 HV) und geschliffenen Wellenlaufbahnen

<sup>1)</sup> die Fixierbohrung Ø3 mm befindet sich unterhalb der Mitte

<sup>2)</sup> Fixierbohrung Ø5 mm

LME



LME-AJ



LME-OP



Wellen-Ø 5 mm - 60 mm  
Dichtungen UU

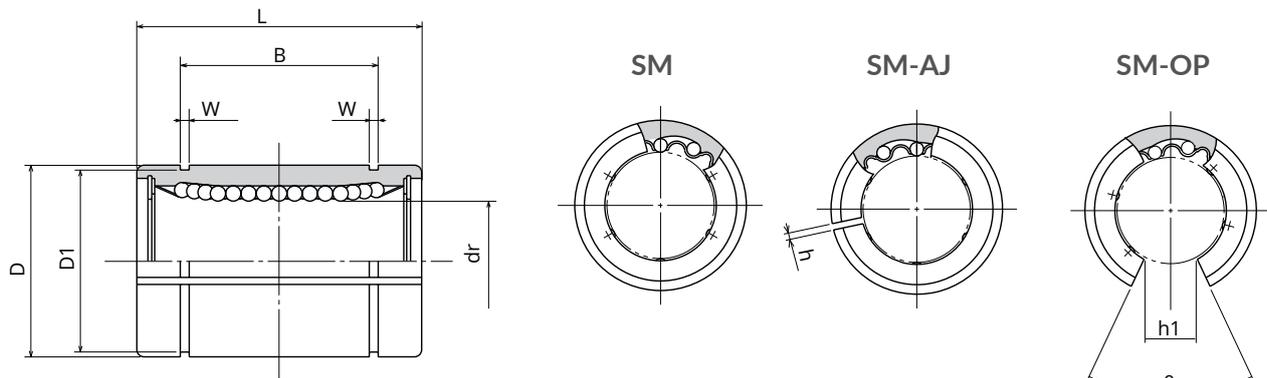
F

LINEARKUGELLAGER

W	h	h1	G	θ	Tragzahlen		Wellen-Ø [mm]
					C dynamisch [N]	C0 statisch [N]	
		[mm]					
1.1	1	-	-	-	270	270	5
1.1	1	-	-	-	350	410	8
1.3	1.5	7.5	0	78°	555	800	12
1.3	1.5	10	0	78°	1045	910	16
1.6	2	10	0	60°	1170	1400	20
1.85	2	12.5	1.5 <sup>1)</sup>	60°	1330	1600	25
1.85	2	12.5	2	50°	2120	2800	30
2.15	3	16.8	1.5	50°	2920	4100	40
2.65	3	21	2.5	50°	5195	8100	50
3.15	3	27.2	0 <sup>2)</sup>	54°	6390	10200	60

## SM, SM-AJ, SM-OP

Standard, mit einstellbarem Spiel, offen



Typ	Gew.	Kugelreihen	Typ	Gew.	Kugelreihen	Typ	Gew.	Kugelreihen	dr	Toleranz* P H		D	Toleranz*
	[g]			[g]					[mm]	[µm]		[mm]	[µm]
SM3G	1.4	4	-	-	-	-	-	-	3			7	
SM4G	2	4	-	-	-	-	-	-	4	0 / -5	0 / -8	8	0 / -9
SM5G	4	4	-	-	-	-	-	-	5			10	
SM6G	8.5	4	SM6G-AJ	7.5	4	-	-	-	6			12	
SM8sG	11	4	SM8sG-AJ	10	4	-	-	-	8			15	0 / -11
SM8G	17	4	SM8G-AJ	14.7	4	-	-	-	8			15	
SM10G	36	4	SM10G-AJ	29	4	SM10G-OP	23	3	10	0 / -6	0 / -9	19	
SM12G	42	4	SM12G-AJ	41	4	SM12G-OP	32	3	12			21	0 / -13
SM13G	49	4	SM13G-AJ	48	4	SM13G-OP	37	3	13			23	
SM16G	76	4	SM16G-AJ	75	4	SM16G-OP	58	3	16			28	
SM20G	100	5	SM20G-AJ	98	5	SM20G-OP	79	4	20			32	
SM25G	240	6	SM25G-AJ	237	6	SM25G-OP	203	5	25	0 / -7	0 / -10	40	0 / -16
SM30G	270	6	SM30G-AJ	262	6	SM30G-OP	228	5	30			45	
SM35G	425	6	SM35G-AJ	420	6	SM35G-OP	355	5	35			52	
SM40G	654	6	SM40G-AJ	640	6	SM40G-OP	546	5	40	0 / -8	0 / -12	60	0 / -19
SM50G	1700	6	SM50G-AJ	1680	6	SM50G-OP	1420	5	50			80	
SM60G	2000	6	SM60G-AJ	1980	6	SM60G-OP	1650	5	60	0 / -9	0 / -15	90	0 / -22
SM80G	4520	6	SM80G-AJ	4400	6	SM80G-OP	3750	5	80			120	

\*Die Genauigkeit wird vor Bearbeitung des Spielschlitzes/Öffnungsschlitzes gemessen.

P = Präzision

H = Hochgenau

SM



SM-AJ



SM-OP



Wellen-Ø 3 mm - 80 mm  
 Standard SM  
 Korrosionsbeständig SMS  
 Kunststoffkäftig G

Dichtungen UU  
 Doppellippendichtung ZZ  
 Präzisions P

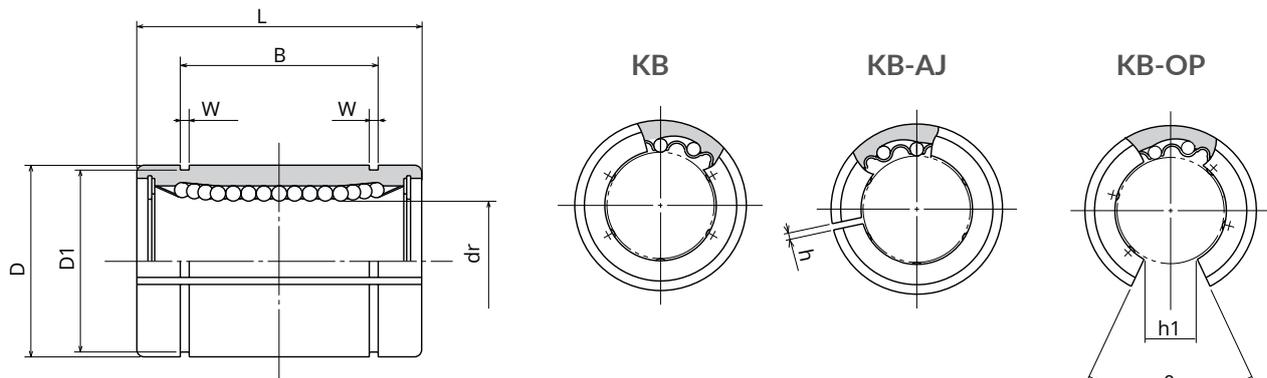
F

LINEARKUGELLAGER

L	Toleranz*	B	Toleranz*	W	D1	h	h1	θ	Radialspiel (max)	Exzentrizität*		Tragzahlen		Wellen-Ø
										P	H	C dynamisch [N]	C0 statisch [N]	
[mm]	[µm]	[mm]	[µm]	[mm]					[µm]	[µm]		[mm]		
10	0 / -0.12	-	-	-	-	-	-	-	-3	4	8	69	105	3
12		-	-	-	-	-	-	88				127	4	
15		10.2	0 / -0.2	1.1	9.6	-	-	-				167	206	5
19	13.5	1.1		11.5	1	-	-	206	265	6				
17	11.5	1.1		14.3	1	-	-	176	216	8				
24	17.5	1.1		14.3	1	-	-	274	392	8				
29	22	1.3		18	1	6.8	80°	8	12	372	549	10		
30	23	1.3		20	1.5	8	80°			510	784	12		
32	23	1.3	22	1.5	9	80°	-4	10	15	510	784	13		
37	26.5	1.6	27	1.5	11	80°				774	1180	16		
42	30.5	1.6	30.5	1.5	11	60°				-6	882	1370	20	
59	0 / -0.3	41	0 / -0.3	1.85	38	2	12	50°	-8	12	20	980	1570	25
64		44.5		1.85	43	2.5	15	50°				1570	2740	30
70		49.5		2.1	49	2.5	17	50°				1670	3140	35
80	60.5	2.1	57	3	20	50°	-10	17	25	2160	4020	40		
100	74	2.6	76.5	3	25	50°	-13			3820	7940	50		
110	85	3.150	86.5	3	30	50°	4700			10000	60			
140	0 / -0.4	105.5	0 / 0.4	4.15	116	3	40	50°	-20			7350	16000	80

## KB, KB-AJ, KB-OP

Standard, mit einstellbarem Spiel, offen



Typ	Gew.	Kugelreihen	Typ	Gew.	Kugelreihen	Typ	Gew.	Kugelreihen	dr	Toleranz*	D	Toleranz*
	[g]			[g]					[mm]	[ $\mu$ m]	[mm]	[ $\mu$ m]
KB3G	1.4	4	-	-	-	-	-	-	3		7	
KB4G	2	4	-	-	-	-	-	-	4		8	
KB5G	11	4	KB5G-AJ	10	4	-	-	-	5	+8 / 0	12	0 / -8
KB8G	22	4	KB8G-AJ	19.5	4	-	-	-	8		16	
KB10G	36	4	KB10G-AJ	29	4	KB10G-OP	23	3	10		19	
KB12G	45	4	KB12G-AJ	44	4	KB12G-OP	35	3	12		22	0 / -9
KB16G	60	4	KB16G-AJ	59	4	KB16G-OP	48	3	16	+9 / 0	26	
KB20G	102	5	KB20G-AJ	100	5	KB20G-OP	84	4	20		32	
KB25G	235	6	KB25G-AJ	230	6	KB25G-OP	195	5	25	+11 / -1	40	0 / -11
KB30G	360	6	KB30G-AJ	355	6	KB30G-OP	309	5	30		47	
KB40G	770	6	KB40G-AJ	758	6	KB40G-OP	665	5	40		62	0 / -13
KB50G	1250	6	KB50G-AJ	1230	6	KB50G-OP	1080	5	50	+13 / -2	75	
KB60G	2220	6	KB60G-AJ	2170	6	KB60G-OP	1900	5	60		90	0 / -15

\*Die Genauigkeit wird vor Bearbeitung des Spielschlitzes/Öffnungsschlitzes gemessen.

KB



KB-AJ



KB-OP



Wellen-Ø 3 mm - 60 mm  
 Standard KB  
 Korrosionsbeständig KBS

Dichtungen UU  
 Kunststoffkäfig G

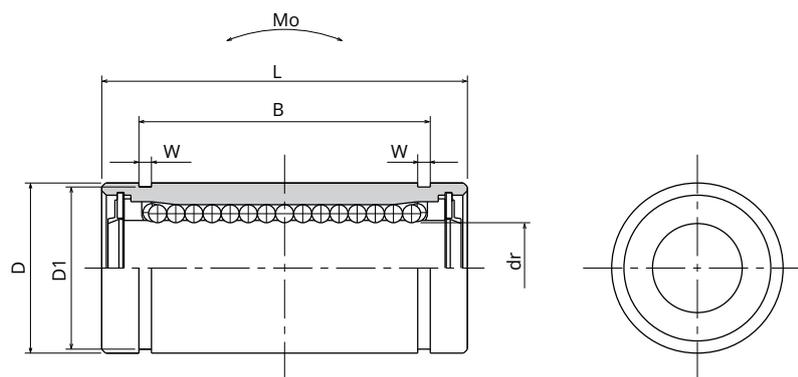
F

LINEARKUGELLAGER

L	Toleranz*	B	Toleranz*	W	D1	h	h1	θ	Radialspiel (max)	Exzentrizität*	Tragzahlen		Wellen-Ø
											C dynamisch [N]	C0 statisch [N]	
[mm]	[µm]	[mm]	[µm]	[mm]					[µm]	[µm]	[mm]		
10	0 / - 0.12	-	-	-	-	-	-	-	-3	10	69	105	3
12		-	-	-	-	-	-	-			88	127	4
22	0 / - 0.2	14.5	0 / - 0.2	1.1	11.5	1	-	-	-4	12	206	265	5
25		16.5		1.1	15.2	1	-	-			265	402	8
29		22		1.3	18	1	6.8	80°			372	549	10
32		22.9		1.3	21	1.5	7.5	78°			510	784	12
36	0 / - 0.3	24.9	0 / - 0.2	1.3	24.9	1.5	10	78°	-6	15	578	892	16
45		31.5		1.6	30.3	2	10	60°			862	1370	20
58	0 / - 0.4	44.1	0 / - 0.2	1.85	37.5	2	12.5	60°	-8	17	980	1570	25
68		52.1		1.85	44.5	2	12.5	50°			1570	2740	30
80		60.6		2.15	59	3	16.8	50°			2160	4020	40
100		77.6		2.65	72	3	21	50°			3820	7940	50
125	101.7	3.15	86.5	3	27.5	54°	-13	20	4700	9800	60		

## SM-G-L

Lang



Typ	Gewicht	Kugelreihen	dr	Toleranz	D	Toleranz	L	Toleranz
	[g]		[mm]	[ $\mu\text{m}$ ]	[mm]	[ $\mu\text{m}$ ]	[mm]	[ $\mu\text{m}$ ]
SM6GLUU	10	4	6	0 / - 10	12	0 / - 13	26	0 / - 0.3
SM8GLUU	19	4	8		15			
SM10GLUU	38	4	10		19	0 / - 16	39	
SM12GLUU	43	4	12		21		41	
SM13GLUU	62	4	13		23		45	
SM16GLUU	99	4	16	28	0 / - 19	53		
SM20GLUU	125	5	20	32		59		
SM25GLUU	315	6	25	40		83		
SM30GLUU	347	6	30	45	90			

Wellen-Ø	6 mm - 30 mm
Kunststoffkäfig	G
Dichtungen	UU
Doppellippendichtung	ZZ

SM-G-L

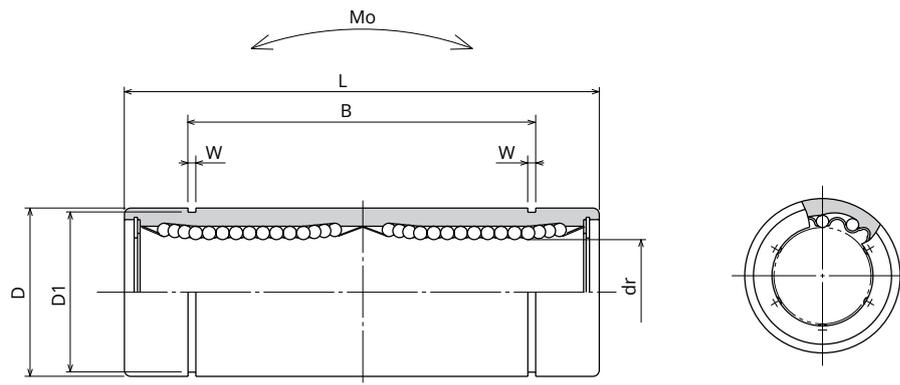


E

LINEARKUGELLAGER

B	Toleranz	W	D1	Exzentrizität	Zulässiges statisches Moment Mo	Tragzahlen		Wellen-Ø
						C dynamisch [N]	C0 statisch [N]	
[mm]	[µm]	[mm]	[µm]	[µm]	[Nm]			[mm]
20.5	0 / -0.2	1.1	11.5	15	1.15	262	476	6
25.5		1.1	14.3		1.94	352	615	8
32		1.3	18		3.98	493	1005	10
34		1.3	20		6.26	637	1430	12
36		1.3	22		7.68	682	1560	13
42		1.6	27		13.2	1039	2350	16
47.5	0 / -0.3	1.6	30.5	20	17.9	1160	2740	20
69		1.85	38		27.2	1300	2960	25
75		1.85	43		61.3	2160	5880	30

## SM-W Tandem



Typ	Gewicht	Kugelreihen	dr	Toleranz	D	Toleranz	L	Toleranz
	[g]		[mm]	[ $\mu\text{m}$ ]	[mm]	[ $\mu\text{m}$ ]	[mm]	[ $\mu\text{m}$ ]
SM3GW	3.2	4	3	0 / - 10	7	0 / - 11	19	0 / - 0.3
SM4GW	4.8	4	4		8		23	
SM5GW	11	4	5		10		28	
SM6GW	16	4	6		12	0 / - 13	35	
SM8GW	31	4	8		15		45	
SM10GW	62	4	10		19	0 / - 16	55	
SM12GW	80	4	12		21		57	
SM13GW	90	4	13		23		61	
SM16GW	145	4	16		28		70	
SM20GW	180	4	20		0 / - 12	32	80	
SM25GW	440	5	25	40		112		
SM30GW	480	6	30	45	123			
SM35GW	795	6	35	52	135			
SM40GW	1170	6	40	0 / - 15	60	151		
SM50GW	3100	6	50		80	192		
SM60GW	3500	6	60	0 / - 20	90	0 / - 25	209	

## SM-W



Wellen-Ø                    3 mm - 60 mm  
 Standard                    SM  
 Korrosionsbeständig    SMS

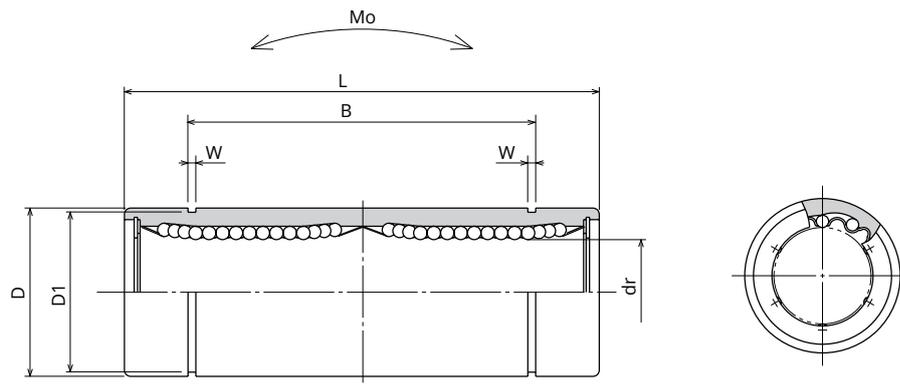
Dichtungen                    UU  
 Doppellippendichtung    ZZ  
 Kunststoffkäfig            G

**F**

LINEARKUGELLAGER

B	Toleranz	W	D1	Exzentrizität	Zulässiges statisches Moment Mo	Tragzahlen		Wellen-Ø	
						C dynamisch [N]	C0 statisch [N]		
[mm]	[µm]	[mm]	[mm]	[µm]	[Nm]			[mm]	
-	-	-	-	10	0.51	138	210	3	
-	-	-	-		0.63	176	254	4	
20.4	0 / - 0.3	1.1	9.6	15	1.38	265	412	5	
27		1.1	11.5		2.18	323	530	6	
35		1.1	14.3		4.31	431	784	8	
44		1.3	18		7.24	588	1100	10	
46		1.3	20		10.9	813	1570	12	
46		1.3	22		11.6	813	1570	13	
53	0 / - 0.4	1.6	27	20	19.7	1230	2350	16	
61		1.6	30.5		26.8	1400	2740	20	
82		1.85	38		43.4	1560	3140	25	
89		1.85	43		82.8	2490	5490	30	
99		2.1	49		110	2650	6270	35	
121		2.1	57		25	147	3430	8040	40
148		2.6	76.5			397	6080	15900	50
170		3.15	86.5		30	530	7550	20000	60

**KB-W**  
Tandem



Typ	Gewicht	Kugelreihen	dr	Toleranz*	D	Toleranz	L	Toleranz
	[g]		[mm]	[ $\mu\text{m}$ ]	[mm]	[ $\mu\text{m}$ ]	[mm]	[ $\mu\text{m}$ ]
KB8GW	40	4	8	+ 9 / - 1	16	0 / - 9	46	0 / - 0.3
KB12GW	80	4	12		22			
KB16GW	115	4	16		26			
KB20GW	180	5	20	+ 11 / - 1	32	0 / - 11	80	
KB25GW	430	6	25		40		112	
KB30GW	615	6	30	+ 13 / - 2	47	0 / - 13	123	
KB40GW	1400	6	40		62		151	
KB50GW	2320	6	50	+ 16 / - 4	75	0 / - 15	192	0 / - 0.4
KB60GW	3920	6	60		90		209	

KB-W



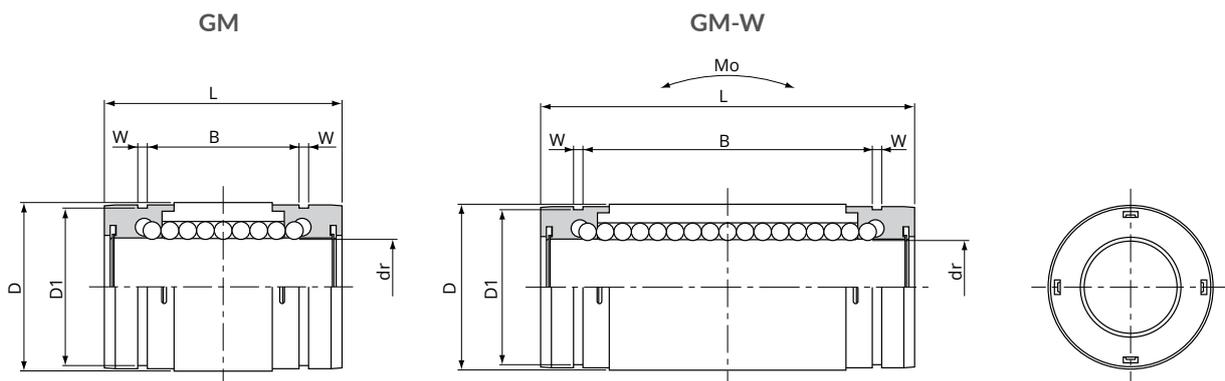
Wellen-Ø                    8 mm - 60 mm  
 Standard                    KB  
 Korrosionsbeständig    KBS

Dichtungen                    UU  
 Kunststoffkäfing            G

B	Toleranz	W	D1	Exzentrizität	Zulässiges statisches Moment Mo	Tragzahlen		Wellen-Ø
						C dynamisch [N]	C0 statisch [N]	
[mm]	[µm]	[mm]		[µm]	[Nm]			[mm]
33	0 / - 0.3	1.1	15.2	15	4.3	421	804	8
45.8		1.3	21		11.7	813	1570	12
49.8		1.3	24.9		14.2	921	1780	16
61	0 / - 0.4	1.6	30.5	17	25	1370	2740	20
82		1.85	38		44	1570	3140	25
104.2		1.85	44.5	20	78.9	2500	5490	30
121.2		2.15	59		147	3430	8040	40
155.2		2.65	72		396	6080	15900	50
170	3.15	86.5	25	487	7550	2000	60	

## GM, GM-W

Standard, Tandem



Typ	Gewicht [g]	Kugelreihen	dr [mm]	Toleranz [μm]	D [mm]	Toleranz [μm]
GM6	5	4	6	0 / - 9	12	0 / - 11
GM8	10	4	8		15	
GM10	18	4	12		19	0 / - 13
GM12	23	4	12		21	
GM13	27	4	13		23	
GM16	45	4	16	0 / - 10	28	0 / - 16
GM20	70	6	20		32	
GM25	150	6	25		40	
GM30	180	6	30	0 / - 12	45	0 / - 19
GM6WUU	9	4	6		12	
GM8WUU	18	4	8		15	
GM10WUU	31	4	10		19	
GM12WUU	42	4	12		21	
GM13WUU	50	4	13	23	0 / - 16	
GM16WUU	76	4	16	28		
GM20WUU	130	6	20	0 / - 12	32	0 / - 19
GM25WUU	280	6	25		40	
GM30WUU	334	6	30		45	

GM



GM-W



Wellen-Ø                    6 mm - 30 mm  
 Dichtungen                UU

F

LINEARKUGELLAGER

L	B	W	D1	Zulässiges statisches Moment Mo	Tragzahlen		Wellen-Ø
					C dynamisch [N]	C0 statisch [N]	
[mm]				[Nm]			[mm]
19	11.3	1.1	11.5	-	206	265	6
24	15.3	1.1	14.3	-	274	392	8
29	19.4	1.3	18	-	372	549	10
30	20.4	1.3	20	-	510	784	12
32	20.4	1.3	22	-	510	784	13
37	23.3	1.6	27	-	774	1180	16
42	27.3	1.6	30.5	-	882	1370	20
59	37.3	1.85	38	-	980	1570	25
64	40.8	1.85	43	-	1570	2740	30
28	20.3	1.1	11.5	1.5	323	530	6
36	27.3	1.1	14.3	3.3	431	784	8
41	31.4	1.3	18	5.0	588	1100	10
46	36.4	1.3	20	7.6	813	1570	12
48	36.4	1.3	22	8.1	813	1570	13
53	39.3	1.6	27	13.8	1230	2350	16
65	50.3	1.6	30.5	20	1400	2740	20
91	69.3	1.85	38	34.8	1560	3140	25
99	75.8	1.85	43	57.5	2490	5490	30

## TYP EXC, EXCE

mit / ohne Fluchtungsfehlerausgleich

### Linearkugellager EXC und EXCE - Kompakt Baureihe

Linearkugellager der Baureihen EXC und EXCE bestehen aus Kunststoffgehäuse, Laufbahnsegmenten, Kugeln und Dichtungen. Die Abmessungen entsprechen der DIN ISO 10 285 Reihe 1.

### Innovationen

Als erstes Linearkugellager in den Abmessungen der DIN ISO 10 285 Reihe 1 (Kompakt-Bauraum) sind die Laufbahnsegmente zweireihig ausgeführt sowie auch als Variante mit Fluchtungsfehlerausgleich erhältlich.

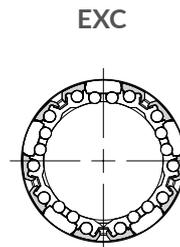
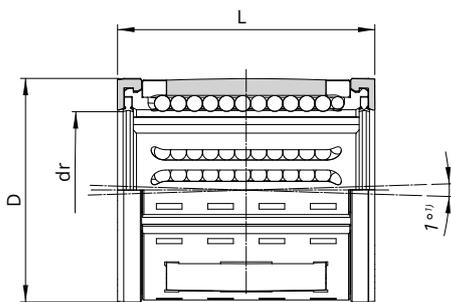
- Die doppelreihigen Laufbahnsegmente zentrieren die Kugelreihen und sorgen für eine gleichmäßige Lastverteilung
- Durch ein spezielles Herstellverfahren der Laufbahnsegmente in Kombination mit optimierten Kugeldurchmessern wird ein außergewöhnlich gutes Laufverhalten erzielt
- Dieses neue Konzept erlaubt höchste Geschwindigkeiten und Beschleunigungen bei minimaler Pulsation und Reibung
- In der Ausführung "mit Fluchtungsfehlerausgleich" können Winkelfehler von bis zu  $\pm 0,5^\circ$  ohne Beeinträchtigung der Gebrauchsdauer ausgeglichen werden

### Rostbeständigkeit

Für Anwendungen, in denen Rostbeständigkeit gefordert ist, wird die Ausführung -RB angeboten. In Kombination mit gehärteten Wellen aus rostbeständigem Material wie z.B. X46 oder X90 muss die Tragfähigkeit wegen Minderhärte reduziert werden.

Wellen-Ø                    12 mm - 30 mm  
 Dichtungen                PP  
 Rostbeständig            RB

## EXC, EXCE



Typ	Gewicht [g]	dr	D [mm]	L	Tragzahlen*		Wellen-Ø [mm]
					C dynamisch [N]	C0 statisch [N]	
EXC12	11.4	12	19	28	866	757	12
EXC16	17.9	16	24	30	1224	1086	16
EXC20	20.7	20	28	30	1362	1204	20
EXC25	44.3	25	35	40	2575	2397	25
EXC30	68.7	30	40	50	3423	3541	30
EXCE20	14.8	20	28	30	1094	855	20
EXCE25	30.5	25	35	40	2061	1675	25
EXCE30	39.8	30	40	50	2539	2221	30

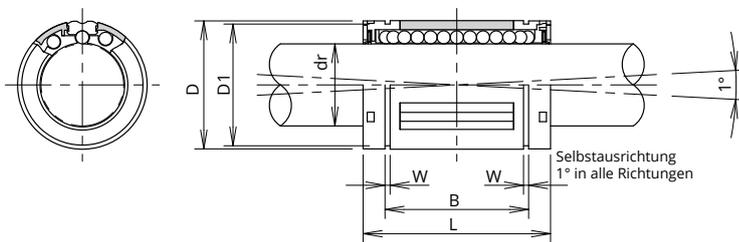
\*Die Tragzahlen gelten nur bei Einsatz von gehärteten (min. 670 HV) und geschliffenen Wellenlaufbahnen

<sup>1)</sup> nur bei EXC(E)...F

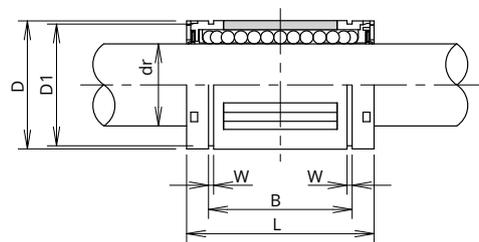
# TK

## Superkugellager TOPBALL

mit Selbstausrichtung



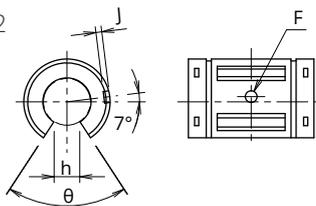
ohne Selbstausrichtung



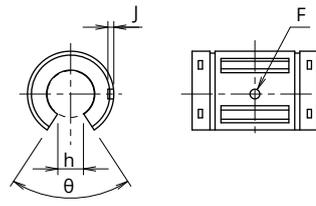
Typ	Gewicht	Kugelreihen	Typ	Gewicht	Kugelreihen	dr	Toleranz*	D	L	Toleranz
	[g]			[g]		[mm]	[μm]	[mm]	[mm]	[μm]
TK8	7.3	4	-	-	-	8		16	25	
TK10	14	5	-	-	-	10	+ 8 / 0	19	29	
TK12	21	5	TK12-OP	17	4	12		22	32	
TK16	43	5	TK16 OP	35	4	16	+ 9 / -1	26	36	
TK20	58	6	TK20-OP	48	5	20		32	45	± 0.2
TK25	123	6	TK25-OP	103	5	25	+ 11 / -1	40	58	
TK30	216	6	TK30-OP	177	5	30		47	68	
TK40	333	6	TK40-OP	275	5	40	+ 13 / -2	62	80	
TK50	618	6	TK50-OP	520	5	50		75	100	

\*Bei standardmäßigem Gehäusedurchmesser

TK-OP 12



TK-OP 16  
TK-OP 20



TK



TK-OP

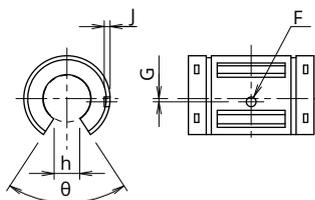


Wellen-Ø                    8 mm - 50 mm  
 Standard                    TK  
 Korrosionsbeständig<sup>2)</sup> SK

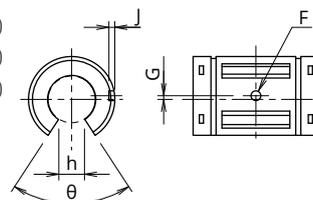
Dichtungen                    UU  
 Selbstausrichtend            ohne ST  
 Nicht Selbstausrichtend<sup>1)</sup> ST

B	Toleranz	W	D1	G	J	h	θ	Offener Typ F <sup>H11</sup>	Tragzahlen		Wellen-Ø	
[mm]	[µm]	[mm]							[mm]	C dynamisch [N]	C0 statisch [N]	[mm]
16.5	0 / - 0.2	1.1	15.2	-	-	-	-	-	423	534	8	
22		1.3	18	-	-	-	-	-	750	935	10	
22.9		1.3	21	-	0.7	6.5	66°	3	1020	1290	12	
24.9		1.3	24.9	-	1.0	9	68°		1250	1550	16	
31.5	1.6	30.3	-	1.0	9	55°	2090		2630	20		
44.1	0 / - 0.3	1.85	37.5	1.5	1.5	11.5	57°	3780	4720	25		
52.1		1.85	44.5	2	1.7	14	57°	5470	6810	30		
60.6		2.15	59	1.5	2.4	19.5	56°	6590	8230	40		
77.6		2.65	72	2.5	2.7	22.5	54°	5	10800	13500	50	

TK-OP 25

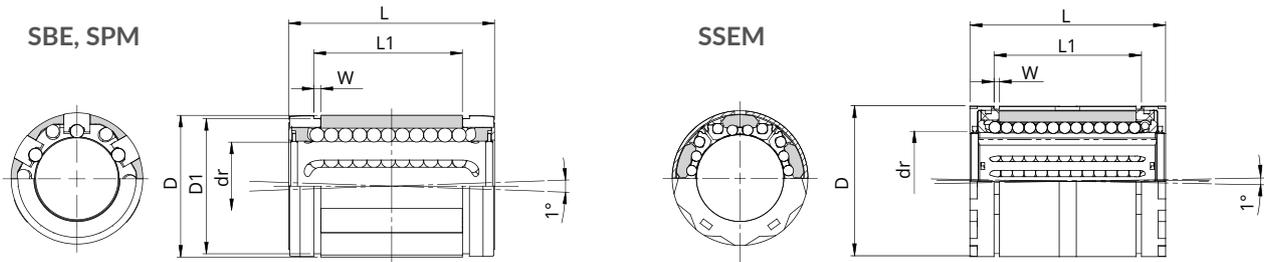


TK-OP 30  
 TK-OP 40  
 TK-OP 50



## SBE, SPM, SSEM

mit Fluchtungsfehlerausgleich,  
geschlossen und offen

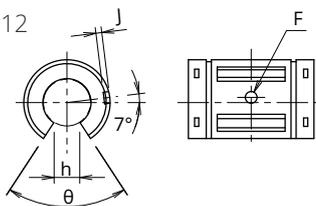


Typ	Kugelreihen	Kugelreihen	Gewicht	dr	D	L	L1	W
	geschlossen	offen						
SBE16	5	4	28	16	26	36	24.6	1.3
SBE20	6	5	61	20	32	45	31.2	1.6
SBE25	6	5	122	25	40	58	43.7	1.85
SBE30	6	5	185	30	47	68	51.7	1.85
SBE40	6	5	360	40	62	80	60.3	2.15
SBE50	6	5	580	50	75	100	77.3	2.65
SPM12	5	4	20	12	22	32	22.3	1.3
SPM16	5	4	30	16	26	36	24.6	1.3
SPM20	6	5	60	20	32	45	31.2	1.6
SPM25	6	5	130	25	40	58	43.7	1.85
SPM30	6	5	190	30	47	68	51.7	1.85
SPM40	6	5	360	40	62	80	60.3	2.15
SPM50	6	5	660	50	75	100	77.3	2.65
SSEM16	10	8	30	16	26	36	24.6	1.3
SSEM20	10	8	70	20	32	45	31.2	1.6
SSEM25	10	8	130	25	40	58	43.7	1.85
SSEM30	10	8	210	30	47	68	51.7	1.85
SSEM40	10	8	390	40	62	80	60.3	2.15

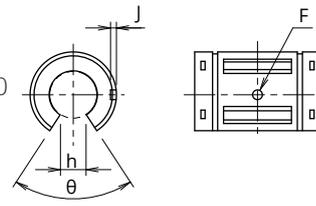
Die Tragzahlen gelten nur bei Einsatz von gehärteten (min. 670 HV) und geschliffenen Wellenlaufbahnen

\*UU bei SBE, WW bei SPM und SSEM

SPM-OP 12



SBE-OP 16, 20  
SPM-OP 16, 20  
SSEM-OP 16, 20



## SBE, SPM

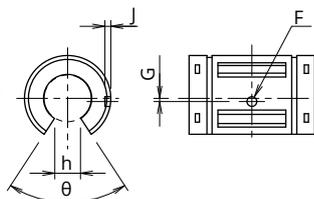
## SSEM

Wellen-Ø 5 mm - 50 mm  
 Offener Typ OP  
 Dichtungen UU/WW\*

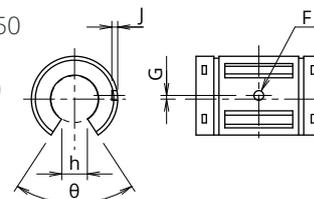


D1	G	J	h	F	θ	Tragzahlen		Wellen-Ø [mm]
						C dynamisch [N]	C0 statisch [N]	
		[mm]						
24.9	-	1	9	3	68°	1176	607	16
30.5	-	1	9	3	55°	2352	1254	20
38.5	1.5	1.5	11.5	3	57°	4508	2195	25
44.5	2	2.2	14	3	57°	5586	2959	30
58.5	1.5	2.7	19.5	3	56°	9310	4312	40
71.5	2.5	2.3	22.5	5	54°	13720	6762	50
21	-	0.7	7	3	70°	1060	1170	12
24.9	-	1	9.8	3	70°	1280	1410	16
30.3	-	1	10.5	3	58°	2100	2310	20
37.5	1.5	1.5	13	3	60°	4130	4540	25
44.5	2	2.2	15.3	3	60°	5020	5520	30
59	1.5	2.7	21.4	3	58°	8620	9480	40
71.5	2.5	2.7	24	-	55°	12060	13270	50
24	-	-	9	3	70°	2200	2400	16
30	-	-	10	3	50°	4000	4400	20
38	1.5	-	12.5	3	60°	6700	7300	25
45	2	-	13.7	3	55°	8300	9100	30
60	1.5	-	19	3	54°	13700	15000	40

SBE-OP 25  
 SPM-OP 25  
 SSEM-OP 25



SBE-OP 30, 40, 50  
 SPM-OP 30, 40  
 SSEM-OP 30x40



## 1.4 Linearkugellager Flansch



### Bestellcode

	BGP	SMF	25	-UU	-SK
Lieferant					
Hersteller-Spezifikation					
Kontaktdurchmesser, innen (dr)					
Dichtung					
<p>SK: Stromlose Vernickelung                      LF: Niedrige Temperatur Schwarzchromatierung mit Fluoridbeschichtung                      SB: Schwarzes Oxid (bei korrosionsbeständigem Typ nicht lieferbar)                      SC: Industrielles Verchromen</p>					

## Produktübersicht Linearkugellager Flansch

### Linearkugellager Flansch

**SMF, SMK, SMT**

Rund-, Quadrat- und zweis. gefräster Flansch



**KBF, KBK**

Rund- und Quadratflansch



**SMF-E, SMK-E, SMT-E**

Kehr - Rund-, Quadrat- und zweis. gefräster Flansch



**SMK-G-L**

lang mit Quadratflansch



**SMF-W, SMK-W, SMT-W**

Tandem - Rund-, Quadrat- und zweis. gefräster Flansch



**KBF-W, KBK-W**

Tandem - Rund- und Quadratflansch



**SMFC, SMKC, SMTC**

Tandem Mitten - Rund- Quadrat- und beids. gefräster Flansch



**KBFC, KBKC**

Tandem Mitten - Rund- und Quadratflansch



**SMF-W-E, SMK-W-E, SMT-W-E**

Tandem Kehr - Rund- Quadrat- und zweis. gefräster Flansch



**TRF, TRK**

Dreifach - Rund- und Quadratflansch



**TRFC, TRKC**

Dreifach Mitten - Rund- und Quadratflansch



**TRF-E, TRK-E**

Dreifach Kehr - Rund- und Quadratflansch

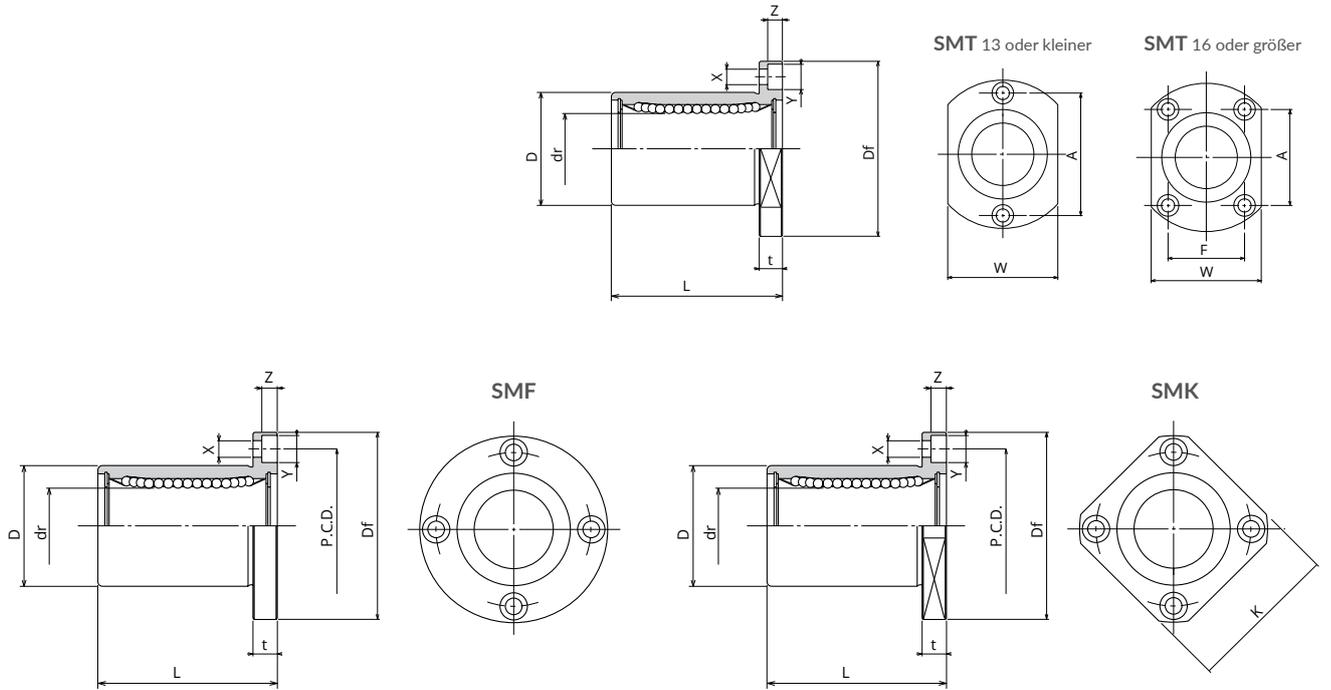


F

LINEARKUGELLAGER FLANSCH

## SMF, SMK, SMT

Rundflansch, Quadratflansch,  
zweiseitig gefräster Flansch



Typ	Gew.	Typ	Gew.	Typ	Gew.	Kugelnreihen	dr	Toleranz	D	Toleranz	L ±0.3	Df
	[g]		[g]		[g]		[mm]	[µm]	[mm]	[µm]	[mm]	
SMF6GUU	24	SMK6GUU	18	SMT6GUU	21	4	6		12		19	28
SMF8sGUU	32	SMK8sGUU	24	-	-	4	8		15	0 / - 13	17	32
SMF8GUU	37	SMK8GUU	29	SMT8GUU	33	4	8		15		24	32
SMF10GUU	72	SMK10GUU	52	SMT10GUU	64	4	10	0 / - 9	19		29	40
SMF12GUU	76	SMK12GUU	57	SMT12GUU	68	4	12		21	0 / - 16	30	42
SMF13GUU	88	SMK13GUU	72	SMT13GUU	81	4	13		23		32	43
SMF16GUU	120	SMK16GUU	104	SMT16GUU	112	4	16		28		37	48
SMF20GUU	180	SMK20GUU	145	SMT20GUU	167	5	20		32		42	54
SMF25GUU	340	SMK25GUU	300	SMT25GUU	325	6	25	0 / - 10	40	0 / - 19	59	62
SMF30GUU	470	SMK30GUU	375	SMT30GUU	388	6	30		45		64	74
SMF35GUU	650	SMK35GUU	560	-	-	6	35		52		70	82
SMF40GUU	1060	SMK40GUU	880	-	-	6	40	0 / - 12	60	0 / - 22	80	96
SMF50GUU	2200	SMK50GUU	2000	-	-	6	50		80		100	116
SMF60GUU	3000	SMK60GUU	2560	-	-	6	60	0 / - 15	90	0 / - 25	110	134

SMF



SMK



SMT



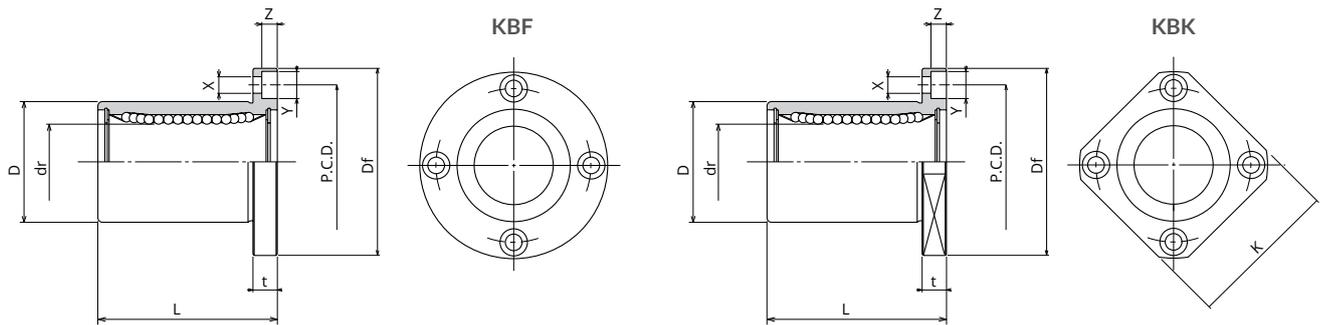
Wellen-Ø	6 mm - 60 mm
Standard	SMF
Korrosionsbeständig	SMSF
Dichtungen	UU
Doppellippendichtung	ZZ
Kunststoffkäfig	G

Stromlose Vernickelung	SK
Schwarzchromatierung mit Fluoridbeschichtung	LF
Schwarzes Oxid	SB
Industrielles Verchromen	SC

K	t	W	A	F	Flansch P.C.D.	XxYxZ	Exzentrizität	Winkelab- weichung	Tragzahlen		Wellen-Ø
									C dynamisch [N]	C0 statisch [N]	
[mm]							[µm]	[µm]			[mm]
22	5	18	20	-	20	3.5x6x3.1	12	12	206	265	6
25	5	-	-	-	24	3.5x6x3.1			176	216	8
25	5	21	24	-	24	3.5x6x3.1			274	392	8
30	6	25	29	-	29	4.5x7.5x4.1			372	549	10
32	6	27	32	-	32	4.5x7.5x4.1			510	784	12
34	6	29	33	-	33	4.5x7.5x4.1	15	15	510	784	13
37	6	34	31	22	38	4.5x7.5x4.1			774	1180	16
42	8	38	36	24	43	5.5x9x5,1			882	1370	20
50	8	46	40	32	51	5.5x9x5,1			980	1570	25
58	10	51	49	35	60	6.6x11x6.1			1570	2740	30
64	10	-	-	-	67	6.6x11x6.1	20	20	1680	3140	35
75	13	-	-	-	78	9x14x8.1			2160	4020	40
92	13	-	-	-	98	9x14x8.1			3820	7940	50
106	18	-	-	-	112	11x17x11.1	25	25	4700	10000	60

## KBF, KBK

Rundflansch, Quadratflansch



Typ	Gewicht	Typ	Gewicht	Kugelreihen	dr	Toleranz	D	Toleranz	L ±0.3	Df
	[g]		[g]		[mm]	[μm]	[mm]	[μm]	[mm]	
KBF5G	26	KBK5G	20	4	5	+ 8 / 0	12	0 / - 13	22	28
KBF8G	41	KBK8G	33	4	8		16		25	32
KBF12G	80	KBK12G	64	4	12	+ 9 / 0	22	0 / - 16	32	42
KBF16G	103	KBK16G	90	4	16		26		36	46
KBF20G	182	KBK20G	147	5	20	+ 11 / 0	32	0 / - 19	45	54
KBF25G	335	KBK25G	295	6	25		40		58	62
KBF30G	560	KBK30G	465	6	30	+ 13 / 0	47	0 / - 22	68	76
KBF40G	1175	KBK40G	975	6	40		62		80	98
KBF50G	1745	KBK50G	1545	6	50	0 / - 25	75	0 / - 25	100	112
KBF60G	3220	KBK60G	2780	6	60		90		125	134

KBF



KBK



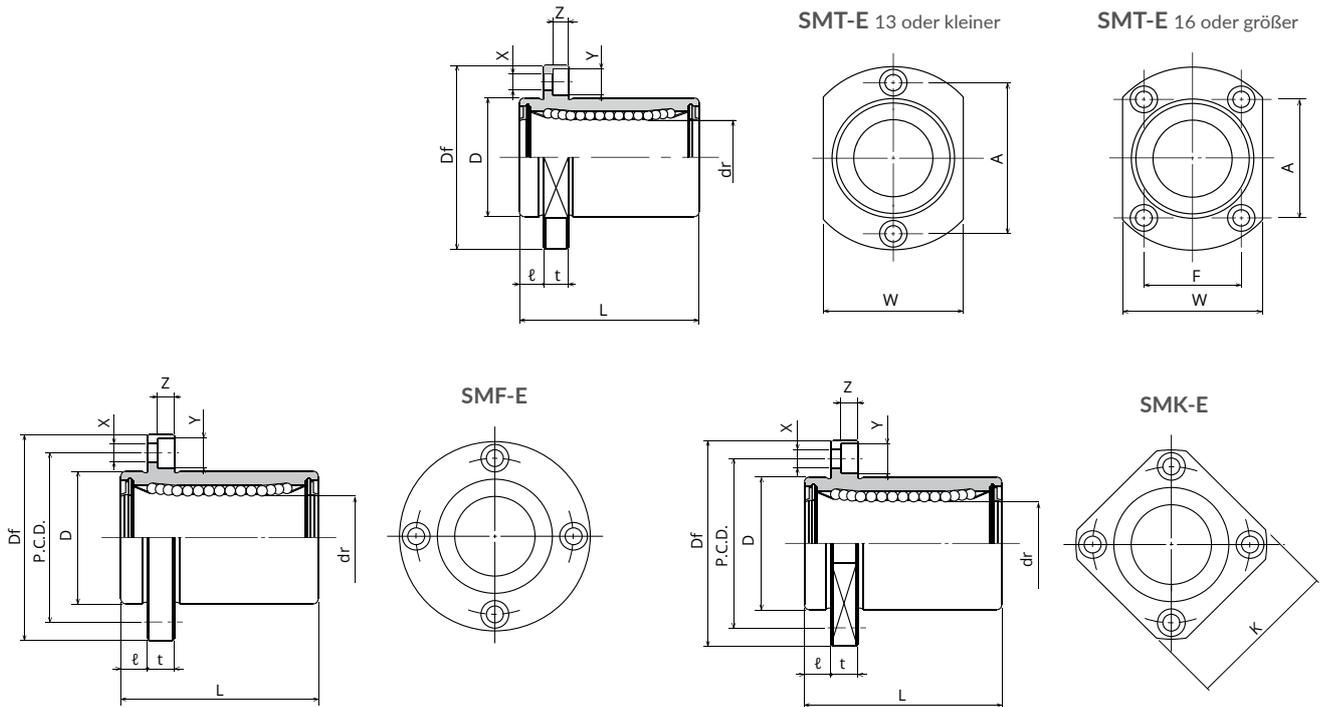
Wellen-Ø	5 mm - 60 mm
Standard	KBF
Korrosionsbeständig	KBSF
Dichtungen	UU
Kunststoffkäfig	G

Stromlose Vernickelung	SK
Schwarzchromatierung mit Fluoridbeschichtung	LF
Schwarzes Oxid	SB
Industrielles Verchromen	SC

K	t	Flansch P.C.D.	XxYxZ	Exzentrizität	Winkelabweichung	Tragzahlen		Wellen-Ø
						C dynamisch [N]	C0 statisch [N]	
[mm]				[µm]	[µm]			[mm]
22	5	20	3.5x6x3.1	12	12	206	265	5
25	5	24	3.5x6x3.1			265	402	8
32	6	32	4.5x7.5x4.1			510	784	12
35	6	36	4.5x7.5x4.1	15	15	578	892	16
42	8	43	5.5x9x5.1			862	1370	20
50	8	51	5.5x9x5.1			980	1570	25
60	10	62	6.6x11x6.1	17	17	1570	2740	30
75	13	80	9x14x8.1			2160	4020	40
88	13	94	9x14x8.1			3820	7940	50
106	18	112	11x17x11.1	20	20	4700	9800	60

## SMF-E, SMK-E, SMT-E

Kehr-Rundflansch, Kehr-Quadratflansch,  
zweiseitig gefräster Kehr-Flansch

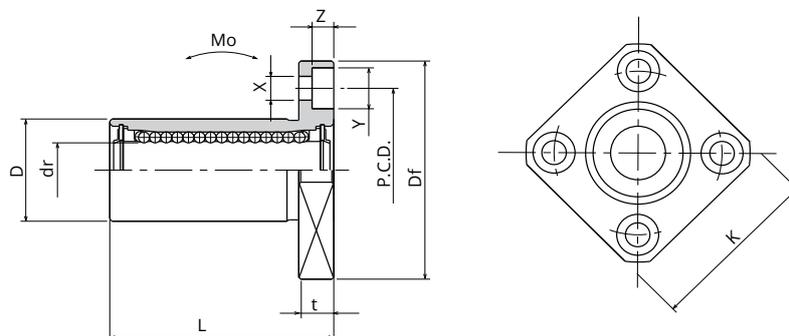


Typ	Gew.	Typ	Gew.	Typ	Gew.	Kugelnreihen	dr	Toleranz	D	Toleranz	L ±0.3	Df
	[g]		[g]		[g]		[mm]	[µm]	[mm]	[µm]	[mm]	
SMF6GUU-E	24	SMK6GUU-E	18	SMT6GUU-E	21	4	6	0 / - 9	12	0 / - 13	19	28
SMF8GUU-E	37	SMK8GUU-E	29	SMT8GUU-E	33	4	8		15		24	32
SMF10GUU-E	72	SMK10GUU-E	52	SMT10GUU-E	64	4	10		19	29	40	
SMF12GUU-E	76	SMK12GUU-E	57	SMT12GUU-E	68	4	12	0 / - 16	21	30	42	
SMF13GUU-E	88	SMK13GUU-E	72	SMT13GUU-E	81	4	13		23	32	43	
SMF16GUU-E	120	SMK16GUU-E	104	SMT16GUU-E	112	4	16		28	37	48	
SMF20GUU-E	180	SMK20GUU-E	145	SMT20GUU-E	167	5	20	32	42	54		
SMF25GUU-E	340	SMK25GUU-E	300	SMT25GUU-E	325	6	25	0 / - 10	40	0 / - 19	59	62
SMF30GUU-E	470	SMK30GUU-E	375	SMT30GUU-E	388	6	30	45	64	74		
SMF35GUU-E	650	SMK35GUU-E	560	-	-	6	35	52	70	82		
SMF40GUU-E	1060	SMK40GUU-E	880	-	-	6	40	0 / - 12	60	0 / - 22	80	96
SMF50GUU-E	2200	SMK50GUU-E	2000	-	-	6	50	80	100	116		
SMF60GUU-E	3000	SMK60GUU-E	2560	-	-	6	60	0 / - 15	90	0 / - 25	110	134



## SMK-G-L

Lang mit Quadratflansch



Typ	Gewicht	Kugelreihen	dr	Toleranz	D	Toleranz	L ±0.3	Df
	[g]		[mm]	[μm]	[mm]	[μm]	[mm]	
SMK6GLUU	20	4	6	0 / - 10	12	0 / - 13	26	28
SMK8GLUU	32	4	8		15		32	32
SMK10GLUU	59	4	10		19		39	40
SMK12GLUU	67	4	12		21	0 / - 16	41	42
SMK13GLUU	88	4	13		23		45	43
SMK16GLUU	125	4	16		28		53	48
SMK20GLUU	170	5	20	0 / - 12	32	0 / - 19	59	54
SMK25GLUU	380	6	25		40		83	62
SMK30GLUU	460	6	30		45		90	74

## SMK-G-L



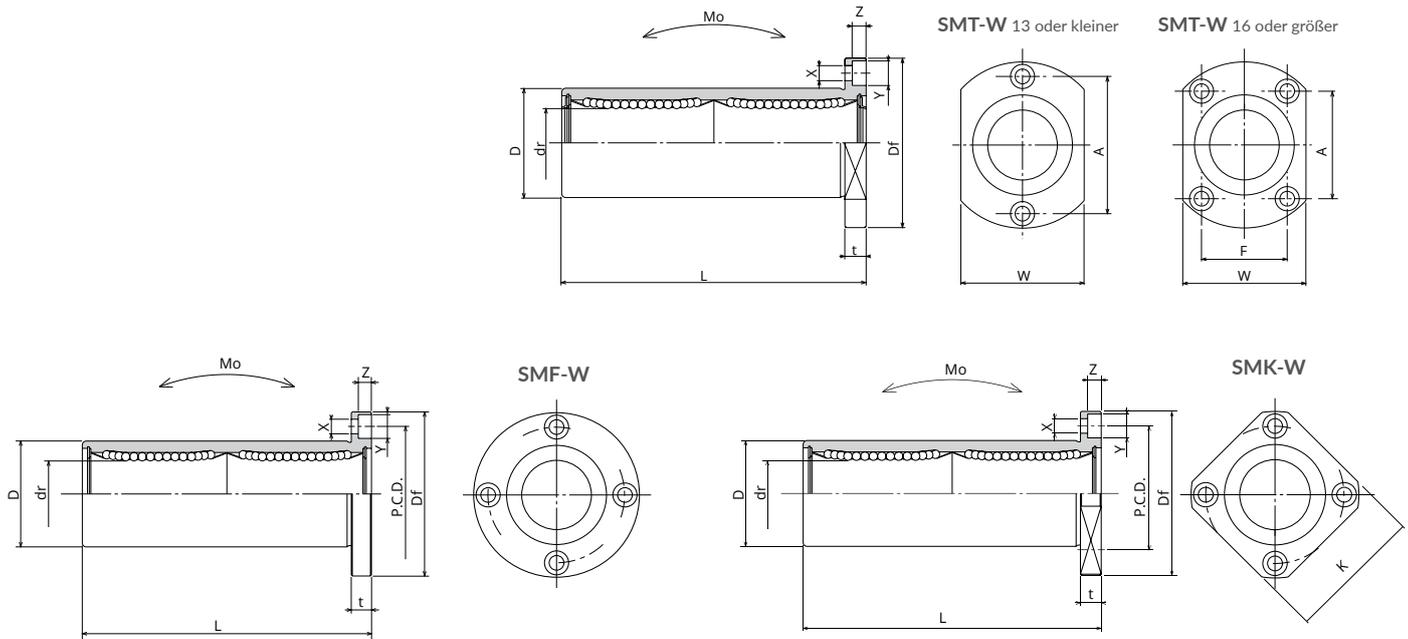
Wellen-Ø	6 mm - 30 mm
Dichtungen	UU
Doppellippendichtung	ZZ
Kunststoffkäfig	G

Stromlose Vernickelung	SK
Schwarzchromatierung mit Fluoridbeschichtung	LF
Schwarzes Oxid	SB
Industrielles Verchromen	SC

K	t	Flansch P.C.D.	XxYxZ	Exzentrizität	Winkelabweichung	Zulässiges statisches Moment Mo	Tragzahlen		Wellen-Ø
							C dynamisch [N]	C0 statisch [N]	
[mm]				[µm]	[µm]	[Nm]			[mm]
22	5	20	3.5x6x3.1	15	15	1.15	262	476	6
25	5	24	3.5x6x3.1			1.94	352	615	8
30	6	29	4.5x7.5x4.1			3.98	493	1005	10
32	6	32	4.5x7.5x4.1			6.26	637	1430	12
34	6	33	4.5x7.5x4.1			7.68	682	1560	13
37	6	38	4.5x7.5x4.1			13.2	1039	2350	16
42	8	43	5.5x9x5.1	20	20	17.9	1160	2740	20
50	8	51	5.5x9x5.1			27.2	1300	2960	25
58	10	60	6.6x11x6.1			61.3	2160	5880	30

## SMF-W, SMK-W, SMT-W

Tandem mit Rundflansch, Tandem mit Quadratflansch,  
Tandem mit zweiseitig gefrästem Flansch



Typ	Gew.	Typ	Gew.	Typ	Gew.	Kugelreihen	dr	Toleranz	D	Toleranz	L ±0.3	K
	[g]		[g]		[g]		[mm]	[µm]	[mm]	[µm]	[mm]	
SMF6GWUU	31	SMK6GWUU	25	SMT6GWUU	28	4	6	0 / - 10	12	0 / - 13	35	22
SMF8GWUU	51	SMK8GWUU	43	SMT8GWUU	47	4	8		15		45	25
SMF10GWUU	98	SMK10GWUU	78	SMT10GWUU	90	4	10		19		55	30
SMF12GWUU	110	SMK12GWUU	90	SMT12GWUU	102	4	12		21	0 / - 16	57	32
SMF13GWUU	130	SMK13GWUU	108	SMT13GWUU	123	4	13		23		61	34
SMF16GWUU	190	SMK16GWUU	165	SMT16GWUU	182	4	16		28		70	37
SMF20GWUU	260	SMK20GWUU	225	SMT20GWUU	247	5	20	32		80	42	
SMF25GWUU	540	SMK25GWUU	500	SMT25GWUU	525	6	25	0 / - 12	40	0 / - 19	112	50
SMF30GWUU	680	SMK30GWUU	590	SMT30GWUU	645	6	30		45		123	58
SMF35GWUU	1020	SMK35GWUU	930	-	-	6	35		52		135	64
SMF40GWUU	1570	SMK40GWUU	1380	-	-	6	40	0 / - 15	60	0 / - 22	151	75
SMF50GWUU	3600	SMK50GWUU	3400	-	-	6	50		80		192	92
SMF60GWUU	4500	SMK60GWUU	4060	-	-	6	60	0 / - 20	90	0 / - 25	209	106

SMF-W



SMK-W



SMT-W



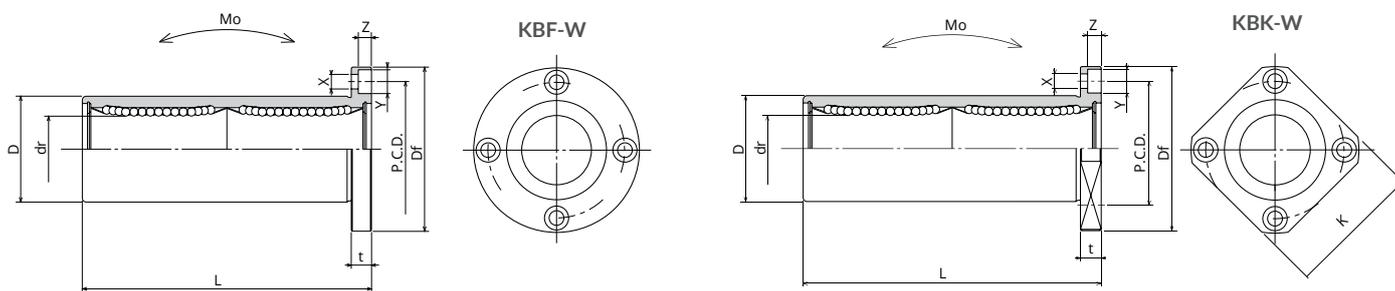
Wellen-Ø	6 mm - 60 mm
Standard	SMF
Korrosionsbeständig	SMSF
Dichtungen	UU
Doppellippendichtung	ZZ
Kunststoffkäfig	G

Stromlose Vernickelung	SK
Schwarzchromatierung mit Fluoridbeschichtung	LF
Schwarzes Oxid	SB
Industrielles Verchromen	SC

Df	K	t	W	A	F	Flansch P.C.D.	XxYxZ	Exzen- trizität	Winkelab- weichung	Zulässiges statisches Moment Mo	Tragzahlen		Wellen-Ø
											C dynamisch [N]	C0 statisch [N]	
[mm]								[µm]	[µm]	[Nm]			[mm]
28	22	5	18	20	-	20	3.5x6x3.1	15	15	2.18	323	530	6
32	25	5	21	24	-	24	3.5x6x3.1			4.31	431	784	8
40	30	6	25	29	-	29	4.5x7.5x4.1			7.24	588	1100	10
42	32	6	27	32	-	32	4.5x7.5x4.1			10.9	813	1570	12
43	34	6	29	33	-	33	4.5x7.5x4.1			11.6	813	1570	13
48	37	6	34	31	22	38	4.5x7.5x4.1			19.7	1230	2350	16
54	42	8	38	36	24	43	5.5x9x5,1	20	20	26.8	1400	2740	20
62	50	8	46	40	32	51	5.5x9x5,1			43.4	1560	3140	25
74	58	10	51	49	35	60	6.6x11x6.1			82.8	2490	5490	30
82	64	10	-	-	-	67	6.6x11x6.1	25	25	110	2650	6270	35
96	75	13	-	-	-	78	9x14x8.1			147	3430	8040	40
116	92	13	-	-	-	98	9x14x8.1	30	30	397	6080	15900	50
134	106	18	-	-	-	112	11x17x11.1			530	7550	20000	60

## KBF-W, KBK-W

Tandem mit Rundflansch,  
Tandem mit Quadratflansch



Typ	Gewicht	Typ	Gewicht	Kugelreihen	dr	Toleranz	D	Toleranz	L ±0.3	Df
	[g]		[g]		[mm]	[µm]	[mm]	[µm]	[mm]	
KBF8GW	59	KBK8GW	51	4	8	+ 9 / 0	16	0 / - 13	46	32
KBF12GW	110	KBK12GW	90	4	12		22	0 / - 16	61	42
KBF16GW	160	KBK16GW	135	4	16	+ 11 / 0	26		0 / - 19	68
KBF20GW	260	KBK20GW	225	5	20		32	80		54
KBF25GW	540	KBK25GW	500	6	25	+ 13 / 0	40	0 / - 22	112	62
KBF30GW	815	KBK30GW	720	6	30		47		123	76
KBF40GW	1805	KBK40GW	1600	6	40	+ 16 / 0	62	0 / - 25	151	98
KBF50GW	2820	KBK50GW	2620	6	50		75		192	112
KBF60GW	4920	KBK60GW	4480	6	60		90		209	134

KBF-W



KBK-W



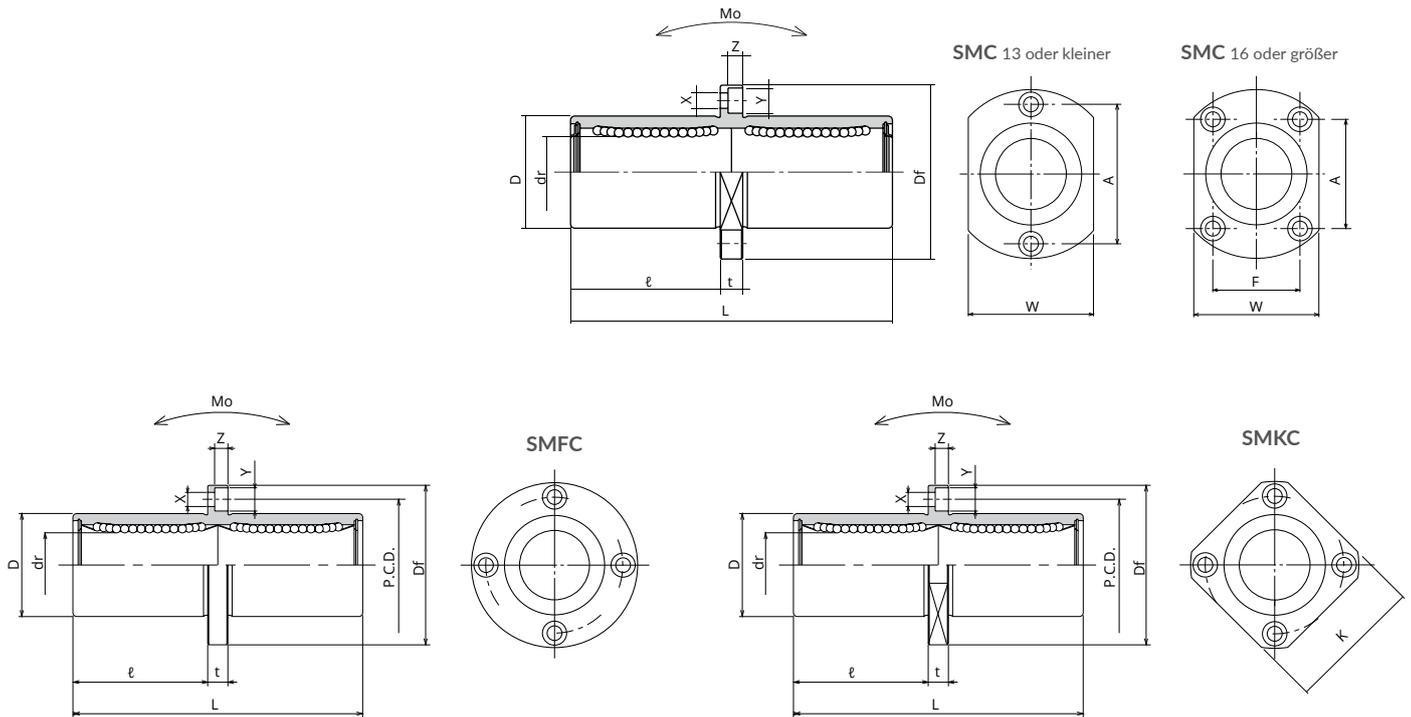
Wellen-Ø	8 mm - 60 mm
Standard	KBF
Korrosionsbeständig	KBSF
Dichtungen	UU
Doppellippendichtung	ZZ
Kunststoffkäfig	G

Stromlose Vernickelung	SK
Schwarzchromatierung mit Fluoridbeschichtung	LF
Schwarzes Oxid	SB
Industrielles Verchromen	SC

K	t	Flansch P.C.D.	XxYxZ	Exzentrizität	Winkelabweichung	Zulässiges statisches Moment Mo	Tragzahlen		Wellen-Ø
							C dynamisch [N]	C0 statisch [N]	
[mm]				[µm]	[µm]	[Nm]			[mm]
25	5	24	3.5x6x3.1	15	15	4.3	421	804	8
32	6	32	4.5x7.5x4.1			11.7	813	1570	12
35	6	36	4.5x7.5x4.1			14.2	921	1780	16
42	8	43	5.5x9x5.1	17	17	25	1370	2740	20
50	8	51	5.5x9x5.1			44	1570	3140	25
60	10	62	6.6x11x6.1			78.9	2500	5490	30
75	13	80	9x14x8.1	20	20	147	3430	8040	40
88	13	94	9x14x8.1			396	6080	15900	50
106	18	112	11x17x11.1			487	7550	20000	60

## SMFC, SMKC, SMTC

Tandem mit Mitten-Rundflansch,  
Tandem mit Mitten-Quadratflansch,  
Tandem mit beidseitig gefrästem Mittenflansch



Typ	Gew.	Typ	Gew.	Typ	Gew.	Kugelreihen	dr	Toleranz	D	Toleranz	L ±0.3	Df	ℓ
	[g]		[g]		[g]		[mm]	[µm]	[mm]	[µm]	[mm]		
SMFC6GUU	31	SMKC6GUU	25	SMTC6GUU	28	4	6		12		35	28	15
SMFC8GUU	51	SMKC8GUU	43	SMTC8GUU	47	4	8		15	0 / - 13	45	32	20
SMFC10GUU	98	SMKC10GUU	78	SMTC10GUU	90	4	10	0 / - 10	19		55	40	24.5
SMFC12GUU	110	SMKC12GUU	90	SMTC12GUU	102	4	12		21	0 / - 16	57	42	25.5
SMFC13GUU	130	SMKC13GUU	108	SMTC13GUU	123	4	13		23		61	43	27.5
SMFC16GUU	190	SMKC16GUU	165	SMTC16GUU	182	4	16		28		70	48	32
SMFC20GUU	260	SMKC20GUU	225	SMTC20GUU	247	5	20		32		80	54	36
SMFC25GUU	540	SMKC25GUU	500	SMTC25GUU	525	6	25	0 / - 12	40	0 / - 19	112	62	52
SMFC30GUU	680	SMKC30GUU	590	SMTC30GUU	645	6	30		45		123	74	56.5
SMFC35GUU	1020	SMKC35GUU	930	-	-	6	35		52		135	82	62.5
SMFC40GUU	1570	SMKC40GUU	1380	-	-	6	40	0 / - 15	60	0 / - 22	151	96	69
SMFC50GUU	3600	SMKC50GUU	3400	-	-	6	50		80		192	116	89.5
SMFC60GUU	4500	SMKC60GUU	4060	-	-	6	60	0 / - 20	90	0 / - 25	209	134	95.5

SMFC



SMKC



SMTC



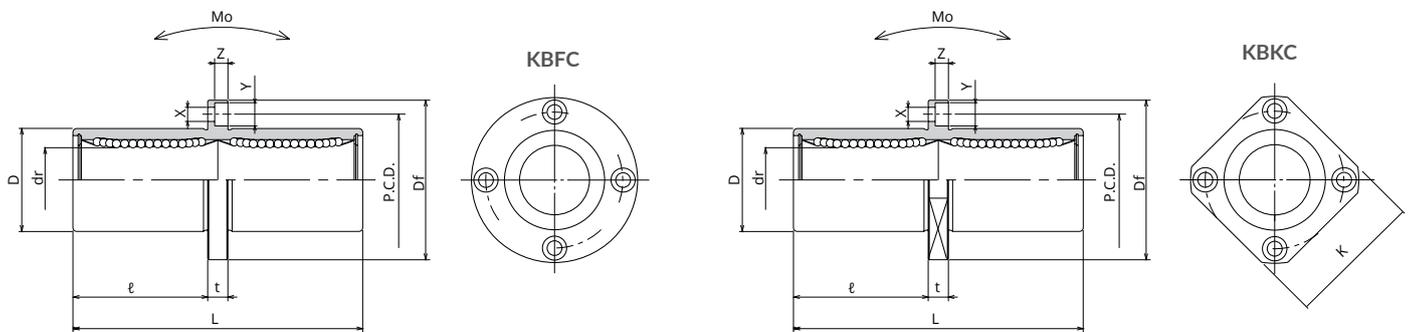
Wellen-Ø	6 mm - 60 mm
Standard	SMFC
Korrosionsbeständig	SMSFC
Dichtungen	UU
Doppellippendichtung	ZZ
Kunststoffkäfig	G

Stromlose Vernickelung	SK
Schwarzchromatierung mit Fluoridbeschichtung	LF
Schwarzes Oxid	SB
Industrielles Verchromen	SC

K	t	W	A	F	Flansch P.C.D.	XxYxZ	Exzentrizität	Winkelabweichung	Zulässiges statisches Moment Mo	Tragzahlen		Wellen-Ø
										C dynamisch [N]	C0 statisch [N]	
[mm]							[µm]	[µm]			[mm]	
22	5	18	20	-	20	3.5x6x3.1	15	15	2.18	323	530	6
25	5	21	24	-	24	3.5x6x3.1			4.31	431	784	8
30	6	25	29	-	29	4.5x7.5x4.1			7.24	588	1100	10
32	6	27	32	-	32	4.5x7.5x4.1			10.9	813	1570	12
34	6	29	33	-	33	4.5x7.5x4.1			11.6	813	1570	13
37	6	34	31	22	38	4.5x7.5x4.1			19.7	1230	2350	16
42	8	38	36	24	43	5.5x9x5.1	20	20	26.8	1400	2740	20
50	8	46	40	32	51	5.5x9x5.1			43.4	1560	3140	25
58	10	51	49	35	60	6.6x11x6.1			82.8	2490	5490	30
64	10	-	-	-	67	6.6x11x6.1	25	25	110	2650	6270	35
75	13	-	-	-	78	9x14x8.1			147	3430	8040	40
92	13	-	-	-	98	9x14x8.1			397	6080	15900	50
106	18	-	-	-	112	11x17x11.1	30	30	530	7550	20000	60

## KBFC, KBKC

Tandem mit Mitten-Rundflansch,  
Tandem mit Mitten-Quadratflansch



Typ	Gew.	Typ	Gew.	Kugelreihen	dr	Toleranz	D	Toleranz	L ±0.3	Df	ℓ
	[g]		[g]		[mm]	[μm]	[mm]	[μm]		[mm]	
KBFC8G	59	KBKC8G	51	4	8	+9 / -1	16	0 / -13	46	32	20
KBFC12G	110	KBKC12G	90	4	12		22		0 / -16	61	42
KBFC16G	160	KBKC16G	135	4	16	+11 / -1	26	0 / -19	68	48	31
KBFC20G	260	KBKC20G	225	5	20		32		80	54	36
KBFC25G	540	KBKC25G	500	6	25	+13 / -2	40	0 / -22	112	62	52
KBFC30G	815	KBKC30G	720	6	30		47		123	74	56.5
KBFC40G	1805	KBKC40G	1600	6	40	+16 / -4	62	0 / -25	151	96	69
KBFC50G	2820	KBKC50G	2620	6	50		75		192	116	89.5
KBFC60G	4920	KBKC60G	4480	6	60		90		209	134	95.5

KBFC



KBKC



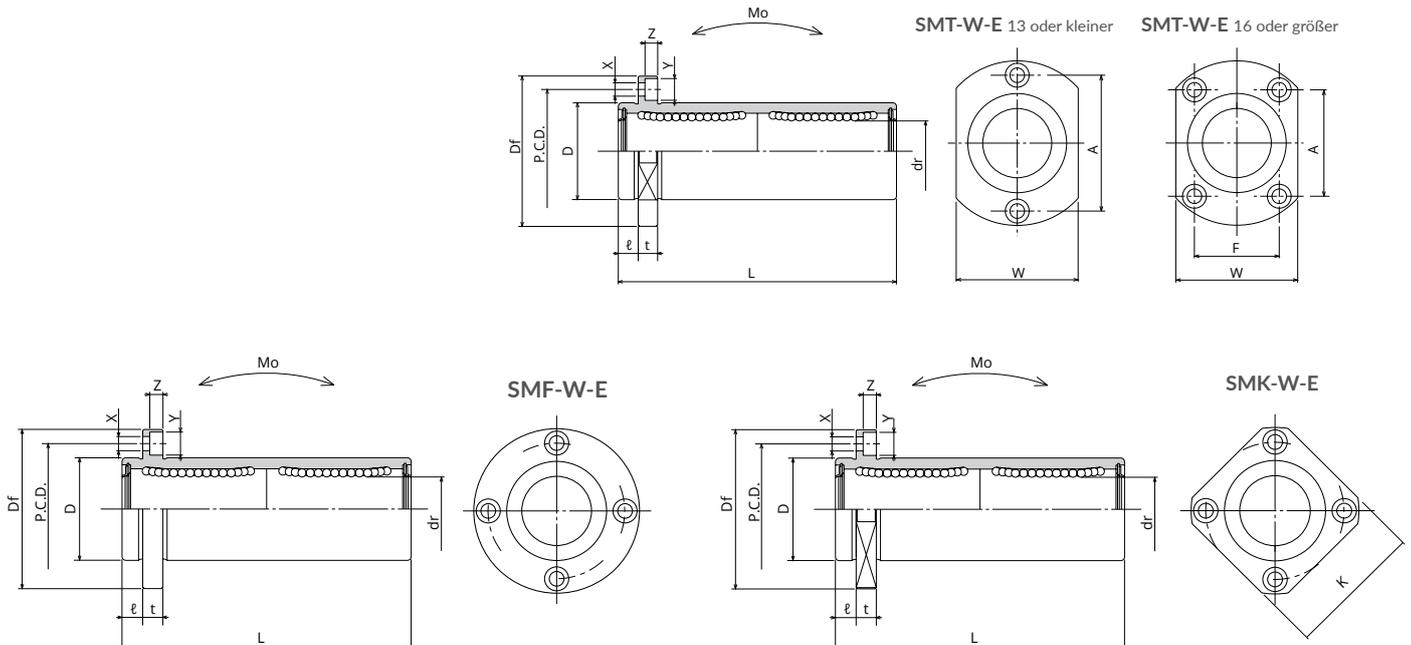
Wellen-Ø	8 mm - 60 mm
Standard	KBFC
Korrosionsbeständig	KBFSC
Dichtungen	UU
Kunststoffkäfig	G

Stromlose Vernickelung	SK
Schwarzchromatierung mit Fluoridbeschichtung	LF
Schwarzes Oxid	SB
Industrielles Verchromen	SC

K	t	Flansch P.C.D. [mm]	XxYxZ	Exzentrizität [µm]	Winkelab- weichung [µm]	Zulässiges stati- sches Moment Mo	Tragzahlen		Wellen-Ø [mm]
							C dynamisch [N]	C0 statisch [N]	
25	5	24	3.5x6x3.1	15	15	4.3	421	804	8
32	6	32	4.5x7.5x4.1			11.7	813	1570	12
37	6	38	4.5x7.5x4.1			14.2	921	1780	16
42	8	43	5.5x9x5,1	17	17	25	1370	2740	20
50	8	51	5.5x9x5,1			44	1570	3140	25
58	10	60	6.6x11x6.1			78.9	2500	5490	30
75	13	78	9x14x8.1	20	20	147	3430	8040	40
92	13	98	9x14x8.1			396	6080	15900	50
106	18	112	11x17x11.1			487	7550	20000	60

## SMF-W-E, SMK-W-E, SMT-W-E

Tandem mit Kehr-Rundflansch,  
Tandem mit Kehr-Quadratflansch,  
Tandem mit beidseitig gefrästem Kehr-Flansch



Typ	Gew.	Typ	Gew.	Typ	Gew.	Kugelreihen	dr	Toleranz	D	Toleranz	L ±0.3	Df	K
	[g]		[g]		[g]		[mm]	[µm]	[mm]	[µm]	[mm]		
SMF6GWUU-E	31	SMK6GWUU-E	25	SMT6GWUU-E	28	4	6	0 / - 10	12	0 / - 13	35	28	22
SMF8GWUU-E	51	SMK8GWUU-E	43	SMT8GWUU-E	47	4	8		15		45	32	25
SMF10GWUU-E	98	SMK10GWUU-E	78	SMT10GWUU-E	90	4	10		19		55	40	30
SMF12GWUU-E	110	SMK12GWUU-E	90	SMT12GWUU-E	102	4	12		21	0 / - 16	57	42	32
SMF13GWUU-E	130	SMK13GWUU-E	108	SMT13GWUU-E	123	4	13		23		61	43	34
SMF16GWUU-E	190	SMK16GWUU-E	165	SMT16GWUU-E	182	4	16		28		70	48	37
SMF20GWUU-E	260	SMK20GWUU-E	225	SMT20GWUU-E	247	5	20		32	0 / - 19	80	54	42
SMF25GWUU-E	540	SMK25GWUU-E	500	SMT25GWUU-E	525	6	25	40	112		62	50	
SMF30GWUU-E	680	SMK30GWUU-E	590	SMT30GWUU-E	645	6	30	45	123		74	58	
SMF35GWUU-E	1020	SMK35GWUU-E	930	-	-	6	35	52	0 / - 22	135	82	64	
SMF40GWUU-E	1570	SMK40GWUU-E	1380	-	-	6	40	60		151	96	75	
SMF50GWUU-E	3600	SMK50GWUU-E	3400	-	-	6	50	80		192	116	92	
SMF60GWUU-E	4500	SMK60GWUU-E	4060	-	-	6	60	90	0 / - 25	209	134	106	

SMF-W-E



SMK-W-E



SMT-W-E



Wellen-Ø	6 mm - 60 mm
Standard	SMF
Korrosionsbeständig	SMSF
Dichtungen	UU
Doppellippendichtung	ZZ
Kunststoffkäfig	G

Stromlose Vernickelung	SK
Schwarzchromatierung mit Fluoridbeschichtung	LF
Schwarzes Oxid	SB
Industrielles Verchromen	SC

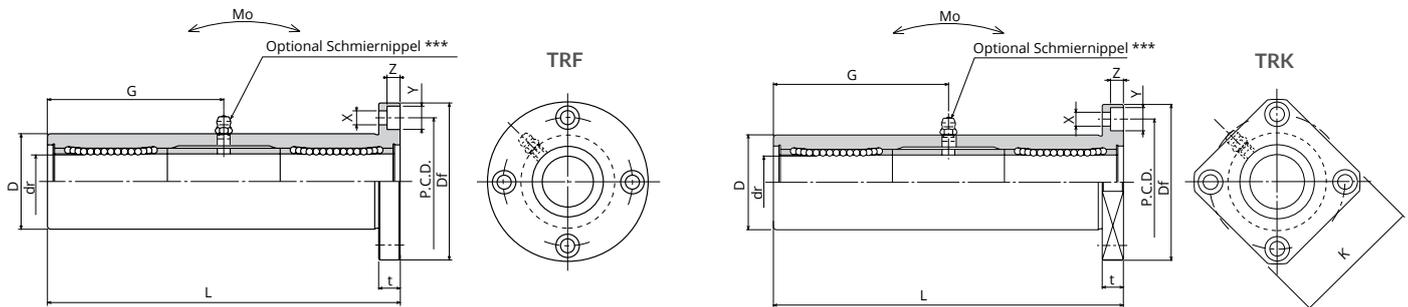
F

LINEARKUGELLAGER FLANSCH

ℓ	K	t	W	A	F	Flansch P.C.D.	XxYxZ	Exzentrizität	Winkelabweichung	Zulässiges statisches Moment Mo	Tragzahlen		Wellen-Ø	
											C dynamisch [N]	C0 statisch [N]		
[mm]											[µm]	[µm]	[Nm]	[mm]
5	22	5	18	20	-	20	3.5x6x3.1	15	15	2.18	323	530	6	
5	25	5	21	24	-	24	3.5x6x3.1			4.31	431	784	8	
6	30	6	25	29	-	29	4.5x7.5x4.1			7.24	588	1100	10	
6	32	6	27	32	-	32	4.5x7.5x4.1			10.9	813	1570	12	
6	34	6	29	33	-	33	4.5x7.5x4.1			11.6	813	1570	13	
6	37	6	34	31	22	38	4.5x7.5x4.1			19.7	1230	2350	16	
8	42	8	38	36	24	43	5.5x9x5,1	20	20	26.8	1400	2740	20	
8	50	8	46	40	32	51	5.5x9x5,1			43.4	1560	3140	25	
10	58	10	51	49	35	60	6.6x11x6.1			82.8	2490	5490	30	
10	64	10	-	-	-	67	6.6x11x6.1	25	25	110	2650	6270	35	
13	75	13	-	-	-	78	9x14x8.1			147	3430	8040	40	
13	92	13	-	-	-	98	9x14x8.1	30	30	397	6080	15900	50	
18	106	18	-	-	-	112	11x17x11.1			530	7550	20000	60	

## TRF, TRK

Dreifach mit Rundflansch,  
Dreifach mit Quadratflansch



Typ	Gew.	Typ	Gew.	Kugelreihen	dr	Toleranz	D	Toleranz	L ±0.3	Df	K
	[g]		[g]		[mm]	[µm]	[mm]	[µm]		[mm]	
TRF6GUU	66	TRK6GUU	58	4	6		15	0 / - 18	51	32	25
TRF8GUU	135	TRK8GUU	117	4	8	0 / - 12	19	0 / - 21	66	40	30
TRF10GUU	205	TRK10GUU	189	4	10		23		80	43	34
TRF12GUU	248	TRK12GUU	228	4	12	0 / - 15	26	0 / - 25	84	46	35
TRF13GUU	308	TRK13GUU	286	4	13		28		90	48	37
TRF16GUU	412	TRK16GUU	376	4	16		32		103	54	42
TRF20GUU	752	TRK20GUU	714	5	20	0 / - 18	40	0 / - 30	118	62	50
TRF25GUU	1244	TRK25GUU	1163	6	25		45		165	74	58
TRF30GUU	1636	TRK30GUU	1543	6	30		52		182	82	64
TRF35GUU	2580	TRK35GUU	2400	6	35	0 / - 21	60	0 / - 35	200	96	75
TRF40GUU	2950	TRK40GUU	2510	6	40		65		230	101	80
TRF50GUU	6860	TRK50GUU	6400	6	50		85		290	129	110
TRF60GUU	9660	TRK60GUU	9200	6	60	0 / - 25	100		310	144	116

\*\*\* TRF/TRK6-8: A-M6x1 TRF/TRK10-30: A-M6F TRF/TRK35-60: A-R1/8

TRF

TRK

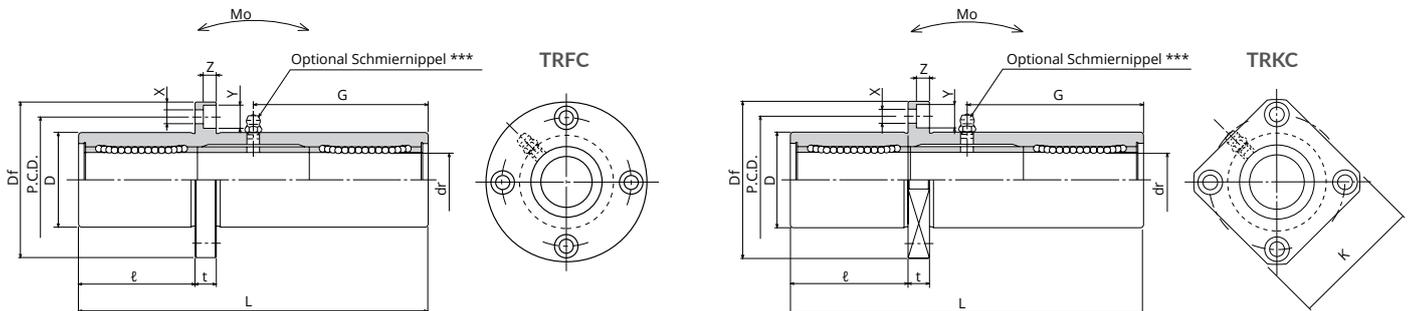


Wellen-Ø	6 mm - 60 mm
Dichtungen	UU
Doppellippendichtung	ZZ
Kunststoffkäfig	G
Schmiernippel	Q

t	G	Flansch P.C.D.	XxYxZ	Exzentrizität	Winkelabweichung	Zulässiges statisches Moment Mo	Tragzahlen		Wellen-Ø
							C dynamisch [N]	C0 statisch [N]	
[mm]				[µm]	[µm]	[Nm]			[mm]
5	20.5	24	3.5x6x3.1	20	20	8.2	323	530	6
6	29	29	4.5x7.5x4.1			16	431	784	8
6	38	33	4.5x7.5x4.1			27	588	1100	10
6	41	36	4.5x7.5x4.1			40.1	813	1570	12
6	45	38	4.5x7.5x4.1			42.9	813	1570	13
8	51	43	5.5x9x5.1	25	25	73.5	1230	2350	16
8	59	51	5.5x9x5.1			98	1400	2740	20
10	82.5	60	6.6x11x6.1			157	1560	3140	25
10	91	67	6.6x11x6.1	30	30	297	2490	5490	30
13	100	78	9x14x8.1			373	2650	6270	35
13	115	83	9x14x8.1			553	3430	8040	40
18	145	107	11x17x11.1			1370	6080	1590	50
18	155	122	11x17x11.1			1800	7550	2000	60

## TRFC, TRKC

Dreifach mit Mitten-Rundflansch,  
Dreifach mit Mitten-Quadratflansch



Typ	Gew.	Typ	Gew.	Kugelreihen	dr	Toleranz	D	Toleranz	L	Df	K	ℓ
	[g]		[g]		[mm]	[μm]	[mm]	[μm]	±0.3	[mm]		
TRFC6GUU	66	TRKC6GUU	58	4	6	0 / - 12	15	0 / - 18	51	32	25	17
TRFC8GUU	135	TRKC8GUU	117	4	8		19		0 / - 21	66	40	30
TRFC10GUU	205	TRKC10GUU	189	4	10	0 / - 15	23	0 / - 25		80	43	34
TRFC12GUU	248	TRKC12GUU	228	4	12		26		0 / - 30	84	46	35
TRFC13GUU	308	TRKC13GUU	286	4	13	0 / - 21	28	0 / - 35		90	48	37
TRFC16GUU	412	TRKC16GUU	376	4	16		32		0 / - 18	103	54	42
TRFC20GUU	752	TRKC20GUU	714	5	20	40	0 / - 25	118		62	50	40
TRFC25GUU	1244	TRKC25GUU	1163	6	25	45		0 / - 30	165	74	58	55
TRFC30GUU	1636	TRKC30GUU	1543	6	30	52	0 / - 35		182	82	64	61
TRFC35GUU	2580	TRKC35GUU	2400	6	35	60		0 / - 25	200	96	75	67
TRFC40GUU	2950	TRKC40GUU	2510	6	40	65	0 / - 30		230	101	80	77
TRFC50GUU	6860	TRKC50GUU	6400	6	50	85		0 / - 35	290	129	110	97
TRFC60GUU	9660	TRKC60GUU	9200	6	60	100	310		144	116	104	

\*\*\* TRFC/TRKC6-8: A-M6x1 TRFC/TRKC10-30: A-M6F TRFC/TRKC35-60: A-R1/8

TRFC



TRKC

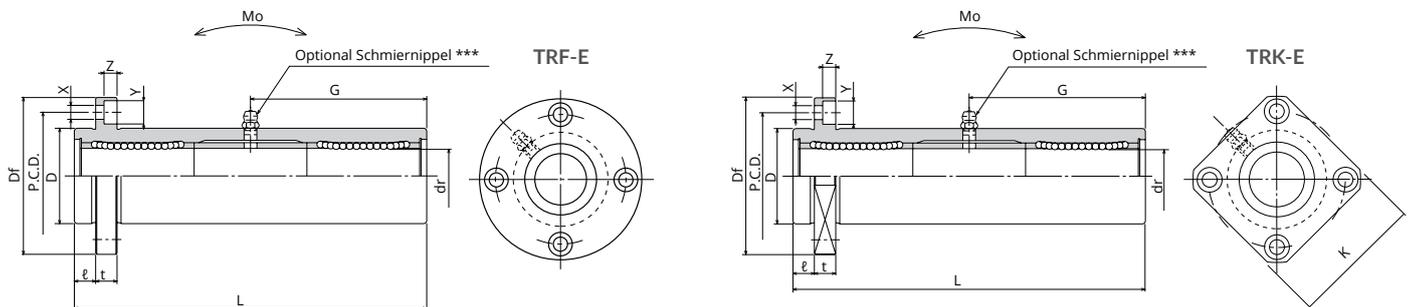


Wellen-Ø	6 mm - 60 mm
Dichtungen	UU
Doppellippendichtung	ZZ
Kunststoffkäfig	G
Schmiernippel	Q

t	G	Flansch P.C.D.	XxYxZ	Exzentrizität	Winkelabweichung	Zulässiges statisches Moment Mo	Tragzahlen		Wellen-Ø		
							C dynamisch [N]	C0 statisch [N]			
[mm]				[µm]	[µm]	[Nm]			[mm]		
5	20.5	24	3.5x6x3.1	20	20	8.2	323	530	6		
6	29	29	4.5x7.5x4.1			16	431	784	8		
6	38	33	4.5x7.5x4.1			27	588	1100	10		
6	41	36	4.5x7.5x4.1			40.1	813	1570	12		
6	45	38	4.5x7.5x4.1			42.9	813	1570	13		
8	51	43	5.5x9x5.1			25	25	73.5	1230	2350	16
8	59	51	5.5x9x5.1	98	1400			2740	20		
10	82.5	60	6.6x11x6.1	157	1560			3140	25		
10	91	67	6.6x11x6.1	297	2490			5490	30		
13	100	78	9x14x8.1	30	30			373	2650	6270	35
13	115	83	9x14x8.1					553	3430	8040	40
18	145	107	11x17x11.1			1370	6080	1590	50		
18	155	122	11x17x11.1			1800	7550	2000	60		

## TRF-E, TRK-E

Dreifach mit Kehr-Rundflansch,  
Dreifach mit Kehr-Quadratflansch



Typ	Gew.	Typ	Gew.	Kugelnreihen	dr	Toleranz	D	Toleranz	L	Df	K	ℓ
	[g]		[g]		[mm]	[μm]	[mm]	[μm]	±0.3	[mm]		
TRF6GUU-E	66	TRK6GUU-E	58	4	6	0 / - 12	15	0 / - 18	51	32	25	5
TRF8GUU-E	135	TRK8GUU-E	117	4	8		19		0 / - 21	66	40	30
TRF10GUU-E	205	TRK10GUU-E	189	4	10	0 / - 15	23	0 / - 25		80	43	34
TRF12GUU-E	248	TRK12GUU-E	228	4	12		26		0 / - 30	84	46	35
TRF13GUU-E	308	TRK13GUU-E	286	4	13	0 / - 21	28	0 / - 35		90	48	37
TRF16GUU-E	412	TRK16GUU-E	376	4	16		32		0 / - 25	103	54	42
TRF20GUU-E	752	TRK20GUU-E	714	5	20	0 / - 18	40	0 / - 30		118	62	50
TRF25GUU-E	1244	TRK25GUU-E	1163	6	25		45		0 / - 35	165	74	58
TRF30GUU-E	1636	TRK30GUU-E	1543	6	30	0 / - 21	52	0 / - 35		182	82	64
TRF35GUU-E	2580	TRK35GUU-E	2400	6	35		60		0 / - 25	200	96	75
TRF40GUU-E	2950	TRK40GUU-E	2510	6	40	0 / - 35	65	0 / - 35		230	101	80
TRF50GUU-E	6860	TRK50GUU-E	6400	6	50		85		0 / - 35	290	129	110
TRF60GUU-E	9660	TRK60GUU-E	9200	6	60	100	310	144		116	18	

\*\*\* TRF-E/TRK-E6-8: A-M6x1 TRF-E/TRK-E10-30: A-M6F TRF-E/TRK-E35-60: A-R1/8

TRF-E



TRK-E



Wellen-Ø	6 mm - 60 mm
Dichtungen	UU
Doppellippendichtung	ZZ
Kunststoffkäfig	G
Schmiernippel	Q

t	G	Flansch P.C.D. [mm]	XxYxZ	Exzentrizität [µm]	Winkelabweichung [µm]	Zulässiges statisches Moment Mo [Nm]	Tragzahlen		Wellen-Ø [mm]
							C dynamisch [N]	C0 statisch [N]	
5	20.5	24	3.5x6x3.1	20	20	8.2	323	530	6
6	29	29	4.5x7.5x4.1			16	431	784	8
6	38	33	4.5x7.5x4.1			27	588	1100	10
6	41	36	4.5x7.5x4.1			40.1	813	1570	12
6	45	38	4.5x7.5x4.1			42.9	813	1570	13
8	51	43	5.5x9x5.1	25	25	73.5	1230	2350	16
8	59	51	5.5x9x5.1			98	1400	2740	20
10	82.5	60	6.6x11x6.1			157	1560	3140	25
10	91	67	6.6x11x6.1	30	30	297	2490	5490	30
13	100	78	9x14x8.1			373	2650	6270	35
13	115	83	9x14x8.1			553	3430	8040	40
18	145	107	11x17x11.1			1370	6080	1590	50
18	155	122	11x17x11.1			1800	7550	2000	60

## 2 Lineargehäuse-Einheit



### Bestellcode

	BGP	EGC	25	-LME	-PP
Lieferant					
Hersteller-Spezifikation					
Kontaktdurchmesser, innen (dr)					
Linearkugellager					
Dichtung					

## Produktübersicht Lineargehäuse-Einheit

### Einzel

**EGC**  
Kompaktausführung,  
Einzel geschlossen



**EG**  
Einzel geschlossen



**EGO**  
Einzel offen



### Quatro

**EQSG**  
Quatro geschlossen



**EQSO**  
Quatro offen



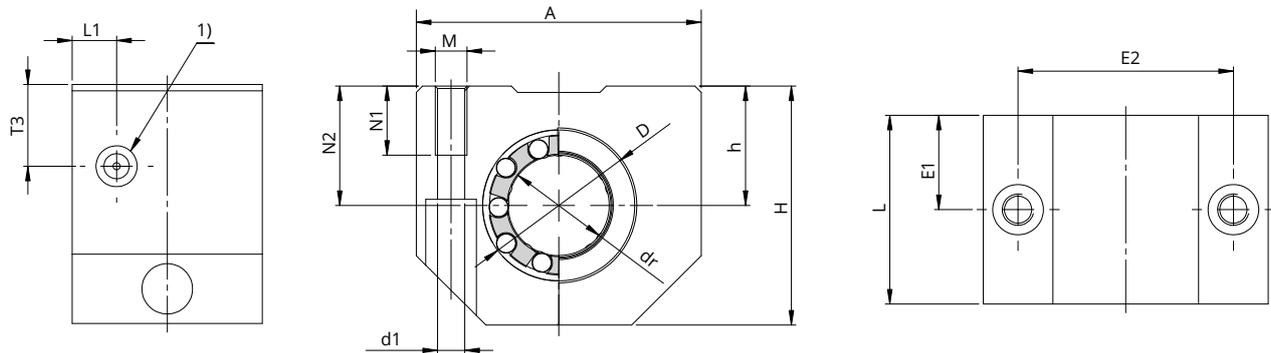
### Tandem

**ETFG**  
Tandem Flansch



## EGC

Kompaktausführung,  
Einzel geschlossen



Typ	Gew.	dr	D	H	h	Toleranz	A	L	B
	[g]	[mm]				[µm]	[mm]		
EGC06	40	6	12	27	13	+ 0.01 - 0.02	32	22	4
EGC08	50	8	15	27	14		32	24	6
EGC10	70	10	17	33	16		40	26	6
EGC12	90	12	19	33	17		40	28	6
EGC14	100	14	21	38	18		43	28	6
EGC16	130	16	24	38	19		45	30	7
EGC20	150	20	28	45	23		53	30	7
EGC25	300	25	35	54	27		62	40	8
EGC30	460	30	40	60	30		67	50	8
EGC40	880	40	52	76	39		87	60	9
EGC50	1250	50	62	92	47		103	70	9

- Gewichtsangabe mit Linearkugellager
- Tragzahlen nach Spezifikationen
- Schmierbohrung M8x1
- 1) Schmierring DIN 3405

### EGC



Wellen-Ø 6 mm - 50 mm  
Dichtungen PP

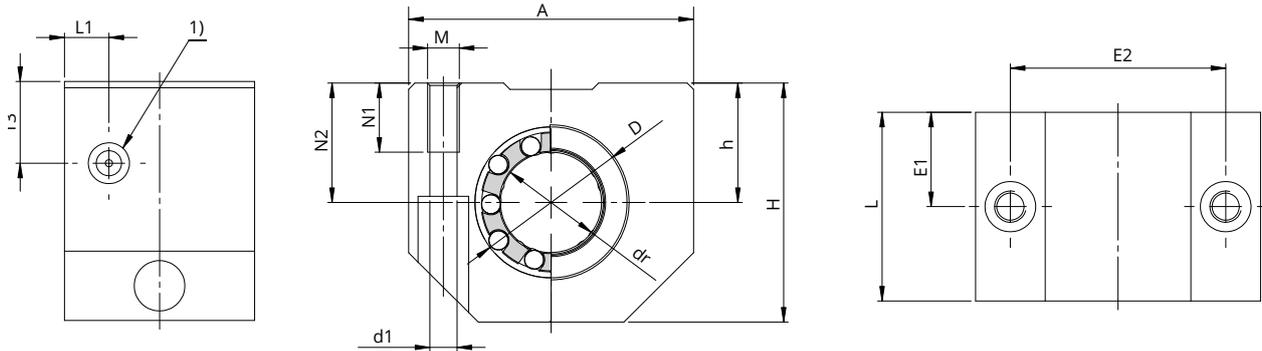
E

LINEARGEHÄUSE-EINHEIT

T3	E1	E2	Toleranz	N1	N2	d1	M	Wellen-Ø
[mm]			[µm]	[mm]				
9	11	23	+/- 0.15	9	13	3.4	M4	6
9	12	23		9	13	3.4	M4	8
11	13	29		11	16	4.3	M5	10
11	14	29		11	16	4.3	M5	12
13	14	34		11	18	4.3	M5	14
13	15	34		11	18	4.3	M5	16
15	15	40		13	22	5.3	M6	20
17.5	20	48		18	26	6.6	M8	25
18	25	53		18	29	6.6	M8	30
23	30	69		22	38	8.4	M10	40
28	35	82		26	46	10.5	M12	50

# EG

Einzel geschlossen



Typ	Gewicht	dr	D	H	h	Toleranz	A	A1	Toleranz	L
	[g]	[mm]				[µm]	[mm]		[µm]	[mm]
EG12	130	12	22	35	18	+0.01 +0.02	43	21.5	+/- 0.02	39
EG16	200	16	26	42	22		53	26.5		43
EG20	340	20	32	50	25		60	30		54
EG25	650	25	40	60	30		78	39		67
EG30	970	30	47	70	35		87	43.5		79
EG40	1800	40	62	90	45		108	54		91
EG50	2400	50	75	105	50		132	66		113

- Gewichtsangabe mit Linearkugellager
- Tragzahlen nach Spezifikationen
- Schmierbohrung M8x1

EG



Wellen-Ø                    12 mm - 50 mm  
 Dichtungen                UU  
 Zus. Vorsatzdichtungen V

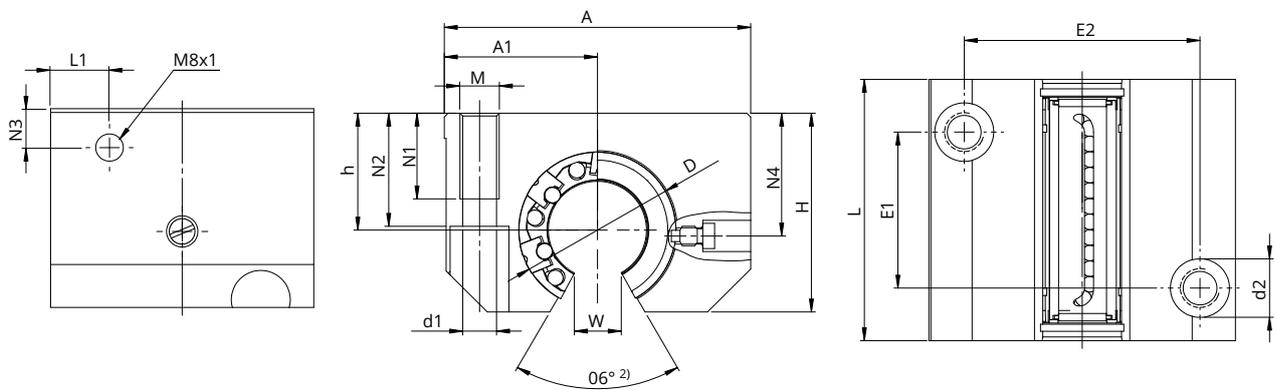
E

LINEARGEHÄUSE-EINHEIT

N1	N2	N3	L1	E1	Toleranz	E2	Toleranz	d1	d2	M	Wellen-Ø
[mm]					[µm]	[mm]	[µm]	[mm]			
13	16.5	10	10.5	23	+/- 0.15	32	+/- 0.15	4.2	8	M5	12
13	21	10	11.5	26		40		5.2	10	M6	16
18	24	10	13.5	32		45		6.8	11	M8	20
22	29	10	15	40		60		8.6	15	M10	25
22	34	11.5	16	45		68		8.6	15	M10	30
26	44	14	18	58		86		10.3	18	M12	40
34	49	12.5	22	50		108		14	20	M16	50

# EGO

Einzel offen



Typ	Gewicht	dr	D	H	h	Toleranz	A	A1	Toleranz	L	L1
	[g]		[mm]			[µm]	[mm]		[µm]	[mm]	
EGO12	110	12	22	28	18	+0.01 +0.02	43	21.5	+/- 0.02	39	10.5
EGO16	170	16	26	35	22		53	26.5		43	11.5
EGO20	300	20	32	42	25		60	30		54	13.5
EGO25	570	25	40	51	30		78	39		67	15
EGO30	860	30	47	60	35		87	43.5		79	16
EGO40	1600	40	62	77	45		108	54		91	18
EGO50	2200	50	75	88	50		132	66		113	22

- Befestigungsschrauben DIN 912-8.8, Federring DIN 7980
- Befestigung des Lagers im Gehäuse mit Fixierschraube
- Gewichtsangabe mit Linearkugellager
- Tragzahlen nach Spezifikation des Linearkugellagers
- Schmierbohrung M8x1

<sup>1)</sup> Werte der Baureihe LME..UUOP

<sup>2)</sup> Winkel des Gehäuses; Winkel des verwendeten Linearkugellagers beachten

### EGO

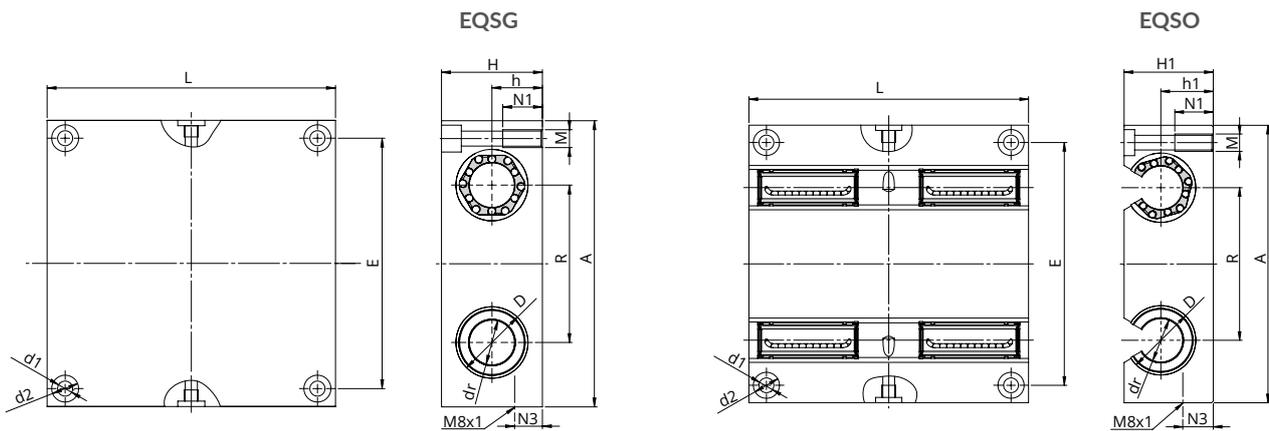
Wellen-Ø                    12 mm - 50 mm  
 Dichtungen                UU  
 Zus. Vorsatzdichtungen V



N1	N2	N3	N4	E1	Toleranz	E2	Toleranz	d1	d2	M	W 1)	Wellen-Ø
[mm]					[µm]	[mm]	[µm]	[mm]				
11	16.5	10	16.65	23	+/- 0.15	32	+/- 0.15	4.2	8	M5	7.5	12
13	21	10	22	26		40		5.2	10	M6	10	16
18	24	10	25	32		45		6.8	11	M8	10	20
22	29	10	31.5	40		60		8.6	15	M10	12.5	25
22	34	11.5	33	45		68		8.6	15	M10	12.5	30
26	44	14	43.5	58		86		10.3	18	M12	16.8	40
34	49	12.5	47.5	50		108		14	20	M16	21	50

## EQSG, EQSO

Quattro geschlossen,  
Quattro offen



Typ	Gewicht	Typ	Gewicht	dr	D	H	H1	h	Toleranz
	[g]		[g]		[mm]				[ $\mu$ m]
EQSG08	180	-	-	8	16	23	-	11.5	+/- 0.02
EQSG12	450	EQSO12	350	12	22	32	30	16	
EQSG16	630	EQSO16	600	16	26	36	35	18	
EQSG20	1450	EQSO20	1250	20	32	46	42	23	
EQSG25	2650	EQSO25	2200	25	40	56	51	28	
EQSG30	3700	EQSO30	3200	30	47	64	60	32	
EQSG40	7300	EQSO40	6750	40	62	80	77	40	
EQSG50	13000	EQSO50	12400	50	75	98	93	48	

- Gewichtsangabe mit Linearkugellager
- Tragzahlen nach Spezifikationen
- Schmierbohrung M8x1

Wellen-Ø 8 mm - 50 mm  
 Dichtungen UU  
 Zus. Vorsatzdichtungen V

EQSG



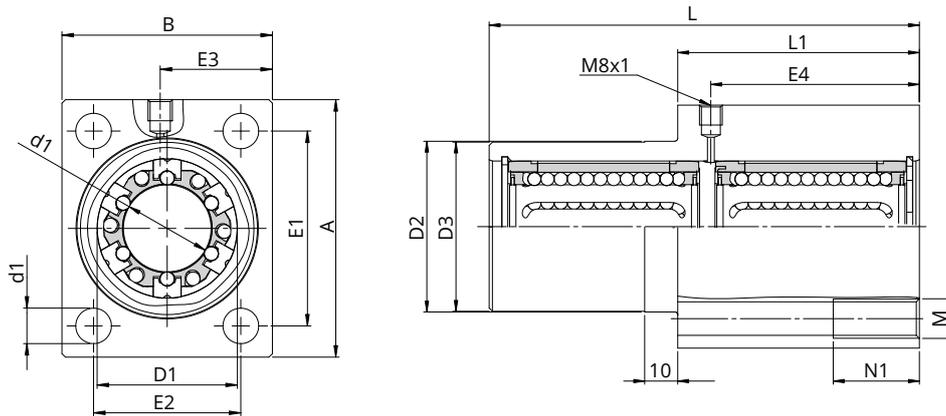
EQSO



h1	Toleranz	A	R	Toleranz	E	N1	N3	d1	d2	M	Wellen-Ø
[mm]	[µm]	[mm]		[µm]	[mm]						
-	+/- 0.02	65	32	+/- 0.02	55	11	19.5	4.2	8	M5	8
18		85	42		73	13	27	5.2	10	M6	12
22		100	54		88	13	31	5.2	10	M6	16
25		130	72		115	18	39	6.8	11	M8	20
30		160	88		140	22	48	8.6	15	M10	25
35		180	96		158	26	55	10.3	18	M12	30
45		230	122		202	34	71	14	20	M16	40
55		280	152		250	34	86	14	20	M16	50

# ETFG

## Tandem Flansch



Typ	Gewicht	dr	D1	D2 g7	D3	Toleranz	A	B	E1	Toleranz
	[g]		[mm]			[µm]	[mm]			[µm]
ETFG12	200	12	22	30	30	+ 0.20 - 0.50	42	34	32	+/- 0.20
ETFG16	320	16	26	35	35		50	40	38	
ETFG20	550	20	32	42	42		60	50	45	
ETFG25	1170	25	40	52	52		74	60	56	
ETFG30	1500	30	47	61	61		84	70	64	

- Gewichtsangabe mit Linearkugellager
- Tragzahlen nach Spezifikationen
- Schmierbohrung M8x1

### ETFG



Wellen-Ø 12 mm - 30 mm  
Dichtungen UU

E

LINEARGEHÄUSE-EINHEIT

E2	Toleranz	E3	E4	L	L1	d1	M	N1	Wellen-Ø
[mm]	[µm]	[mm]		[mm]					
24	+/- 0.25	19	36	76	46	5.3	M6	13	12
28		22	40	84	50	6.6	M8	18	16
35		27	50	104	60	8.4	M10	22	20
42		32	63	130	73	10.5	M12	26	25
50		37	74	152	82	13.5	M16	34	30

## 3.1 Produktübersicht



### Präzisionswellen

Präzisionswellen werden zur Lagerung rotierender Teile sowie zur Übertragung von Drehbewegungen und Drehmomenten verwendet. Außerdem erhält man mit Präzisionswellen - kombiniert mit Linearkugellagern, Wellenböcken und Gehäusen - wirtschaftliche Linearführungen.

### Anwendung

Im Maschinenbau gehören Wellen zu den häufiger verwendeten Maschinenelementen. Präzisionswellen sind sehr gut als Führungswellen in Verbindung mit Linearkugellagern oder Profillaufrollen geeignet und sind natürlich auch als Achsen oder als Führungsstangen für Gleitlagerungen verwendbar. Auch zum Streck- und Richtwalzen eignen sich die induktivgehärteten Präzisionswellen hervorragend.

#### TYPEN IN DER ÜBERSICHT

Typ	Bezeichnung	Lieferbare Ø	Toleranz Außen-Ø	Ausführung	Werkstoff	Härte der Oberfläche
Präzisionsstahlwellen	W	3 - 120 mm	h6	induktivgehärtet und geschliffen	Cf 53 (1.1213)	62 +/- 2 HRC
Präzisionsstahlwellen	WV	3 - 120 mm	h7	hartverchromt induktivgehärtet und geschliffen	Cf 53 (1.1213) korrosionsbeständig	900 - 1100 HV
Präzisionsstahlwellen	WKB	3 - 100 mm	h6	induktivgehärtet und geschliffen	X46Cr13 (1.4034) korrosionsbeständig	53 +/- 2 HRC
Präzisionsstahlwellen	WKA	4 - 100 mm	h6	induktivgehärtet und geschliffen	X90CrMoV18 (1.4112) korrosions- und säurebeständig	54 +/- 2 HRC
Hohlwellen	WH	12 - 100 mm	h6	induktivgehärtet und geschliffen	100Cr6/C60 (1.3505/1.9601)	62 +/- 2 HRC
Kolbenstangen	K	6 - 100 mm	f7	hartverchromt	Ck45 (1.1191) 20MnV6 (1.5217)	

E

PRÄZISIONSWELLEN

#### Spezielle Kundenanforderungen

##### Korrosionsbeständigkeit

Präzisionswellen aus X46 oder X90 sind besonders in Branchen von Bedeutung, bei denen Korrosionsbeständigkeit eine wichtige Rolle spielt, wie z.B. Reinraum-Anwendungen in der Halbleiterindustrie, Medizintechnik, etc.

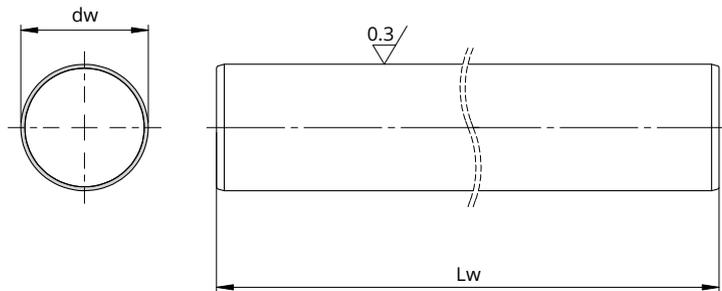
##### Verschleißfestigkeit

Für hohe Festigkeit gegen Verschleiß sind hartverchromte Präzisionswellen empfehlenswert. Auch diese sind korrosionsbeständig.

# W

## Präzisionsstahl

Wellen-Ø 3 mm -100 mm  
Werkstoff Cf53 / 1.1213  
Oberflächenhärte 59 HRC min.



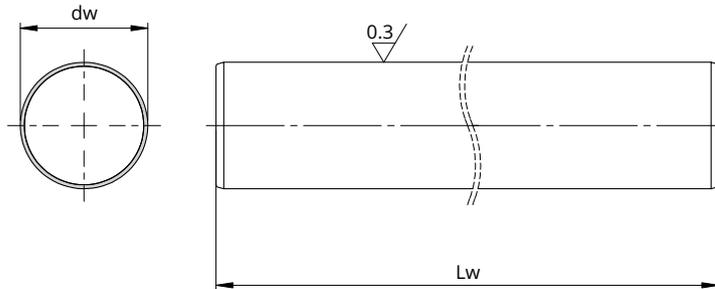
Typ	Gewicht [kg/m]	dw	Lw (max) [mm]	Rht (min) <sup>1)</sup> ISO 13012	Toleranz ISO h6 [µm]
W3	0.055	3	2000	0.4 <sup>2)</sup>	0 / -6
W4	0.098	4	2000	0.4 <sup>2)</sup>	0 / -8
W5	0.154	5	3900	0.4 <sup>2)</sup>	0 / -8
W6	0.222	6	6000	0.4	0 / -8
W8	0.394	8	6200	0.4	0 / -9
W10	0.616	10	6200	0.4	0 / -9
W12	0.888	12	6200	0.6	0 / -11
W14	1.208	14	6200	0.6	0 / -11
W15	1.387	15	6100	0.6	0 / -11
W16	1.578	16	7200	0.6	0 / -11
W18	1.997	18	6200	0.6	0 / -11
W20	2.466	20	7200	0.9	0 / -13
W22	2.980	22	6000	0.9	0 / -13
W24	3.551	24	6000	0.9	0 / -13
W25	3.853	25	7800	0.9	0 / -13
W28	4.833	28	7800	0.9	0 / -13
W30	5.549	30	7800	0.9	0 / -13
W32	6.313	32	7800	1.5	0 / -16
W35	7.552	35	7800	1.5	0 / -16
W40	9.864	40	7800	1.5	0 / -16
W45	12.520	45	7800	1.5	0 / -16
W50	15.413	50	7800	1.5	0 / -16
W60	22.195	60	7800	2.2	0 / -19
W70	30.210	70	7800	2.2	0 / -19
W80	39.458	80	7800	2.2	0 / -19
W90	49.920	90	7800	3.2	0 / -22
W100	61.620	100	7800	3.2	0 / -22

<sup>1)</sup> Randhärte tiefe

<sup>2)</sup> Durchgehärtet möglich

## WV verchromt

Wellen-Ø 6 mm - 100 mm  
 Werkstoff Cf53 / 1.1213  
 Oberflächenhärte 59 HRC min.  
 Chromschicht ca. 10µm  
 Schichthärte ≥ 800 HV



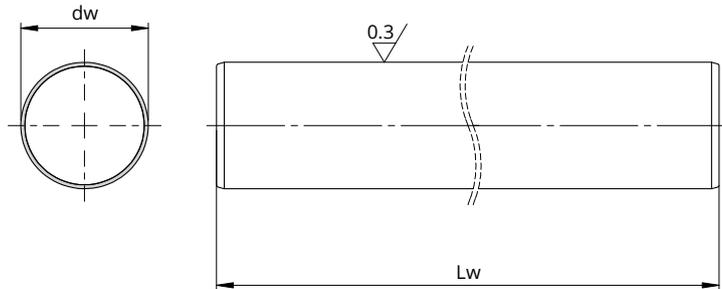
Typ	Gewicht [kg/m]	Lw (max)	Lw [mm]	Rht (min) <sup>1)</sup> ISO 13012	Toleranz ISO h7 [µm]
WV6	0.222	6	6000	0.4	0 / -12
WV8	0.394	8	6000	0.4	0 / -15
WV10	0.616	10	6200	0.4	0 / -15
WV12	0.888	12	6200	0.6	0 / -18
WV14	1.208	14	6200	0.6	0 / -18
WV15	1.387	15	6100	0.6	0 / -18
WV16	1.578	16	7200	0.6	0 / -18
WV18	1.997	18	6000	0.6	0 / -18
WV20	2.466	20	7200	0.9	0 / -21
WV22	2.980	22	6000	0.9	0 / -21
WV24	3.551	24	6000	0.9	0 / -21
WV25	3.853	25	7800	0.9	0 / -21
WV28	4.833	28	6000	0.9	0 / -21
WV30	5.549	30	7800	0.9	0 / -21
WV32	6.313	32	6000	1.5	0 / -25
WV35	7.552	35	6000	1.5	0 / -25
WV40	9.864	40	7800	1.5	0 / -25
WV45	12.520	45	6000	1.5	0 / -25
WV50	15.413	50	7800	1.5	0 / -25
WV60	22.195	60	7800	2.2	0 / -30
WV70	30.210	70	6000	2.2	0 / -30
WV80	39.458	80	7800	2.2	0 / -30
WV90	49.920	90	6000	3.2	0 / -35
WV100	61.620	100	6000	3.2	0 / -35

<sup>1)</sup> Randhärte tiefe

## WKB

korrosionsbeständig X46

Wellen-Ø 3 mm - 100 mm  
Werkstoff X49Cr13 / 1.4034  
Oberflächenhärte 52 HRC min.



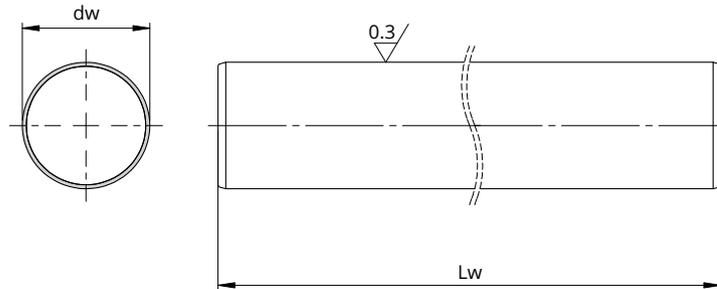
Typ	Gewicht	dw	Lw (max)	Rht (min) <sup>1)</sup> ISO 13012	Toleranz
	[kg/m]				[mm]
					[µm]
WKB3	0.055	3	2000	0.4 <sup>2)</sup>	0 / -6
WKB4	0.098	4	2000	0.4 <sup>2)</sup>	0 / -8
WKB5	0.154	5	3000	0.4 <sup>2)</sup>	0 / -8
WKB6	0.222	6	6000	0.4	0 / -8
WKB8	0.394	8	6000	0.4	0 / -9
WKB10	0.616	10	6000	0.4	0 / -9
WKB12	0.888	12	6000	0.6	0 / -11
WKB14	1.208	14	6000	0.6	0 / -11
WKB15	1.387	15	6000	0.6	0 / -11
WKB16	1.578	16	6000	0.6	0 / -11
WKB18	1.997	18	6000	0.6	0 / -11
WKB20	2.466	20	6000	0.9	0 / -13
WKB22	2.980	22	6000	0.9	0 / -13
WKB24	3.551	24	6000	0.9	0 / -13
WKB25	3.853	25	6000	0.9	0 / -13
WKB28	4.833	28	6000	0.9	0 / -13
WKB30	5.549	30	6000	0.9	0 / -13
WKB32	6.313	32	6000	1.5	0 / -16
WKB35	7.552	35	6000	1.5	0 / -16
WKB40	9.864	40	6000	1.5	0 / -16
WKB45	12.520	45	6000	1.5	0 / -16
WKB50	15.413	50	6000	1.5	0 / -16
WKB60	22.195	60	6000	2.2	0 / -19
WKB70	30.210	70	6000	2.2	0 / -19
WKB80	39.458	80	6000	2.2	0 / -19
WKB90	49.920	90	6000	3.2	0 / -22
WKB100	61.620	100	6000	3.2	0 / -22

<sup>1)</sup> Randhärte tiefe

<sup>2)</sup> Durchgehärtet möglich

## WKA

korrosionsbeständig X90



Wellen-Ø                    3 mm - 100 mm  
 Werkstoff                X90CrMoV18 / 1.4112  
 Oberflächenhärte    54 HRC min.

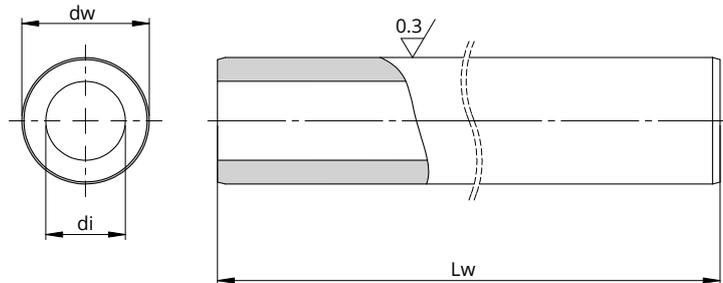
Typ	Gewicht	dw	Lw (max)	Rht (min) <sup>1)</sup> ISO 13012	Toleranz ISO h6
	[kg/m]		[mm]		[µm]
WKA3	0.098	3	2000	0.4 <sup>2)</sup>	0 / -8
WKA5	0.154	5	3800	0.4 <sup>2)</sup>	0 / -8
WKA6	0.222	6	6000	0.4	0 / -8
WKA8	0.394	8	6000	0.4	0 / -9
WKA10	0.616	10	6000	0.4	0 / -9
WKA12	0.888	12	7800	0.6	0 / -11
WKA14	1.208	14	7800	0.6	0 / -11
WKA15	1.387	15	7800	0.6	0 / -11
WKA16	1.578	16	7800	0.6	0 / -11
WKA18	1.997	18	6000	0.6	0 / -11
WKA20	2.466	20	7800	0.9	0 / -13
WKA22	2.980	22	6000	0.9	0 / -13
WKA24	3.551	24	6000	0.9	0 / -13
WKA25	3.853	25	7800	0.9	0 / -13
WKA28	4.833	28	6000	0.9	0 / -13
WKA30	5.549	30	7800	0.9	0 / -13
WKA32	6.313	32	6000	1.5	0 / -16
WKA35	7.552	35	6000	1.5	0 / -16
WKA40	9.864	40	7800	1.5	0 / -16
WKA45	12.520	45	6000	1.5	0 / -16
WKA50	15.413	50	7800	1.5	0 / -16
WKA60	22.195	60	7800	2.2	0 / -19
WKA70	30.210	70	6000	2.2	0 / -19
WKA80	39.458	80	6000	2.2	0 / -19
WKA90	49.920	90	6000	3.2	0 / -22
WKA100	61.620	100	6000	3.2	0 / -22

<sup>1)</sup> Randhärte tiefe

<sup>2)</sup> Durchgehärtet möglich

## WH Hohlwellen

Wellen-Ø 12 mm - 80 mm  
Werkstoff C60 / 1.0601  
Oberflächenhärte 59 HRC min.

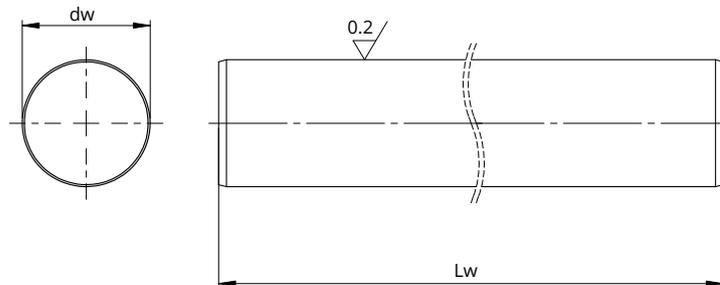


Typ	Gewicht [kg/m]	dw	Lw (max) [mm]	di	Rht (min) <sup>1)</sup> ISO 13012	Toleranz ISO h6 [µm]
WH16	1.28	16	6000	7	0.6	0 / -11
WH20	1.25	20	6000	14	0.9	0 / -13
WH25	2.35	25	6000	15.6	0.9	0 / -13
WH30	3.5	30	6000	18.3	0.9	0 / -13
WH40	4.99	40	6000	28	1.5	0 / -16
WH50	9.91	50	6000	29.7	1.5	0 / -16
WH60	14.2	60	6000	36	2.2	0 / -19
WH80	19.4	80	6000	57	2.2	0 / -19

<sup>1)</sup> Randhärte tiefe

## K Kolbenstangen

Wellen-Ø 6 mm - 100 mm  
 Werkstoff Ck45 / 1.1191  
 oder 20MnV6 / 1.5217  
 Schichthärte  $\geq 800\text{HV}$



## E

PRÄZISIONSWELLEN

Typ	Gewicht	dw	Lw (max)	Chromschicht	Toleranz
	[kg/m]				[mm]
WKA6	0.222	6	6000	$\geq 20$	-10 / -22
WKA8	0.394	8	6000	$\geq 20$	-13 / -28
WKA10	0.616	10	6000	$\geq 20$	-13 / -28
WKA12	0.888	12	6000	$\geq 20$	-16 / -34
WKA14	1.208	14	6000	$\geq 20$	-16 / -34
WKA15	1.387	15	6000	$\geq 20$	-16 / -34
WKA16	1.578	16	6000	$\geq 20$	-16 / -34
WKA18	1.997	18	6000	$\geq 20$	-16 / -34
WKA20	2.466	20	6000	$\geq 20$	-20 / -41
WKA22	2.980	22	6000	$\geq 20$	-20 / -41
WKA24	3.551	24	6000	$\geq 20$	-20 / -41
WKA25	3.853	25	6000	$\geq 20$	-20 / -41
WKA28	4.833	28	6000	$\geq 20$	-20 / -41
WKA30	5.549	30	6000	$\geq 20$	-20 / -41
WKA32	6.313	32	6000	$\geq 20$	-25 / -50
WKA35	7.552	35	6000	$\geq 20$	-25 / -50
WKA40	9.864	40	6000	$\geq 20$	-25 / -50
WKA45	12.520	45	6000	$\geq 20$	-25 / -50
WKA50	15.413	50	6000	$\geq 20$	-25 / -50
WKA60	22.195	60	6000	$\geq 20$	-30 / -60
WKA70	30.210	70	6000	$\geq 20$	-30 / -60
WKA80	39.458	80	6000	$\geq 20$	-30 / -60
WKA90	49.920	90	6000	$\geq 20$	-36 / -71
WKA100	61.620	100	6000	$\geq 20$	-36 / -71

# Klemmelemente

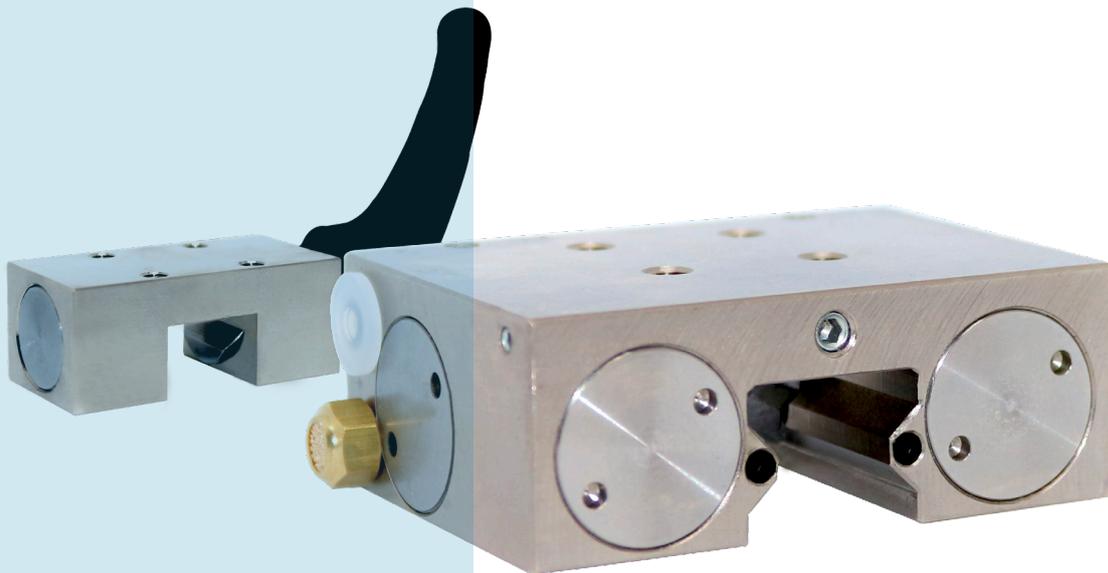
ZIMMER und  
EUROPÄISCHE  
PARTNER

## ZIMMER

Die Klemmelemente der Zimmer Group erfüllen beim Positionieren und Halten Aufgaben von höchster Bedeutung. Sie stellen die Präzision von Bearbeitungsvorgängen sicher, ermöglichen mit kurzen Zykluszeiten eine effiziente Produktion und sorgen mit sicherem Halt für ein Höchstmaß an Sicherheit für Mensch und Maschine.

## EUROPÄISCHE PARTNER

Unser Partner fertigt seit über 30 Jahren Automatisierungskomponenten. Für Linearführungen und Wellen wird eine umfangreiche Palette an Klemmelementen konzipiert, realisiert und produziert.



# Klemmelemente

## 1. ZIMMER

1.1 Produktübersicht	Seite	F3 - F4
1.2 ZIMMER Klemmelemente für SCHNEEBERGER MINIRAIL	Seite	F5
MINIHK - manuell klemmen bistabil	Seite	F7 - F8
MCP - pneumatisch klemmen NO	Seite	F9 - F10
MCPS - pneumatisch klemmen NC	Seite	F11 - F12
1.3 ZIMMER Klemmelemente für SCHNEEBERGER MONORAIL	Seite	F13
HK - manuell klemmen bistabil	Seite	F15 - F16
MK - pneumatisch klemmen NO	Seite	F17 - F18
MKS - pneumatisch klemmen NC	Seite	F19 - F20
1.4 ZIMMER Klemmelemente für Rund- und Wellenführungen	Seite	F21
HKR - manuell klemmen bistabil	Seite	F23 - F24
MKR - pneumatisch klemmen NO	Seite	F25 - F26
MKRS - pneumatisch klemmen NC	Seite	F27 - F28

## 2. Europäische Partner

2.1 Produktübersicht	Seite	F29 - F30
2.2 Klemmelemente für SCHNEEBERGER MINIRAIL	Seite	F31
FRCMAN-M-LT - manuell klemmen bistabil	Seite	F32
2.3 Klemmelemente für SCHNEEBERGER MONORAIL	Seite	F33
FRCMAN-LT - manuell klemmen bistabil	Seite	F35 - F36
FRC SE/DE - pneumatisch klemmen NO	Seite	F37 - F38
FRCDPH SE/DE - pneumatisch klemmen NO (hohe Klemmkraft)	Seite	F39 - F40
FRC SEM/DEM - pneumatisch klemmen NC	Seite	F41 - F42
FRCDPH SEM/DEM - pneumatisch klemmen NC (hohe Klemmkraft)	Seite	F43 - F44
2.4 Klemmelemente für Rund- und Wellenführungen	Seite	F45
FRCCMAN-LT - manuell klemmen bistabil	Seite	F46
FRCC SE/DE - pneumatisch klemmen NO	Seite	F47 - F48
FRCC SEM/DEM - pneumatisch klemmen NC	Seite	F49 - F50

## 1.1 Produktübersicht

### Manuell klemmen

**MINIHK**  
für MINIRAIL



**HK**  
für MONORAIL



**HKR**  
für Rund- und Wellenführungen



### Pneumatisch klemmen NO

**MCP**  
für MINIRAIL



**MK**  
für MONORAIL



**MKR**  
für Rund- und Wellenführungen



### Pneumatisch klemmen NC

**MCPS**  
für MINIRAIL



**MKS**  
für MONORAIL

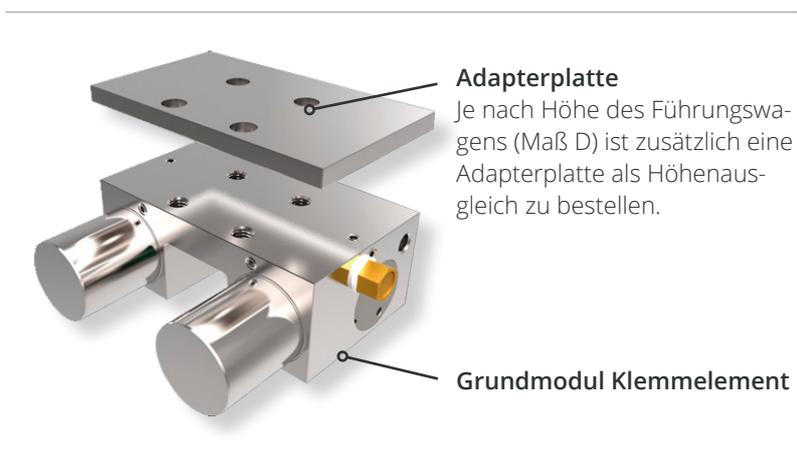


**MKRS**  
für Rund- und Wellenführungen



## Bestellcode

Die Tabelle enthält die Bestellnummern der Elemente und, sofern erforderlich, die Bestellnummer der zugehörigen Adapterplatte (Zubehör). Geben Sie bitte beide Bestellnummern an, wenn eine Adapterplatte erforderlich ist. Maße und Aufrisszeichnungen finden Sie unter der jeweiligen Serie.



	MK / MKS	35	03 MR	+	PMK 35-7
<b>MINIRAIL</b> MINIHK = Manuell MCP = Pneumatisch NO MCPS = Pneumatisch NC (Federenergiespeicher)					
<b>MONORAIL</b> HK = Manuell MK = Pneumatisch NO MKS = Pneumatisch NC (Federenergiespeicher)					
Baugröße					
Schienen/Wagenkombination					
wenn eine Adapterplatte erforderlich ist					
Adapterplatte					

F

ZIMMER KLEMMELEMENTE

## 1.2 ZIMMER Klemmelemente für SCHNEEBERGER MINIRAIL



### DIE SERIEN IN DER ÜBERSICHT

Wagen Typ / Größe	7	9	12	15	14	18	24	42
<b>MANUELL HK</b>								
MNNS	0	0	0	0				
MNN	0	0	0	0	0	0	0	0
MNNL	0	0	0	0	0	0	0	0
MNNXL	0	0	0	0				
<b>PNEUMATISCH MCP</b>								
MNNS	0	0	0	0				
MNN	0	0	0	0			0	0
MNNL	0	0	0	0			0	0
MNNXL	0	0	0	0				
<b>PNEUMATISCH MCPS</b>								
MNNS	0	0	0	0				
MNN	0	0	0	0			0	0
MNNL	0	0	0	0			0	0
MNNXL	0	0	0	0				

## MINIHK

### Produktvorteile

- **kleine Bauweise**  
für Miniatur - Profilschienenführungen
- **werkzeugloses Öffnen und Schließen (bistabil)**  
durch Drehen der Rändelschraube
- **wartungsfrei**  
bis zu 50.000 statische Klemmzyklen



ZIMMER  
group

## MCP

### Produktvorteile

- **kleine Bauweise**  
für Miniatur - Profilschienenführungen
- **energielos geöffnet (NO)**  
mit Druck schließend
- **hohe Standzeit**  
bis zu 5 Mio. statische Klemmzyklen



ZIMMER  
group

## MCPS

### Produktvorteile

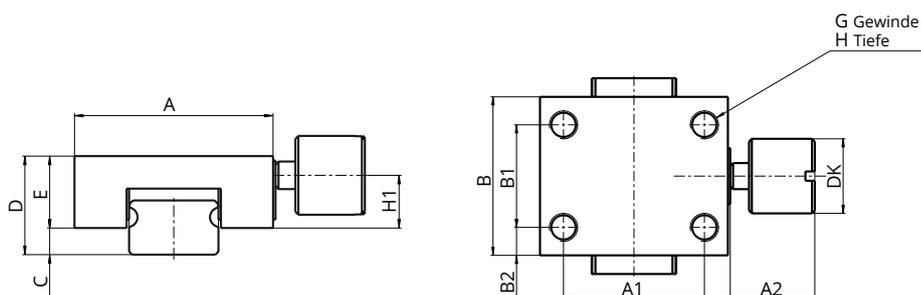
- **kleine Bauweise**  
für Miniatur - Profilschienenführungen
- **energielos geschlossen (NC)**  
durch Federenergiespeicher
- **hohe Standzeit**  
bis zu 5 Mio. statische Klemmzyklen
- **höhere Haltekraft**  
durch die Ansteuerung mit PLUS- Luft
- **Sicherheitselement**  
sicheres Klemmen bei Energieausfall



ZIMMER  
group

## MINIHK

manuell klemmen bistabil



Baugröße	Wagentyp	Klemmelement	A	A1	A2	B	B1
			[mm]				
7	MNNS, MNN, MNNL, MNNXL	HK0700M	17	12	7	12	8
9	MNNS, MNN, MNNL, MNNXL	HK0900M	20	15	9	17	11
12	MNNS, MNN, MNNL, MNNXL	HK1200M	27	20	10	19	13
15	MNNS, MNN, MNNL, MNNXL	HK1500M	32	25	14	20	14
14	MNN, MNNL	HK0700MW	25	19	6.65	12	8
18	MNN, MNNL	HK0900MW	30	23	9	17	11
24	MNN, MNNL	HK1200MW	40	30	10	19	13
42	MNN, MNNL	HK1500MW	60	45	14	22	15

\* Mit leicht geölter Schmierschicht (ISO VG 68) getestet.

## MINIHK manuell



ZIMMER

Schienengröße 7 mm - 42 mm  
 Gehäuse rostfreier Stahl  
 Betriebstemperatur -10°C - +70°C

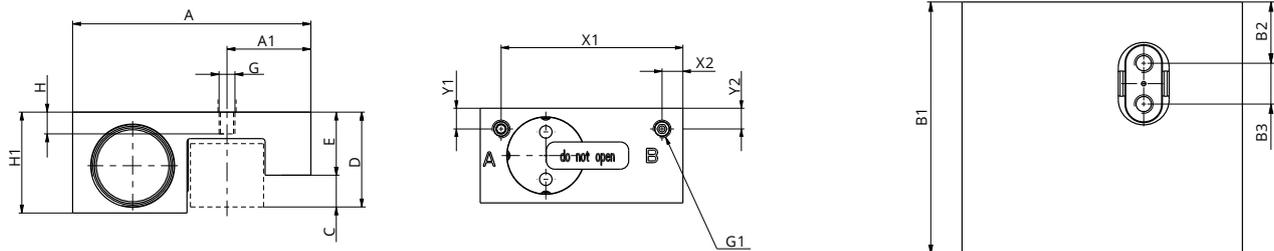
F

ZIMMER KLEMMELEMENTE

B2	C	D	DK	E	G	H	H1	Haltekraft*
[mm]								[N]
2	2	8	6	6	M2	2.5	4.3	65
3	2.7	10	8	7.3	M3	3	5.35	100
3	3.5	13	10	9.5	M3	3.6	7.15	150
3	5	16	12	11	M3	4	8.05	180
2	3	9	6	6	M2	6	4.30	65
3	4.2	12	8	7.8	M3	3	5.85	100
3	4	14	10	10	M3	3.5	7.65	150
3.5	4.5	16	12	11.5	M4	4.5	8.55	180

## MCP

pneumatisch klemmen NO



Baugröße	Wagentyp	Klemmelement	A	A1	B1	B2	B3	C
			[mm]					
7	MNNS, MNN, MNNL, MNNXL	auf Anfrage	-	-	-	-	-	-
9	MNNS, MNN, MNNL, MNNXL	MCP0901A	32.5	9.7	34	8.25	5.5	1.45
12	MNNS, MNN, MNNL, MNNXL	MCP1201A	37.5	13.2	34	8.25	5.5	2.95
15	MNNS, MNN, MNNL, MNNXL	MCP1504A	41.5	15.7	34	8	6	3.95
24	MNN, MNNL	MCP1200MW	50	19.7	34	8.25	5.5	3.95
42	MNN, MNNL	MCP1503MW	68	28.7	34	8	6	3.95

\* Mit leicht geölter Schmierschicht (ISO VG 68) getestet.

## MCP pneumatisch NO

Schienengröße 7 mm - 42 mm  
 Gehäuse chemisch vernickelter Stahl  
 Betriebstemperatur -10°C - +70°C  
 Betriebsdruck min. 3 - max. 6 bar

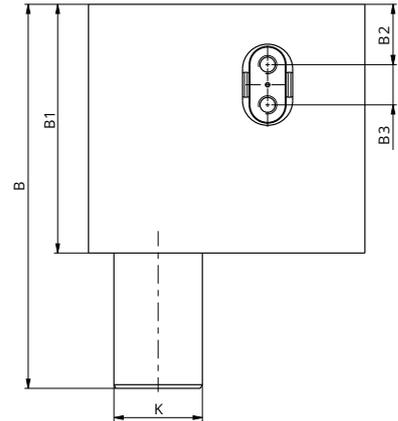
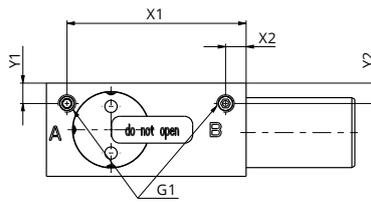
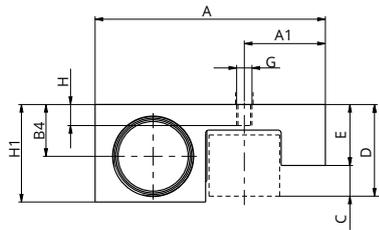


F

ZIMMER KLEMMELEMENTE

D	E	G	G1	H	H1	X1	X2	Y1	Y2	Haltekraft*
[mm]										[N]
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	8.55	M2.5	M3	3.3	15	30.5	3.5	3.5	3.5	130
13	10.05	M2.5	M3	3.5	16	30.5	3.5	3.5	3.5	280
16	12.05	M2.5	M3	3.8	16	30.5	3.5	3.5	3.5	320
14	10.05	M2.5	M3	3.5	16	30.5	3.5	3.5	3.5	280
16	12.05	M2.5	M3	3.8	16	30.5	3.5	3.5	3.5	320

## MCPS pneumatisch klemmen NC



Baugröße	Wagentyp	Klemmelement	A	A1	B	B1	B2	B3	B4
			[mm]						
7	MNNS, MNN, MNNL, MNNXL	auf Anfrage	-	-	-	-	-	-	-
9	MNNS, MNN, MNNL, MNNXL	MCPS0901A	32.5	9.7	52.5	34	8.25	5.5	8
12	MNNS, MNN, MNNL, MNNXL	MCPS1201A	37.5	13.2	52.5	34	8.25	5.5	8.5
15	MNNS, MNN, MNNL, MNNXL	MCPS1504A	41.5	15.7	52.5	34	8	6	8.5
24	MNN, MNNL	MCPS1200MW	50	19.7	52.5	34	8.25	5.5	8.5
42	MNN, MNNL	MCPS1503MW	68	28.7	52.5	34	8	6	8.5

\* Mit leicht geölter Schmierschicht (ISO VG 68) getestet.

## MCPS pneumatisch NC

Schienengröße 7 mm - 42 mm  
 Gehäuse chemisch vernickelter Stahl  
 Betriebstemperatur -10°C - +70°C  
 Betriebsdruck min. 5.5 - max. 6 bar

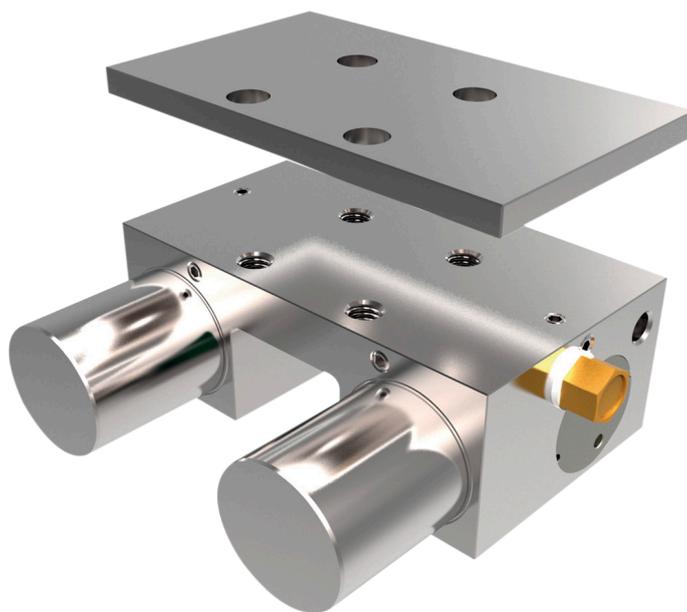


F

ZIMMER KLEMMELEMENTE

C	D	E	G	G1	H	H1	K	X1	X2	Y1	Y2	Haltekraft*
[mm]												[N]
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.45	10	8.55	M2.5	M3	3.3	15	12	30.5	3.5	3.5	3.5	80
2.95	13	10.05	M2.5	M3	3.5	16	12	30.5	3.5	3.5	3.5	240
3.95	16	12.05	M2.5	M3	3.8	16	12	30.5	3.5	3.5	3.5	360
3.95	14	10.05	M2.5	M3	3.5	16	12	30.5	3.5	3.5	3.5	250
3.95	16	12.05	M2.5	M3	3.8	16	12	30.5	3.5	3.5	3.5	240

## 1.3 ZIMMER Klemmelemente für SCHNEEBERGER MONORAIL



### DIE SERIEN IN DER ÜBERSICHT

Wagen Typ / Größe	15	20	25	30	35	45	55	65	100
<b>MANUELL HK</b>									
BM Wagen	o	o	o	o	o	o			
MR Wagen			o	o	o	o	o	o	o
<b>PNEUMATISCH MK</b>									
BM Wagen	o	o	o	o	o	o			
MR Wagen			o	o	o	o	o	o	o
<b>PNEUMATISCH MKS</b>									
BM Wagen	o	o	o	o	o	o			
MR Wagen			o	o	o	o	o	o	o

## HK

### Produktvorteile

- **breites Produktsortiment**  
für MONORAIL - Profilschienenführungen
- **werkzeugloses Öffnen und Schließen (bistabil)**  
durch Drehen des Klemmhebels
- **wartungsfrei**  
bis zu 50.000 statische Klemmzyklen



## MK

### Produktvorteile

- **breites Produktsortiment**  
für MONORAIL - Profilschienenführungen
- **energielos geöffnet (NO)**  
mit Druck schließend
- **hohe Standzeit**  
bis zu 5 Mio. statische Klemmzyklen



## MKS

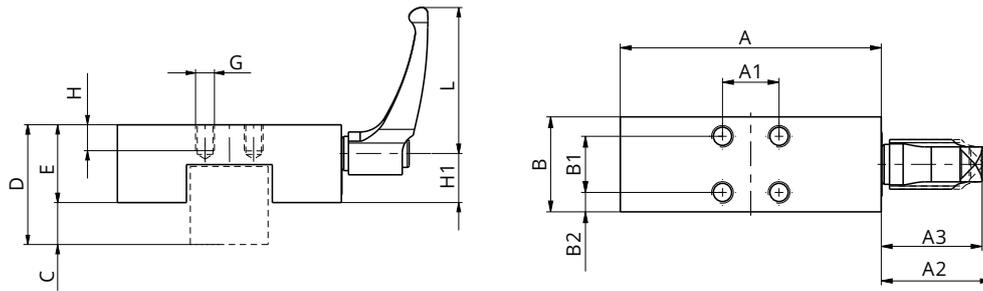
### Produktvorteile

- **breites Produktsortiment**  
für MONORAIL - Profilschienenführungen
- **energielos geschlossen (NC)**  
durch Federenergiespeicher
- **hohe Standzeit**  
bis zu 5 Mio. statische Klemmzyklen
- **höhere Haltekraft**  
durch die Ansteuerung mit PLUS- Luft
- **Sicherheitselement**  
sicheres Klemmen bei Energieausfall



# HK

## manuell klemmen bistabil



Baugröße	Wagentyp	Klemmelement	Wagentyp: Adapterplatte*	A	A1	A2	A3
				[mm]			
15	BMW A, C, F, J, K	HK1503BM	C: PHK15-4	47	17	33.5	30.5
20	BMW A, B, C, D, N	HK2003BM	-	60	15	33.5	30.5
25	BMW A, B, C, D, E, F, G	HK2503BM	C, D, E: PHK25-4	70	20	41.5	38.5
30	BMW A, B, F, G	HK3003BM	C, D, E: PHK30-3	90	22	50.5	46.5
35	BMW A, B, F, G	HK3503BM	C, D, E: PHK35-7	100	24	50.5	46.5
45	BMW A, B	HK4503BM	C, D: PHK45-10	120	26	50.5	46.5
25	MRW A, B, C, D, E	HK2503MR	C, D, E: PHK25-4	70	20	43.6	40.6
30	MRW A, B, C, D, F, G	HK3003MR	C, D: PHK30-3	90	22	50.5	46.5
35	MRW A, B, C, D, E	HK3503MR	C, D, E: PHK35-7	100	24	50.5	46.5
45	MRW A, B, C, D	HK4503MR	C, D: PHK45-10	120	26	50.5	46.5
55	MRW A, B, C, D	HK5503MR	C, D: PHK55-10	140	30	61.5	56.5
65	MRW C, D	HK6501A	-	160	35	61.5	56.5
100	MRW B	auf Anfrage	-	-	-	-	-

\* Adapterplatte und Klemmelement müssen gemeinsam bestellt werden.

\*\* Mit leicht geölter Schmierschicht (ISO VG 68) getestet.

## HK manuell

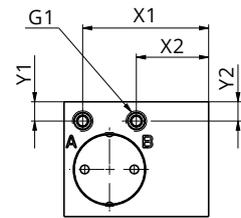
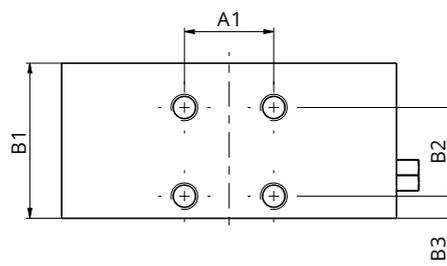
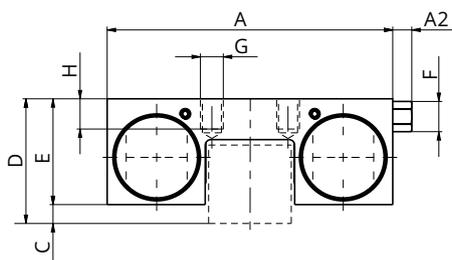


Schienengröße 15 mm - 100 mm  
 Gehäuse chemisch vernickelter Stahl  
 Betriebstemperatur -10°C - +70°C

B	B1	B2	C	D	E	G	H	H1	L	Haltekraft**
[mm]										[N]
24	17	4	5	24	19	M4	5	14.3	44	1200
24	15	4.5	7	30	23	M5	6	17.5	44	1200
30	20	5	7	36	29	M6	7	22.3	63	1200
39	22	8.5	10	42	32	M6	8	23.6	78	2000
39	24	7.5	11	48	37	M8	10	31	78	2000
44	26	9	16	60	44	M10	14	32.6	78	2000
30	20	5	13	36	23	M6	8	16.2	63	1200
39	22	8.5	10	42	32	M6	8	23.6	78	2000
39	24	7.5	11	48	37	M8	10	31	78	2000
44	26	9	16	60	44	M10	14	32.6	78	2000
49	30	9.5	19	70	51	M14	14	37.5	95	2000
64	35	14.5	24	90	66	M16	20	45.5	95	2000
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

# MK

## pneumatisch klemmen NO



Baugröße	Wagentyp	Klemmelement	Wagentyp: Adapterplatte*	A	A1	A2	B1	B2
				[mm]				
15	BMW A, C, F, J, K	MK1503BM	C: PMK15-4	55	15	6	39	15
20	BMW A, B, C, D, N	MK2003BM	-	66	20	5	39	20
25	BMW A, B, C, D, E, F, G	MK2503BM	C, D, E: PMK25-4	75	20	5	35	20
30	BMW A, B, F, G	MK3003BM	C, D, E: PMK30-3	90	22	5	39	22
35	BMW A, B, F, G	MK3503BM	C, D, E: PMK35-7	100	24	5	39	24
45	BMW A, B	MK4503BM	C, D: PMK45-10	120	26	5	49	26
25	MRW A, B, C, D, E	MK2503MR	C, D, E: PHK25-4	75	20	5	35	20
30	MRW A, B, C, D, F, G	MK3003MR	C, D: PHK30-3	90	22	5	39	22
35	MRW A, B, C, D, E	MK3503MR	C, D, E: PHK35-7	100	24	5	39	24
45	MRW A, B, C, D	MK4503MR	C, D: PHK45-10	120	26	5	49	26
55	MRW A, B, C, D	MK5503MR	C, D: PHK55-10	128	30	5	49	30
65	MRW C, D	MK6503MR	-	138	30	5	49	30
100	MRW B	auf Anfrage	-	-	-	-	-	-

\* Adapterplatte und Klemmelement müssen gemeinsam bestellt werden.

\*\* Mit leicht geölter Schmierschicht (ISO VG 68) getestet.

Schienengröße 15 mm - 100 mm  
 Gehäuse chemisch vernickelter Stahl  
 Betriebstemperatur -10°C - +70°C  
 Betriebsdruck min. 3 - max. 6 bar

## MK pneumatisch NO



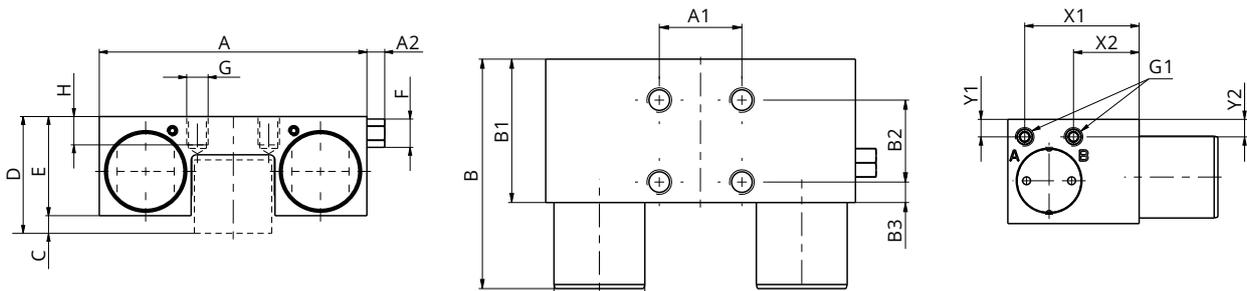
F

ZIMMER KLEMMELEMENTE

B3	C	D	E	F	G	G1	H	X1	X2	Y1	Y2	Haltekraft**
[mm]												[N]
15.5	3.2	24	20.8	8	M4	M5	4.5	34	34	16.1	5.6	650
9	3	30	27	8	M6	M5	6	34.5	17.3	6	4.5	1000
5	3.5	36	32.5	8	M6	M5	8	30	17.5	6.5	6.5	1200
8.5	3.5	42	38.5	8	M8	M5	9	24.5	15	10.3	8.5	1750
7.5	4	48	44	8	M8	M5	10	24.5	14.5	12	11	2000
11.5	8	60	52	8	M10	M5	15	29.5	19.5	14.5	14.5	2250
5	3.5	36	32.5	8	M6	M5	8	30	17.5	6.5	6.5	1200
8.5	3.5	42	38.5	8	M8	M5	9	24.5	15	10.8	9	1200
7.5	4	48	44	8	M8	M5	10	24.5	14.5	12	11	2000
11.5	8	60	52	8	M10	M5	15	29.5	19.5	14.5	14.5	2250
9.5	13	70	57	8	M10	M5	15	29.5	19.5	17	17	2250
9.5	16.5	90	73.5	8	M10	M5	20	29.5	20.8	20	20	2250
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

# MKS

## pneumatisch klemmen NC



Baugröße	Wagentyp	Klemmelement	Wagentyp: Adapterplatte*	A	A1	A2	A3	B	B1	B2
				[mm]						
15	BMW A, C, F, J, K	MKS1503BM	C: PMK15-4	55	15	6	34	58	39	15
20	BMW A, B, C, D, N	MKS2003BM	-	66	20	5	43	61	39	20
25	BMW A, B, C, D, E, F, G	MKS2503BM	C, D, E: PMK25-4	75	20	5	49	56	35	20
30	BMW A, B, F, G	MKS3003BM	C, D, E: PMK30-3	90	22	5	58	68	39	22
35	BMW A, B, F, G	MKS3503BM	C, D, E: PMK35-7	100	24	5	68	67	39	24
45	BMW A, B	MKS4503BM	C, D: PMK45-10	120	26	5	78.8	82	49	26
25	MRW A, B, C, D, E	MKS2503MR	C, D, E: PHK25-4	75	20	5	49	56	35	20
30	MRW A, B, C, D, F, G	MKS3003MR	C, D: PHK30-3	90	22	5	58	68	39	22
35	MRW A, B, C, D, E	MKS3503MR	C, D, E: PHK35-7	100	24	5	68	67	39	24
45	MRW A, B, C, D	MKS4503MR	C, D: PHK45-10	120	26	5	78.8	82	49	26
55	MRW A, B, C, D	MKS5503MR	C, D: PHK55-10	128	30	5	86.8	82	49	30
65	MRW C, D	MKS6503MR	-	138	30	5	96.8	82	49	30
100	MRW B	auf Anfrage	-	-	-	-	-	-	-	-

\* Adapterplatte und Klemmelement müssen gemeinsam bestellt werden.

\*\* Mit leicht geölter Schmierschicht (ISO VG 68) getestet.

Schienengröße 15 mm - 100 mm  
 Gehäuse chemisch vernickelter Stahl  
 Betriebstemperatur -10°C - +70°C  
 Betriebsdruck min. 5.5 - max. 6 bar

## MKS pneumatisch NC

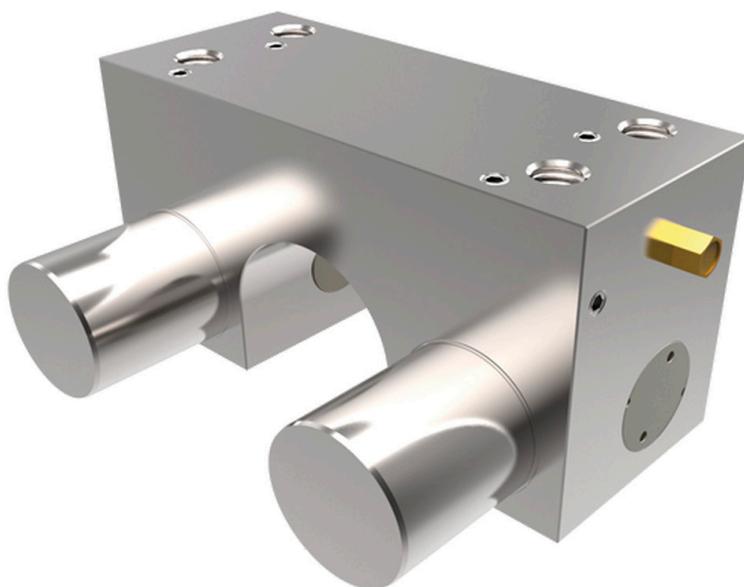


### F

ZIMMER KLEMMELEMENTE

B3	B4	C	D	E	F	G	G1	H	K	X1	X2	Y1	Y2	Haltekraft**
[mm]														[N]
15.5	11.6	3.2	24	20.8	8	M4	M5	4.5	16	34	34	16.1	5.6	400
9	15.5	3	30	27	8	M6	M5	6	20	34.5	17.3	6	4.5	600
5	20	3.5	36	32.5	8	M6	M5	8	22	30	17.5	6.5	6.5	750
8.5	24	3.5	42	38.5	8	M8	M5	9	25	24.5	15	10.3	8.5	1050
7.5	28	4	48	44	8	M8	M5	10	28	24.5	14.5	12	11	1250
11.5	26.8	8	60	52	8	M10	M5	15	30	29.5	19.5	14.5	14.5	1450
5	20	3.5	36	32.5	8	M6	M5	8	22	30	17.5	6.5	6.5	750
8.5	24	3.5	42	38.5	8	M8	M5	9	25	24.5	15	10.8	9	750
7.5	28	4	48	44	8	M8	M5	10	28	24.5	14.5	12	11	1250
11.5	26.8	8	60	52	8	M10	M5	15	30	29.5	19.5	14.5	14.5	1450
9.5	40	13	70	57	8	M10	M5	15	30	29.5	19.5	17	17	1450
9.5	55	16.5	90	73.5	8	M10	M5	20	30	29.5	20.8	20	20	1450
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

## 1.4 ZIMMER Klemmelemente für Rund- und Wellenführungen



### DIE SERIEN IN DER ÜBERSICHT

Welle-Ø	12	16	20	25	30	40	50	60
MANUELL HKR	0	0	0	0	0	0	0	0
PNEUMATISCH MKR	0	0	0	0	0	0	0	0
PNEUMATISCH MKRS	0	0	0	0	0	0	0	0

## HKR

### Produktvorteile

- **herstellerunabhängig**  
für Rund- und Wellenführungen
- **werkzeugloses Öffnen und Schließen (bistabil)**  
durch Drehen des Klemmhebels
- **wartungsfrei**  
bis zu 50.000 statische Klemmzyklen



ZIMMER  
group

## MKR

### Produktvorteile

- **herstellerunabhängig**  
für Rund- und Wellenführungen
- **energielos geöffnet (NO)**  
mit Druck schließend
- **hohe Standzeit**  
bis zu 5 Mio. statische Klemmzyklen

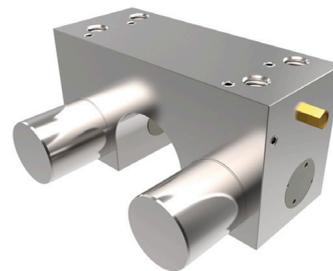


ZIMMER  
group

## MKRS

### Produktvorteile

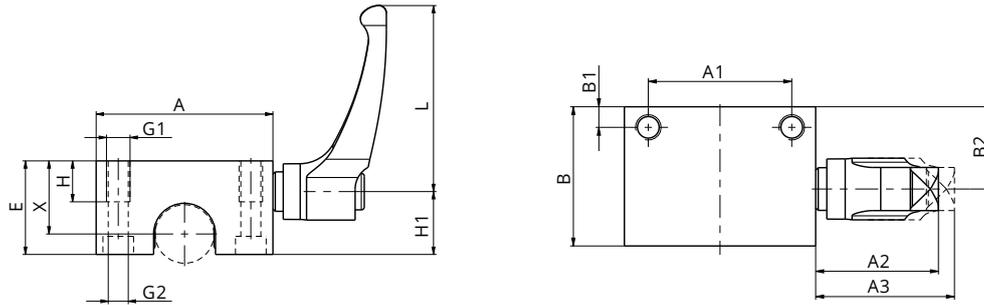
- **herstellerunabhängig**  
für Rund- und Wellenführungen
- **energielos geschlossen (NC)**  
durch Federenergiespeicher
- **hohe Standzeit**  
bis zu 5 Mio. statische Klemmzyklen
- **Sicherheitselement**  
sicheres Klemmen bei Energieausfall



ZIMMER  
group

# HKR

manuell klemmen bistabil



Wellen-Ø [mm]	Klemmelement	A	A1	A2	A3	B	B1
		[mm]					
12	HKR1200A	43	32	30.5	33.5	32	4.5
16	HKR1600A	53	40	30.5	33.5	38	5.5
20	HKR2000A	60	45	38.5	41.5	44	6.5
25	HKR2500A	78	60	38.5	41.5	52	9
30	HKR3000A	87	68	46.5	50.5	58	10
40	HKR4000A	108	86	56.5	61.5	68	11
50	HKR5000A	132	108	56.5	61.5	76	12
60	HKR6000A	157	132	56.5	61.5	76	12

## HKR manuell



ZIMMER  
group

Wellen-Ø 12 mm - 60 mm  
 Gehäuse chemisch vernickelter Stahl  
 Betriebstemperatur -10°C - +70°C

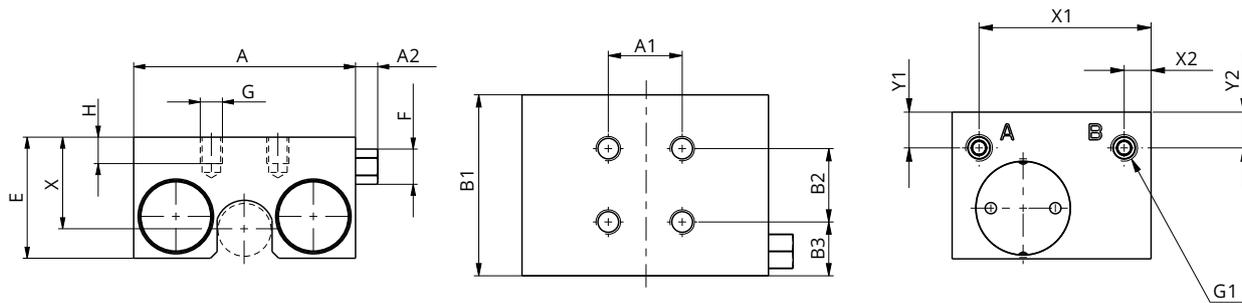
F

ZIMMER KLEMMELEMENTE

B2	E	G1	G2	H	H1	L	X	Haltekraft
[mm]								[N]
18.5	24	M5	4.2	10	16	44	18	1200
22	29	M6	5.0	12	19	44	22	1200
26	32	M8	6.8	14	21.5	63	25	1200
31	38	M10	8.6	16	25	63	30	1200
35	43	M10	8.6	16	28.5	78	35	2000
40.5	53	M12	10.5	20	34.5	95	45	2000
46	58	M16	14.5	22	39.5	95	50	2000
46	68	M16	14.5	22	45	95	60	2000

# MKR

## pneumatisch klemmen NO



Wellen-Ø* [mm]	Klemmelement	A	A1	A2	B1	B2	B3	E	F
12	MKR1200A	50	15	5	37	15	11	27.5	8
16	MKR1600A-A	54	15	5	37	15	11	31.5	8
20	MKR2000A	66	45	5	38	18	13	38	8
25	MKR2500A	77	60	5	42	20	15	43	8
30	MKR3000A	92	68	5	48,5	25	14	48,5	8
40	MKR4000A	120	90	5	49	26	14	62	8
50	MKR5000A	132	108	5	49	30	9,5	67	8
60	MKR6000A	142	108	5	49	30	9,5	67	8

\* Härte min. 54HRC

## MKR pneumatisch NO

Wellen-Ø 12 mm - 60 mm  
 Gehäuse chemisch vernickelter Stahl  
 Betriebstemperatur -10°C - +70°C  
 Betriebsdruck min. 3 - max. 6 bar



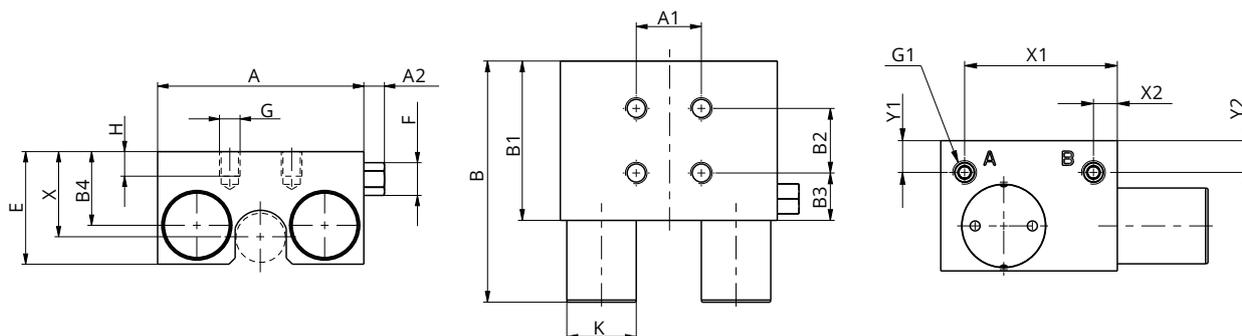
### F

ZIMMER KLEMMELEMENTE

G	G1	H	X	X1	X2	Y1	Y2	Haltekraft
[mm]								[N]
M5	M5	6	18	32	5	6.7	6.7	650
M5	M5	6	22	32	5	10.7	10.7	650
M8	M5	10	25	22	5	10	10	1000
M10	M5	12	30	25	5	12	12	1200
M10	M5	13	35	30	5	12	12	1750
M10	M5	15	45	30	5	15	15	1850
M10	M5	15	50	29.5	19.5	17	17	1850
M10	M5	15	50	29.5	19.5	14	14	1850

# MKRS

pneumatisch klemmen NC



Wellen-Ø* [mm]	Klemmelement	A	A1	A2	B	B1	B2	B3	B4	E
		[mm]								
12	MKRS1200A	50	15	5	56	37	15	11	18	27.5
16	MKRS1600A-A	54	15	5	56	37	15	11	19	31.5
20	MKRS2000A	66	45	5	60	38	18	13	25	38
25	MKRS2500A	77	60	5	63	42	20	15	30	43
30	MKRS3000A	92	68	5	77.5	48.5	25	14	34	48.5
40	MKRS4000A	120	90	5	82	49	26	14	45	62
50	MKRS5000A	132	108	5	82	49	30	9.5	50	67
60	MKRS6000A	142	108	5	82	49	30	9.5	50	67

\* Härte min. 54HRC

## MKRS pneumatisch NC

Wellen-Ø	12 mm - 60 mm
Gehäuse	chemisch vernickelter Stahl
Betriebstemperatur	-10°C - +70°C
Betriebsdruck	min. 5.5 - max. 6 bar



ZIMMER  
group

F

ZIMMER KLEMMELEMENTE

F	G	G1	H	K	X	X1	X2	Y1	Y2	Haltekraft
[mm]										[N]
8	M5	M5	6	16	18	32	5	6.7	6.7	350
8	M5	M5	6	16	22	32	5	10.7	10.7	400
8	M8	M5	10	20	25	22	5	10	10	600
8	M10	M5	12	22	30	25	5	12	12	750
8	M10	M5	13	25	35	30	5	12	12	1050
8	M10	M5	15	30	45	30	5	15	15	1650
8	M10	M5	15	30	50	29.5	19.5	17	17	1650
8	M10	M5	15	30	50	29.5	19.5	14	14	1650

## 2.1 Produktübersicht

### Manuell klemmen

**FRCMAN-M LT**  
für MINIRAIL



**FRCMAN LT**  
für MONORAIL



**FRCCMAN**  
für Rund- und Wellenführungen



### Pneumatisch klemmen NO

**FRC SE/DE**  
für MONORAIL



**FRCDPH SE/DE**  
für MONORAIL



**FRCC SE/DE**  
für Rund- und Wellenführungen



### Pneumatisch klemmen NC

**FRC SEM/DEM**  
für MONORAIL



**FRCDPH SEM/DEM**  
für MONORAIL

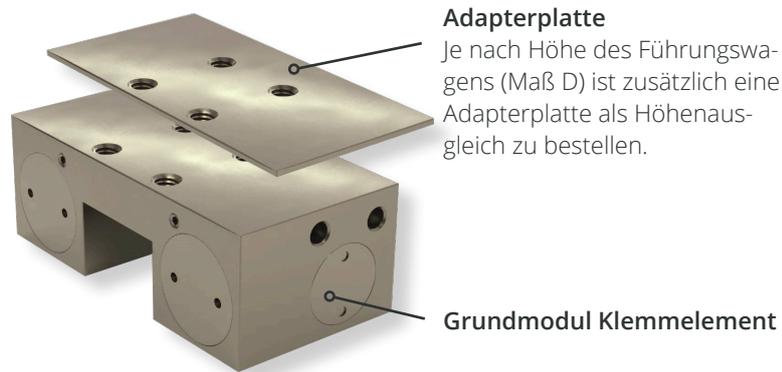


**FRCC SEM/DEM**  
für Rund- und Wellenführungen



## Bestellcode

Die Tabelle enthält die Bestellnummern der Elemente und, sofern erforderlich, die Bestellnummer der zugehörigen Adapterplatte (Zubehör). Geben Sie bitte beide Bestellnummern an, wenn eine Adapterplatte erforderlich ist. Maße und Aufrisszeichnungen finden Sie unter der jeweiligen Serie.



**Adapterplatte**

Je nach Höhe des Führungswagens (Maß D) ist zusätzlich eine Adapterplatte als Höhenausgleich zu bestellen.

**Grundmodul Klemmelement**

F

EUROPÄISCHE PARTNER

	FRC	25	S	13	SE	BM W 25-A	+	PFRC-25S-D4
MINIRAIL FRCMAN-M LT = Manuell								
MONORAIL FRCMAN LT = Manuell FRC SE/DE = Pneumatisch NO FRCDPH SE/DE = Pneumatisch NO (hohe Klemmkraft) FRC SEM/DEM = Pneumatisch NC FRCDPH SEM/DEM = Pneumatisch NC (hohe Klemmkraft)								
Rund- und Wellenführungen FRCCMAN = Manuell FRCC SE/DE = Pneumatisch NO FRCC SEM/DEM = Pneumatisch NC								
Baugröße								
Führungsprofil								
Führungshersteller								
Arbeitstyp								
Modell des Führungswagen								
wenn eine Adapterplatte erforderlich ist								
Adapterplatte								

## 2.2 Klemmelemente für SCHNEEBERGER MINIRAIL

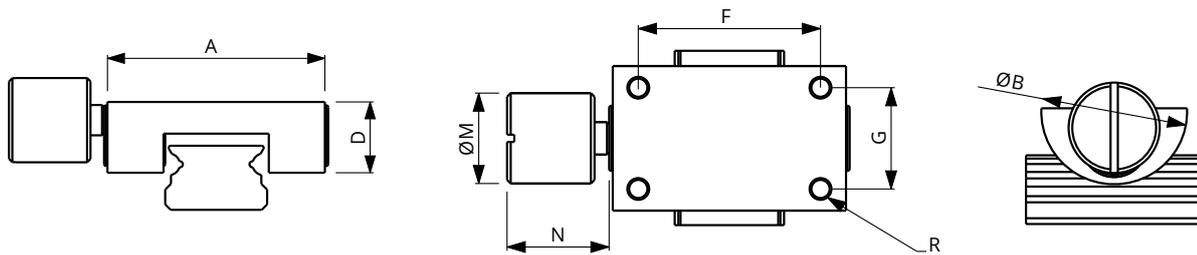


### DIE SERIEN IN DER ÜBERSICHT

Wagen Typ / Größe	7	9	12	15	14	18	24	42
<b>MANUELL FRCMAN-M LT</b>								
MNNS		0	0	0				
MNN		0	0	0				
MNNL		0	0	0				
MNNXL		0	0	0				

FRCMAN-M LT manuell

Schienengröße 9 mm - 15 mm  
 Gehäuse Stahl  
 Betriebstemperatur -20°C - +80°C



Baugröße	Wagentyp	Klemmelement	A	B	D	F	G	M	N	R	Haltekraft [N]
			[mm]								
9	MNNS, MNN, MNNL, MNNXL	FRCMAN 09 M-LT	20	17	7.3	15	11	8	9	M3x3	100
12	MNNS, MNN, MNNL, MNNXL	FRCMAN 12 M-LT	27	19	9.5	20	13	10	10	M3x4.5	150
15	MNNS, MNN, MNNL, MNNXL	FRCMAN 15 M-LT	32	20	10.5	25	14	12.5	14	M5X6	180

## 2.3 Klemmelemente für SCHNEEBERGER MONORAIL



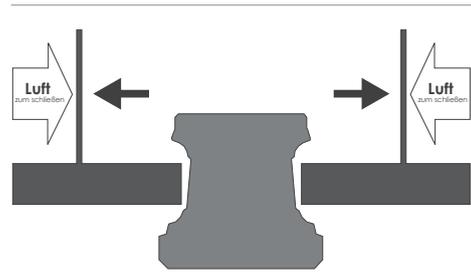
### DIE SERIEN IN DER ÜBERSICHT

Wagen Typ / Größe	15	20	25	30	35	45	55	65	100
<b>MANUELL FRCMAN LT</b>									
BM Wagen	o	o	o	o	o	o			
MR Wagen			o	o	o	o			
<b>PNEUMATISCH FRC</b>									
BM Wagen	o	o	o	o	o	o			
MR Wagen			o	o	o	o	o		
<b>PNEUMATISCH FRCDPH</b>									
BM Wagen	o	o	o	o	o	o			
MR Wagen			o	o	o	o	o		

**Das Klemmelement kann in vier Modi betrieben werden**

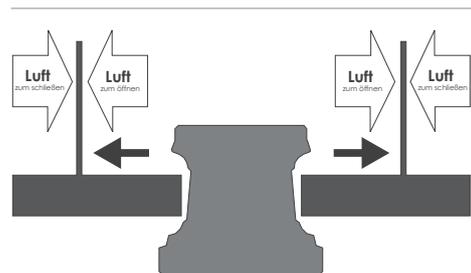
**SE NO: normal geöffnet, Luft schließt**

Die Entriegelung erfolgt über beidseitig angebrachte, vorgespannte Federn. Die Verriegelung erfolgt über den Luftdruck, dessen wirkende Kraft die Federkraft übersteigt. Wird der Luftdruck weggenommen, wird das System über die Federn geöffnet.



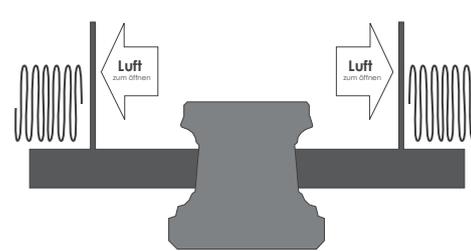
**DE NO: normal geöffnet, Luft schließt und öffnet**

Das Wirkprinzip ist dasselbe wie bei der SE Wirkung, außer bei der Entriegelungsphase. Hier wird die Öffnung des Klemmelements noch durch Luftdruck unterstützt. Das einfache Ventil wird durch den Anschluss eines zweiten Luftkanals mit 5/2-Wege-Ventil ersetzt.



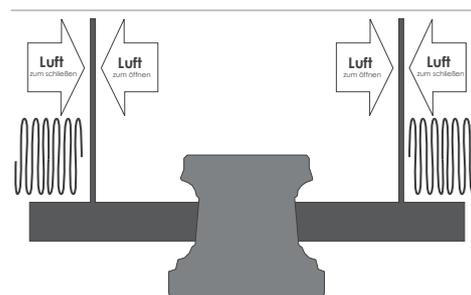
**SEM NC: normal geschlossen, Luft öffnet**

Die Federkraft bewirkt nun die Verriegelung. Die Entriegelung erfolgt durch den Luftdruck.



**DEM NC: normal geschlossen, Luft schließt und öffnet**

Das Wirkprinzip ist dasselbe wie bei der SEM Wirkung, außer bei der Verriegelung. Über ein 5/2-Wege-Ventil wird die Verriegelungskraft der Federn über den Luftdruck unterstützt, womit sich die Klemmkraft um einen Faktor von bis zu 2,5 erhöht.

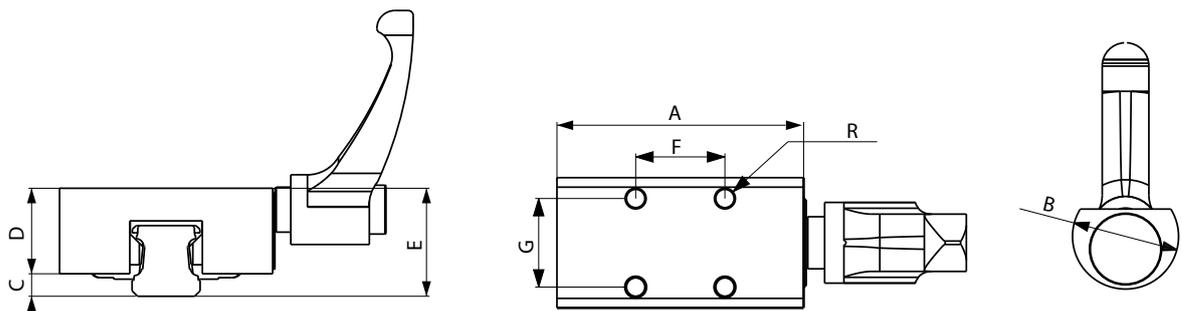


**F**

EUROPÄISCHE PARTNER

## FRCMAN-LT

manuell klemmen bistabil



Baugröße	Wagentyp	Klemmelement	Wagentyp:	Adapterplatte*
15	BMW A, B, C, D, F, G, J, K	FRCMAN 15 S-LT	C, D:	PFRC15S - 4
20	BMW A, B, C, D, N	FRCMAN 20 S-LT		-
25	BMW A, B, C, D, E, F, G,	FRCMAN 25 S-LT	C, D, E:	PFRC25S - 4
30	BMW A, B, C, D, E, F, G, M, N	FRCMAN 30 S-LT	C, D:	PFRC30S - 3
35	BMW A, B, C, D, E, F, G, M, N	FRCMAN 35 S-LT	C, D, E:	PFRC35S - 7
45	BMW A, B, C, D, F, G	FRCMAN 45 S-LT	C, D:	PFRC45S - 10
25	MRW A, B, C, D, E, F, G	FRCMAN 25 S-LT	C, D, E:	PFRC25S - 4
30	MRW A, B, C, D, F, G	FRCMAN 30 S-LT	C, D:	PFRC30S - 3
35	MRW A, B, C, D, E	FRCMAN 35 S-LT	C, D, E:	PFRC35S - 7
45	MRW A, B, C, D, F	FRCMAN 45 S-LT	C, D:	PFRC45S - 10

\* Adapterplatte und Klemmelement müssen gemeinsam bestellt werden.

### FRCMAN-LT manuell



Schienengröße 15 mm - 45 mm  
 Gehäuse Stahl  
 Betriebstemperatur -20°C - +80°C

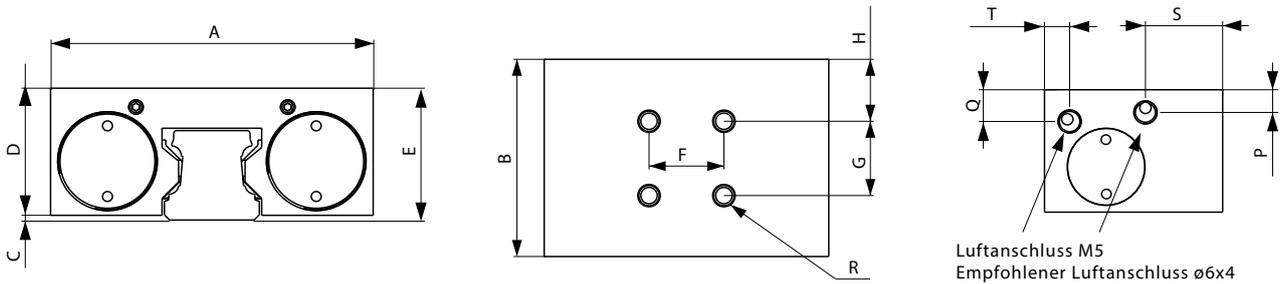
F

EUROPÄISCHE PARTNER

A	B	C	D	E	F	G	R	Haltekraft
Abmessungen [mm]								[N]
47	25	5	19	24	17	17	M4x5	1200
60	28	7	23	30	15	15	M5x6	1200
70	35	7	29	36	20	20	M6x7	1200
90	40	10	32	42	22	22	M6x8	2000
98	45	11	37	48	24	24	M8x10	2000
118	55	12	48	60	26	26	M10x14	2000
70	35	7	29	36	20	20	M6x7	1200
90	40	10	32	42	22	22	M6x8	2000
98	45	11	37	48	24	24	M8x10	2000
118	55	12	48	60	26	26	M10x14	2000

## FRC SE/DE

pneumatisch klemmen NO



Baugröße	Wagentyp	Klemmelement	Wagentyp: Adapterplatte*	[mm]		
				A	B	C
15	BMW A, B, C, D, F, G, J, K	FRC 15 S	C, D: PFRC15S - 4	57	43	3
20	BMW A, B, C, D, N	FRC 20 S	-	68	39	3
25	BMW A, B, C, D, E, F, G,	FRC 25 S	C, D, E: PFRC25S - 4	75	39	3.5
30	BMW A, B, C, D, E, F, G, M, N	FRC 30 S	C, D: PFRC30S - 3	87	43	3.5
35	BMW A, B, C, D, E, F, G, M, N	FRC 35 S	C, D, E: PFRC35S - 7	106	46	5.5
45	BMW A, B, C, D, F, G	FRC 45 S	C, D: PFRC45S - 10	116	50	8
25	MRW A, B, C, D, E, F, G	FRC 25 S	C, D, E: PFRC25S - 4	75	39	3.5
30	MRW A, B, C, D, F, G	FRC 30 S	C, D: PFRC30S - 3	87	43	3.5
35	MRW A, B, C, D, E	FRC 35 S	C, D, E: PFRC35S - 7	106	46	5.5
45	MRW A, B, C, D, F	FRC 45 S	C, D: PFRC45S - 10	116	50	8
55	MRW A, B, C, D, G	FRC 55 S	C, D: PFRC45S - 10	128	49	11

\* Adapterplatte und Klemmelement müssen gemeinsam bestellt werden.

### FRC pneumatisch NO

Schienengröße	15 mm - 55 mm
Gehäuse	Stahl
Betriebstemperatur	-20°C - +80°C
Betriebsdruck	min. 5.5 - max. 8 bar



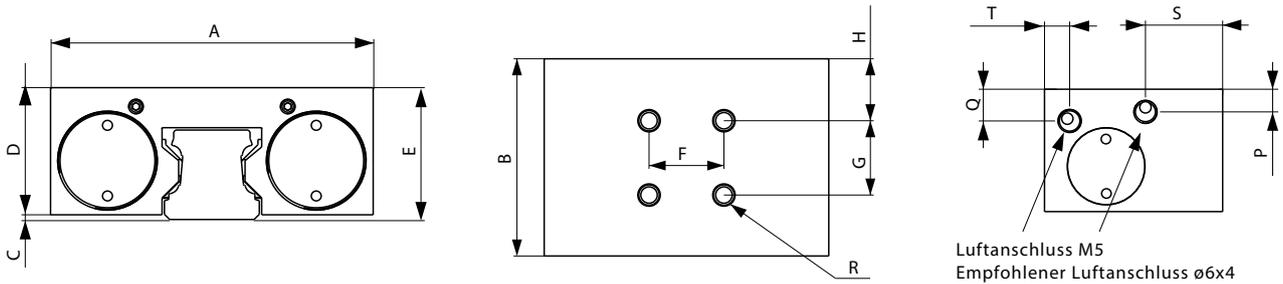
F

EUROPÄISCHE PARTNER

D	E	F	G	H	P	Q	R	S	T	Haltekraft SE	Haltekraft DE
[mm]										[N]	[N]
21	24	15	15	12.5	5	15	M4x5	37	6	650	650
27	30	20	20	14	5	7	M5x5	18.5	5.5	1000	1000
32.5	36	20	20	14	6.6	9.5	M6x8	19.5	5.5	1200	1200
38.5	42	22	22	10.5	8.5	8.5	M8x8	16.5	16.5	1750	1750
42.5	48	24	24	7.5	11	10	M8x15	21	8	2000	2000
52	60	26	26	12	15	8	M10x19	20.5	21	2300	2300
32.5	36	20	20	14	6.6	9.5	M6x8	19.5	5.5	1200	1200
38.5	42	22	22	10.5	8.5	8.5	M8x8	16.5	16.5	1750	1750
42.5	48	24	24	7.5	11.	10	M8x15	21.	8	2000	2000
52	60	26	26	12	15	8	M10x19	20.5	21	2300	2300
59	70	30	30	9.5	17	10	M10x19	18.5	18.5	3000	3000

## FRCDPH SE/DE

pneumatisch klemmen NO



Baugröße	Wagentyp	Klemmelement	Wagentyp: Adapterplatte*	A	B	C
				[mm]		
15	BMW A, B, C, D, F, G, J, K	FRCDH 15 S	C, D: PFRC15S - 4	61	54.4	
20	BMW A, B, C, D, N	FRCDH 20 S	-	70	51	
25	BMW A, B, C, D, E, F, G,	FRCDH 25 S	C, D, E: PFRC25S - 4	75	51	
30	BMW A, B, C, D, E, F, G, M, N	FRCDH 30 S	C, D: PFRC30S - 3	90	50	
35	BMW A, B, C, D, E, F, G, M, N	FRCDH 35 S	C, D, E: PFRC35S - 7	102	57.6	
45	BMW A, B, C, D, F, G	FRCDH 45 S	C, D: PFRC45S - 10	120	60.8	
25	MRW A, B, C, D, E, F, G	FRCDH 25 S	C, D, E: PFRC25S - 4	75	51	
30	MRW A, B, C, D, F, G	FRCDH 30 S	C, D: PFRC30S - 3	90	50	
35	MRW A, B, C, D, E	FRCDH 35 S	C, D, E: PFRC35S - 7	102	57.6	
45	MRW A, B, C, D, F	FRCDH 45 S	C, D: PFRC45S - 10	120	60.8	
55	MRW A, B, C, D, G	FRCDH 55 S	C, D: PFRC45S - 10	128	60	

\* Adapterplatte und Klemmelement müssen gemeinsam bestellt werden.

### FRCDPH pneumatisch NO



Schienengröße	15 mm - 55 mm
Gehäuse	Stahl
Betriebstemperatur	-20°C - +80°C
Betriebsdruck	min. 5.5 - max. 8 bar

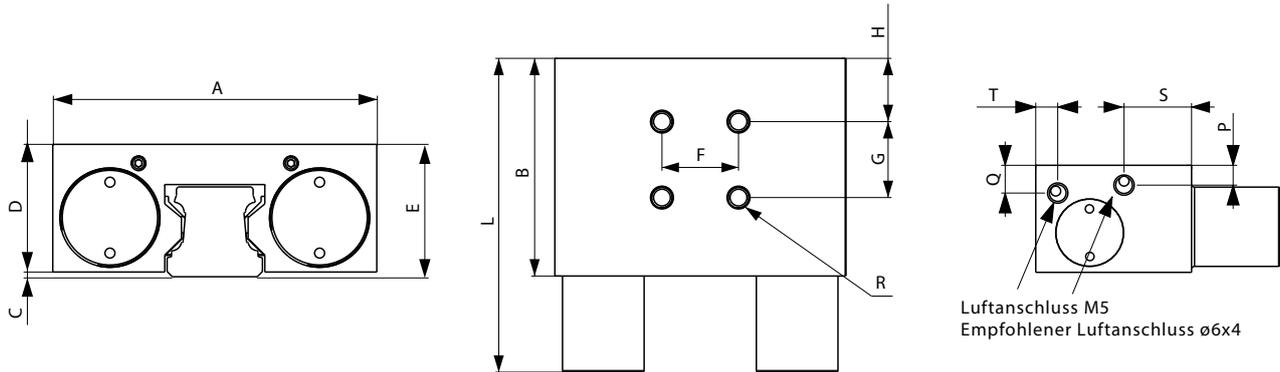
F

EUROPÄISCHE PARTNER

D	E	F	G	H	P	Q	R	S	T	Haltekraft SE	Haltekraft DE
[mm]										[N]	[N]
21.5	24	15	15	19.7	5	5	M4x4	16.2	16.2	1300	1300
27	30	20	27	12	6.5	6.5	M5x6	16.1	15.8	2000	2000
32.5	36	20	20	15.5	5	7.25	M6x7	25.5	5	2400	2400
38	42	22	22	14	9	6	M8x10	12	25	3500	3500
42	48	24	24	16.8	10.5	6.5	M8x15	28.8	5	4000	4000
55	60	26	26	17.4	12	7	M10x18	30.4	5	4600	4600
32.5	36	20	20	15.5	5	7.25	M6x7	25.5	5	2400	2400
38	42	22	22	14	9	6	M8x10	12	25	3500	3500
42	48	24	27	16.8	10.5	6.5	M8x15	28.8	5	4000	4000
55	60	26	26	17.4	12	7	M10x18	30.4	5	4600	4600
59	70	30	30	15	18	8	M10x20	30	23.5	6000	6000

## FRC SEM/DEM

### pneumatisch klemmen NC



Baugröße	Wagentyp	Klemmelement	Wagentyp: Adapterplatte*	A	B	C
				[mm]		
15	BMW A, B, C, D, F, G, J, K	FRC 15 S	C, D: PFRC15S - 4	57	43	3
20	BMW A, B, C, D, N	FRC 20 S	-	68	39	3
25	BMW A, B, C, D, E, F, G,	FRC 25 S	C, D, E: PFRC25S - 4	75	39	3.5
30	BMW A, B, C, D, E, F, G, M, N	FRC 30 S	C, D: PFRC30S - 3	87	43	3.5
35	BMW A, B, C, D, E, F, G, M, N	FRC 35 S	C, D, E: PFRC35S - 7	106	46	5.5
45	BMW A, B, C, D, F, G	FRC 45 S	C, D: PFRC45S - 10	116	50	8
25	MRW A, B, C, D, E, F, G	FRC 25 S	C, D, E: PFRC25S - 4	75	39	3.5
30	MRW A, B, C, D, F, G	FRC 30 S	C, D: PFRC30S - 3	87	43	3.5
35	MRW A, B, C, D, E	FRC 35 S	C, D, E: PFRC35S - 7	106	46	5.5
45	MRW A, B, C, D, F	FRC 45 S	C, D: PFRC45S - 10	116	50	8
55	MRW A, B, C, D, G	FRC 55 S	C, D: PFRC45S - 10	128	49	11

\* Adapterplatte und Klemmelement müssen gemeinsam bestellt werden.

### FRC pneumatisch NC

Schienengröße	15 mm - 55 mm
Gehäuse	Stahl
Betriebstemperatur	-20°C - +80°C
Betriebsdruck	min. 5.5 - max. 8 bar



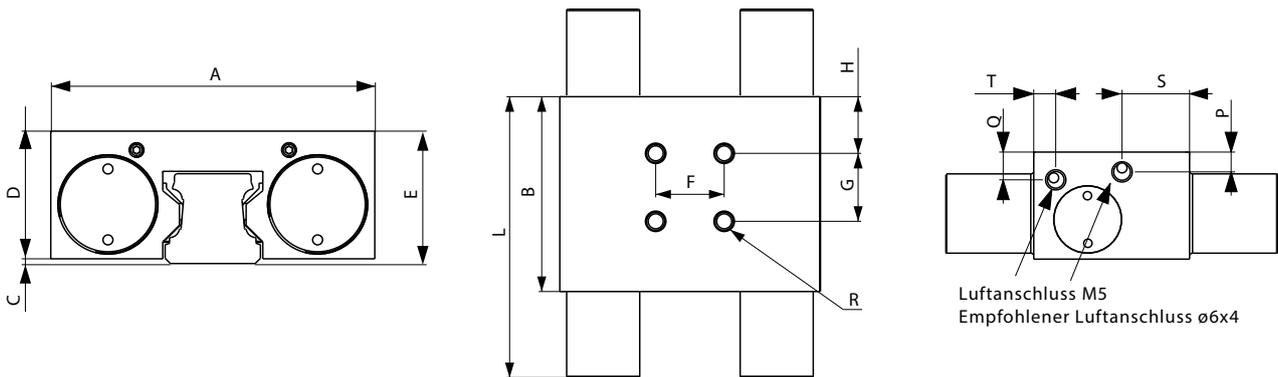
F

EUROPÄISCHE PARTNER

D	E	F	G	H	L	P	Q	R	S	T	Haltekraft SEM	Haltekraft DEM
[mm]											[N]	[N]
21	24	15	15	12.5	62	5	15	M4x5	37	6	400	1050
27	30	20	20	14	61	5	7	M5x5	18.5	5.5	600	1600
32.5	36	20	20	14	63.5	6.6	9.5	M6x8	19.5	5.5	750	1950
38.5	42	22	22	10.5	71	8.5	8.5	M8x8	16.5	16.5	1050	2800
42.5	48	24	24	7.5	78	11	10	M8x15	21	8	1250	3250
52	60	26	26	12	82	15	8	M10x19	20.5	21	1500	2300
32.5	36	20	20	14	63.5	6.6	9.5	M6x8	19.5	5.5	750	1950
38.5	42	22	22	10.5	71	8.5	8.5	M8x8	16.5	16.5	1050	2800
42.5	48	24	24	7.5	78	11.	10	M8x15	21.	8	1250	3250
52	60	26	26	12	82	15	8	M10x19	20.5	21	1500	3800
59	70	30	30	9.5	82	17	10	M10x19	18.5	18.5	2000	5000

## FRCDPH SEM/DEM

pneumatisch klemmen NC



Baugröße	Wagentyp	Klemmelement	Wagentyp: Adapterplatte*	A	B	C
				[mm]		
15	BMW A, B, C, D, F, G, J, K	FRCDH 15 S	C, D: PFRC15S - 4	57	43	3
20	BMW A, B, C, D, N	FRCDH 20 S	-	68	39	3
25	BMW A, B, C, D, E, F, G,	FRCDH 25 S	C, D, E: PFRC25S - 4	75	39	3.5
30	BMW A, B, C, D, E, F, G, M, N	FRCDH 30 S	C, D: PFRC30S - 3	87	43	3.5
35	BMW A, B, C, D, E, F, G, M, N	FRCDH 35 S	C, D, E: PFRC35S - 7	106	46	5.5
45	BMW A, B, C, D, F, G	FRCDH 45 S	C, D: PFRC45S - 10	116	50	8
25	MRW A, B, C, D, E, F, G	FRCDH 25 S	C, D, E: PFRC25S - 4	75	39	3.5
30	MRW A, B, C, D, F, G	FRCDH 30 S	C, D: PFRC30S - 3	87	43	3.5
35	MRW A, B, C, D, E	FRCDH 35 S	C, D, E: PFRC35S - 7	106	46	5.5
45	MRW A, B, C, D, F	FRCDH 45 S	C, D: PFRC45S - 10	116	50	8
55	MRW A, B, C, D, G	FRCDH 55 S	C, D: PFRC45S - 10	128	49	11

\* Adapterplatte und Klemmelement müssen gemeinsam bestellt werden.

### FRCDPH pneumatisch NC

Schienengröße	15 mm - 55 mm
Gehäuse	Stahl
Betriebstemperatur	-20°C - +80°C
Betriebsdruck	min. 5.5 - max. 8 bar



F

EUROPÄISCHE PARTNER

D	E	F	G	H	L	P	Q	R	S	T	Haltekraft SEM	Haltekraft DEM
[mm]											[N]	[N]
21	24	15	15	12.5	92.4	5	15	M4x5	37	6	800	2100
27	30	20	20	14	95	5	7	M5x5	18.5	5.5	1200	3200
32.5	36	20	20	14	100	6.6	9.5	M6x8	19.5	5.5	1500	3900
38.5	42	22	22	10.5	108	8.5	8.5	M8x8	16.5	16.5	2100	5600
42.5	48	24	24	7.5	121.6	11	10	M8x15	21	8	2500	6500
52	60	26	26	12	124.8	15	8	M10x19	20.5	21	3000	7600
32.5	36	20	20	14	100	6.6	9.5	M6x8	19.5	5.5	1500	3900
38.5	42	22	22	10.5	108	8.5	8.5	M8x8	16.5	16.5	2100	5600
42.5	48	24	24	7.5	121.6	11.	10	M8x15	21.	8	2500	6500
52	60	26	26	12	124.8	15	8	M10x19	20.5	21	3000	7600
59	70	30	30	9.5	126	17	10	M10x19	18.5	18.5	4000	10000

## 2.4 Klemmelemente für Rund- und Wellenführungen



### DIE SERIEN IN DER ÜBERSICHT

Welle-Ø	12	16	20	25	30	40	50
MANUELL FRCCMAN-LT	o	o	o	o	o	o	o
PNEUMATISCH FRCC SE/DE		o	o	o	o	o	o
PNEUMATISCH FRCC SEM/DEM		o	o	o	o	o	o

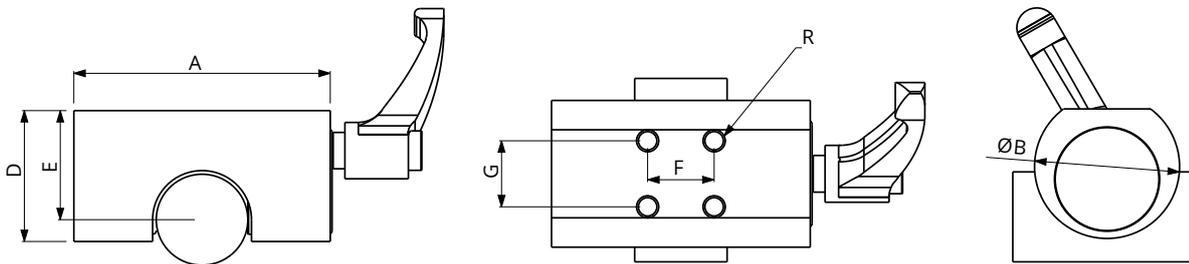
FRCCMAN-LT manuell



Wellen-Ø            12 mm - 50 mm  
 Gehäuse            Stahl  
 Betriebstemperatur   -20°C - +80°C

F

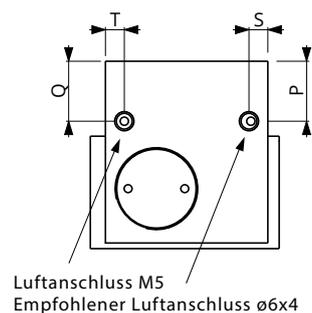
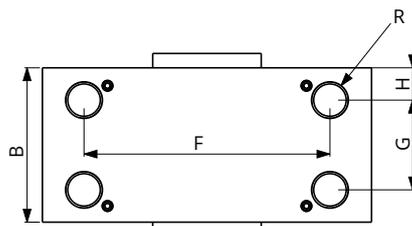
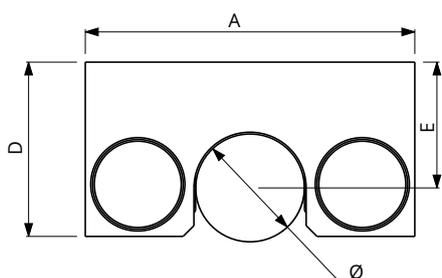
EUROPÄISCHE PARTNER



Wellen-Ø [mm]	Klemmelement	A	B	D	E	F	G	R	Haltekraft
		[mm]							[N]
12	FRCCMAN 12 LT	43	30	24	18	17	17	M4x5	1200
16	FRCCMAN 16 LT	47	30	26	22	17	17	M4x5	1200
20	FRCCMAN 20 LT	60	32	28	25	15	15	M5x6	1200
25	FRCCMAN 25 LT	70	40	36	30	18	18	M6x8	1200
30	FRCCMAN 30 LT	90	45	41	35	20	20	M6x8	2000
40	FRCCMAN 40 LT	107	58	51	45	25	25	M10x15	2000
50	FRCCMAN 50 LT	130	65	55	50	30	30	M14x20	2000

## FRCC SE/DE

pneumatisch klemmen NO



Wellen-Ø [mm]	Klemmelement	A	B	D	E	F	G
		[mm]					
16	FRCC 16	55	35	31.5	22	15	15
20	FRCC 20	66	38	36.5	25	45	18
25	FRCC 25	77	38.5	43	30	60	20
30	FRCC 30	91	43	48.5	35	68	25
40	FRCC 40	115	49	63	45	90	26
50	FRCC 50	131	48	70	50	108	30

### FRCC pneumatisch NO



Wellen-Ø	16 mm - 50 mm
Gehäuse	Stahl
Betriebstemperatur	-20°C - +80°C
Betriebsdruck	min. 5.5 - max. 8 bar

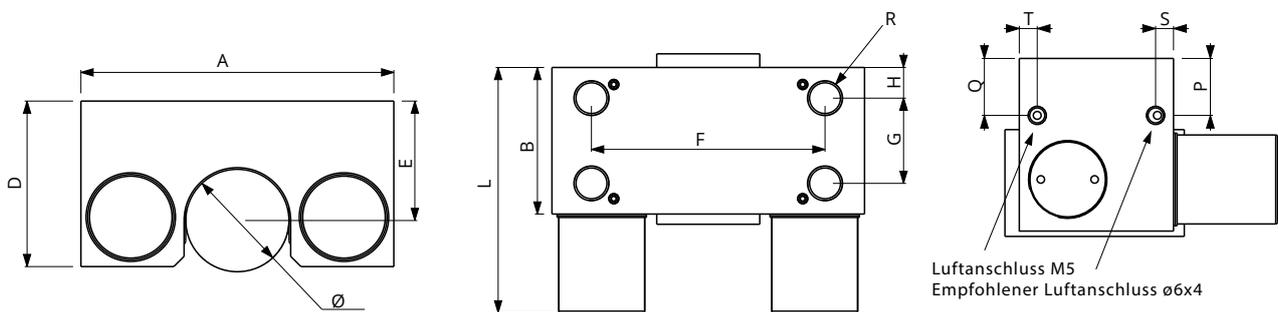
F

EUROPÄISCHE PARTNER

H	P	Q	R	S	T	Haltekraft SE	Haltekraft DE
[mm]						[N]	[N]
10	11.65	11.65	M5x6	5	5	650	650
13	12.5	12.5	M8x10	13.5	5	1000	1000
8	15.5	15.5	M10x12	5	5	1200	1200
9	16	16	M10x12	5	5	1750	1750
9	20	20	M10x15	5	17	2300	2300
9	21.5	21.5	M10x15	5	5	3000	3000

## FRCC SEM/DEM

pneumatisch klemmen NC



		A	B	D	E	F	G	H
Wellen-Ø [mm]	Klemmelement	[mm]						
16	FRCC 16	55	35	31.5	22	15	15	10
20	FRCC 20	66	38	36.5	25	45	18	13
25	FRCC 25	77	38.5	43	30	60	20	8
30	FRCC 30	91	43	48.5	35	68	25	9
40	FRCC 40	115	49	63	45	90	26	9
50	FRCC 50	131	48	70	50	108	30	9

### FRCC pneumatisch NC

Wellen-Ø	16 mm - 50 mm
Gehäuse	Stahl
Betriebstemperatur	-20°C - +80°C
Betriebsdruck	min. 5.5 - max. 8 bar



F

EUROPÄISCHE PARTNER

L	P	Q	R	S	T	Haltekraft SEM	Haltekraft DEM
[mm]						[N]	[N]
54	11.65	11.65	M5x6	5	5	650	650
60	12.5	12.5	M8x10	13.5	5	1000	1000
63	15.5	15.5	M10x12	5	5	1200	1200
72	16	16	M10x12	5	5	1750	1750
81	20	20	M10x15	5	17	2300	2300
81	21.5	21.5	M10x15	5	5	3000	3000

## Ball Spline

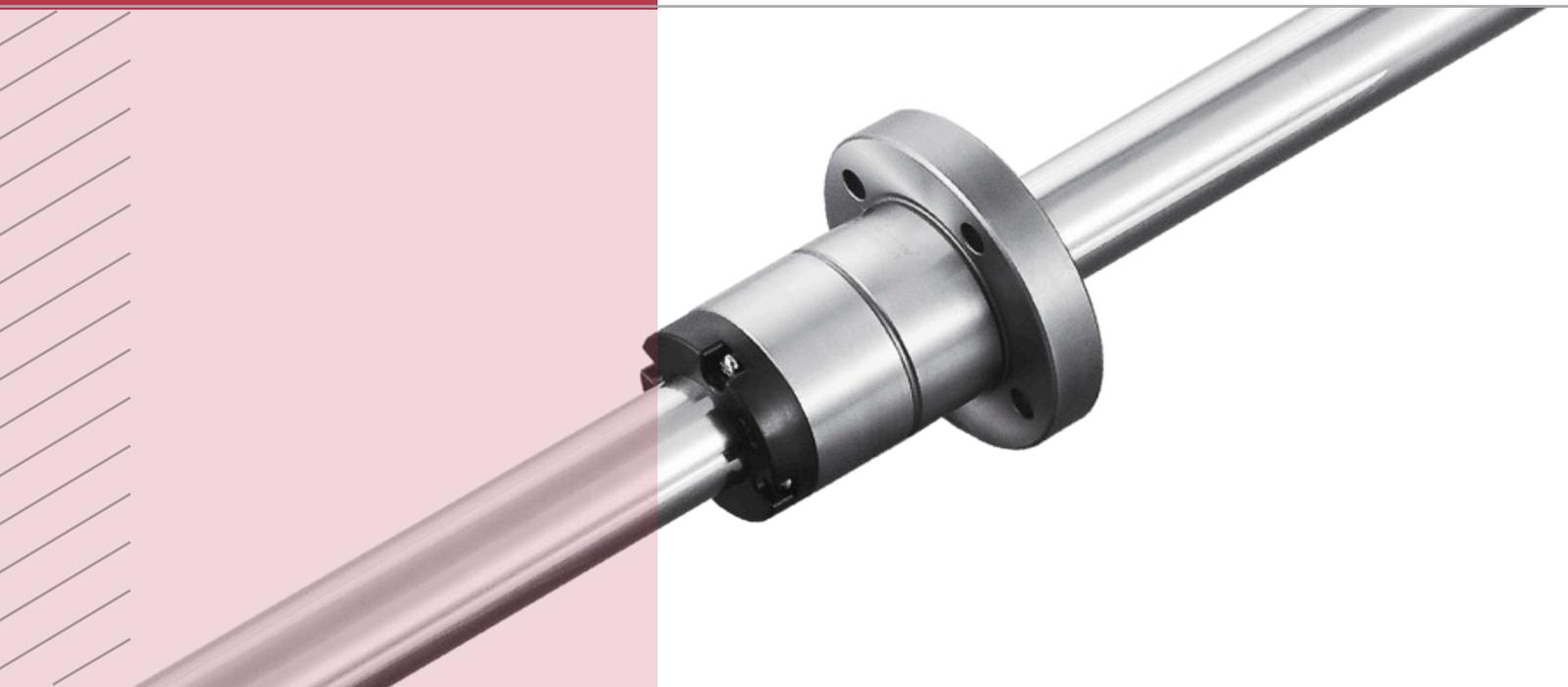
### VERDREHGESICHERTE WELLENFÜHRUNG

#### **Hohe Belastbarkeit**

Jede Laufbahn auf der Spline-Welle ist präzisionsgeschliffen, um einen perfekten 40°-Winkelkontaktpunkt zu bilden. Das Konzept des 40°-Kontaktdesigns besteht darin, die Tragfähigkeit und die Steifigkeit zu erhöhen, so dass es in der Lage ist, eine größere Momentbelastung aufzunehmen.

#### **Hohe Steifigkeit**

Ein breiter Kontaktwinkel und eine angemessene Vorspannung werden kombiniert, um ein hohes Drehmoment und eine hohe Momentensteifigkeit zu gewährleisten.



# Ball Spline

## 1. Produktübersicht

---

1.1 Ball-Spline Mutter	Seite	G3
1.2 Ball-Spline Nutwelle	Seite	G4

## 2. Technische Grundlagen

---

2.1 Vorspannung	Seite	G5 - G6
2.2 Genauigkeit	Seite	G7 - G8
2.3 Schmierung	Seite	G9
2.4 Montage	Seite	G9 - G10

## 3. Ball Spline

---

3.1 Typ SL	Seite	G11 - G18
3.2 Typ SO	Seite	G19 - G26

## 1.1 Ball Spline Mutter im Überblick

### SLT, SOT Mutter ohne Flansch

Die SLT, SOT Mutter hat eine gerade zylindrische Form ohne Flansch. Die Standardmethode zur Montage einer zylindrischen Mutter ist die Verwendung eines Schlüssels. Die zylindrische Mutter hat eine Keilnut und einen separaten Keil. In das Gehäuse oder den Block, der auf die Zylindermutter montiert wird, muss eine passende Passfedernut gestoßen werden. Der Typ SLT, SOT ist die kompakteste Ball-Spline-Mutter in der Spline-Produktlinie.



### SLF, Flanschmutter

Die Flanschmutter ist einfacher zu montieren (handhaben), da sie über freimaß tolerierte Flachsenkungsbohrungen des Flansches in den Gewindebohrungen des Gehäuses befestigt wird.



### SOF, Vierkant-Flanschmutter

Mit dem einzigartigen 40°-Winkelkontaktdesign bietet die SOF-Serie eine hohe Empfindlichkeit, hohe Belastbarkeit und hohe Genauigkeit. Die SOF-Serie lässt sich einfach durch Befestigungsbohrungen montieren.



## 1.2 Ball Spline Welle im Überblick

### Standard-Präzisionsnutwelle (S-Typ)

Die Standard-Präzisionsnutwelle ist präzise geschliffen, um eine hohe Genauigkeit und Laufruhe zu erreichen.



### Hohlnutwelle (H-Typ)

Die Hohlnutwelle kann optional je nach Anwendungsfall gewählt werden. Hohlnutwellen wurden entwickelt, um das Gewicht zu reduzieren, Rohre aufzunehmen und zum Belüften.



### Kundenspezifische Bearbeitung von Nutwellen

Je nach Anwendungsfall kann die Nutwelle kundenspezifisch bearbeitet werden. Beispielsweise kann auf Anfrage eine Welle mit größerem Durchmesser an beiden Enden oder in der Mitte der Nutwelle hergestellt werden.



## 2.1 Vorspannung

Die Vorspannung ist ein wesentlicher Faktor, der die Genauigkeit, Belastbarkeit und Steifigkeit von Kugelnutwellen während des Betriebs beeinflusst. Daher ist es sehr wichtig, die für Ihre Anforderungen am besten geeignete Größe zu bestimmen. Die Größe des Spiels ist für jeden Typ standardisiert, sodass die für die Betriebsbedingungen am besten geeignete Vorspannung ausgewählt werden kann.

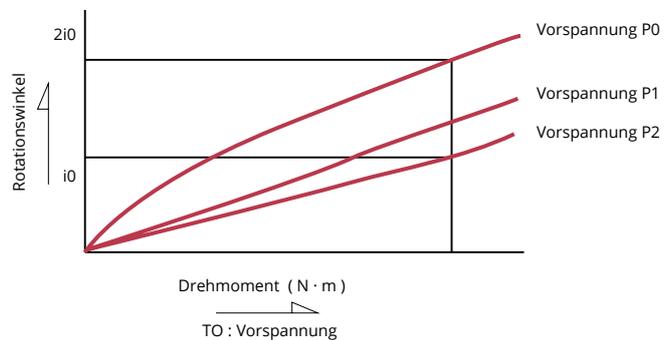
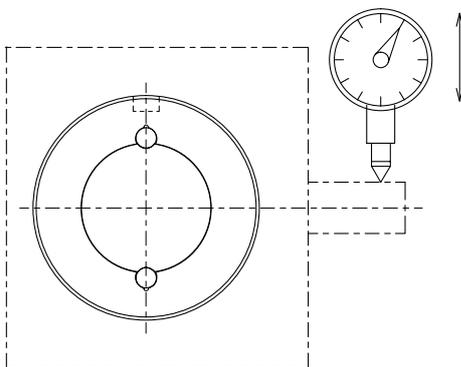
### Spiel in Drehrichtung

Beim Ball Spline wird die Summe der Spiele in Umfangsrichtung als Spiel in Drehrichtung genormt.

### Vorspannung und Steifigkeit

Die Vorspannung ist die Belastung, welche vor dem Gebrauch auf die Kugeln ausgeübt wird, um Winkelspiel (Spiel in Drehrichtung) zu beseitigen und die Steifigkeit zu verbessern. Das Erzeugen einer Vorspannung kann ein Winkelspiel in der Kugelaufbahn gemäß dem Grad der aufgebrachtten Vorspannung eliminieren und die Steifigkeit verbessern.

Die Abbildung zeigt den Wert des Anstiegs in Rotationsrichtung an, wenn ein Drehmoment aufgebracht wird. Wie dargestellt, steigt die Vorspannung an, bis das Drehmoment 2,8-mal größer als die angewandte Vorspannung ist. Im Vergleich zu einer Einstellung ohne Vorspannung ist der Anstieg bei gleichem Drehmoment halb so groß (wie mit Vorspannung) und die Steifigkeit doppelt so groß.



### Betriebsbedingungen und Bestimmung des Vorspannungsniveaus

Die Tabelle enthält Richtlinien zur Bestimmung des Vorspannungsniveaus in Drehrichtung für unterschiedliche Betriebsumgebungen. Das Rotationsspiel der Ball Spline wirkt sich erheblich auf die Genauigkeit und Steifigkeit der Mutter aus. Daher ist es entscheidend, das Spiel zu wählen, welches für die vorgesehenen Verwendungszwecke der Ball Spline am besten geeignet ist. Normalerweise ist die Ball Spline vorgespannt. Wenn es wiederholt geschwenkt und linear bewegt wird, wird das System starken Vibrationen und Stößen ausgesetzt. In einer solchen Umgebung verlängert die Vorspannung die Lebensdauer und erhält die Genauigkeit.

### Richtlinien zum Bestimmen eines angemessenen Spiels gemäß der Drehrichtung.

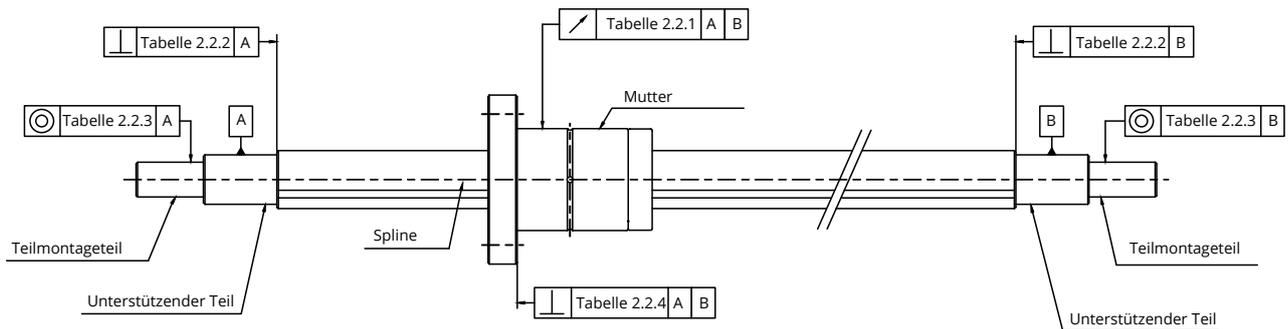
	Vorspannung	Betriebsbedingungen	Anwendungen
Spiel in Drehrichtung	Mittlere Vorspannung P2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es ist eine hohe Steifigkeit erforderlich. Es herrschen hohe Vibrations- und Stoßbelastungen.</li> <li>• Die Momentenbelastung muss von einer einzigen Mutter aufgenommen werden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lenkwelle von Bau- und Arbeitsfahrzeugen</li> <li>• Welle einer Punktschweißmaschine</li> <li>• Automaten-Drehmeißelaufgaben-Schaltwelle</li> </ul>
	Leichte Vorspannung P1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwebende Lasten und Momente werden aufgebracht.</li> <li>• Eine hohe Positionsgenauigkeit erforderlich.</li> <li>• Wechsellasten werden angewandt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrieroboterarm</li> <li>• Lader</li> <li>• Führungswelle einer automatisierten Lackiermaschine</li> <li>• Bohrmaschine</li> </ul>
	Ohne Vorspannung P0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine reibungslose Bewegung soll mit geringem Kraftaufwand erreicht werden.</li> <li>• Drehmoment wird kontinuierlich in eine bestimmte Richtung ausgeübt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verschiedene Messgeräte</li> <li>• Automatisierte Zeichenmaschine</li> <li>• Formmessgerät</li> <li>• Dynamometer</li> <li>• Drahtwickler</li> <li>• Automatisierte Lichtbogenschneider</li> <li>• Honmaschinenspindel</li> <li>• Automatisierte Verpackungsmaschine</li> </ul>

Vorspannung Nenn-Ø [mm]					Ohne Vorspannung P0	Leichte Vorspannung P1	Mittlere Vorspannung P2
6	8	10	12	13	-2 ~ +1	-6 ~ -2	-
15		16		20	-2 ~ +1	-6 ~ -2	-9 ~ -5
25			30		-3 ~ +2	-10 ~ -4	-14 ~ -8
40				50	-4 ~ +2	-16 ~ -8	-22 ~ -14

## 2.2 Genauigkeit

### Genauigkeitsgrad

Die Genauigkeit der Ball Spline wird durch die Spline-Mutter bestimmt und daher in drei Genauigkeitsklassen eingeteilt: Normal (N), Hoch (H) und Präzision (P) eingeteilt.



### Genauigkeitsspezifikationen

Die Toleranz der Mutter auf der Lagereinheit:

Länge [mm]		Nenn-Ø [mm]		6 / 8			10			12 / 13 / 15 / 16 / 20			25 / 30			4 / 50		
		N	H	P	N	H	P	N	H	P	N	H	P	N	H	P		
über	unter	[mm]																
-	200	72	46	26	59	36	20	56	34	18	53	32	18	53	32	16		
200	315	133	89	57	83	54	32	71	45	25	58	39	21	58	36	19		
315	400	185	126	82	103	68	41	83	53	31	70	44	25	63	39	21		
400	500	236	163	108	123	82	51	95	62	38	78	50	29	68	43	24		
500	630	-	-	-	151	102	65	112	75	46	88	57	34	74	47	27		
630	800	-	-	-	190	130	85	137	92	58	103	68	42	84	54	32		
800	1000	-	-	-	-	-	-	170	115	75	124	83	52	97	63	38		
1000	1250	-	-	-	-	-	-	-	-	-	151	102	65	114	76	47		

Tabelle 2.2.1

Die maximale Rechtwinkligkeit des Wellenendes auf den Zapfenenden

Nenn-Ø [mm]	Genauigkeit [µm]		
	Normal (N)	Hoch (H)	Präzision (P)
6 / 8 / 10	22	9	6
12 / 13 / 15 / 16 / 20	27	11	8
25 / 30	33	13	9
40 / 50	39	16	11

Tabelle 2.2.2

Der maximale radiale Auslauf auf der Befestigungsfläche

Nenn-Ø [mm]	Genauigkeit [µm]		
	Normal (N)	Hoch (H)	Präzision (P)
6 / 8	33	14	8
10	41	17	10
12 / 13 / 15 / 16 / 20	46	19	12
25 / 30	53	22	13
40 / 50	62	25	15

Tabelle 2.2.3

Die Rechtwinkligkeit des Flansches auf der Befestigungsfläche

Nenn-Ø [mm]	Genauigkeit [µm]		
	Normal (N)	Hoch (H)	Präzision (P)
6 / 8	17	11	8
10 / 12 / 13	33	13	9
15 / 16 / 20 / 25 / 30	30	16	11
40 / 50	46	19	13

Tabelle 2.2.4

## 2.3 Schmierung

Die Mutter wird vor dem Versand für den sofortigen Einsatz befüllt. Der Wartungszeitraum richtet sich nach den Betriebsbedingungen. Wir empfehlen, dass Sie unter normalen Betriebsbedingungen Ihre Ball Spline nach 100 km (6-12 Monate) in Betrieb schmieren. Tragen Sie Schmiermittel innerhalb des Mutterkörpers oder auf die Nut der Welle auf.

## 2.4 Montage

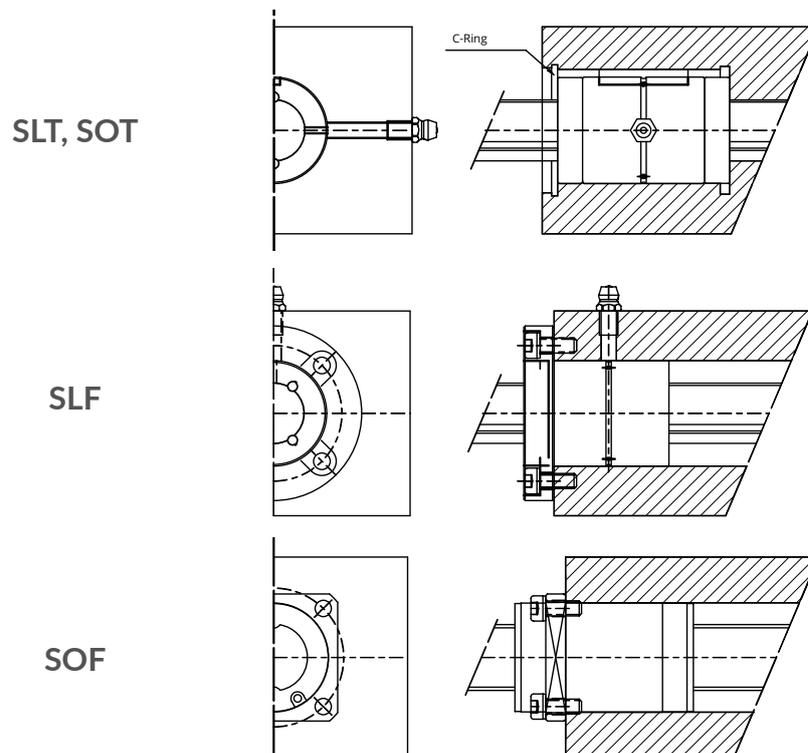
Die Mutter und ihre Stützeinheit sind gerieben, um das Spiel zu minimieren. Wenn keine hohe Genauigkeit erforderlich ist, kann eine Spielpassung verwendet werden.

Zustand	Toleranz innerhalb der Lagereinheit
Allgemeiner Betriebszustand	H7
Betrieb unter Minimierung des Axialspiels	J6

Tabelle 2.4.1

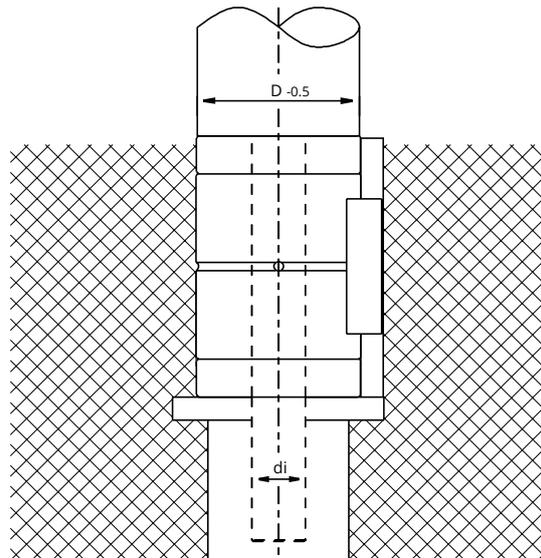
### Einbau der Ball Spline

Die Installation der Ball Spline ist in der Abbildung dargestellt. Ein genaues Anzugsdrehmoment ist zwar nicht zwingend erforderlich, jedoch muss sichergestellt werden, dass die Welle fest an der Trägereinheit fixiert ist.



### Einbau der Nutmutter

Verwenden Sie bei der Montage der Mutter die in der Abbildung gezeigte Vorrichtung, um die Welle sorgfältig einzusetzen.



Typ	Nenn-Ø di									
	6	8	10	13	16	20	25	30	40	50
	[mm]									
SL	5.0	7.0	8.5	11.5	14.5	18.5	23	28	37.5	46.5
SO		7.0	8.5	10.5	11	16	20.5	-	-	-

## 3.1 Ball Spline SL



### Typ SL

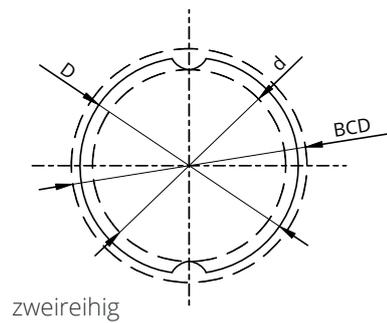
Ball Splines werden in austauschbare und nicht austauschbare Typen eingeteilt. Ihre Abmessungen sind gleich. Der einzige Unterschied zwischen den Typen besteht darin, dass der Hersteller bei nicht austauschbaren Serien bereits in der Produktion nach Kundenvorgabe fertigt, um die Anforderungen der Kunden zu erfüllen. Austauschbare Muttern und Wellen können frei ausgetauscht werden. Die Standardvorspannung ist P0. Kunden können die Vorspannung anpassen, indem sie die Stahlkugeln in der Mutter selbst austauschen.

## Bestellcode

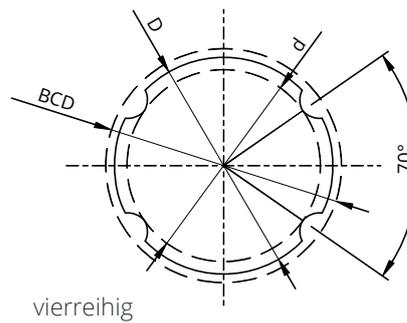
	BGP	-SLF	-006	-T2	-N	-N	-S	-500	-P0	-B2	-N3	-N3
<b>Lieferant</b>												
<b>Mutter:</b> SLF = Flanschmutter SLT = Zylindermutter												
<b>Nenn-Ø</b>												
<b>Nut:</b> T2 = 2 Reihen T4 = 4 Reihen												
<b>Flansch:</b> N = Rundflansch ohne = ohne Flansch												
<b>Genauigkeit der Nutwelle:</b> N = Normal H = Hoch P = Präzision												
<b>Typ der Nutwelle:</b> S = Vollwelle H = Hohlwelle												
<b>Gesamtlänge der Nutwelle</b>												
<b>Vorspannung:</b> P0 = ohne Vorspannung P1 = leichte Vorspannung P2 = mittlere Vorspannung												
<b>Anzahl der Muttern</b> Leer lassen, wenn nur eine Mutter benötigt wird												
<b>Beschichtung der Mutter:</b> S = ohne Beschichtung B1 = Schwarze Oxidation N1 = Hartverchromung P = Phosphatierung N3 = Vernickelung N4 = Raydent N5 = Verchromung												
<b>Beschichtung der Welle:</b> S = ohne Beschichtung B1 = Schwarze Oxidation N1 = Hartverchromung P = Phosphatierung N3 = Vernickelung N4 = Raydent N5 = Verchromung												

## SL Nutwelle Vollwelle

Vollwelle Ø6 - Ø20



Vollwelle Ø25 - Ø50

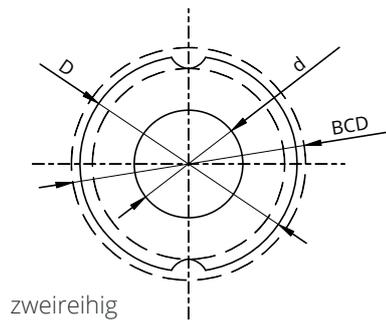


Nenn-Ø	d	Dh7	BCD	Toleranz	Gewicht
	[mm]			[µm]	[kg/m]
6	5.25	6	6.75	0/-15	0.22
8	7.27	8	8.77	0/-15	0.39
10	8.97	10	11.35	0/-18	0.6
13	11.82	13	14.6	0/-18	1.03
16	14.72	16	17.5	0/-18	1.56
20	18.63	20	21.8	0/-21	2.44
25	23.43	25	27	0/-21	3.8
30	28.53	30	32.1	0/-25	5.49
40	37.3	40	43.65	0/-25	9.69
50	47.05	50	54.2	0/-30	15.19

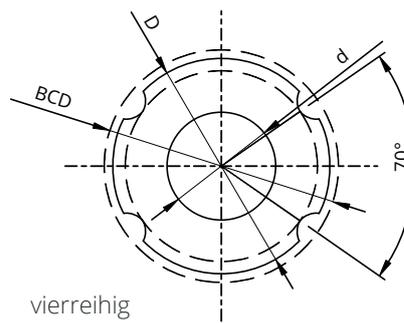
# SL Nutwelle

## Hohlwelle

Hohlwelle Ø6 - Ø20

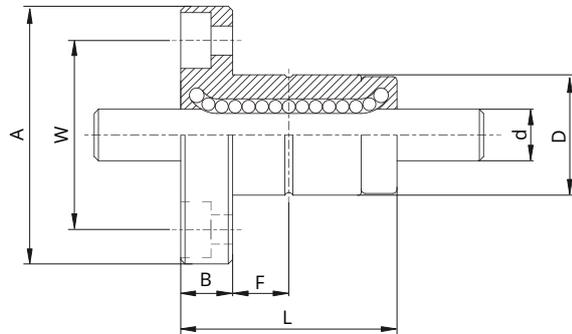


Hohlwelle Ø25 - Ø50

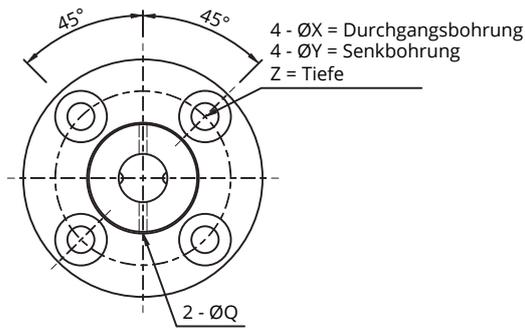


Nenn-Ø	d	Dh7	BCD	Toleranz	Gewicht
	[mm]			[µm]	[kg/m]
6	2	6	6.75	0/-15	0.177
8	3	8	8.77	0/-15	0.33
10	4	10	11.35	0/-18	0.506
13	7	13	14.6	0/-18	0.872
16	8	16	17.5	0/-18	1.25
20	10	20	21.8	0/-21	1.82
25	15	25	27	0/-21	2.92
30	16	30	32.1	0/-25	3.93
40	20	40	43.65	0/-25	6.75
50	26	50	54.2	0/-30	11.4

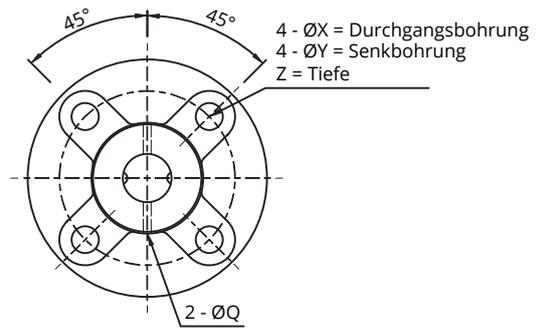
**SLF**  
Flanschmutter



Grösse 6, 10, 13



Grösse 8, 16, 20



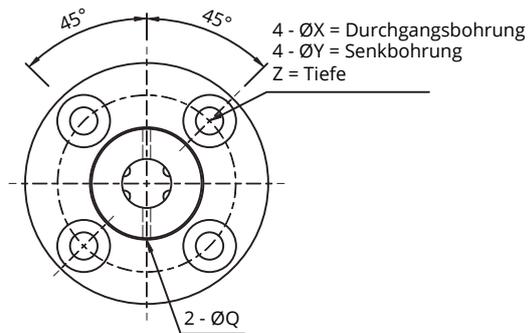
Typ	dh7	Reihen	D	L	A	B	F	Q	W	X	Y	Z
	[mm]											
SLF006	6	2	14	25	30	6	7.5	1	22	3.4	6.5	3.5
SLF008	8	2	16	27	32	8	7.5	1.5	24	3.4	6.5	4.5
SLF010	10	2	21	33	42	9	10.5	1.5	32	4.5	8	4
SLF013	13	2	24	36	44	9	11	1.5	33	4.5	8	4.5
SLF016	16	2	31	50	51	10	18	2	40	4.5	8	6
SLF020	20	2	35	56	58	10	18	2	45	5.5	9.5	5.4
SLF025	25	4	42	71	65	13	26.5	3	52	5.5	9.5	8
SLF030	30	4	47	80	75	13	30	3	60	6.6	11	8
SLF040	40	4	64	100	100	18	36	4	82	9	14	12
SLF050	50	4	80	125	124	20	46.5	4	102	11	17.5	12

#### SLF Flanschmutter

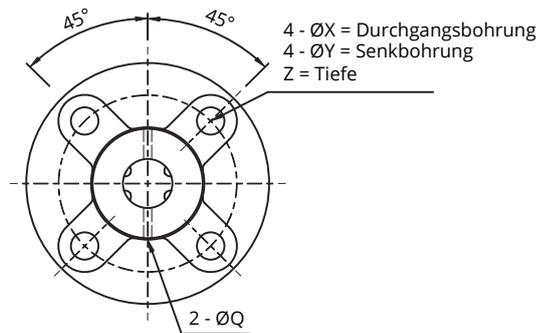


Größe	6mm - 50mm
Genauigkeit	N, H, P
Vorspannung	P0, P1, P2

**Größe 40, 50**

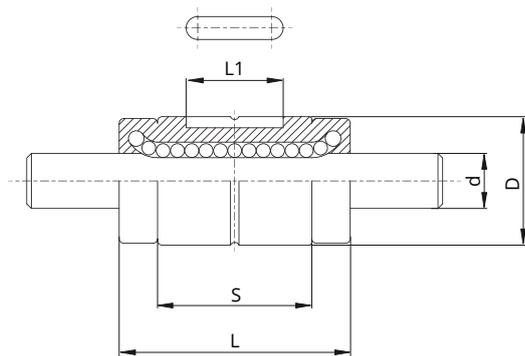


**Größe 25, 30**

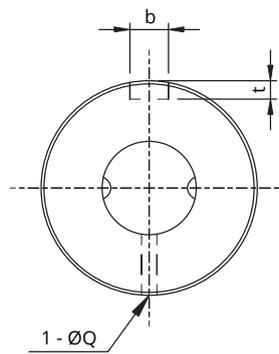


Tragzahlen		zul. Torsionsmoment		zul. stat. Moment		Gewicht
C dyn. [kgf]	C0 stat. [kgf]	CT [kgf·m]	C0T [kgf·m]	MA1 [kgf·m]	MA2 [kgf·m]	[g]
137	225	0.46	0.76	0.39	3.48	36.7
137	225	0.60	0.99	0.39	3.82	47
285	397	1.62	2.25	0.95	8.53	100
396	540	2.89	3.94	1.50	12.46	117
545	849	4.77	7.43	3.71	26.09	226
724	1109	7.90	12.09	5.53	38.00	303
1003	1593	21.99	43.01	10.35	68.59	458
1160	1980	30.26	62.93	15.68	93.27	633
2972	4033	105.37	176.05	36.59	246.34	1430
4086	5615	179.89	304.35	51.58	428.72	2756

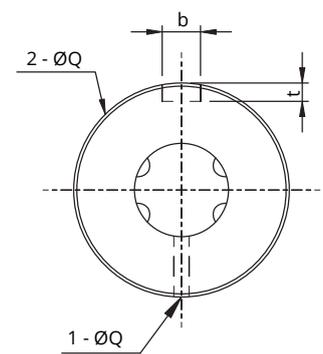
# SLT Zylindermutter



Grösse 6 - 20



Grösse 25 - 50



Typ	dh7	Reihen	D	L	S	L1	Q	bH8	t +0.05 - 0
	[mm]								
SLT006	6	2	14	25	16.7	10.5	1	2.5	1.2
SLT008	8	2	16	27	15.7	10.5	1.5	2.5	1.2
SLT010	10	2	21	33	20	13	1.5	3	1.5
SLT013	13	2	24	36	23	15	1.5	3	1.5
SLT016	16	2	31	50	34	17.5	2	3.5	2
SLT020	20	2	35	56	39.7	29	2	4	2.5
SLT025	25	4	42	71	50.3	36	3	4	2.5
SLT030	30	4	47	80	60	42	3	4	2.5
SLT040	40	4	64	100	70	52	4	6	3.5
SLT050	50	4	80	125	91	58	4	8	4

#### SLT Zylindermutter



Größe	6mm - 50mm
Genauigkeit	N, H, P
Vorspannung	P0, P1, P2

Tragzahlen		zul. Torsionsmoment		zul. stat. Moment		Gewicht
C dyn. [kgf]	C0 stat. [kgf]	CT [kgf·m]	C0T [kgf·m]	MA1 [kgf·m]	MA2 [kgf·m]	[g]
137	225	0.46	0.76	0.39	3.48	14
137	225	0.60	0.99	0.39	3.82	16
285	397	1.62	2.25	0.95	8.53	37
396	540	2.89	3.94	1.50	12.46	52
545	849	4.77	7.43	3.71	26.09	130
724	1109	7.90	12.09	5.53	38.00	188
1003	1593	21.99	43.01	10.35	68.59	285
1160	1960	30.26	62.93	15.68	93.27	395
2972	4033	105.37	176.05	36.59	264.34	843
4086	5615	179.89	304.35	51.58	428.72	1758

## 3.2 Ball Spline SO



### Typ SO

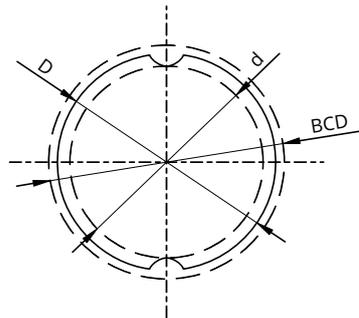
Ball Splines werden in austauschbare und nicht austauschbare Typen eingeteilt. Ihre Abmessungen sind gleich. Der einzige Unterschied zwischen den Typen besteht darin, dass der Hersteller bei nicht austauschbaren Serien bereits in der Produktion nach Kundenvorgabe fertigt, um die Anforderungen der Kunden zu erfüllen. Austauschbare Muttern und Wellen können frei ausgetauscht werden. Die Standardvorspannung ist P0. Kunden können die Vorspannung anpassen, indem sie die Stahlkugeln in der Mutter selbst austauschen.

## Bestellcode

	BGP	-SOF	-008	-T2	-D	-N	-S	-500	-P0	-B2	-N3	-N3
<b>Lieferant</b>												
<b>Mutter:</b> SOF = Flansmutter SOT = Zylindermutter												
<b>Nenn-Ø</b>												
<b>Nut:</b> T2 = 2 Reihen												
<b>Flansch:</b> D = Quadratflansch ohne = ohne Flansch												
<b>Genauigkeit der Nutwelle:</b> N = Normal H = Hoch P = Präzision												
<b>Typ der Nutwelle:</b> S = Vollwelle H = Hohlwelle												
<b>Gesamtlänge der Nutwelle</b>												
<b>Vorspannung:</b> P0 = ohne Vorspannung P1 = leichte Vorspannung												
<b>Anzahl der Muttern</b> Leer lassen, wenn nur eine Mutter benötigt wird												
<b>Beschichtung der Mutter:</b> S = ohne Beschichtung B1 = Schwarze Oxidation N1 = Hartverchromung P = Phosphatierung N3 = Vernickelung N4 = Raydent N5 = Verchromung												
<b>Beschichtung der Welle:</b> S = ohne Beschichtung B1 = Schwarze Oxidation N1 = Hartverchromung P = Phosphatierung N3 = Vernickelung N4 = Raydent N5 = Verchromung												

## SO Nutwelle Vollwelle

Vollwelle Ø8 - Ø25



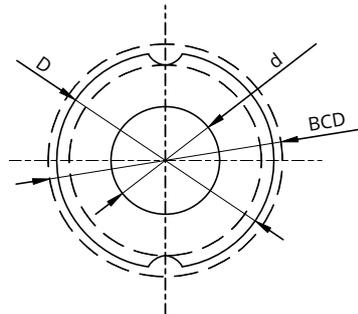
zweireihig

Nenn-Ø	d	Dh7	BCD	Toleranz	Gewicht
	[mm]			[µm]	[kg/m]
8	7	8	9.3	0/-15	0.39
10	8.9	10	11.6	0/-18	0.605
12	10.9	12	13.6	0/-18	0.875
15	11.6	13.6	15	0/-18	1.11
20	15.7	18.2	20	0/-21	2.02
25	19.4	22.6	25	0/-21	3.1

# SO Nutwelle

## Hohlwelle

Hohlwelle Ø8 - Ø12



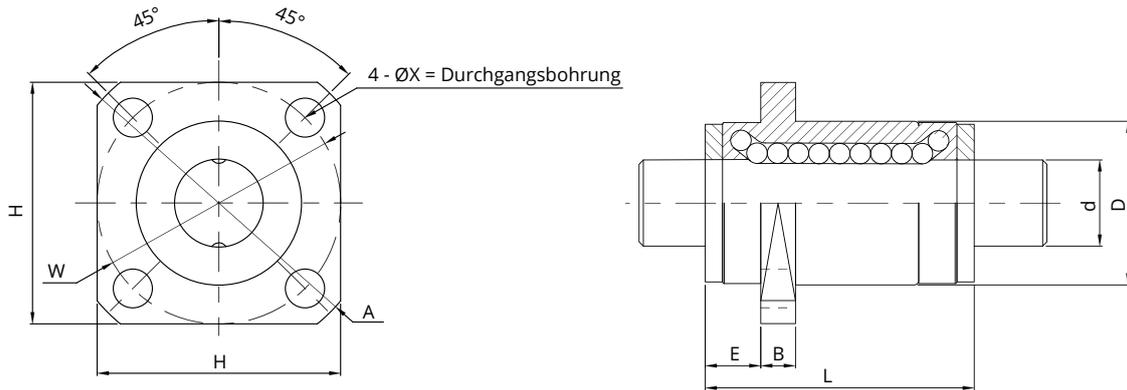
zweireihig

G  
Ball Spline

Nenn-Ø	d	Dh7	BCD	Toleranz	Gewicht
	[mm]			[µm]	[kg/m]
8	3	8	9.3	0/-15	0.33
10	4	10	11.6	0/-18	0.51
12	6	12	13.6	0/-18	0.66

# SOF

## Flanschmutter



Typ	dh7	Reihen	D	L	A	B	E	W	X
	[mm]								
SOF008	8	2	15	25	28	3.8	5.2	22	3.4
SOF010	10	2	19	30	36	4.1	5.9	28	4.5
SOF012	12	2	21	35	38	4	6.	30	4.5
SOF015	13.6	2	23	40	40	4.5	6.5	32	4.5
SOF020	18.2	2	30	50	46	5.5	8.5	38	4.5
SOF025	22.6	2	37	60	57	6.6	10.4	47	5.5

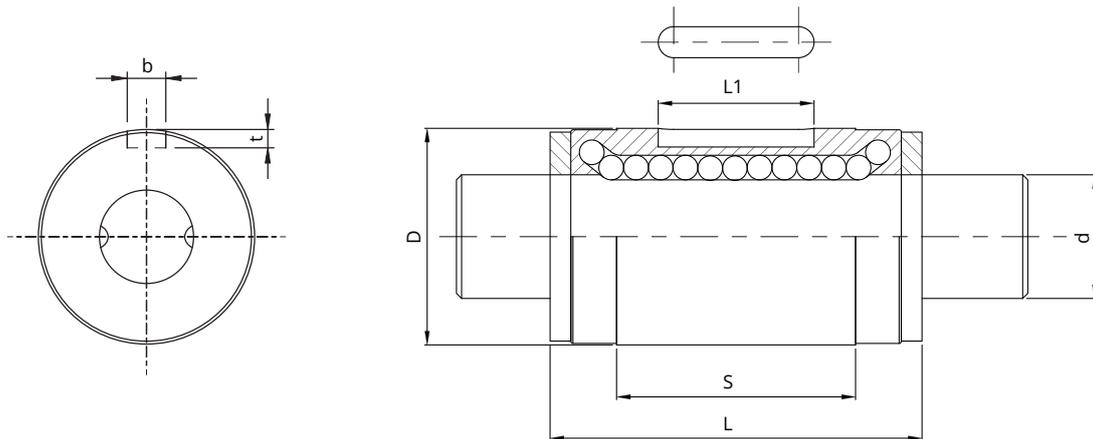
#### SOF Flanschmutter



Größe	8mm - 25mm
Genauigkeit	N, H, P
Vorspannung	P0, P1

Tragzahlen		zul. Torsionsmoment		zul. stat. Moment		Gewicht
C dyn. [kgf]	C0 stat. [kgf]	CT [kgf · m]	COT [kgf · m]	MA1 [kgf · m]	MA2 [kgf · m]	[g]
121	136	0.56	0.63	0.34	2.24	23.5
192	219	1.11	1.27	0.71	4.23	45
222	274	1.51	1.87	1.08	6.02	59
426	619	3.19	4.65	2.83	15.49	77
673	922	6.73	9.22	4.95	29.36	150
1142	1458	14.17	18.14	9.46	56.17	255

## SOT Zylindermutter



Typ	dh7	Reihen	D	L	S	L1	bH8	t +0.05 ~ 0
	[mm]							
SOT008	8	2	15	25	14.6	8.5	2.5	1.5
SOT010	10	2	19	30	18.2	11	3	1.8
SOT012	12	2	21	35	23	15	3	1.8
SOT015	13.6	2	23	40	27	20	3.5	2
SOT020	18.2	2	30	50	33	26	4	2.5
SOT025	22.6	2	37	60	39.2	29	5	3

#### SOT Zylindermutter



Größe	8mm - 25mm
Genauigkeit	N, H, P
Vorspannung	P0, P1, P2

G

Ball Spline

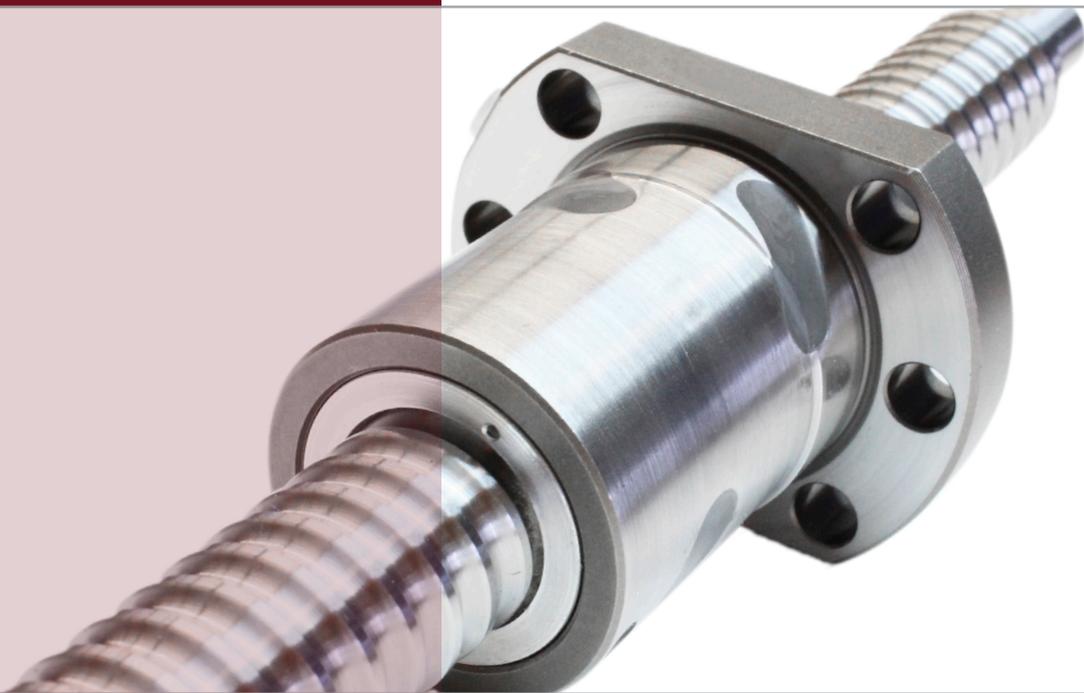
Tragzahlen		zul. Torsionsmoment		zul. stat. Moment		Gewicht
C dyn. [kgf]	C0 stat. [kgf]	CT [kgf·m]	C0T [kgf·m]	MA1 [kgf·m]	MA2 [kgf·m]	[g]
121	136	0.56	0.63	0.34	2.24	15.9
192	219	1.11	1.27	0.71	4.23	31.5
222	274	1.51	1.87	1.08	6.02	44
426	619	3.19	4.65	2.83	15.49	59.5
673	922	6.73	9.22	4.95	29.36	130
1142	1458	14.17	18.14	9.46	56.17	220

## KUGEL- GEWINDE- TRIEBE

geschliffen  
gewirbelt  
gerollt

Miniatur-Kugelgewindetriebe kommen überwiegend in der Halbleitertechnik, der Optik, der Medizin- und Messtechnik zur Anwendung. Wir bieten die Miniatur-Kugelgewindetriebe in geschliffener und gerollter Ausführung in den Nenndurchmessern 3mm bis 16mm mit 3 verschiedenen Muttertypen an: Flanschmutter, Zylindermutter, Gewindeeinschraubmutter.

Die Präzisions-Kugelgewindetriebe umfassen geschliffene, gewirbelte oder gerollte Spindeldurchmesser von 16mm bis 125mm. Die verschiedenen Muttertypen sind als Einzelmutter und Doppelmutter erhältlich



## Inhaltsverzeichnis

### 1. Technische Grundlagen

1.1 Zu beachten bei Verwendung von Kugelgewindetrieben	Seite	H3
1.2 Eigenschaften von Kugelgewindetrieben	Seite	H4
1.3 Genauigkeit	Seite	H6
1.4 Vorspannung	Seite	H9
1.5 Lagerung Methoden	Seite	H11
1.6 Zulässige Drehzahl	Seite	H13
1.7 Auswahl der Mutter	Seite	H15
1.8 Steifigkeit	Seite	H15
1.9 Positioniergenauigkeit	Seite	H19
1.10 Lebensdauer	Seite	H20

### 2. Miniatur-Kugelgewindetriebe

2.1 Produktübersicht	Seite	H21 - H23
2.2 Miniatur-KGT geschliffen Ø 3mm - 16mm	Seite	H24 - H34
2.3 Miniatur-KGT gerollt Ø 3mm - 16mm	Seite	H35 - H44

### 3. Präzisions-Kugelgewindetriebe

3.1 Produktübersicht	Seite	H45 - H46
3.2 KGT geschliffen Ø 16mm - 100mm	Seite	H47 - H58
3.3 KGT gewirbelt Ø 16mm - 100mm	Seite	H59 - H68
3.4 KGT gerollt Ø16mm - 100mm	Seite	H69 - H76

### 4. KGT Zubehör

4.1 Lagereinheiten	Seite	H77 - H94
4.2 Nutmuttern	Seite	H95 - H100

## 1.1 Zu beachten bei Verwendung von Kugelgewindetrieben

### Fehler bei der Inbetriebnahme

Wenn eine Demontage der KGT-Mutter erforderlich ist, verwenden Sie bitte -um ein Herausfallen der Stahlkugeln zu verhindern- einen Montagedor, welcher einen kleineren Durchmesser als die KGT-Mutter hat.

### Schmierung

Eine maximale Lebensdauer kann nur mit einer Schmierung, die an die jeweilige Anwendung gut angepasst ist, gewährleistet werden. Dies erfordert auch regelmäßiges Nachschmieren. Als Schmierstoff kommt sowohl Fett als auch Fließfett oder Öl zum Einsatz. Generell können alle Schmierstoffe verwendet werden, die auch für die Schmierung von Wälzlagern empfohlen werden. Bei Schmierung mit Fett empfehlen wir Schmierfett KP2K nach DIN 51825 oder Fließfett GP00N und GP000N nach DIN 51826. Für die Schmierung mit Öl empfehlen wir Mineralöl CLP (DIN 51517) oder HLP (DIN 51524) im Viskositätsbereich ISO VG32 bis ISO VG100 nach DIN 51519. Bettbahnöle CGLP bis zu ISO VG220 können ebenfalls eingesetzt werden. Bei Betrieb einer Kugelgewindespindel ist es sehr wichtig, auf die Nachschmierintervalle sowie auf die empfohlenen Schmiermengen zu achten. Eine Nachschmierung kann manuell oder über Zentralschmierung erfolgen.

### Nachschmierintervall und -menge:

Das Nachschmieren sollte in Abhängigkeit von der Belastung des Kugelgewindetriebes und von äußeren Faktoren erfolgen. Als Richtwert kann bei einer Geschwindigkeit  $v < 1$  m/s und einem Belastungsverhältnis  $C/P > 2$  folgendes Intervall für die Nachschmierung angenommen werden: Nachschmierintervall = 30 km.

Bei einer Geschwindigkeit von 0.2 m/s und 100 % Einschaltdauer entspricht das Schmierintervall von 30 000 m etwa 40 Betriebsstunden. Bei einem Schmiermittelbedarf von 0.50 cm<sup>3</sup> wäre z.B. eine Impuls-Ölmenge von 0.1 cm<sup>3</sup> alle 8 Stunden zu empfehlen. Bei der Definition der Schmierung sind folgende Punkte zu beachten:

- Hub der Kugelgewindespindel
- Drehzahl und Geschwindigkeit
- Größe der Kugelgewindespindel
- Einsatzbedingungen in der Maschine
- Umweltbedingungen

### Verschmutzung

Fremdkörper oder Wasser können beim Eindringen in die Kugelgewindespindel die Reibung erhöhen und Schäden verursachen.

Beispielsweise ist bei einer Werkzeugmaschine abhängig von der Arbeitsumgebung mit dem Eindringen von Fremdkörpern/ Spänen zu rechnen. Hier empfiehlt es sich, einen Faltenbalg oder eine Teleskopabdeckung zu verwenden, um die Kugelgewindespindel vollständig abzudecken.

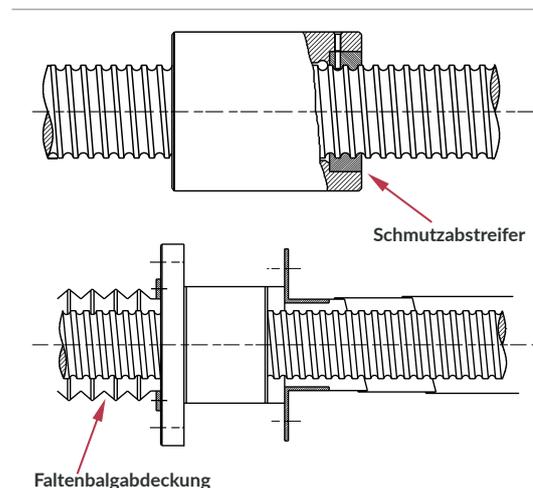


Abbildung 1.1.1

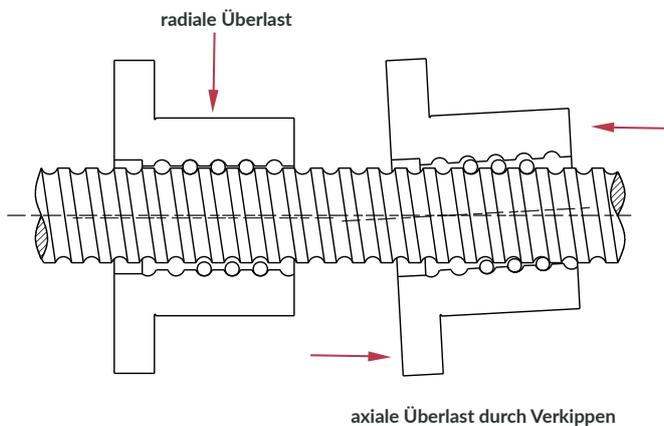


Abbildung 1.1.2

## Überlastung

Kommt es zu einer Überlastung der Kugelgewinde-spindel ist die Funktion beeinträchtigt. Dies kann zu Störungen sowie zu vorzeitigem Defekt der Spindel führen. Fehler sind beispielsweise am Laufverhalten oder am Laufgeräusch einer Kugelgewindespindel erkennbar.

## Montage der KGT-Mutter auf die Spindel

Wenn gerollte Kugelmutter nicht auf der Spindel geliefert werden (separat auf einem Dorn), gehen Sie bitte wie folgt vor.

- (1) Entfernen Sie die Sicherung der Mutter auf dem Dorn.
- (2) Setzen Sie den Dorn (auf dem sich die KGT-Mutter befindet) an das Maschinenende.
- (3) Stellen Sie sicher, dass die Spindelgewinde-Enden (vor allem die Kugellaufbahnen) gut und sauber entgratet sind.
- (4) Drehen Sie die KGT-Mutter entlang des Gewindes auf die Spindel.
- (5) Stellen Sie, bevor Sie den Dorn entfernen, sicher, dass die KGT-Mutter vollständig auf der KGT-Spindel sitzt.

## 1.2 Eigenschaften von Kugelgewindetrieben

### Hohe Steifigkeit und Vorspannung

Wie in Abbildung 1.2.1 dargestellt, ist diese Variante des Kugelgewindetrieb mit gotischem Bogenprofil konstruiert, wodurch sich die Schraube auch bei minimalem Axialspiel leicht drehen lässt.

Um die Steifigkeit je nach Einsatzbedingungen zu erhöhen, können Sie die Vorspannung zwischen einer oder zwei Kugelgewindemuttern ändern, um das Axialspiel zu reduzieren.



Abbildung 1.2.1

## Kugelrückführungssystem

Kugelgewindetriebe werden in unterschiedlichen Ausführungen der Kugelgewindemutter angeboten. Diese unterscheiden sich durch die Art der Kugelrückführung und des Kugelumlenksystems.

### äußerer Kugelumlauf

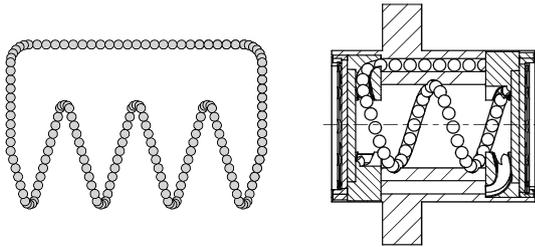


Abbildung 1.2.2

### innerer Kugelumlauf

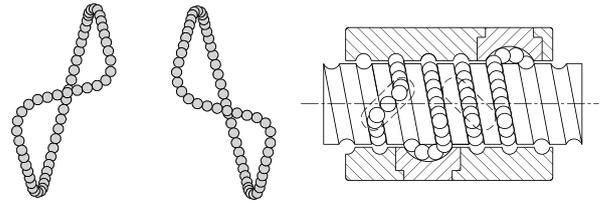
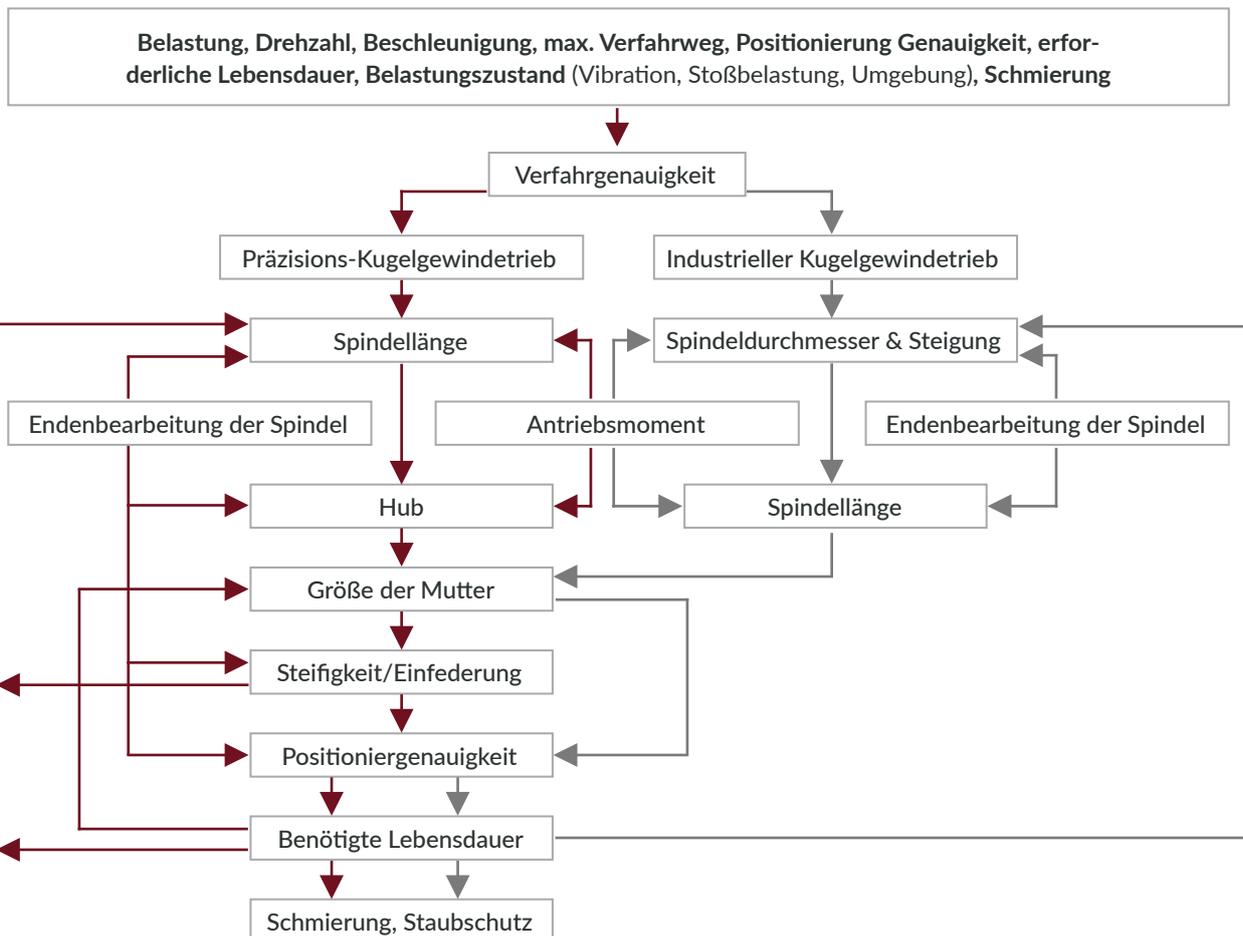


Abbildung 1.2.3

## Lange Lebensdauer

Durch sorgfältig ausgewählte Materialien, intensive Wärmebehandlungs- und Verarbeitungstechniken, zurückzuführen auf jahrelange Erfahrung, ergeben die langlebigsten Kugelgewindetriebe.



## 1.3 Genauigkeit

### Steigungs-/Verfahrgenauigkeit

Die DIN- bzw. ISO-Norm verwenden die folgenden Begriffe zur Definition der Steigungsabweichung. Die entsprechenden Begriffe der JIS-Norm sind in Klammern angegeben.

- Die Wegkompensation  $c$ : Sie dient dem Ausgleich thermischer oder mechanischer Längenänderungen (Wärmedehnung, Recken der Spindel).
- Die durchschnittliche, zulässige Istweg-Abweichung  $e_p$  über den gesamten Nutzweg  $l$ .
- Die zulässige Wegschwankung  $v_{up}$  über den gesamten Nutzweg  $l_u$ . Sie ist als vertikaler Abstand zweier Geraden parallel der zum Durchschnitt  $e_p$  gelegten Geraden definiert, die das Maximum und das Minimum des Weggraphen einschließen.
- Die Wegschwankung  $v_{300p}$ , die sich auf ein beliebiges Intervall von 300 mm bezieht.
- Die Wegschwankung  $v_{2\pi p}$  innerhalb einer Umdrehung.

### Steigungsgenauigkeit Diagramm

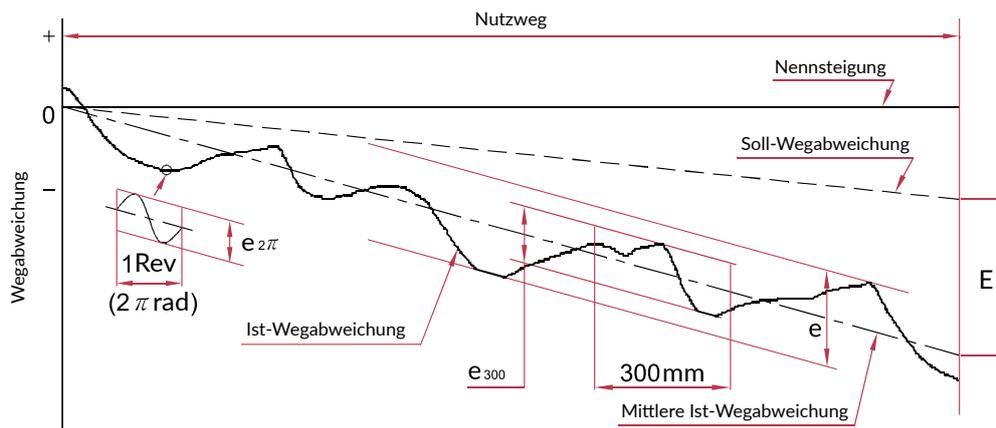


Abbildung 1.3.1

H  
Technische Grundlagen

### Verfahrweg Ausgleich:

Verfahrweg Ausgleich ist die Differenz zwischen spezifischer und nominaler Verfahrstrecke im nutzbaren Verfahrweg. Ein etwas kleinerer Wert, verglichen mit der nominalen Verfahrstrecke, wird oft von Kunden gewählt, um eine zu erwartende Schwankung durch Temperaturanstieg oder externe Belastung verursachte Schwankungen auszugleichen.

#### Wenn kein Ausgleich benötigt wird, dann gilt:

Der spezifische Verfahrweg = der nominale Verfahrweg.

#### Tatsächlicher Verfahrweg:

Der tatsächliche Verfahrweg ist die axiale Verschiebung der Mutter relativ zur Spindel.

### Durchschnittliche Verfahrweg Abweichung

Die durchschnittliche Verfahrweg Abweichung ist die Abweichung zwischen dem mittleren Weg und dem angegebenen Weg innerhalb der Verfahrstrecke.

## Genauigkeit

Grenzwerte für die mittlere Istwegabweichung

Einheit:  $\mu\text{m}$

Länge [mm]		Präzisionsklasse						
		IT0	IT1	IT2	IT3	IT5	IT7	IT10
	200	3	5	7	10	20	48	190
200	315	4	6	8	12	23	52	210
315	400	5	7	9	13	25	57	230
400	500	6	8	10	15	27	63	250
500	630	6	9	11	16	30	70	280
630	800	7	10	13	18	35	80	320
800	1000	8	11	15	21	40	90	360
1000	1250	9	13	18	24	46	105	420
1250	1600	11	15	21	29	54	125	500
1600	2000	-	18	25	35	65	150	600
2000	2500	-	22	30	41	77	175	700
2500	3150	-	26	36	50	93	210	860
3150	4000	-	32	44	62	115	260	1050

Tabelle 1.3.1

Toleranzen der Wegabweichungen eines Intervalls von 300 mm und einer Umdrehung

Einheit:  $\mu\text{m}$

Toleranzwerte	Präzisionsklasse						
	IT0	IT1	IT2	IT3	IT5	IT7	IT10
	4	6	8	12	23	52	210

Tabelle 1.3.2

## Axialspiel

Klassifizierung des Axialspiels

	Vorspannklasse				
	P0	P1	P2	P3	P4
Axialspiel	ja	nein	nein	nein	nein
Vorspannung	nein	nein	leicht	mittel	stark

Tabelle 1.3.3

Eine zu hohe Vorspannung erhöht das Reibungsmoment und erzeugt Wärme, was die Lebensdauer verkürzt. Eine unzureichende Vorspannung verringert jedoch die Steifigkeit und erhöht die Gefahr von Bewegungsverlusten. Wir empfehlen, dass die Vorspannung bei CNC-Werkzeugmaschinen nicht höher als 8 % der dynamischen Last überschreiten sollte; 5 % bei X-Y-Tischen der Industrieautomation.

## Referenz-Federkraft von P2

Kugelgewindespindel	Federkraft Einzelmutter	Federkraft Doppelmutter
	[kg]	[kg]
16x05	0.1 ~ 0.3	0.3 ~ 0.6
20x05	0.1 ~ 0.3	0.3 ~ 0.6
25x05	0.2 ~ 0.5	0.3 ~ 0.6
32x05	0.2 ~ 0.5	0.5 ~ 0.8
40x05	0.2 ~ 0.5	0.5 ~ 0.8
25x10	0.2 ~ 0.5	0.5 ~ 0.8
32x10	0.3 ~ 0.6	0.5 ~ 0.8
40x10	0.3 ~ 0.6	0.5 ~ 0.8
50x10	0.3 ~ 0.6	0.8 ~ 1.2
63x10	0.6 ~ 1.0	0.8 ~ 1.2
80x10	0.6 ~ 1.0	0.8 ~ 1.2

Tabelle 1.3.4

## Axialspiel P0: Spiel in Axialrichtung des gerollten und geschliffenen Kugelgewindetriebs

Nenndurchmesser	Spiel der gerollten Kugelgewindetriebe in die axiale Richtung (max.)	Spiel der geschliffenen Kugelgewindetriebe in die axiale Richtung (max.)
	[mm]	[mm]
Ø04 ~ Ø14	0.05	0.015
Ø15 ~ Ø40	0.08	0.025
Ø50 ~ Ø100	0.12	0.05

Tabelle 1.3.5

## Definition der Montagegenauigkeit und -toleranz von Kugelgewindetrieben

Die wichtigsten Punkte der Montagegenauigkeit von Kugelumlaufspindeln sind im Folgenden aufgeführt.

- (1) Rundlaufgenauigkeit der Lagerstellen
- (2) Konzentrität zur Lagerstelle
- (3) Rechtwinkligkeit der Anlageschultern zur Lagerstelle
- (4) Rechtwinkligkeit der Anlageschulter Kugelgewindemutter zur Mantelfläche der Mutter
- (5) Konzentrität der Mantelfläche der Kugelgewindemutter zur Mantelfläche des Gewindes
- (6) Parallelität der Montagefläche eines Muttergehäuses zur Mantelfläche des Gewindes
- (7) Gesamtrundlauf des Gewindes einer Kugelgewindespindel

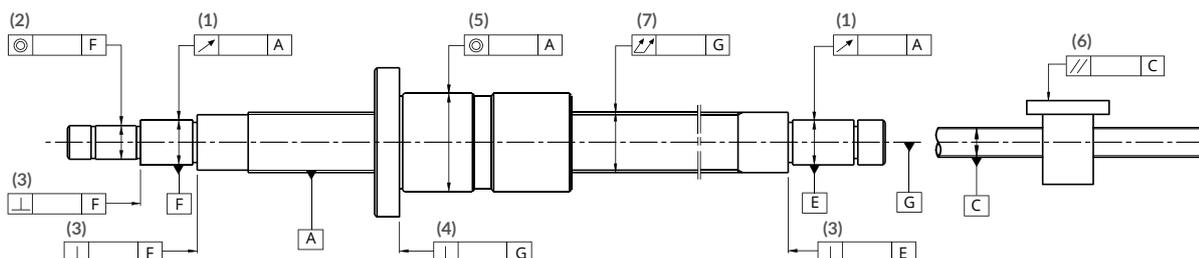


Abbildung 1.3.2

## 1.4 Vorspannung

Das Diagramm unten zeigt alle Arten von Vorspannmomenten auf, die durch die Drehung einer vorgespannten Kugelumlaufspindel erzeugt werden.

### Drehmoment bei Vorspannung

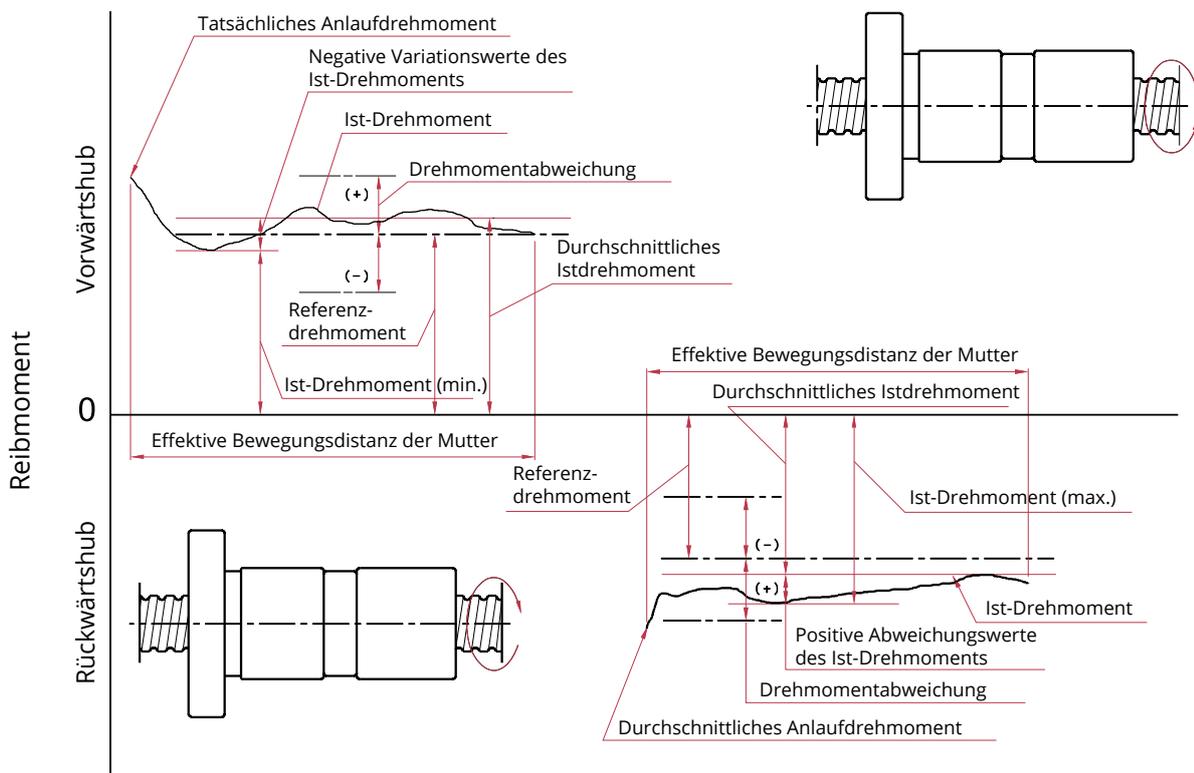


Abbildung 1.4.1

#### Leerlaufdrehmoment unter Vorspannung

Das erforderliche Drehmoment für eine kontinuierliche Bewegung einer Kugelumlaufspindel

#### Tatsächliches Drehmoment

Das gemessene Leerlaufdrehmoment einer Kugelumlaufspindel

#### Drehmomentschwankungen

Ist das Verhältnis von der Drehmomentschwankung gegenüber dem mittleren Drehmoment. Der Wert kann zum Bezugsmoment positiv oder negativ sein.

#### Drehmomentschwankungsgrad

Verhältnis der Drehmomentschwankung gegenüber dem Bezugsmoment

#### Bezugsmoment

Unter Vorspannung vorgegebenes Leerlaufdrehmoment

## Toleranzbereiche der Drehmomentschwankungen

Bezugsdrehmomente		Gewindelänge									
		max. 4000 mm Verhältnis Außendurchmesser zu Gewindelänge								4.000 ~ 10.000 mm	
[Nm]		< 1 : 40				1 : 40 - 1 : 60					
		Toleranzklasse				Toleranzklasse				Toleranzklasse	
über	bis	0	1	2; 3	5	0	1	2; 3	5	2; 3	5
0.2	0.4	± 35 %	± 40 %	± 45 %	± 55 %	± 45 %	± 45 %	± 55 %	± 65 %	-	-
0.4	0.6	± 25 %	± 30 %	± 35 %	± 45 %	± 38 %	± 38 %	± 45 %	± 50 %	-	-
0.6	1.0	± 20 %	± 25 %	± 30 %	± 35 %	± 30 %	± 30 %	± 35 %	± 40 %	± 40 %	± 45 %
1.0	2.5	± 15 %	± 20 %	± 25 %	± 30 %	± 25 %	± 25 %	± 30 %	± 35 %	± 35 %	± 40 %
2.5	6.3	± 10 %	± 15 %	± 20 %	± 25 %	± 20 %	± 20 %	± 25 %	± 30 %	± 30 %	± 35 %
6.3	10	-	-	± 15 %	± 20 %	-	-	± 20 %	± 25 %	± 25 %	± 30 %

Tabelle 1.4.1

## Berechnung des Leerlaufmomentes

Das Leerlaufmoment kann mit der nachfolgenden Formel aus der Vorspannung berechnet werden.

$$T_p = 0,05 (\tan\beta)^{0,5} \cdot F_{ao} \cdot \frac{\ell}{2\pi}$$

$F_{ao}$  = Vorspannung (N)  
 $\beta$  = Steigungswinkel (°)  
 $\ell$  = Steigung (mm)

## Messung des Leerlaufmomentes

Die Vorspannung erzeugt ein Reibmoment zwischen Mutter und Gewindespindel. Zur Messung der Vorspannung wird die Kugelgewindespindel mit einer konstanten Drehzahl bewegt, während die Kugelgewindemutter mit einer speziellen Vorrichtung gehalten wird. Die vom Kraftaufnehmer gemessene Kraft multipliziert mit dem Hebelarm ergibt das gemessene Leerlaufmoment.

## 1.5 Lagerung Methoden

In den nachfolgenden Beispielzeichnungen finden Sie Hinweise zu den unterschiedlichen Möglichkeiten der Lagerungen. Die Art der Lagerung, ob Festlager oder Loslager und die Kombination, hängen von den jeweiligen Anwendungen ab.

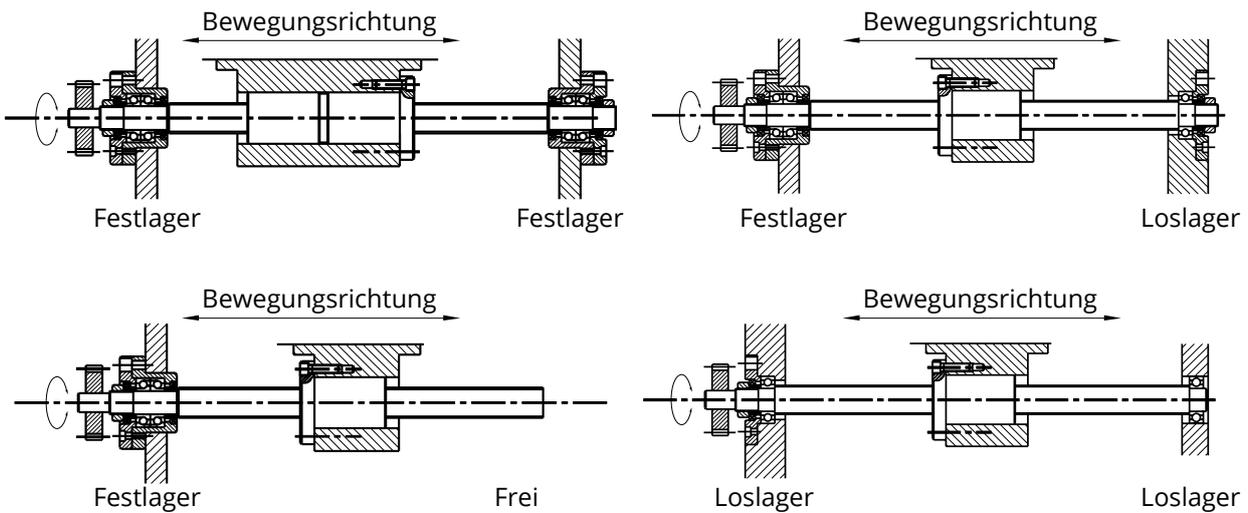


Abbildung 1.5.1

### Lagerung

Unterschiedliche Ausführungen der Wälzler von Kugelgewindetrieben.

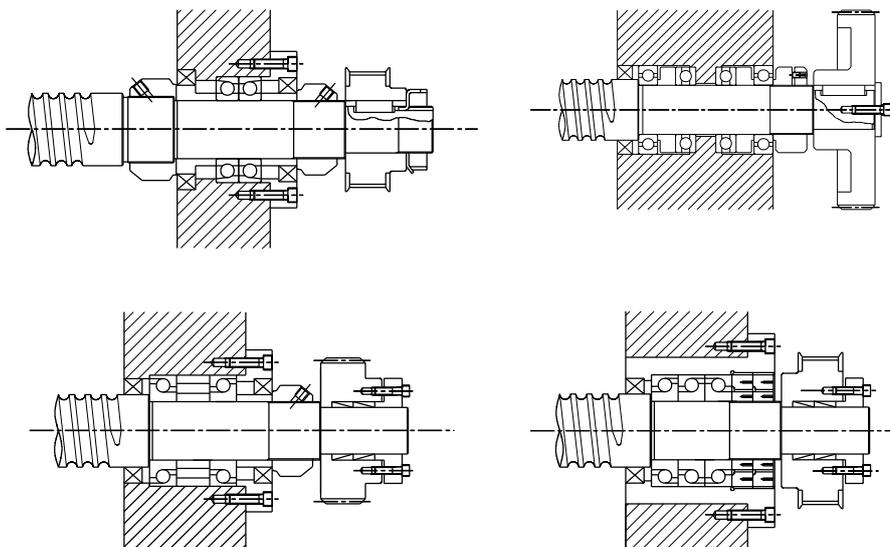


Abbildung 1.5.2

## Zulässige Belastung in axialer Richtung

Die Knicksicherheit der Gewindespindel muss überprüft werden, wenn zu erwarten ist, dass die Welle auf Knickung beansprucht wird. Das Diagramm zeigt die zulässige Druckbelastung bei Knickung für jeden Nennaußendurchmesser der Gewindespindel zusammengefasst auf. (Rechnen Sie mit der unten angegebenen Gleichung, wenn der Nennaußendurchmesser der Schraubenwelle 125 mm überschreitet).

Wählen Sie die Abstufung der zulässigen Axiallast entsprechend der Kugelgewindetriebabstützungsmethode.

$$P = \alpha \cdot \frac{N \cdot \pi^2 EI}{L^2} = m \frac{dr^4}{L^2} \cdot 10^3$$

Flächenträgheitsmoment:

$$I = \frac{\pi}{64} dr^4$$

$\alpha$	= Sicherheitsfaktor (empfohlen 0,5)
$E$	= Elastizitätsmodul (Stahl $2,1 \cdot 10^5$ N/mm <sup>2</sup> )
$L$	= Abstand zwischen den Stützlagern (mm)
$N/m$	= Faktor für die Lagerart:
	<b>N</b> <b>m</b>
	los - los      1      5.1
	fest - los      2      10.2
	fest - fest      4      20.3
	fest - frei      1/4      1.3

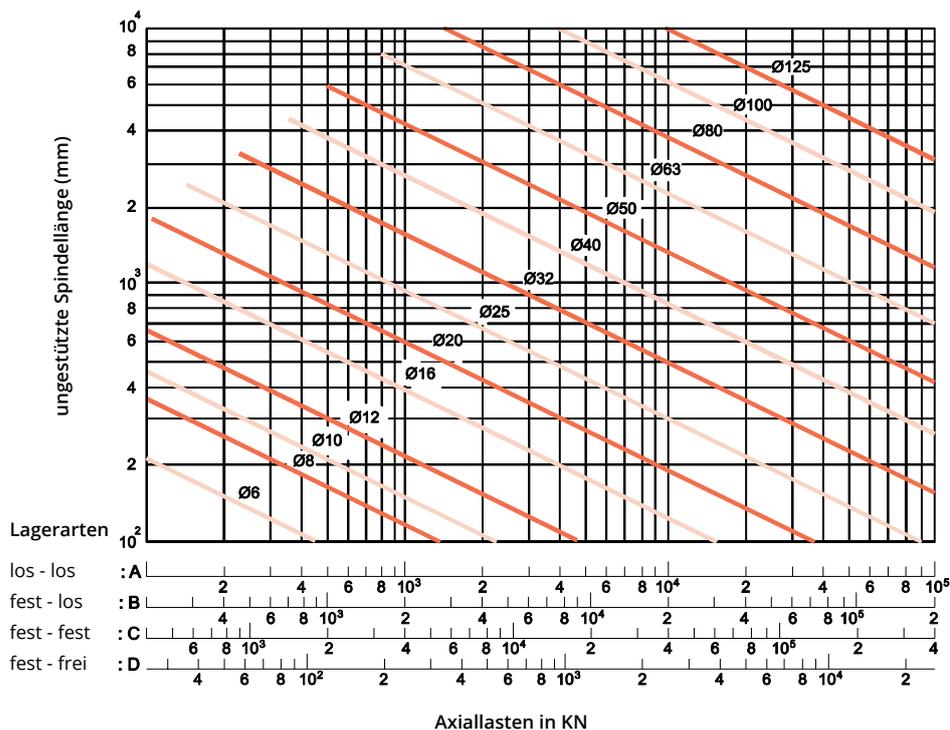


Abbildung 1.5.3

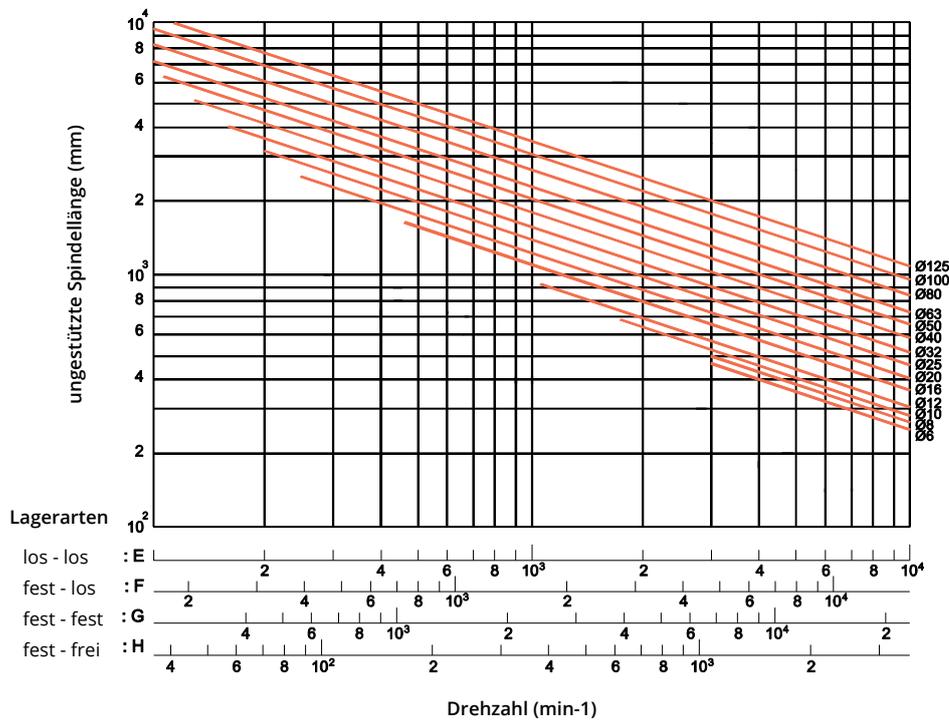


Abbildung 1.5.4

## 1.6 Zulässige Drehzahl

Die kritische Drehzahl können Sie mit den nachfolgenden Formeln errechnen. Die Nenndrehzahl kann auch von den DN Werten abgeleitet werden:

$$dN = d_r \cdot n_{max}$$

$d_r$  = Nenndurchmesser der Gewindespindel (N)  
 $n_{max}$  = Max. Drehzahl (1/min)

$dN$ :  $\leq 70.000$  für Kugelgewindetriebe der Klasse C0-C7

$dN$ :  $\leq 50.000$  für Kugelgewindetriebe der Klasse C10

### Drehmoment

Um das Drehmoment zu berechnen, können entsprechend der Anwendungsfälle folgende Formeln verwendet werden:

$$T_s = T_p + T_D + T_F$$

$$T_s = T_G + T_p + T_D + T_F$$

(bei gleichbleibender Geschwindigkeit)  
 (bei beschleunigter Geschwindigkeit)

$T_G$  = Beschleunigungsmoment  
 $T_p$  = Lastmoment  
 $T_D$  = Vorspannmoment  
 $T_F$  = Reibmoment (beachten Sie die gesamte Reibung einschließlich der Lager)

## Beschleunigungsmoment $T_g$

$$T_g = J \cdot \alpha \text{ (Nm)}$$

$$\alpha = \frac{2\pi n}{60\Delta t} \text{ (rad/s}^2\text{)}$$

- J = Trägheitsmoment (kgm<sup>2</sup>)
- $\alpha$  = Winkelbeschleunigung (rad/s<sup>2</sup>)
- n = Anzahl Umdrehungen (min<sup>-1</sup>)
- $\Delta t$  = Beschleunigungszeit (s)

## Vorspannmoment $T_D$

$$T_D = \frac{K \cdot P_{PL} \cdot \ell}{\sqrt{\tan \alpha \cdot 2\pi}} \text{ (Nm)}$$

- K = Interner Koeffizient (0.05)
- P<sub>PL</sub> = Vorspannung (N)
- $\ell$  = Spindelsteigung (mm)
- $\alpha$  = Steigungswinkel

## Reibmoment

$$T_F = T_B + T_O + T_J \text{ (Nm)}$$

- T<sub>B</sub> = Reibmoment
- T<sub>O</sub> = verspannte Welle (Nm)
- T<sub>O</sub> = Reibmoment Ungebremste Welle (Nm)
- T<sub>J</sub> = Reibmoment Motrowelle (Nm)



Hinweis: Beachten Sie, dass es beim Betrieb der Kugelgewindespindel durch Schmierung und Umwelteinflüsse zu Verspannungen oder kurzfristigen Schwergängigkeiten kommen kann.

## Beispiel Trägheitsmoment

$$J_{\text{gesamt}} = J_1 + J_2 + J_3 + J_4 \dots (\text{kgms}^2)$$

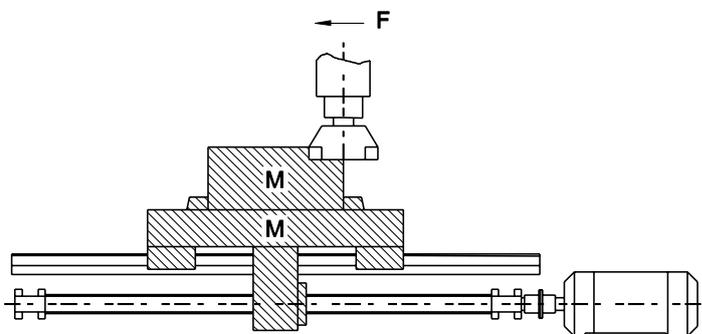


Abbildung 1.6.1

## 1.7 Auswahl der Mutter

### (1) Mutter Auswahl

Bei der Auswahl der Mutter sind die geforderte Genauigkeit, die Abmessungen (Außendurchmesser der Spindel, Verhältnis von Steigung zu Außendurchmesser der Spindel), die Vorspannung usw. zu berücksichtigen.

### (2) Umlaufart

Bitte beachten Sie die Effizienz des Einbauraums der Spindelmutter. Die Vorteile der einzelnen Zirkulationstypen sind in der Tabelle rechts dargestellt.

Umlaufart	Eigenschaften
Interner Zirkulationstyp	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Der kleine Durchmesser des KGT benötigt nur wenig Platz.</li> <li>• Anwendbar bei kleinerer Steigung / kleinerem Außendurchmesser des KGT's</li> </ul>
Externer Zirkulationstyp	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirtschaftlichkeit</li> <li>• Anwendbar für größere Steigung und Durchmesser</li> <li>• Einsetzbar für hohe Belastungen</li> </ul>
Endkappen Zirkulationstyp	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geeignet für Hochgeschwindigkeits-Positionierung</li> </ul>

Tabelle 1.7.1

### (3) Anzahl der Umläufe

Bei der Auswahl der Anzahl der Umläufe sollten Leistung und Lebensdauer berücksichtigt werden.

### (4) Auswahl der Flanschform

Die Auswahl richtet sich nach dem verfügbaren Platz für die Montage der Mutter.

### (5) Schmieranschluss

Für die Präzisions-Kugelumlaufspindeln sind Schmiervorrichtungen vorgesehen.

## 1.8 Steifigkeit

Eine zu geringe Steifigkeit der peripheren Struktur der Spindel ist eine der Hauptursachen die zu Bewegungsverlusten führen. Um eine exzellente Positionsgenauigkeit für Präzisionsmaschinen wie NC-Bearbeitungsmaschinen usw. zu erreichen, müssen sowohl die axiale Steifigkeit als auch die Torsionssteifigkeit der Teile an verschiedenen Abschnitten der Übertragungsspindel bei der Konstruktion berücksichtigt werden.

### Axiale Steifigkeit K

Die axiale elastische Verformung und Steifigkeit des Spindelgetriebesystems lässt sich mit folgender Formel bestimmen.

$$K = \frac{P}{\delta} \quad (\text{N/m}\mu)$$

**P** = Axial Last (N)  
**δ** = Axiale Einfederung des Kugelgewindetriebes (mμ)

$$\frac{1}{K} = \frac{1}{K_S} + \frac{1}{K_N} + \frac{1}{K_B} + \frac{1}{K_H} \quad (\text{N/m}\mu)$$

**K<sub>S</sub>** = Axiale Steifigkeit der Kugelumlaufspindel (N/mμ)  
**K<sub>N</sub>** = Axiale Steifigkeit der Mutter (N/mμ)  
**K<sub>B</sub>** = Axiale Steifigkeit des Stützlagers (N/mμ)  
**K<sub>H</sub>** = Axiale Steifigkeit des Muttergehäuses und des Stützlagers (N/mμ)

## Axiale Steifigkeit der Kugelgewindespindel Ks

Beachten Sie, dass die axiale Steifigkeit eines Kugelgewindetriebes je nach Art der Lagerung variiert.

$$K = \frac{P}{\delta_s} \quad (\text{N/m}\mu)$$

P = Axial Last (N)

### Lagerung fest - fest

$$\delta_{SF} = \frac{PL}{4 \cdot A \cdot E}$$

$\delta_{SF}$  = max axiale Einfederung in Spindelmitte (m $\mu$ )  
 A = Nennquerschnitt der Kugelgewindespindel (mm<sup>2</sup>)  
 E = Elastizitätsmodul Stahl (2.1\*10<sup>5</sup> N/mm<sup>2</sup>)  
 L = Lagerabstand (mm)

### Lagerung fest -los oder fest - frei

$$\delta_{SS} = \frac{PL}{A \cdot E}$$

$\delta_{SS}$  = Axiale Einfederung (m $\mu$ )  
 A = Nennquerschnitt der Kugelgewindespindel (mm<sup>2</sup>)  
 E = Elastizitätsmodul Stahl (2.1\*10<sup>5</sup> N/mm<sup>2</sup>)  
 L = Abstand Mutter - Festlager (mm)

## Axiale Steifigkeit der Kugelgewindespindelmuttern KN

$$K_N = \frac{P}{\delta_{NS}} \quad (\text{N/m}\mu)$$

P = Axial Last (N)

### Bei Einzelmuttern

$$\delta_{NS} = \frac{K}{\sin\beta} \left( \frac{Q^2}{d} \right) \cdot \left( \frac{1}{\zeta} \right) \quad (\text{N/m}\mu)$$

$$Q = \frac{P}{n \cdot \sin\beta} \quad (\text{N})$$

$$n = \frac{D_0 \pi m}{d} \quad (\text{Anzahl})$$

Q = Last auf eine Kugel (N)  
 n = Anzahl Kugeln (Anzahl)  
 K = Faktorgröße in Abhängigkeit des Materials, Form und Größe (k~5,7\*10<sup>-4</sup>)  
 $\beta$  = Kontaktwinkel (45°)  
 P = Axiale Last (N)  
 d = Kugeldurchmesser (mm)  
 $\zeta$  = Genauigkeitsfaktor  
 m = Anzahl der tragenden Umläufe  
 D<sub>0</sub> = Kugelmittendurchmesser (Durchmesser der Kugelbahn)

$$D_0 = \frac{\ell}{\tan\alpha} \quad (\text{Anzahl})$$

$\ell$  = Steigung (mm)  
 $\alpha$  = Steigungswinkel (°)

### Axiale Steifigkeit bei Doppelmutter KND

Als Richtwert wird empfohlen  $0,25 \cdot Ca$  als Vorspannung bei Doppelmuttern.  
 Bitte beachten Sie, dass wenn die Last  $P$  Faktor 3 der Vorspannlast  $P_{PL}$  übersteigt, es bei dem Mutterteil B zu Vorspannungsverlust und Maßabweichungen kommen kann.

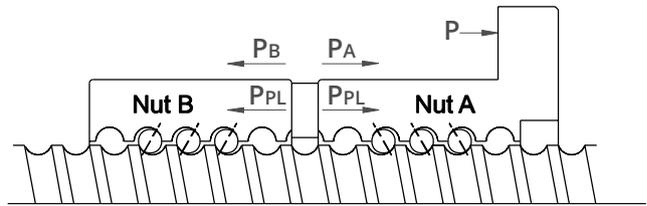


Abbildung 1.8.1

$$\delta_{ND} = aP_{PL}^{2/3} \quad (N/\mu m)$$

$\delta_{NS}$	= Axiale Einfederung Einzelmutter (N/ $\mu m$ )
$\delta_{ND}$	= Axiale Einfederung Doppelmutter (N/ $\mu m$ )

Die beiden Diagramme verdeutlichen die Abhängigkeiten der Einfederung; Last und Mutterseite A oder B. Durch die Vorspannungskraft  $P_{PL}$  erreicht die elastische Einfederung von Mutterseite A und B den Punkt X. Durch die Last  $P$  verändern sich die Einfederungen von Mutterteil A nach Punkt  $X_1$  und die Einfederung von Mutterteil B nach Punkt  $X_2$ .

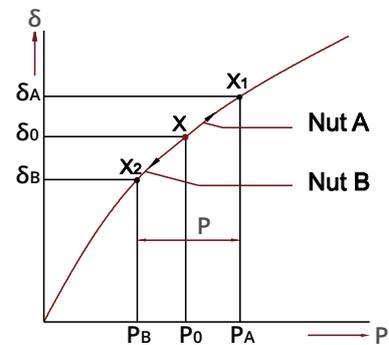


Abbildung 1.8.2

Basierend auf den Berechnungen für die Einfederung, kann man wie folgt schließen:

$$\delta_{ND} = aP_{PL}^{2/3}$$

Während der Veränderung der Mutternhälften A & B ergibt sich:

$$\delta_0 = aP_{PL}^{2/3}$$

Aus dem Einfederungsverhalten der Mutterhälften A & B kann man schließen:

$$\delta_A - \delta_0 = \delta_0 - \delta_B$$

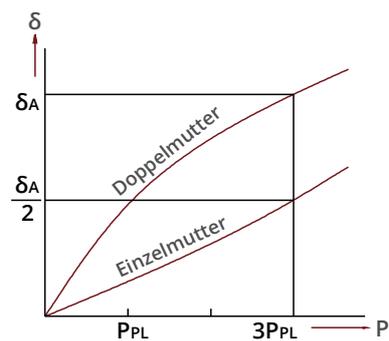


Abbildung 1.8.3

Erreicht die Last  $P$  den Vorspannungswert  $P_A$  gilt:

$$P_A - P_A P$$

$$\delta_B = 0$$

## Axiale Steifigkeit der Lager KB

$$K_B = \frac{P}{\delta_B} \quad (\text{N/m}\mu)$$

$$Q = \frac{P}{n \cdot \sin\beta} \quad (\text{N/m}\mu)$$

Q	= Last auf eine Kugel (N)
d	= Kugeldurchmesser (mm)
n	= Anzahl Kugeln (Anzahl)
$\beta$	= Kontaktwinkel
P	= Axiale Last (N)

## Längenänderung bei Temperaturschwankung $\Delta\ell$

Eine Längenänderung bei Temperaturschwankungen der Gewindespindel führt zu einer Verschlechterung der Positionsgenauigkeit. Die Größe der Längenänderung wird wie folgt berechnet:

$$\Delta\ell = \alpha \cdot \Delta t \cdot L$$

$\Delta t$	= Temperaturveränderung (Kelvin)
L	= Länge Kugelgewindetrieb (mm)
$\alpha$	= Längenausdehnungskoeffizient ( $11,7 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ )

Mit den folgenden Einflussgrößen kann die thermische Abweichung optimiert werden:

### Wärmeentwicklung im Betrieb

- Vorspannung optimieren
- Schmierstoff optimieren
- Steigung erhöhen und Drehzahl reduzieren

### Vermeiden von Temperaturdifferenzen

- Auslegung und Betrieb im Betriebspunkt

### Kühlung

- Kühlung der Spindel z.B. durch Spindelausführung als Hohlwelle
- Kühlung der Kugelgewindespindelmutter

### Lebensdauer

Auch unter optimalen Betriebsbedingungen ist die Lebensdauer einer Kugelgewindespindel begrenzt.

### Statische Tragzahl

Die statische Tragzahl ist eine Kenngröße, mit der die Kräfte errechnet werden können, die in axialer Last auf eine Kugelgewindespindel wirken. Unter dieser Last ergibt sich eine plastische Verformung zwischen den Kugeln und der Laufbahn von 0,01% des Kugeldurchmessers.

### Dynamische Tragzahl

Die dynamische Tragzahl beschreibt eine Kenngröße, bei der 90% aller Kugelgewindetriebe (bei gleichen Betriebsbedingungen) eine Lebensdauer von 1 Million Bewegungszyklen ohne Beeinträchtigungen absolvieren.

## 1.9 Positioniergenauigkeit

Unter den Faktoren, die zu Fehlern bei der Vorschubgenauigkeit führen, sind die Steifigkeit des Vorschubsystems und die Führungsgenauigkeit die wesentlichen Hauptfaktoren. Andere Faktoren wie Wärmeverformung aufgrund von Temperaturerhöhung sowie die Montagegenauigkeit der Führungsfläche usw. sollten ebenfalls berücksichtigt werden.

### Auswahl der Genauigkeitsklasse

Die folgende Tabelle zeigt die empfohlenen Anwendungsbereiche für verschiedene Genauigkeitsklassen von Kugelgewindetrieben.

Anwendung			Steigungsgenauigkeit						
			C0	C1	C2	C3	C5	C7	C10
NC-Werkzeugmaschinen	Drehbank	X	o	o	o	o	o	o	o
		Y				o	o	o	
	Fräsmaschine, Bohrmaschine	XY		o	o	o	o	o	
		Z			o	o	o	o	
	Bearbeitungszentrum	XY		o	o	o	o		
		Z			o	o	o		
	Jig Borer	Y	o	o					
		Z	o	o					
	Bohrmaschine	XY				o	o	o	
		Z					o	o	
	Schleifmaschine	X	o	o	o	o	o	o	
		Z		o	o	o	o	o	
	Elektroerosionsmaschine (EDM)	XY		o	o	o	o	o	
		(Z)			o	o	o	o	
Drahtschneiden (EDM)	Y		o	o	o				
	UV		o	o	o	o	o		
Stanzpresse	XY				o	o	o		
Laser-Schneide-Maschine	SY				o	o			
	Z				o	o			
Maschinen für allgemeine und besondere Verwendung					o	o	o	o	o
Halbleitermaschinen	Explosionsausrüstung		o	o					
	Chemische Behandlung					o	o	o	o
	Drahtbonder			o	o	o			
	Roboter		o	o	o	o			
	Inserter				o	o	o	o	
	PCB-Bohrer			o	o	o	o	o	
Industrieroboter	Orthogonaler Typ	As'sy		o	o	o	o	o	
		Others					o	o	o
	Typ Multigelenke	As'sy			o	o	o		
		Others				o	o	o	
SCARA-Typ				o	o	o	o		
Maschinen zum Formen von Stahl							o	o	o
Spritzgussmaschinen							o	o	o
Dreidimensionale Messmaschinen			o	o	o				
Business-Maschinen							o	o	o
Musterbildmaschinen			o	o					
Nuclear	Stabkontrolle					o	o	o	
	Mechanischer Dämpfer							o	o
Luftfahrzeuge						o	o		

Tabelle 1.9.1

## 1.10 Lebensdauer

### Lebensdauer von Kugelgewindetrieben

Auch wenn der Kugelgewindetrieb unter optimalen Bedingungen eingesetzt wird, kann er nach einer gewissen Zeit der Nutzung versagen.

Diese Zeitspanne vom Beginn bis zum unbrauchbaren Zustand des Kugelgewindetriebs wird als Lebensdauer bezeichnet.

#### Lebensdauerberechnung

Die Lebensdauer bis zur Ermüdung wird typischerweise in Form von Schaltspielen oder in Anzahl der Betriebsstunden oder zurückgelegtem Weg angegeben. Die Lebensdauer eines Kugelgewindetriebs errechnet sich wie folgt:

$$L = \left( \frac{C_a}{P_a \cdot f_w} \right)^3 \cdot 10^6$$

$$L_t = \frac{L}{60}$$

$$L_s = \frac{L \cdot \ell}{10^6}$$

- L** = Lebensdauer (Zyklen)
- L<sub>s</sub>** = Lebensdauer in zurückgelegtem Weg (mm)
- P<sub>a</sub>** = Axiale Last (N)
- f<sub>w</sub>** = Lastfaktor (in Abhängigkeit der Betriebsbedingungen) (1~3)
- L<sub>t</sub>** = Lebensdauer in Betriebsdauer (h)
- C<sub>a</sub>** = Dynamische Tragzahl (N)
- n** = Drehzahl (min<sup>-1</sup>)
- ℓ** = Steigung (mm)

Gleichmäßige Bewegung ohne Stöße	1.0~1.2
Normale Betriebsbedingungen	1.2~1.5
Vibrationen und Stöße	1.5~3.0

Tabelle 1.10.1

Dynamische Tragzahl

$$C_a \geq P_e \cdot f_s$$

Statische Tragzahl

$$C_{0a} \geq P_{\max} \cdot f_s$$

#### Zusammenhang Lebensdauer zu Last

$$L \sim \left( \frac{1}{P} \right)^3$$

- L** = Lebensdauer
- P** = Last

#### Durchschnittliche Last P<sub>e</sub>

Bei Applikationen mit unterschiedlichen axialen Lastanteilen errechnet sich die durchschnittliche Last wie folgt:

$$P_e = \left( \frac{P_1^3 n_1 t_1 + P_2^3 n_2 t_2 + \dots + P_n^3 n_n t_n}{n_1 t_1 + n_2 t_2 + n_n t_n} \right)^{\frac{1}{3}} \quad (N)$$

Bitte beachten: t<sub>1</sub> + t<sub>2</sub> + t<sub>3</sub> + t<sub>n</sub> = 100%

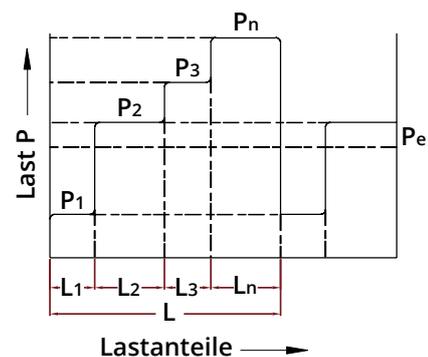


Abbildung 1.10.1

## 2.1 Produktübersicht Miniatur-Kugelgewindetriebe



### Miniatur-KGT Ø3mm - 16mm

Miniatur-Kugelgewindetriebe kommen überwiegend in der Halbleitertechnik, der Optik, der Medizin- und Messtechnik zur Anwendung. Unser Programm an Miniatur-Kugelgewindetrieben besteht aus drei Muttertypen: Flanschmutter, Zylindermutter und Einschraubmutter. Die Muttern können vorgespannt oder mit Axialspiel montiert werden. Geschliffene Kugelgewindespindeln sind in den Genauigkeitsklassen C0 bis C5 verfügbar. Gerollte Ausführungen in der Genauigkeit C5 bis C10.

Spezielle Ausführungen, beispielsweise für Reinraumanwendungen oder in der Vakuumtechnik erhalten Sie auf Anfrage.

#### Flanschmutter



Abbildung 2.1.1

#### Zylindermutter



Abbildung 2.1.2

#### Einschraubmutter



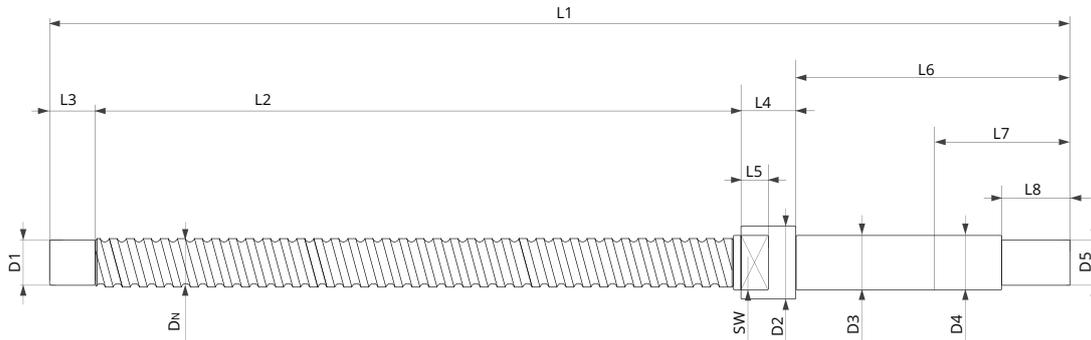
Abbildung 2.1.3

### Bestellcode

	BGP	-KGT	-G1	-FM10	-06	-01	-L1	-L2	-O	-P3
Lieferant										
Kugelgewindetrieb										
Gewinde: G1 = geschliffen G3 = gerollt										
Mutterausführung: FM = Flanschmutter ZM = Zylindermutter EM = Einschraubmutter										
Nenn-Ø										
Steigung										
Gesamtlänge der Spindel										
Gewindelänge der Spindel										
Axialspiel										
Steigungsgenauigkeit										

Tabelle 2.1.1

H  
 Miniatur-KGT



Spindel Nenn-Ø x Steigung D <sub>N</sub> x P	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	SW	D1	D2	D3	D4	D5
	[mm]													
3 x 0.5	150	≤ 100	-	7	3	30	14.5	7.5	8	-	9.5	6g5	M6x0.75	4.5h6
3 x 1	150	≤ 100	-	6	-	30	14.5	7.5	-	-	9.5	6g6	M6x0.5	4.5h6
4 x 0.5	150	≤ 100	-	6	-	30	14.5	7.5	-	-	9.5	6g6	M6x0.5	4.5h6
4 x 1	200	≤ 150	-	6	3	30	14.5	7.5	8	-	9.5	6g6	M6x0.5	4.5h6
5 x 0.5	200	≤ 150	-	7	3	30	14.5	7.5	8	-	9.5	6g5	M6x0.75	4.5h6
5 x 1	200	≤ 150	-	7	3	30	14.5	7.5	8	-	9.5	6g5	M6x0.75	4.5h6
5 x 1.5	200	≤ 150	-	7	3	30	14.5	7.5	8	-	9.5	6g5	M6x0.75	4.5h6
5 x 2	200	≤ 150	-	7	3	30	14.5	7.5	8	-	9.5	6g5	M6x0.75	4.5h6
5 x 3	200	≤ 150	-	7	3	30	14.5	7.5	8	-	9.5	6g5	M6x0.75	4.5h6
6 x 1	700	≤ 300	5	6	3	37	19	10	8	5g6	9.5	6g6	M6x0.5	5g6
6 x 2	700	≤ 300	5	6	3	37	19	10	8	5g6	9.5	6g6	M6x0.5	5g6
8 x 0.5	1000	≤ 500	9	8	4	37	19	10	10	6g6	11.5	8g5	M8x1	6h6
8 x 1	1000	≤ 500	9	8	4	37	19	10	6	6g6	8	6g6	M6x0.5	5g6
8 x 1.5	1000	≤ 500	9	8	4	37	19	10	10	6g6	11.5	8g5	M8x1	6h6
8 x 2	1000	≤ 500	9	8	4	37	19	10	6	6g6	8	6g6	M6x0.5	5g6
8 x 2.5	1000	≤ 500	9	8	4	37	19	10	6	6g6	8	6g6	M6x0.5	5g6
8 x 3	1000	≤ 500	9	8	4	37	19	10	6	6g6	8	6g6	M6x0.5	5g6
8 x 4	1000	≤ 500	9	8	4	37	19	10	6	6g6	8	6g6	M6x0.5	5g6
8 x 5	1000	≤ 500	9	8	4	37	19	10	6	6g6	8	6g6	M6x0.5	5g6
8 x 8	1000	≤ 500	9	8	4	37	19	10	10	6g6	11.5	8g5	M8x1	6h6
10 x 2	1000	≤ 600	10	8	4	37	19	10	8	6g6	10	8g6	M8x1	6g6
10 x 2.5	1000	≤ 600	10	8	4	37	19	10	8	6g6	10	8g6	M8x1	6g6
10 x 4	1000	≤ 600	10	8	4	37	19	10	8	6g6	10	8g6	M8x1	6g6
12 x 1	1000	≤ 600	10	10	5	45	25	15	10	8g6	12	10g6	M10x1	8h6
12 x 2	1000	≤ 700	10	10	5	45	25	15	10	8g6	12	10g6	M10x1	8h6
12 x 2.5	1000	≤ 700	10	10	5	45	25	15	10	8g6	12	10g6	M10x1	8h6
12 x 3	1000	≤ 700	10	10	5	45	25	15	10	8g6	12	10g6	M10x1	8h6
12 x 4	1000	≤ 900	10	10	5	45	25	15	10	8g6	12	10g6	M10x1	8h6
12 x 5	1000	≤ 900	10	10	5	45	25	15	10	8g6	12	10g6	M10x1	8h6
12 x 10	1000	≤ 900	10	10	5	45	25	15	10	8g6	12	10g6	M10x1	8h6
16 x 2	1000	≤ 900	22	10	5	45	25	15	12	10g6	16	12g6	M12x1	10h6
16 x 2.5	1000	≤ 900	22	10	5	45	25	15	12	10g6	16	12g6	M12x1	10h6
16 x 4	1000	≤ 900	22	10	5	45	25	15	12	10g6	16	12g6	M12x1	10h6
16 x 5	1000	≤ 900	22	10	5	45	25	15	12	10g6	16	12g6	M12x1	10h6

## 2.2 Miniatur-KGT geschliffen

### MÜTTERN IN DER ÜBERSICHT

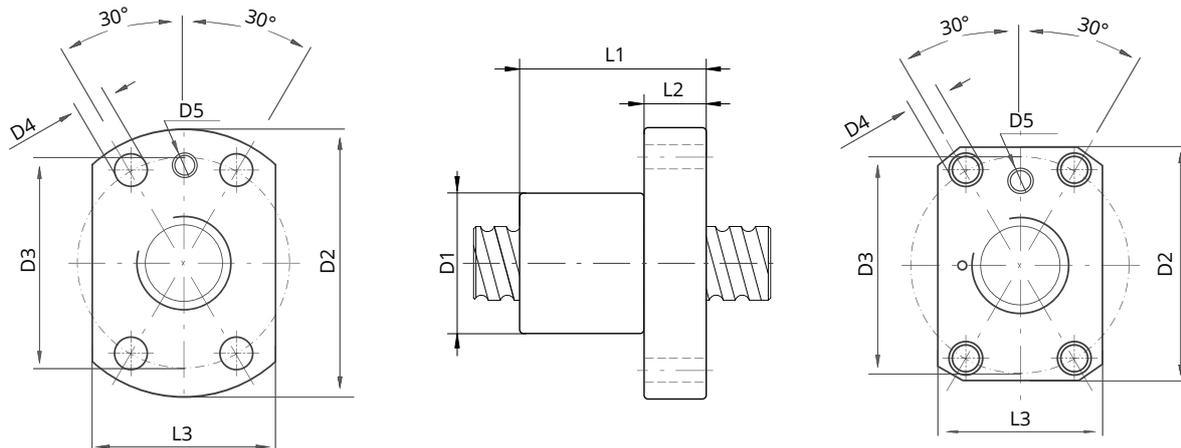
Spindel Nenn-Ø x Steigung D <sub>N</sub> x P	FM10 FM11	FM20	FM80	ZM10 ZM11	ZM20	EM10 EM11	EM20	EM80
	Flanschmütern			Zylindermütern		Einschraubmütern		
3 x 0.5		o			o			
3 x 1	o			o	o	o	o	
4 x 0.5	o			o		o		
4 x 1	o		o	o		o		
5 x 0.5		o			o		o	
5 x 1		o			o		o	
5 x 1.5		o			o		o	
5 x 2		o						
5 x 3		o						
6 x 1	o		o	o		o		
6 x 2	o			o		o		
8 x 0.5		o			o		o	
8 x 1	o		o	o	o	o		
8 x 1.5		o					o	
8 x 2	o	o	o	o	o	o		
8 x 2.5	o		o	o	o	o		o
8 x 3	o			o		o		
8 x 4	o	o		o	o	o		
8 x 5	o	o		o		o		
8 x 8		o						
10 x 2	o		o	o		o		o
10 x 2.5	o			o		o		
10 x 4	o		o	o		o		o
12 x 1	o			o	o	o		
12 x 2	o	o	o	o	o	o		
12 x 2.5	o			o		o		
12 x 3	o			o	o	o		
12 x 4	o			o	o	o		o
12 x 5	o	o		o	o	o		o
12 x 10	o	o		o				
14 x 2			o					
14 x 4								o
16 x 2	o		o	o	o	o	o	
16 x 2.5	o			o		o		
16 x 4		o		o	o	o		o
16 x 5		o			o			

H

Miniatur-KGT geschliffen

# FM10 Flanschmutter

Nenn-Ø 3mm - 16mm

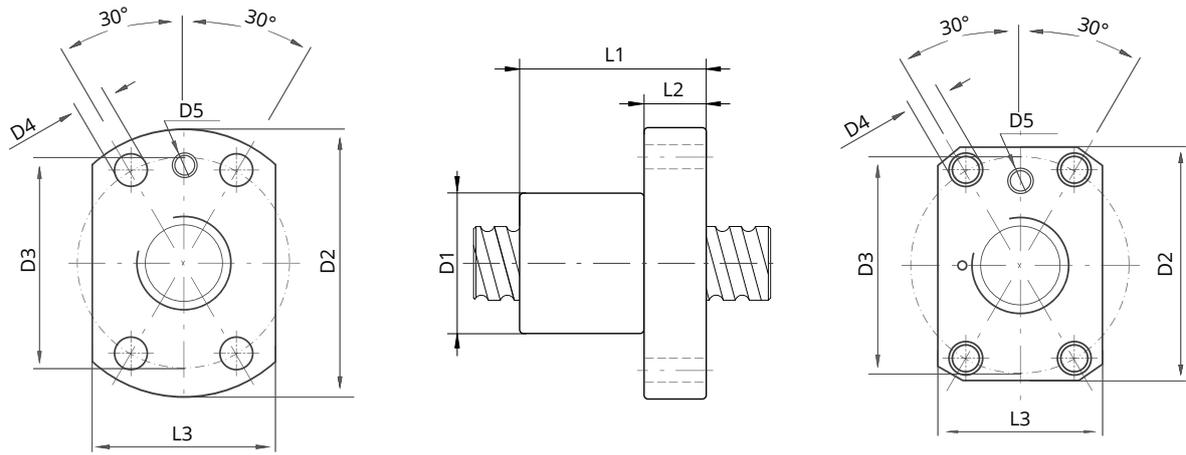


**Form B)**

Typ	Spindel	Kugel-Ø	Umläufe	Abstreifer	D1 <sub>g6</sub>	D2	D3	D4	D5	L1	L2	L3	Tragzahlen	
	Dn x P	[mm]											[mm]	
FM10	3 x 1	0.8	2	nein	8	22	15	3.2	-	15	5	14	230	260
FM10	4 x 0.5	0.5	2	nein	8	22	15	3.2	-	15	5	14	125	140
FM10	4 x 1	0.8	2	nein	10	20	15	3.3	-	12	3	14	320	400
FM10	6 x 1	0.8	32	nein	12	24	18	3.4	-	15	3.5	16	730	850
FM10	6 x 2	0.8	3	nein	12	24	18	3.4	-	18	4	16	510	560
FM10	8 x 1	0.8	2	nein	14	27	21	3.4	-	16	4	18	850	1150
FM10	8 x 2	1.6	3	nein	14	27	21	3.4	-	16	4	18	1450	1550
FM10	8 x 2.5	1.6	3	ja	16	29	23	3.4	-	26	4	20	2050	2320
FM10	8 x 3	1.6	3	ja	16	29	23	3.4	-	26	4	20	2050	2330
FM10	8 x 4	1.6	3	ja	16	29	23	3.4	-	31	4	20	2000	2300
FM10	8 x 5	1.6	3	ja	16	29	24	3.4	-	32	6	20	2000	2230
FM10	10 x 2	1.6	3	ja	18	35	27	4.5	-	28	5	22	2400	2950
FM10	10 x 2.5	1.6	3	ja	18	35	27	4.5	-	28	5	22	2400	3000
FM10	10 x 4	2.0	3	ja	22	37	29	4.5	-	36	8	24	2800	3200
FM10	12 x 1	0.8	3	ja	20	37	29	4.5	-	25	8	24	1050	1800
FM10	12 x 2	1.6	3	ja	20	37	29	4.5	-	28	5	24	2670	3650
FM10	12 x 2.5	1.6	3	ja	21	38	30	4.5	-	32	5	25	2670	3650
FM10	12 x 3	1.6	3	ja	22	37	29	4.5	-	37	8	24	2670	3650
FM10	12 x 4	2.0	3	ja	22	37	29	4.5	-	36	8	24	3100	3800
FM10	12 x 5	2.0	3	ja	22	38	30	4.5	-	35	6	25	3100	3900
FM10 B)	12 x 10	2.0	2	ja	30	45	40	4.5	M6	50	10	32	2300	2900
FM10	16 x 2	1.6	4	ja	25	44	35	5.5	M6	40	10	29	4000	6500
FM10	16 x 2.5	1.6	4	ja	25	44	35	5.5	-	44	10	29	3800	6600
FM10	16 x 4	2.5	4	ja	28	48	35	5.5	M6	42	10	29	8700	13100

# FM11 Flanschmutter

Nenn-Ø 3mm - 16mm



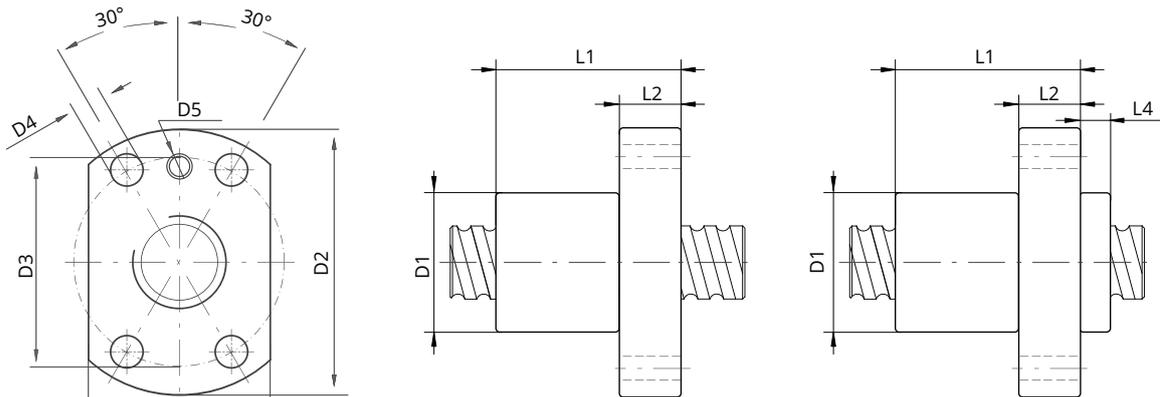
Form B)

Typ	Spindel	Kugel-Ø	Umläufe	Abstreifer	D1 <sub>g6</sub>	D2	D3	D4	D5	L1	L2	L3	Tragzahlen	
	Dn x P	[mm]			[mm]									C <sub>dynamisch</sub> [N]
FM11	3 x 1	0.8	2	nein	10	22	15	3.2	-	15	5	14	230	260
FM11	4 x 0.5	0.5	2	nein	10	20	15	3.2	-	12	3	14	125	140
FM11	4 x 1	0.8	3	nein	10	20	15	3.3	-	14	3	14	480	560
FM11	6 x 1	0.8	4	nein	12	24	18	3.4	-	16	3.5	16	940	1130
FM11	6 x 2	0.8	3	nein	12	24	18	3.4	-	18	4	16	730	840
FM11	8 x 1	0.8	3	nein	16	28	21	3.4	-	23	6	19	850	1150
FM11	8 x 2	1.6	3	ja	16	29	23	3.4	-	26	5	20	2050	2320
FM11	8 x 2.5	1.6	3	ja	16	28	22	3.4	-	30	6	19	2050	2320
FM11	8 x 3	1.6	3	ja	16	28	22	3.4	-	28	6	19	2050	2330
FM11	8 x 4	1.6	3	ja	16	28	22	3.4	-	33	6	19	2000	2300
FM11	8 x 5	1.6	3	ja	16	28	24	3.4	-	32	6	19	2000	2230
FM11	10 x 2	1.6	3	ja	18	37	29	4.5	-	28	5	24	2400	2950
FM11	10 x 2.5	1.6	3	ja	20	37	29	4.5	-	28	5	24	2400	3000
FM11 B)	10 x 4	2.0	3	ja	26	42	36	4.5	-	34	10	28	2800	3200
FM11	12 x 1	0.8	3	ja	18	35	27	4.5	-	22	5	22	1050	1800
FM11	12 x 2	1.6	3	ja	22	37	29	4.5	-	31	8	24	2670	3650
FM11	12 x 2.5	1.6	3	ja	22	38	30	4.5	-	35	8	25	2670	3650
FM11	12 x 3	1.6	3	ja	21	38	30	4.5	-	34	5	25	2670	3650
FM11	12 x 4	2.0	3	ja	21	38	30	4.5	-	33	5	25	3100	3800
FM11 B)	12 x 5	2.0	2	ja	30	45	40	4.5	M6	40	10	32	2400	2800
FM11 B)	12 x 10	2.0	3	ja	30	45	40	4.5	M6	50	10	32	3300	4300
FM11	16 x 2	1.6	3	ja	25	44	35	5.5	-	32	10	29	3100	4900
FM11	16 x 2.5	1.6	3	ja	25	44	35	5.5	-	40	10	29	3100	4900
FM11	16 x 4	2.5	3	ja	28	48	35	5.5	-	42	10	29	6800	9800

H  
Miniatur-KGT geschliffen

## FM20 Flanschmutter

Nenn-Ø 3mm - 16mm

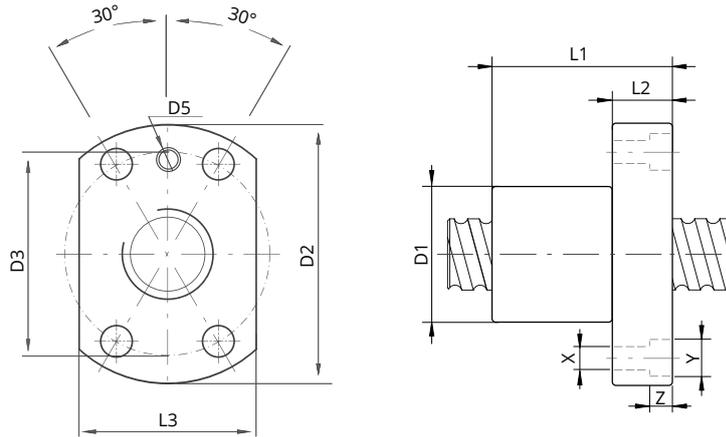


Form B)

Typ	Spindel	Kugel-Ø	Umläufe	Abstreifer	D1 <sub>g6</sub>	D2	D3	D4	L1	L2	L3	L4	Tragzahlen	
	D <sub>N</sub> x P	[mm]			[mm]								C dynamisch [N]	C0 statisch [N]
FM20	3 x 0.5	0.6	2	ja	8	22	15	3.2	15	5	14	-	90	90
FM20	5 x 0.5	0.6	3	ja	12	24	18	3.4	22	6	16	-	170	240
FM20	5 x 1	0.8	3	ja	12	24	18	3.4	21	6	16	-	490	740
FM20	5 x 1.5	1.0	3	ja	12	24	18	3.4	23	6	16	-	640	860
FM20 B)	5 x 2	1.0	4	ja	12	24	18	3.4	12	6	16	4	800	1150
FM20 B)	5 x 3	1.0	3	ja	12	24	18	3.4	11	6	16	5	590	820
FM20	8 x 0.5	0.6	3	ja	16	28	22	3.4	22	6	19	-	400	500
FM20	8 x 1.5	1.0	3	ja	16	28	22	3.4	23	6	19	-	1200	1500
FM20 B)	8 x 2	1.5	5	ja	16	28	22	3.4	11	6	19	5	3100	3600
FM20 B)	8 x 4	1.5	5	ja	16	28	22	3.4	21	6	19	6	3000	3600
FM20 B)	8 x 5	1.5	3	ja	16	28	22	3.4	16	6	19	6	1900	2100
FM20 B)	8 x 8	1.5	2	ja	16	28	22	3.4	16	6	19	6	1200	1200
FM20	12 x 2	1.5	3	ja	20	37	29	4.5	30	8	24	-	2500	3400
FM20 B)	12 x 5	2.0	5	ja	24	40	32	4.5	25	8	26	7	5600	7600
FM20 B)	12 x 10	2.5	2+2	ja	24	40	32	4.5	20	8	26	9	5800	7000
FM20	16 x 4	3.0	3	ja	28	48	38	5.5	38	10	31	-	8900	11400
FM20	16 x 5	3.5	3	ja	28	48	38	5.5	44	10	31	-	10100	12000

# FM80 Flanschmutter

Nenn-Ø 4mm - 16mm

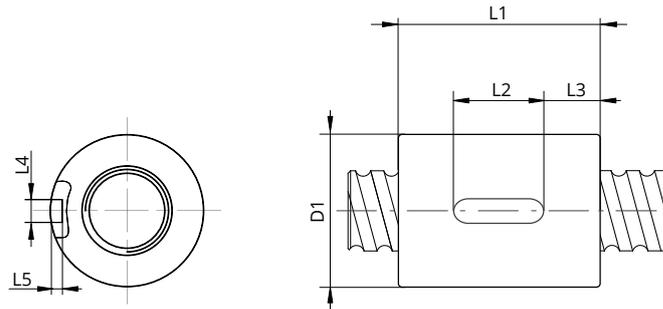


Typ	Spindel	Kugel-Ø	D1	D2	D3	D5	L1	L2	L3	X	Y	Z	Tragzahlen	
	D <sub>N</sub> x P	[mm]	[mm]										C dynamisch [N]	C <sub>0</sub> statisch [N]
FM80	4 x 1	0.8	10	20	15	-	12	3	14	2.9	-	-	620	950
FM80	6 x 1	0.8	12	24	18	-	15	3.5	16	3.4	-	-	1080	2190
FM80	8 x 1	0.8	14	27	21	-	16	4	18	3.4	-	-	1570	3950
FM80	8 x 2	1.2	14	27	21	-	16	4	18	3.4	-	-	2170	4490
FM80	8 x 2.5	1.2	16	29	23	-	26	4	20	3.4	-	-	2160	4480
FM80	10 x 2	1.2	18	35	27	-	28	5	22	4.5	-	-	2380	5570
FM80	10 x 4	2.0	26	46	36	M6	34	10	28	4.5	8	4.5	4580	8870
FM80	12 x 2	1.2	20	37	29	-	28	5	24	4.5	-	-	3270	8880
FM80	14 x 2	1.2	21	40	31	-	23	6	26	5.5	-	-	3470	10320
FM80	16 x 2	1.2	25	43	35	-	40	10	29	5.5	-	-	3650	11760

H  
Miniatur-KGT geschliffen

## ZM10 Zylindermutter

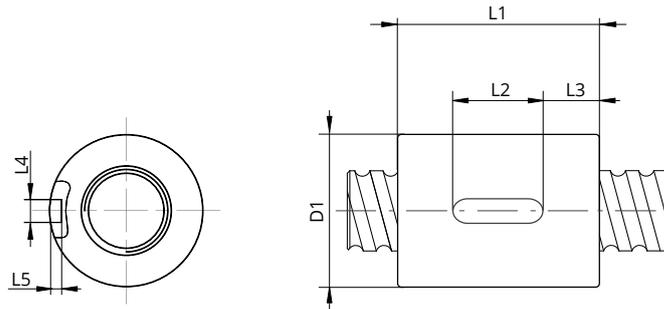
Nenn-Ø 3mm - 16mm



Typ	Spindel	Kugel-Ø	Umläufe	Abstreifer	D1 <sub>g6</sub>	L1	L2	L3	L4	L5	Tragzahlen	
	DN x P	[mm]									C dynamisch [N]	C0 statisch [N]
ZM10	3 x 1	0.8	2	nein	7	7.5	-	-	-	-	230	260
ZM10	4 x 0.5	0.5	2	nein	7	7	-	-	-	-	125	140
ZM10	4 x 1	0.8	2	nein	10	10	-	-	-	-	320	400
ZM10	6 x 1	0.8	3	nein	12	11	-	-	-	-	730	850
ZM10	6 x 2	0.8	2	nein	12	13	-	-	-	-	510	560
ZM10	8 x 1	0.8	3	nein	14	12	-	-	-	-	850	1150
ZM10	8 x 2	1.6	2	nein	14	13	-	-	-	-	1450	1550
ZM10	8 x 2.5	1.6	3	ja	16	25	-	-	-	-	2050	2320
ZM10	8 x 3	1.6	3	ja	16	25	-	-	-	-	2050	2330
ZM10	8 x 4	1.6	3	ja	16	28	-	-	-	-	2000	2300
ZM10	8 x 5	1.6	3	ja	16	28.5	-	-	-	-	2000	2230
ZM10	10 x 2	1.6	3	ja	18	23	-	-	-	-	2400	2950
ZM10	10 x 2.5	1.6	3	ja	18	24	-	-	-	-	2400	3000
ZM10	10 x 4	2.0	3	ja	20	26	-	-	-	-	2800	3200
ZM10	12 x 1	0.8	3	nein	18	14	-	-	-	-	1050	1800
ZM10	12 x 2	1.6	3	nein	20	17	-	-	-	-	2670	3650
ZM10	12 x 2.5	1.6	3	ja	20	28	-	-	-	-	2670	3650
ZM10	12 x 3	1.6	3	ja	20	23	-	-	-	-	2670	3650
ZM10	12 x 4	2.0	3	ja	20	30	-	-	-	-	3100	3800
ZM10	12 x 5	2.0	3	ja	24	32	-	-	-	-	3100	3900
ZM10	12 x 10	2.0	2	ja	28	35	-	-	-	-	2300	2900
ZM10	16 x 2	1.6	4	ja	25	29.5	-	-	-	-	4000	6500
ZM10	16 x 2.5	1.6	4	ja	25	30	-	-	-	-	3800	6600
ZM10	16 x 4	2.5	4	ja	28	34	16 <sub>+0.2</sub>	9	5P9	2 <sub>+0.1</sub>	8700	13100

# ZM11 Zylindermutter

Nenn-Ø 3mm - 16mm

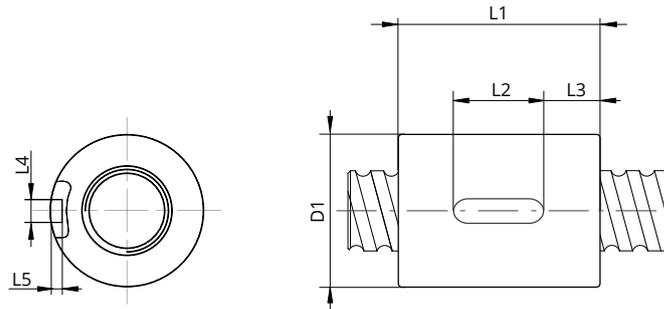


Typ	Spindel	Kugel-Ø	Umläufe	Abstreifer	D1 <sub>g6</sub>	L1	L2	L3	L4	L5	Tragzahlen	
	DN x P	[mm]									C dynamisch [N]	C0 statisch [N]
ZM11	3 x 1	0.8	2	nein	9	7.5	-	-	-	-	230	260
ZM11	4 x 0.5	0.5	3	nein	7	9	-	-	-	-	125	140
ZM11	4 x 1	0.8	3	nein	10	12	-	-	-	-	480	560
ZM11	6 x 1	0.8	4	nein	12	15	-	-	-	-	940	1130
ZM11	6 x 2	0.8	3	nein	12	16	-	-	-	-	730	840
ZM11	8 x 1	0.8	3	nein	15	14	-	-	-	-	850	1150
ZM11	8 x 2	1.6	3	nein	14	18	-	-	-	-	2050	2320
ZM11	8 x 2.5	1.6	3	nein	15	21	-	-	-	-	2050	2320
ZM11	8 x 3	1.6	3	nein	15	21	-	-	-	-	2050	2330
ZM11	8 x 4	1.6	3	nein	15	22	-	-	-	-	2000	2300
ZM11	8 x 5	1.6	3	nein	15	22.5	-	-	-	-	2000	2230
ZM11	10 x 2	1.6	3	ja	20	23	-	-	-	-	2400	2950
ZM11	10 x 2.5	1.6	3	ja	20	24	-	-	-	-	2400	3000
ZM11	10 x 4	2.0	3	ja	26	34	-	-	-	-	2800	3200
ZM11	12 x 1	0.8	3	ja	20	17	-	-	-	-	1050	1800
ZM11	12 x 2	1.6	3	ja	22	23	-	-	-	-	2670	3650
ZM11	12 x 2.5	1.6	3	ja	22	28	-	-	-	-	2670	3650
ZM11	12 x 3	1.6	3	ja	22	23	-	-	-	-	2670	3650
ZM11	12 x 4	2.0	3	ja	22	30	-	-	-	-	3100	3800
ZM11	12 x 5	2.0	2	nein	20	24	14	5	3P9	2 <sub>+0,2</sub>	2400	2800
ZM11	12 x 10	2.0	3	ja	28	45	-	-	-	-	3300	4300
ZM11	16 x 2	1.6	3	ja	25	30	-	-	-	-	3100	4900
ZM11	16 x 2.5	1.6	3	ja	25	30	-	-	-	-	3100	4900
ZM11	16 x 4	2.5	3	ja	28	32	16 <sub>+0,2</sub>	8	5P9	2 <sub>+0,1</sub>	6800	9800

**H**  
Miniatur-KGT geschliffen

## ZM20 Zylindermutter

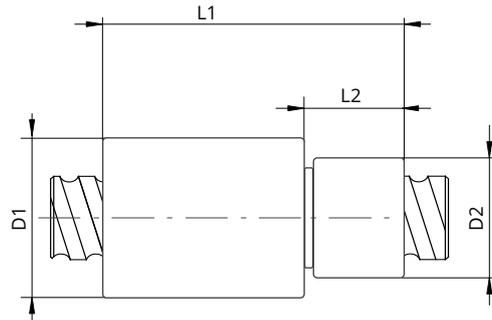
Nenn-Ø 3mm - 16mm



Typ	Spindel	Kugel-Ø	Umläufe	Abstreifer	D1 <sub>g6</sub>	L1	L2	L3	L4	L5	Tragzahlen	
	D <sub>N</sub> x P	[mm]									C dynamisch [N]	C <sub>0</sub> statisch [N]
ZM20	3 x 0.5	0.6	2	nein	7	7	-	-	-	-	90	90
ZM20	3 x 1	0.8	2	nein	7	7	-	-	-	-	240	250
ZM20	5 x 0.5	0.6	3	nein	13	12	-	-	-	-	170	240
ZM20	5 x 1	0.8	3	nein	12	12	-	-	-	-	490	740
ZM20	5 x 1.5	1.0	3	nein	12	14	-	-	-	-	640	860
ZM20	8 x 0.5	0.6	3	nein	15	13	-	-	-	-	400	500
ZM20	8 x 1	0.8	3	nein	15	14	-	-	-	-	900	1200
ZM20	8 x 2	1.5	3	nein	15	19	-	-	-	-	2000	2100
ZM20	8 x 2.5	1.5	3	nein	15	21	-	-	-	-	2000	2100
ZM20	8 x 4	1.5	3	nein	15	22	-	-	-	-	2000	2100
ZM20	12 x 1	0.8	3	ja	19	17	16	2.5	5	1.9	1100	2000
ZM20	12 x 2	1.5	3	ja	19	19	16	1.5	5	1.9	2500	3400
ZM20	12 x 3	2.0	3	ja	19	26	16	5	5	1.9	3600	4300
ZM20	12 x 4	2.0	3	ja	19	22	16	3.5	5	1.9	3600	4300
ZM20	12 x 5	2.0	3	ja	19	26	16	5	5	1.9	3600	4300
ZM20	16 x 2	1.5	3	nein	28	19	16	1.5	5	1.9	2900	4900
ZM20	16 x 4	3.0	3	nein	28	21	16	2.5	5	1.9	8900	11400
ZM20	16 x 5	3.5	3	nein	28	27	16	5.5	5	1.9	10100	12000

# EM10 Einschraubmutter

Nenn-Ø 3mm - 16mm

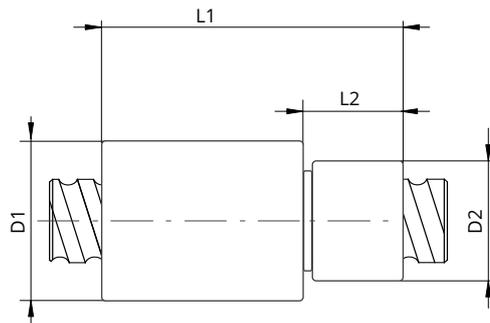


Typ	Spindel	Kugel-Ø	Umläufe	Abstreifer	D1	D2	L1	L2	Tragzahlen	
	D <sub>N</sub> x P	[mm]			[mm]				C dynamisch [N]	C0 statisch [N]
EM10	3 x 1	0.8	2	nein	8.5	M6x0.5	15	5	230	260
EM10	4 x 0.5	0.5	2	nein	8.5	M6x0.5	15	5	125	140
EM10	4 x 1	0.8	2	nein	12	M8x0.75	15	5	320	400
EM10	6 x 1	0.8	3	nein	12.5	M10x1	17	6	730	850
EM10	6 x 2	0.8	2	nein	12.5	M10x1	20	6	510	560
EM10	8 x 1	0.8	3	nein	16.5	M14x1	22	8	850	1150
EM10	8 x 2	1.6	3	nein	16.5	M14x1	27	8	2050	2320
EM10	8 x 2.5	1.6	3	nein	16.5	M14x1	29	8	2050	2320
EM10	8 x 3	1.6	2	nein	16	M14x1	22	8	1470	1550
EM10	8 x 4	1.6	3	nein	16.5	M14x1	30	8	2000	2300
EM10	8 x 5	1.6	3	nein	16.5	M14x1	30	8	2000	2230
EM10	10 x 2	1.6	3	ja	18	M16x1	28.5	7	2400	2950
EM10	10 x 2.5	1.6	3	ja	18	M16x1	28.5	7	2400	3000
EM10	10 x 4	2.0	3	nein	22.5	M18x1	36	10	2800	3200
EM10	12 x 1	0.8	3	nein	20.5	M18x1	24	10	1050	1800
EM10	12 x 2	1.6	3	ja	20.5	M18x1	29	10	2670	3650
EM10	12 x 2.5	1.6	3	nein	20.5	M20x1	36	10	2670	3650
EM10	12 x 3	1.6	3	nein	20.5	M18x1	36	10	2670	3650
EM10	12 x 4	2.0	3	nein	22.5	M18x1	33	10	3100	3800
EM10	12 x 5	2.0	3	nein	22.5	M18x1	36	10	3100	3900
EM10	16 x 2	1.6	3	nein	25.5	M22x1	29	10	3100	4900
EM10	16 x 2.5	1.6	3	nein	25.5	M22x1	44	14	3100	4900
EM10	16 x 4	2.5	3	nein	28.5	M22x1	38	10	6800	9800

H  
Miniatur-KGT geschliffen

## EM11 Einschraubmutter

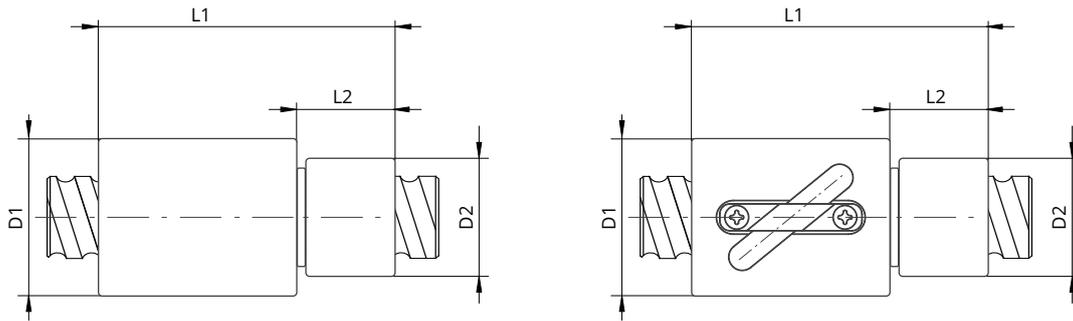
Nenn-Ø 3mm - 16mm



Typ	Spindel	Kugel-Ø	Umläufe	Abstreifer	D1	D2	L1	L2	Tragzahlen	
	D <sub>N</sub> x P	[mm]			[mm]				C dynamisch [N]	C <sub>0</sub> statisch [N]
EM11	3 x 1	0.8	2	nein	10	M6x0.5	15	5	230	260
EM11	4 x 0.5	0.5	3	nein	8.5	M6x0.5	15	5	125	140
EM11	4 x 1	0.8	3	nein	12	M8x0.75	17	5	480	560
EM11	6 x 1	0.8	4	nein	12.5	M10x1	21	6	940	1130
EM11	6 x 2	0.8	3	nein	12.5	M10x1	20	6	730	840
EM11	8 x 1	0.8	3	nein	17.5	M16x1	22	8	850	1150
EM11	8 x 2	1.6	3	nein	17.5	M16x1	27	8	2050	2320
EM11	8 x 2.5	1.6	3	nein	17.5	M16x1	29	8	2050	2320
EM11	8 x 3	1.6	3	nein	17.5	M16x1	27	8	2050	2330
EM11	8 x 4	1.6	3	nein	17.5	M16x1	30	8	2000	2300
EM11	8 x 5	1.6	3	nein	17.5	M16x1	30	8	2000	2230
EM11	10 x 2	1.6	3	ja	20.5	M18x1	28.5	7	2400	2950
EM11	10 x 2.5	1.6	3	ja	20.5	M18x1	28.5	7	2400	3000
EM11	10 x 4	2.0	3	ja	26	M20x1	36	10	2800	3200
EM11	12 x 1	0.8	3	ja	22.5	M20x1	27	10	1050	1800
EM11	12 x 2	1.6	3	ja	22.5	M20x1	29	10	2670	3650
EM11	12 x 2.5	1.6	3	ja	22.5	M20x1	36	10	2670	3650
EM11	12 x 3	1.6	3	ja	22.5	M20x1	36	10	2670	3650
EM11	12 x 4	2.0	3	ja	25	M20x1	36	10	3100	6800
EM11	12 x 5	2.0	3	ja	25	M20x1	39	10	3100	3900
EM11	16 x 2	1.6	3	ja	25.5	M24x1.5	32	10	3100	4900
EM11	16 x 2.5	1.6	3	ja	25.5	M24x1.5	44	14	3100	4900
EM11	16 x 4	2.5	3	nein	28.5	M26x1.5	38	10	6800	9800

## EM20 / EM80 Einschraubmutter

Nenn-Ø 3mm - 16mm



EM80 Ø8 - Ø12

Typ	Spindel	Kugel-Ø	Umläufe	Abstreifer	D1	D2	L1	L2	Tragzahlen	
	DN x P	[mm]			[mm]				C dynamisch [N]	C0 statisch [N]
EM20	3 x 0.5	0.6	2	nein	15	M6	15	5	90	90
EM20	5 x 0.5	0.6	3	nein	19	M10x1	19	6	170	240
EM20	5 x 1	0.8	3	nein	18	M10x1	18	6	490	740
EM20	5 x 1.5	1.0	3	nein	20	M10x1	20	6	640	860
EM20	8 x 0.5	0.6	3	nein	21	M14x1	21	8	400	500
EM20	8 x 1.5	0.8	3	nein	22	M14x1	22	8	900	1200
EM20	16 x 4	3.0	3	nein	36	M22x1	36	10	8900	11400
EM80	8 x 2.5	1.2	2.5	nein	17.5	M15x1	23.5	7.5	1850	3730
EM80	10 x 2	1.2	3.5	nein	19.5	M17x1	22	7.5	2710	6510
EM80	10 x 4	2.0	2.5	nein	25	M20x1	34	10	3920	7390
EM80	12 x 4	2.5	3.5	nein	25.5	M20x1	34	10	7860	16170
EM80	12 x 5	2.5	3.5	nein	25.5	M20x1	39	10	7850	16120
EM80	14 x 4	2.5	3	nein	32.1	M25x1.5	35	10	7330	15770
EM80	16 x 4	2.381	3	nein	29	M22x1.5	32	8	7440	17690
EM80	16 x 5	3.175	3	nein	32.5	M26x1.5	42	12	10560	22440
EM80	16 x 10	3.175	2	nein	32	M26x1.5	50	12	7630	15700

**H**  
Miniatur-KGT geschliffen

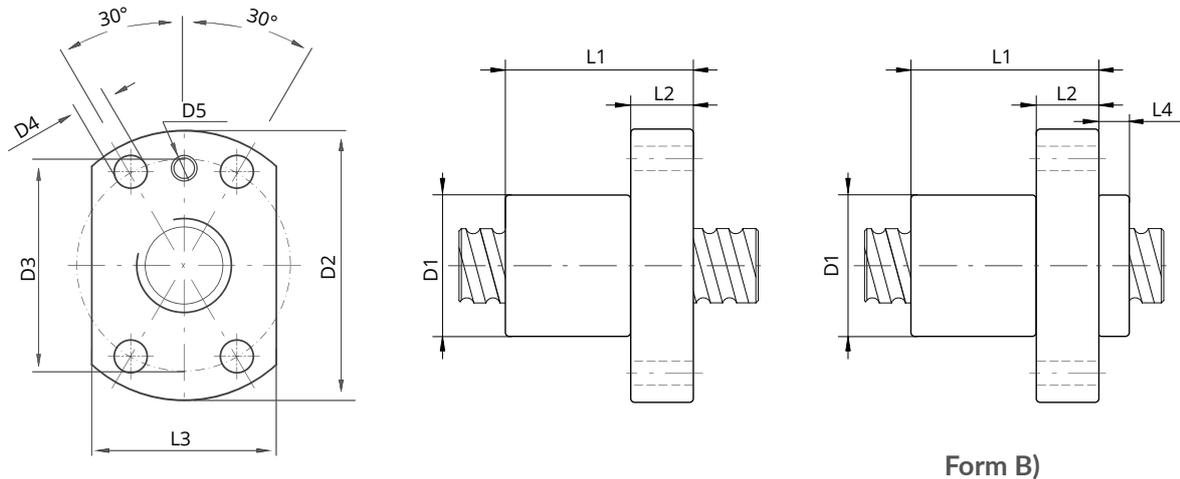
## 2.3 Miniatur-KGT gerollt

### MÜTTERN IN DER ÜBERSICHT

Spindel Nenn-Ø x Steigung D <sub>N</sub> x P	FM21	FM30	FM31	FM81	ZM21	ZM30	ZM31	EM21	EM30	EM31	EM81
	Flanschmütern				Zylindermütern			Einschraubmütern			
4 x 1		o				o					
5 x 2						o			o		
5 x 3									o		
6 x 1		o		o		o					
6 x 2										o	
8 x 1	o	o		o	o	o		o			
8 x 1.5						o			o		
8 x 2	o	o	o	o	o	o	o	o	o	o	
8 x 2.5	o			o	o		o	o	o	o	o
8 x 3						o			o		
8 x 4	o				o			o			
8 x 5										o	
8 x 8										o	
10 x 2				o		o			o	o	o
10 x 3							o		o	o	
10 x 4		o		o		o			o		o
10 x 10			o				o			o	
12 x 1	o				o			o			
12 x 2	o		o	o	o	o		o	o		
12 x 3	o		o		o			o			
12 x 4	o		o		o		o	o	o	o	o
12 x 5	o	o	o		o			o	o	o	o
12 x 10	o							o		o	
14 x 2			o	o						o	
14 x 4			o			o	o		o	o	o
16 x 2	o		o		o			o	o	o	
16 x 4	o				o			o			o
16 x 5	o	o			o	o		o	o	o	o
16 x 10	o										o

# FM21 Flanschmutter

Nenn-Ø 8mm - 16mm

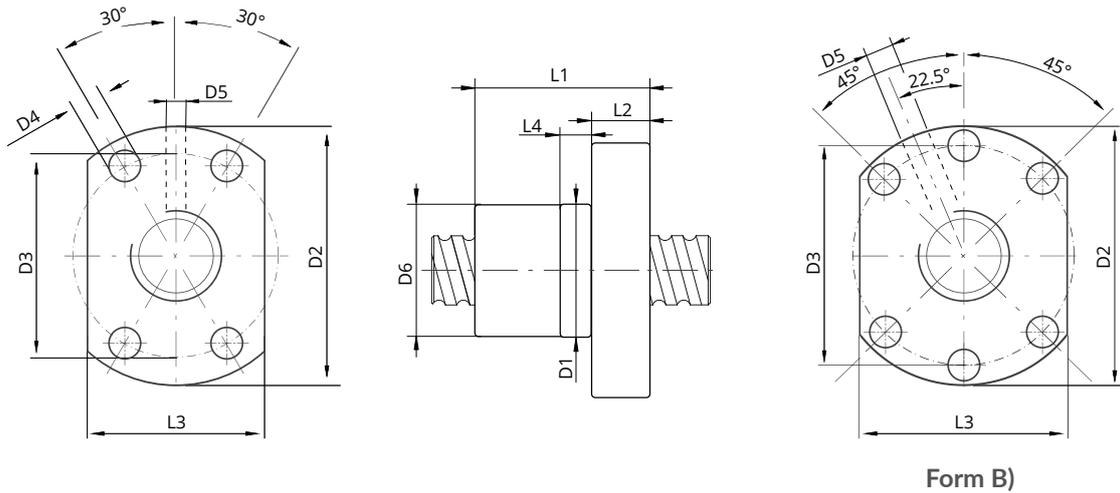


Typ	Spindel	Kugel-Ø	Umläufe	Abstreifer	D1 <sub>g6</sub>	D2	D3	D4	D5	L1	L2	L3	L4	Tragzahlen	
	D <sub>n</sub> x P	[mm]												[mm]W	
FM21	8 x 1	1.0	3	ja	16	28	22	3.4	-	23	6	19	-	120	150
FM21	8 x 2	1.5	3	ja	16	28	22	3.4	-	28	6	19	-	200	210
FM21	8 x 2.5	1.5	3	ja	16	28	22	3.4	-	30	6	19	-	200	210
FM21	8 x 4	1.5	3	ja	16	28	22	3.4	-	31	6	19	-	200	210
FM21	12 x 1	1.0	3	ja	20	37	29	4.5	-	25	8	24	-	150	240
FM21	12 x 2	1.5	3	ja	20	37	29	4.5	-	30	8	24	-	250	340
FM21	12 x 3	2.0	3	ja	22	37	29	4.5	-	37	8	24	-	360	430
FM21	12 x 4	2.0	3	ja	22	37	29	4.5	-	36	8	24	-	360	430
FM21	12 x 5	2.0	3	ja	22	37	29	4.5	-	39	8	24	-	360	430
FM21 B)	12 x 10	2.5	2 + 2	ja	24	40	32	4.5	-	20	8	26	9	580	700
FM21	16 x 2	1.5	3	ja	25	44	35	5.5	M6	32	10	29	-	290	490
FM21	16 x 4	3.0	3	ja	28	48	38	5.5	M6	38	10	31	-	890	1140
FM21	16 x 5	3.5	3	ja	28	48	38	5.5	M6	44	10	31	-	1010	1200
FM21 B)	16 x 10	3.5	3 + 3	ja	32	52	42	5.5	M6	32	10	40	12	1960	2770

H  
Miniatur-KGT gerollt

## FM30 / FM31 Flanschmutter

Nenn-Ø 4mm - 16mm

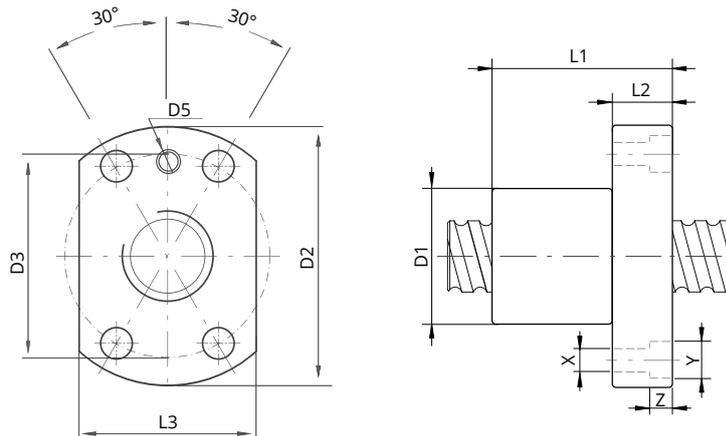


Form B)

Typ	Spindel	Kugel-Ø	Umläufe	Abstreifer	D1 <sub>g6</sub>	D2 <sub>h13</sub>	D3	D4	D5	D6	L1	L2	L3 <sub>h13</sub>	L4	Tragzahlen	
	D <sub>N</sub> x P	[mm]			[mm]										C dynamisch [N]	C0 statisch [N]
FM30	4 x 1	0.8	3x1	nein	8	17	12	2.7	-	7.9	14	3	11	2	430	580
FM30	6 x 1	0.8	3x1	ja	12	24	18	3.4	2	11.8	18	4	16	4	600	1000
FM30	8 x 1	0.8	3x1	ja	14	27	21	3.4	2	13.5	18	4	18	4	700	1200
FM30	8 x 2	1.59	3x1	ja	16	28	22	3.4	4	15.5	30	6	19	4	1400	2000
FM30	10 x 4	2.5	4x1	ja	18	36	28	4.5	2	17.8	38	6	23	6	4100	6700
FM30	12 x 5	2.78	3x1	ja	24	40	32	4.5	4	23.5	40	8	26	6	5000	8600
FM30 B)	16 x 5	3.5	3x1	ja	28	48	38	5.5	M6	27.8	45	10	40	6	9700	22000
FM31	8 x 2	1.59	1x3.5	ja	18	28	22	3.4	4	17.5	25	6	19	4	2000	3200
FM31	10 x 10	2.0	2x1.5	ja	23	37	29	4.5	M5	22.5	40	8	24	6	2500	4500
FM31	12 x 2	1.59	1x3.5	ja	22	37	29	4.5	4	21.5	30	8	24	5	2000	3200
FM31	12 x 3	2.0	2x2.5	nein	24	40	32	4.5	-	23.5	36	8	26	5	5000	11000
FM31	12 x 4	2.5	1x3.5	ja	26	39.5	32	4.5	M5	25.5	36	8	28	5	5500	11000
FM31	12 x 5	2.78	1x3.5	ja	26	39.5	32	4.5	M5	25.5	40	7	28	5	6600	12000
FM31 B)	14 x 2	1.59	2x2.5	ja	26	39.5	32	4.5	4	25.5	32	7	28	5	4500	10000
FM31 B)	14 x 4	2.78	1x3.5	ja	29	48	38	5.5	M5	28.6	40	8	36	6	8100	16000
FM31 B)	16 x 2	1.59	2x2.5	ja	30	48	38	5.5	M6	29.5	45	10	40	6	4500	11000

## FM81 Flanschmutter

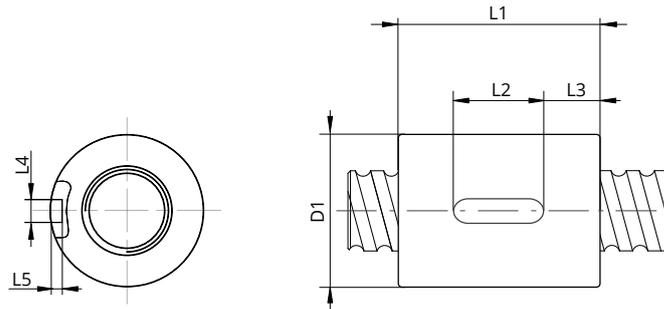
Nenn-Ø 6mm - 14mm



Typ	Spindel	Kugel-Ø	D1	D2	D3	D5	L1	L2	L3	X	Y	Z	Tragzahlen	
	DN x P	[mm]	[mm]										C dynamisch [N]	C0 statisch [N]
FM81	6 x 1	0.8	12	24	18	-	15	3.5	16	3.4	-	-	1080	2190
FM81	8 x 1	0.8	14	27	21	-	16	4	18	3.4	-	-	1570	3950
FM81	8 x 2	1.2	14	27	21	-	16	4	18	3.4	-	-	2170	4490
FM81	8 x 2.5	1.2	16	29	23	-	26	4	20	3.4	-	-	2160	4480
FM81	10 x 2	1.2	18	35	27	-	28	5	22	4.5	-	-	2380	5570
FM81	10 x 4	2.0	26	46	36	M6	34	10	28	4.5	8	4.5	4580	8870
FM81	12 x 2	1.2	20	37	29	-	28	5	24	4.5	-	-	3270	8880
FM81	14 x 2	1.2	21	40	31	-	23	6	26	5.5	-	-	3470	10320

## ZM21 Zylindermutter

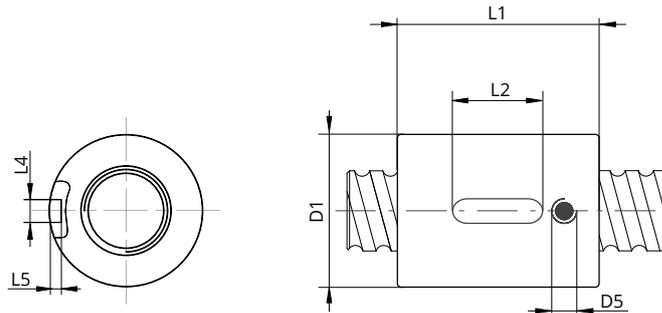
Nenn-Ø 8mm - 16mm



Typ	Spindel	Kugel-Ø	Umläufe	Abstreifer	D1 <sub>g6</sub>	L1	L2	L3	L4	L5	Tragzahlen	
	D <sub>N</sub> x P	[mm]									C dynamisch [N]	C0 statisch [N]
ZM21	8 x 1	1.0	3	nein	15	14	-	-	-	-	120	150
ZM21	8 x 2	1.5	3	nein	15	19	-	-	-	-	200	210
ZM21	8 x 2.5	1.5	3	nein	15	21	-	-	-	-	200	210
ZM21	8 x 4	1.5	3	nein	15	22	-	-	-	-	200	210
ZM21	12 x 1	1.0	3	nein	19	17	16	2.5	5	1.9	150	240
ZM21	12 x 2	1.5	3	nein	19	19	16	1.5	5	1.9	250	340
ZM21	12 x 3	2.0	3	nein	19	26	16	5.0	5	1.9	360	430
ZM21	12 x 4	2.0	3	nein	19	22	16	3.5	5	1.9	360	430
ZM21	12 x 5	2.20	3	nein	19	26	16	5.0	5	1.9	360	430
ZM21	16 x 2	1.5	3	nein	28	19	16	1.5	5	1.9	290	490
ZM21	16 x 4	3.0	3	nein	28	21	16	2.5	5	1.9	890	1140
ZM21	16 x 5	3.5	3	nein	28	27	16	5.5	5	1.9	1010	1200

## ZM30 / ZM31 Zylindermutter

Nenn-Ø 4mm - 16mm



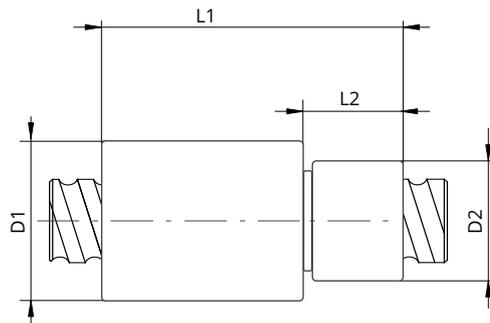
Typ	Spindel	Kugel-Ø	Umläufe	Abstreifer	D1 <sub>g6</sub>	D5	L1	L2	L4	L5	Tragzahlen	
	D <sub>N</sub> x P	[mm]									C dynamisch [N]	C <sub>0</sub> statisch [N]
ZM30	4 x 1	0.8	3x1	nein	8	-	10	-	2P9	1.0	430	580
ZM30	5 x 2	0.8	3x1	nein	10	-	14	8	2P9	1.0	500	800
ZM30	6 x 1	0.8	3x1	nein	12	-	14	8	2P9	1.0	600	1000
ZM30	8 x 1	0.8	3x1	nein	14	-	14	8	2P9	1.2	700	1200
ZM30	8 x 1.5	1.2	3x1	nein	14	-	14	8	2P9	1.2	800	1300
ZM30	8 x 2	1.59	3x1	nein	16	-	20	8	2P9	1.2	1400	2000
ZM30	8 x 3	1.5	2x1	nein	14	-	12	8	2P9	1.2	950	1500
ZM30	10 x 2	1.59	2x1	nein	18	-	14	10	3P9	1.2	1250	2100
ZM30	10 x 4	2.5	4x1	ja	18	2	35	10	3P9	1.2	4100	6700
ZM30	12 x 2	1.59	2x1	nein	20	-	15	10	3P9	1.2	1380	2500
ZM30	14 x 4	2.78	3x1	ja	25	4	24	10	4P9	2.5	5000	8800
ZM30	16 x 5	3.5	3x1	ja	30	M5	43	16	4P9	2.5	9700	22000
ZM31	8 x 2	1.59	1x3.5	nein	18	-	14	8	2P9	1.2	2000	3200
ZM31	8 x 2.5	1.59	1x3.5	nein	18	-	16	10	3P9	2.0	2000	3200
ZM31	10 x 3	2.0	1x3.5	ja	22	3.5	24	10	3P9	2.0	2800	5000
ZM31	10 x 10	2.0	2x1.5	nein	23	-	26	10	3P9	2.0	2500	4500
ZM31	12 x 4	2.5	1x3.5	ja	26	4	32	10	3P9	1.8	5500	11000
ZM31	14 x 4	2.78	1x3.5	ja	29	4	32	16	4P9	2.5	8100	16000

**H**

Miniatur-KGT geschliffen

## EM21 Einschraubmutter

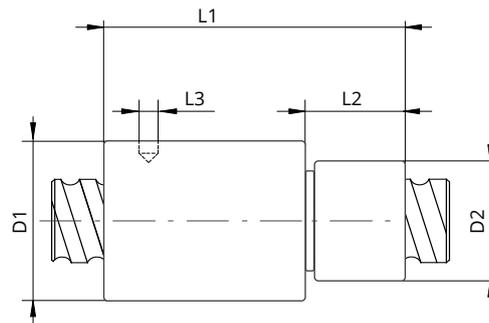
Nenn-Ø 8mm - 16mm



Typ	Spindel	Kugel-Ø	Umläufe	Abstreifer	D1 <sub>g6</sub>	D2	L1	L2	Tragzahlen	
	D <sub>N</sub> x P	[mm]			[mm]				C dynamisch [N]	C0 statisch [N]
EM21	8 x 1	1.0	3	nein	16.5	M14x1	22	8	120	150
EM21	8 x 2	1.5	3	nein	16.5	M14x1	27	8	200	210
EM21	8 x 2.5	1.5	3	nein	16.5	M14x1	29	8	200	210
EM21	8 x 4	1.5	3	nein	16.5	M14x1	30	8	200	210
EM21	12 x 1	1.0	3	nein	20.5	M18x1	24	10	150	240
EM21	12 x 2	1.5	3	nein	20.5	M18x1	29	10	250	340
EM21	12 x 3	2.0	3	nein	20.5	M18x1	36	10	360	430
EM21	12 x 4	2.0	3	nein	22.5	M18x1	33	10	360	430
EM21	12 x 5	2.0	3	nein	22.5	M18x1	36	10	360	430
EM21	16 x 2	1.5	3	nein	25.5	M22x1	29	10	290	490
EM21	16 x 4	3.0	3	nein	28.5	M22x1	36	10	890	1140
EM21	16 x 5	3.5	3	nein	28.5	M22x1	43	10	1010	1200

### EM30 Einschraubmutter

Nenn-Ø 5mm - 16mm



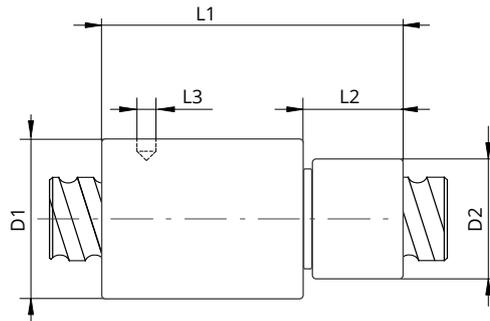
Typ	Spindel	Kugel-Ø	Umläufe	Abstreifer	D1 <sub>0/-0,1</sub>	D2	L1	L2	L3 <sub>+0,5/0</sub>	Tragzahlen	
	DN x P	[mm]			[mm]					C dynamisch [N]	C0 statisch [N]
EM30	5 x 2	0.8	3x1	nein	10	M8x0.75	18	6	-	500	800
EM30	5 x 3	0.8	2x1	nein	10	M8x0.75	19	6	-	340	490
EM30	8 x 1.5	1.2	3x1	nein	16	M14x1	22	8	2.5	800	1300
EM30	8 x 2	1.59	3x1	nein	16	M14x1	28	8	2.5	1400	2000
EM30	8 x 2.5	1.59	3x1	nein	16	M14x1	24	8	2.5	1400	2100
EM30	8 x 3	1.5	3x1	nein	16	M14x1	25	8	2.5	1400	2100
EM30	10 x 2	1.59	2x1	nein	18	M16x1	22	8	2.5	1250	2100
EM30	10 x 4	2.5	4x1	nein	20	M18x1	40	8	2.5	4100	6700
EM30	12 x 2	1.59	2x1	nein	20	M18x1	23	8	2.5	1380	2500
EM30	12 x 4	2.5	3x1	nein	24	M20x1	39	10	2.5	4000	6800
EM30	12 x 5	2.78	3x1	nein	23	M20x1	42	10	3.0	5000	8600
EM30	14 x 4	2.78	3x1	nein	25	M22x1.5	34	10	2.5	5000	8800
EM30	16 x 5	3.5	3x1	nein	30.2	M22x1.5	45	12	3.5	9700	22000

H

Miniatur-KGT geschliffen

## EM31 Einschraubmutter

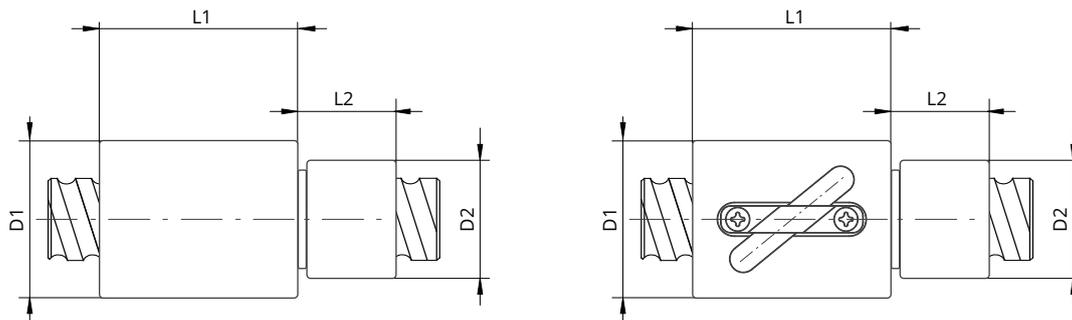
Nenn-Ø 6mm - 16mm



Typ	Spindel	Kugel-Ø	Umläufe	Abstreifer	D1 <sub>0/-0,1</sub>	D2	L1	L2	L3 <sub>+0,5/0</sub>	Tragzahlen	
	D <sub>N</sub> x P	[mm]			[mm]					C dynamisch [N]	C0 statisch [N]
EM31	6 x 2	1.59	1x3.5	nein	16	M12x1	22	8	2.5	1700	2300
EM31	8 x 2	1.59	1x3.5	nein	18	M14x1	24	8	2.5	2000	3200
EM31	8 x 2.5	1.59	1x3.5	nein	17.5	M15x1	24	8	2.5	2000	3200
EM31	8 x 8	1.5	2x1.5	nein	18	M14x1	25	8	2.5	1500	2500
EM31	10 x 2	1.59	1x3.5	nein	19.5	M17x1	22	7	2.5	2300	4000
EM31	10 x 3	2.0	1x3.5	nein	21	M18x1	29	9	3	2800	5000
EM31	10 x 10	2.0	2x1.5	nein	23	M18x1	35	9	3	2500	4500
EM31	12 x 4	2.5	1x3.5	nein	26	M20x1	32	8	2.5	5500	11000
EM31	12 x 5	2.78	1x3.5	nein	26	M20x1	37	8	3	6600	12000
EM31	14 x 2	1.59	2x2.5	nein	26	M22x1.5	32	10	3	4500	10000
EM31	14 x 4	2.78	1x3.5	nein	29	M22x1.5	32	8	3	8100	16000
EM31	16 x 2	1.59	1x2.5	nein	30	M26x1.5	28	12	3.5	2500	5500
EM31	16 x 5	3.5	1x3.5	nein	32	M26x1.5	42	12	4	12000	25000

## EM81 Einschraubmutter

Nenn-Ø 8mm - 16mm



EM81 Ø8 - Ø12

Typ	Spindel	Kugel-Ø	Umläufe	Abstreifer	D1	D2	L1	L2	Tragzahlen	
	D <sub>N</sub> x P	[mm]			[mm]				C dynamisch [N]	C0 statisch [N]
EM80	8 x 2.5	1.2	2.5	nein	17.5	M15x1	23.5	7.5	1850	3730
EM80	10 x 2	1.2	3.5	nein	19.5	M17x1	22	7.5	2710	6510
EM80	10 x 4	2.0	2.5	nein	25	M20x1	34	10	3920	7390
EM80	12 x 4	2.5	3.5	nein	25.5	M20x1	34	10	7860	16170
EM80	12 x 5	2.5	3.5	nein	25.5	M20x1	39	10	7850	16120
EM80	14 x 4	2.5	3	nein	32.1	M25x1.5	35	10	7330	15770
EM80	16 x 4	2.381	3	nein	29	M22x1.5	32	8	7440	17690
EM80	16 x 5	3.175	3	nein	32.5	M26x1.5	42	12	10560	22440
EM80	16 x 10	3.175	2	nein	32	M26x1.5	50	12	7630	15700

H

Miniatur-KGT geschliffen

### 3.1 Produktübersicht Präzisions-Kugelgewindetriebe



#### Präzisions-KGT Ø16mm - 100mm

Präzisions-Kugelgewindetriebe kommen z.B. im Werkzeugmaschinenbau, Sondermaschinenbau sowie in der Luft- und Raumfahrt zur Anwendung. Unser Programm an Präzisions-Kugelgewindetrieben besteht aus drei Muttertypen. Flanschmutter, Flanschdoppelmutter und Einschraubmutter. Die Flanschmutter sind in drei verschiedenen Formen (rund, einseitig abgeflacht, beidseitig abgeflacht) und unterschiedlichen Tragzahlen aufgrund unterschiedlicher Anzahl der Umläufe verfügbar.

**Flanschmutter**



Abbildung 3.1.1

**Flanschdoppelmutter**



Abbildung 3.1.2

**Einschraubmutter**



Abbildung 3.1.3

## Bestellcode

	BGP	-KGT	-G1	-FM22	-16	-10	-L1	-L2	-O	-T
Lieferant										
Kugelgewindetrieb										
<b>Gewinde:</b> G1 = geschliffen G2 = gewirbelt G3 = gerollt										
<b>Mutterausführung:</b> FM = Flanschmutter / Flanschdoppelmutter EM = Einschraubmutter										
Nenn-Ø										
Steigung										
Gesamtlänge der Spindel										
Gewindelänge der Spindel										
Axialspiel										
Steigungsgenauigkeit										

Tabelle 3.1.1

## 3.2 Präzisions-KGT geschliffen

### MUTTERN IN DER ÜBERSICHT

Spindel Nenn-Ø x Steigung D <sub>N</sub> x P	FM22	FM23	FM82	FM83	FM24	FM25
	Flanschmuttern				Flanschdoppelmuttern	
16 x 2	o				o	
16 x 4	o		o		o	
16 x 5	o		o	o	o	
16 x 10	o		o	o	o	
16 x 16				o		
16 x 20				o		
20 x 2	o				o	
20 x 4	o		o		o	
20 x 5	o		o	o	o	
20 x 10	o			o	o	
20 x 20	o			o	o	
25 x 2	o				o	
25 x 4	o		o		o	
25 x 5	o		o	o	o	
25 x 10	o		o	o	o	
25 x 15	o				o	
25 x 20	o				o	
25 x 25	o			o	o	
32 x 2					o	
32 x 4	o		o		o	
32 x 5	o		o	o	o	
32 x 6	o		o		o	
32 x 8	o		o		o	
32 x 10	o		o	o	o	
32 x 12	o				o	
32 x 15	o	o			o	
32 x 20	o	o		o		o
32 x 25		o				o
32 x 30		o				o
32 x 32				o		
40 x 5	o		o	o	o	
40 x 6	o		o		o	
40 x 8	o		o		o	
40 x 10	o	o	o	o	o	
40 x 12	o	o			o	

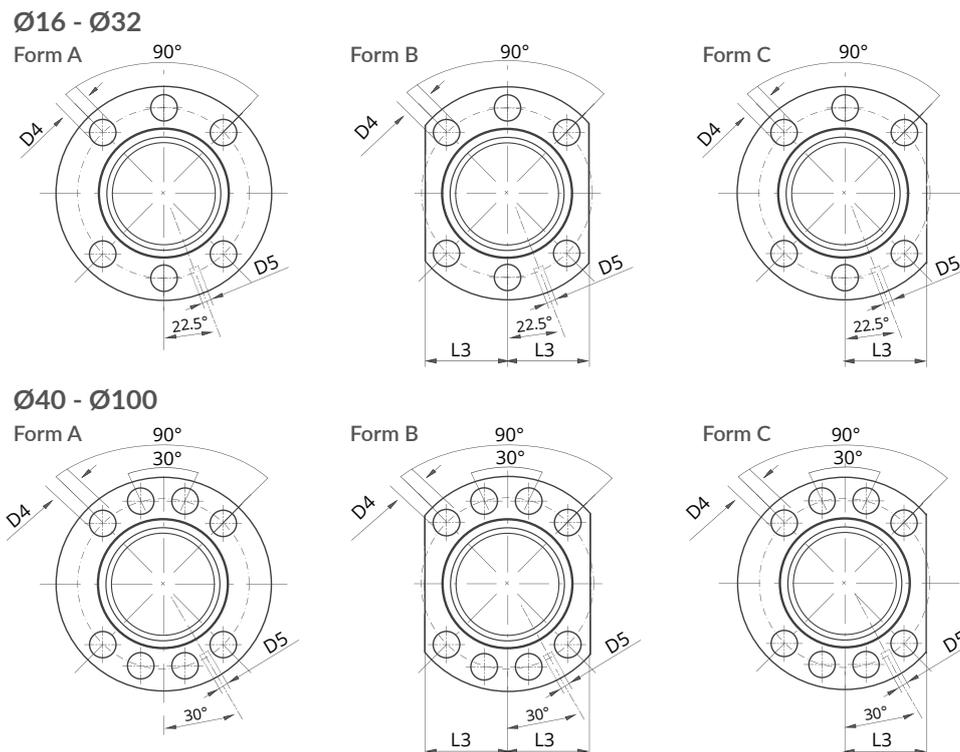
#### MÜTERN IN DER ÜBERSICHT

Spindel Nenn-Ø x Steigung D <sub>N</sub> x P	FM22	FM23	FM82	FM83	FM24	FM25
	Flanschmütern				Flanschdoppelmütern	
40 x 15	o	o			o	
40 x 16	o				o	
40 x 20	o	o		o		o
40 x 25		o				o
40 x 30		o				o
40 x 40		o		o		o
50 x 5	o			o	o	
50 x 10	o		o	o	o	
50 x 12					o	
50 x 15	o				o	
50 x 20	o	o	o	o	o	o
50 x 25		o				o
50 x 30		o				o
50 x 35		o				o
50 x 40		o				o
50 x 50				o		
60 x 25		o				o
60 x 30		o				o
60 x 35		o				o
60 x 40		o				o
63 x 5	o				o	
63 x 10	o		o		o	
63 x 15	o				o	
63 x 20	o	o	o		o	o
80 x 5	o				o	
80 x 10	o		o		o	
80 x 15	o				o	
80 x 20	o		o		o	
80 x 25		o				
80 x 30	o	o				o
80 x 40		o				o
100 x 10	o				o	
100 x 15	o				o	
100 x 20	o		o		o	
100 x 30		o				o
100 x 40		o				o

H

Präzisions-KGT geschliffen





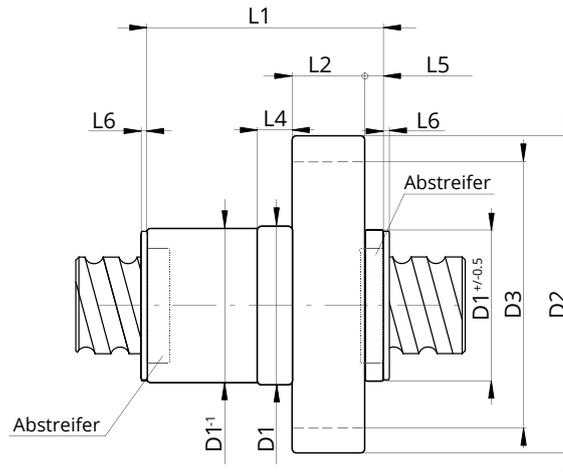
Präzisions-KGT geschliffen

Typ	Spindel	Kugel-Ø	Umläufe**	Steifigkeit*	D1 <sub>g6</sub>	D2	D3	D4	D5	L1	L2	L3	L4	L5	L6 <sub>1)</sub>	Tragzahlen	
	D <sub>N</sub> x P	[mm]			[mm]	[mm]											C <sub>dyn.</sub> [kN]
FM22	40 x 5	3.5	3	430	63	93	78	9	M8x1	59	14	35	10	6	9	17.7	38.2
FM22	40 x 6	4.0	4	560	63	93	78	9	M8x1	70	14	35	10	6	9	26.7	56.1
FM22	40 x 8	5.0	4	540	63	93	78	9	M8x1	86	14	35	16	7	12	35.8	68.2
FM22	40 x 10	7.5	3	390	63	93	78	9	M8x1	86	14	35	16	7	12	46.1	71.3
FM22	40 x 12	7.5	4	500	63	93	78	9	M8x1	105	14	35	16	7	12	58.9	95.0
FM22	40 x 15	7.5	3	350	63	93	78	9	M8x1	104	14	35	16	7	12	45.9	71.1
FM22	40 x 16	7.5	5	550	63	93	78	9	M8x1	144	14	35	16	7	12	71.1	118.3
FM22	40 x 20	7.5	3	300	63	93	78	9	M8x1	121	14	35	16	7	12	45.5	70.7
FM22	50 x 5	3.5	3	520	75	110	93	11	M8x1	61	16	42.5	10	6	9	19.6	48.9
FM22	50 x 10	7.5	3	510	75	110	93	11	M8x1	88	16	42.5	16	7	12	52.7	93.2
FM22	50 x 15	9.0	3	520	82	118	100	11	M8x1	112	16	46	25	7	12	77.2	130.4
FM22	50 x 20	9.0	3	470	75	110	93	11	M8x1	129	16	42.5	16	7	12	76.8	130.0
FM22	63 x 5	3.5	4	820	90	125	108	11	M8x1	68	18	47.5	10	6	9	27.8	84.3
FM22	63 x 10	7.5	3	630	90	125	108	11	M8x1	91	18	47.5	16	7	12	59.2	120.7
FM22	63 x 15	9.0	4	940	95	135	115	13.5	M8x1	133	20	50	25	7	12	116.7	239.9
FM22	63 x 20	11.0	3	660	95	135	115	13.5	M8x1	136	20	50	25	7	12	115.3	209.1
FM22	80 x 5	3.5	3	700	105	145	125	13.5	M8x1	64	20	55	16	7	9	23.9	81.2
FM22	80 x 10	7.5	3	790	105	145	125	13.5	M8x1	93	20	55	16	7	12	68.2	164.3
FM22	80 x 15	11.0	3	940	125	165	145	13.5	M8x1	121	25	65	25	7	12	134.4	283.9
FM22	80 x 20	11.0	3	900	125	165	145	13.5	M8x1	143	25	65	25	7	12	134.2	283.5
FM22	80 x 30	11.0	3	790	125	165	145	13.5	M8x1	190	25	65	25	7	22	133.5	282.4
FM22	100 x 10	7.5	3	910	125	165	145	13.5	M8x1	93	22	65	16	7	12	75.0	208.2
FM22	100 x 15	11.0	3	1180	150	202	176	17.5	M8x1	127	30	77.5	25	7	12	152.5	373.2
FM22	100 x 20	11.0	3	1160	150	202	176	17.5	M8x1	144	30	77.5	25	7	12	152.4	372.9

\*Steifigkeitswert für eine Vorspannung von 0,8 x C    \*\* weitere Umläufe auf Anfrage  
 1) Zusätzliche Mutterlänge pro Mutterseite bei Abdichtung durch Doppelabstreifer

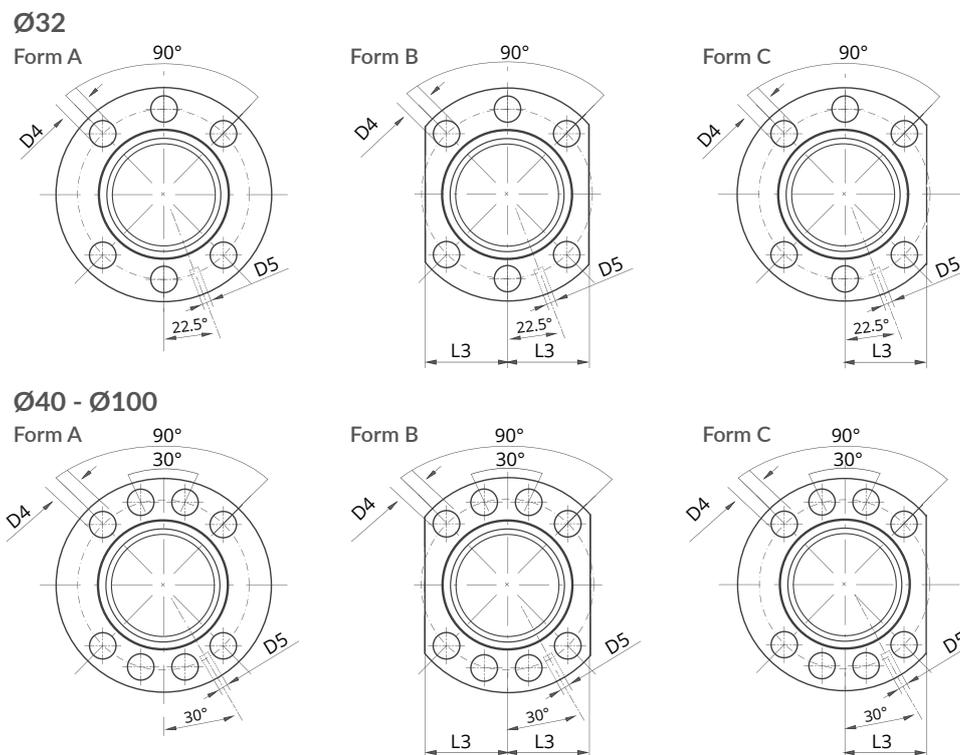
# FM23 Flanschmutter

Nenn-Ø 32mm - 100mm



Typ	Spindel	Kugel-Ø	Umläufe**	Steifigkeit*	D1g6	D2	D3	D4	D5	L1	L2	L3	L4	L5	L6 <sup>1)</sup>	Tragzahlen	
	Dn x P	[mm]			[mm]											C dyn. [kN]	C0 stat. [kN]
FM23	32 x 15	6.0	3	270	56	86	71	9	M6	74	14	32.5	20	7	12	28.5	43.1
FM23	32 x 20	6.0	2+2	360	56	86	71	9	M6	68	14	32.5	20	7	12	39.3	63.6
FM23	32 x 25	6.0	2+2	300	56	86	71	9	M6	78	14	32.5	20	7	22	38.7	63.0
FM23	32 x 30	6.0	2+2	250	56	86	71	9	M6	88	14	32.5	20	7	22	38.1	62.2
FM23	40 x 10	7.5	3	420	70	100	85	9	M8x1	62	14	37.5	25	7	12	43.1	67.9
FM23	40 x 12	7.5	4	530	70	100	85	9	M8x1	81	14	37.5	25	7	12	57.4	95.0
FM23	40 x 15	7.5	3	370	70	100	85	9	M8x1	76	14	37.5	25	7	12	42.9	67.7
FM23	40 x 20	6.0	2+2	490	63	93	78	9	M8x1	69	14	35	20	7	12	44.0	80.4
FM23	40 x 25	6.0	2+2	430	63	93	78	9	M8x1	90	14	35	20	7	22	43.6	79.8
FM23	40 x 30	6.0	3+3	550	63	93	78	9	M8x1	121	14	35	20	7	22	63.6	124.4
FM23	40 x 40	6.0	2+2	270	63	93	78	9	M8x1	115	14	35	20	7	22	42.0	77.5
FM23	50 x 20	7.5	3+3	980	82	118	100	11	M8x1	91	16	46	25	7	12	97.5	198.2
FM23	50 x 25	6.0	3+3	860	75	110	93	11	M8x1	109	16	42.5	16	7	22	71.4	158.2

\*Steifigkeitswert für eine Vorspannung von 0,8 x C    \*\* weitere Umläufe auf Anfrage  
 1) Zusätzliche Mutterlänge pro Mutterseite bei Abdichtung durch Doppelabstreifer



**H**

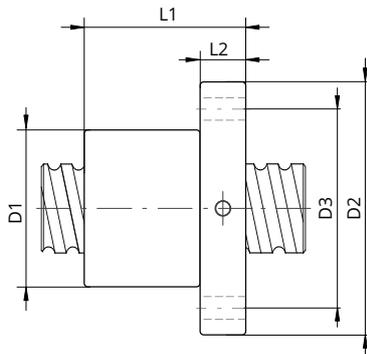
Präzisions-KGT geschliffen

Typ	Spindel	Kugel-Ø	Umläufe**	Steifigkeit*	D1g6	D2	D3	D4	D5	L1	L2	L3	L4	L5	L6 <sub>1</sub> )	Tragzahlen	
	DN x P	[mm]			[mm]												C dyn. [kN]
FM23	50 x 30	6.0	3+3	780	75	110	93	11	M8x1	118	16	42.5	16	7	22	70.9	157.3
FM23	50 x 35	7.5	3+3	720	82	118	100	11	M8x1	135	16	46	25	7	22	95.5	195.0
FM23	50 x 40	6.0	3+3	640	75	110	93	11	M8x1	160	16	42.5	16	7	22	71.5	161.2
FM23	60 x 25	9.0	3+3	1350	95	135	115	13.5	M8x1	106	20	50	25	7	22	164.3	361.5
FM23	60 x 30	9.0	3+3	1250	95	135	115	13.5	M8x1	121	20	50	25	7	22	163.5	360.1
FM23	60 x 35	9.0	3+3	1140	95	135	115	13.5	M8x1	135	20	50	25	7	22	162.5	358.5
FM23	60 x 40	9.0	2+2	700	95	135	115	13.5	M8x1	110	20	50	25	7	22	109.5	227.0
FM23	63 x 20	7.5	3+3	1260	95	135	115	13.5	M8x1	91	20	50	25	7	-	107.6	249.1
FM23	80 x 25	9.0	5+5	3090	125	165	145	13.5	M8x1	157	25	65	25	7	22	301.0	847.9
FM23	80 x 30	11.0	3+3	1820	125	165	145	13.5	M8x1	136	25	65	25	7	22	246.8	595.3
FM23	80 x 40	11.0	2+2	1090	125	165	145	13.5	M8x1	113	25	65	25	7	24	166.1	376.8
FM23	100 x 30	11.0	4+4	3010	150	202	176	17.5	M8x1	155	30	77.5	25	7	22	350.8	1001.4
FM23	100 x 40	11.0	2+2	1400	150	202	176	17.5	M8x1	128	30	77.5	25	7	22	181.3	465.7

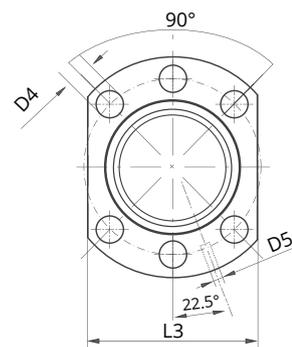
\*Steifigkeitswert für eine Vorspannung von 0,8 x C    \*\* weitere Umläufe auf Anfrage  
 1) Zusätzliche Mutterlänge pro Mutterseite bei Abdichtung durch Doppelabstreifer

# FM82 Flanschmutter

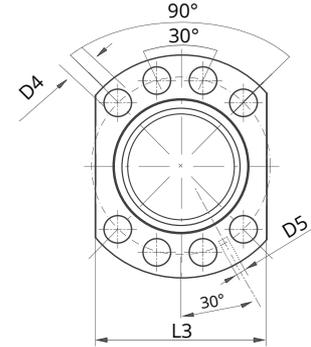
Nenn-Ø 16mm - 100mm



Ø16 - Ø32



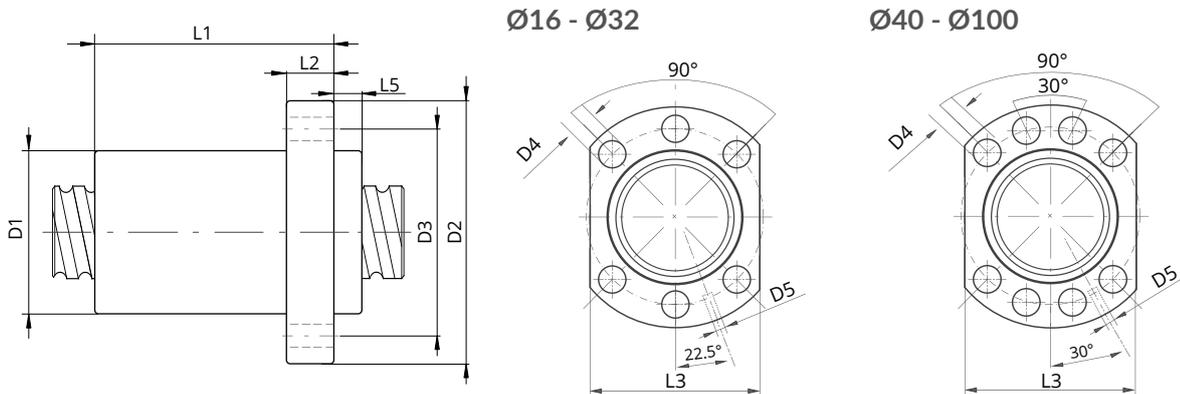
Ø40 - Ø100



Typ	Spindel	Kugel-Ø	Umläufe**	D1	D2	D3	D4	D5	L1	L2	L3	Tragzahlen	
	Dn x P	[mm]		[mm]								C <sub>dyn.</sub> [kN]	C <sub>0 stat.</sub> [kN]
FM82	16 x 4	2.381	1x4	28	48	38	5.5	M6	40	10	40	9.5	23.5
FM82	16 x 5	3.175	1x4	28	48	38	5.5	M6	45	10	40	13.5	29.9
FM82	16 x 10	3.175	1x3	28	48	38	5.5	M6	57	10	40	10.8	23.5
FM82	20 x 4	2.381	1x4	36	58	47	6.6	M6	42	10	44	10.4	29.2
FM82	20 x 5	3.175	1x4	36	58	47	6.6	M6	51	10	44	15.5	38.0
FM82	25 x 4	2.381	1x4	40	62	51	6.6	M6	42	10	48	11.5	37.2
FM82	25 x 5	3.175	1x4	40	62	51	6.6	M6	51	10	48	16.9	48.0
FM82	25 x 10	4.762	1x4	40	62	51	6.6	M6	80	12	48	28.9	71.5
FM82	32 x 4	2.381	1x4	50	80	65	9	M9	44	12	62	12.7	47.4
FM82	32 x 5	3.175	1x4	50	80	65	9	M6	52	12	62	18.8	62.2
FM82	32 x 6	3.969	1x4	50	80	65	9	M6	57	12	62	25.8	78.2
FM82	32 x 8	4.762	1x4	50	80	65	9	M6	65	12	62	33.2	94.3
FM82	32 x 10	6.35	1x4	50	80	65	9	M6	85	12	62	47.1	119.7
FM82	40 x 5	3.175	1x4	63	93	78	9	M8	55	14	70	20.6	78.3
FM82	40 x 6	3.969	1x4	63	93	78	9	M6	60	14	70	28.1	97.2
FM82	40 x 8	4.762	1x4	63	93	78	9	M6	67	14	70	36.4	117.1
FM82	40 x 10	6.35	1x4	63	93	78	9	M8	88	14	70	52.9	152.0
FM82	50 x 10	6.35	1x4	75	110	93	11	M8	88	16	85	58.8	192.3
FM82	50 x 20	7.144	1x4	75	110	93	11	M8	138	16	85	70.0	221.5
FM82	63 x 10	6.35	1x4	90	125	108	11	M8	93	18	95	65.8	248.6
FM82	63 x 20	9.525	1x4	95	135	115	13.5	M8	149	20	100	112.2	359.4
FM82	80 x 10	6.35	1x4	105	145	125	13.5	M8	93	20	145	72.0	313.3
FM82	80 x 20	9.525	1x4	125	165	145	13.5	M8	154	25	130	120.6	469.2
FM82	100 x 20	9.525	1x4	150	202	170	17.5	M8	180	30	155	140.2	595.2

# FM83 Flanschmutter

Nenn-Ø 32mm - 100mm



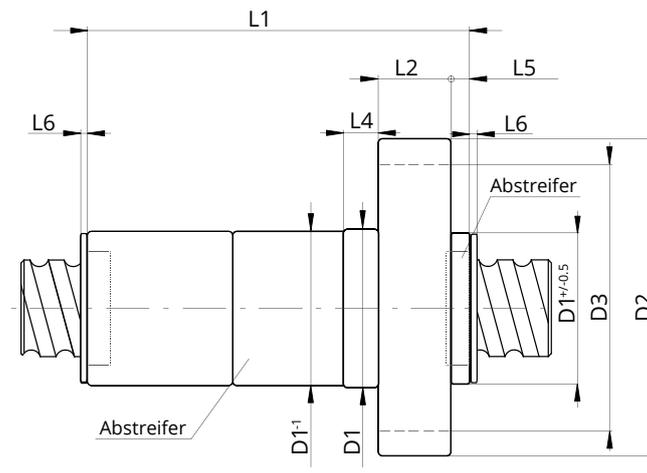
Typ	Spindel	Kugel-Ø	Umläufe**	D1	D2	D3	D4	D5	L1	L2	L3	L5	Tragzahlen	
	D <sub>N</sub> x P	[mm]		[mm]									C <sub>dyn</sub> [kN]	C <sub>0 stat.</sub> [kN]
FM83	16 x 5	2.778	3.8x1	28	48	38	5.5	M6	37	10	40	5	10.9	24.5
FM83	16 x 10	2.778	2.8x1	28	48	38	5.5	M6	45	10	40	5	8.2	17.8
FM83	16 x 16	2.778	1.8x1	28	48	38	5.5	M6	45	10	40	5	5.4	11.1
		2.778	2.8x1	28	48	38	5.5	M6	61	10	40	5	7.9	17.3
FM83	16 x 20	2.778	1.8x1	28	48	38	5.5	M6	58	10	40	7	5.4	11.4
FM83	20 x 5	2.778	3.8x1	36	58	47	6.6	M6	37	10	44	7	14.5	36.0
FM83	20 x 10	3.175	3.8x1	36	58	47	6.6	M6	55	10	44	7	14.8	37.5
FM83	20 x 20	3.175	1.8x1	36	58	47	6.6	M6	54	10	44	7	7.4	17.2
		3.175	2.8x1	36	58	47	6.6	M6	74	10	44	7	10.9	26.8
FM83	25 x 5	3.175	3.8x1	40	62	51	6.6	M6	37	10	48	7	16.1	45.6
FM83	25 x 10	3.175	3.8x1	40	62	51	6.6	M6	55	12	48	7	16.0	45.4
FM83	25 x 25	3.175	1.8x1	40	62	51	6.6	M6	64	12	48	7	8.2	21.5
		3.175	2.8x1	40	62	51	6.6	M6	89	12	48	7	12.0	33.5
FM83	32 x 5	3.175	3.8x1	50	80	65	9	M6	37	12	62	9	18.0	59.0
FM83	32 x 10	3.969	3.8x1	50	80	65	9	M6	57	12	62	9	24.1	71.1
FM83	32 x 20	3.969	2.8x1	50	80	65	9	M6	76	12	62	9	18.7	53.7
FM83	32 x 32	3.969	1.8x1	50	80	65	9	M6	80	12	62	9	12.3	33.5
		3.969	2.8x1	50	80	65	9	M6	112	12	62	9	18.0	52.2
FM83	40 x 5	3.175	3.8x1	63	93	78	9	M8	42	15	70	9	19.7	74.4
FM83	40 x 10	6.35	3.8x1	63	93	78	9	M8	60	14	70	9	49.3	136.7
FM83	40 x 20	6.35	2.8x1	63	93	78	9	M8	80	14	70	9	38.8	105.0
FM83	40 x 40	6.35	1.8x1	63	93	78	9	M8	98	14	70	9	25.3	65.1
		6.35	2.8x1	63	93	78	9	M8	138	14	70	9	37.0	101.4
FM83	50 x 5	3.175	3.8x1	75	110	93	11	M8	42	15	85	10.5	21.6	93.5
FM83	50 x 10	6.35	3.8x1	75	110	93	11	M8	60	18	85	10.5	55.2	175.0
FM83	50 x 20	6.35	3.8x1	75	110	93	11	M8	100	18	85	10.5	56.3	181.2
FM83	50 x 50	6.35	1.8x1	75	110	93	11	M8	120	18	85	10.5	28.8	85.7
		6.35	2.8x1	75	110	93	11	M8	170	18	85	10.5	42.2	133.4



Präzisions-KGT geschliffen

## FM24 Flanschdoppelmutter

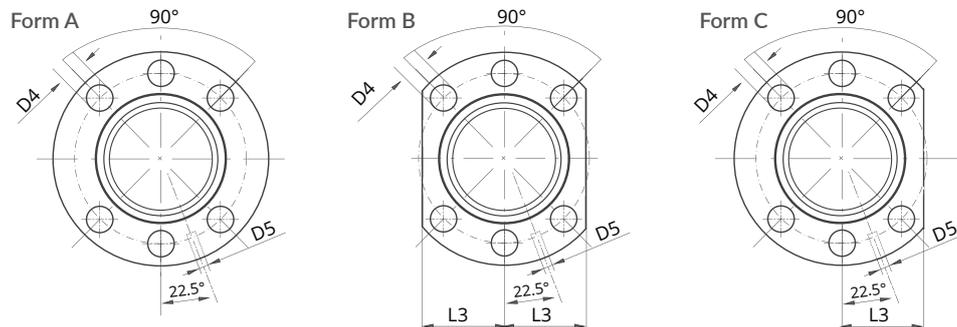
Nenn-Ø 16mm - 100mm



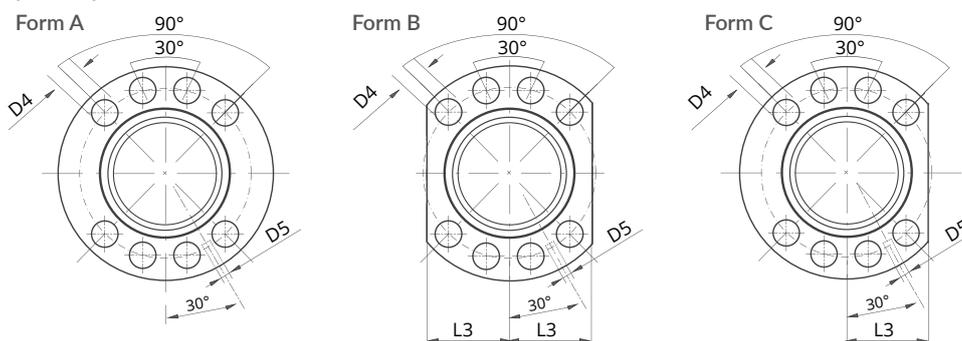
Typ	Spindel	Kugel-Ø	Umläufe**	Steifigkeit*	D1 <sub>g6</sub>	D2	D3	D4	D5	L1	L2	L3	L4	L5	L6 <sub>1)</sub>	Tragzahlen	
	D <sub>N</sub> x P	[mm]			[mm]	[mm]											C <sub>dyn.</sub> [kN]
FM24	16 x 2	1.5	2x3	240	28	48	38	5.5	M6	62	10	20	10	6	9	2.9	4.9
FM24	16 x 4	3.0	2x3	270	28	48	38	5.5	M6	73	10	20	10	6	9	8.9	11.4
FM24	16 x 5	3.5	2x3	240	28	48	38	5.5	M6	84	10	20	10	6	9	10.1	12.0
FM24	16 x 10	3.5	3+3	260	32	52	42	6.6	M6	44	10	20	16	12	-	13.0	13.7
FM24	20 x 2	1.5	2x3	300	36	58	47	6.6	M6	72	10	22	10	6	9	3.2	6.2
FM24	20 x 4	3.0	2x3	350	36	58	47	6.6	M6	73	10	22	10	6	9	10.1	14.9
FM24	20 x 5	3.5	2x3	330	36	58	47	6.6	M6	85	10	22	10	6	9	12.1	16.7
FM24	20 x 10	3.5	5+5	590	36	58	47	6.6	M6	69	10	22	16	7	-	25.2	32.5
FM24	20 x 20	3.5	2+2	150	36	58	47	6.6	M6	57	10	22	16	7	-	9.3	10.5
FM24	25 x 2	3.5	2x3	350	40	62	51	6.6	M6	72	10	24	10	6	9	3.5	7.8
FM24	25 x 4	1.5	2x3	430	40	62	51	6.6	M6	73	10	24	10	6	9	11.4	19.3
FM24	25 x 5	3.0	2x3	420	40	62	51	6.6	M6	85	10	24	10	6	9	13.7	21.5
FM24	25 x 10	3.5	3+3	460	40	62	51	6.6	M6	49	10	24	16	7	-	16.9	22.5
FM24	25 x 15	3.5	2+2	250	40	62	51	6.6	M6	48	10	24	16	7	-	10.7	13.3
FM24	25 x 20	3.5	2+2	220	40	62	51	6.6	M6	57	10	24	16	7	-	10.9	13.8
FM24	25 x 25	3.5	2+2	180	40	62	51	6.6	M6	66	10	24	16	7	-	10.6	13.5
FM24	32 x 2	1.5	2x3	420	50	80	65	9	M6	75	12	31	10	6	9	3.9	10.2
FM24	32 x 4	3.0	2x3	550	50	80	65	9	M6	75	12	31	10	6	9	13.1	26.3
FM24	32 x 5	3.5	2x3	550	50	80	65	9	M6	87	12	31	10	6	9	16.0	29.8
FM24	32 x 6	4.0	2x3	530	50	80	65	9	M6	97	12	31	10	6	9	18.7	32.7
FM24	32 x 8	5.0	2x3	510	50	80	65	9	M6	125	12	31	16	7	12	24.6	39.0
FM24	32 x 10	6.0	2x3	490	50	80	65	9	M6	144	12	31	16	7	12	30.8	45.6
FM24	32 x 12	5.0	3+3	510	50	80	65	9	M6	166	12	31	16	7	12	32.2	42.3
FM24	32 x 15	6.0	2x3	470	50	80	65	9	M6	177	12	31	16	7	12	40.0	49.4

\*Steifigkeitswert für eine Vorspannung von 0,8 x C    \*\* weitere Umläufe auf Anfrage  
1) Zusätzliche Mutterlänge pro Mutterseite bei Abdichtung durch Doppelabstreifer

#### Ø16 - Ø32



#### Ø40 - Ø100



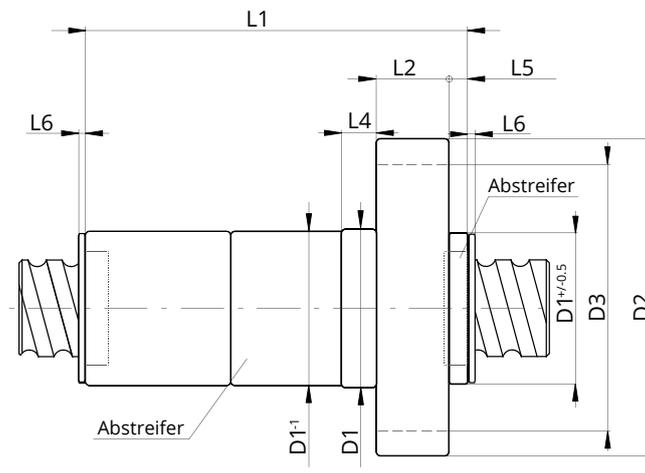
Präzisions-KGT geschliffen

Typ	Spindel	Kugel-Ø	Umläufe**	Steifigkeit*	D1g6	D2	D3	D4	D5	L1	L2	L3	L4	L5	L6 <sub>1)</sub>	Tragzahlen	
	Dn x P	[mm]			[mm]											C <sub>dyn</sub> [kN]	C <sub>0 stat</sub> [kN]
FM24	40 x 5	3.5	2x3	670	63	93	78	9	M8x1	89	14	35	10	6	9	17.7	38.2
FM24	40 x 6	4.0	2x4	880	63	93	78	9	M8x1	112	14	35	10	6	9	26.7	56.1
FM24	40 x 8	5.0	2x4	870	63	93	78	9	M8x1	142	14	35	10	7	9	35.8	68.2
FM24	40 x 10	7.5	2x3	630	63	93	78	9	M8x1	147	14	35	16	7	12	46.1	71.3
FM24	40 x 12	7.5	2x3	610	63	93	78	9	M8x1	152	14	35	16	7	12	46.0	71.2
FM24	40 x 15	7.5	2x3	570	63	93	78	9	M8x1	180	14	35	16	7	12	45.9	71.1
FM24	50 x 5	3.5	2x3	810	75	110	93	11	M8x1	91	16	42.5	10	6	9	19.6	48.9
FM24	50 x 10	7.5	2x3	810	75	110	93	11	M8x1	148	16	42.5	16	7	12	52.7	93.2
FM24	50 x 12	7.5	2x3	790	75	110	93	11	M8x1	153	16	42.5	16	7	12	52.6	93.1
FM24	50 x 15	7.5	2x3	760	75	110	93	11	M8x1	182	16	42.5	16	7	12	52.5	93.0
FM24	50 x 20	9.0	2x3	480	75	110	93	11	M8x1	229	16	42.5	16	7	12	76.8	130.0
FM24	63 x 5	3.5	2x4	1260	90	125	108	11	M8x1	103	18	47.5	10	6	9	27.8	84.3
FM24	63 x 10	7.5	2x3	1000	90	125	108	11	M8x1	151	18	47.5	16	7	12	59.2	120.7
FM24	63 x 15	9.0	2x3	1140	95	135	115	13.5	M8x1	206	20	50	25	7	12	91.1	179.9
FM24	63 x 20	11.0	2x3	1070	95	135	115	13.5	M8x1	237	20	50	25	7	12	115.3	209.1
FM24	80 x 5	3.5	2x3	1080	105	145	125	13.5	M8x1	94	20	55	16	7	9	23.9	81.2
FM24	80 x 10	7.5	2x3	1230	150	145	125	13.5	M8x1	153	20	55	16	7	12	68.2	164.3
FM24	80 x 15	11.0	2x3	1490	125	165	145	13.5	M8x1	211	25	65	25	7	12	134.4	283.9
FM24	80 x 20	11.0	2x3	1440	125	165	145	13.5	M8x1	243	25	65	25	7	12	134.2	283.5
FM24	100 x 10	7.5	2x3	1410	125	165	145	13.5	M8x1	154	22	65	16	7	12	75.0	208.2
FM24	100 x 15	11.0	2x3	1860	150	202	176	17.5	M8x1	217	30	77.5	25	7	12	152.5	373.2
FM24	100 x 20	11.0	2x3	1840	150	202	176	17.5	M8x1	247	30	77.5	25	7	12	152.4	372.9

\*Steifigkeitswert für eine Vorspannung von 0,8 x C    \*\* weitere Umläufe auf Anfrage  
 1) Zusätzliche Mutterlänge pro Mutterseite bei Abdichtung durch Doppelabstreifer

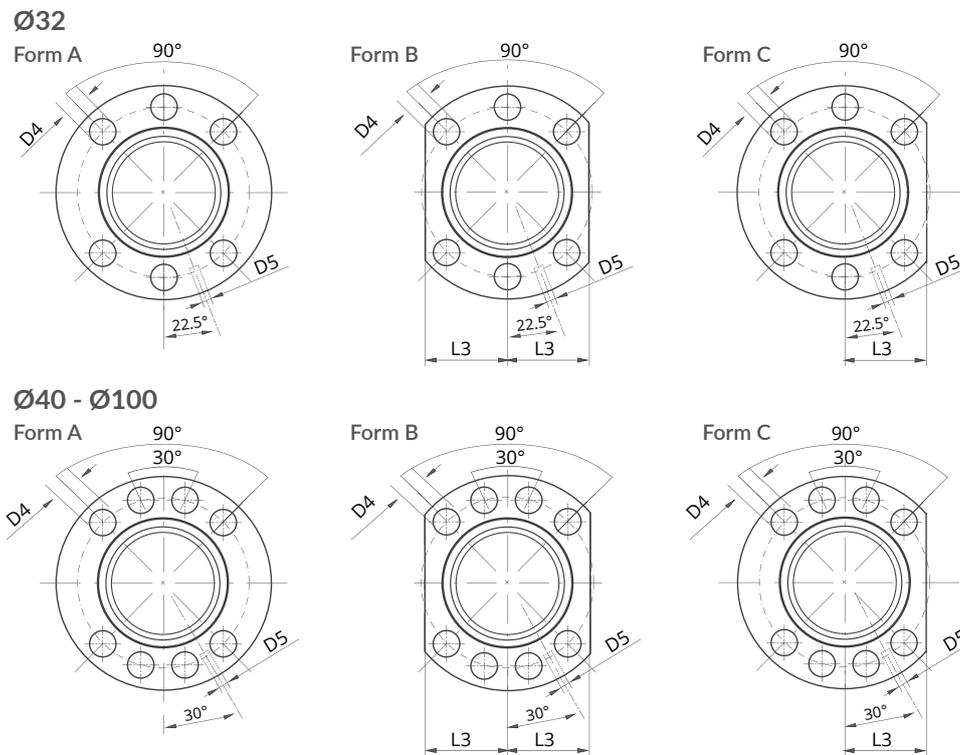
# FM25 Flanschdoppelmutter

Nenn-Ø 32mm - 100mm



Typ	Spindel	Kugel-Ø	Umläufe**	Steifigkeit*	D1 <sub>g6</sub>	D2	D3	D4	D5	L1	L2	L3	L4	L5	L6 <sub>1)</sub>	Tragzahlen	
	DN x P	[mm]			[mm]											C <sub>dyn</sub> [kN]	C <sub>0 stat</sub> [kN]
FM25	32 x 20	6.0	2+2	330	56	86	71	9	M6	68	14	32.5	20	7	12	24.8	29.8
FM25	32 x 25	6.0	2+2	290	56	86	71	9	M6	78	14	32.5	20	7	22	24.5	29.4
FM25	32 x 30	6.0	2+2	250	56	86	71	9	M6	88	14	32.5	20	7	22	24.1	29.1
FM25	40 x 20	6.0	2+2	440	63	93	78	9	M8x1	69	14	35	20	7	12	28.0	37.5
FM25	40 x 25	6.0	3+3	600	63	93	78	9	M8x1	107	14	35	16	7	22	43.1	62.1
FM25	40 x 30	6.0	3+3	540	63	93	78	9	M8x1	121	14	35	16	7	22	42.6	61.6
FM25	40 x 40	6.0	2+2	280	63	93	78	9	M8x1	108	14	35	20	7	22	26.7	36.2
FM25	50 x 20	7.5	3+3	890	82	118	100	11	M8x1	91	16	46	25	7	12	65.3	98.1
FM25	50 x 25	7.5	3+3	820	82	118	100	11	M8x1	105	16	46	25	7	22	64.9	97.7
FM25	50 x 30	6.0	4+4	980	75	110	93	11	M8x1	148	16	42.5	16	7	22	63.9	108.9
FM25	50 x 35	7.5	3+3	690	82	118	100	11	M8x1	135	16	46	25	7	22	63.9	96.6
FM25	50 x 40	7.5	3+3	630	82	118	100	11	M8x1	149	16	46	25	7	22	63.3	95.9

\*Steifigkeitswert für eine Vorspannung von 0,8 x C      \*\* weitere Umläufe auf Anfrage  
 1) Zusätzliche Mutterlänge pro Mutterseite bei Abdichtung durch Doppelabstreifer



Präzisions-KGT geschliffen

Typ	Spindel	Kugel-Ø	Umläufe**	Steifigkeit*	D1 <sub>g6</sub>	D2	D3	D4	D5	L1	L2	L3	L4	L5	L6 <sub>1)</sub>	Tragzahlen	
	D <sub>N</sub> x P	[mm]			[mm]											C <sub>dyn</sub> [kN]	C <sub>0 stat.</sub> [kN]
FM25	60 x 25	9.0	3+3	1160	95	135	115	13.5	M8x1	106	20	50	25	7	22	107.4	179.0
FM25	60 x 30	9.0	3+3	1090	95	135	115	13.5	M8x1	121	20	50	25	7	22	106.8	178.3
FM25	60 x 35	9.0	3+3	1020	95	135	115	13.5	M8x1	135	20	50	25	7	22	106.2	177.5
FM25	60 x 40	9.0	2+2	620	95	135	115	13.5	M8x1	110	20	50	25	7	22	68.0	106.0
FM25	63 x 20	7.5	4+4	1500	95	135	115	13.5	M8x1	111	20	50	25	7	-	97.0	172.5
FM25	80 x 30	11.0	3+3	1560	125	165	145	13.5	M8x1	124	25	65	25	7	22	161.4	294.6
FM25	80 x 40	11.0	2+2	940	125	165	145	13.5	M8x1	113	25	65	25	7	24	103.3	175.8
FM25	100 x 30	11.0	4+4	2570	150	202	176	17.5	M8x1	155	30	77.5	25	7	22	235.4	508.2
FM25	100 x 40	11.0	2+2	1190	150	202	176	17.5	M8x1	128	30	77.5	25	7	22	113.1	217.0

\*Steifigkeitswert für eine Vorspannung von 0,8 x C    \*\* weitere Umläufe auf Anfrage  
 1) Zusätzliche Mutterlänge pro Mutterseite bei Abdichtung durch Doppelabstreifer

### 3.3 Präzisions-KGT gewirbelt

#### MUTTERN IN DER ÜBERSICHT

Spindel Nenn-Ø x Steigung D <sub>N</sub> x P	FM50	FM51	FM60
	Flanschmuttern		
16 x 5	o		o
16 x 10	o		
16 x 16	o		
20 x 5	o		o
20 x 10	o		
20 x 20	o		
25 x 5	o		o
25 x 10	o		o
25 x 20	o		
25 x 25	o		
32 x 5	o		o
32 x 10	o	o	o
32 x 20	o		o
32 x 32	o		
40 x 5	o		o
40 x 10	o		o
40 x 20	o	o	
40 x 40	o	o	
50 x 5	o		
50 x 10	o		o
50 x 20	o	o	
50 x 30	o	o	
50 x 40	o	o	
50 x 50	o	o	
63 x 5	o		
63 x 10	o		o
63 x 20	o	o	o
63 x 40	o	o	
63 x 50	o	o	
80 x 10	o	o	
80 x 20	o	o	
80 x 40	o		
80 x 60	o		
100 x 10	o	o	
100 x 20	o	o	
100 x 40	o		

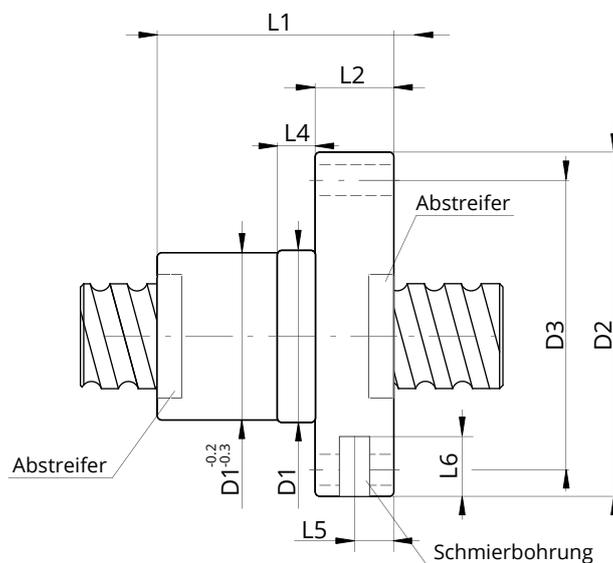
#### MÜTTERN IN DER ÜBERSICHT

Spindel Nenn-Ø x Steigung D <sub>N</sub> x P	FM52	FM53	FM61
	Flanschdoppelmuttern		
16 x 5	o		
16 x 10	o		
16 x 16	o		
20 x 5	o		
20 x 10	o		
20 x 20	o		
25 x 5	o		o
25 x 10	o		
25 x 20	o		
25 x 25	o		
32 x 5	o		o
32 x 10	o	o	
32 x 20	o		
32 x 32	o		
40 x 5	o		o
40 x 10	o		o
40 x 20	o	o	
40 x 40	o	o	
50 x 5	o		o
50 x 10	o		o
50 x 20	o	o	
50 x 30	o	o	
50 x 40	o	o	
50 x 50	o	o	
63 x 5	o		
63 x 10	o		o
63 x 20	o	o	
63 x 40	o	o	
63 x 50	o	o	
80 x 10	o	o	
80 x 20	o	o	
80 x 40	o		
80 x 60	o		
100 x 10	o	o	
100 x 20	o	o	
100 x 40	o		

H  
 Präzisions-KGT gewirbelt

## FM50 Flanschmutter

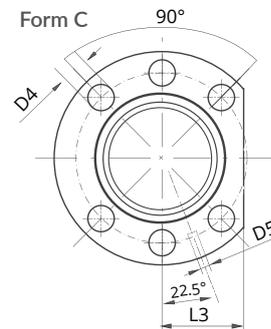
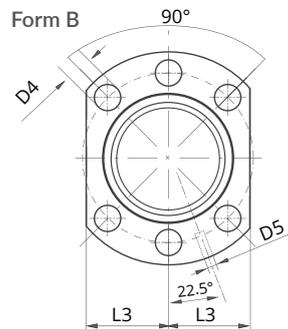
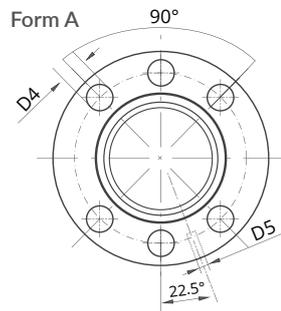
Nenn-Ø 16mm - 100mm



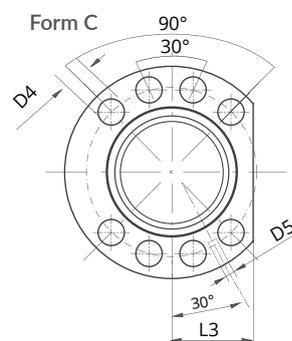
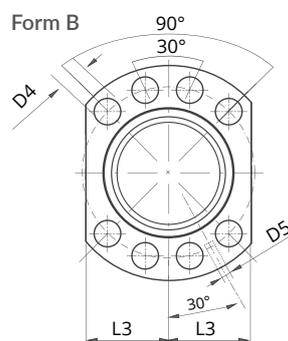
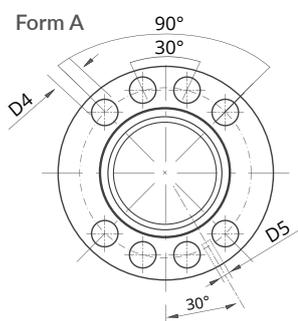
Typ	Spindel	Kugel-Ø	Umläufe	D1 <sub>g6</sub>	D2	D3	D4	D5	L1	L2	L3	L4	L5	L6	Tragzahlen	
	Dn x P	[mm]		[mm]											C dyn. [kN]	C0 stat. [kN]
FM50	16 x 5	2.38	4	28	48	38	5.5	M6	45	10	20	10	5	8	10.5	16.8
FM50	16 x 10	2.38	3	28	48	38	5.5	M6	55	10	20	10	5	8	8.0	12.2
FM50	16 x 16	2.38	2	28	48	38	5.5	M6	60	10	20	10	5	8	5.3	7.6
FM50	20 x 5	3.175	5	36	58	47	6.6	M6	52	10	22	10	5	8	20.9	35.3
FM50	20 x 10	3.175	3	36	58	47	6.6	M6	60	10	22	10	5	8	13.0	20.3
FM50	20 x 20	3.175	2	36	58	47	6.6	M6	70	10	22	10	5	8	8.7	12.8
FM50	25 x 5	3.5	5	40	62	51	6.6	M6	60	10	24	10	5	8	25.9	46.8
FM50	25 x 10	3.5	3	40	62	51	6.6	M6	60	10	24	10	5	8	16.2	26.6
FM50	25 x 20	3.5	2	40	62	51	6.6	M6	70	10	24	10	5	8	10.8	16.8
FM50	25 x 25	3.5	2	40	62	51	6.6	M6	85	10	24	10	5	8	10.7	16.9
FM50	32 x 5	3.5	5	50	80	65	9	M6	60	12	31	10	6	8	28.7	58.9
FM50	32 x 10	4.5	4	50	80	65	9	M6	80	12	31	10	6	8	33.0	59.9
FM50	32 x 20	6.35	3	56	86	71	9	M6	95	14	32.5	20	7	8	39.4	60.3
FM50	32 x 32	6.35	2	56	86	71	9	M6	105	14	32.5	20	7	8	26.2	37.6
FM50	40 x 5	3.5	5	63	93	78	9	M8x1	70	14	35	10	7	10	31.6	75.2
FM50	40 x 10	6.35	4	63	93	78	9	M8x1	88	14	35	20	7	10	58.4	106.8
FM50	40 x 20	6.35	3	63	93	78	9	M8x1	95	14	35	20	7	10	44.5	77.9
FM50	40 x 40	8.0	2	70	100	85	9	M8x1	130	14	37.5	25	7	10	44.3	68.3

Linksgewinde, Sondersteigungen und 2-gängige Ausführungen auf Anfrage.

#### Ø16 - Ø32



#### Ø40 - Ø100



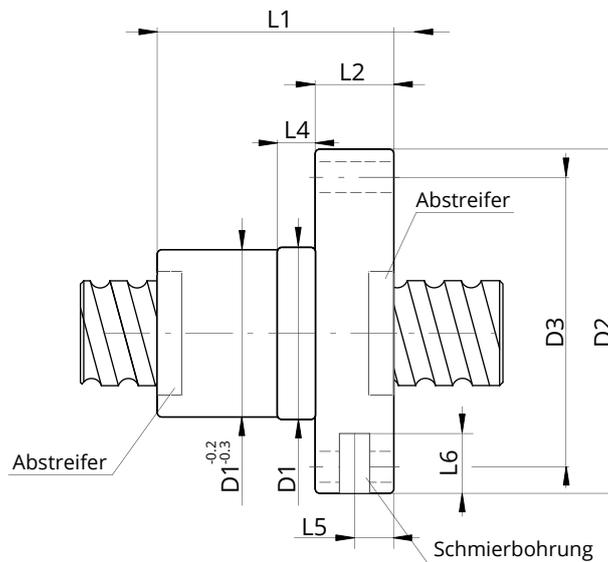
Typ	Spindel	Kugel-Ø	Umläufe	D1g6	D2	D3	D4	D5	L1	L2	L3	L4	L5	L6	Tragzahlen	
	Dn x P	[mm]		[mm]												C dyn. [kN]
FM50	50 x 5	3.5	6	75	110	93	11	M8x1	70	16	42.5	16	8	10	40.8	105.5
FM50	50 x 10	7.5	5	75	110	93	11	M8x1	98	16	42.5	16	8	10	98.4	179.5
FM50	50 x 20	7.5	4	75	110	93	11	M8x1	135	16	42.5	20	8	10	80.0	140.8
FM50	50 x 30	7.5	4	75	110	93	11	M8x1	170	16	42.5	20	8	10	79.5	141.2
FM50	50 x 40	7.5	4	75	110	93	11	M8x1	220	16	42.5	20	8	10	78.8	141.0
FM50	50 x 50	7.5	3	75	110	93	11	M8x1	210	16	42.5	20	8	10	59.7	102.5
FM50	63 x 5	3.5	6	90	125	108	11	M8x1	70	18	47.5	16	9	10	44.5	132.1
FM50	63 x 10	7.5	6	90	125	108	11	M8x1	120	18	47.5	16	9	10	128.6	275.6
FM50	63 x 20	7.5	4	90	125	108	11	M8x1	135	18	47.5	25	9	10	88.9	179.1
FM50	63 x 40	7.5	4	90	125	108	11	M8x1	220	18	47.5	25	9	10	88.0	178.1
FM50	63 x 50	7.5	3	90	125	108	11	M8x1	220	18	47.5	25	9	10	66.9	129.7
FM50	80 x 10	6.35	6	105	145	125	13.5	M8x1	125	20	55	16	10	10	115.8	321.3
FM50	80 x 20	12.7	4	125	165	145	13.5	M8x1	160	25	65	25	12.5	10	207.8	406.1
FM50	80 x 40	12.7	4	125	165	145	13.5	M8x1	240	25	65	25	12.5	10	206.7	407.9
FM50	80 x 60	12.7	3	125	165	145	13.5	M8x1	260	25	65	25	12.5	10	157.0	296.3
FM50	100 x 10	6.35	6	125	165	145	13.5	M8x1	125	22	65	16	11	10	126.3	401.9
FM50	100 x 20	12.7	4	150	202	176	17.5	M8x1	190	30	77.5	25	15	10	230.0	510.1
FM50	100 x 40	12.7	4	150	202	176	17.5	M8x1	250	30	77.5	25	15	10	229.2	512.6

Linksgewinde, Sondersteigungen und 2-gängige Ausführungen auf Anfrage.

H  
Präzisions-KGT gewirbelt

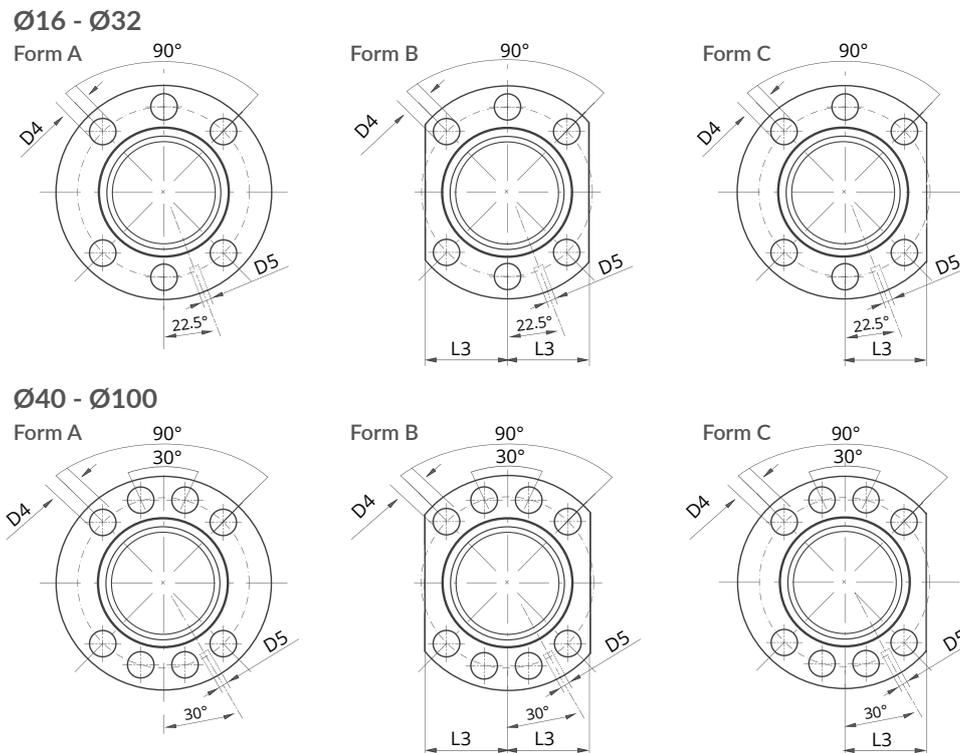
## FM51 / FM60 Flanschmutter

Nenn-Ø 16mm - 100mm



Typ	Spindel	Kugel-Ø	Umläufe	D1g6	D2	D3	D4	D5	L1	L2	L3	L4	L5	L6	Tragzahlen	
	Dn x P	[mm]		[mm]												C dyn. [kN]
FM50	32 x 10	6.35	4	56	86	71	9	M6	80	14	32.5	20	7	8	51.8	83.0
FM50	40 x 20	8.0	3	70	100	85	9	M8x1	110	14	37.5	25	7	10	66.7	110.2
FM50	40 x 40	9.52	2	75	110	93	11	M8x1	140	16	42.5	25	8	10	55.2	81.3
FM50	50 x 20	8.0	4	82	118	100	11	M8x1	135	16	46	25	8	10	98.3	192.9
FM50	50 x 30	8.0	4	82	118	100	11	M8x1	170	16	46	25	8	10	97.7	193.7
FM50	50 x 40	8.0	4	82	118	100	11	M8x1	220	16	46	25	8	10	96.8	193.6
FM50	50 x 50	8.0	3	82	118	100	11	M8x1	210	16	46	25	8	10	73.4	141.5
FM50	63 x 20	9.52	6	95	135	115	13.5	M8x1	190	20	50	25	10	10	199.3	446.8
FM50	63 x 40	9.52	4	95	135	115	13.5	M8x1	220	20	50	25	10	10	136.8	289.5
FM50	63 x 50	9.52	3	95	135	115	13.5	M8x1	220	20	50	25	10	10	104.2	211.9
FM50	80 x 10	7.5	6	108	148	128	13.5	M8x1	125	20	56.5	16	10	10	162.3	467.9
FM50	80 x 20	12.7	6	125	165	145	13.5	M8x1	200	25	65	25	12.5	10	334.9	789.9
FM50	100 x 10	7.5	6	128	168	148	13.5	M8x1	125	22	66.5	16	11	10	177.6	589.1
FM50	100 x 20	12.7	6	150	202	176	17.5	M8x1	220	30	77.5	25	15	10	370.6	993.3

Linksgewinde, Sondersteigungen und 2-gängige Ausführungen auf Anfrage.



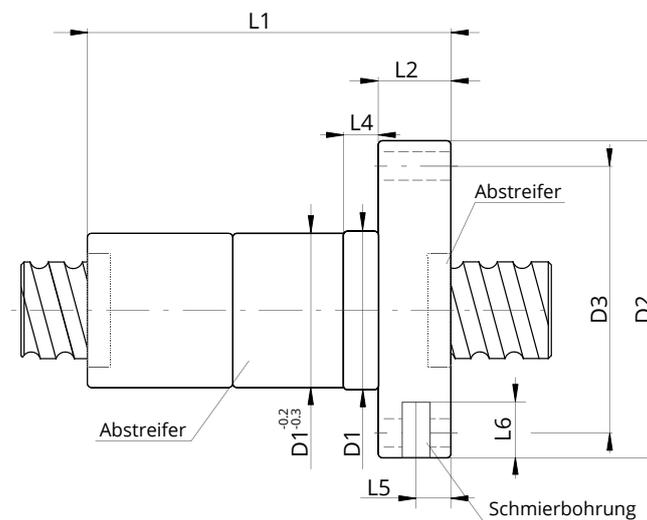
Präzisions-KGT gewirbelt

Typ	Spindel	Umläufe	D1 <sub>g6</sub>	D2	D3	D4	D5	L1	L2	L3	L4	L5	L6	Tragzahlen	
	Dn x P		[mm]											C <sub>dyn.</sub> [kN]	C <sub>0 stat.</sub> [kN]
FM60*	16 x 5	4	28	48	38	5.5	M6	42	10	20	10	5	8	17.4	25.2
FM60*	20 x 5	4	36	58	47	6.6	M6	42	10	22	10	5	8	19.2	34.8
FM60*	25 x 5	4	40	62	51	6.6	M6	42	10	24	10	5	8	20.5	44.8
FM60*	25 x 10	4	40	62	51	6.6	M6	59	10	24	10	5	8	20.3	43.5
FM60*	32 x 5	4	50	80	65	9.0	M6	48	12	31	10	6	8	22.4	60.4
FM60*	32 x 10	4	50	80	65	9.0	M6	74	12	31	16	6	8	38.2	81.8
FM60*	32 x 20	2	50	80	65	9.0	M8x1	60	12	31	16	6	8	23.5	41.0
FM60*	40 x 5	4	63	93	78	9.0	M8x1	47	14	35	10	7	10	24.8	80.4
FM60*	40 x 10	4	63	93	78	9.0	M8x1	76	14	35	16	7	10	67.5	140.4
FM60*	50 x 10	4	75	110	93	11.0	M8x1	78	16	42.5	16	8	10	72.1	180.8
FM60*	63 x 10	5	90	125	108	11.0	M8x1	90	18	47.5	16	9	10	91.9	299.8
FM60*	63 x 20	5	95	135	115	13.5	M8x1	140	20	50	25	10	10	211.6	457.5

\*FM60 nur in Form B erhältlich.

## FM52 Flanschdoppelmutter

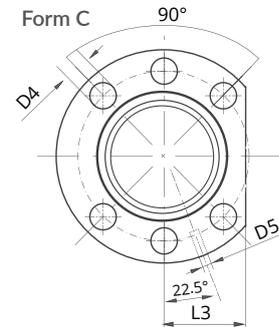
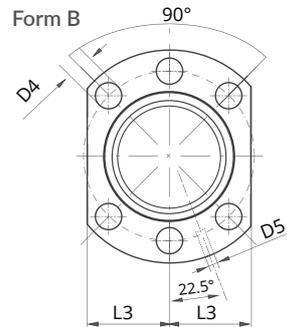
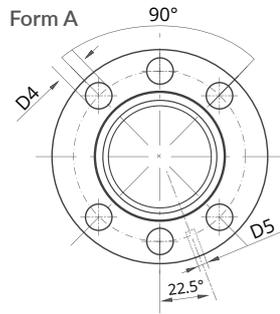
Nenn-Ø 16mm - 100mm



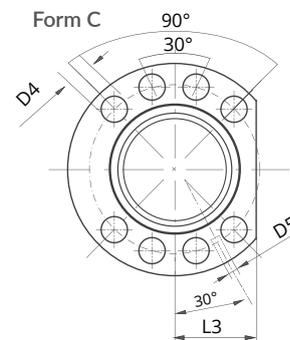
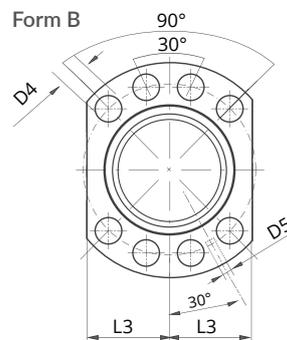
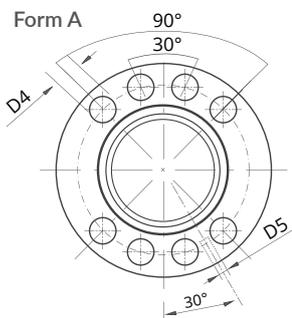
Typ	Spindel	Kugel-Ø	Umläufe	D1 <sub>g6</sub>	D2	D3	D4	D5	L1	L2	L3	L4	L5	L6	Tragzahlen	
	D <sub>n</sub> x P	[mm]		[mm]												C <sub>dyn.</sub> [kN]
FM52	16 x 5	2.38	4	28	48	38	5.5	M6	85	10	20	10	5	8	10.5	16.8
FM52	16 x 10	2.38	3	28	48	38	5.5	M6	110	10	20	10	5	8	8.0	12.2
FM52	16 x 16	2.38	2	28	48	38	5.5	M6	115	10	20	10	5	8	5.3	7.6
FM52	20 x 5	3.175	5	36	58	47	6.6	M6	95	10	22	10	5	8	20.9	35.3
FM52	20 x 10	3.175	3	36	58	47	6.6	M6	110	10	22	10	5	8	13.0	20.3
FM52	20 x 20	3.175	2	36	58	47	6.6	M6	135	10	22	10	5	8	8.7	12.8
FM52	25 x 5	3.5	5	40	62	51	6.6	M6	95	10	24	10	5	8	25.9	46.8
FM52	25 x 10	3.5	3	40	62	51	6.6	M6	110	10	24	10	5	8	16.2	26.6
FM52	25 x 20	3.5	2	40	62	51	6.6	M6	135	10	24	10	5	8	10.8	16.8
FM52	25 x 25	3.5	2	40	62	51	6.6	M6	155	10	24	10	5	8	10.7	16.9
FM52	32 x 5	3.5	5	50	80	65	9	M6	105	12	31	10	6	8	28.7	58.9
FM52	32 x 10	4.5	4	50	80	65	9	M6	150	12	31	10	6	8	33.0	59.9
FM52	32 x 20	6.35	3	56	86	71	9	M6	190	14	32.5	20	7	8	39.4	60.3
FM52	32 x 32	6.35	2	56	86	71	9	M6	200	14	32.5	20	7	8	26.2	37.6
FM52	40 x 5	3.5	5	63	93	78	9	M8x1	110	14	35	10	7	10	31.6	75.2
FM52	40 x 10	6.35	4	63	93	78	9	M8x1	160	14	35	20	7	10	58.4	106.8
FM52	40 x 20	6.35	3	63	93	78	9	M8x1	192	14	35	20	7	10	44.5	77.9
FM52	40 x 40	8.0	2	70	100	85	9	M8x1	250	14	37.5	25	7	10	44.3	68.3

Linksgewinde, Sondersteigungen und 2-gängige Ausführungen auf Anfrage.

#### Ø16 - Ø32



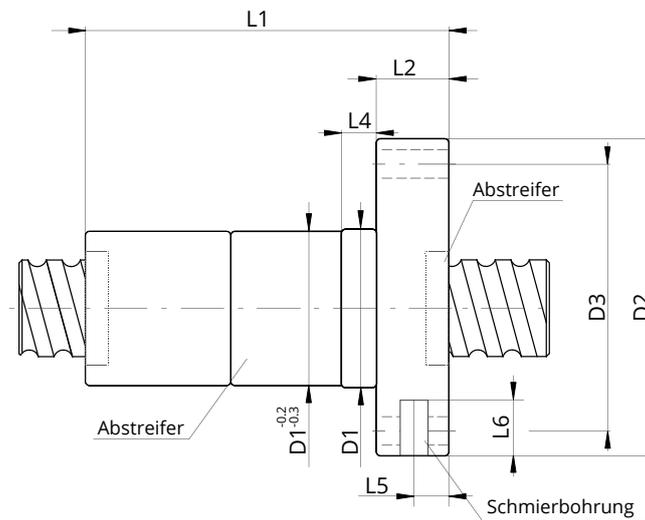
#### Ø40 - Ø100



Typ	Spindel	Kugel-Ø	Umläufe	D1 <sub>g6</sub>	D2	D3	D4	D5	L1	L2	L3	L4	L5	L6	Tragzahlen	
	Dn x P														C <sub>dyn.</sub> [kN]	C <sub>0 stat.</sub> [kN]
FM52	50 x 5	3.5	6	75	110	93	11	M8x1	130	16	42.5	16	8	10	40.9	116.0
FM52	50 x 10	7.5	5	75	110	93	11	M8x1	185	16	42.5	16	8	10	110.0	225.7
FM52	50 x 20	7.5	4	75	110	93	11	M8x1	240	16	42.5	20	8	10	89.4	177.1
FM52	50 x 30	7.5	4	75	110	93	11	M8x1	330	16	42.5	20	8	10	88.8	177.6
FM52	50 x 40	7.5	4	75	110	93	11	M8x1	410	16	42.5	20	8	10	88.0	177.4
FM52	50 x 50	7.5	3	75	110	93	11	M8x1	400	16	42.5	20	8	10	66.7	129.0
FM52	63 x 5	3.5	6	90	125	108	11	M8x1	130	18	47.5	16	9	10	44.6	145.3
FM52	63 x 10	7.5	6	90	125	108	11	M8x1	210	18	47.5	16	9	10	143.6	346.6
FM52	63 x 20	7.5	4	90	125	108	11	M8x1	250	18	47.5	25	9	10	99.3	225.3
FM52	63 x 40	7.5	4	90	125	108	11	M8x1	420	18	47.5	25	9	10	98.3	224.1
FM52	63 x 50	7.5	3	90	125	108	11	M8x1	420	18	47.5	25	9	10	74.8	163.2
FM52	80 x 10	6.35	6	105	145	125	13.5	M8x1	225	20	55	16	10	10	115.8	353.2
FM52	80 x 20	12.7	4	125	165	145	13.5	M8x1	300	25	65	25	12.5	10	232.1	510.7
FM52	80 x 40	12.7	4	125	165	145	13.5	M8x1	440	25	65	25	12.5	10	230.8	513.0
FM52	80 x 60	12.7	3	125	165	145	13.5	M8x1	480	25	65	25	12.5	10	175.4	372.6
FM52	100 x 10	6.35	6	125	165	145	13.5	M8x1	230	22	65	16	11	10	126.3	441.9
FM52	100 x 20	12.7	4	150	202	176	17.5	M8x1	300	30	77.5	25	15	10	256.9	641.5
FM52	100 x 40	12.7	4	150	202	176	17.5	M8x1	450	30	77.5	25	15	10	255.9	644.7

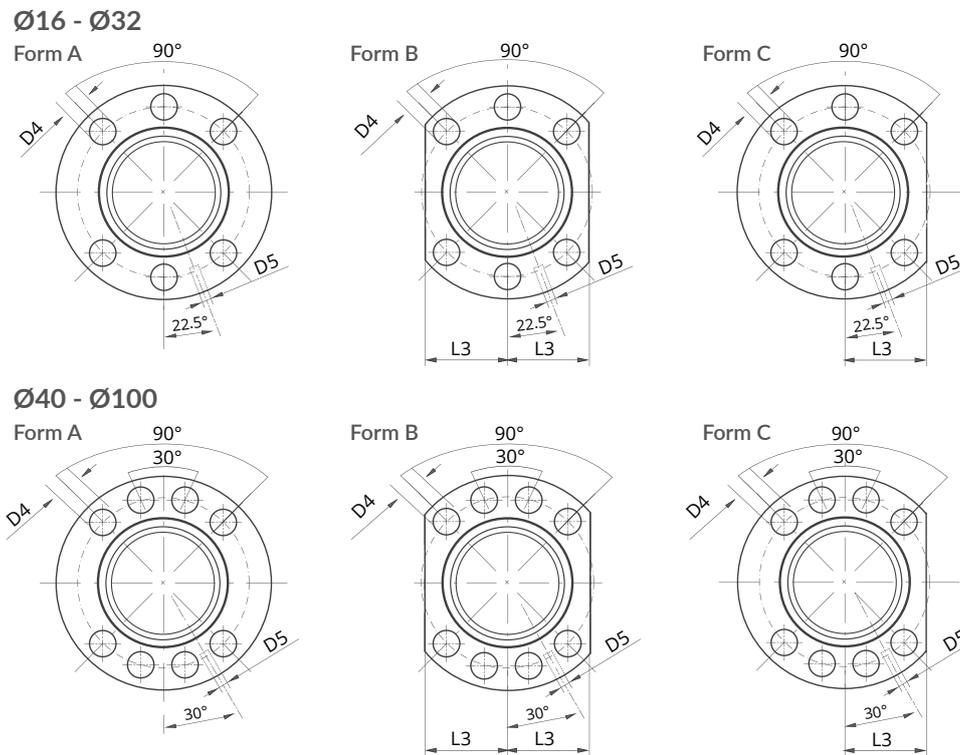
## FM53 / FM61 Flanschmutter

Nenn-Ø 25mm - 100mm



Typ	Spindel	Kugel-Ø	Umläufe	D1g6	D2	D3	D4	D5	L1	L2	L3	L4	L5	L6	Tragzahlen	
	Dn x P	[mm]		[mm]												C dyn. [kN]
FM50	32 x 10	6.35	4	56	86	71	9	M6	150	14	32.5	20	7	8	51.8	83.0
FM50	40 x 20	8.0	3	70	100	85	9	M8x1	210	14	37.5	25	7	10	66.7	110.2
FM50	40 x 40	9.52	2	75	110	93	11	M8x1	250	16	42.5	25	8	10	55.2	81.3
FM50	50 x 20	8.0	4	82	118	100	11	M8x1	250	16	46	25	8	10	98.3	192.9
FM50	50 x 30	8.0	4	82	118	100	11	M8x1	330	16	46	25	8	10	97.7	193.7
FM50	50 x 40	8.0	4	82	118	100	11	M8x1	410	16	46	25	8	10	96.8	193.6
FM50	50 x 50	8.0	3	82	118	100	11	M8x1	400	16	46	25	8	10	73.4	141.5
FM50	63 x 20	9.52	6	95	135	115	13.5	M8x1	350	20	50	25	10	10	199.3	446.8
FM50	63 x 40	9.52	4	95	135	115	13.5	M8x1	430	20	50	25	10	10	136.8	289.5
FM50	63 x 50	9.52	3	95	135	115	13.5	M8x1	420	20	50	25	10	10	104.2	211.9
FM50	80 x 10	7.5	6	108	148	128	13.5	M8x1	225	20	56.5	16	10	10	162.3	467.9
FM50	80 x 20	12.7	6	125	165	145	13.5	M8x1	350	25	65	25	12.5	10	334.9	789.9
FM50	100 x 10	7.5	6	128	168	148	13.5	M8x1	230	22	66.5	16	11	10	177.6	589.1
FM50	100 x 20	12.7	6	150	202	176	17.5	M8x1	380	30	77.5	25	15	10	370.6	993.3

Linksgewinde, Sondersteigungen und 2-gängige Ausführungen auf Anfrage.



**H**  
Präzisions-KGT gewirbelt

Typ	Spindel	Umläufe	D1 <sub>g6</sub>	D2	D3	D4	D5	L1	L2	L3	L4	L5	L6	Tragzahlen	
	D <sub>N</sub> x P		[mm]											C dyn. [kN]	C0 stat. [kN]
FM61*	25 x 5	4	40	62	51	6.6	M6	86	10	24	10	5	8	20.5	44.8
FM61*	32 x 5	4	50	80	65	9	M6	88	12	31	10	6	8	22.4	60.4
FM61*	40 x 5	4	63	93	78	9	M8x1	97	14	35	10	7	10	24.8	80.4
FM61*	40 x 10	4	63	93	78	9	M8x1	148	14	35	16	7	10	67.5	140.4
FM61*	50 x 5	4	75	93	78	9	M8x1	99	16	42.5	10	8	10	26.9	100.8
FM61*	50 x 10	4	75	110	93	11	M8x1	160	16	42.5	16	8	10	72.1	180.8
FM61*	63 x 10	4	90	125	108	11	M8x1	162	18	47.5	16	9	10	73.4	238.0

\*FM61 nur in Form B erhältlich.

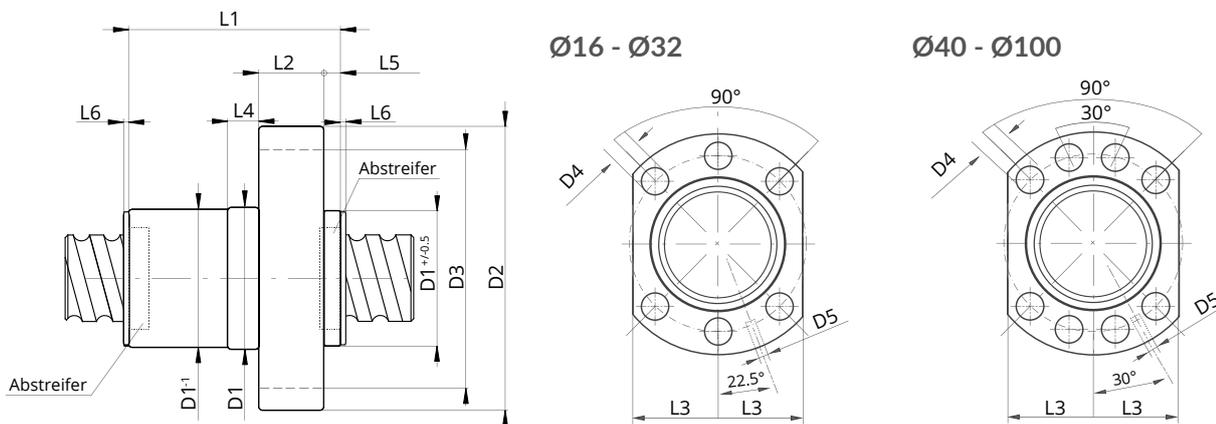
## 3.4 Präzisions-KGT gerollt

### MÜTTERN IN DER ÜBERSICHT

Spindel Nenn-Ø x Steigung D <sub>N</sub> x P	FM26	FM70	FM71	FM84	FM85	EM22	EM70
	Flanschmuttern					Einschraubmuttern	
16 x 4				o			
16 x 5	o	o	o	o	o	o	o
16 x 10		o		o	o		
16 x 16					o		
16 x 20					o		
20 x 4				o			
20 x 5	o	o	o	o	o	o	o
20 x 10					o		
20 x 20			o		o		
20 x 50			o				
25 x 4				o			
25 x 5	o	o	o	o	o	o	o
25 x 10		o		o	o	o	o
25 x 20		o					
25 x 25		o			o		
25 x 50		o					
32 x 4				o			
32 x 5	o	o	o	o	o	o	o
32 x 6				o			
32 x 8				o			
32 x 10	o	o	o	o	o	o	o
32 x 20	o	o			o		
32 x 32	o				o		
32 x 40			o				
40 x 5	o	o	o	o	o	o	o
40 x 6				o			
40 x 8				o			
40 x 10	o	o	o	o	o	o	o
40 x 20	o	o			o		
40 x 40	o	o			o		
50 x 5					o		
50 x 10	o	o	o	o	o	o	o
50 x 20	o	o		o	o		
50 x 50					o		
63 x 10	o	o	o	o		o	
63 x 20	o			o			
80 x 10	o	o	o	o			
80 x 20				o			
100 x 20				o			

## FM26 Flanschmutter

Nenn-Ø 16mm - 80mm



Typ	Spindel	Kugel-Ø	Umläufe	D1 <sub>g6</sub>	D2	D3	D4	D5	L1	L2	L3	L4	L5	Tragzahlen	
	D <sub>N</sub> x P	[mm]		[mm]											C <sub>dyn.</sub> [kN]
FM26 <sup>1)</sup>	16 x 5	3.5	3	28	48	38	5.5	M6	46	10	20	10	6	10.1	12.0
FM26 <sup>2)</sup>	16 x 10	3.5	3+3	32	52	42	5.5	M6	44	10	20	16	12	19.6	27.4
FM26 <sup>1)</sup>	20 x 5	3.5	3	36	58	47	6.6	M6	46	10	22	10	6	12.1	16.7
FM26 <sup>2)</sup>	20 x 10	3.5	3+3	36	58	47	6.6	M6	49	10	22	10	7	22.8	36.5
FM26 <sup>2)</sup>	20 x 20	3.5	2+2	36	58	47	6.6	M6	57	10	22	10	7	14.7	22.4
FM26 <sup>1)</sup>	25 x 5	3.5	3	40	62	51	6.6	M6	46	10	24	10	6	13.7	21.5
FM26 <sup>2)</sup>	25 x 10	3.5	3+3	40	62	51	6.6	M6	49	10	24	10	7	25.2	45.4
FM26 <sup>2)</sup>	25 x 20	3.5	2+2	40	62	51	6.6	M6	57	10	24	10	7	17.1	29.5
FM26 <sup>2)</sup>	25 x 25	3.5	2+2	40	62	51	6.6	M6	66	10	24	10	7	16.7	29.0
FM26 <sup>1)</sup>	32 x 5	3.5	4	50	80	65	9	M6	53	12	31	10	6	20.4	39.8
FM26 <sup>1)</sup>	32 x 10	6.0	3	50	80	65	9	M6	72	12	31	16	7	30.8	45.6
FM26 <sup>3)</sup>	32 x 20	6.0	2+2	56	86	71	9	M6	68	14	32.5	20	7	39.3	63.6
FM26 <sup>3)</sup>	32 x 32	6.0	1+1	56	86	71	9	M6	60	14	32.5	20	7	18.2	26.5
FM26 <sup>1)</sup>	40 x 5	3.5	5	63	93	78	9	M8x1	60	14	35	10	6	27.5	63.6
FM26 <sup>1)</sup>	40 x 10	7.5	4	63	93	78	9	M8x1	84	14	35	16	7	59.0	95.1
FM26 <sup>3)</sup>	40 x 20	6.0	3+3	63	93	78	9	M8x1	89	14	35	20	19.5	64.9	126.3
FM26 <sup>3)</sup>	40 x 40	7.5	2+2	70	100	85	9	M8x1	107	14	37.5	25	21	59.0	96.6
FM26 <sup>1)</sup>	50 x 10	7.5	4	75	110	93	11	M8x1	86	16	42.5	16	7	67.4	124.3
FM26 <sup>1)</sup>	50 x 20	7.5	3+3	75	110	93	11	M8x1	90	16	42.5	16	22	84.0	154.4
FM26 <sup>1)</sup>	63 x 10	7.5	5	90	125	108	11	M8x1	98	18	47.5	16	7	91.8	201.1
FM26 <sup>3)</sup>	63 x 20	7.5	3+3	95	135	115	13.5	M8x1	91	20	50	25	24	107.6	249.1
FM26 <sup>1)</sup>	80 x 10	7.5	6	105	145	125	13.5	M8x1	110	20	55	16	7	123.8	328.6

1) Flanschmutter mit Umlenkleiste

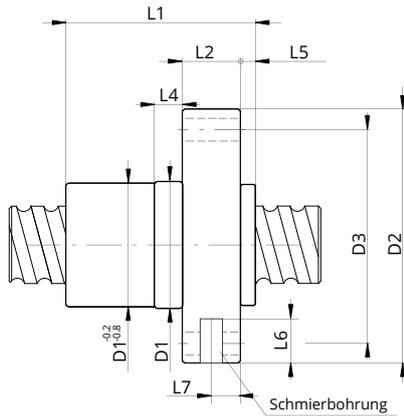
2) Flanschmutter mit externem Stirndeckelumlenksystem, zwei- oder mehrgängig

3) Flanschmutter mit externem Hochgeschwindigkeits-Gesamtumlenkung, zwei- oder mehrgängig

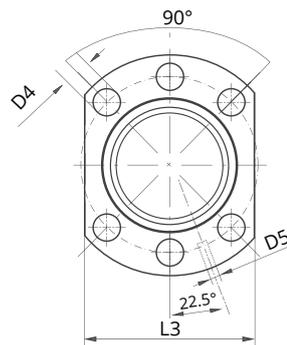
H  
Präzisions-KGT gerollt

# FM70 Flanschmutter

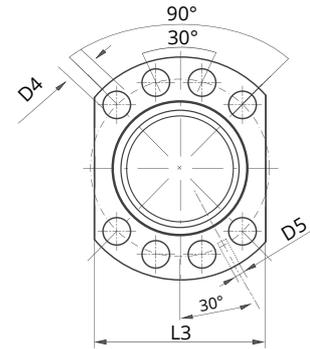
Nenn-Ø 16mm - 80mm



Ø16 - Ø32



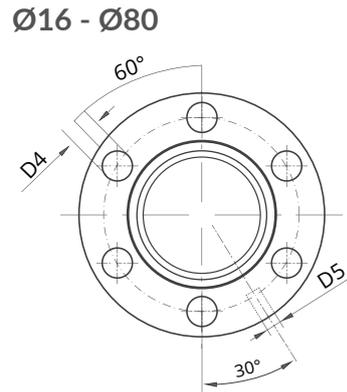
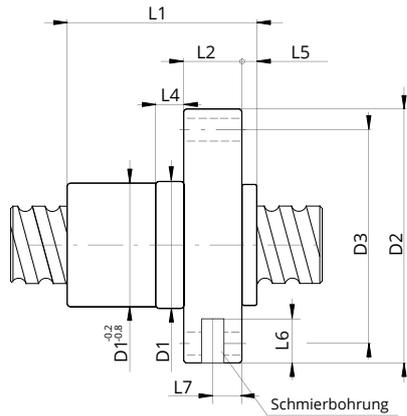
Ø40 - Ø100



Typ	Spindel	Umläufe	D1 <sub>g6</sub>	D2	D3	D4	D5	L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	Tragzahlen	
	DN x P														C <sub>dyn.</sub> [kN]	C <sub>0 stat.</sub> [kN]
FM70	16 x 5	3	28	48	38	5.5	M6	42	10	40	10	-	10	5	9.3	13.1
FM70	16 x 10	6	28	48	38	5.5	M6	55	10	40	10	-	10	5	15.4	26.5
FM70	20 x 5	3	36	58	47	6.6	M6	42	10	44	10	-	10	5	10.5	16.6
FM70	25 x 5	3	40	62	51	6.6	M6	42	10	48	10	-	10	5	12.3	22.5
FM70	25 x 10	3	40	62	51	6.6	M6	55	10	48	16	-	10	5	13.2	25.3
FM70	25 x 20	4	40	62	51	6.6	M6	35	10	48	4	10.5	8	5	13.0	23.3
FM70	25 x 25	5	40	62	51	6.6	M6	35	10	48	9	8	8	5	16.7	32.2
FM70	25 x 50	5	40	62	51	6.6	M6	58	10	48	10	10	8	5	15.4	31.7
FM70	32 x 5	5	50	80	65	9	M6	55	12	62	10	-	10	6	21.5	49.3
FM70	32 x 10	3	53	80	65	9	M8x1	69	12	62	16	-	10	6	33.4	54.5
FM70	32 x 20	4	53	80	65	9	M6	80	12	62	16	-	10	6	29.7	59.8
FM70	40 x 5	5	63	93	78	9	M6	57	14	70	10	-	10	7	23.8	63.1
FM70	40 x 10	3	63	93	78	9	M8x1	71	14	70	16	-	10	7	38.0	69.1
FM70	40 x 20	4	63	93	78	9	M8x1	80	14	70	16	-	10	7	33.3	76.1
FM70	50 x 10	5	75	110	93	11	M8x1	95	16	85	16	-	10	8	68.7	155.8
FM70	50 x 20	4	85	125	103	11	M8x1	95	18	95	22	-	10	9	60.0	136.3
FM70	63 x 10	5	90	125	108	11	M8x1	97	18	95	16	-	10	9	76.0	197.0
FM70	80 x 10	5	105	145	125	13.5	M8x1	99	20	110	16	-	10	10	82.7	221.9

# FM71 Flanschmutter

Nenn-Ø 16mm - 80mm

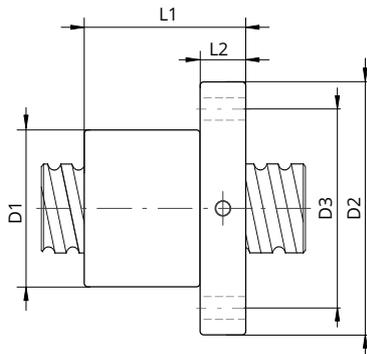


Typ	Spindel	Umläufe	D1 <sub>g6</sub>	D2	D3	D4	D5	L1	L2	L4	L5	L6	L7	Tragzahlen	
	D <sub>N</sub> x P		[mm]											C <sub>dyn.</sub> [kN]	C <sub>0 stat.</sub> [kN]
FM71	16 x 5	3	28	48	38	5.5	M6	44	12	8	-	8	6	9.3	13.1
FM71	20 x 5	3	32	55	45	7	M6	44	12	8	-	8	6	10.5	16.6
FM71	20 x 20	4	35	62	50	7	M6	30	10	4	8	8	5	11.6	18.4
FM71	20 x 50	5	35	62	50	7	M6	56	10	10	8	8	5	13.0	24.6
FM71	25 x 5	3	38	62	50	7	M6	46	14	8	-	8	7	12.3	22.5
FM71	32 x 5	5	45	70	58	7	M6	59	16	10	-	8	8	21.5	49.3
FM71	32 x 10	3	53	80	68	7	M8x1	73	16	10	-	8	8	33.4	54.5
FM71	32 x 40	4	53	80	68	7	M6	45	16	14	7.5	10	8	14.9	32.4
FM71	40 x 5	5	53	80	68	7	M6	59	16	10	-	8	8	23.8	63.1
FM71	40 x 10	3	63	95	78	9	M8x1	73	16	10	-	8	8	38.0	69.1
FM71	50 x 10	5	72	110	90	11	M8x1	97	18	10	-	8	9	68.7	155.8
FM71	63 x 10	5	85	125	105	11	M8x1	99	20	10	-	8	10	76.0	197.0
FM71	80 x 10	5	105	145	125	13.5	M8x1	101	22	10	-	8	11.5	82.7	221.9

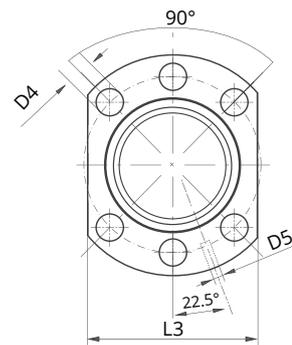
H Präzisions-KGT gerollt

# FM84 Flanschmutter

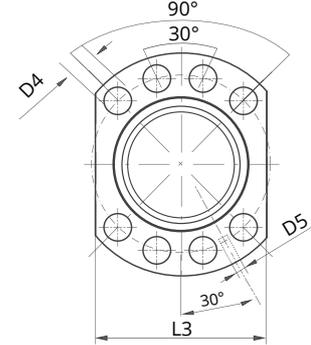
Nenn-Ø 16mm - 100mm



Ø16 - Ø32



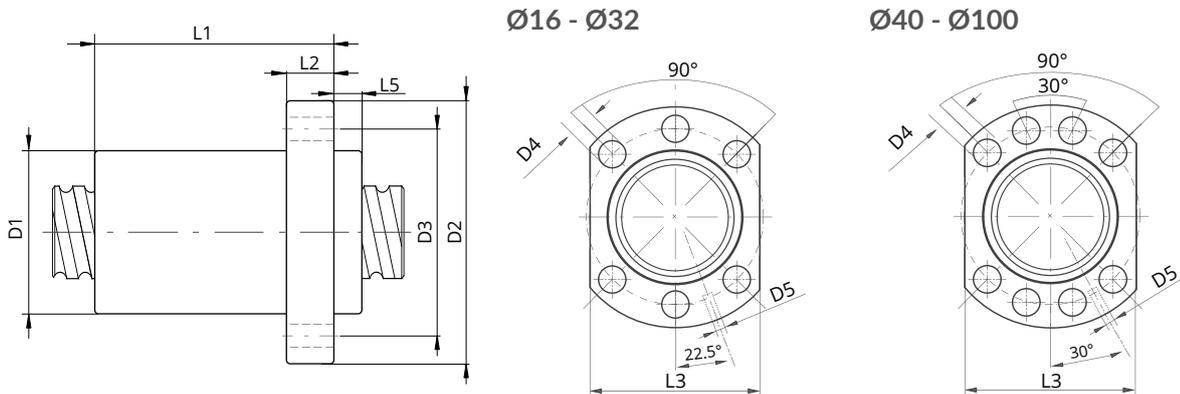
Ø40 - Ø100



Typ	Spindel	Kugel-Ø	Umläufe**	D1	D2	D3	D4	D5	L1	L2	L3	Tragzahlen	
	Dn x P	[mm]		[mm]								C dyn. [kN]	C0 stat. [kN]
FM82	16 x 4	2.381	1x4	28	48	38	5.5	M6	40	10	40	9.5	23.5
FM82	16 x 5	3.175	1x4	28	48	38	5.5	M6	45	10	40	13.5	29.9
FM82	16 x 10	3.175	1x3	28	48	38	5.5	M6	57	10	40	10.8	23.5
FM82	20 x 4	2.381	1x4	36	58	47	6.6	M6	42	10	44	10.4	29.2
FM82	20 x 5	3.175	1x4	36	58	47	6.6	M6	51	10	44	15.5	38.0
FM82	25 x 4	2.381	1x4	40	62	51	6.6	M6	42	10	48	11.5	37.2
FM82	25 x 5	3.175	1x4	40	62	51	6.6	M6	51	10	48	16.9	48.0
FM82	25 x 10	4.762	1x4	40	62	51	6.6	M6	80	12	48	28.9	71.5
FM82	32 x 4	2.381	1x4	50	80	65	9	M9	44	12	62	12.7	47.4
FM82	32 x 5	3.175	1x4	50	80	65	9	M6	52	12	62	18.8	62.2
FM82	32 x 6	3.969	1x4	50	80	65	9	M6	57	12	62	25.8	78.2
FM82	32 x 8	4.762	1x4	50	80	65	9	M6	65	12	62	33.2	94.3
FM82	32 x 10	6.35	1x4	50	80	65	9	M6	85	12	62	47.1	119.7
FM82	40 x 5	3.175	1x4	63	93	78	9	M8	55	14	70	20.6	78.3
FM82	40 x 6	3.969	1x4	63	93	78	9	M6	60	14	70	28.1	97.2
FM82	40 x 8	4.762	1x4	63	93	78	9	M6	67	14	70	36.4	117.1
FM82	40 x 10	6.35	1x4	63	93	78	9	M8	88	14	70	52.9	152.0
FM82	50 x 10	6.35	1x4	75	110	93	11	M8	88	16	85	58.8	192.3
FM82	50 x 20	7.144	1x4	75	110	93	11	M8	138	16	85	70.0	221.5
FM82	63 x 10	6.35	1x4	90	125	108	11	M8	93	18	95	65.8	248.6
FM82	63 x 20	9.525	1x4	95	135	115	13.5	M8	149	20	100	112.2	359.4
FM82	80 x 10	6.35	1x4	105	145	125	13.5	M8	93	20	145	72.0	313.3
FM82	80 x 20	9.525	1x4	125	165	145	13.5	M8	154	25	130	120.6	469.2
FM82	100 x 20	9.525	1x4	150	202	170	17.5	M8	180	30	155	140.2	595.2

# FM85 Flanschmutter

Nenn-Ø 32mm - 100mm

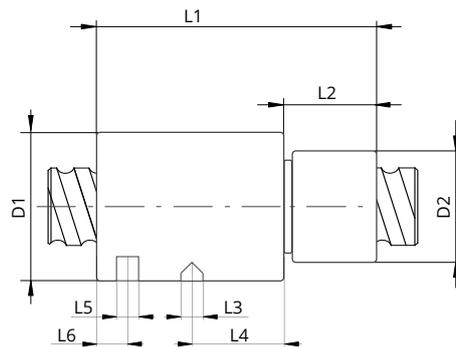


Typ	Spindel	Kugel-Ø	Umläufe**	D1	D2	D3	D4	D5	L1	L2	L3	L5	Tragzahlen	
	Dn x P	[mm]		[mm]									C <sub>dyn</sub> [kN]	C <sub>0 stat.</sub> [kN]
FM83	16 x 5	2.778	3.8x1	28	48	38	5.5	M6	37	10	40	5	10.9	24.5
FM83	16 x 10	2.778	2.8x1	28	48	38	5.5	M6	45	10	40	5	8.2	17.8
FM83	16 x 16	2.778	1.8x1	28	48	38	5.5	M6	45	10	40	5	5.4	11.1
		2.778	2.8x1	28	48	38	5.5	M6	61	10	40	5	7.9	17.3
FM83	16 x 20	2.778	1.8x1	28	48	38	5.5	M6	58	10	40	7	5.4	11.4
FM83	20 x 5	2.778	3.8x1	36	58	47	6.6	M6	37	10	44	7	14.5	36.0
FM83	20 x 10	3.175	3.8x1	36	58	47	6.6	M6	55	10	44	7	14.8	37.5
FM83	20 x 20	3.175	1.8x1	36	58	47	6.6	M6	54	10	44	7	7.4	17.2
		3.175	2.8x1	36	58	47	6.6	M6	74	10	44	7	10.9	26.8
FM83	25 x 5	3.175	3.8x1	40	62	51	6.6	M6	37	10	48	7	16.1	45.6
FM83	25 x 10	3.175	3.8x1	40	62	51	6.6	M6	55	12	48	7	16.0	45.4
FM83	25 x 25	3.175	1.8x1	40	62	51	6.6	M6	64	12	48	7	8.2	21.5
		3.175	2.8x1	40	62	51	6.6	M6	89	12	48	7	12.0	33.5
FM83	32 x 5	3.175	3.8x1	50	80	65	9	M6	37	12	62	9	18.0	59.0
FM83	32 x 10	3.969	3.8x1	50	80	65	9	M6	57	12	62	9	24.1	71.1
FM83	32 x 20	3.969	2.8x1	50	80	65	9	M6	76	12	62	9	18.7	53.7
FM83	32 x 32	3.969	1.8x1	50	80	65	9	M6	80	12	62	9	12.3	33.5
		3.969	2.8x1	50	80	65	9	M6	112	12	62	9	18.0	52.2
FM83	40 x 5	3.175	3.8x1	63	93	78	9	M8	42	15	70	9	19.7	74.4
FM83	40 x 10	6.35	3.8x1	63	93	78	9	M8	60	14	70	9	49.3	136.7
FM83	40 x 20	6.35	2.8x1	63	93	78	9	M8	80	14	70	9	38.8	105.0
FM83	40 x 40	6.35	1.8x1	63	93	78	9	M8	98	14	70	9	25.3	65.1
		6.35	2.8x1	63	93	78	9	M8	138	14	70	9	37.0	101.4
FM83	50 x 5	3.175	3.8x1	75	110	93	11	M8	42	15	85	10.5	21.6	93.5
FM83	50 x 10	6.35	3.8x1	75	110	93	11	M8	60	18	85	10.5	55.2	175.0
FM83	50 x 20	6.35	3.8x1	75	110	93	11	M8	100	18	85	10.5	56.3	181.2
FM83	50 x 50	6.35	1.8x1	75	110	93	11	M8	120	18	85	10.5	28.8	85.7
		6.35	2.8x1	75	110	93	11	M8	170	18	85	10.5	42.2	133.4

H  
Präzisions-KGT gerollt

## EM22 Einschraubmutter

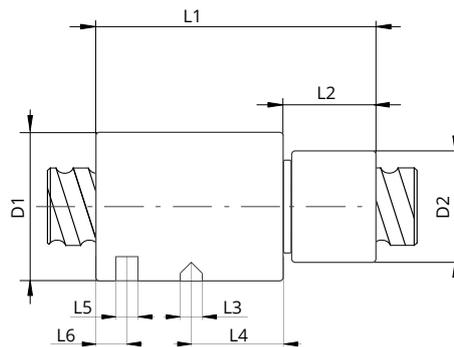
Nenn-Ø 16mm - 80mm



Typ	Spindel	Kugel-Ø	Umläufe	D1 <sub>h12</sub>	D2	L1	L2 <sub>+/-1</sub>	L3 <sub>+/-0.1</sub>	L4 <sub>+/-2</sub>	L5	L6	Tragzahlen	
	D <sub>N</sub> x P			[mm]								C <sub>dyn.</sub> [kN]	C <sub>0 stat.</sub> [kN]
EM22	16 x 5	3.5	4	32	M30x1.5	57.5	16.5	4	22	12	10.5	12.9	16
EM22	20 x 5	3.5	4	38	M35x1.5	57.5	16.5	4	22	12	10.5	15.5	22.3
EM22	25 x 5	3.5	5	42	M40x1.5	63.5	17	4	23	12	10.5	21.2	35.9
EM22	25 x 10	3.5	2+2	42	M40x1.5	61	17	4	21	12	10	16.1	25.5
EM22	32 x 5	3.5	5	52	M48x1.5	65.5	19	5	23	12	10.5	24.8	49.7
EM22	32 x 10	6	4	52	M48x1.5	85	19	5	43	12	12	39.4	60.8
EM22	40 x 5	3.5	5	58	M56x1.7	67.5	19	5	22.5	12	12	27.5	63.6
EM22	40 x 10	7.5	5	65	M60x2	105.5	27	6	43	12	13	71.5	118.9
EM22	50 x 10	7.5	6	78	M72x2	118	29	6	53	12	13	95.6	186.5
EM22	63 x 10	7.5	6	95	M85x2	118	29	6	53	12	13	107.4	241.3
EM22	80 x 10	7.5	6	120	M110x2	126	34	8	53	12	15.5	123.8	238.6

## EM70 Einschraubmutter

Nenn-Ø 16mm - 50mm



Typ	Spindel	Umläufe	D1 <sub>h11</sub>	D2	L1	L2	L3	L4	L5	L6	Tragzahlen	
	DN x P										[mm]	
EM70	16 x 5	4	32	M26x1.5	42	12	3.2	3	-	-	9.3	13.1
EM70	20 x 5	4	38	M35x1.5	45	14	8	8	M6	8	10.5	16.6
EM70	25 x 5	5	43	M40x1.5	60	19	8	15	M6	10	12.3	22.5
EM70	25 x 10	2+2	43	M40x1.5	74	19	8	16	M6	16	13.2	25.3
EM70	32 x 5	5	52	M48x1.5	63	19	8	15	M6	10	21.5	49.3
EM70	32 x 10	4	54	M48x1.5	78	19	8	8	M6	8	33.4	54.5
EM70	40 x 5	5	60	M56x1.5	63	19	8	15	M8x1	10	23.8	63.1
EM70	40 x 10	5	65	M60x2	84	24	8	15	M8x1	8	38.0	69.1
EM70	50 x 10	6	78	M72x2	111	29	8	15	M8x1	8	68.7	155.8

## 4.1 Lagereinheiten



### DIE SERIEN IN DER ÜBERSICHT

Festlager			Loslager			Empfohlener Spindel-Ø
Flanschlager	Stehlager		Flanschlager	Stehlager		
-	EK-6	-	FF-6	EF-6	-	4 / 6
FK-8	EK-8	-	FF-8	EF-8	-	8 / 10 / 12
FK-10	EK-10	BK-10	FF-10	EF-10	BF-10	12 / 14 / 15
FK-12	EK-12	BK-12	FF-12	EF-12	BF-12	14 / 15 / 16
FK-15	EK-15	BK-15	FF-15	EF-15	BF-15	18 / 20
-	-	BK-17	-	-	BF-17	20 / 25
FK-20	EK-20	BK-20	FF-20	EF-20	BF-20	25 / 28
FK25	EK-25	BK-25	FF-25	EF-25	BF-25	32 / 36
FK-30	-	BK-30	FF-30	-	BF-30	36 / 40
-	-	BK-35	-	-	BF-35	40 / 45 / 50
-	-	BK-40	-	-	BF-40	50 / 55

Tabelle 4.1.1

Festlager

FK Flanschlager



Abbildung 4.1.1

EK Stehlager



Abbildung 4.1.2

BK Stehlager



Abbildung 4.1.3

Loslager

FF Flanschlager



Abbildung 4.1.4

EF Stehlager



Abbildung 4.1.5

BF Stehlager



Abbildung 4.1.6

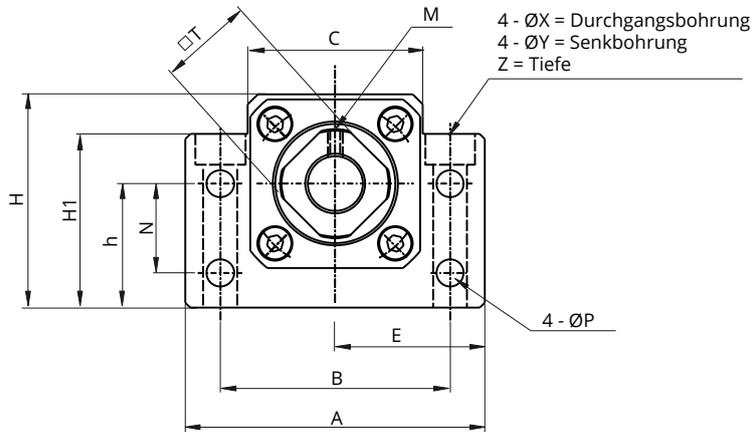
Festlager				Loslager			
Typ	Lager Typ	Axial		Typ	Lager Typ	Radial	
		Ca [kgf]	K kgf/μm			Ca [kgf]	Coa [kgf]
EK-6	706ATYDF	273	2.9	EF-6, FF-6	606ZZ	231	88
EK-8, FK-8	708ATYDF	450	5.4	EF-8, FF-8	606ZZ	231	88
BK-10, EK-10, FK-10	7000ATYDF	620	9.6	BF-10, EF-10, FF-10	608ZZ	335	142
BK-12, EK-12, FK-12	7001ATYDF	679	10.6	BF-12, EF-12, FF-12	6000ZZ	465	200
BK-15, EK-15, FK-15	7002ATYDF	775	11.5	BF-15, EF-15, FF-15	6002ZZ	570	289
BK-17	7203ATYDF	1397	12.7	BF-17	6203ZZ	979	469
BK-20	7004ATYDF	1295	14.2	BF-20	6004ZZ	958	515
EK-20, FK-20	7204ATYDF	1820	15.8	EF-20, FF-20	6204ZZ	1300	702
BK-25, EK-25, FK-25	7205ATYDF	2060	19.4	BF-25, EF-25, FF-25	6205ZZ	1430	800
BK-30, FK-30	7206ATYDF	2856	19.8	BF-30, FF-30	6206ZZ	1989	1152
BK-35	7207ATYDF	3794	26.0	BF-35	6207ZZ	2621	1560
BK-40	7208ATYDF	4498	27.5	BF-40	6208ZZ	2968	1815

Tabelle 4.1.2

H  
KGT Zubehör

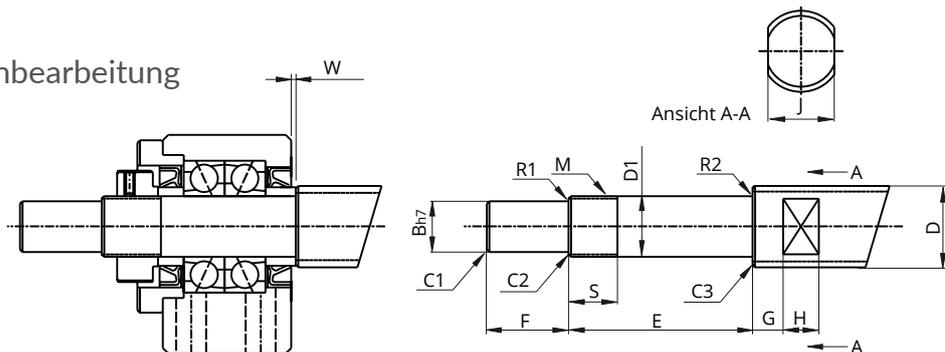
# BK Festlager

Größe 10 - 20

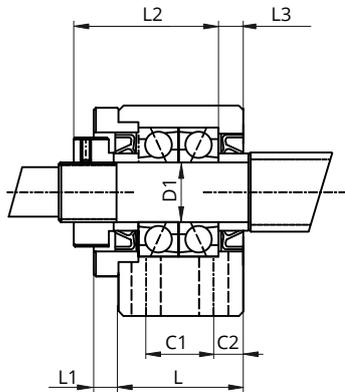


Typ	D1	A	B	C	C1	C2	E ±0.02	H1	h ±0.02	H
	[mm]									
BK-10	10	60	46	34	13	6	30	32.5	22	39
BK-12	12	60	46	34	13	6	30	32.5	25	43
BK-15	15	70	54	40	15	6	35	38	28	48
BK-17	17	86	68	50	19	8	43	55	39	64
BK-20	20	88	70	52	19	8	44	50	34	60

## Beispiel für die Endenbearbeitung



Typ	Nenn-Ø	D1g6	B	E	F	M	S	J	G	H
	[mm]									
BK-10	12/14/15	10	8	39	15	M10x1	16	10	5	7
BK-12	14/15/16/18	12	10	39	15	M12x1	14	13	6	8
BK-15	18/20	15	12	40	20	M15x1	12	16	6	9
BK-17	20/25	17	15	53	23	M17x1	17	18	7	10
BK-20	25/28	20	17	53	25	M20x1	15	21	8	11



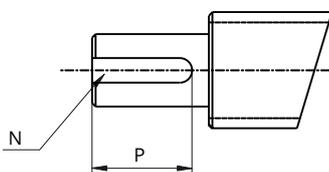
BK Festlager



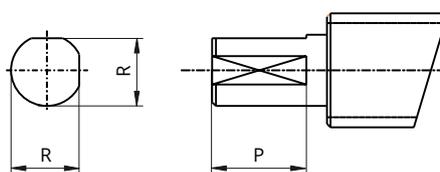
L	L1	L2	L3	T	P	N	M	X	Y	Z	Lager Typ
[mm]											
	25	29	5	16	5.5	15	M3	6.6	11	5	7000ATYDFC8P5
	25	29	5	19	5.5	18	M3	6.6	11	1.5	7001ATYDFC8P5
	27	32	6	22	5.5	18	M3	6.6	11	6.5	7002ATYDFC8P5
	35	44	7	24	6.6	28	M4	9	14	8.5	7203ATYDFC8P5
	35	43	8	30	6.6	22	M4	9	14	8.5	7004ATYDFC8P5

H  
KGT Zubehör

H1 Typ



H2 Typ



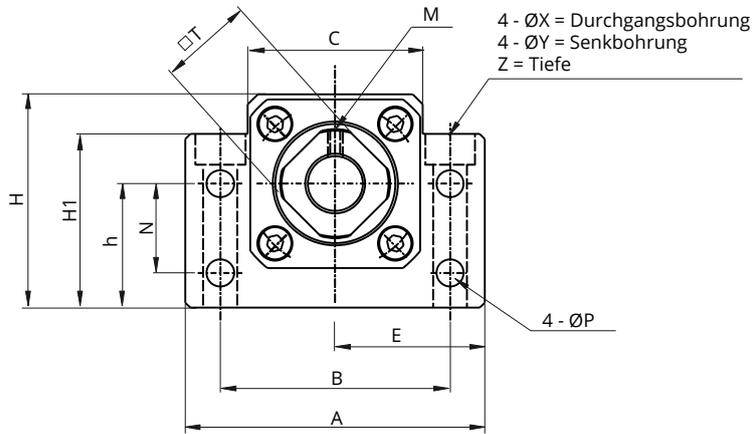
Toleranzen

über	unter	h
[mm]		0.001
6	10	-2 / -15
10	18	-3 / -18
18	24	-3 / -21

Fasen			Radius		H1		H2		Typ
C1	C2	C3	R1	R2	N	P	R	P	
[mm]									
0.5	0.5	0.5	0.3	0.6	2x1.2	11	7.5	11	BK-10
0.5	0.5	0.5	0.3	0.6	3x1.8	12	9.5	12	BK-12
0.5	0.5	0.5	0.3	0.6	4x2.5	16	11.3	16	BK-15
0.5	0.5	0.5	0.3	0.6	5x3.0	21	14.3	21	BK-17
0.5	0.5	0.5	0.3	0.6	5x3.0	21	16	21	BK-20

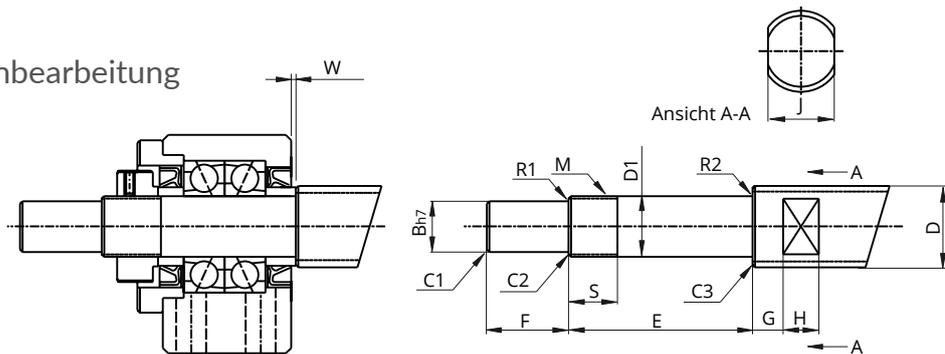
# BK Festlager

Größe 25 - 40

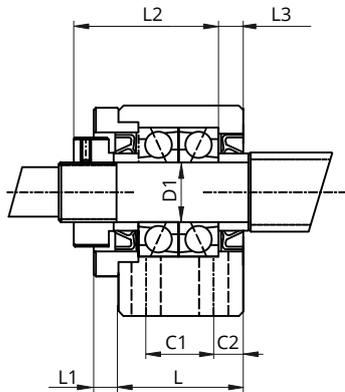


Typ	D1	A	B	C	C1	C2	E ±0.02	H1	h ±0.02	H
	[mm]									
BK-25	25	106	85	64	22	10	53	70	48	80
BK-30	30	128	102	76	23	11	64	78	51	89
BK-35	35	140	114	88	26	12	70	79	52	96
BK-40	40	160	130	100	33	14	80	90	60	110

## Beispiel für die Endenbearbeitung



Typ	Nenn-Ø	D1g6	B	E	F	M	S	J	G	H
	[mm]									
BK-25	32 / 36	25	20	65	30	M25x1.5	18	27	10	13
BK-30	36 / 40	30	25	72	38	M30x1.5	25	32	10	15
BK-35	40 / 45 / 50	35	30	83	45	M35x1.5	28	36	12	15
BK-40	50 / 55	40	35	98	50	M40x1.5	35	41	14	19



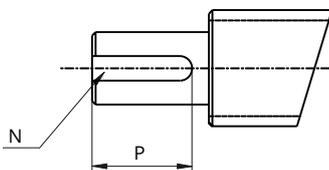
BK Festlager



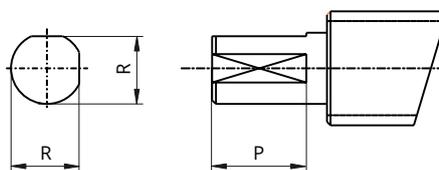
L	L1	L2	L3	T	P	N	M	X	Y	Z	Lager Typ
[mm]											
42	12	54	9	35	9	33	M5	11	17.5	11	7205ATYDFC8P5
45	14	61	9	40	11	33	M6	14	20	13	7206ATYDFC8P5
50	14	67	12	50	11	35	M8	14	20	13	7207ATYDFC8P5
61	18	76	15	50	14	37	M8	18	26	17.5	7208ATYDFC8P5

**H**  
KGT Zubehör

H1 Typ



H2 Typ



Toleranzen

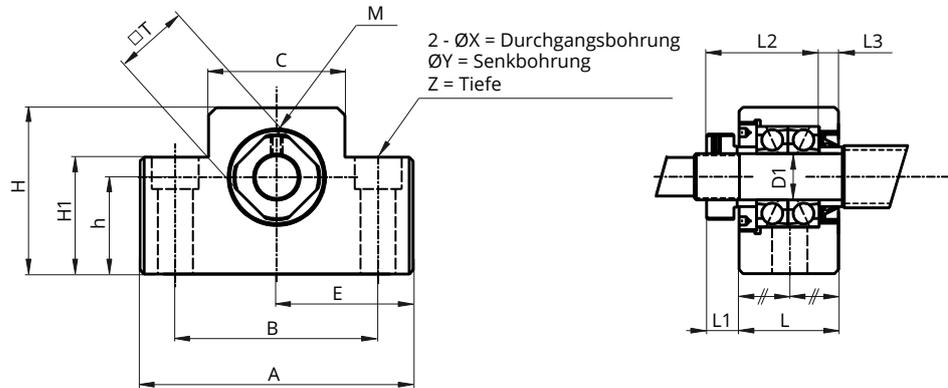
über [mm]		unter	h 0.001
18	30	-3 / -21	
30	50	-4 / -25	

Fasen			Radius		H1		H2		Typ
C1	C2	C3	R1	R2	N	P	R	P	
[mm]									
0.5	0.7	1.0	0.5	0.6	6x3.5	25	19	25	BK-25
0.5	0.7	1.0	0.5	1.0	8x4.0	32	23.5	32	BK-30
0.5	1.0	1.0	0.5	1.0	8x4.0	40	28.5	40	BK-35
0.5	1.0	1.0	0.5	1.0	10x5.0	45	33	45	BK40

# EK Festlager

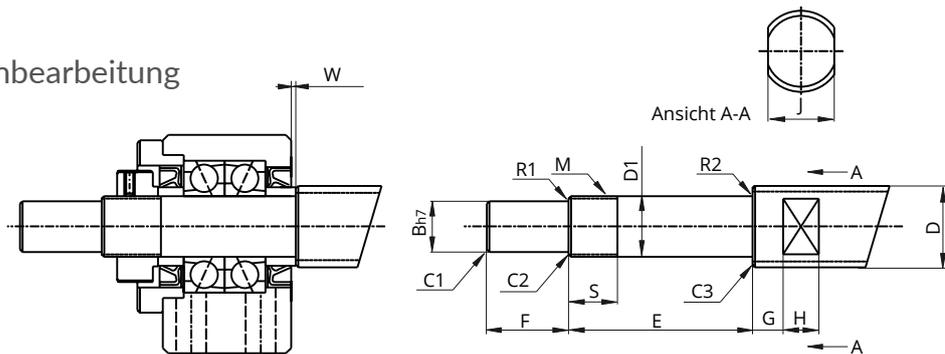
Größe 6 - 15

EK6 - EK8



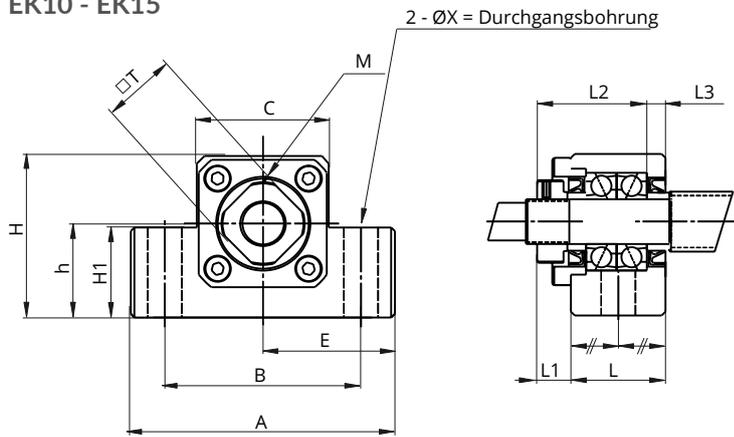
Typ	D1	A	B	C	E ±0.02	H1	h ±0.02	H
	[mm]							
EK-6	6	42	30	18	21	20	13	25
EK-8	8	52	38	25	26	26	17	32
EK-10	10	70	52	36	35	24	25	43
EK-12	12	70	52	36	35	24	25	43
EK-15	15	80	60	41	40	25	30	49

## Beispiel für die Endenbearbeitung



Typ	Nenn-Ø	D1g6	B	E	F	M	S	J	G	H
	[mm]									
EK-6	6 / 8	6	6	30	8	M6x0.75	10	5	4	4
EK-8	10/12	8	6	35	9	M8x1	10	8	5	5
EK-10	12/14/15	10	8	36	15	M10x1	11	10	5	7
EK-12	14/15/16	12	10	36	15	M12x1	11	13	6	8
EK-15	18/20	15	12	49	20	M15x1	13	16	6	9

EK10 - EK15

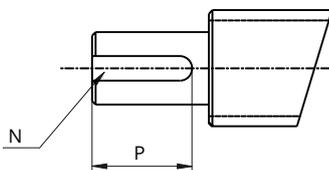


EK Festlager

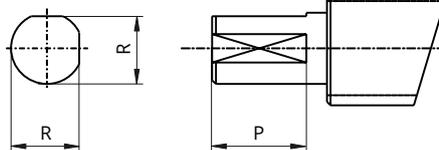


L	L1	L2	L3	M	X	Y	Z	T	Lager Typ
[mm]									
20	5.5	22	3.5	M3	5.5	9.5	11	12	706ATYDFC7P5
23	7	26	4	M3	6.6	11	12	14	708ATYDFC8P5
24	6	29.5	6	M3	9	-	-	16	7000ATYDFC8P5
24	6	29.5	6	M3	9	-	-	19	7001ATYDFC8P5
25	6	36	5	M3	11	-	-	22	7002ATYDFC8P5

H1 Typ



H2 Typ



Toleranzen

über [mm]		unter	h 0.001
6	10	-2 / -15	
10	18	-3 / -18	
18	24	-3 / -21	

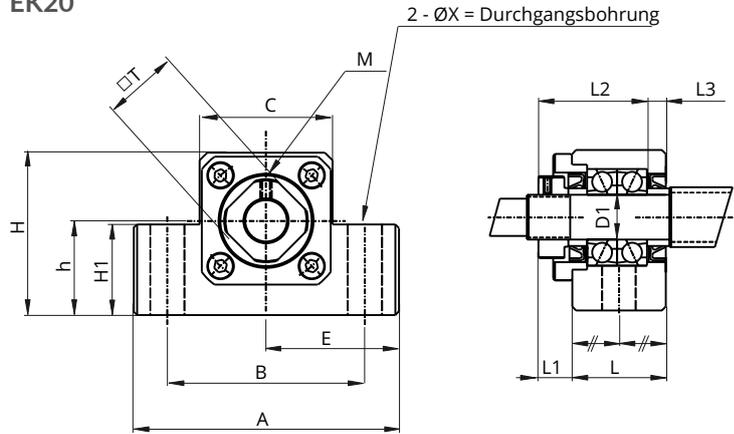
Fasen			Radius		H1		H2		W	Typ
C1	C2	C3	R1	R2	N	P	R	P		
[mm]										
0.3	0.3	0.3	0.3	0.6	-	-	3.7	6	1.5	EK-6
0.3	0.3	0.3	0.3	0.6	-	-	5.6	7	1.5	EK-8
0.5	0.5	0.5	0.3	0.6	2x1.2	11	7.5	11	-0.5	EK-10
0.5	0.5	0.5	0.3	0.6	3x1.8	12	9.5	12	-0.5	EK-12
0.5	0.5	0.5	0.3	0.6	4x2.5	16	11.3	16	5.0	EK-15

H  
KGT Zubehör

## EK Festlager

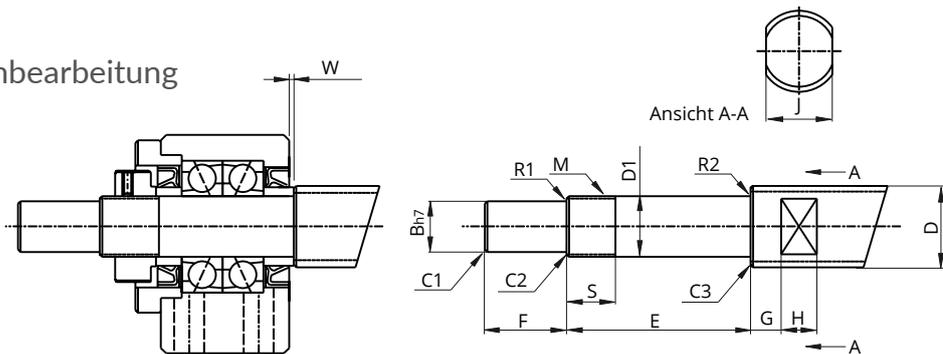
Größe 20 - 25

EK20



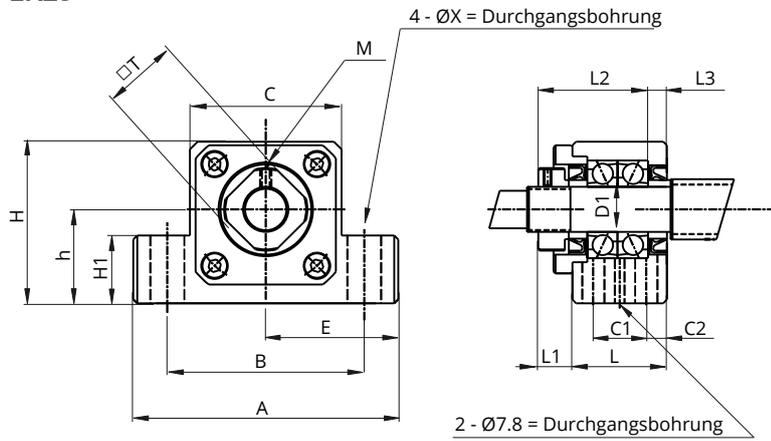
Typ	D1	A	B	C	E ±0.02	H1	h ±0.02	H	C1	C2
	[mm]									
EK-20	20	95	75	56	47.5	25	30	58	-	-
EK-25	25	105	85	66	52.5	25	35	68	9	30

### Beispiel für die Endenbearbeitung



Typ	Nenn-Ø	D1h7	B	E	F	M	S	J	G	H
	[mm]									
EK-20	25/28/32	20	17	64	25	M20x1	17	21	8	11
EK-25	32/36	25	20	65	30	M25x1.5	18	27	10	13

EK25



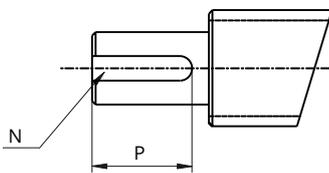
EK Festlager



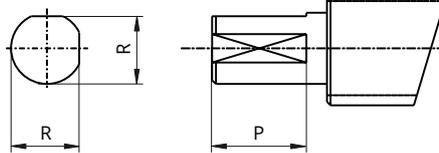
L	L1	L2	L3	M	X	T	Lager Typ
[mm]							
42	10	50	10	M4	11	30	7204ATYDFC8P5
48	13	60	14	M5	11	35	7205ATYDFC8P5

H  
KGT Zubehör

H1 Typ



H2 Typ



Toleranzen

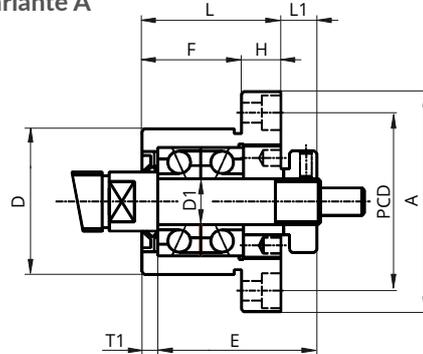
über [mm]		unter	h 0.001
6	10	-2 / -15	
10	18	-3 / -18	
18	24	-3 / -21	

Fasen			Radius		H1		H2		W	Typ
C1	C2	C3	R1	R2	N	P	R	P		
[mm]										
0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	5x3.0	21	16	21	1.0	EK-20
0.5	0.7	1.0	0.5	0.6	6x3.5	25	19	25	1.0	EK-25

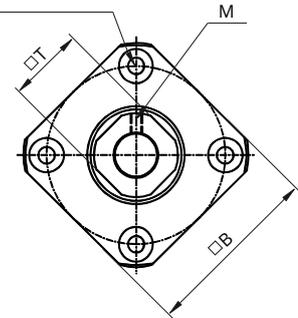
## FK Festlager

Größe 8 - 30

Variante A

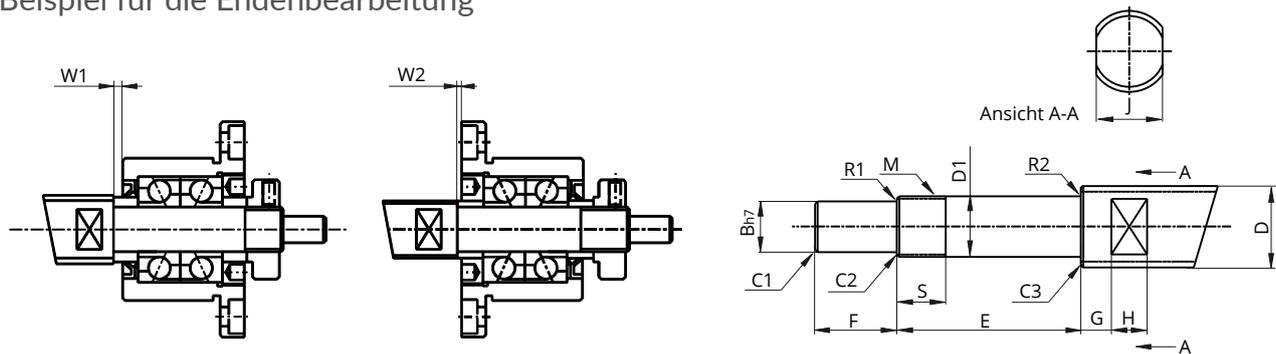


4 - ØX = Durchgangsbohrung  
ØY = Senkbohrung  
Z = Tiefe



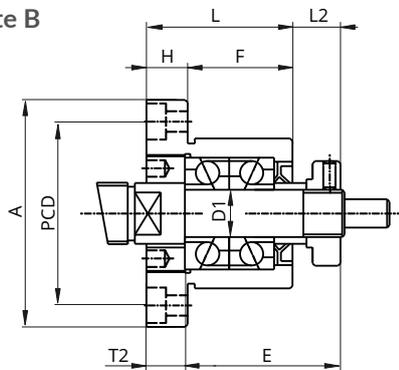
Typ	Dg6	D1	A	F	L	E	H	PCD	M	B	L1
	[mm]										
FK-8	28	8	43	14	23	26	9	35	M3	35	7
FK-10	34	10	52	17	27	29.5	10	42	M3	42	7.5
FK-12	36	12	54	17	27	29.5	10	44	M3	44	7.5
FK-15	40	15	63	17	32	36	15	50	M3	52	10
FK-20	57	20	85	30	52	50	22	70	M4	68	8
FK-25	63	25	98	30	57	60	27	80	M5	79	13
FK30	75	30	117	32	62	61	30	95	M6	93	14

### Beispiel für die Endenbearbeitung



Typ	Nenn-Ø	D1h7	B	E	F	M	S	J	G	H
	[mm]									
FK-8	10/12	8	6	35	9	M8x1	15	-	-	-
FK-10	12/14/15	10	8	36	15	M10x1	11	10	5	7
FK-12	14/15/16	12	10	36	15	M12x1	11	13	6	8
FK-15	18/20	15	12	49	20	M15x1	13	16	6	9
FK-20	25/28	20	17	64	25	M20x1	17	21	8	11
FK-25	32/36	25	20	76	30	M25x1.5	20	27	10	13
FK30	40/50	30	25	72	38	M30x1.5	25	32	10	15

Variante B



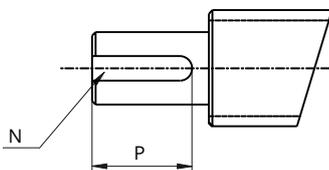
FK Festlager



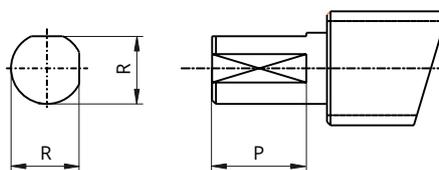
T1	L2	T2	X	Y	Z	T	Lager Typ
[mm]							
4	8	5	3.4	6.5	4	14	708ATYDFC8P5
5	8.5	6	4.5	8	4	16	7000ATYDFC8P5
5	8.5	6	4.5	8	4	19	7001ATYDFC8P5
6	12	8	5.5	9.5	6	22	7002ATYDFC8P5
10	12	14	6.6	11	10	30	7204ATYDFC8P5
10	20	17	9	15	13	35	7205ATYDFC8P5
12	17	18	11	17.5	15	40	7206ATYDFC8P5

H  
KGT Zubehör

H1 Typ



H2 Typ



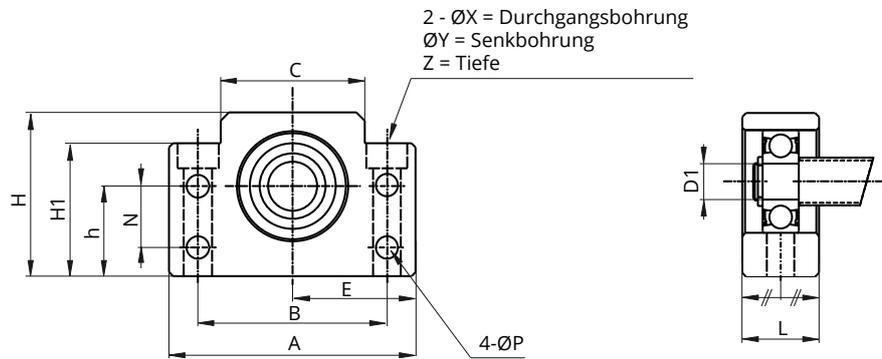
Toleranzen

über	unter	h
[mm]		0.001
6	10	-2 / -15
10	18	-3 / -18
18	30	-3 / -21

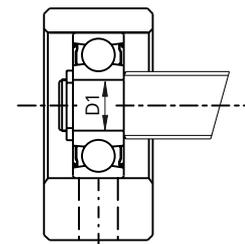
Fasen			Radius		H1		H2		W1	W2	Typ
C1	C2	C3	R1	R2	N	P	R	P			
[mm]											
0.5	0.5	0.5	0.3	0.6	-	-	5.6	7	1.5	0.5	FK-8
0.5	0.5	0.5	0.3	0.6	2x1.2	11	7.5	11	0.5	0.5	FK-10
0.5	0.5	0.5	0.3	0.6	3x1.8	12	9.5	12	0.5	0.5	FK-12
0.5	0.5	0.5	0.3	0.6	4x2.5	16	11.6	16	4	2	FK-15
0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	5x3.0	21	16	21	1	-3	FK-20
0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	6x3.5	25	19	25	5	-2	FK-25
0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	8.4	32	23.5	32	-3	-6	FK-30

## BF Loslager

Größe 10 - 40



Typ	D1	A	B	C	E ±0.02	H1	h ±0.02	H
	[mm]							
BF-10	8	60	46	34	30	32.5	22	39
BF-12	10	60	46	34	30	32.5	25	43
BF-15	15	70	54	40	35	38	28	48
BF-17	17	86	68	50	43	55	39	64
BF-20	20	88	70	52	44	50	34	60
BF-25	25	106	85	64	53	70	48	80
BF-30	30	128	102	76	64	78	51	89
BF-35	35	140	114	88	70	79	52	96
BF-40	40	160	130	100	80	90	60	110



### Beispiel für die Endenbearbeitung

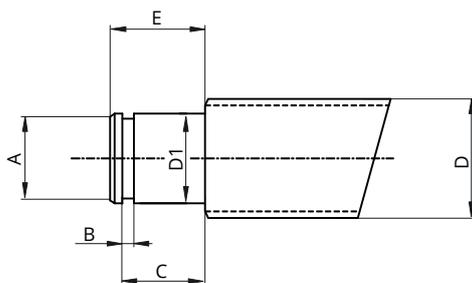
Typ	Nenn-Ø	D1g6	E
	[mm]		
BF-10	12 / 14 / 15	8	10
BF-12	14 / 15 / 16	10	11
BF-15	18 / 20	15	13
BF-17	20 / 25	17	16
BF-20	25 / 28	20	16
BF-25	32 / 36	25	20
BF-30	36 / 40	30	21
BF-35	40 / 45 / 50	35	22
BF-40	50 / 55	40	23

BF Loslager



L	N	P	X	Y	Z	C-Ring	Lager Typ
[mm]							
20	15	5.5	6.6	11	5	C8	608ZZ
20	18	5.5	6.6	11	1.5	C10	6000ZZ
20	18	5.5	6.6	11	6.5	C15	6002ZZ
23	28	6.6	9	14	8.5	C17	6203ZZ
26	22	6.6	9	14	8.5	C20	6004ZZ
30	33	9	11	17.5	11	C25	6205ZZ
32	33	11	14	20	13	C30	6206ZZ
32	35	11	14	20	13	C35	6207ZZ
37	37	14	18	26	17.5	C40	6208ZZ

**H**  
KGT Zubehör



Toleranzen

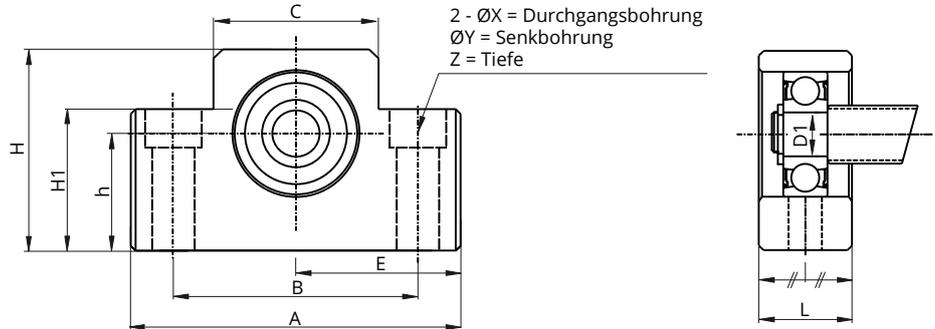
über	unter	h
[mm]		0.001
6	10	-2 / -15
10	18	-3 / -18
18	30	-3 / -21
30	50	-4 / -25

C-Ring			Typ
A0/-0.2	B +0.14/0	C +0.2/0	
[mm]			
7.6	0.9	7.9	BF-10
9.6	1.15	9.15	BF-12
14.3	1.15	10.15	BF-15
16.2	1.15	13.15	BF-17
19.0	1.35	13.35	BF-20
23.9	1.35	16.35	BF-25
28.6	1.75	17.75	BF-30
33.0	1.75	18.75	BF-35
38.0	1.95	19.95	BF-40

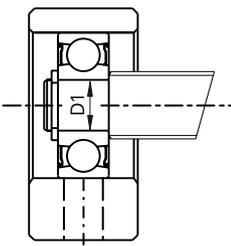
# EF Loslager

Größe 6 - 25

EF6 - EF8



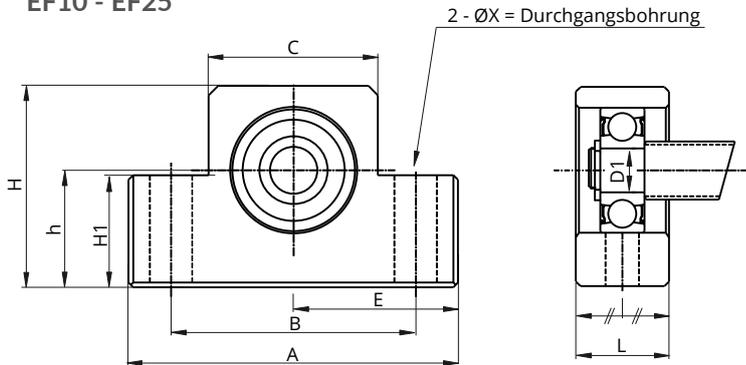
Typ	D1	A	B	C	E ±0.02	H1	h ±0.02	H
	[mm]							
EF-6	6	42	30	18	21	20	13	25
EF-8	6	52	38	25	26	26	17	32
EF-10	8	70	52	36	35	24	25	43
EF-12	10	70	52	36	35	24	25	43
EF-15	15	80	60	41	40	25	30	49
EF-20	20	95	75	56	47.5	25	30	58
EF-25	25	105	85	66	52.5	25	35	68



## Beispiel für die Endenbearbeitung

Typ	Nenn-Ø	D1h7	E
	[mm]		
EF-6	6 / 8	6	9
EF-8	10 / 12	6	9
EF-10	12 / 14 / 15	8	10
EF-12	14 / 15 / 16	10	11
EF-15	18 / 20	15	13
EF-20	25 / 28	20	19
EF-25	32 / 36	25	20

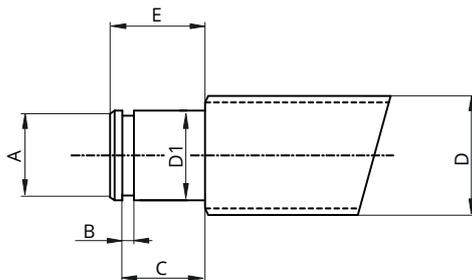
EF10 - EF25



EF Loslager



L	N	P	X	Y	Z	C-Ring	Lager Typ
[mm]							
12			5.5	9.5	11	C6	606ZZ
14			6.6	11	12	C6	606ZZ
20			9	-	-	C8	608ZZ
20			9	-	-	C10	6000ZZ
20			9	-	-	C15	6002ZZ
26			11	-	-	C20	6204ZZ
30			-	11	-	C25	6205ZZ



Toleranzen

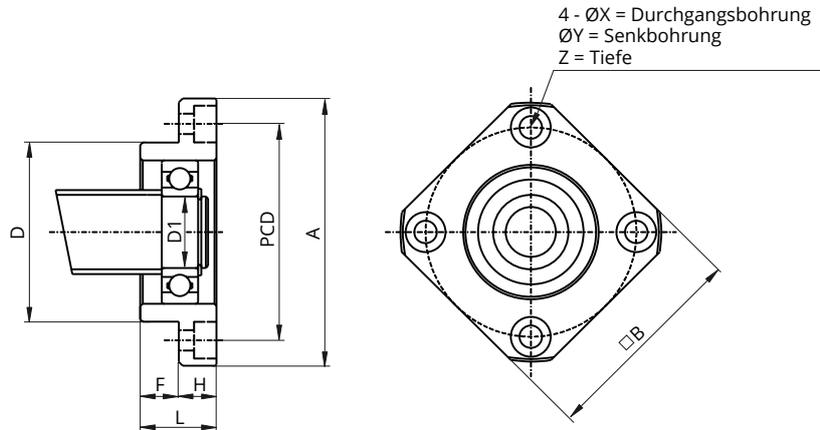
über	unter	h
[mm]		0.001
6	10	-2 / -15
10	18	-3 / -18
18	24	-3 / -21

C-Ring			Typ
A $\pm$ 0.2	B $\pm$ 0.14/0	C $\pm$ 0.2/0	
[mm]			
5.7	0.8	6.8	EF-6
5.7	0.8	6.8	EF-8
7.6	0.9	7.9	EF-10
9.6	1.15	9.15	EF-12
14.3	1.15	10.15	EF-15
19	1.35	15.35	EF-20
23.9	1.35	16.35	EF-25

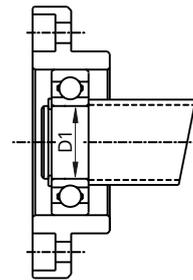
H  
KGT Zubehör

## FF Loslager

Größe 6 - 30



Typ	Dg6	D1	L	H	F	A
	[mm]					
FF-6	22	6	10	6	4	36
FF-10	28	8	12	7	5	43
FF-12	34	10	15	7	8	52
FF-15	40	15	17	9	8	63
FF-20	57	20	20	11	9	85
FF-25	63	25	24	14	10	98
FF-30	75	30	27	18	9	117



### Beispiel für die Endenbearbeitung

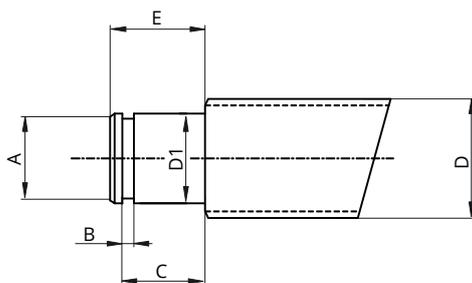
Typ	Nenn-Ø	D1h7	E
	[mm]		
FF-6	10 / 12	6	9
FF-10	12 / 14 / 15	8	10
FF-12	14 / 15 / 16	10	11
FF-15	18 / 20	15	13
FF-20	25 / 28	20	19
FF-25	32 / 36	25	20
FF-30	40 / 50	30	21

FF Loslager



PCD	B	X	Y	Z	C-Ring	Lager Typ
[mm]						
28	28	3.4	6.5	4	C6	606ZZ
35	35	3.4	6.5	4	C8	608ZZ
42	42	4.5	8	4	C10	6000ZZ
50	52	5.5	9.5	5.5	C15	6002ZZ
70	68	6.6	11	6.5	C20	6204ZZ
80	79	9	14	8.5	C25	6205ZZ
95	93	11	17.5	11	C30	6206ZZ

H  
KGT Zubehör



Toleranzen

über	unter	h
[mm]		0.001
6	10	-2 / -15
10	18	-3 / -18
18	30	-3 / -21

C-Ring			Typ
A 0/-0.2	B +0.14/0	C +0.2/0	
[mm]			
5.7	0.8	6.8	FF-6
7.6	0.9	7.9	FF-10
9.6	1.15	9.15	FF-12
14.3	1.15	10.15	FF-15
19	1.35	15.35	FF-20
23.9	1.35	16.35	FF-25
28.6	1.75	17.75	FF-30

## 4.2 Nutmuttern



### BGP-PNMA

Größe:	26mm - 94mm
Material:	42CrMo,45#, 40Cr
Härtegrad:	HRC28°—32°
Gewindepräzision:	ISO4H
Auslauf:	0.005mm

### BGP-PNMR

Größe:	16mm - 95mm
Material:	42CrMo,45#, 40Cr
Härtegrad:	HRC28°—32°
Gewindepräzision:	ISO4H
Auslauf:	0.005mm

## A Serie

### BGP-PNMA

Die Sicherungsmethode der BGP-PNMA Serie ist eine Dreipunktsicherung mit der gleichen Stärke wie die der F-Typ-Mutter. Ihr Merkmal ist die axiale Dreipunktsicherung, welche für spezielle Umgebungen geeignet ist.



Abbildung 4.2.1

## R Serie

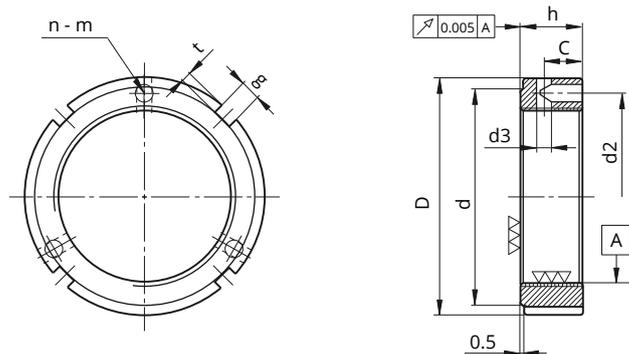
### BGP-PNMR

Die Sicherungsmethode der BGP-PNMR-Serie ist die 3-Wege-Radial-sicherung. Sie ist dünner und eignet sich daher für die Installation, die durch die Stärke eingeschränkt ist. Bei der radialen Sicherung steht der Sicherungsstift aus Messing senkrecht zum Außengewinde der Schraube, so dass die Axiallast durch ein zu hohes Anzugsdrehmoment leicht reduziert wird.



Abbildung 4.2.2

## BGP-PNMA Nutmutter



Typ	D	h	n-g	t	d	n-m	MAX.Nm
	[mm]						
BGP-PNMA M12x1.25P	26	14	3-3	2	22	2-M4	3.5
BGP-PNMA M14x1.5P	30	14	3-4	2	26	2-M4	3.5
BGP-PNMA M15x1.0P	30	14	3-4	2	26	2-M4	3.5
BGP-PNMA M16x1.5P	30	14	3-4	2	26	2-M4	3.5
BGP-PNMA M17x1.0P	32	16	3-4	2	28	2-M4	3.5
BGP-PNMA M18x1x5P	32	16	3-4	2	28	3-M4	3.5
BGP-PNMA M20x1.0P	38	16	3-4	2	34	3-M4	3.5
BGP-PNMA M20x1.5P	38	16	3-4	2	34	3-M4	3.5
BGP-PNMA M22x1.5P	38	16	3-4	2	34	3-M4	3.5
BGP-PNMA M24x1.5P	38	18	3-5	2	34	3-M4	3.5
BGP-PNMA M25x1.5P	38	18	3-5	2	34	3-M4	3.5
BGP-PNMA M27x1.5P	40	18	3-5	2	36	3-M4	3.5
BGP-PNMA M30x1.5P	45	18	3-5	2	41	3-M4	3.5
BGP-PNMA M33x1.5P	50	18	3-5	2	46	3-M4	3.5
BGP-PNMA M35x1.5P	52	18	3-5	2	48	3-M6	8
BGP-PNMA M36x1.5P	52	18	3-5	2	48	3-M6	8

## BGP-PNMA

Größe	26mm - 94mm
Material	42CrMo,45#, 40Cr
Härtegrad	HRC28°—32°
Gewindepräzision	ISO4H
Auslauf	0.005mm



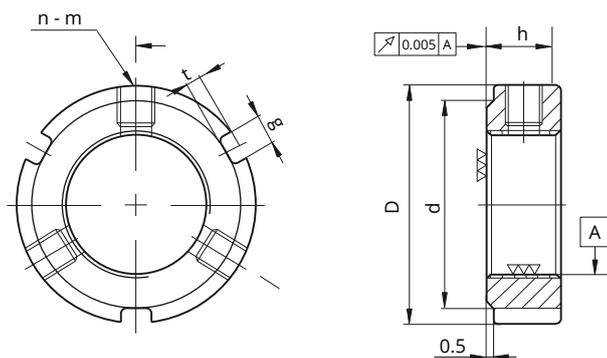
H

KGT Zubehör

Typ	D	h	n-g	t	d	n-m	MAX.Nm
	[mm]						
BGP-PNMA M39x1.5P	58	20	3-6	2.5	53	3-M6	8
BGP-PNMA M40x1.5P	58	20	3-6	2.5	53	3-M6	8
BGP-PNMA M42x1.5P	62	20	3-6	2.5	57	3-M6	8
BGP-PNMA M45x1.5P	65	20	3-6	2.5	60	3-M6	8
BGP-PNMA M48x1.5P	70	20	3-6	2.5	65	3-M6	8
BGP-PNMA M50x1.5P	70	20	3-6	2.5	65	3-M6	8
BGP-PNMA M50x2.0P	70	20	3-6	2.5	65	3-M6	8
BGP-PNMA M52x1.5P	73	22	3-7	3	67	3-M6	8
BGP-PNMA M55x2.0P	75	22	3-7	3	69	3-M6	8
BGP-PNMA M56x2.0P	75	22	3-7	3	69	3-M6	8
BGP-PNMA M60x2.0P	80	22	3-7	3	74	3-M6	8
BGP-PNMA M64x2.0P	85	22	3-7	3	79	3-M6	8
BGP-PNMA M65x2.0P	85	22	3-7	3	79	3-M6	8
BGP-PNMA M68x2.0P	92	24	3-8	3.5	85	3-M8	18
BGP-PNMA M70x2.0P	92	24	3-8	3.5	85	3-M8	18
BGP-PNMA M72x2.0P	94	24	3-8	3.5	87	3-M8	18

## BGP-PNMR

### Nutmutter



Typ	D	h	n-g	t	d	n-m	MAX.Nm
	[mm]						
BGP-PNMR M8x0.75	16	8	3-3	1.6	13	2-M4	3.5
BGP-PNMR M10x0.75	18	8	3-3	1.6	15	2-M4	3.5
BGP-PNMR M10x1.0	18	8	3-3	1.6	15	2-M4	3.5
BGP-PNMR M12x1.0	20	8	3-3	1.6	17	2-M4	3.5
BGP-PNMR M12x1.25	20	8	3-3	1.6	17	2-M4	3.5
BGP-PNMR M14x1.5	25	8	3-3	2	21	2-M4	3.5
BGP-PNMR M15x1.0	25	8	3-3	1.8	21.5	2-M4	3.5
BGP-PNMR M16x1.5	28	10	3-4	2	24	2-M5	4.5
BGP-PNMR M17x1.0	28	10	3-4	2	24	2-M5	4.5
BGP-PNMR M18x1.5	30	10	3-4	2	26	2-M5	4.5
BGP-PNMR M20x1.0	32	10	3-4	2	28	3-M5	4.5
BGP-PNMR M20x1.5	32	10	3-4	2	28	3-M5	4.5
BGP-PNMR M22x1.5	35	10	3-4	2	31	3-M5	4.5
BGP-PNMR M24x1.5	38	12	3-5	2	34	3-M6	8
BGP-PNMR M25x1.5	38	12	3-5	2	34	3-M6	8
BGP-PNMR M27x1.5	42	12	3-5	2	38	3-M6	8
BGP-PNMR M30x1.0	45	12	3-5	2	41	3-M6	8
BGP-PNMR M30x1.5	45	12	3-5	2	41	3-M6	8
BGP-PNMR M33x1.5	52	12	3-5	2	48	3-M6	8

Größe	16mm - 95mm
Material	42CrMo,45#, 40Cr
Härtegrad	HRC28°—32°
Gewindepräzision	ISO4H
Auslauf	0.005mm

## BGP-PNMR



H

KGT Zubehör

Typ	D	h	n-g	t	d	n-m	MAX.Nm
	[mm]						
BGP-PNMR M35x1.5	52	12	3-5	2	48	3-M6	8
BGP-PNMR M36x1.5	55	14	3-6	2.5	50	3-M6	8
BGP-PNMR M38x1.5	56	14	3-6	2.5	51	3-M6	8
BGP-PNMR M39x1.5	58	14	3-6	2.5	53	3-M6	8
BGP-PNMR M40x1.5	58	14	3-6	2.5	53	3-M6	8
BGP-PNMR M42x1.5	62	14	3-6	2.5	57	3-M6	8
BGP-PNMR M45x1.5	65	14	3-6	2.5	60	3-M6	8
BGP-PNMR M48x1.5	68	14	3-6	2.5	63	3-M6	8
BGP-PNMR M50x1.5	70	14	3-6	2.5	65	3-M8	18
BGP-PNMR M52x1.5	73	16	3-7	3	67	3-M8	18
BGP-PNMR M55x2.0	75	16	3-7	3	69	3-M8	18
BGP-PNMR M56x2.0	77	16	3-7	3	71	3-M8	18
BGP-PNMR M60x2.0	80	16	3-7	3	74	3-M8	18
BGP-PNMR M64x2.0	85	16	3-7	3	79	3-M8	18
BGP-PNMR M65x2.0	85	16	3-7	3	79	3-M8	18
BGP-PNMR M68x2.0	92	18	3-8	3.5	85	3-M8	18
BGP-PNMR M70x2.0	92	18	3-8	3.5	85	3-M8	18
BGP-PNMR M72x2.0	95	18	3-8	3.5	85	3-M8	18

## Drehverbindungen

FLANSLAGER  
VIERPUNKTLAGER  
KREUZROLLEN

So unterschiedlich wie die Einsatzbereiche sind auch die Drehverbindungen selbst. Die wesentlichen Unterscheidungsmerkmale sind dabei das Laufbahnsystem und die Verzahnung. Aber auch die Größe der Wälzkörper und der Laufkreisdurchmesser sind in der Bezeichnung definiert.

Neben Kugel- und Rollendrehverbindungen liefern wir auch Zahnkränze und Zahnkranzsegmente. Dazu passende Antriebskomponenten (Ritzel, Ritzelwellen u. a.) und Verbindungselemente (z.B. Spezialschrauben) können nach Ihren Vorgaben ebenfalls angeboten werden.



# Drehverbindungen

## 1. Produktübersicht

---

1.1 Drehverbindungen im Überblick	Seite	13
1.2 Bestellcode	Seite	14

## 2. Technische Grundlagen

---

2.1 Ausführungen	Seite	15
2.2 Verzahnung	Seite	15
2.3 Oberflächenbeschichtung	Seite	16
2.4 Befestigungsschrauben	Seite	16
2.5 Befettung und Abdichtung	Seite	17
2.6 Richtlinien zur Auswahl	Seite	18

## 3. Drehverbindungen

---

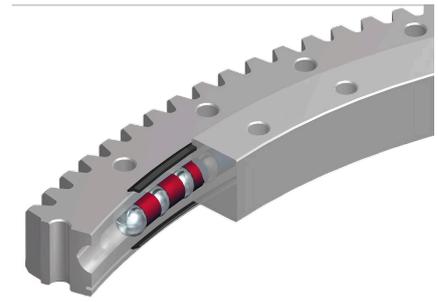
3.1 Kugeldrehverbindung, Vierpunktlager	Seite	19 - 118
3.2 Kugeldrehverbindung, Flanschlager	Seite	119 - 124
3.2 Kreuzrollendrehverbindung	Seite	125 - 138

## 1.1 Drehverbindungen im Überblick

### KUDV Kugeldrehverbindungen, Vierpunktlager

Die Drehverbindungen sind vorrangig für robuste und hohe statische Belastungen geeignet.

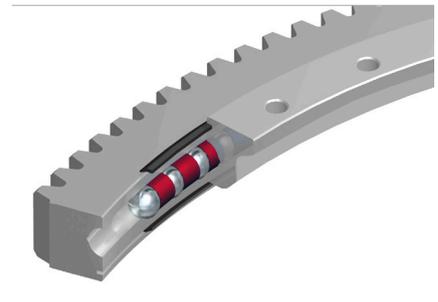
Anwendungen: Krane, Baumaschinen, Maschinen- und Anlagenbau, Windkraftanlagen



### KUDVF Kugeldrehverbindung, Flanschlager

Für Standardanwendungen mit moderaten Belastungen und geringen Anforderungen an die Anschlusskonstruktion.

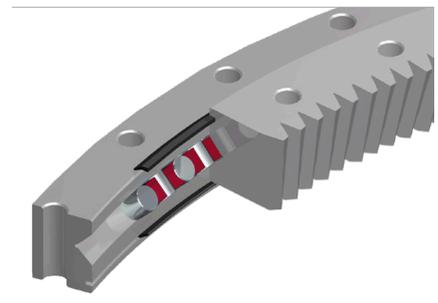
Anwendungen: allgemeiner Maschinenbau, leichte Schwenktische, Materialhandling, Schienenfahrzeuge.



### KRDV Kreuzrollendrehverbindungen

Für Anwendungen mit gleichmäßigem Drehwiderstand bei wechselnden Belastungen, hoher Genauigkeit und Steifigkeit.

Anwendungen: Werkzeugmaschinenbau, Tunnelvortriebsmaschinen, Positioniereinrichtungen



## 1.2 Bestellcode

	BGP	-KUDV	-414	-56	-325	-518	-20	-1	-2
<b>Lieferant</b>									
<b>Kugeldrehverbindung</b> KUDV = Kugeldrehverbindung KUDVF = Kugeldrehverbindung Flanschlager KRDV = Kreuzrollendrehverbindung									
<b>Laufkreis Ø</b> Durchmesser des Laufkreises in mm									
<b>Gesamthöhe</b>									
<b>Innendurchmesser</b>									
<b>Außendurchmesser</b>									
<b>Wälzkörper Ø</b> Durchmesser des Wälzkörpers in mm									
<b>Laufbahn</b>									
<b>Verzahnung</b> 0 = ohne 1 = außen gerade 2 = innen gerade 3 = außen schräg 4 = innen schräg									

Drehverbindungen

## 2.1 Ausführungen

Den Einsatzbedingungen entsprechend werden die Ringe der Drehverbindungen in verschiedenen Werkstoffen und Materialgütern ausgeliefert. Für niedriger belastete Drehverbindungen kommen normalisierte Werkstoffe zum Einsatz. Diese sind in vielen Fällen dafür geeignet, die auftretenden Lagerkräfte und Zahnumfangkräfte zu übertragen. Für hochbelastete Drehverbindungen werden ausschließlich vergütete Stähle, wie zum Beispiel 42CrMo4QT, eingesetzt. Diese sind in der Lage, größere Zahnumfangkräfte zu übertragen und bieten darüber hinaus eine höhere Kerbschlagzähigkeit bei niedrigen Temperaturen. Neben diesen Standardwerkstoffen werden für Sonderanfertigungen auch verschiedene Edelstähle, zum Beispiel X45Cr13, verarbeitet.

Über die grundlegenden Wärmebehandlungen, also das Normalisieren und das Vergüten hinaus, werden bei gefertigten Drehverbindungen prinzipiell die Laufbahnen induktiv gehärtet. Dieses Verfahren sichert eine gute Reproduzierbarkeit der härtetechnischen Vorgaben, gewährleistet damit eine gleichmäßige Qualität und erhöht die Lebensdauer. Bei der Induktivhärtung wird eine einige Millimeter dicke, gehärtete Randschicht erzeugt, die eine wesentlich höhere Tragfähigkeit bietet als das Ausgangsmaterial. Diese ist Grundlage, um die in den Grenzlastdiagrammen angegebenen statischen Belastungen sicher übertragen zu können. Technologisch bedingt entsteht beim Induktivhärten der Laufbahn ein kleiner Bereich, welcher nicht gehärtet ist. Dieser Härteschlupf wird an den Ringen der Drehverbindung durch ein von außen gut sichtbar eingeschlagenes „S“ gekennzeichnet.

Sind für einen konkreten Anwendungsfall Verzahnungen mit hoher Flankenbeanspruchung vorgesehen, können auch die Zähne entweder im Umlaufverfahren oder mittels induktiver Einzelzahnhärtung bearbeitet werden. Damit wird bei beiden Verfahren, neben der erhöhten Flankentragfähigkeit, auch eine größere Zahnfußfestigkeit erreicht.

Nachdem die Materialauswahl getroffen wurde, durchlaufen alle Drehverbindungen verschiedene Produktionsschritte. Beginnend mit dem Schruppen über das Außen- und Innenverzahnen bis hin zum Bohren und dem Induktionshärten, werden die Drehverbindungen je nach Bedarf bearbeitet, auf Kundenwunsch weiter mit speziellen Oberflächenbeschichtungen behandelt und letztlich der Qualitätskontrolle unterzogen.

## 2.2 Verzahnung

Grundsätzlich können Drehverbindungen wahlweise mit Außenverzahnung, mit Innenverzahnung oder ohne Verzahnung geliefert werden. Drehverbindungen werden vorrangig mit Stirnrad-Geradverzahnung gefertigt. Diese in einem Lagerring angeordnete Verzahnung hat den Vorteil, dass kein zusätzlicher Antriebskranz erforderlich ist und somit insgesamt Konstruktionsaufwand und Kosten gespart werden. In vielen Fällen kommen für Drehverbindungen Verzahnungen von Modul 6 bis 24 zum Einsatz. Für besondere Anwendungen können aber auch Verzahnungen mit kleineren oder größeren Modulen gefertigt werden. Für Sonderanfertigungen werden auch Zahnkränze oder massive Großräder hergestellt.

## 2.3 Oberflächenbeschichtung

Drehverbindungen weisen im Auslieferungszustand eine hohe Oberflächengüte auf und werden normalerweise keiner weiteren Oberflächenbehandlung unterzogen.

Um einen höheren Oberflächenschutz zu gewährleisten, können die Drehverbindungen folgenden Oberflächenbehandlungen unterzogen werden:

- lackierte Oberfläche
- gelbchromatierte Oberfläche
- flamspritzverzinkte Oberfläche

## 2.4 Befestigungsschrauben

Die Ringe von Drehverbindungen werden mit Bohrungen versehen. Die Drehverbindung wird dann mittels Schraubverbindungen an der Anschlusskonstruktion angeflanscht. Die Auslegung der Schraubverbindung ist von vielen Faktoren abhängig. Einen entscheidenden Einfluss hat die Einbausituation (aufliegend oder hängend, horizontale oder vertikale Drehachse) und die Art der Belastung (Kippmomente, Axialkräfte, Radialkräfte).

Für die Drehverbindungen werden nahezu ausschließlich Schrauben der Festigkeitsklasse 8.8 oder höher verwendet. Diese werden meist auf 70 % bis 90 % der zulässigen Steckgrenze vorgespannt. Das Anziehen erfolgt mittels Drehmomentschlüssel oder für höher belastete Drehverbindungen mittels hydraulischen Spannzylindern. Um auch für dynamische Belastungen ausreichend Sicherheit zu gewährleisten, sollte eine Mindestklemmlänge von  $l_{\text{klemm}} = 5 * d_{\text{Schraube}}$  eingehalten werden. Um eine ausreichende und möglichst gleichmäßige Übertragung der Lagerkräfte auf die Anschlusskonstruktion zu ermöglichen, darf der Abstand zwischen den Befestigungsschrauben nicht zu groß gewählt werden.

### RotaBolt

Für höchste Belastungen können die Drehverbindungen mit integrierter Dehnungsmessung eingesetzt werden. Die Schrauben werden dann speziell für den jeweiligen Einsatzfall mit einem RotaBolt ausgerüstet. Dadurch ist bei einfachster Handhabung eine sehr genaue Einstellung des theoretisch errechneten Vorspannungswertes möglich. Mit dieser präzisen Einstellung der Vorspannung lassen sich große Schraubensicherheiten erreichen, ohne mit aufwändigen zusätzlichen Messverfahren die Längung der Schraube ermitteln zu müssen.



## 2.5 Befettung und Abdichtung

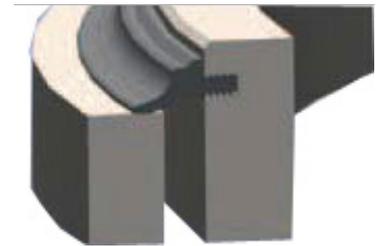
### Befettung und Abdichtung des Laufbahnsystems

Für die Laufbahnbefettung wird standardmäßig ein hochwertiges lithiumverdicktes Mehrzweckfett nach DIN 51502 eingesetzt, wie zum Beispiel Aral Aralub HLP2, Shell Alvania EP (LF) 2 oder Avia Avialith 2EP.

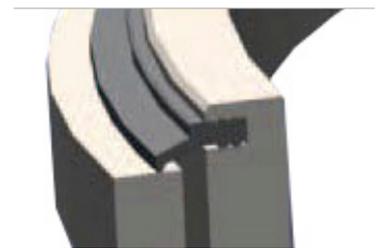
Die Befettung vermindert Reibung, dichtet ab, schützt gegen Korrosion und ist damit für eine lange Lebensdauer sowie eine störungsfreie Funktion ausschlaggebend. Für spezielle Einsatzbedingungen ist je nach Kundenwunsch auch eine Befüllung mit Sonderfetten möglich. Neben lebensmittelverträglichen Fetten für Anwendungen in der Lebensmittel-, Genussmittel- und Futtermittelindustrie, kommen auch Hochtemperaturfette oder Graphitfette für Anwendungen in Walz- und Hüttenwerken zum Einsatz.

Um das Laufbahnsystem der Drehverbindungen vor Verschmutzung und Auswaschung der Fettfüllung zu schützen, werden im Normalfall an der Ober- und Unterseite der Drehverbindungen Lippendichtungsprofile eingesetzt. Diese sind so angebracht, dass sie bei vielen Drehverbindungen einen ausreichenden Schutz vor dem Eindringen von Schmutz und Fremdkörpern in das Lagerinnere verhindern, um somit Verschleiß bzw. vorzeitigem Ausfall entgegenzuwirken.

- Dichtung mit Axialprofil
- Bietet sehr guten Schutz vor Schmutzeinwirkungen
- Verursacht hohe Reibmomente



- Einsatz bei höheren Umfangsgeschwindigkeiten
- Linienkontakt zwischen Dichtung und Gegenläuffläche für die Anforderung an die Leichtläufigkeit

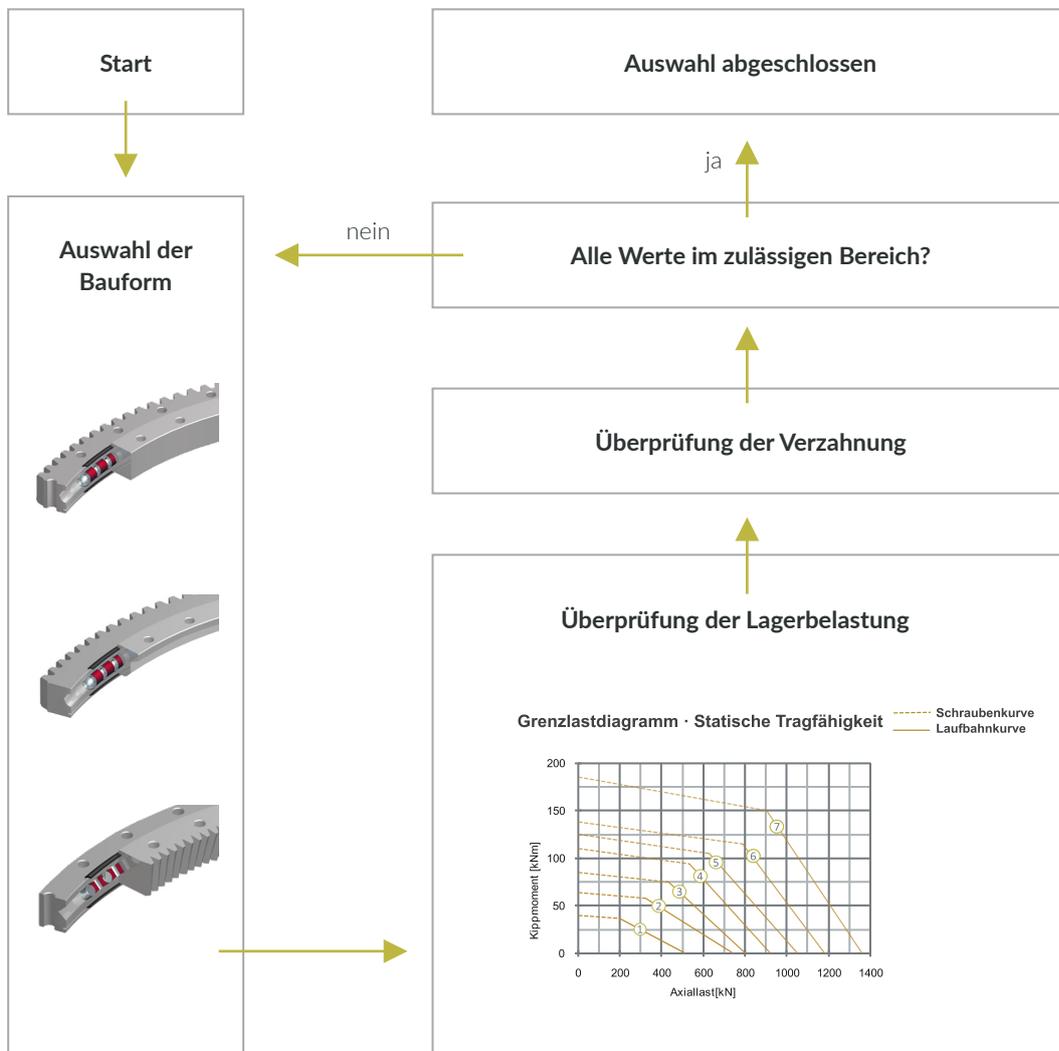


- 2 Profile sorgen für besonders hohen Schutz vor Schmutzeindringung
- Bilden eine Art Labyrinthdichtung aus einem aktiven Dichtungsprofil (Kontakt zur Dichtfläche) und einem passiven Dichtungsprofil (sitzt im eigentlichen Dichtungsbereich)
- Als innen- und außendichtende Variante möglich



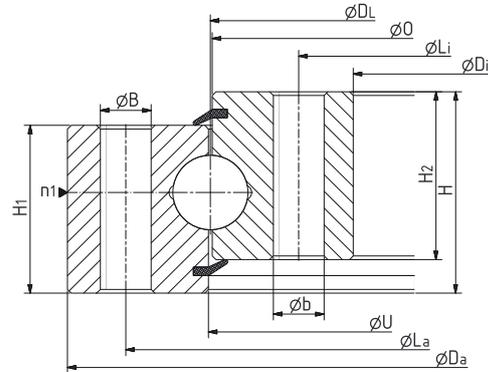
## 2.6 Richtlinien zur Auswahl

1. Belastungsfälle bestimmen
2. Drehzahl definieren
3. Zahnkräfte berechnen
4. Anwendungsfaktoren ermitteln



## KUDV | 1-reihig | unverzahnt

Wälzkörper-Ø 20mm - 25mm



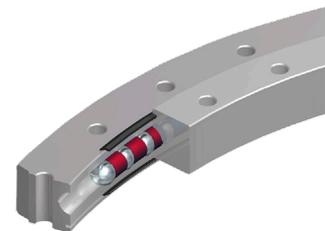
Typ	Abmessungen							Befestigungsbohrungen Außenring			Befestigungsbohrungen Innenring		
	Da	Di	H	H1	H2	O	U	La	B	Anzahl	Li	b	Anzahl
	[mm]							[mm]			[mm]		
KUDV 414/56-342.486-20.10	486	342	56	44.5	44.5	412.5	415.5	460	14	24	368	14	24
KUDV 544/56-472.616-20.10	616	472	56	44.5	44.5	542.5	545.5	590	14	32	498	14	32
KUDV 644/56-572.716-20.10	716	572	56	44.5	44.5	642.5	645.5	690	14	36	598	14	36
KUDV 744/56-672.816-20.10	816	672	56	44.5	44.5	742.5	745.5	790	14	40	698	14	40
KUDV 844/56-772.916-20.10	919	772	56	44.5	44.5	842.5	845.5	890	14	40	798	14	40
KUDV 944/56-872.1016-20.10	1016	872	56	44.5	44.5	942.5	945.5	990	14	44	898	14	44
KUDV 1094/56-1022.1166-20.10	1116	1022	56	44.5	44.5	1092.5	1095.5	1140	14	48	1048	14	48
KUDV 755/63-655.855-25.10	855	655	63	54	54	757	753	815	22	24	695	22	24
KUDV 855/63-755.955-25.10	955	755	63	54	54	857	853	915	22	28	795	22	28
KUDV 955/63-855.1055-25.10	1055	855	63	54	54	957	953	1015	22	30	895	22	30
KUDV 1055/63-955.1155-25.10	1155	955	63	54	54	1057	1053	1115	22	30	995	22	30
KUDV 1155/63-1055.1255-25.10	1255	1055	63	54	54	1157	1153	1215	22	36	1095	22	36
KUDV 1255/63-1155.1355-25.10	1355	1155	63	54	54	1257	1253	1315	22	42	1195	22	42
KUDV 1355/63-1255.1455-25.10	1455	1255	63	54	54	1357	1353	1415	22	42	1295	22	42
KUDV 1455/63-1355.1555-25.10	1555	1355	63	54	54	1457	1453	1515	22	48	1395	22	48

\* Lager optional mit Zentrierung lieferbar; Außendurchmesser mit -IT8 und Innendurchmesser mit +IT8 toleriert;  
 Wälzkörper Ø 20: Zentrierhöhe für Da\* und Di\* 10 mm, für U\* min. 4,5 mm, Axialspiel 0...0,53 mm, Radialspiel 0...0,3 mm  
 Wälzkörper Ø 25: Zentrierhöhe für Da\* und Di\* 15 mm, für U\* min. 15 mm, Axialspiel 0,05...0,24 mm, Radialspiel 0,3...0,13 mm

- 1) Modul
- 2) Zähnezahl
- 3) Profilverchiebungsfaktor

## KUDV unverzahnt

Wälzkörper-Ø 20mm - 25mm  
 Verzahnung unverzahnt  
 Kugelreihen 1-reihig

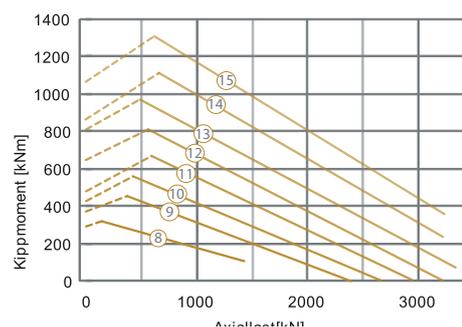
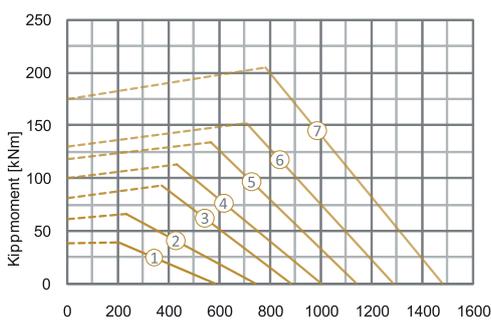


Zentrierungen		Verzahnung und Zahnkräfte						Schmier- nippel	Kurve	
Da*	Di*	do	m <sup>1)</sup>	z <sup>2)</sup>	x <sup>3)</sup>	Fz norm	Fz max	n1	Pos.	Gewicht
[mm]		[mm]				[kN]	[kN]			[kg]
484	344	-	-	-	-	-	-	4	1	29
614	474	-	-	-	-	-	-	4	2	37
714	574	-	-	-	-	-	-	4	3	44
814	674	-	-	-	-	-	-	4	4	52
914	774	-	-	-	-	-	-	4	5	60
1014	874	-	-	-	-	-	-	4	6	67
1164	1024	-	-	-	-	-	-	4	7	77
853	657	-	-	-	-	-	-	4	8	90
953	757	-	-	-	-	-	-	4	9	101
1053	857	-	-	-	-	-	-	4	10	115
1153	957	-	-	-	-	-	-	4	11	128
1253	1057	-	-	-	-	-	-	6	12	139
1353	1157	-	-	-	-	-	-	6	13	150
1453	1257	-	-	-	-	-	-	6	14	163
1553	1357	-	-	-	-	-	-	6	15	174

Kugeldrehverbindung

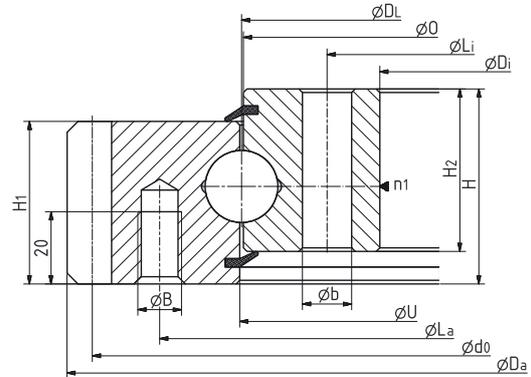
Grenzlastdiagramm, Statische Tragfähigkeit

--- Schraubenkurve  
 — Laufbahnkurve



# KUDV | 1-reihig | außenverzahnt

Wälzkörper-Ø 20mm - 25mm



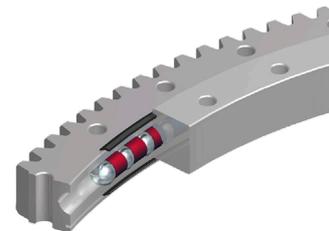
Typ	Abmessungen							Befestigungsbohrungen Außenring			Befestigungsbohrungen Innenring		
	Da	Di	H	H1	H2	O	U	La	B	Anzahl	Li	b	Anzahl
	[mm]							[mm]			[mm]		
KUDV 414/56-342.503,3-20.11	503.3	342	56	44.5	44.5	412.5	415.5	455	M12	20	398	14	24
KUDV 544/56-472.640,3-20.11	640.3	472	56	44.5	44.5	542.5	545.5	585	M12	28	498	14	32
KUDV 644/56-572.742,3-20.11	742.3	572	56	44.5	44.5	642.5	645.5	685	M12	32	598	14	36
KUDV 744/56-672.838,1-20.11	838.1	672	56	44.5	44.5	742.5	745.5	785	M12	36	698	14	40
KUDV 844/56-772.950,1-20.11	950.1	772	56	44.5	44.5	842.5	845.5	885	M12	36	798	14	40
KUDV 944/56-872.1046,1-20.11	1046.1	872	56	44.5	44.5	942.5	945.5	985	M12	40	898	14	44
KUDV 1094/56-1022.1198,1-20.11	1198.1	1022	56	44.5	44.5	1092.5	1095.5	1135	M12	44	1098	14	48
KUDV 755/80-655.898-25.11	898	655	80	71	54	757	753	816	M20	24	695	22	24
KUDV 855/80-755.997-25.11	997	755	80	71	54	857	853	916	M20	28	795	22	28
KUDV 955/80-855.1096-25.11	1096	855	80	71	54	957	953	1016	M20	30	895	22	30
KUDV 1055/80-955.1198-25.11	1198	955	80	71	54	1057	1053	1116	M20	30	995	22	30
KUDV 1155/80-1055.1298-25.11	1298	1055	80	71	54	1157	1153	1216	M20	36	1095	22	36
KUDV 1255/80-1155.1398-25.11	1398	1155	80	71	54	1257	1253	1316	M20	42	1195	22	42
KUDV 1355/80-1255.1498-25.11	1498	1255	80	71	54	1357	1353	1416	M20	42	1295	22	42
KUDV 1455/80-1355.1598-25.11	1598	1355	80	71	54	1457	1453	1516	M20	48	1395	22	48

\* Lager optional mit Zentrierung lieferbar; Außendurchmesser mit -IT8 und Innendurchmesser mit +IT8 toleriert;  
 Wälzkörper Ø 20: Zentrierhöhe für Da\* und Di\* 10 mm, für U\* min. 4,5 mm, Axialspiel 0...0,53 mm, Radialspiel 0...0,3 mm  
 Wälzkörper Ø 25: Zentrierhöhe für Da\* und Di\* 15 mm, für U\* min. 15 mm, Axialspiel 0,05...0,24 mm, Radialspiel 0,3...0,13 mm

- 1) Modul
- 2) Zähnezahl
- 3) Profilerschiebungsfaktor

## KUDV außenverzahnt

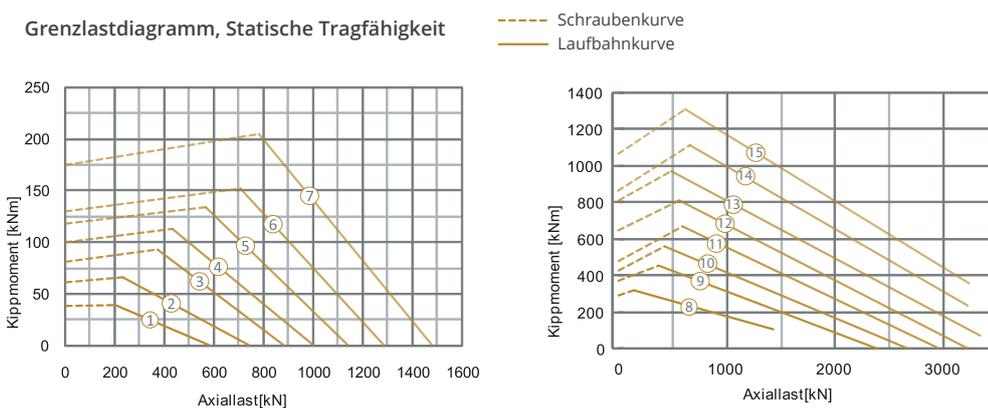
Wälzkörper-Ø 20mm - 25mm  
 Verzahnung außenverzahnt  
 Kugelreihen 1-reihig



Zentrierungen		Verzahnung und Zahnkräfte						Schmier- nippel	Kurve	
U*	Di*	do	m <sup>1)</sup>	z <sup>2)</sup>	x <sup>3)</sup>	Fz norm	Fz max	n1	Pos.	Gewicht
[mm]		[mm]				[kN]	[kN]			[kg]
417	344	495	5	99	0	16	24	4	1	31
547	474	630	6	105	0	21	32	4	2	43
647	574	732	6	122	0	21	32	4	3	52
747	674	828	6	138	0	21	32	4	4	59
847	774	936	8	117	0	28	42	4	5	71
947	874	1032	8	129	0	28	42	4	6	77
1097	1024	1184	8	148	0	28	42	4	7	91
755	657	882	9	98	0	55	80	4	8	128
855	757	981	9	109	0	55	80	4	9	145
955	857	1080	9	120	0	55	80	4	10	155
1055	957	1180	10	118	0	61	89	4	11	171
1155	1057	1280	10	128	0	61	89	6	12	186
1255	1157	1380	10	138	0	61	89	6	13	201
1355	1257	1480	10	148	0	61	89	6	14	218
1455	1357	1580	10	158	0	61	89	6	15	233

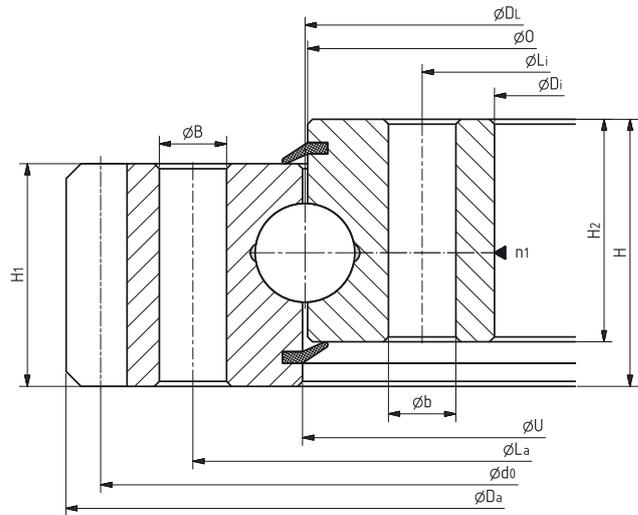
Kugeldrehverbindung

Grenzlastdiagramm, Statische Tragfähigkeit



# KUDV | 1-reihig | außenverzahnt

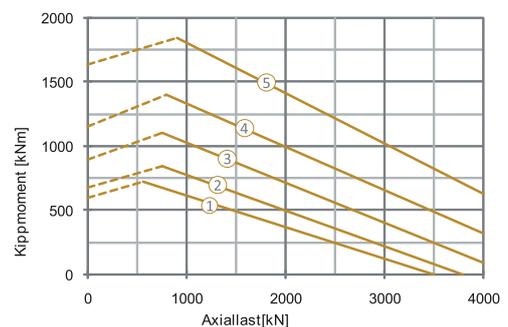
Wälzkörper-Ø 30mm - 50mm



Typ	Abmessungen							Befestigungsbohrungen Außenring		
	Da	Di	H	H1	H2	O	U	La	B	Anzahl
	[mm]							[mm]		
KUDV 1060/74-948.1218-30.11	1218	948	74	65	63	1058	1061	1128	22	36
KUDV 1180/79-1068.1338-30.11	1338	1068	79	70	63	1178	1181	1248	22	36
KUDV 1320/89-1208.1497,6-30.11	1497.6	1208	89	80	63	1318	1321	1388	22	42
KUDV 1500/89-1388.1677,6-30.11	1677.6	1388	89	80	63	1498	1501	1568	22	48
KUDV 1700/89-1588.1869,6-30.11	1869.6	1588	89	80	63	1698	1701	1768	22	60
KUDV 1400/94-1266.1593,6-40.11	1593.6	1266	94	85	81	1398	1402	1482	26	36
KUDV 1500/94-1362.1705,2-40.11	1705.2	1362	94	85	81	1498	1502	1586	26	42
KUDV 1600/94-1466.1803,2-40.11	1803.2	1466	94	85	81	1598	1602	1682	26	40
KUDV 1700/94-1562.1915,2-40.11	1915.2	1562	94	85	81	1698	1702	1786	26	48
KUDV 1800/94-1666.1999,2-40.11	1999.2	1666	94	85	81	1798	1802	1882	26	44
KUDV 1900/94-1762.2111,2-40.11	2111.2	1762	94	85	81	1898	1902	1986	26	56
KUDV 2120/99-1982.2335,2-40.11	2335.2	1982	99	90	86	2118	2122	2204	26	60
KUDV 2360/99-2222.2573,2-40.11	2573.2	2222	99	90	86	2358	2362	2446	26	64
KUDV 1900/109-1729.2139,2-50.11	2139.2	1729	109	100	99	1898	1902	2005	33	36
KUDV 2130/109-1959.2380,8-50.11	2380.8	1959	109	100	99	2128	2132	2235	33	48
KUDV 2355/109-2184.2604,8-50.11	2604.8	2184	109	100	99	2353	2357	2460	33	54
KUDV 2645/109-2474.2892,8-50.11	2892.8	2474	109	100	99	2643	2647	2750	33	60
KUDV 3000/119-2831.3244,8-50.11	3244.8	2831	119	110	109	2998	3002	3103	33	66
KUDV 3350/119-3181.3597-50.11	3597	3181	119	110	109	3348	3352	3453	33	72

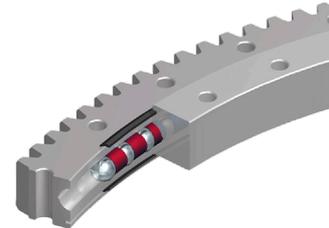
- 1) Modul
- 2) Zähnezahl
- 3) Profilverchiebungsfaktor

## Grenzlastdiagramm, Statische Tragfähigkeit



## KUDV außenverzahnt

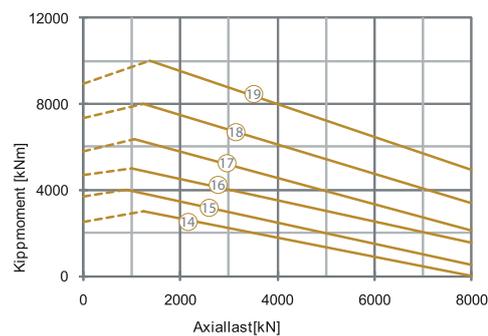
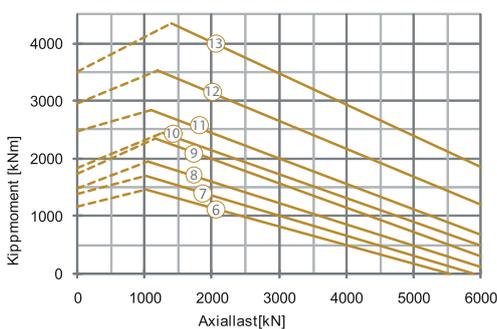
Wälzkörper-Ø 30mm - 50mm  
 Verzahnung außenverzahnt  
 Kugelreihen 1-reihig



Befestigungsbohrungen Innenring			Verzahnung und Zahnkräfte					Schmier- nippel	Kurve	Gewicht [kg]	
Li	b	Anzahl	do	m <sup>1)</sup>	z <sup>2)</sup>	x <sup>3)</sup>	Fz norm [kN]	Fz max [kN]	n1		Pos.
[mm]			[mm]				[kN]	[kN]			
992	22	36	1190	10	119	0.5	60	120	4	1	190
1112	22	36	1310	10	131	0.5	64	128	6	2	227
1252	22	42	1464	12	122	0.5	88	176	6	3	298
1432	22	48	1644	12	137	0.5	88	176	6	4	338
1632	22	60	1836	12	153	0.5	88	176	6	5	361
1318	26	36	1560	12	130	0.5	94	188	6	6	404
1414	26	42	1666	14	119	0.5	109	218	6	7	441
1518	26	40	1764	14	126	0.5	109	218	8	8	479
1614	26	48	1876	14	134	0.5	109	218	8	9	518
1718	26	44	1960	14	140	0.5	109	218	8	10	531
1814	26	56	2072	14	148	0.5	109	218	8	11	569
2034	26	60	2296	14	164	0.5	115	230	8	12	684
2274	26	64	2534	14	181	0.5	115	230	8	13	757
1795	33	36	2100	14	150	0.5	129	258	6	14	820
2025	33	48	2336	16	146	0.5	147	294	8	15	931
2250	33	54	2560	16	160	0.5	147	294	9	16	1024
2540	33	60	2848	16	178	0.5	147	294	12	17	1142
2897	33	66	3200	16	200	0.5	161	322	11	18	1365
3247	33	72	3552	16	222	0.5	161	322	12	19	1534

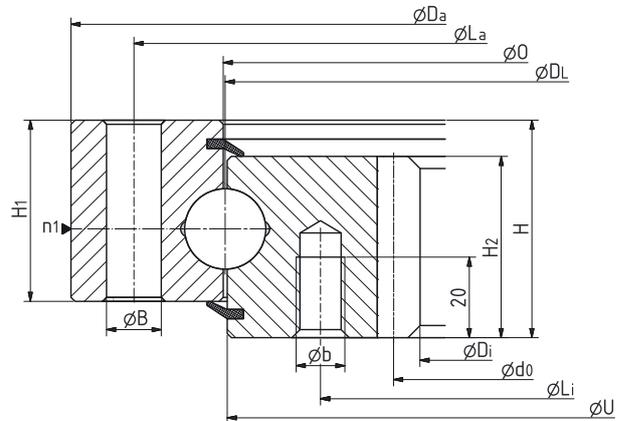
Kugeldrehverbindung

--- Schraubenkurve  
 — Laufbahnkurve



## KUDV | 1-reihig | innenverzahnt

Wälzkörper-Ø 20mm - 25mm



Typ	Abmessungen							Befestigungsbohrungen Außenring			Befestigungsbohrungen Innenring		
	Da	Di	H	H1	H2	O	U	La	B	Anzahl	Li	b	Anzahl
	[mm]							[mm]			[mm]		
KUDV 414/56-325.486-20.12	486	325	56	44.5	44.5	415.5	412.5	460	14	24	375	M12	24
KUDV 544/56-444.616-20.12	616	444	56	44.5	44.5	545.5	545.5	590	14	32	505	M12	32
KUDV 644/56-546.716-20.12	716	546	56	44.5	44.5	645.5	645.5	690	14	36	605	M12	36
KUDV 744/56-648.816-20.12	816	648	56	44.5	44.5	745.5	745.5	790	14	40	705	M12	40
KUDV 844/56-736.916-20.12	916	736	56	44.5	44.5	845.5	845.5	890	14	40	805	M12	40
KUDV 944/56-840.1016-20.12	1016	840	56	44.5	44.5	945.5	945.5	990	14	44	905	M12	44
KUDV 1094/56-984.1166-20.12	1166	984	56	44.5	44.5	1095.5	1095.5	1140	14	48	1055	M12	48
KUDV 755/80-610.855-25.12	855	610	80	54	71	753	757	815	22	24	694	M20	24
KUDV 855/80-710.955-25.12	955	710	80	54	71	853	857	915	22	28	794	M20	28
KUDV 955/80-810.1055-25.12	1055	810	80	54	71	953	957	1015	22	30	894	M20	30
KUDV 1055/80-910.1155-25.12	1155	910	80	54	71	1053	1057	1115	22	30	994	M20	30
KUDV 1155/80-1010.1255-25.12	1255	1010	80	54	71	1153	1157	1215	22	36	1094	M20	36
KUDV 1255/80-1110.1355-25.12	1355	1110	80	54	71	1253	1257	1315	22	42	1194	M20	42
KUDV 1355/80-1210.1455-25.12	1455	1210	80	54	71	1353	1357	1415	22	42	1294	M20	42
KUDV 1455/80-1310.1555-25.12	1555	1310	80	54	71	1453	1457	1515	22	48	1394	M20	48

\* Lager optional mit Zentrierung lieferbar; Außendurchmesser mit -IT8 und Innendurchmesser mit +IT8 toleriert;  
 Wälzkörper Ø 20: Zentrierhöhe für Da\* und Di\* 10 mm, für U\* min. 4,5 mm, Axialspiel 0...0,53 mm, Radialspiel 0...0,3 mm  
 Wälzkörper Ø 25: Zentrierhöhe für Da\* und Di\* 15 mm, für U\* min. 15 mm, Axialspiel 0,05...0,24 mm, Radialspiel 0,3...0,13 mm

- 1) Modul
- 2) Zähnezahl
- 3) Profilerschiebungsfaktor

## KUDV innenverzahnt

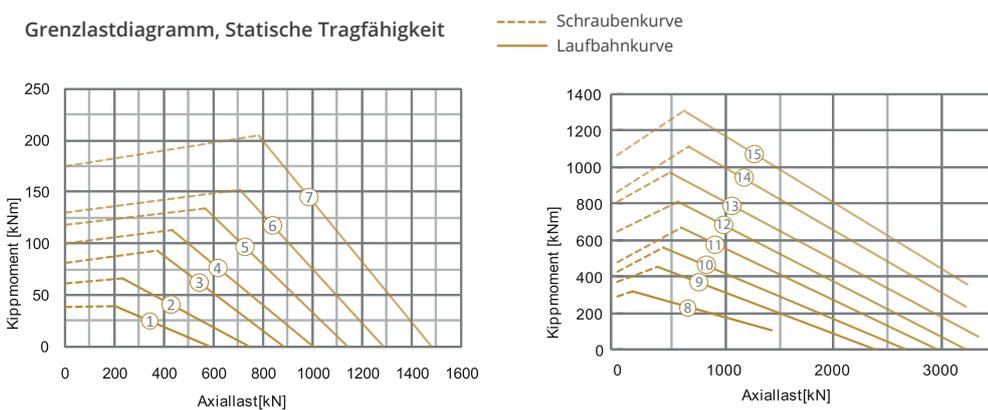
Wälzkörper-Ø      20mm - 25mm  
 Verzahnung            innenverzahnt  
 Kugelreihen          1-reihig



Zentrierungen		Verzahnung und Zahnkräfte						Schmier- nippel	Kurve	
Da*	U*	do	m <sup>1)</sup>	z <sup>2)</sup>	x <sup>3)</sup>	Fz norm	Fz max	n1	Pos.	Gewicht
[mm]		[mm]				[kN]	[kN]			[kg]
484	411	335	5	67	0	18	26	4	1	31
614	541	456	6	76	0	24	35	4	2	42
714	641	558	6	93	0	24	35	4	3	50
814	741	660	6	110	0	24	35	4	4	58
914	841	752	8	94	0	31	47	4	5	69
1014	941	856	8	107	0	31	47	4	6	76
1164	1091	1000	8	125	0	31	47	4	7	91
853	755	630	9	63	0	68	99	4	8	119
953	855	730	9	73	0	68	99	4	9	137
1053	955	830	9	83	0	68	99	4	10	149
1153	1055	930	10	93	0	68	99	4	11	165
1253	1155	1030	10	103	0	68	99	6	12	180
1353	1255	1130	10	113	0	68	99	6	13	195
1453	1355	1230	10	123	0	68	99	6	14	212
1553	1455	1330	10	133	0	68	99	6	15	227

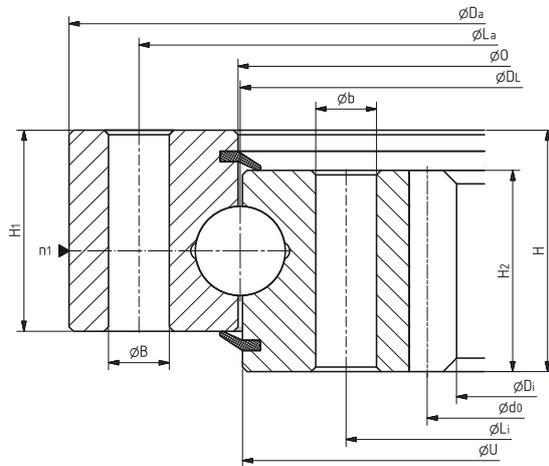
Kugeldrehverbindung

Grenzlastdiagramm, Statische Tragfähigkeit



## KUDV | 1-reihig | innenverzahnt

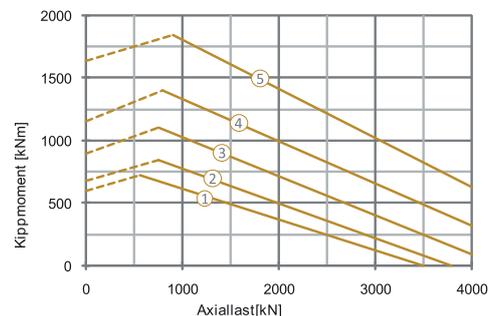
Wälzkörper-Ø 30mm - 50mm



Typ	Abmessungen							Befestigungsbohrungen Außenring		
	Da	Di	H	H1	H2	O	U	La	B	Anzahl
	[mm]							[mm]		
KUDV 1060/74-900.1174-30.12	1174	900	74	63	65	1061	1058	1130	22	36
KUDV 1120/79-960.1232-30.12	1232	960	79	63	70	1121	1118	1188	22	36
KUDV 1320/79-1140.1434-30.12	1434	1140	79	63	70	1321	1318	1390	22	44
KUDV 1400/89-1224.1512-30.12	1512	1224	89	63	80	1401	1398	1468	22	44
KUDV 1500/89-1320.1614-30.12	1614	1320	89	63	80	1501	1498	1570	22	48
KUDV 1600/89-1428.1712-30.12	1712	1428	89	63	80	1601	1598	1668	22	48
KUDV 1700/89-1524.1814-30.12	1814	1524	89	63	80	1701	1698	1770	22	60
KUDV 1500/94-1308.1634-40.12	1634	1308	94	81	85	1502	1498	1582	26	40
KUDV 1700/94-1498.1834-40.12	1834	1498	94	81	85	1702	1698	1782	26	44
KUDV 1900/94-1694.2038-40.12	2038	1694	94	81	85	1902	1898	1986	26	56
KUDV 2120/99-1904.2258-40.12	2258	1904	99	86	90	2122	2118	2206	26	60
KUDV 2360/99-2142.2498-40.12	2498	2142	99	86	90	2362	2358	2446	26	64
KUDV 1800/109-1554.1971-50.12	1971	1554	109	99	100	1802	1798	1905	33	36
KUDV 2000/109-1764.2171-50.12	2171	1764	109	99	100	2002	1998	2105	33	40
KUDV 2120/114-1872.2289-50.12	2289	1872	114	99	105	2122	2118	2223	33	48
KUDV 2360/114-2112.2529-50.12	2529	2112	114	99	105	2362	2358	2463	33	54
KUDV 2650/114-2400.2819-50.12	2819	2400	114	99	105	2652	2648	2753	33	60
KUDV 3000/119-2752.3169-50.12	3169	2752	119	104	110	3002	2998	3103	33	66
KUDV 3350/119-3104.3519-50.12	3519	3104	119	104	110	3352	3348	3453	33	72

- 1) Modul
- 2) Zähnezahl
- 3) Profilverchiebungsfaktor

### Grenzlastdiagramm, Statische Tragfähigkeit

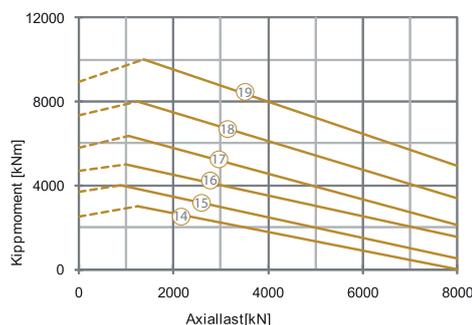
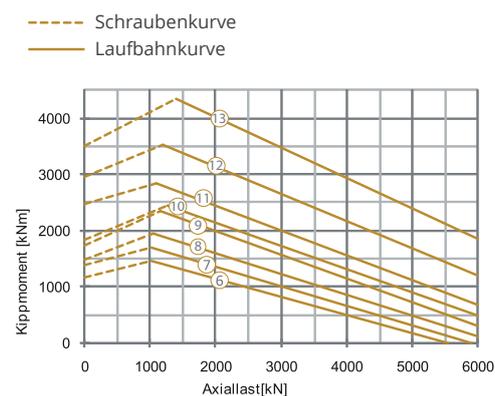


Wälzkörper-Ø      30mm - 50mm  
 Verzahnung            innenverzahnt  
 Kugelreihen          1-reihig

## KUDV innenverzahnt



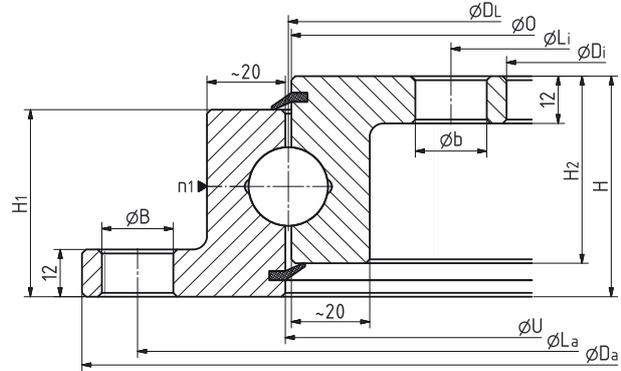
Befestigungsbohrungen Innenring			Verzahnung und Zahnkräfte					Schmier- nippel	Kurve		
Li	b	Anzahl	do	m <sup>1)</sup>	z <sup>2)</sup>	x <sup>3)</sup>	Fz norm	Fz max	n1	Pos.	Gewicht
[mm]			[mm]				[kN]	[kN]			[kg]
990	22	36	910	10	91	-0.5	60	120	4	1	187
1052	22	36	970	10	97	-0.5	67	134	6	2	206
1250	22	44	1152	12	96	-0.5	77	154	6	3	259
1332	22	44	1236	12	103	-0.5	88	176	6	4	296
1430	22	48	1332	12	111	-0.5	88	176	6	5	315
1532	22	48	1440	12	120	-0.5	88	176	6	6	334
1630	22	60	1536	12	128	-0.5	88	176	6	7	360
1418	26	40	1320	12	110	-0.5	94	188	8	8	411
1618	26	44	1512	14	108	-0.5	109	218	8	9	476
1816	26	56	1708	14	122	-0.5	109	218	8	10	542
2034	26	60	1918	14	137	-0.5	115	230	8	11	667
2274	26	64	2156	14	154	-0.5	115	230	8	12	750
1695	33	36	1568	14	112	-0.5	129	258	8	13	762
1895	33	40	1778	14	127	-0.5	129	258	6	14	843
2017	33	48	1888	16	118	-0.5	154	308	8	15	902
2257	33	54	2128	16	133	-0.5	154	308	9	16	1004
2547	33	60	2416	16	151	-0.5	154	308	12	17	1137
2897	33	66	2768	16	173	-0.5	161	322	11	18	1350
3247	33	72	3120	16	195	-0.5	161	322	12	19	1503



Kugeldrehverbindung

# KUDVF | 1-reihig | unverzahnt

Wälzkörper-Ø 20mm - 30mm



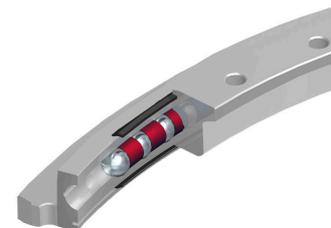
Typ	Abmessungen							Befestigungsbohrungen Außenring			Befestigungsbohrungen Innenring		
	Da	Di	H	H1	H2	O	U	La	B	Anzahl	Li	b	Anzahl
	[mm]							[mm]			[mm]		
KUDVF 414/56-304.518-20.10	518	304	56	47.5	47.5	412.5	415.5	490	18	8	332	18	12
KUDVF 544/56-434.648-20.10	648	434	56	47.5	47.5	542.5	545.5	620	18	10	462	18	14
KUDVF 644/56-534.748-20.10	748	534	56	47.5	47.5	642.5	645.5	720	18	12	562	18	16
KUDVF 744/56-634.848-20.10	848	634	56	47.5	47.5	742.5	745.5	820	18	12	662	18	16
KUDVF 844/56-734.948-20.10	948	734	56	47.5	47.5	842.5	845.5	920	18	14	762	18	18
KUDVF 944/56-834.1048-20.10	1048	834	56	47.5	47.5	942.5	945.5	1020	18	16	862	18	20
KUDVF 1094/56-984.1198-20.10	1198	984	56	47.5	47.5	1092.5	1095.5	1170	18	16	1012	18	20
KUDVF 955/90-805.1100-30.10	1100	805	90	71	71	956.5	953.5	1060	22	30	845	22	30
KUDVF 1055/90-905.1200-30.10	1200	905	90	71	71	1056.5	1053.5	1160	22	30	945	22	30
KUDVF 1155/90-1005.1300-30.10	1300	1005	90	71	71	1156.5	1153.5	1260	22	36	1045	22	36
KUDVF 1255/90-1105.1400-30.10	1400	1105	90	71	71	1256.5	1253.5	1360	22	42	1145	22	42
KUDVF 1355/90-1205.1500-30.10	1500	1205	90	71	71	1356.5	1353.5	1460	22	42	1245	22	42
KUDVF 1455/90-1305.1600-30.10	1600	1305	90	71	71	1456.5	1453.5	1560	22	48	1345	22	48

\* Lager optional mit Zentrierung lieferbar; Außendurchmesser mit -IT8 und Innendurchmesser mit +IT8 toleriert;  
Wälzkörper Ø 20: Zentrierhöhe für Da\* und Di\* 12 mm, für U\* min. 4,4 mm, Axialspiel 0...0,7 mm, Radialspiel 0...0,5 mm  
Wälzkörper Ø 30: Zentrierhöhe für Da\* und Di\* 21 mm, für U\* min. 13 mm, Axialspiel 0...0,4 mm, Radialspiel 0...0,2 mm

- 1) Modul
- 2) Zähnezahl
- 3) Profilverchiebungsfaktor

## KUDVF unverzahnt

Wälzkörper-Ø 20mm - 30mm  
 Verzahnung unverzahnt  
 Kugelreihen 1-reihig

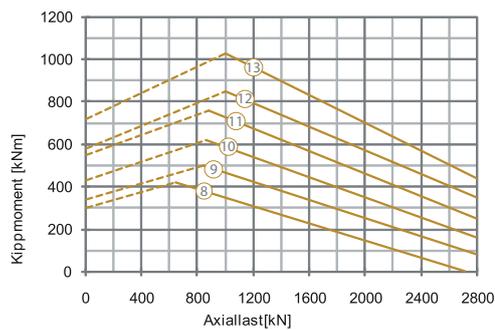
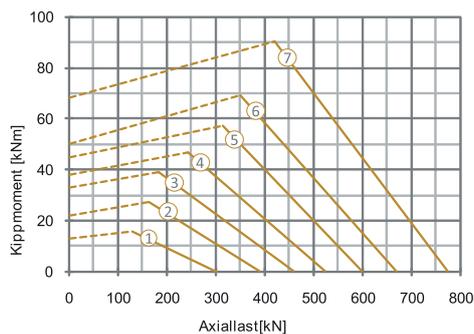


Zentrierungen		Verzahnung und Zahnkräfte						Schmier- nippel	Kurve		
Da*	Di*	do	m <sup>1)</sup>	z <sup>2)</sup>	x <sup>3)</sup>	Fz norm	Fz max	n1	Pos.	Gewicht	
[mm]		[mm]					[kN]	[kN]			[kg]
516	306	-	-	-	-	-	-	4	1	24	
646	436	-	-	-	-	-	-	4	2	31	
746	536	-	-	-	-	-	-	4	3	37	
846	636	-	-	-	-	-	-	4	4	43	
946	736	-	-	-	-	-	-	4	5	48	
1046	836	-	-	-	-	-	-	4	6	54	
1196	986	-	-	-	-	-	-	4	7	63	
1098	807	-	-	-	-	-	-	6	8	131	
1198	907	-	-	-	-	-	-	6	9	145	
1298	1007	-	-	-	-	-	-	6	10	159	
1398	1107	-	-	-	-	-	-	6	11	172	
1498	1207	-	-	-	-	-	-	6	12	186	
1598	1307	-	-	-	-	-	-	6	13	200	

Kugeldrehverbindung

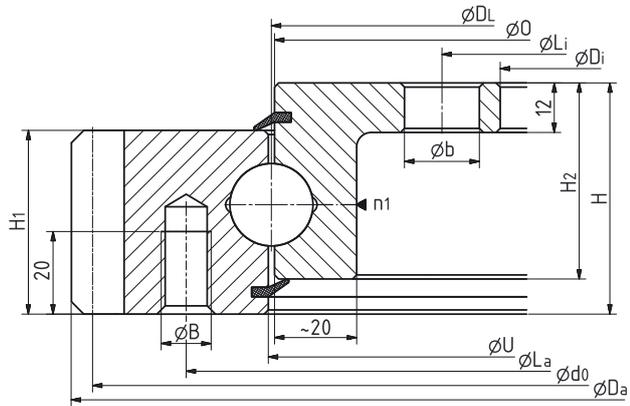
Grenzlastdiagramm, Statische Tragfähigkeit

--- Schraubenkurve  
 — Laufbahnkurve



## KUDVF | 1-reihig | außenverzahnt

Wälzkörper-Ø 20mm - 30mm



Typ	Abmessungen							Befestigungsbohrungen Außenring			Befestigungsbohrungen Innenring		
	Da	Di	H	H1	H2	O	U	La	B	Anzahl	Li	b	Anzahl
	[mm]							[mm]			[mm]		
KUDVF 414/56-304.503,3-20.11	503.3	304	56	44.5	47.5	412.5	415.5	455	M12	10	332	18	12
KUDVF 544/56-434.640,3-20.11	640.3	434	56	44.5	47.5	542.5	545.5	585	M12	14	462	18	14
KUDVF 644/56-534.742,3-20.11	742.3	534	56	44.5	47.5	642.5	645.5	685	M12	16	562	18	16
KUDVF 744/56-634.838,1-20.11	838.1	634	56	44.5	47.5	742.5	745.5	785	M12	18	662	18	16
KUDVF 844/56-734.950,1-20.11	950.1	734	56	44.5	47.5	842.5	845.5	885	M12	18	762	18	18
KUDVF 944/56-834.1046,1-20.11	1046.1	834	56	44.5	47.5	942.5	945.5	985	M12	20	862	18	20
KUDVF 1094/56-984.1198,1-20.11	1198.1	984	56	44.5	47.5	1092.5	1095.5	1135	M12	22	1012	18	20
KUDVF 955/90-805.1096,2-30.11	1096.2	805	90	71	71	956.5	953.5	1016	M20	30	845	22	30
KUDVF 1055/90-905.1198-30.11	1198	905	90	71	71	1056.5	1053.5	1116	M20	30	945	22	30
KUDVF 1155/90-1005.1298-30.11	1298	1005	90	71	71	1156.5	1153.5	1216	M20	36	1045	22	36
KUDVF 1255/90-1105.1398-30.11	1398	1105	90	71	71	1256.5	1253.5	1316	M20	42	1145	22	42
KUDVF 1355/90-1205.1498-30.11	1498	1205	90	71	71	1356.5	1356.5	1416	M20	42	1245	22	42
KUDVF 1455/90-1305.1598-30.11	1598	1305	90	71	71	1456.5	1456.5	1516	M20	48	1345	22	48

\* Lager optional mit Zentrierung lieferbar; Außendurchmesser mit -IT8 und Innendurchmesser mit +IT8 toleriert;  
Wälzkörper Ø 20: Zentrierhöhe für Da\* und Di\* 10 mm, für U\* min. 4,5 mm, Axialspiel 0...0,53 mm, Radialspiel 0...0,3 mm  
Wälzkörper Ø 25: Zentrierhöhe für Da\* und Di\* 15 mm, für U\* min. 15 mm, Axialspiel 0,05...0,24 mm, Radialspiel 0,3...0,13 mm

- 1) Modul
- 2) Zähnezah
- 3) Profilverschiebungsfaktor

## KUDVF außenverzahnt

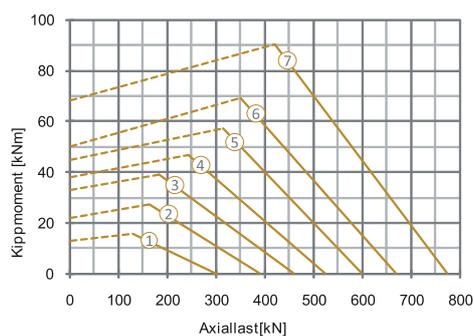
Wälzkörper-Ø 20mm - 30mm  
 Verzahnung außenverzahnt  
 Kugelreihen 1-reihig



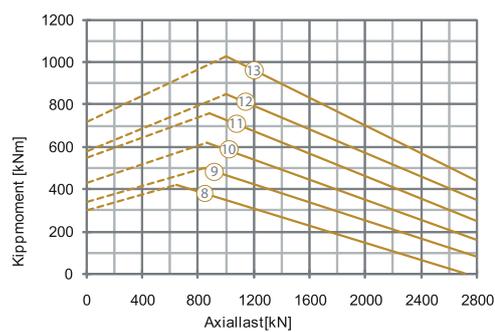
Zentrierungen		Verzahnung und Zahnkräfte					Schmier- nippel	Kurve		
U*	Di*	do	m <sup>1)</sup>	z <sup>2)</sup>	x <sup>3)</sup>	Fz norm	Fz max	n1	Pos.	Gewicht
[mm]		[mm]				[kN]	[kN]			[kg]
417	306	495	5	99	0	16	24	4	1	30
547	436	630	6	105	0	21	32	4	2	42
647	536	732	6	122	0	21	32	4	3	49
747	636	828	6	138	0	21	32	4	4	55
847	736	936	8	117	0	28	42	4	5	66
947	836	1032	8	129	0	28	42	4	6	72
1097	986	1184	8	148	0	28	42	4	7	84
955	807	1080	9	120	0	33	66	6	8	165
1055	907	1180	10	118	0	37	74	6	9	183
1155	1007	1280	10	128	0	37	74	6	10	200
1255	1107	1380	10	138	0	37	74	6	11	216
1355	1207	1480	10	148	0	37	74	6	12	234
1455	1307	1580	10	158	0	37	74	6	13	250

Kugeldrehverbindung

Grenzlastdiagramm, Statische Tragfähigkeit

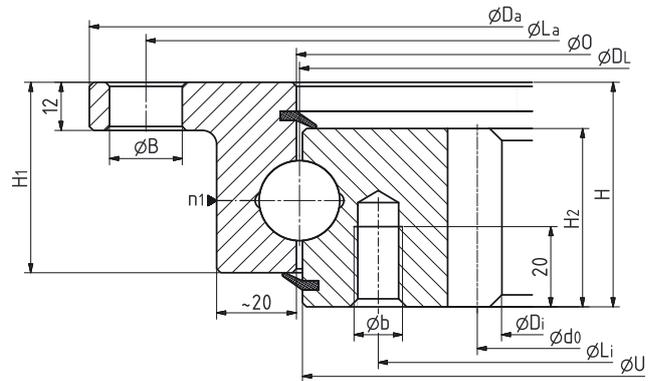


--- Schraubenkurve  
 — Laufbahnkurve



## KUDVF | 1-reihig | innenverzahnt

Wälzkörper-Ø 20mm - 30mm



Typ	Abmessungen							Befestigungsbohrungen Außenring			Befestigungsbohrungen Innenring		
	Da	Di	H	H1	H2	O	U	La	B	Anzahl	Li	b	Anzahl
	[mm]							[mm]			[mm]		
KUDVF 414/56-325.518-20.12	518	325	56	47.5	44.5	415.5	412.5	490	18	8	375	M12	12
KUDVF 544/56-444.648-20.12	648	444	56	47.5	44.5	545.5	542.5	620	18	10	505	M12	16
KUDVF 644/56-546.748-20.12	748	546	56	47.5	44.5	645.5	642.5	720	18	12	605	M12	18
KUDVF 744/56-648.848-20.12	848	648	56	47.5	44.5	745.5	742.5	820	18	12	705	M12	20
KUDVF 844/56-736.948-20.12	948	736	56	47.5	44.5	845.5	842.5	920	18	14	805	M12	20
KUDVF 944/56-840.1048-20.12	1048	840	56	47.5	44.5	945.5	942.5	1020	18	16	905	M12	22
KUDVF 1094/56-984.1198-20.12	1198	984	56	47.5	44.5	1095.5	1092.5	1170	18	16	1055	M12	24
KUDVF 955/90-812.1100-30.12	1100	812	90	71	71	953.5	956.5	1060	22	30	894	M20	30
KUDVF 1055/90-912.1200-30.12	1200	912	90	71	71	1053.5	1056.5	1160	22	30	994	M20	30
KUDVF 1155/90-1012.1300-30.12	1300	1012	90	71	71	1153.5	1156.5	1260	22	36	1094	M20	36
KUDVF 1255/90-1112.1400-30.12	1400	1112	90	71	71	1253.5	1256.5	1360	22	42	1194	M20	42
KUDVF 1355/90-1212.1500-30.12	1500	1212	90	71	71	1353.5	1356.5	1460	22	42	1294	M20	42
KUDVF 1455/90-1310.1600-30.12	1600	1310	90	71	71	1453.5	1456.5	1560	22	48	1394	M20	48

\* Lager optional mit Zentrierung lieferbar; Außendurchmesser mit -IT8 und Innendurchmesser mit +IT8 toleriert;  
 Wälzkörper Ø 20: Zentrierhöhe für Da\* und Di\* 10 mm, für U\* min. 4,5 mm, Axialspiel 0...0,53 mm, Radialspiel 0...0,3 mm  
 Wälzkörper Ø 25: Zentrierhöhe für Da\* und Di\* 15 mm, für U\* min. 15 mm, Axialspiel 0,05...0,24 mm, Radialspiel 0,3...0,13 mm

- 1) Modul
- 2) Zähnezahl
- 3) Profilerschiebungsfaktor

## KUDVF innenverzahnt

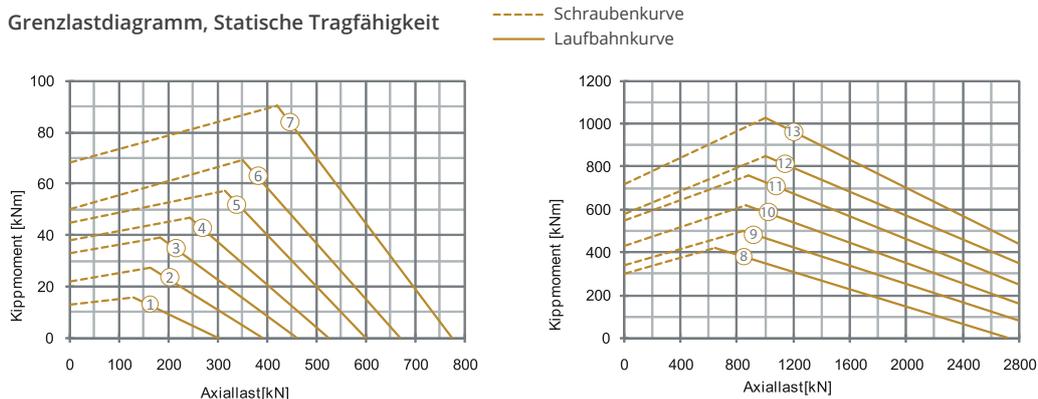
Wälzkörper-Ø 20mm - 30mm  
 Verzahnung innenverzahnt  
 Kugelreihen 1-reihig



Zentrierungen		Verzahnung und Zahnkräfte						Schmier- nippel	Kurve	
Da*	U*	do	m <sup>1)</sup>	z <sup>2)</sup>	x <sup>3)</sup>	Fz norm	Fz max	n1	Pos.	Gewicht
[mm]		[mm]				[kN]	[kN]			[kg]
516	411	335	5	67	0	18	26	4	1	28
646	541	456	6	76	0	24	35	4	2	38
746	641	558	6	93	0	24	35	4	3	45
846	741	660	6	110	0	24	35	4	4	52
946	841	752	8	94	0	31	47	4	5	62
1046	941	856	8	107	0	31	47	4	6	68
1196	1091	1000	8	125	0	31	47	4	7	82
1098	955	830	10	83	0	39	77	6	8	159
1198	1055	930	10	93	0	39	77	6	9	176
1298	1155	1030	10	103	0	39	77	6	10	192
1398	1255	1130	10	113	0	39	77	6	11	208
1498	1355	1230	10	123	0	39	77	6	12	226
1598	1455	1330	10	133	0	39	77	6	13	243

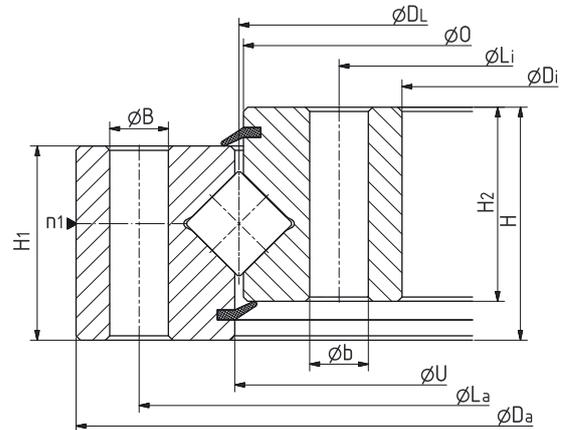
Kugeldrehverbindung

Grenzlastdiagramm, Statische Tragfähigkeit



## KRDV | 1-reihig | unverzahnt

Wälzkörper-Ø 14mm



Typ	Abmessungen							Befestigungsbohrungen Außenring			Befestigungsbohrungen Innenring		
	Da*	Di*	H	H1	H2	O	U	La	B	Anzahl	Li	b	Anzahl
	[mm]							[mm]			[mm]		
KRDV 414/56-344.484-14.10	484	344	56	44.5	44.5	413	415	460	14	24	368	14	24
KRDV 544/56-474.614-14.10	614	474	56	44.5	44.5	543	545	590	14	32	498	14	32
KRDV 644/56-574.714-14.10	714	574	56	44.5	44.5	643	645	690	14	36	598	14	36
KRDV 744/56-674.814-14.10	814	674	56	44.5	44.5	743	745	790	14	40	698	14	40
KRDV 844/56-774.914-14.10	914	774	56	44.5	44.5	843	845	890	14	40	798	14	40
KRDV 944/56-874.1014-14.10	1014	874	56	44.5	44.5	943	945	990	14	44	898	14	44
KRDV 1094/56-1024.1164-14.10	1164	1024	56	44.5	44.5	1093	1095	1140	14	48	1048	14	48

\* Lager optional mit Zentrierung lieferbar; Außendurchmesser mit -IT7 und Innendurchmesser mit +IT7 toleriert; Wälzkörper Ø 14: Zentrierhöhe für Da\* und Di\* 10 mm, für U\* min. 4,5 mm, Lager grundsätzlich Vorgespannt

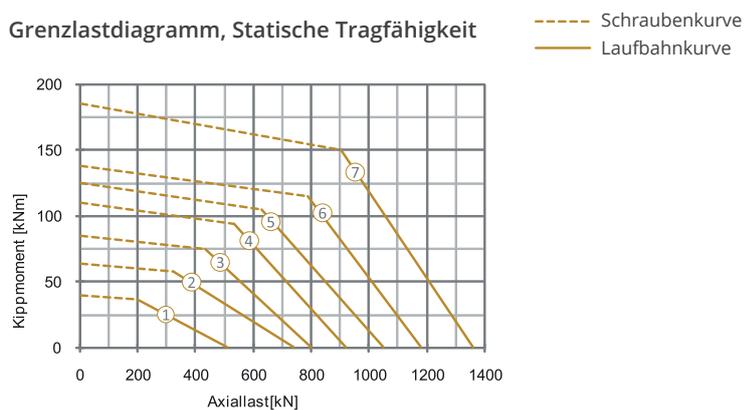
## KRDV unverzahnt

Wälzkörper-Ø      14mm  
 Verzahnung            unverzahnt  
 Kugelreihen          1-reihig



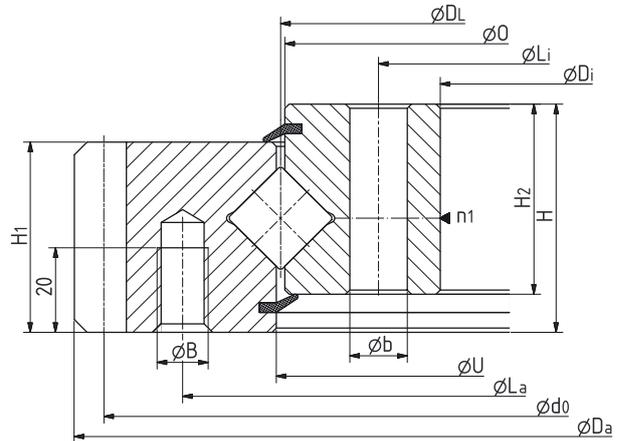
Laufgenauigkeit		Verzahnung und Zahnkräfte						Schmier- nippel	Kurve	
axial	radial	do	m <sup>1)</sup>	z <sup>2)</sup>	x <sup>3)</sup>	Fz norm	Fz max	n1	Pos.	Gewicht
[mm]		[mm]				[kN]	[kN]			[kg]
0.04	0.06	-	-	-	-	-	-	4	1	28
0.04	0.07	-	-	-	-	-	-	4	2	38
0.05	0.08	-	-	-	-	-	-	4	3	44
0.05	0.09	-	-	-	-	-	-	4	4	52
0.06	0.09	-	-	-	-	-	-	4	5	60
0.06	0.11	-	-	-	-	-	-	4	6	67
0.07	0.11	-	-	-	-	-	-	4	7	77

### Grenzlastdiagramm, Statische Tragfähigkeit



## KRDV | 1-reihig | außenverzahnt

Wälzkörper-Ø 14mm



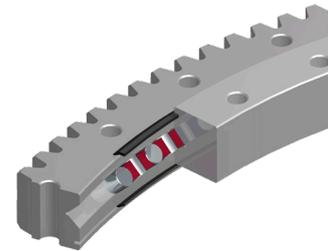
Typ	Abmessungen							Befestigungsbohrungen Außenring			Befestigungsbohrungen Innenring		
	Da	Di*	H	H1	H2	O	U*	La	B	Anzahl	Li	b	Anzahl
	[mm]							[mm]			[mm]		
KRDV 414/56-344-503,3-14.11	503.3	344	56	44.5	44.5	413	417	455	M12	20	368	14	24
KRDV 544/56-474-640,3-14.11	640.3	474	56	44.5	44.5	543	547	585	M12	28	498	14	32
KRDV 644/56-574-742,3-14.11	742.3	574	56	44.5	44.5	643	647	685	M12	32	598	14	36
KRDV 744/56-674-838,1-14.11	838.1	674	56	44.5	44.5	743	747	785	M12	36	698	14	40
KRDV 844/56-774-950,1-14.11	950.1	774	56	44.5	44.5	843	847	885	M12	36	798	14	40
KRDV 944/56-874-1046,1-14.11	1046.1	874	56	44.5	44.5	943	947	985	M12	40	898	14	44
KRDV 1094/56-1024-1198,1-14.11	1198.1	1024	56	44.5	44.5	1093	1097	1135	M12	44	1048	14	48

Lager optional mit Zentrierung lieferbar; Außendurchmesser mit -IT7 und Innendurchmesser mit +IT7 toleriert; Wälzkörper Ø 14: Zentrierhöhe für Da\* und Di\* 10 mm, für U\* min. 4,5 mm, Lager grundsätzlich vorgespannt

- 1) Modul
- 2) Zähnezahl
- 3) Profilverchiebungsfaktor

## KRDV außenverzahnt

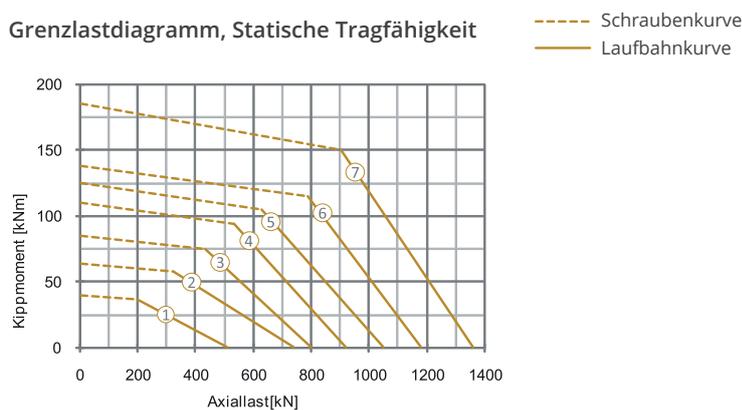
Wälzkörper-Ø      14mm  
 Verzahnung            außenverzahnt  
 Kugelreihen          1-reihig



Laufgenauigkeit		Verzahnung und Zahnkräfte						Schmier- nippel	Kurve	
axial	radial	do	m <sup>1)</sup>	z <sup>2)</sup>	x <sup>3)</sup>	Fz norm	Fz max	n1	Pos.	Gewicht
[mm]		[mm]				[kN]	[kN]			[kg]
0.04	0.06	495	5	99	0	16	24	4	1	32
0.04	0.07	630	6	105	0	21	32	4	2	44
0.05	0.08	732	6	122	0	21	32	4	3	52
0.05	0.08	828	6	138	0	21	32	4	4	59
0.05	0.09	936	8	117	0	28	42	4	5	71
0.06	0.09	1032	8	129	0	28	42	4	6	77
0.07	0.11	1184	8	148	0	28	42	4	7	91

Kreuzrollendrehverbindung

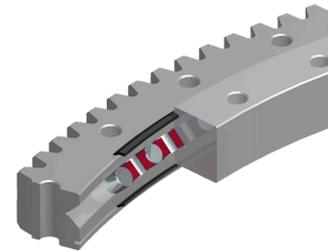
Grenzlastdiagramm, Statische Tragfähigkeit





Wälzkörper-Ø      20mm - 25mm  
 Verzahnung            außenverzahnt  
 Kugelreihen          1-reihig

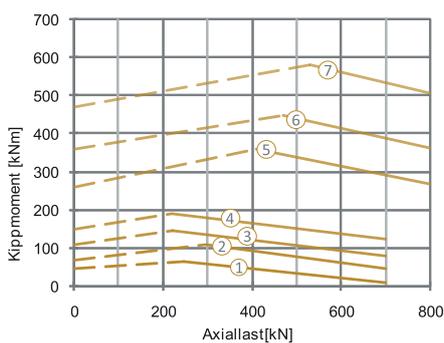
## KRDV außenverzahnt



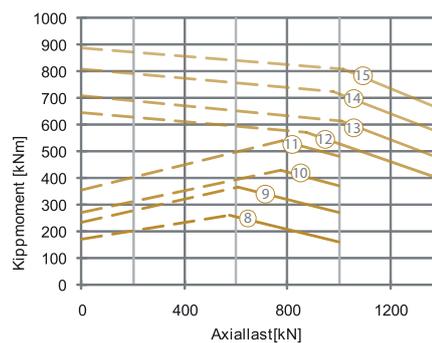
Laufgenauigkeit		Verzahnung und Zahnkräfte						Schmier- nippel	Kurve	
axial	radial	do	m <sup>1)</sup>	z <sup>2)</sup>	x <sup>3)</sup>	Fz norm	Fz max	n1	Pos.	Gewicht
[mm]		[mm]				[kN]	[kN]			[kg]
-	-	546	6	91	0.5	20	40	4	1	49
-	-	660	6	110	0.5	20	40	4	2	62
-	-	736	8	92	0.5	27	54	4	3	76
-	-	816	8	102	0.5	27	54	4	4	85
-	-	1024	8	128	0.5	27	54	4	5	114
-	-	1140	10	114	0.5	51	102	4	6	130
-	-	1290	10	129	0.5	51	102	6	7	151
-	-	876	6	146	0.5	25	50	4	8	116
-	-	1008	8	126	0.5	33	66	5	9	144
-	-	1096	8	137	0.5	33	66	5	10	155
-	-	1200	10	120	0.5	40	80	6	11	178
-	-	1250	10	125	0.5	40	80	6	12	195
-	-	1310	10	131	0.5	40	80	6	13	206
-	-	1380	10	138	0.5	40	80	8	14	216
-	-	1464	12	122	0.5	60	120	8	15	247

I Kreuzrollendrehverbindung

Grenzlastdiagramm, Statische Tragfähigkeit

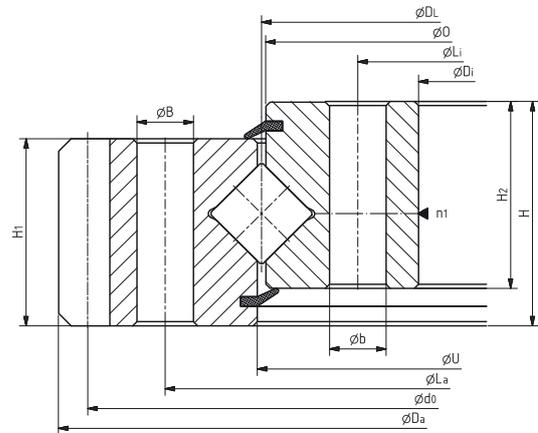


- - - - - Schraubenkurve  
 ———— Laufbahnkurve



## KRDV | 1-reihig | außenverzahnt

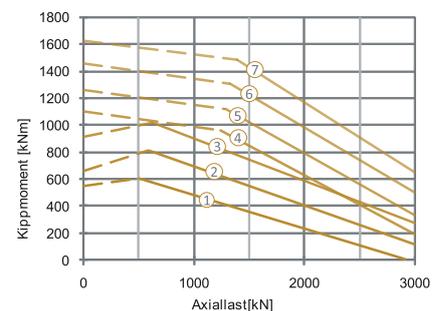
Wälzkörper-Ø 28mm - 45mm



Typ	Abmessungen							Befestigungsbohrungen Außenring			Befestigungsbohrungen Innenring		
	Da	Di	H	H1	H2	O	U	La	B	Anzahl	Li	b	Anzahl
	[mm]							[mm]			[mm]		
KRDV 1030/80-906-1198,0-28.11	1198.0	906	80	71	71	1026	1030	1106	22	32	950	22	32
KRDV 1175/80-1052-1353,6-28.11	1353.6	1052	80	71	71	1172	1176	1252	22	36	1096	22	36
KRDV 1350/80-1228-1533,6-28.11	1533.6	1228	80	71	71	1348	1352	1428	22	42	1272	22	42
KRDV 1400/80-1266-1593,6-28.11	1593.6	1266	80	71	71	1398	1402	1482	26	36	1318	26	36
KRDV 1500/80-1366-1689,6-28.11	1689.6	1366	80	71	71	1498	1502	1582	26	40	1418	26	40
KRDV 1600/80-1466-1803,2-28.11	1803.2	1466	80	71	71	1598	1602	1682	26	40	1518	26	40
KRDV 1700/80-1566-1915,2-28.11	1915.2	1566	80	71	71	1698	1702	1782	26	44	1618	26	44
KRDV 1560/100-1401-1789,2-36.11	1789.2	1401	100	90	90	1558	1562	1659	30	40	1461	30	40
KRDV 1700/100-1529-1943,2-36.11	1943.2	1529	100	90	90	1698	1702	1805	33	32	1595	33	32
KRDV 1800/100-1629-2041,2-36.11	2041.2	1629	100	90	90	1798	1802	1905	33	36	1695	33	36
KRDV 1900/100-1729-2139,2-36.11	2139.2	1729	100	90	90	1898	1902	2005	33	36	1795	33	36
KRDV 2000/100-1829-2237,2-36.11	2237.2	1829	100	90	90	1998	2002	2105	33	40	1895	33	40
KRDV 2280/100-2121-2503,2-36.11	2503.2	2121	100	90	90	2278	2282	2379	33	54	2181	33	54
KRDV 2445/100-2286-2684,2-36.11	2684.2	2286	100	90	90	2443	2447	2544	33	60	2346	33	60
KRDV 2240/119-2057-2516,4-45.11	2516.4	2057	119	109	109	2237	2243	2357	33	48	2123	33	48
KRDV 2365/119-2183-2642,4-4	2642.4	2183	119	109	109	2363	2369	2483	33	52	2249	33	52
KRDV 2510/119-2327-2786,4-45.11	2786.4	2327	119	109	109	2507	2513	2627	33	56	2393	33	56
KRDV 2655/119-2471-2930,4-45.11	2930.4	2471	119	109	109	2651	2657	2771	33	60	2537	33	60
KRDV 2765/119-2583-3056,0-45.11	3056.0	2583	119	109	109	2762	2768	2881	33	60	2649	33	60
KRDV 3000/119-2818-3296,0-45.11	3296.0	2818	119	109	109	2997	3003	3116	33	66	2884	33	66

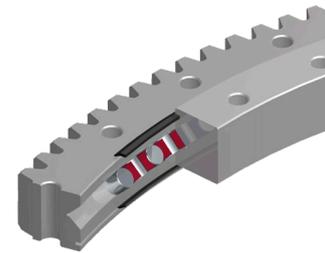
- 1) Modul
- 2) Zähnezahl
- 3) Profilverchiebungsfaktor

Grenzladdiagramm, Statische Tragfähigkeit



Wälzkörper-Ø      28mm - 45mm  
 Verzahnung            außenverzahnt  
 Kugelreihen          1-reihig

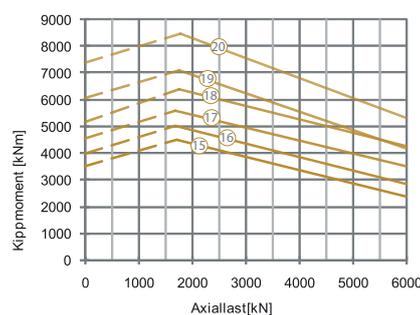
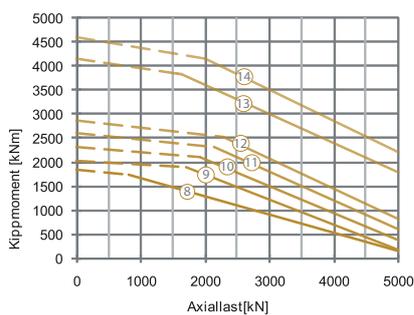
## KRDV außenverzahnt



Kreuzrollendrehverbindung

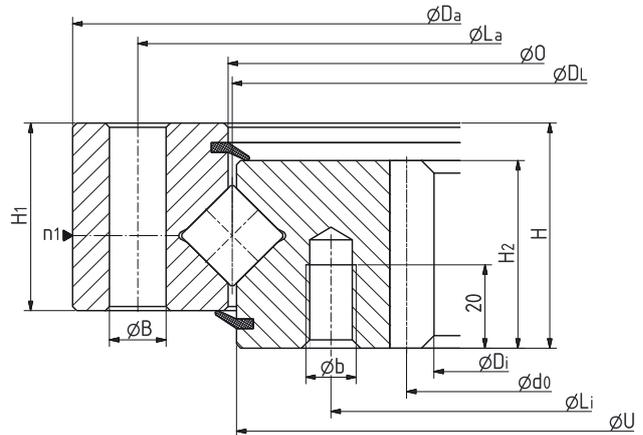
Laufgenauigkeit		Verzahnung und Zahnkräfte						Schmier- nippel	Kurve	
axial	radial	do	m <sup>1)</sup>	z <sup>2)</sup>	x <sup>3)</sup>	Fz norm	Fz max	n1	Pos.	Gewicht
[mm]		[mm]				[kN]	[kN]			[kg]
-	-	1170	10	117	0.5	51	102	4	1	219
-	-	1320	12	110	0.5	54	107	6	2	257
-	-	1500	12	125	0.5	54	107	6	3	300
-	-	1560	12	130	0.5	54	107	6	4	332
-	-	1656	12	138	0.5	54	107	8	5	349
-	-	1764	14	126	0.5	62	125	8	6	388
-	-	1876	14	134	0.5	62	125	11	7	431
-	-	1750	14	125	0.5	80	160	8	8	564
-	-	1904	14	136	0.5	80	160	8	9	653
-	-	2002	14	143	0.5	80	160	9	10	685
-	-	2100	14	150	0.5	80	160	9	11	721
-	-	2198	14	157	0.5	80	160	9	12	749
-	-	2464	14	176	0.5	80	160	9	13	804
-	-	2640	16	165	0.5	132	264	10	14	896
-	-	2466	18	137	0.5	125	250	8	15	1122
-	-	2592	18	144	0.5	125	250	9	16	1182
-	-	2736	18	152	0.5	125	250	10	17	1258
-	-	2880	18	160	0.5	125	250	10	18	1329
-	-	3000	20	150	0.5	191	382	10	19	1434
-	-	3240	20	162	0.5	191	382	11	20	1558

- - - - - Schraubenkurve  
 ———— Laufbahnkurve



## KRDV | 1-reihig | innenverzahnt

Wälzkörper-Ø 14mm



Typ	Abmessungen							Befestigungsbohrungen Außenring			Befestigungsbohrungen Innenring		
	Da*	Di	H	H1	H2	O	U*	La	B	Anzahl	Li	b	Anzahl
	[mm]							[mm]			[mm]		
KRDV 414/56-325-484-14.12	484	325	56	44.5	44.5	415	411	460	14	24	375	M12	24
KRDV 544/56-444-614-14.12	614	444	56	44.5	44.5	545	541	590	14	32	505	M12	32
KRDV 644/56-546-714-14.12	714	546	56	44.5	44.5	645	641	690	14	36	605	M12	36
KRDV 744/56-648-814-14.12	814	648	56	44.5	44.5	745	741	790	14	40	705	M12	40
KRDV 844/56-736-914-14.12	914	736	56	44.5	44.5	845	841	890	14	40	805	M12	40
KRDV 944/56-840-1014-14.12	1014	840	56	44.5	44.5	945	941	990	14	44	905	M12	44
KRDV 1094/56-984-1164-14.12	1164	984	56	44.5	44.5	1095	1091	1140	14	48	1055	M12	48

Lager optional mit Zentrierung lieferbar; Außendurchmesser mit -IT7 und Innendurchmesser mit +IT7 toleriert; Wälzkörper Ø 14; Zentrierhöhe für Da\* und Di\* 10 mm, für U\* min. 4,5 mm, Lager grundsätzlich Vorgespannt

- 1) Modul
- 2) Zähnezahl
- 3) Profilverchiebungsfaktor

## KRDV inneverzahnt

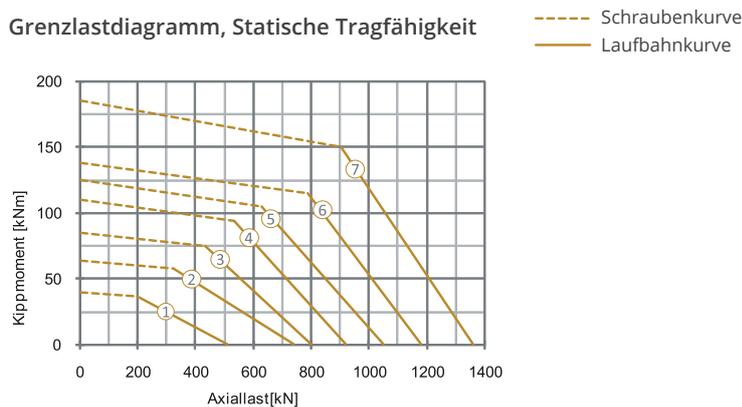
Wälzkörper-Ø      14mm  
 Verzahnung            innenverzahnt  
 Kugelreihen          1-reihig



Laufgenauigkeit		Verzahnung und Zahnkräfte						Schmier- nippel	Kurve	
axial	radial	do	m <sup>1)</sup>	z <sup>2)</sup>	x <sup>3)</sup>	Fz norm	Fz max	n1	Pos.	Gewicht
[mm]		[mm]				[kN]	[kN]			[kg]
0.04	0.06	335	5	67	0	18	26	4	1	31
0.04	0.07	456	6	76	0	24	35	4	2	43
0.05	0.08	558	6	96	0	24	35	4	3	50
0.05	0.09	660	6	110	0	24	35	4	4	58
0.06	0.09	752	8	94	0	31	47	4	5	69
0.06	0.11	856	8	107	0	31	47	4	6	76
0.07	0.11	1000	8	125	0	31	47	4	7	91

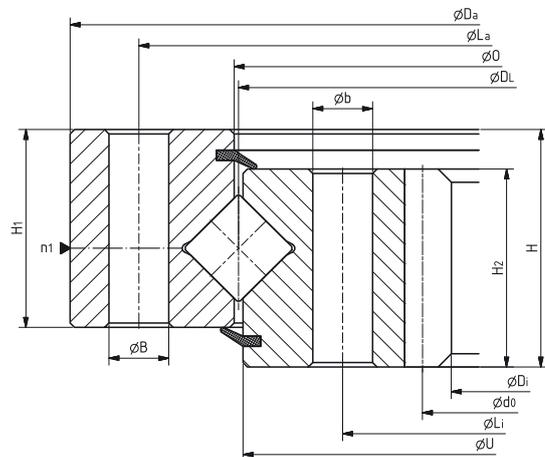
Kreuzrollendrehverbindung

Grenzlastdiagramm, Statische Tragfähigkeit



## KRDV | 1-reihig | innenverzahnt

Wälzkörper-Ø 20mm - 25mm



Typ	Abmessungen							Befestigungsbohrungen Außenring			Befestigungsbohrungen Innenring		
	Da	Di	H	H1	H2	O	U	La	B	Anzahl	Li	b	Anzahl
	[mm]							[mm]			[mm]		
KRDV 450/62-336-536-20.12	536	336	62	53	53	452	448	505	15.5	16	395	15.5	16
KRDV 560/62-444-646-20.12	646	444	62	53	53	562	558	615	15.5	20	505	15.5	20
KRDV 630/62-496-722-20.12	722	496	62	53	53	632	628	687	17.5	20	573	17.5	20
KRDV 710/62-576-802-20.12	802	576	62	53	53	712	708	767	17.5	24	653	17.5	24
KRDV 915/62-784-1006-20.12	1006	784	62	53	53	916	912	971	17.5	28	857	17.5	28
KRDV 1030/62-880-1120-20.12	1120	880	62	53	53	1030	1026	1086	17.5	32	971	17.5	32
KRDV 1175/62-1030-1266-20.12	1266	1030	62	53	53	1176	1172	1231	17.5	36	1117	17.5	36
KRDV 765/73-636-866-25.12	866	636	73	64	64	766	762	830	17.5	24	698	17.5	24
KRDV 885/73-744-988-25.12	988	744	73	64	64	888	884	952	17.5	30	820	17.5	30
KRDV 980/73-840-1082-25.12	1082	840	73	64	64	982	978	1046	17.5	30	914	17.5	30
KRDV 1077/73-920-1179-25.12	1179	920	73	64	64	1079	1075	1143	17.5	36	1011	17.5	36
KRDV 1120/73-960-1232-25.12	1232	960	73	64	64	1122	1118	1188	22	36	1052	22	36
KRDV 1180/73-1020-1292-25.12	1292	1020	73	64	64	1182	1178	1248	22	36	1112	22	36
KRDV 1250/73-1090-1362-25.12	1362	1090	73	64	64	1252	1248	1318	22	40	1182	22	40
KRDV 1320/73-1140-1432-25.12	1432	1140	73	64	64	1322	1318	1388	22	40	1252	22	40

- 1) Modul
- 2) Zähnezahl
- 3) Profilerschiebungsfaktor

## KRDV innenverzahnt

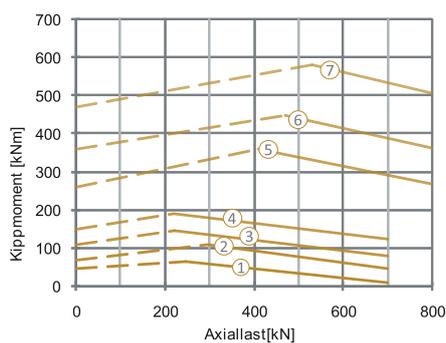
Wälzkörper-Ø      20mm - 25mm  
 Verzahnung            innenverzahnt  
 Kugelreihen          1-reihig



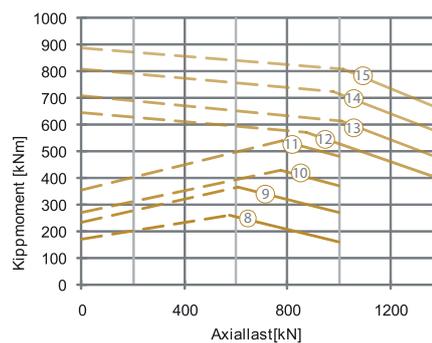
Laufgenauigkeit		Verzahnung und Zahnkräfte						Schmier- nippel	Kurve	
axial	radial	do	m <sup>1)</sup>	z <sup>2)</sup>	x <sup>3)</sup>	Fz norm	Fz max	n1	Pos.	Gewicht
[mm]		[mm]				[kN]	[kN]			[kg]
-	-	342	6	57	-0.5	20	40	4	1	48
-	-	450	6	75	-0.5	20	40	4	2	60
-	-	504	8	63	-0.5	27	54	4	3	75
-	-	584	8	73	-0.5	27	54	4	4	84
-	-	792	8	99	-0.5	27	54	4	5	109
-	-	890	10	89	-0.5	51	102	4	6	131
-	-	1040	10	104	-0.5	51	102	6	7	146
-	-	642	6	107	-0.5	25	50	4	8	113
-	-	752	8	94	-0.5	33	66	5	9	138
-	-	848	8	106	-0.5	33	66	5	10	152
-	-	930	10	93	-0.5	40	80	6	11	177
-	-	970	10	97	-0.5	40	80	6	12	192
-	-	1030	10	103	-0.5	40	80	6	13	202
-	-	1100	10	110	-0.5	40	80	6	14	213
-	-	1152	12	96	-0.5	48	96	6	15	240

I Kreuzrollendrehverbindung

Grenzlastdiagramm, Statische Tragfähigkeit

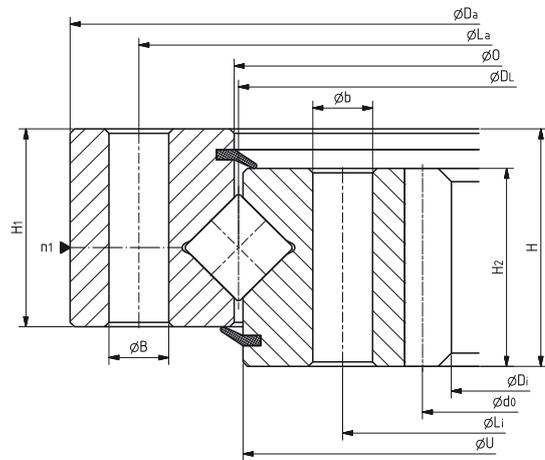


--- Schraubenkurve  
— Laufbahnkurve



# KRDV | 1-reihig | innenverzahnt

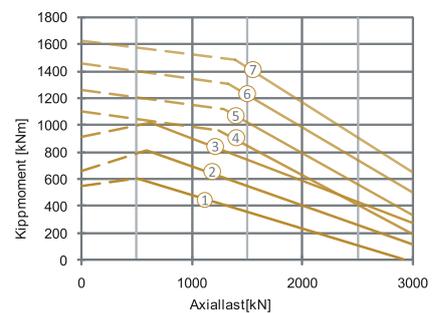
Wälzkörper-Ø 28mm - 45mm



Typ	Abmessungen							Befestigungsbohrungen Außenring			Befestigungsbohrungen Innenring		
	Da	Di	H	H1	H2	O	U	La	B	Anzahl	Li	b	Anzahl
	[mm]							[mm]			[mm]		
KRDV 1030/80-860-1150-28.12	1150	860	80	71	71	1030	1026	1106	22	32	950	22	32
KRDV 1175/80-984-1296-28.12	1296	984	80	71	71	1176	1172	1252	22	36	1096	22	36
KRDV 1350/80-1164-1472-28.12	1472	1164	80	71	71	1352	1348	1428	22	42	1272	22	42
KRDV 1400/80-1200-1534-28.12	1534	1200	80	71	71	1402	1398	1482	26	36	1318	26	36
KRDV 1500/80-1308-1634-28.12	1634	1308	80	71	71	1502	1498	1582	26	40	1418	26	40
KRDV 1600/80-1386-1734-28.12	1734	1386	80	71	71	1602	1598	1682	26	40	1518	26	40
KRDV 1700/80-1498-1834-28.12	1834	1498	80	71	71	1702	1698	1782	26	44	1618	26	44
KRDV 1560/100-1330-1719-36.12	1719	1330	100	90	90	1562	1558	1659	30	40	1461	30	40
KRDV 1700/100-1456-1871-36.12	1871	1456	100	90	90	1702	1698	1805	33	32	1595	33	32
KRDV 1800/100-1554-1971-36.12	1971	1554	100	90	90	1802	1798	1905	33	36	1695	33	36
KRDV 1900/100-1652-2071-36.12	2071	1652	100	90	90	1902	1898	2005	33	36	1795	33	36
KRDV 2000/100-1764-2171-36.12	2171	1764	100	90	90	2002	1998	2105	33	40	1895	33	40
KRDV 2280/100-2032-2436-36.12	2436	2032	100	90	90	2282	2278	2379	33	54	2181	33	54
KRDV 2445/100-2192-2604-36.12	2604	2192	100	90	90	2447	2443	2544	33	60	2346	33	60
KRDV 2240/119-1962-2423-45.12	2423	1962	119	109	109	2243	2237	2357	33	48	2123	33	48
KRDV 2365/119-2088-2549-45.12	2549	2088	119	109	109	2369	2363	2483	33	52	2249	33	52
KRDV 2510/119-2232-2693-45.12	2693	2232	119	109	109	2513	2507	2627	33	56	2393	33	56
KRDV 2655/119-2376-2837-45.12	2837	2376	119	109	109	2657	2651	2771	33	60	2537	33	60
KRDV 2765/119-2480-2947-45.12	2947	2480	119	109	109	2768	2762	2881	33	60	2649	33	60
KRDV 3000/119-2700-3182-45.12	3182	2700	119	109	109	3003	2997	3116	33	66	2884	33	66

- 1) Modul
- 2) Zähnezahl
- 3) Profilverchiebungsfaktor

Grenzlstdiagramm, Statische Tragfähigkeit



## KRDV innenverzahnt

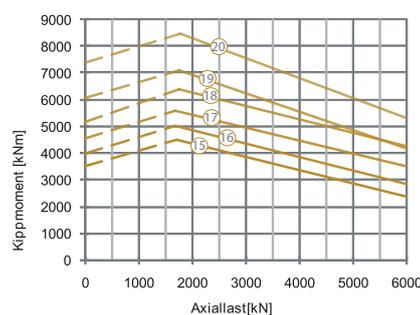
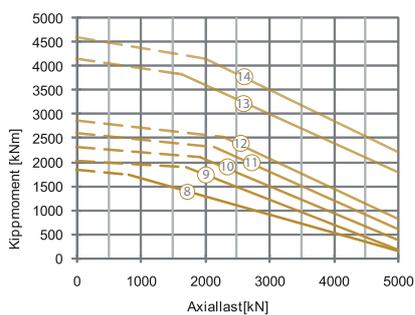
Wälzkörper-Ø      28mm - 45mm  
 Verzahnung            innenverzahnt  
 Kugelreihen          1-reihig



Kreuzrollendrehverbindung

Laufgenauigkeit		Verzahnung und Zahnkräfte						Schmier- nippel	Kurve	
axial	radial	do	m <sup>1)</sup>	z <sup>2)</sup>	x <sup>3)</sup>	Fz norm	Fz max	n1	Pos.	Gewicht
[mm]		[mm]				[kN]	[kN]			[kg]
-	-	870	10	87	-0.5	51	102	4	1	211
-	-	996	12	83	-0.5	54	107	6	2	258
-	-	1176	12	98	-0.5	54	107	6	3	293
-	-	1212	12	101	-0.5	54	107	6	4	330
-	-	1320	12	110	-0.5	54	107	8	5	343
-	-	1400	14	100	-0.5	62	125	8	6	391
-	-	1512	14	108	-0.5	62	125	10	7	398
-	-	1344	14	96	-0.5	80	160	8	8	548
-	-	1470	14	105	-0.5	80	160	8	9	636
-	-	1568	14	112	-0.5	80	160	9	10	675
-	-	1666	14	119	-0.5	80	160	9	11	720
-	-	1778	14	127	-0.5	80	160	9	12	731
-	-	2048	16	128	-0.5	132	264	9	13	827
-	-	2208	16	138	-0.5	132	264	10	14	908
-	-	1980	18	110	-0.5	125	250	8	15	1100
-	-	2106	18	117	-0.5	125	250	9	16	1160
-	-	2250	18	125	-0.5	125	250	10	17	1231
-	-	2394	18	133	-0.5	125	250	10	18	1302
-	-	2500	20	125	-0.5	191	382	10	19	1374
-	-	2720	20	136	-0.5	191	382	11	20	1547

- - - - - Schraubenkurve  
 ———— Laufbahnkurve

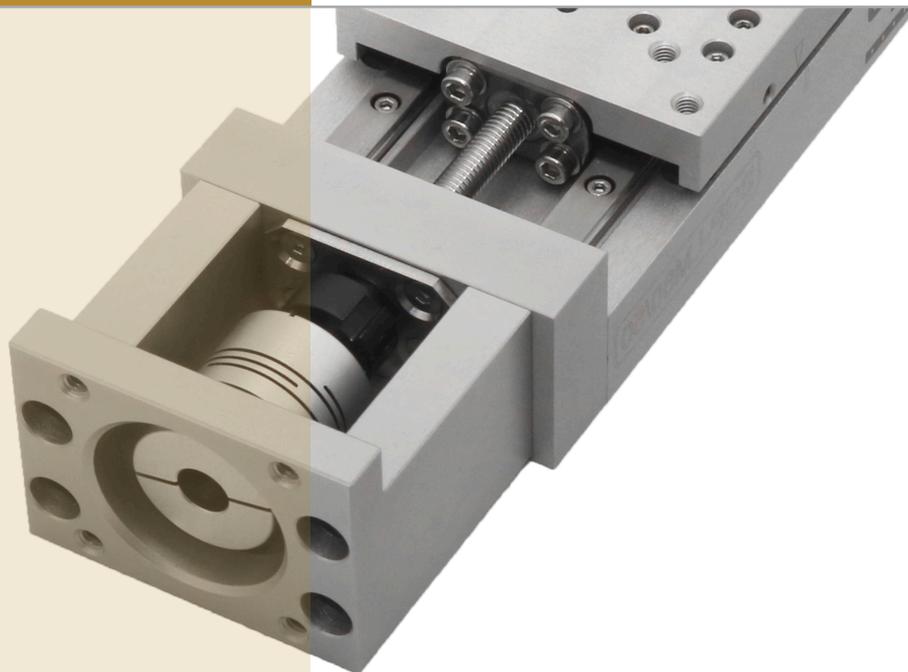


# PRÄZISIONS MINIATURTISCH

BGP-LM60  
BGP-LM24F  
BGP-LM24S

## BGP Miniatur-Präzisionstische

Die BGP Miniatur-Präzisionstische wurden 2019 entwickelt und eignen sich für die hochpräzise Verstellung leichter bis mittelschwerer Werkstücke in verschiedensten Anwendungsbereichen. Die Tische sind aufgebaut aus Elementen aus verzugsarmem Aluminium und weisen eine schwarz oder natur eloxierte Oberflächenbeschichtung auf. Die leicht vorgespannten, hochgenauen Miniaturführungen sorgen für einen präzisen Lauf. Die geschliffene Kugelgewindespindel ermöglicht eine präzise, spielfreie Verstellung des Tisches.



## BGP Präzisionstische

### 1. BGP-LM60

---

1.1 Produktübersicht	Seite	J3
1.2 BGP-LM60/50	Seite	J4
1.3 BGP-LM60/100	Seite	J5
1.3 BGP-LM60/165	Seite	J6

### 2. BGP-LM24F

---

2.1 Produktübersicht	Seite	J7
2.2 BGP-LM24F	Seite	J8

### 3. BGP-LM24S

---

3.1 Produktübersicht	Seite	J9
3.2 BGP-LM24S	Seite	J10

## 1.1 Produktübersicht



### Eigenschaften

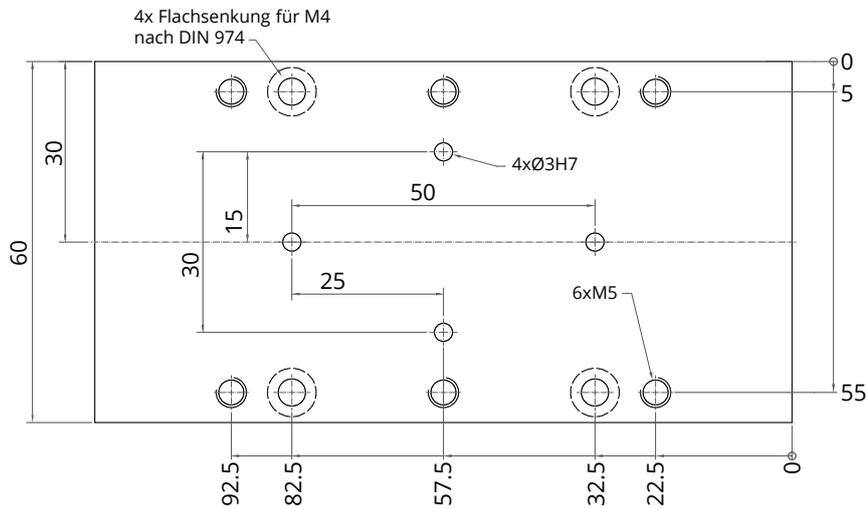
Der BGP Miniatur-Präzisionstisch wurde 2019 entwickelt und eignet sich für die hochpräzise Verstellung leichter bis mittelschwerer Werkstücke in verschiedensten Anwendungsbereichen. Der Tisch ist aufgebaut aus Elementen aus verzugsarmem Aluminium und schwarz oder natur eloxiert. Die leicht vorgespannten hochgenauen Miniaturführungen sorgen für einen präzisen Lauf. Die geschliffene 6x1 Kugelgewindespindel ermöglicht eine präzise, spielfreie Verstellung des Tisches.

Mit dem Präzisions-Schräggugellager mit ausgeprägtem Druckwinkel in gepaarter Lagerung in O-Lageranordnung stellen die BGP Lineartische durch die erhöhte Stützfläche eine hohe Steifigkeit sicher und sorgen für einen runden Lauf des Kugelgewindetriebs.

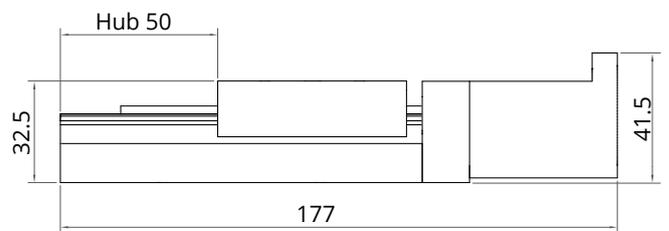
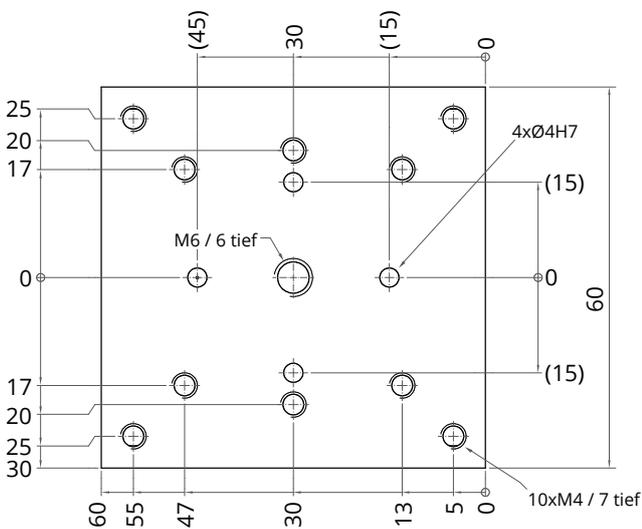
Die Motoraufnahme ist für die Montage der Beckhoff AM811X-Reihe ausgerichtet und ist anpassbar. Verschiedene Montagemöglichkeiten ermöglichen die Montage von oben sowie von unten.

## BGP-LM60/50

Gesamtlänge	177mm	Statische Tragzahl	530 N
Hub	50mm	Dynamische Tragzahl	380 N
Wiederholgenauigkeit	10 µm	Zul. dynamisches Moment quer	12 Nm
Motorvorbereitung	für Beckhoff AM811X	Zul. dynamisches Moment längs	10 Nm
Max. Drehzahl	3600 1/min	Zul. Temperaturbereich	-20 °C + 80 °C
Axiale Lastspitze	150 N		

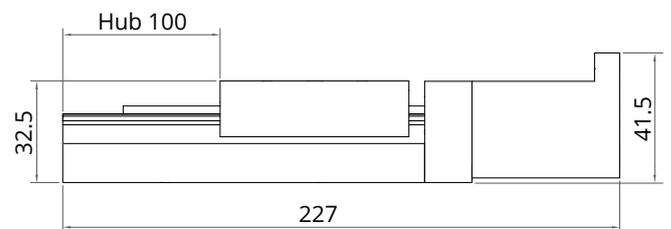
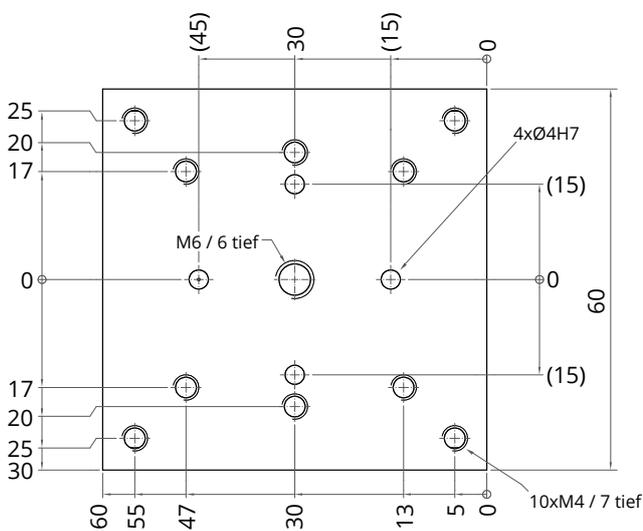
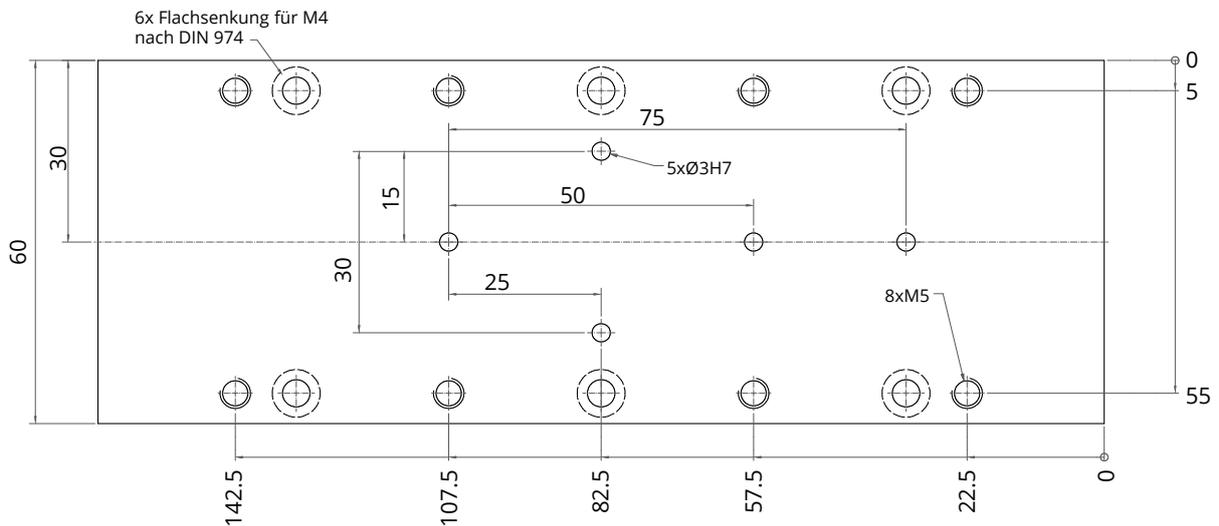


BGP-LM60



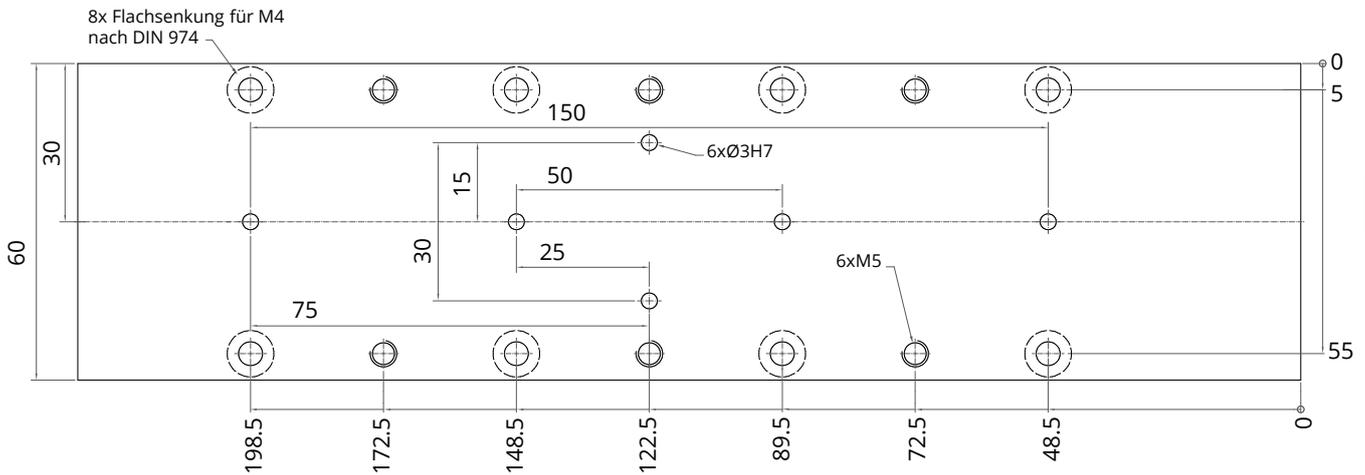
## BGP-LM60/100

Gesamtlänge	227mm	Statische Tragzahl	530 N
Hub	100mm	Dynamische Tragzahl	380 N
Wiederholgenauigkeit	20 µm	Zul. dynamisches Moment quer	12 Nm
Motorvorbereitung	für Beckhoff AM811X	Zul. dynamisches Moment längs	10 Nm
Max. Drehzahl	3600 1/min	Zul. Temperaturbereich	-20 °C + 80 °C
Axiale Lastspitze	150 N		

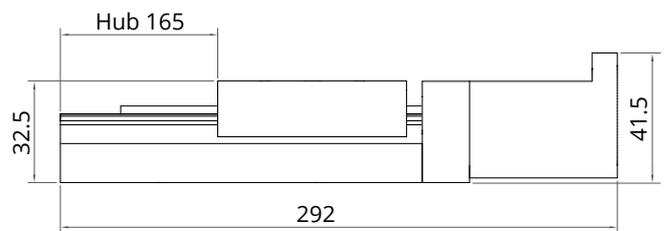
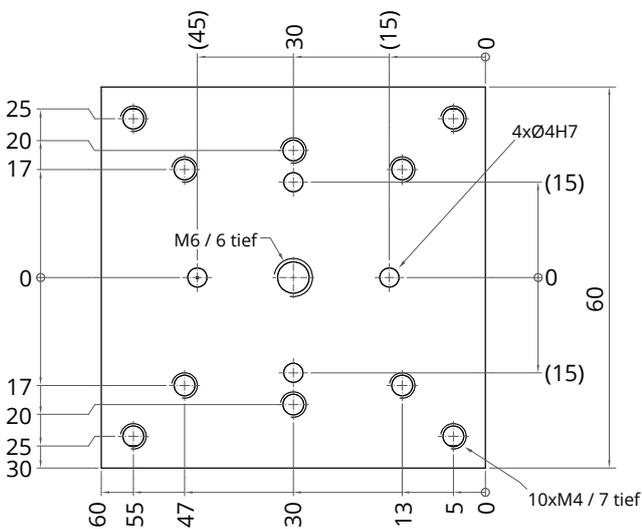


## BGP-LM60/165

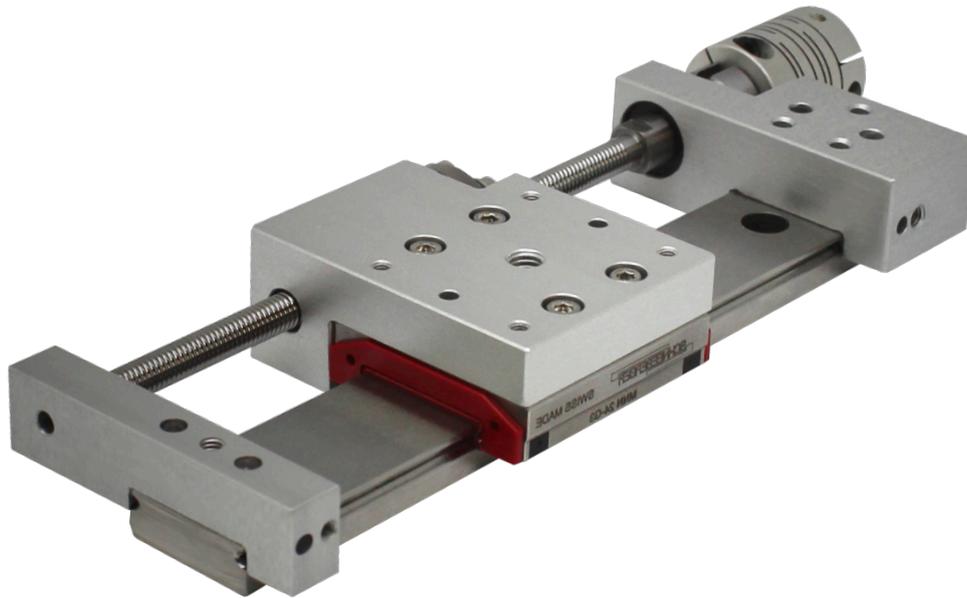
Gesamtlänge	295mm	Statische Tragzahl	530 N
Hub	165mm	Dynamische Tragzahl	380 N
Wiederholgenauigkeit	20 µm	Zul. dynamisches Moment quer	12 Nm
Motorvorbereitung	für Beckhoff AM811X	Zul. dynamisches Moment längs	10 Nm
Max. Drehzahl	3600 1/min	Zul. Temperaturbereich	-20 °C + 80 °C
Axiale Lastspitze	150 N		



BGP-LM60



## 2.1 Produktübersicht



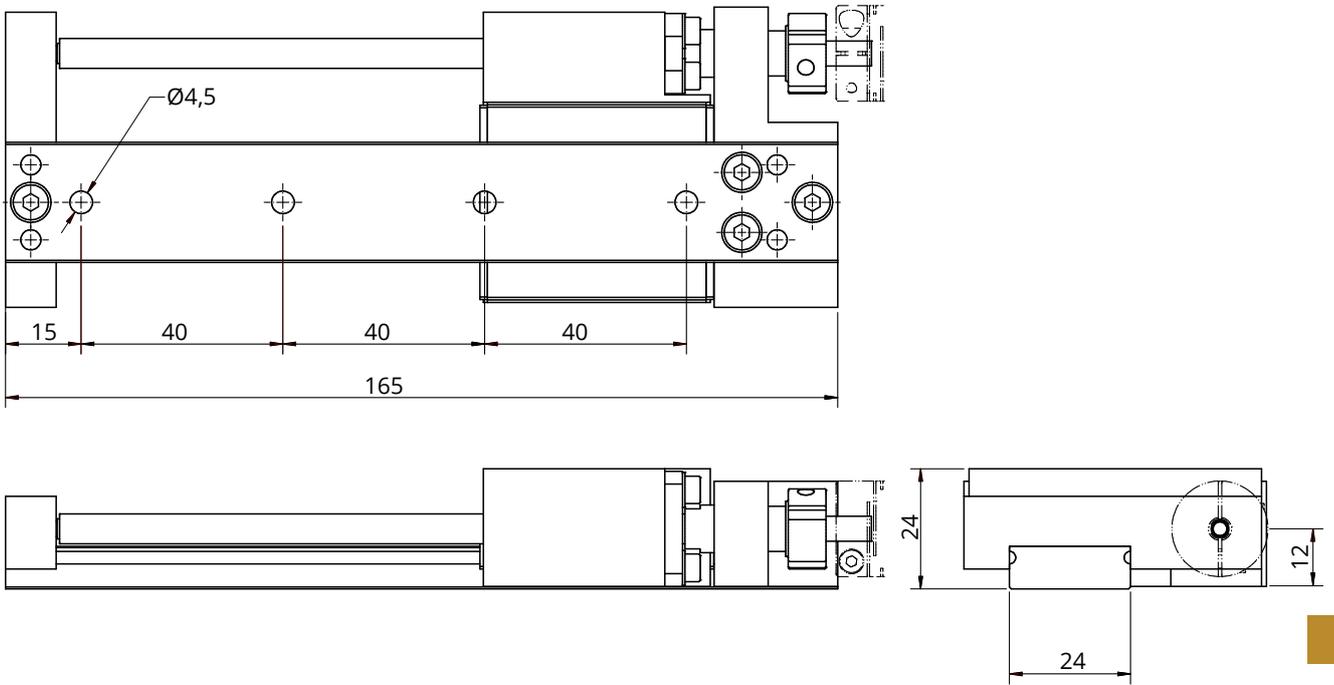
### Eigenschaften

Der BGP LM24F ist ein Präzisions-Miniaturtisch, der 2019 entwickelt wurde und sich durch seine extrem niedrige Bauhöhe und Montagefreundlichkeit auszeichnet. Der Tisch ist aus Elementen aus verzugsarmem Aluminium gefertigt und wird je nach Kundenwunsch schwarz oder natur eloxiert. Die leicht vorgespannte Miniaturführung sorgt für einen ruhigen und präzisen Lauf. Die geschliffene 6x1 Kugelgewindespindel ermöglicht eine präzise, lauf ruhige sowie spielfreie Verstellung des Tisches.

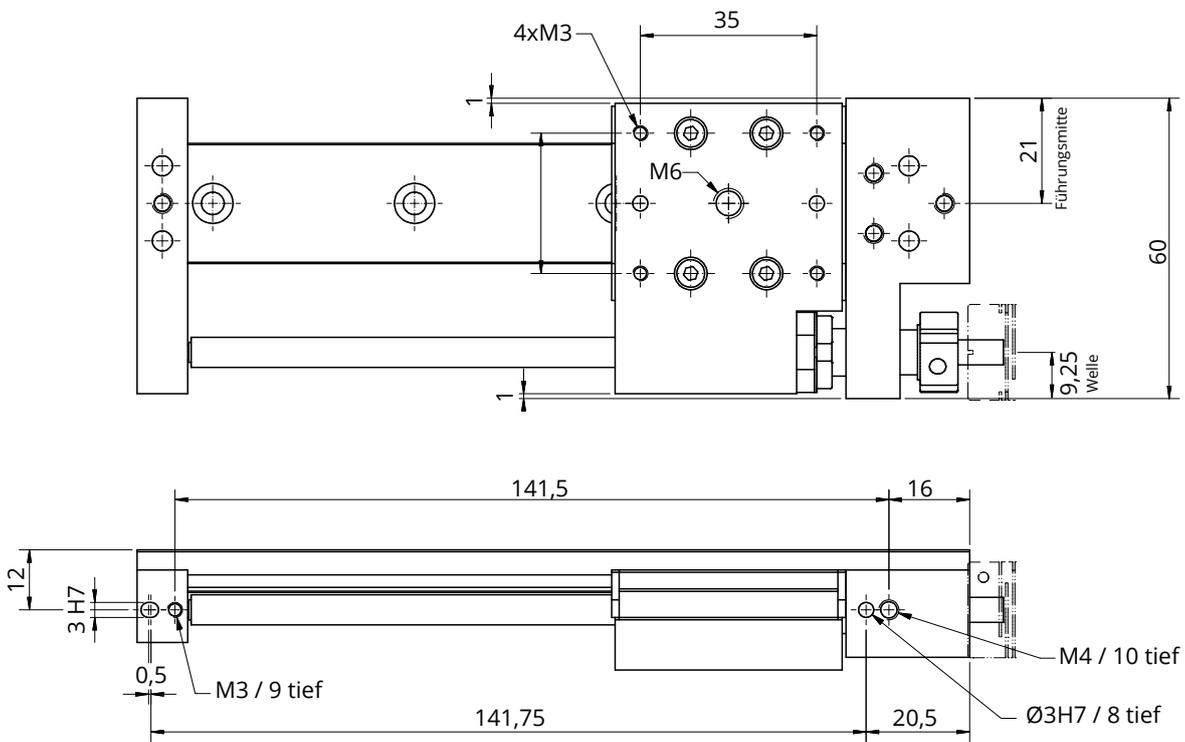
Die Motoraufnahme ist beim LM24F frei und kann auf Wunsch entweder mit BGP Standard oder alternativ mit kundenspezifischer Motorvorbereitung vorgesehen werden.

Gesamtlänge	165mm	Statische Tragzahl	480 N
Hub	80mm	Dynamische Tragzahl	290 N
Wiederholgenauigkeit	20 µm	Zul. dynamisches Moment quer	19.6 Nm
Motorvorbereitung	für Beckhoff	Zul. dynamisches Moment Längs	12.5 Nm
Max. Drehzahl	3600 1/min	Zul. Temperaturbereich	-20 °C + 80 °C
Axiale Lastspitze	150 N		

**BGP-LM24F**



**J**  
BGP-LM24F



## 3.1 Produktübersicht



### Eigenschaften

Der BGP-LM24S ist ein Präzisions-Miniaturtisch, der 2019 entwickelt wurde und sich durch seine Baugröße, Montagefreundlichkeit und Präzision bei gleichzeitiger Kostendämpfung auszeichnet.

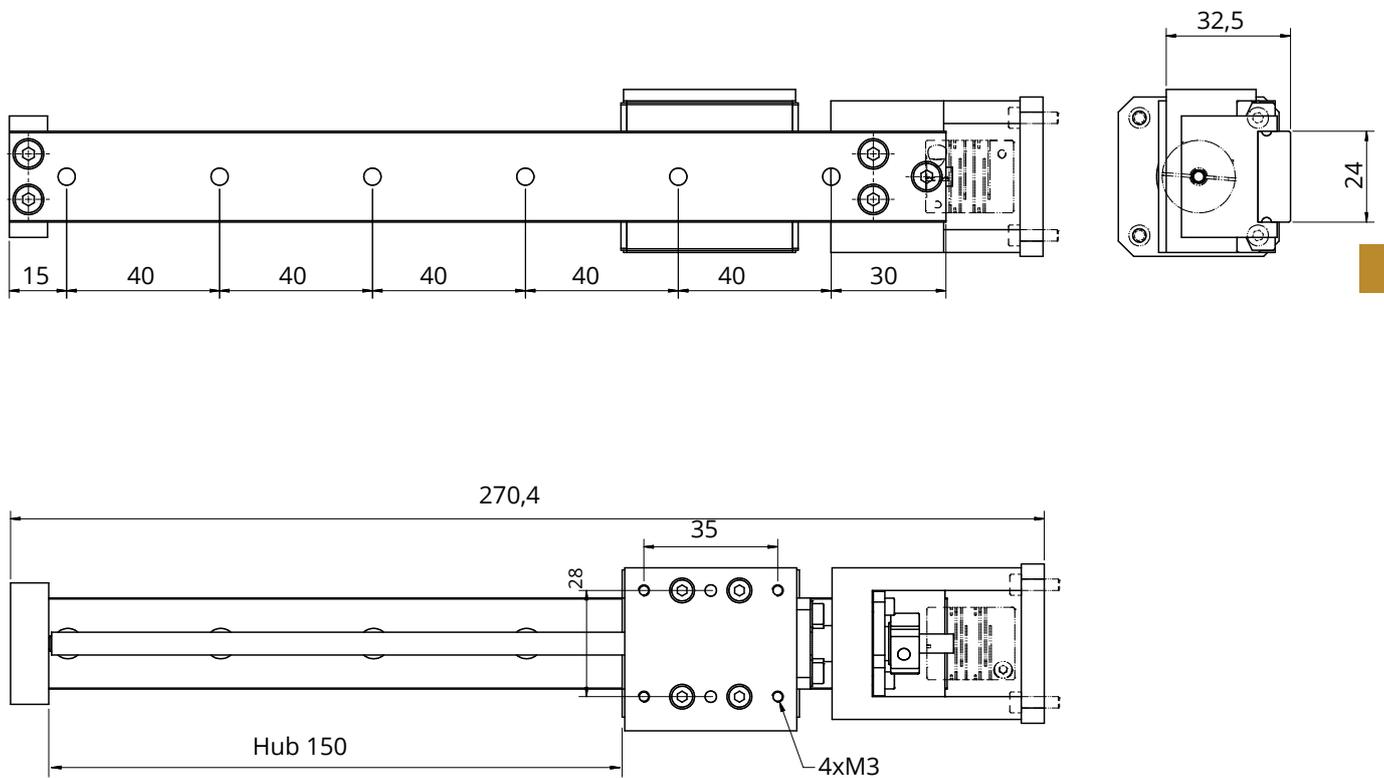
Der Tisch ist aus Elementen aus verzugsarmem Aluminium gefertigt und wird je nach Kundenwunsch schwarz oder natur eloxiert. Die leicht vorgespannte Miniaturführung sorgt für einen ruhigen und präzisen Lauf. Die geschliffene 6x1 Kugelgewindespindel ermöglicht eine präzise lafruhige sowie spielfreie Verstellung des Tisches.

Die kugelgelagerte Endplatte sowie der Motorflansch sind auf dem Niveau der Wagenunterkante ausgespart, sodass die Schiene beidseitig als Anschlagseite montiert werden kann.

Die Motoraufnahme ist als BGP-Standard erhältlich, ist jedoch durch den simplen Austausch der Flansch-Endplatte ganz einfach an beliebige Motoren anpassbar.

## BGP-LM24S

Gesamtlänge	270.4mm	Statische Tragzahl	480 N
Hub	150mm	Dynamische Tragzahl	290 N
Wiederholgenauigkeit	20 µm	Zul. dynamisches Moment quer	19.6 Nm
Motorvorbereitung	für Beckhoff AM811X	Zul. dynamisches Moment längs	12.5 Nm
Max. Drehzahl	3600 1/min	Zul. Temperaturbereich	-20 °C + 80 °C
Axiale Lastspitze	150 N		



J  
BGP-LM24S

# Linearachsen

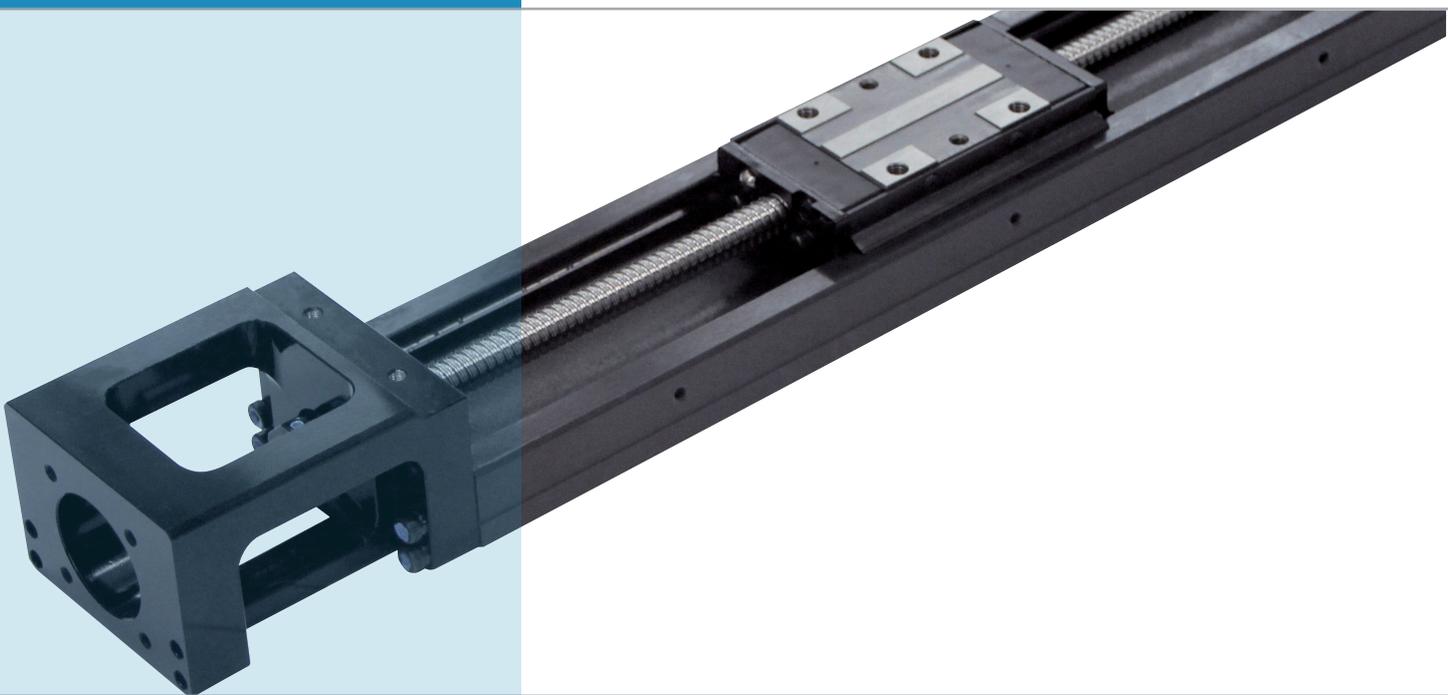
## BAUREIHE KP

### KP Baureihe

Die Kombination aus Kugelgewindetrieb und Linearführung ermöglicht eine einfache Montage, kürzere Austauschzeiten und längere Lebensdauer.

Die Kontaktfläche von Kugel und Nut ist auf 45° ausgelegt und kann bei jeder Einbauart radial, gegenradial oder seitlich die gleiche Nennlast aufnehmen.

Das U-Profil ermöglicht ein geringes Gewicht der Schiene und eine höhere Steifigkeit bei freitragender Belastung, um ein perfektes Gleichgewicht zwischen Steifigkeit und Volumen zu erreichen.



# Linearachsen

## 1. Produktübersicht

---

1.1 Linearachsen im Überblick	Seite	K3
1.2 Bestellcode	Seite	K4

## 2. Technische Grundlagen

---

2.1 Lastspezifikationen	Seite	K5
2.2 Genauigkeiten	Seite	K6
2.3 Berechnung der Lebensdauer	Seite	K6 - K8
2.4 Maximale Geschwindigkeit	Seite	K9
2.5 Hinweis zur Schmierung	Seite	K10

## 3. Baureihe KP

---

3.1 KP26	Seite	K11 - K13
3.2 KP33	Seite	K14 - K19
3.2 KP46	Seite	K20 - K25

## 4. Zubehör

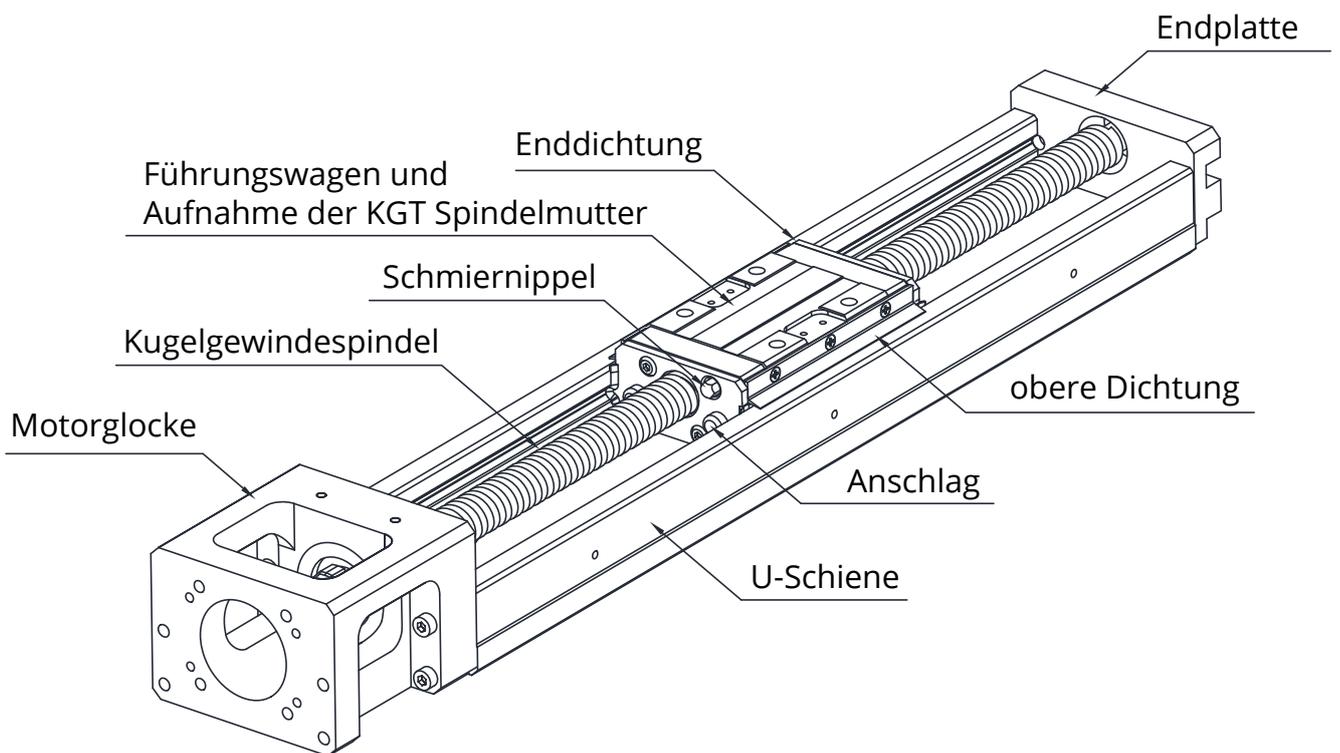
---

4.1 Passende Motoren	Seite	K26 - K32
4.2 Sensor	Seite	K33 - K34
4.3 Sensor Track	Seite	K34

## 1.1 Linearachse im Überblick

### Struktur und Merkmale der Linearachse

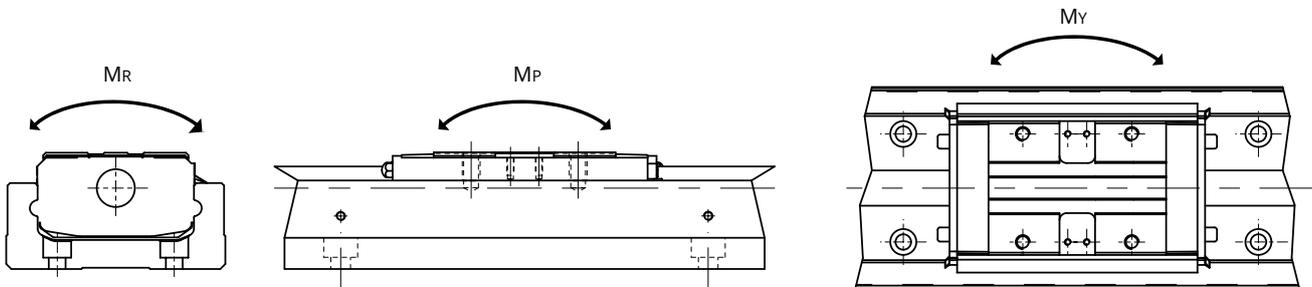
Mit der hochsteifen, für die U-Schiene optimierten Bauform wird der erforderliche Platz und die Zeit für die Montage minimiert. Dies sichert einen Anspruch auf hohe Steifigkeit und hohe Genauigkeit. Die Kugelrollfläche nimmt ein hervorragendes Design eines 2-reihigen gotischen Bogens und eines Kontaktwinkels von 45 ° an. Darüber hinaus ermöglicht die Konstruktion, dass die X-Achse und die Y-Achse Belastungen aus allen Richtungen tragen können.



## 1.2 Bestellcode

	BGP	-KP	-026	-02	-K	-N	-2	-300	-P	-(D)	-M01	-F01	-C01	-S01
<b>Lieferant</b>														
<b>Typ</b>														
<b>Grösse</b>														
<b>Steigung</b> KP26 = 2 KP33 = 5 / 10 KP46 = 10 / 20														
<b>Typ der Mutter</b> K / V = Standard (Typ K Grösse 26, Typ V Grösse 33 u. 46) X = Special														
<b>Wagenlänge</b> N = Standard S = Leichte Belastung														
<b>Anzahl der Wagen</b> 1 / 2														
<b>Hub</b>														
<b>Genauigkeit</b> P = geschliffen H = hoch R = gerollt														
<b>Größerer Zapfendurchmesser am Wellenende</b> kein Symbol = Standard D = größerer Zapfendurchmesser am Wellenende (für KP26 sowie bei Genauigkeit „Normalklasse“ bei allen Grössen nicht verfügbar)														
<b>Motor</b> kein Symbol = ohne Motor M = Motor gem. Abmessungen auf Seite														
<b>Motoradapterflansch</b> gem. Abmessungen auf Seite														
<b>Abdeckung</b> kein Symbol = ohne Abdeckung C01 = mit Abdeckung C02 = Dust Expansion Sleeve														
<b>Sensoren</b> kein Symbol = ohne Sensor S01~03 = nur Sensor S04~06 = Omron SX671 S07~09 = Omron SX674 S10~12 = SUNX GX-F12A S13~15 = SUNX GX-F12A-P														

## 2.1 Lastspezifikationen



Typ		Kugelgewindetrieb				Linearführung															
		d	i	Ca	Coa	Ca		Coa		Statisch zulässiges Moment											
						N	S	N	S	MP				MY				MR			
		[mm]		[N]		[N]				[N·m]											
								LS	LD	NS	ND	LS	LD	NS	ND	LS	LD	NS	ND		
KP2602	geschliffen	8	2	1829	3590	8058	-	10578	-	62	481	-	-	62	481	-	-	180	360	-	-
	hoch			1829	3590																
	gerollt			1555	3051																
KP3305	geschliffen	12	15	3996	7249	11201	8441	14839	9893	108	720	49	413	108	720	49	413	310	620	207	413
	hoch			3996	7249																
	gerollt			3396	6161																
KP3310	geschliffen	12	10	2696	4592	11201	8441	14839	9893	108	720	49	413	108	720	49	413	310	620	207	413
	hoch			2696	4592																
	gerollt			2292	3903																
KP4610	geschliffen	15	10	5876	11131	39886	33246	56974	44313	610	4021	307	2517	610	4021	307	2517	1728	3456	1344	2688
	hoch			5876	11131																
	gerollt			-	-																
KP4620	geschliffen	15	20	3790	7033	39886	33246	56974	44313	610	4021	307	2517	610	4021	307	2517	1728	3456	1344	2688
	hoch			3790	7033																
	gerollt			-	-																

## 2.2 Genauigkeiten

Die Genauigkeit der Linearachse wird, wie unten gezeigt, in geschliffen (P), hoch (H) und gerollt (N) unterteilt.

Typ	Hub	Wiederholgenauigkeit			Positioniergenauigkeit			Parallelität			max. Anlaufdrehmoment [N-cm]		
		geschliffen	hoch	gerollt	geschliffen	hoch	gerollt	geschliffen	hoch	gerollt	geschliffen	hoch	gerollt
KP26	150	+/- 0.003	+/- 0.005	+/- 0.01	0.020	0.060	-	0.010	0.025	-	4	2	2
	200												
	250												
	300												
KP33	150	+/- 0.003	+/- 0.005	+/- 0.01	0.020	0.060	-	0.010	0.025	-	15	7	7
	200												
	300												
	400				0.025	0.100		0.015	0.035				
	500												
	600												
KP46	340	+/- 0.003	+/- 0.005	-	0.025	0.100	-	0.015	0.035	-	15	10	-
	440												
	540												
	640				0.030	0.120		0.020	0.040				
	740												
	940												

## 2.3 Berechnung der Lebensdauer

### 1. Strecke analysieren

Bei der Berechnung der Belastung einer Strecke müssen zunächst die für die Lebensdauer erforderliche durchschnittliche Belastung sowie die bei einer statischen Bewertung erforderliche maximale Belastung abgeschätzt werden. Insbesondere kann ein zu kurzer Verfahrweg aufgrund der Auslegerlast ein großes Moment verursachen, was zu einer übermäßigen Überlastung führt.

$$f_s = \frac{C_o}{P_{max}}$$

$f_s$	= Statischer Sicherheitsfaktor
$C_o$	= Statische Tragzahl (N)
$P_{max}$	= max. Belastung (N)

**2. Lager der Kugelumlaufspindel**

Die Linearachse nimmt aufgrund der durch Start-Stopp verursachten Trägheitskraft zusätzliche axiale Kräfte auf, daher muss der statische Sicherheitsfaktor der Linearachse berücksichtigt werden.

$$f_s = \frac{C_{0a}}{F_{max}}$$

$f_s$  = Statischer Sicherheitsfaktor  
 $C_{0a}$  = Statische Tragzahl (N)  
 $F_{max}$  = max. Belastung (N)

Wenn eine Linearachse mit Last arbeitet, wird die Lastverteilung auf der Schiene ungleichmäßig und Teillasten treten auf. Multiplizieren Sie an dieser Stelle den Momentenfaktor, der dem Momentenwert in Tabelle für die Lastberechnung entspricht.

Typ	Äquivalenter Faktor		
	Ka	Kb	Kc
	[mm <sup>-1</sup> ]		
KP26-N-LS	1.70x10 <sup>-1</sup>	1.70x10 <sup>-1</sup>	5.88x10 <sup>-2</sup>
KP26-N-LD	2.19x10 <sup>-2</sup>	2.19x10 <sup>-2</sup>	5.88x10 <sup>-2</sup>
KP33-S-NS	1.37x10 <sup>-1</sup>	1.37x10 <sup>-1</sup>	4.79x10 <sup>-2</sup>
KP33-S-ND	2.06x10 <sup>-2</sup>	2.06x10 <sup>-2</sup>	4.79x10 <sup>-2</sup>
KP33-N-LS	2.0x10 <sup>-1</sup>	2.0x10 <sup>-1</sup>	4.79x10 <sup>-2</sup>
KP33-N-LD	2.39x10 <sup>-2</sup>	2.39x10 <sup>-2</sup>	4.79x10 <sup>-2</sup>
KP46-S-NS	1.44x10 <sup>-1</sup>	1.44x10 <sup>-1</sup>	3.29x10 <sup>-2</sup>
KP46-S-ND	1.76x10 <sup>-2</sup>	1.76x10 <sup>-2</sup>	3.29x10 <sup>-2</sup>
KP46-N-LS	9.33x10 <sup>-2</sup>	9.33x10 <sup>-2</sup>	3.29x10 <sup>-2</sup>
KP46-N-LD	1.41x10 <sup>-2</sup>	9.41x10 <sup>-2</sup>	3.29x10 <sup>-2</sup>

$K_a$  = Momentäquivalenter Trimmkoeffizient  
 $K_b$  = Momentäquivalenter Verschiebungskoeffizient  
 $K_c$  = Momentäquivalenter Rollkoeffizient

**Lebensdauer**

KP besteht aus einer Schiene, einer Kugelumlaufspindel und Stützlager. Die Lebensdauer der einzelnen Komponenten kann wie folgt berechnet werden:

$$L = \left( \frac{f_c \cdot C}{f_w \cdot P_c} \right)^3 \cdot 50 \text{ km}$$

$L$  = Nennlebensdauer (km)  
 $C$  = Grundlegende dynamische Nennlast (N)  
 $P_c$  = Wert der berechneten Belastung (N)  
 $f_c$  = Kontaktfaktor  
 $f_w$  = Ladefaktor

### Berechnung der Lebensdauer

Bei einer KP-LD Achse werden 2 Innenschlitten nahe beieinander verwendet. Wenn ein Moment erzeugt wird, multiplizieren Sie den äquivalenten Faktor mit dem Lastmoment, das eine äquivalente Last hat.

Wenn ein  $M_c$ -Moment auf einen KP-LD angewendet wird:

$$P_m = \frac{K_c \cdot M_c}{2}$$

$P_m$	= $K \times M$
$P_m$	= Äquivalente Belastung der Objektträgers (kgf)
$K$	= Momentenäquivalenzfaktor (mm)
$M$	= Momentbelastung (kgf×mm)

Nachdem eine Nennlebensdauer berechnet wurde, kann die Lebensdauer mithilfe der folgenden Formel berechnet werden (unter den Umständen, dass die Verfahrstrecke und die Anzahl der auf und ab Zyklen pro Minute stabil sind).

$$L_h = \frac{L \cdot 10^6}{2 \cdot \ell_s \cdot N_1 \cdot 60}$$

$L_h$	= Lebensdauer (h)
$\ell_s$	= Verfahrweg (mm)
$N_1$	= Anzahl der auf und ab Zyklen pro Minute ( $\text{min}^{-1}$ )

Analysieren des tragenden Endes der Kugelumlaufspindel:

$$L = \left( \frac{C_a}{f_w \cdot F_a} \right)^3 \cdot 10^6$$

$L$	= Lebensdauer (U)
$C_a$	= Dynamische Grundlast (N)
$f_w$	= Wert der berechneten Belastung (N)
$F_a$	= Ladefaktor

Nachdem eine Nennlebensdauer berechnet wurde, kann die Lebensdauer unter Verwendung der folgenden Formel berechnet werden (vorausgesetzt, dass der Verfahrweg und die Anzahl der Auf- und Ab-Zyklen pro Minute nicht geändert werden).

$$L_h = \frac{L \cdot \ell}{2 \cdot \ell_s \cdot N_1 \cdot 60}$$

$L_h$	= Lebensdauer (h)
$\ell_s$	= Verfahrweg (mm)
$N_1$	= Anzahl der Auf- und Ab-Zyklen pro Minute ( $\text{min}^{-1}$ )
$\ell$	= Spindelsteigung (mm)

## 2.4 Maximale Geschwindigkeit

Begrenzt durch die kritische Geschwindigkeit und den DN-Wert der Kugelumlaufspindel, wird die maximale Bewegungsgeschwindigkeit der Linearachse unten dargestellt.

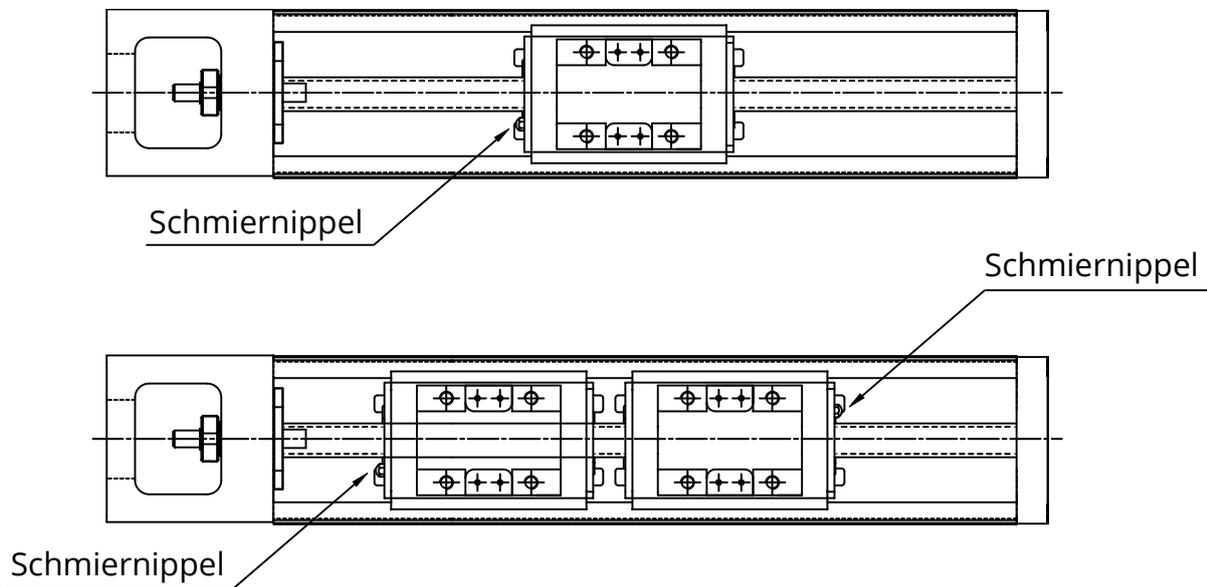
Typ	Steigung	Hub	Geschwindigkeit		
			geschliffen	hoch	gerollt
	[mm]		[mm / Sek]		
KP26	02	150	270	270	270
		200	270	270	270
		250	270	270	270
		300	270	270	270
KP33	05	150	550	550	390
		200	550	550	390
		300	550	550	390
		400	550	550	390
		500	550	550	390
		600	340	340	270
	10	150	1100	1100	790
		200	1100	1100	790
		300	1100	1100	790
		400	1100	1100	790
		500	1100	1100	790
		600	670	670	670
KP46	10	340	740	740	520
		440	740	740	520
		540	740	740	520
		640	740	740	520
		740	740	740	520
		940	610	610	430
	20	340	1480	1480	1050
		440	1480	1480	1050
		540	1480	1480	1050
		640	1480	1480	1050
		740	1480	1480	1050
		940	1220	1220	870

## 2.5 Hinweis zur Schmierung

Schmierung ist für die Linearachsen unerlässlich, da sonst die Reibung zunimmt und dies der Hauptfaktor für die Lebensdauerverkürzung sein kann.

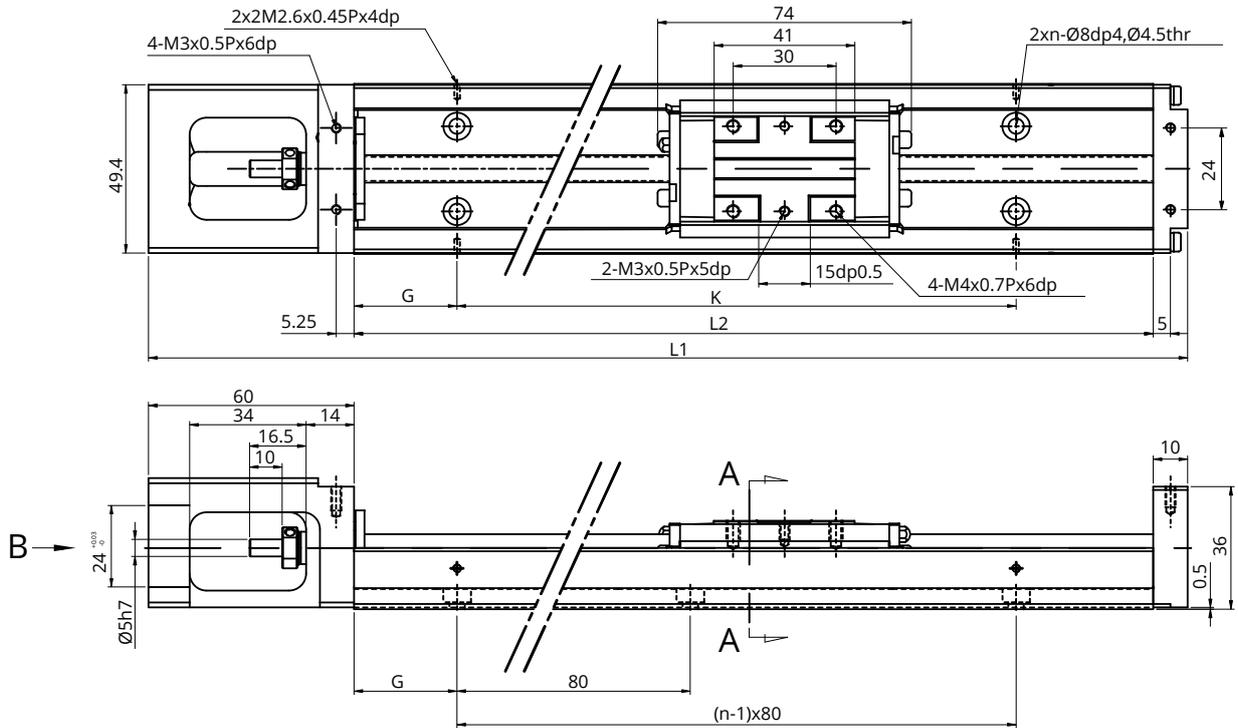
Es wird empfohlen, die Linearachsen alle 100 gefahrene - km über den Schmiernippel (siehe Darstellung) nachzuschmieren.

Befettung gilt nur für die Arbeitsumgebung, die langsamer als 60/mins (60 min<sup>-1</sup>) ist und keine Kühlung erfordert.

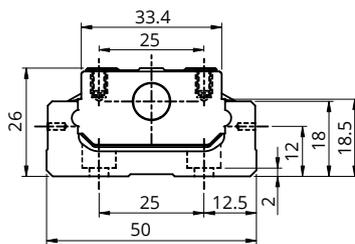


# KP26 LS / LD

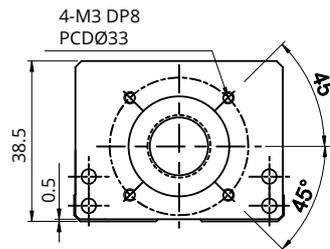
## Standard Typ



Abschnitt A-A



Ansicht B

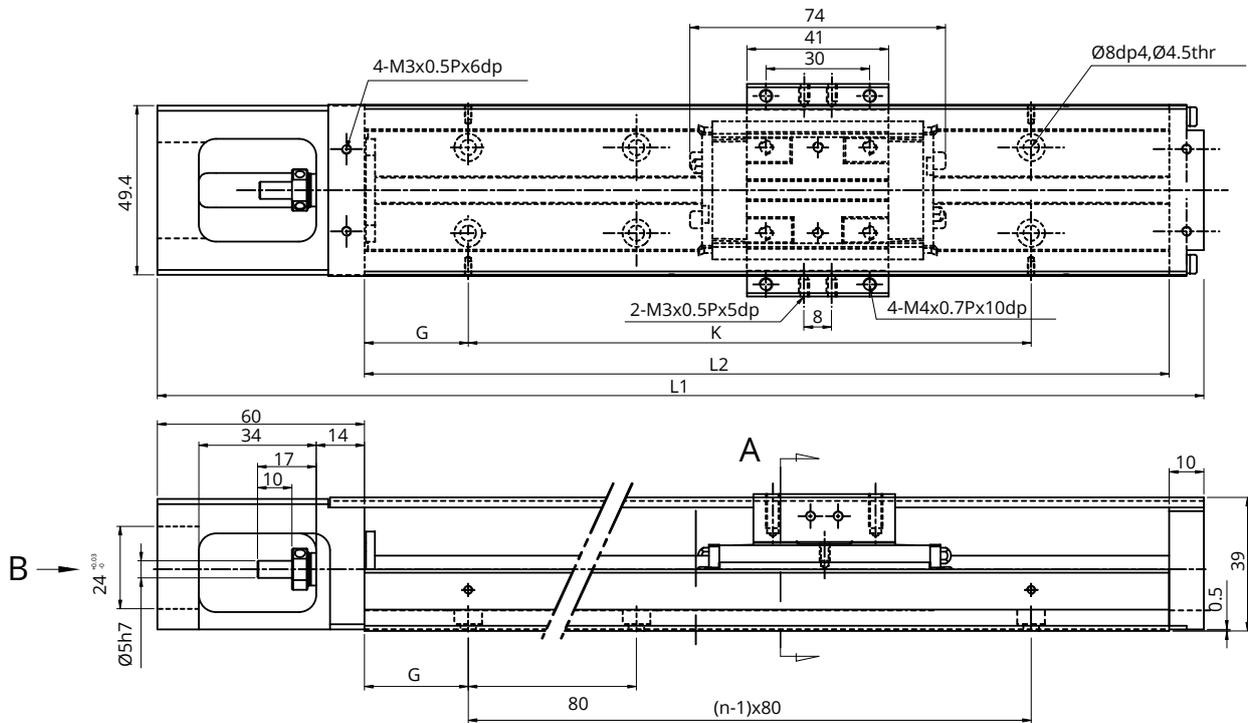


Typ	Hub	Länge	Max. Verfahrweg		G	K	n	Gesamtgewicht	
	L2	L1	LS	LD				LS	LD
	[mm]							kg	
KP26	150	220	73	-	35	80	2	1	-
KP26	200	270	123	54	20	160	3	1.2	1.4
KP26	250	320	173	104	45	160	3	1.4	1.6
KP26	300	370	223	154	30	240	4	1.6	1.8

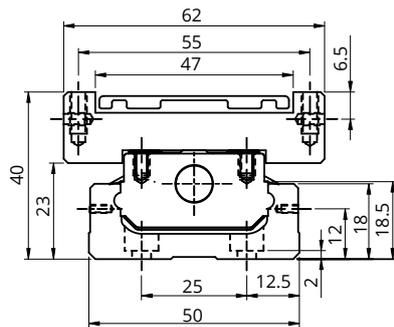
LS = mit einem Schlitten / LD = mit zwei Schlitten

# KP26 LS / LD

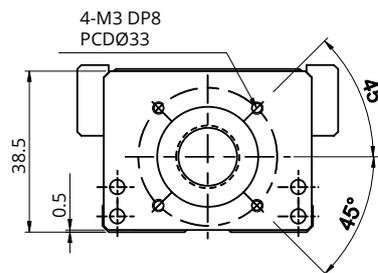
Standard Typ mit Abdeckung



Abschnitt A-A



Ansicht B



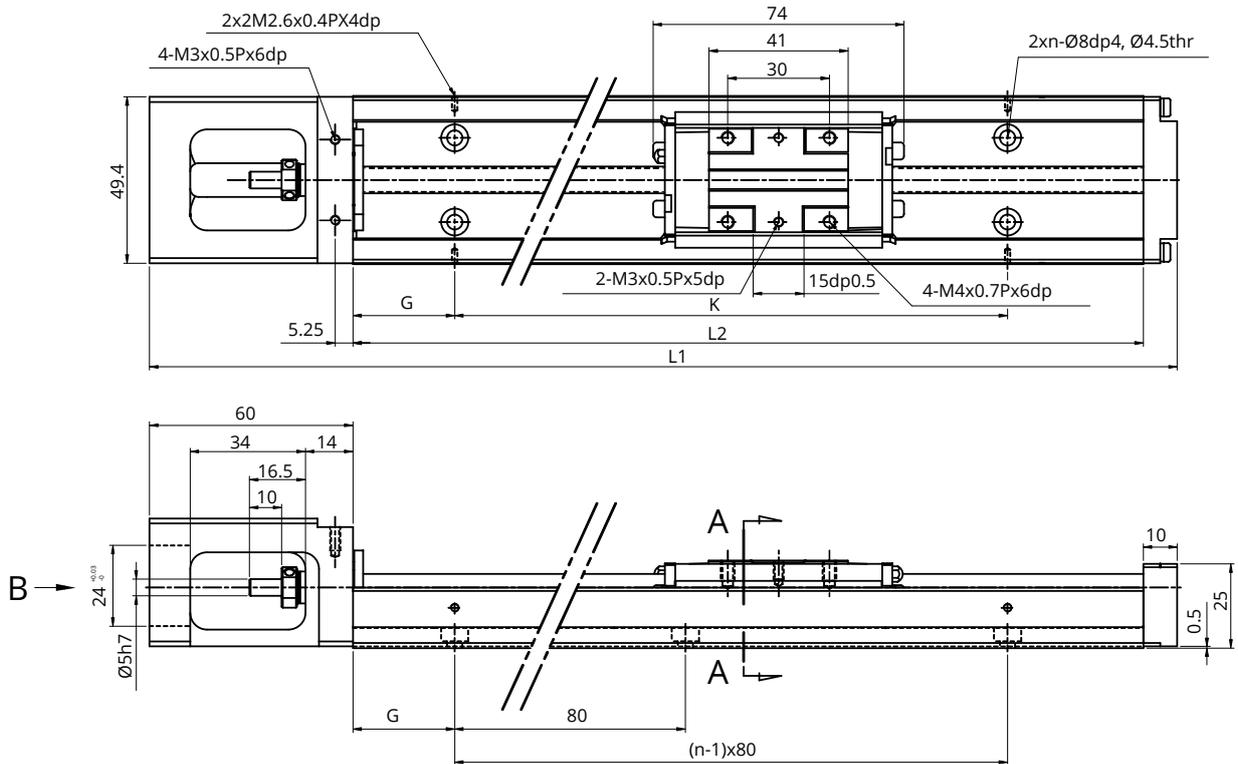
Typ	Hub		Länge		Max. Verfahrweg		G	K	n	Gesamtgewicht	
	L2	L1	LS	LD	LS	LD					
	[mm]									kg	
KP26	150	220	73	-	35	80	2	1.1	-		
KP26	200	270	123	54	20	160	3	1.3	1.5		
KP26	250	320	173	104	45	160	3	1.5	1.8		
KP26	300	370	223	154	30	240	4	1.8	2.0		

LS = mit einem Schlitten / LD = mit zwei Schlitten

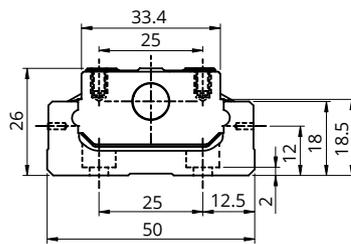
K  
Baureihe KP

# KP26 LS / LD

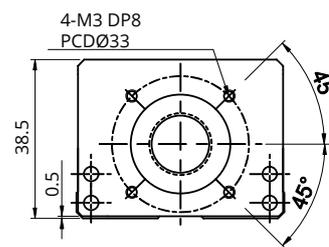
## Niedrige Montage



Abschnitt A-A



Ansicht B

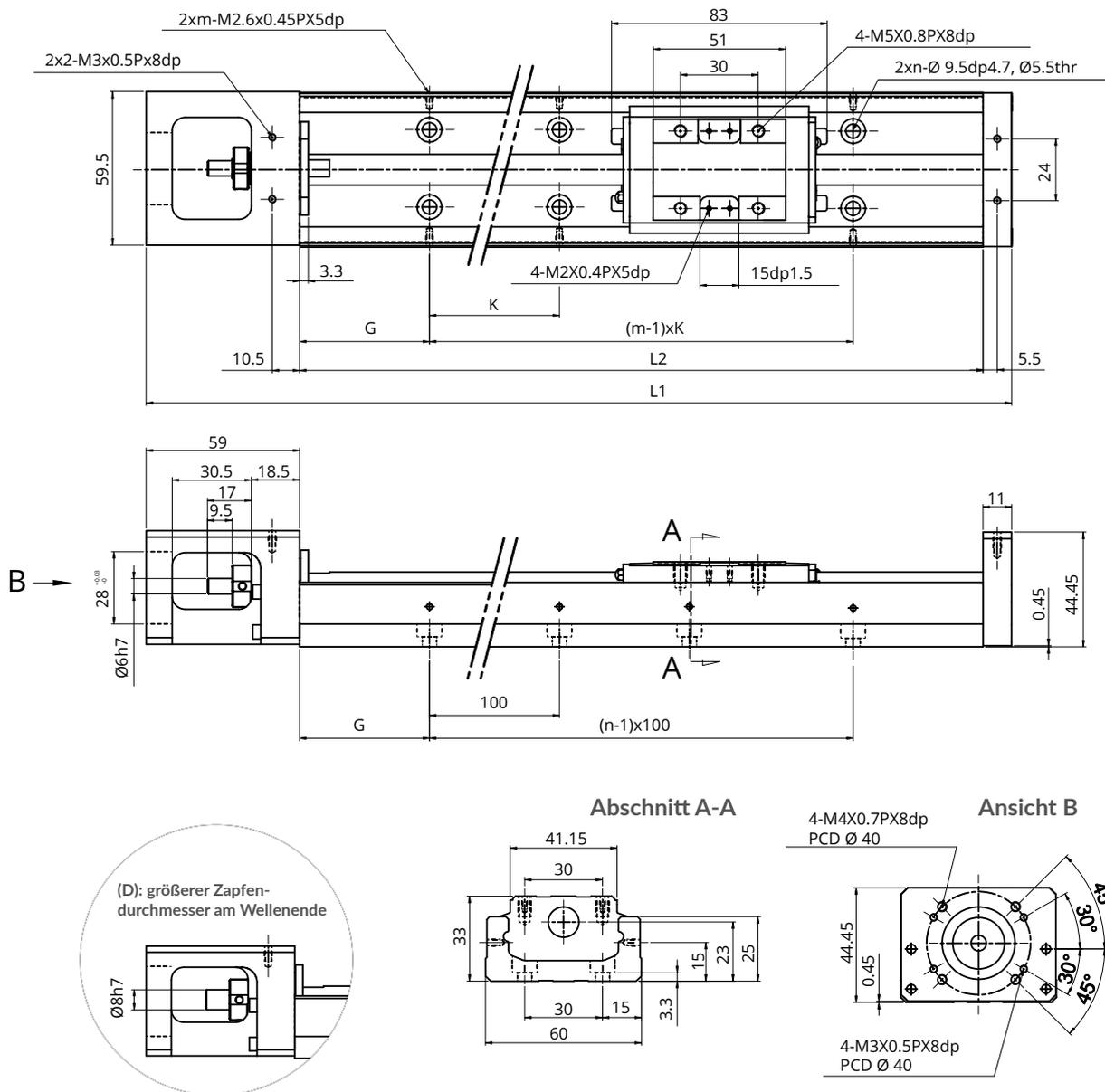


Typ	Hub	Länge	Max. Verfahrweg		G	K	n	Gesamtgewicht	
	L2	L1	LS	LD				LS	LD
	[mm]							kg	
KP26	150	220	73	-	35	80	2	1	-
KP26	200	270	123	54	20	160	3	1.2	1.4
KP26	250	320	173	104	45	160	3	1.4	1.6
KP26	300	370	223	154	30	240	4	1.6	1.8

LS = mit einem Schlitten / LD = mit zwei Schlitten

# KP33 LS / LD

## Standard Typ



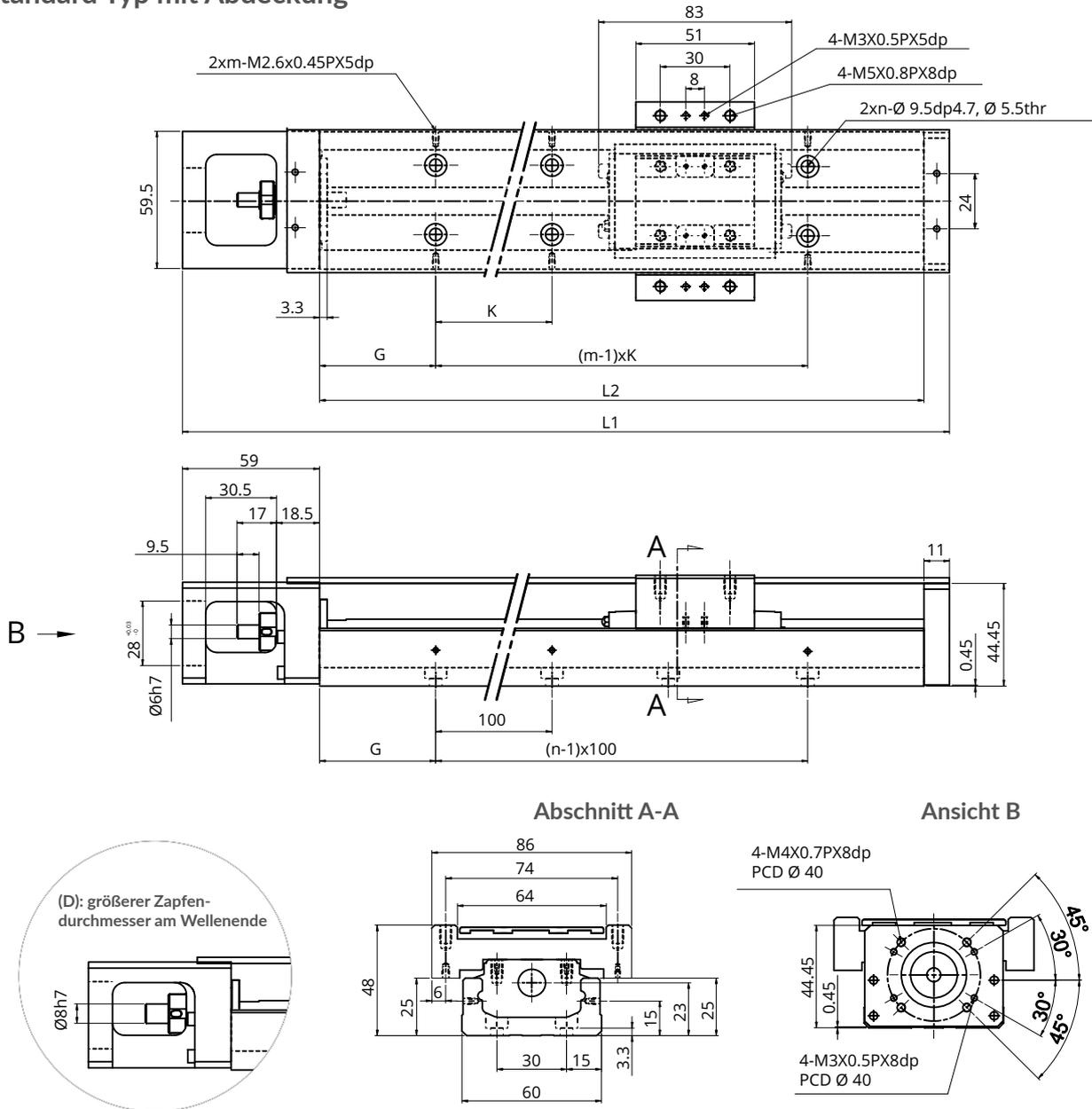
K  
Baureihe KP

Typ	Hub	Länge	Max. Verfahrweg		G	K	n	m	Gesamtgewicht	
	L2	L1	LS	LD					LS	LD
	[mm]								kg	
KP33	150	220	63.5	-	25	100	2	2	1.5	-
KP33	200	270	113.5	36.5	50	100	2	2	1.8	-
KP33	300	370	213.5	136.5	50	200	3	2	2.4	2.7
KP33	400	470	313.5	236.5	50	100	4	4	3	3.3
KP33	500	570	413.5	336.5	50	200	5	3	3.6	3.9
KP33	600	670	513.5	436.5	50	100	6	6	4.2	4.6

LS = mit einem Schlitten / LD = mit zwei Schlitten

# KP33 LS / LD

## Standard Typ mit Abdeckung

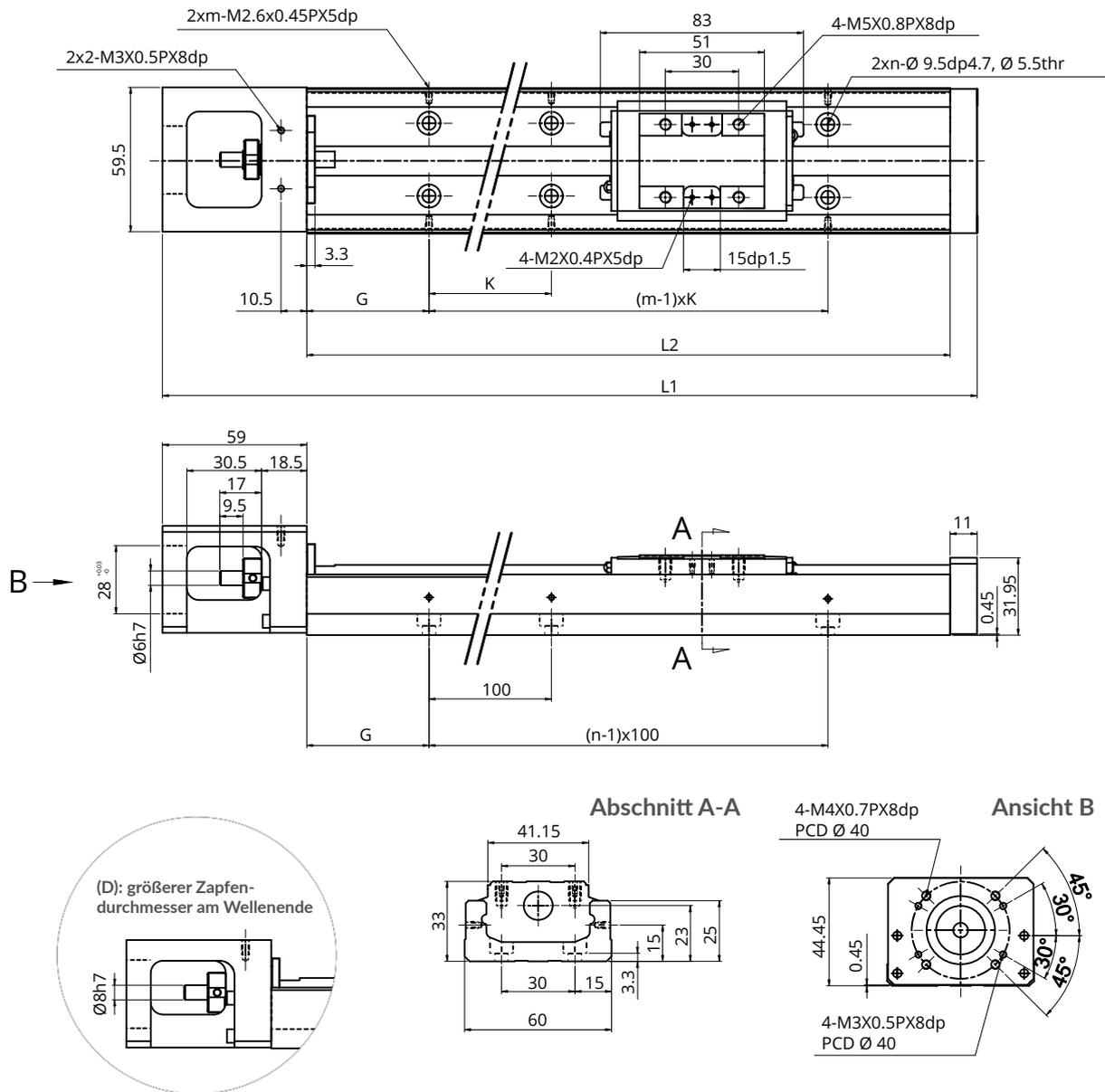


Typ	Hub	Länge	Max. Verfahrweg		G	K	n	m	Gesamtgewicht	
	L2	L1	LS	LD					LS	LD
[mm]										
kg										
KP33	150	220	63.5	-	25	100	2	2	1.5	-
KP33	200	270	113.5	36.5	50	100	2	2	1.8	-
KP33	300	370	213.5	136.5	50	200	3	2	2.4	2.7
KP33	400	470	313.5	236.5	50	100	4	4	3	3.3
KP33	500	570	413.5	336.5	50	200	5	3	3.6	3.9
KP33	600	670	513.5	436.5	50	100	6	6	4.2	4.6

LS = mit einem Schlitten / LD = mit zwei Schlitten

# KP33 LS / LD

## Niedrige Montage



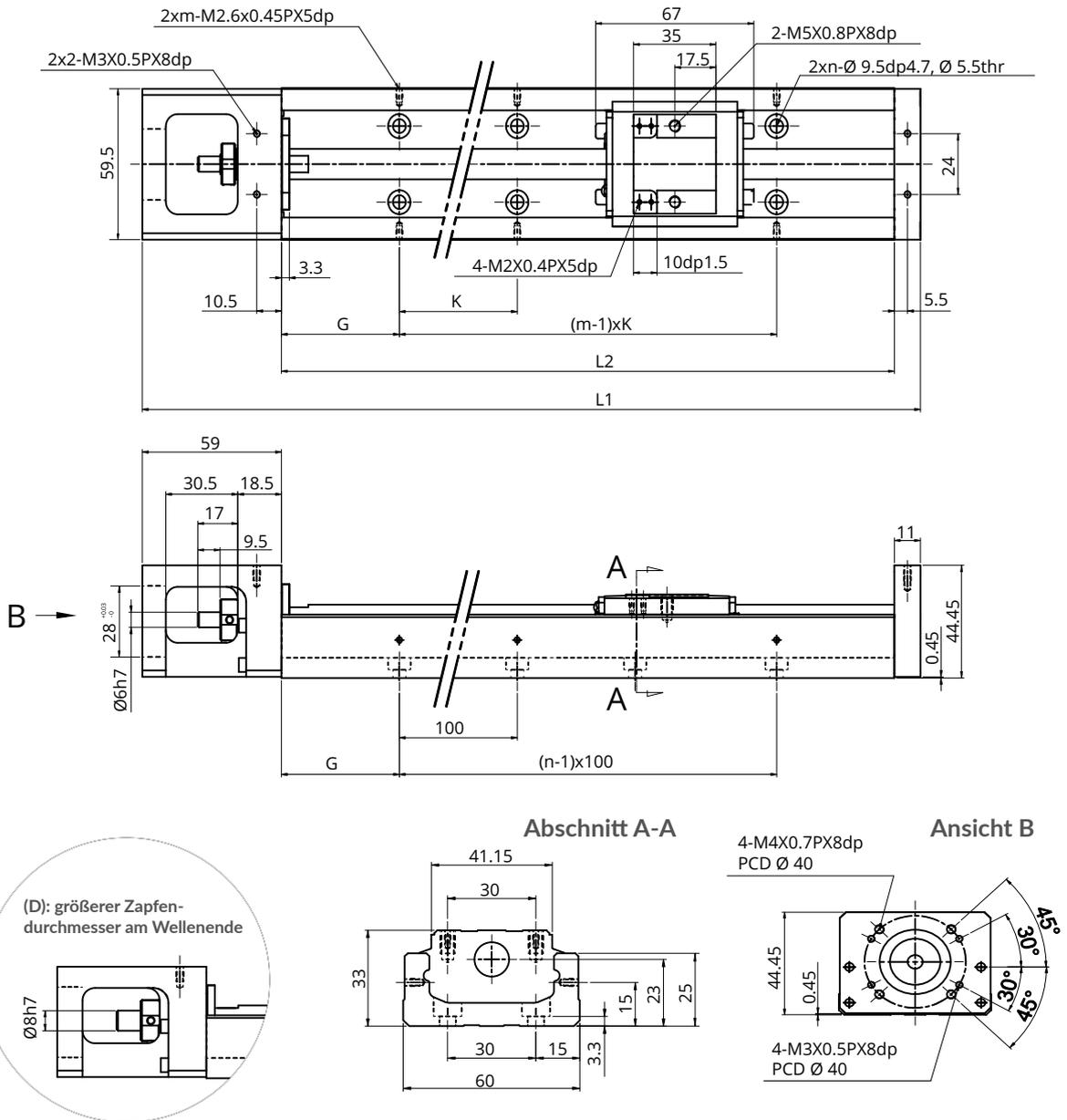
Baureihe KP

Typ	Hub	Länge	Max. Verfahrweg		G	K	n	m	Gesamtgewicht	
	L2	L1	LS	LD					LS	LD
	[mm]								kg	
KP33	150	220	63.5	-	25	100	2	2	1.5	-
KP33	200	270	113.5	36.5	50	100	2	2	1.8	-
KP33	300	370	213.5	136.5	50	200	3	2	2.4	2.7
KP33	400	470	313.5	236.5	50	100	4	4	3	3.3
KP33	500	570	413.5	336.5	50	200	5	3	3.6	3.9
KP33	600	670	513.5	436.5	50	100	6	6	4.2	4.6

LS = mit einem Schlitten / LD = mit zwei Schlitten

# KP33 NS / ND

Leichte Belastung

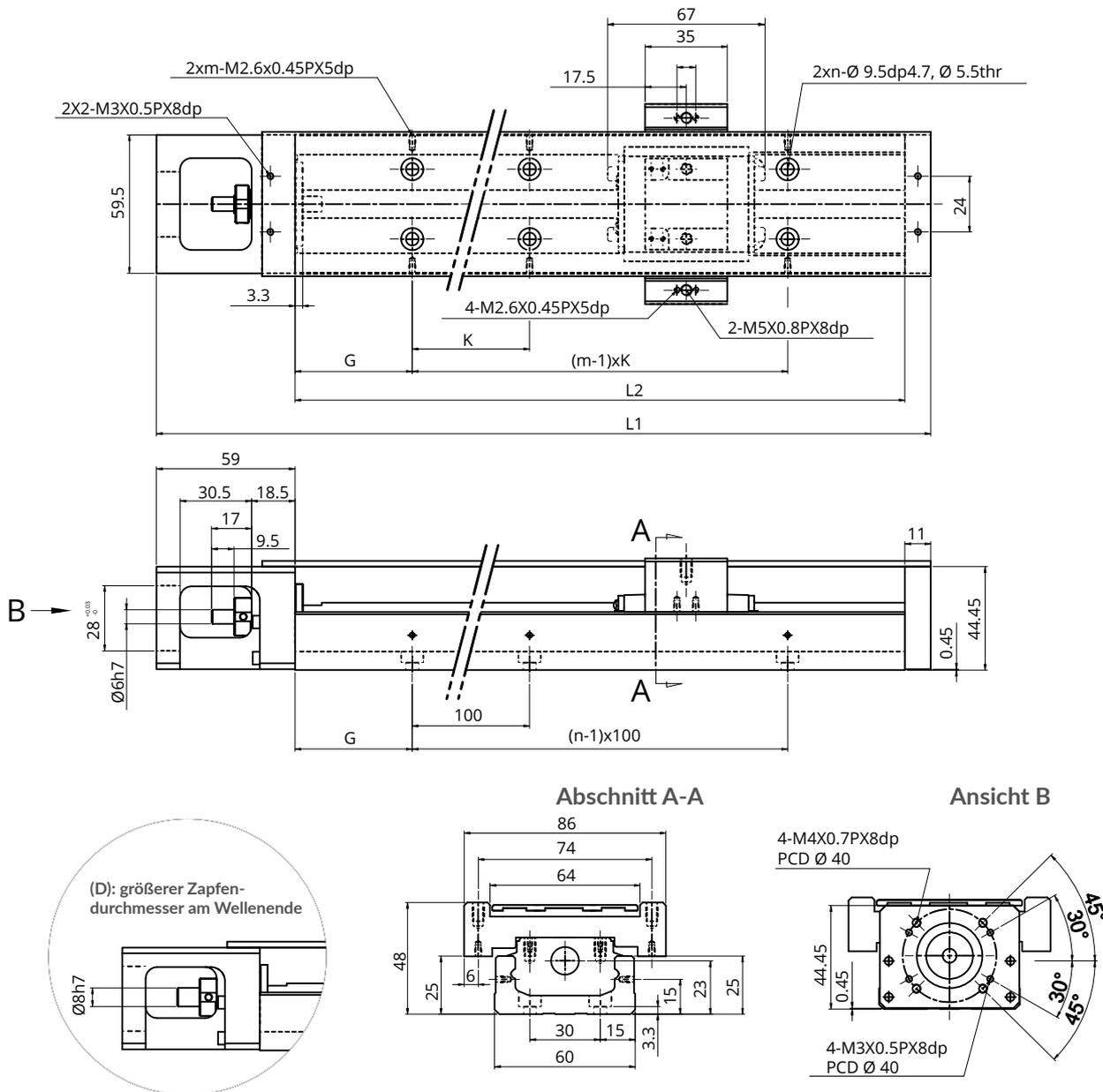


Typ	Hub	Länge	Max. Verfahrweg		G	K	n	m	Gesamtgewicht	
	L2	L1	NS	ND					NS	ND
	[mm]								kg	
KP33	150	220	79.5	-	25	100	2	2	1.4	1.6
KP33	200	270	129.5	68.5	50	100	2	2	1.7	1.9
KP33	300	370	229.5	168.5	50	200	3	2	2.3	2.5
KP33	400	470	329.5	268.5	50	100	4	4	2.9	3.1
KP33	500	570	429.5	368.5	50	200	5	3	3.5	3.7
KP33	600	670	529.5	468.5	50	100	6	6	4.1	4.3

NS = mit einem Schlitten / ND = mit zwei Schlitten

# KP33 NS / ND

Leichte Belastung mit Abdeckung



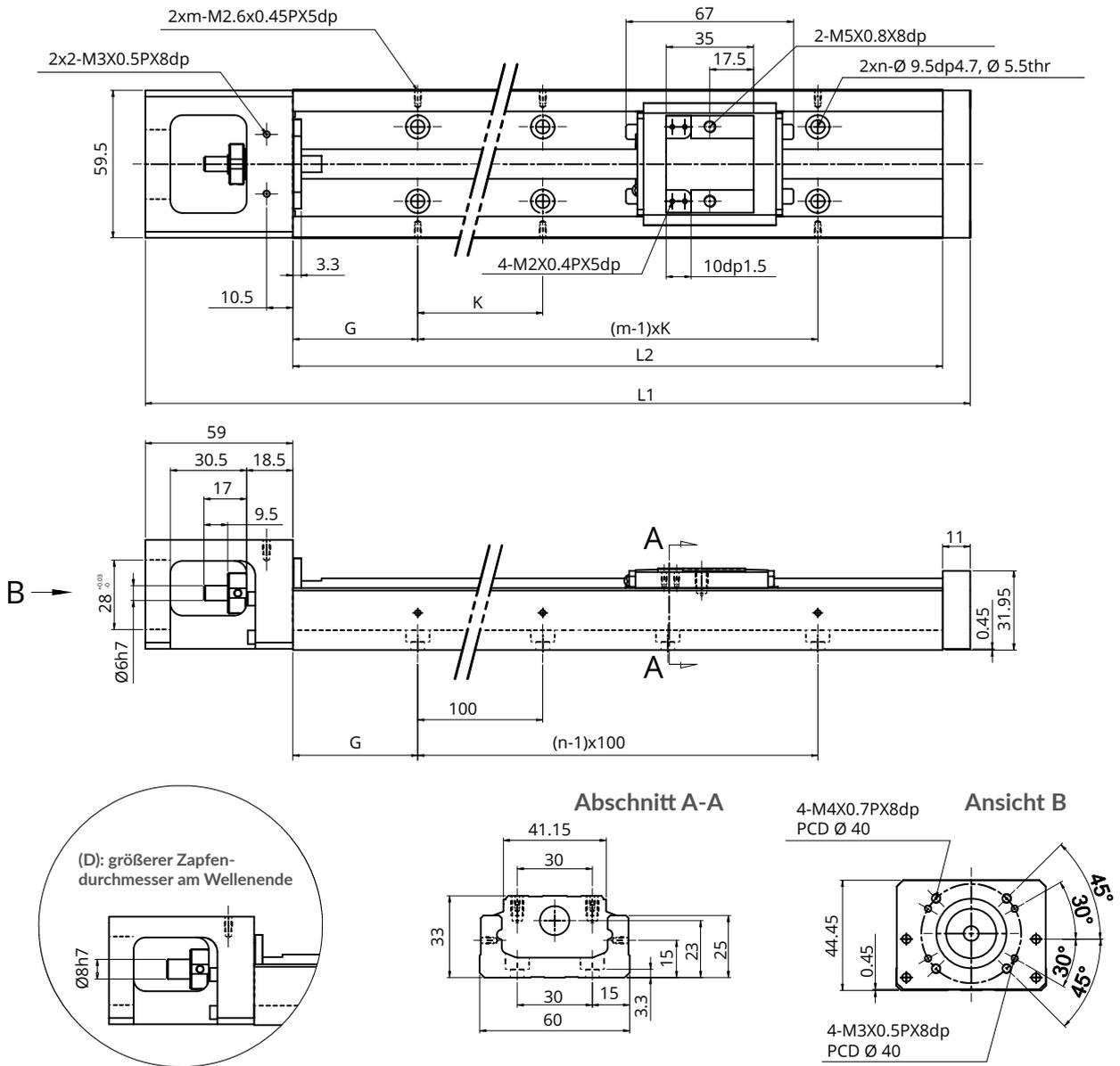
K  
Baureihe KP

Typ	Hub	Länge	Max. Verfahrweg		G	K	n	m	Gesamtgewicht	
	L2	L1	NS	ND					NS	ND
	[mm]								kg	
KP33	150	220	79.5	-	25	100	2	2	1.4	1.6
KP33	200	270	129.5	68.5	50	100	2	2	1.7	1.9
KP33	300	370	229.5	168.5	50	200	3	2	2.3	2.5
KP33	400	470	329.5	268.5	50	100	4	4	2.9	3.1
KP33	500	570	429.5	368.5	50	200	5	3	3.5	3.7
KP33	600	670	529.5	468.5	50	100	6	6	4.1	4.3

NS = mit einem Schlitten / ND = mit zwei Schlitten

# KP33 NS / ND

Leichte Belastung, Niedrige Montage

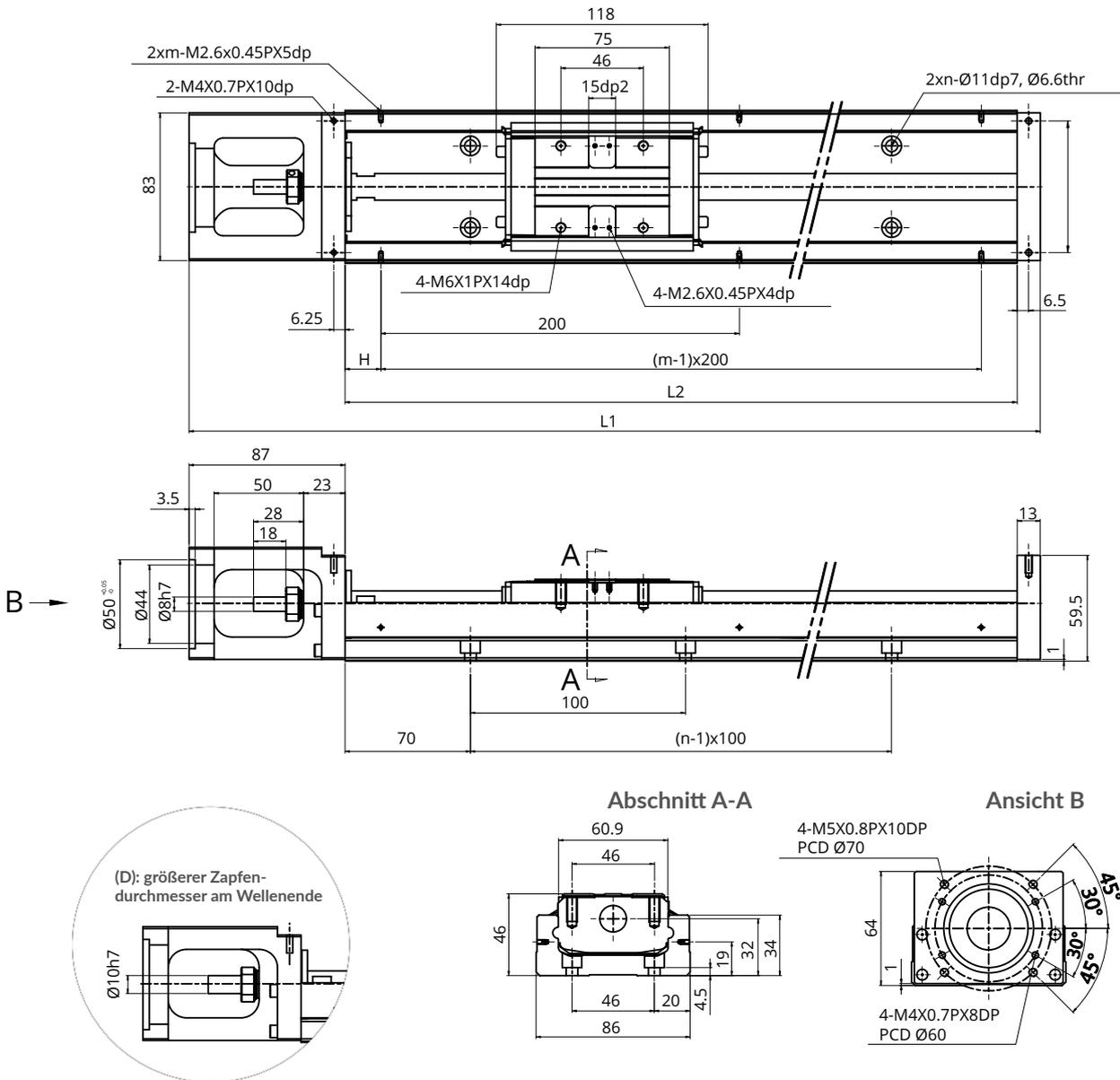


Typ	Hub	Länge	Max. Verfahrweg		G	K	n	m	Gesamtgewicht	
	L2	L1	NS	ND					NS	ND
	[mm]								kg	
KP33	150	220	79.5	-	25	100	2	2	1.4	1.6
KP33	200	270	129.5	68.5	50	100	2	2	1.7	1.9
KP33	300	370	229.5	168.5	50	200	3	2	2.3	2.5
KP33	400	470	329.5	268.5	50	100	4	4	2.9	3.1
KP33	500	570	429.5	368.5	50	200	5	3	3.5	3.7
KP33	600	670	529.5	468.5	50	100	6	6	4.1	4.3

NS = mit einem Schlitten / ND = mit zwei Schlitten

# KP46 LS / LD

## Standard



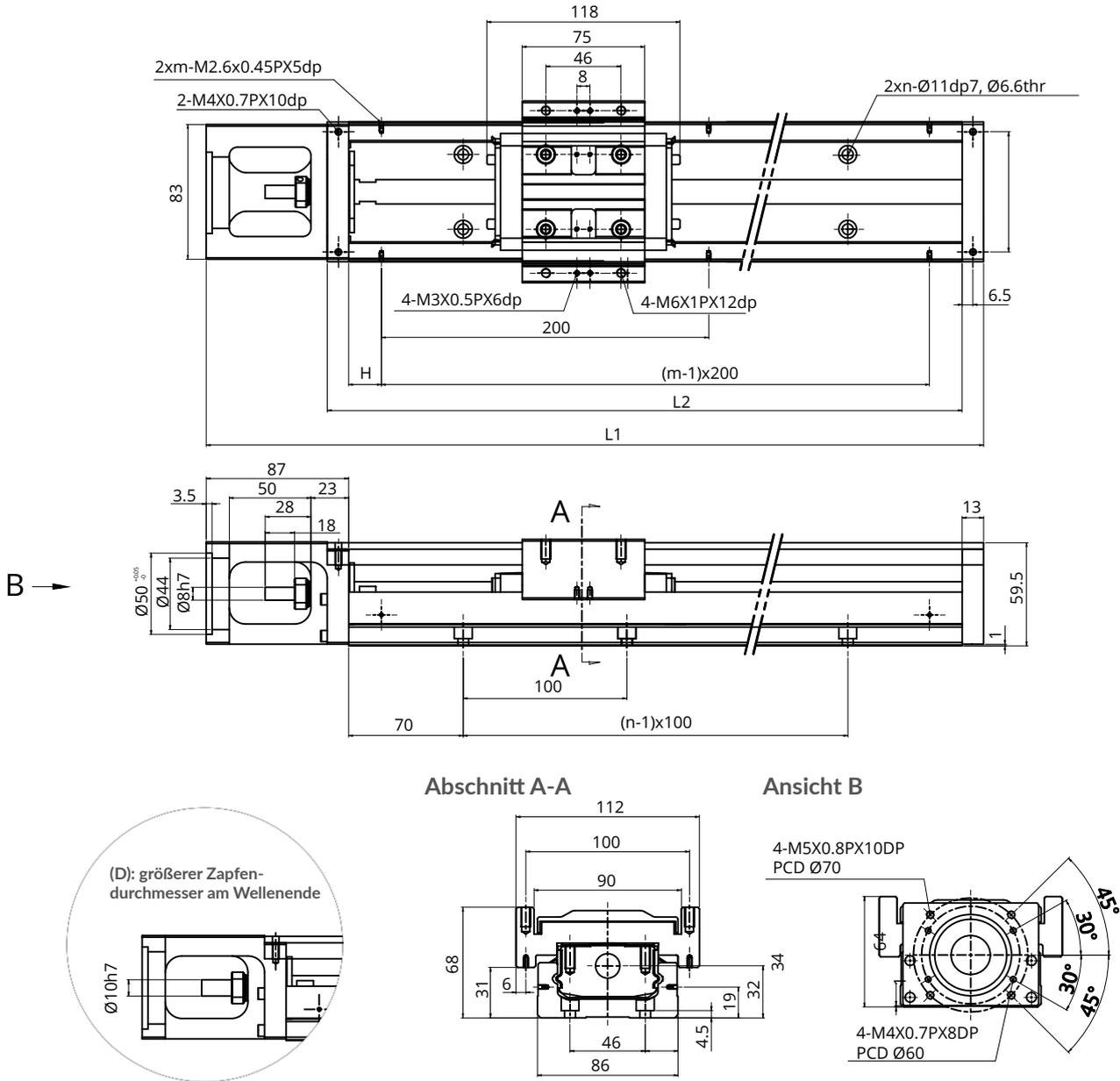
K  
Baureihe KP

Typ	Hub	Länge	Max. Verfahrweg		H	n	m	Gesamtgewicht	
	L2	L1	LS	LD				LS	LD
	[mm]							kg	
KP46	340	440	218.5	106.5	70	3	2	5.7	6.5
KP46	440	540	318.5	206.5	20	4	3	6.9	7.7
KP46	540	640	418.5	306.5	70	5	3	8	8.8
KP46	640	740	518.5	406.5	20	6	4	9.2	10.1
KP46	740	840	618.5	506.5	70	7	4	10.4	11.3
KP46	940	1040	818.5	706.5	70	9	5	11.6	12.5

LS = mit einem Schlitten / LD = mit zwei Schlitten

# KP46 LS / LD

## Standard mit Abdeckung

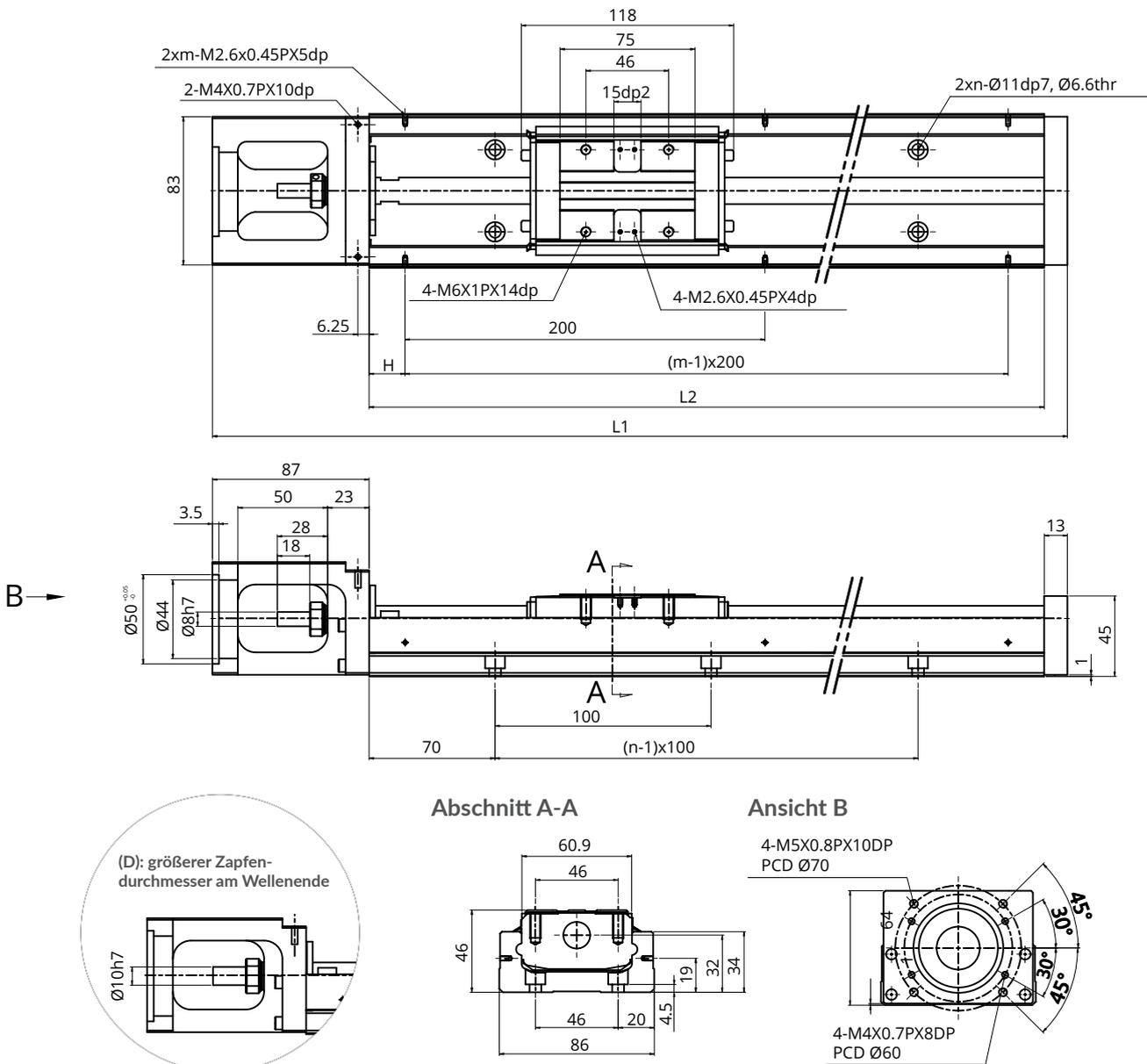


Typ	Hub	Länge	Max. Verfahrweg		H	n	m	Gesamtgewicht	
	L2	L1	LS	LD				LS	LD
	[mm]							kg	
KP46	340	440	218.5	106.5	70	3	2	6.5	7.3
KP46	440	540	318.5	206.5	20	4	3	7.8	8.6
KP46	540	640	418.5	306.5	70	5	3	9.0	9.8
KP46	640	740	518.5	406.5	20	6	4	10.3	11.3
KP46	740	840	618.5	506.5	70	7	4	11.6	12.4
KP46	940	1040	818.5	706.5	70	9	5	13.0	13.8

LS = mit einem Schlitten / LD = mit zwei Schlitten

# KP46 LS / LD

## Niedrige Montage



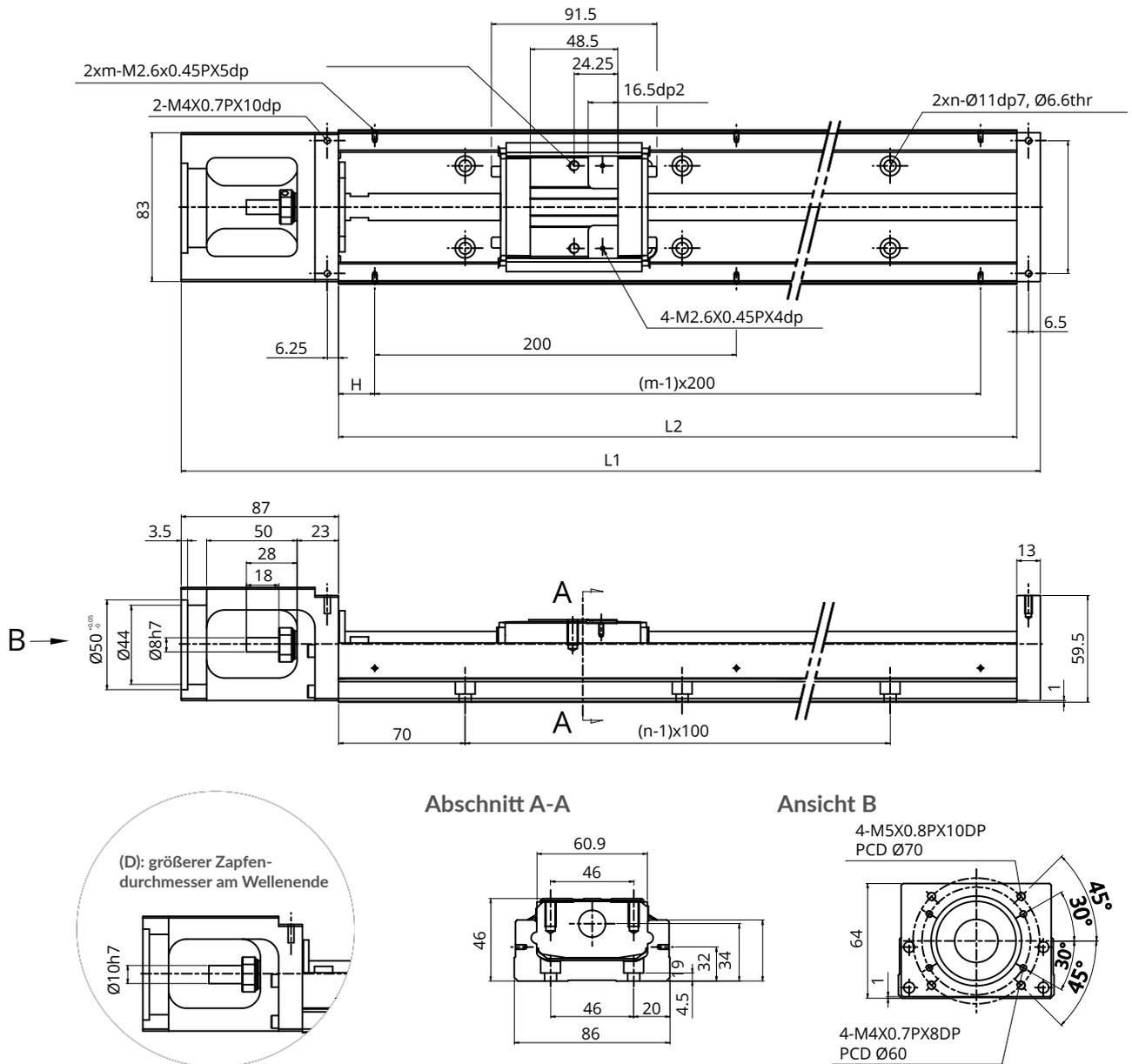
Baureihe KP

Typ	Hub	Länge	Max. Verfahrweg		H	n	m	Gesamtgewicht	
	L2	L1	LS	LD				LS	LD
	[mm]							kg	
KP46	340	440	218.5	106.5	70	3	2	6.5	7.3
KP46	440	540	318.5	206.5	20	4	3	7.8	8.6
KP46	540	640	418.5	306.5	70	5	3	9.0	9.8
KP46	640	740	518.5	406.5	20	6	4	10.3	11.3
KP46	740	840	618.5	506.5	70	7	4	11.6	12.4
KP46	940	1040	818.5	706.5	70	9	5	13.0	13.8

LS = mit einem Schlitten / LD = mit zwei Schlitten

# KP46 NS / ND

## Leichte Belastung

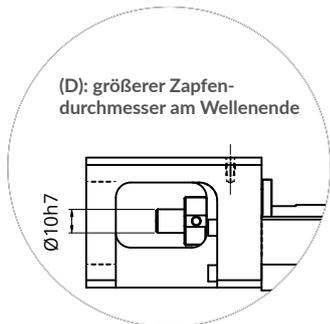
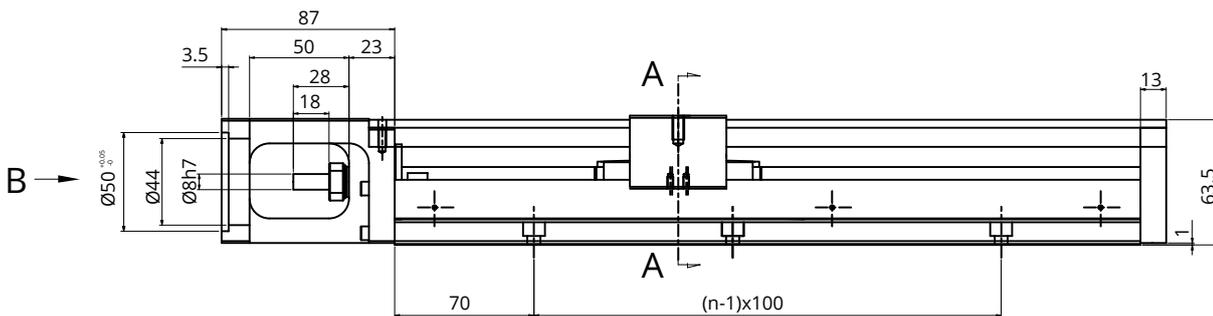
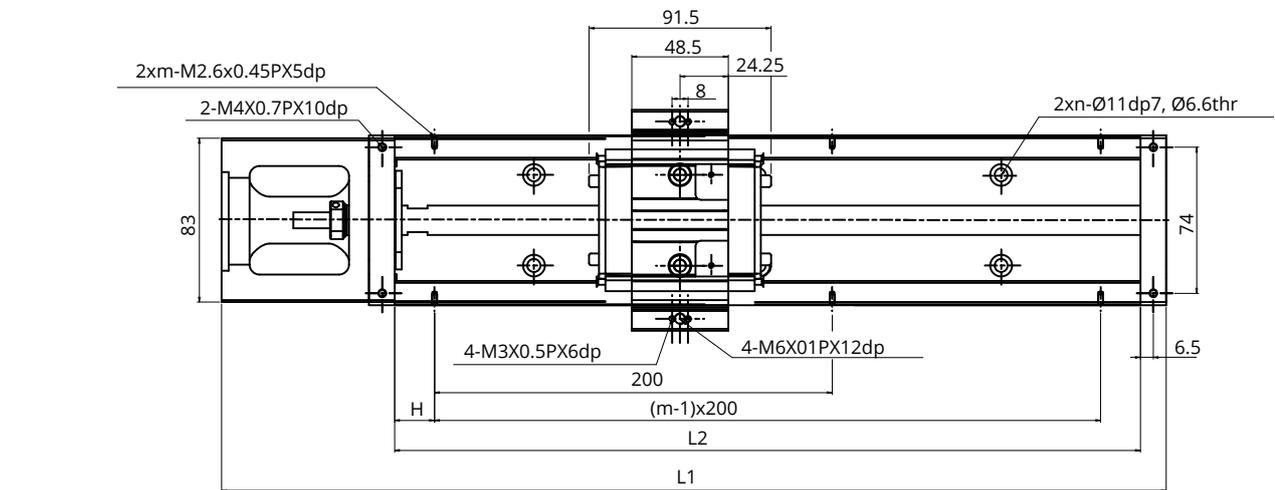


Typ	Hub	Länge	Max. Verfahrweg		H	n	m	Gesamtgewicht	
	L2	L1	NS	ND				NS	ND
	[mm]							kg	
KP46	340	440	245	159.5	70	3	2	5.4	5.9
KP46	440	540	345	259.5	20	4	3	6.6	7.1
KP46	540	640	445	359.5	70	5	3	7.7	8.2
KP46	640	740	545	459.5	20	6	4	8.9	9.4
KP46	740	840	645	559.5	70	7	4	10.1	10.6
KP46	940	1040	845	759.5	70	9	5	11.3	11.8

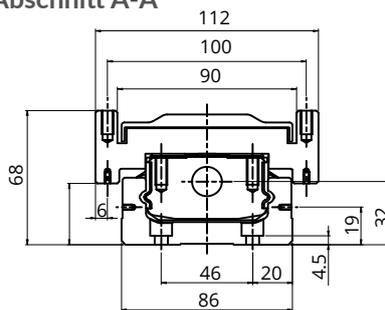
NS = mit einem Schlitten / ND = mit zwei Schlitten

# KP46 NS / ND

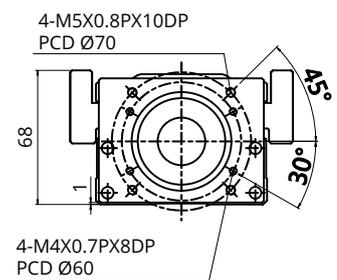
Leichte Belastung mit Abdeckung



Abschnitt A-A



Ansicht B



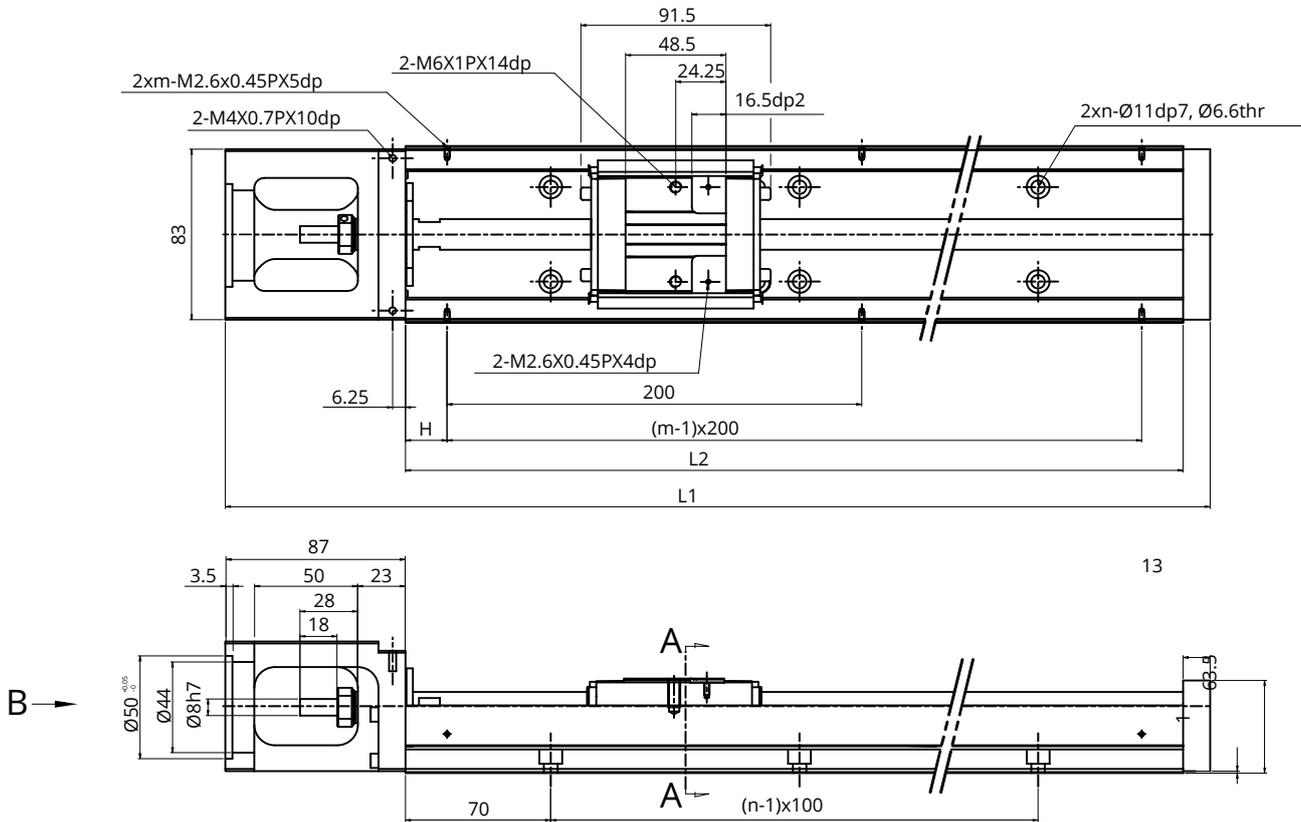
Typ	Hub		Länge		Max. Verfahrweg		H	n	m	Gesamtgewicht	
	L2	L1	NS	ND	NS	ND					
	[mm]									kg	
KP46	340	440	245	159.5	70	3	2	6.3	7.1		
KP46	440	540	345	259.5	20	4	3	7.6	8.4		
KP46	540	640	445	359.5	70	5	3	8.8	9.6		
KP46	640	740	545	459.5	20	6	4	10.1	11.1		
KP46	740	840	645	559.5	70	7	4	11.4	12.2		
KP46	940	1040	845	759.5	70	9	5	12.8	13.6		

NS = mit einem Schlitten / ND = mit zwei Schlitten

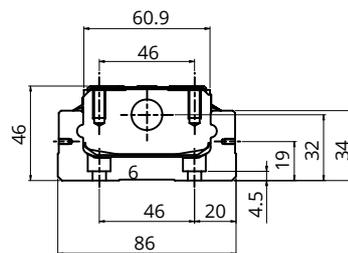
K  
Baureihe KP

# KP46 NS / ND

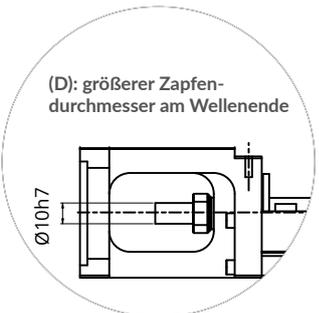
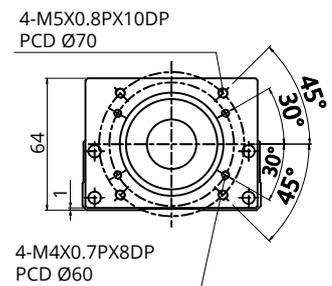
Leichte Belastung, Niedrige Montage



Abschnitt A-A



Ansicht B



Typ	Hub	Länge	Max. Verfahrweg		H	n	m	Gesamtgewicht	
	L2	L1	NS	ND				NS	ND
	[mm]							kg	
KP46	340	440	245	159.5	70	3	2	6.3	7.1
KP46	440	540	345	259.5	20	4	3	7.6	8.4
KP46	540	640	445	359.5	70	5	3	8.8	9.6
KP46	640	740	545	459.5	20	6	4	10.1	11.1
KP46	740	840	645	559.5	70	7	4	11.4	12.2
KP46	940	1040	845	759.5	70	9	5	12.8	13.6

NS = mit einem Schlitten / ND = mit zwei Schlitten

## 4.1 Passende Motoren

### Mitsubishi Servomotor

Nr.	Leistung	Motor	Gewicht	Passender Flansch			Bremse	Antrieb	Gewicht	Anmerkung
			kg	KP26	KP33	KP46	kg		kg	
M01	50W	HG-KR053	0.34	F01	F05	F12	-	MR-J4-10A	0.8	220V
M02	50W	HG-KR053K	0.34	F01	F05	F12	-	MR-J4-10A	0.8	220V
M03	100W	HG-KR13	0.54	F01	F05	F12	-	MR-J4-10A	0.8	220V
M04	100W	HG-KR13K	0.54	F01	F05	F12	-	MR-J4-10A	0.8	220V
M05	200W	HG-KR23	0.91	-	-	F12	-	MR-J4-20A	0.8	220V
M06	200W	HG-KR23K	0.91	-	-	F12	-	MR-J4-20A	0.8	220V
M07	400W	HG-KR43	1.4	-	-	F12	-	MR-J4-40A	1	220V
M08	400W	HG-KR43K	1.4	-	-	F12	-	MR-J4-40A	1	220V
M09	750W	HG-KR73	2.8	-	-	F12	-	MR-J4-70A	1.4	220V
M10	750W	HG-KR73K	2.8	-	-	F12	-	MR-J4-70A	1.4	220V

(1) Eine Linearachse umfasst einen Servomotor mit Versorgungskabel, Detektoranschlusskabel und Servostecker. Versorgungskabel und Detektoranschlusskabel sind 3 Meter lang. Versorgungskabel (3 m, MIT), MR-PWS1CBL3M-A2-L-T/ 3 m Detektoranschlusskabel (3 m, MIT), MR-J3ENCBL3M-A2-L-T, Servostecker SMR-J3CN1.  
 (2) Schließen Sie die Batterie des absoluten Positionserfassungssystems aus.

### Panasonic Servomotor

Nr.	Leistung	Motor	Gewicht	Passender Flansch			Bremse	Antrieb	Gewicht	Anmerkung
			kg	KP26	KP33	KP46	kg		kg	
M11	50W	MSMF5AZL1U2	0.32	F02	F06	F13	0.53	MADLN01SE	0.8	210V
M12	50W	MSMF5AZL1U2	0.32	F02	F06	F13	0.53	MADLN05SE	0.8	220V
M13	100W	MSMF011L1U2	0.47	F02	F06	F13	0.68	MADLN11SE	0.8	220V
M14	100W	MSMF012L1U2	0.47	F02	F06	F13	0.68	MADLN05SE	0.8	220V
M15	200W	MSMF021L1U2	0.82	-	-	F11	1.3	MBDLN21SE	1	210V
M16	200W	MSMF022L1U2	0.82	-	-	F11	1.3	MADLN15SE	0.8	220V
M17	400W	MSMF041L1U2	1.2	-	-	F11	1.7	MCDLN31SE	1.6	210V
M18	400W	MSMF042L1U2	1.2	-	-	F11	1.7	MBDLN25SE	1	220V
M19	750W	MSMF082L1U2	2.3	-	-	-	3.1	MCDLN35SE	1.6	220V

(1) Eine Linearachse umfasst einen Servomotor mit Versorgungskabel, Kodierkabel, I/F-Adapter. Versorgungskabel und Kodierkabel sind 1 m, 3 m oder 5 m lang, ohne Kennzeichnung wären die Kabel 3 m lang.  
 (2) Schließen Sie die Batterie des Absolutpositionserfassungssystems aus.

Inkrementeller Typ	Impulstyp	D-Achse	Geringe Trägheit	Mittlere Trägheit	Geringe Kapazität	Keine Fettdichtung	Fettdichtung	Mit Bremse	Ohne Bremse	Schlüsselweg	Passfedernut, Gewindeboch	Optische Achse

### Yaskawa Servomotoren

Nr.	Leistung	Motor	Gewicht kg	Passender Flansch			Bremse kg	Antrieb	Gewicht kg	Anmerkung
				KP26	KP33	KP46				
M20	50W	SGM7J-A5AF61	0.3	F01	F05	F12	-	SGD7S-R70A00A	0.8	220V
M21	50W	SGM7J-A5AF6C	0.6	F01	F05	F12	0.6	SGD7S-R70A00A	0.8	220V
M22	50W	SGM7J-A5AF6S	0.3	F01	F05	F12	-	SGD7S-R70A00A	0.8	220V
M23	50W	SGM7J-A5AF6E	0.6	F01	F05	F12	0.6	SGD7S-R70A00A	0.8	220V
M24	100W	SGM7J-01AF61	0.4	F01	F05	F12	-	SGD7S-R90A00A	0.8	220V
M25	100W	SGM7J-01AF6C	0.7	F01	F05	F12	0.7	SGD7S-R90A00A	0.8	220V
M26	100W	SGM7J-01AF6S	0.4	F01	F05	F12	-	SGD7S-R90A00A	0.8	220V
M27	100W	SGM7J-01AF6E	0.7	F01	F05	F12	0.7	SGD7S-R90A00A	0.8	220V
M28	200W	SGM7J-02AF61	0.8			F10	-	SGD7S-1R6A00A	0.8	220V
M29	200W	SGM7J-02AF6C	1.4			F10	1.4	SGD7S-1R6A00A	0.8	220V
M30	200W	SGM7J-02AF6S	0.8			F10	-	SGD7S-1R6A00A	0.8	220V
M31	200W	SGM7J-02AF6E	1.4			F10	1.4	SGD7S-1R6A00A	0.8	220V
M32	400W	SGM7J-04AF61	1.1			F10	-	SGD7S-2R8A00A	1	220V
M33	400W	SGM7J-04AF6C	1.7			F10	1.7	SGD7S-2R8A00A	1	220V
M34	400W	SGM7J-04AF6S	1.1			F10	-	SGD7S-2R8A00A	1	220V
M35	400W	SGM7J-04AF6E	1.7			F10	1.7	SGD7S-2R8A00A	1	220V
M36	750W	SGM7J-08AF61	2.2			-	-	SGD7S-5R5A00A	1.6	220V
M37	750W	SGM7J-08AF6C	2.8			-	2.8	SGD7S-5R5A00A	1.6	220V
M38	750W	SGM7J-08AF6S	2.2			-	-	SGD7S-5R5A00A	1.6	220V
M39	750W	SGM7J-08AF6E	2.8			-	2.8	SGD7S-5R5A00A	1.6	220V

(1) Eine Linearachse umfasst einen Servomotor mit Versorgungskabel, Kodierkabel und Servostecker. Versorgungskabel und Kodierkabel sind 3 Meter lang. 3 m Zuleitung (ohne Stellantrieb), JZSP-C7M10F-03-E (50 W), JZSP-C7M20F-03-E (100 W, 200 W, 400 W), JZSP-C7M30F-03-E (750 W), 3 m Zuleitung (mit Stellantrieb) JZSP-C7M13F-03-E(50W), JZSP-C7M23F-03-E(100W, 200W, 400W), JZSP-C7M33-03-E(750W) Codierkabel JZSP-C7P10D-03-E CN1 Adapter 3M-MDR(50P)

Inkrementeller Typ	Impulstyp	D-Achse	Geringe Trägheit	Mittlere Trägheit	Geringe Kapazität	Keine Fettdichtung	Fettdichtung	Mit Bremse	Ohne Bremse	Schlüsselpfad	Passfedernut, Gewindeloch	Optische Achse

### Oriental Schrittmotoren

Nr.	Serie	Spezifikation	Passender Flansch			Motor	Gewicht kg	Antrieb	Gewicht kg	Anmerkung
			KP26	KP33	KP46					
M40	RK II	RKS543AA-3	F03	F09	-	PKE543AC	0.26	RKSD503-A	0.8	110V
M41	RK II	RKS544AA-3	F03	F09	-	PKE544AC	0.32	RKSD503-A	0.8	110V
M42	RK II	RKS545AA-3	F03	F09	-	PKE545AC	0.38	RKSD503-A	0.8	110V
M43	RK II	RKS566AA-3	-	-	F15	PKE566AC	0.9	RKSD507-A	0.8	110V
M44	RK II	RKS569AA-3	-	-	F15	PKE569AC	1.4	RKSD507-A	0.8	110V
M45	RK II	RKS596AA-3	-	-	-	PKE596AC	1.9	RKSD507-A	0.8	110V
M46	RK II	RKS599AA-3	-	-	-	PKE599AC	3	RKSD507-A	0.8	110V
M47	RK II	RKS5913AA-3	-	-	-	PKE5913AC	4.1	RKSD507-A	0.8	110V

3 Meter langes Versorgungskabel für den Servomotor enthalten.

### Shihlin Motoren

Nr.	Leistung	Motor	Gewicht	Passender Flansch			Bremse	Antrieb	Gewicht	Anmerkung
			kg	KP26	KP33	KP46	kg		kg	
M48	100W	SME-L01030SAA	0.45	F01	F05	F12	-	SDE-010A2	1.4	220V
M49	100W	SME-L01030SAB	0.45	F01	F05	F12	-	SDE-010A2	1.4	220V
M50	100W	SME-L01030SBA	0.67	F01	F05	F12	0.67	SDE-010A2	1.4	220V
M51	100W	SME-L01030SBB	0.67	F01	F05	F12	0.67	SDE-010A2	1.4	220V
M52	200W	SME-L02030SAA	0.85	-	-	F10	-	SDE-020A2	1.4	220V
M53	200W	SME-L02030SAB	0.85	-	-	F10	-	SDE-020A2	1.4	220V
M54	200W	SME-L02030SBA	1.23	-	-	F10	1.23	SDE-020A2	1.4	220V
M55	200W	SME-L02030SBB	1.23	-	-	F10	1.23	SDE-020A2	1.4	220V
M56	400W	SME-L04030SAA	1.23	-	-	F10	-	SDE-040A2	1.4	220V
M57	400W	SME-L04030SAB	1.23	-	-	F10	-	SDE-040A2	1.4	220V
M58	400W	SME-L04030SBA	1.59	-	-	F10	1.59	SDE-040A2	1.4	220V
M59	400W	SME-L04030SBB	1.59	-	-	F10	1.59	SDE-040A2	1.4	220V
M60	750W	SME-L07530SAA	2.24	-	-	-	-	SDE-075A2	1.7	220V
M61	750W	SME-L07530SAB	2.24	-	-	-	-	SDE-075A2	1.7	220V
M62	750W	SME-L07530SBA	2.87	-	-	-	2.87	SDE-075A2	1.7	220V
M63	750W	SME-L07530SBB	2.87	-	-	-	2.87	SDE-075A2	1.7	220V

(1) Eine Linearachse umfasst einen Servomotor mit Versorgungskabel, Codierkabel, I/F-Adapter.  
 Versorgungskabel und Codierkabel sind hauptsächlich 3 Meter lang.  
 Versorgungskabel SDA-PWCNL1-3M-L, Versorgungskabel (für Bremse) SDA-PWCNL2-3M-L, Kodierdraht SDH-ENL-3M-L.

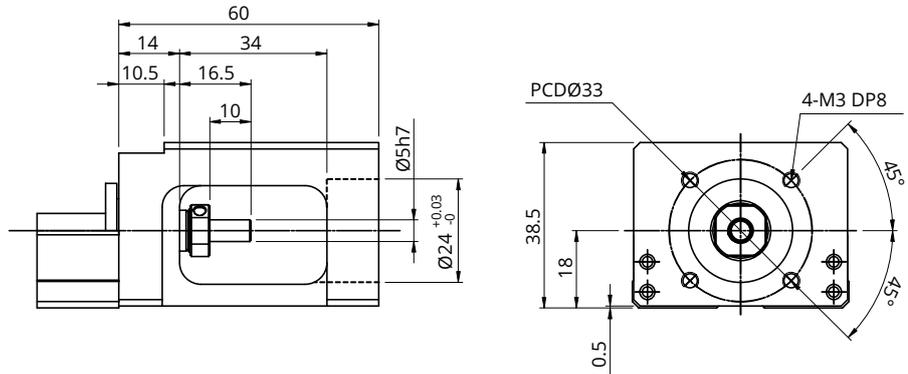
K  
Zubehör

Inkrementeller Typ	Impulstyp	D-Achse	Geringe Trägheit	Mittlere Trägheit	Geringe Kapazität	Keine Fettdichtung	Fettdichtung	Mit Bremse	Ohne Bremse	Schlüsselweg	Passfedernut, Gewindeloch	Optische Achse

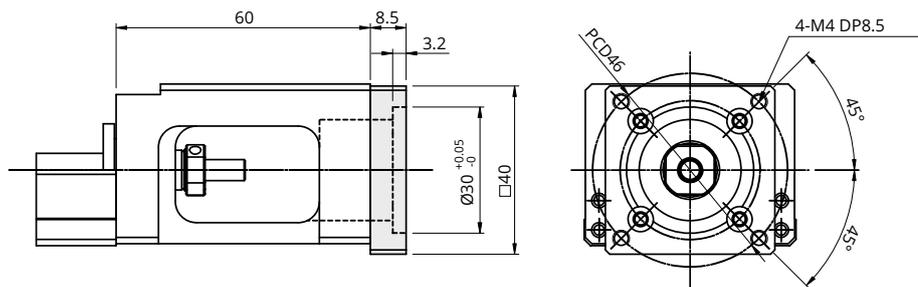
# KP26

## Adapterflansch der Motorbasis und des Motors

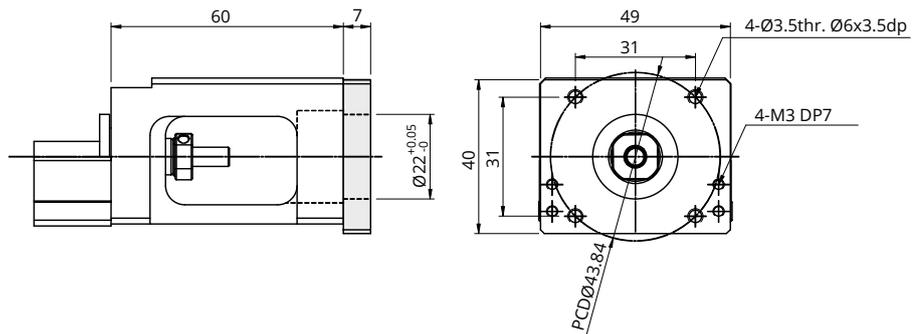
Motorbasis F00



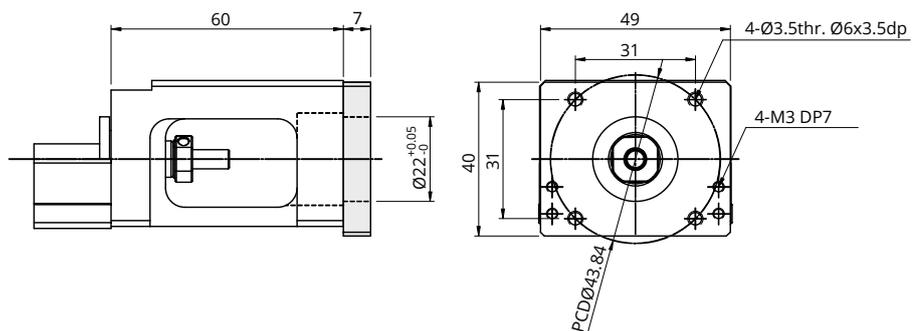
Motoranschlussflansch F01



Motoranschlussflansch F02



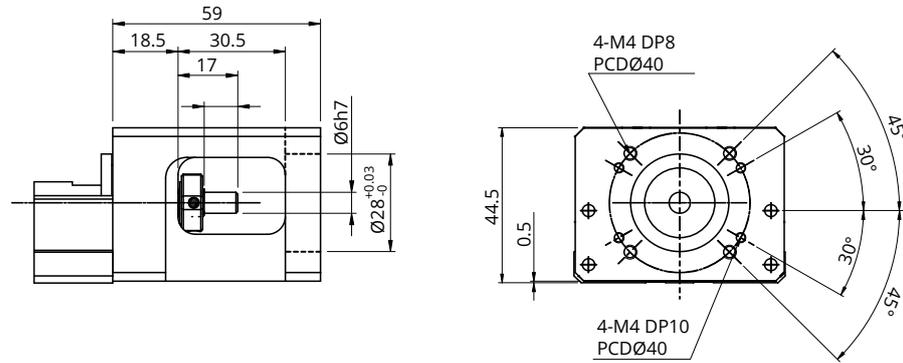
Motoranschlussflansch F03



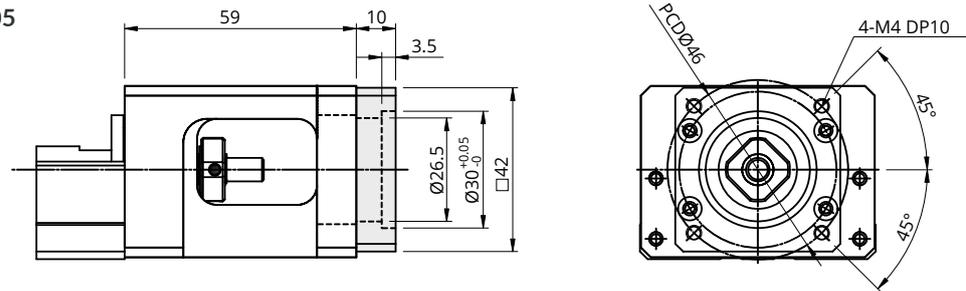
# KP33

## Adapterflansch der Motorbasis und des Motors

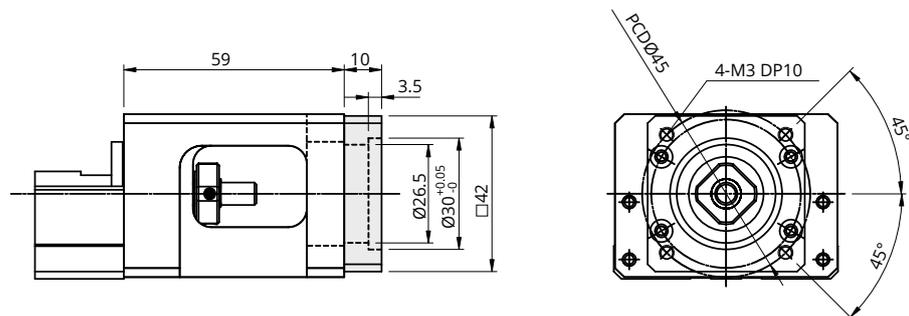
Motorbasis F04



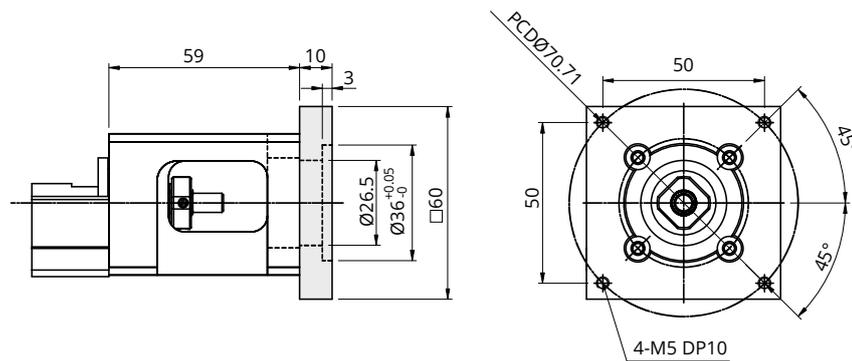
Motoranschlussflansch F05



Motoranschlussflansch F06



Motoranschlussflansch F07

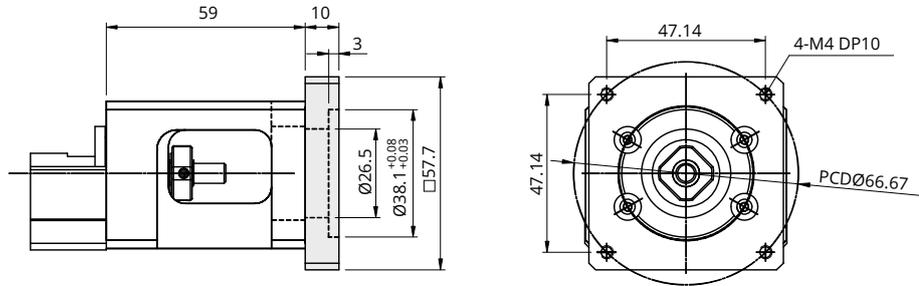


**K**  
Zubehör

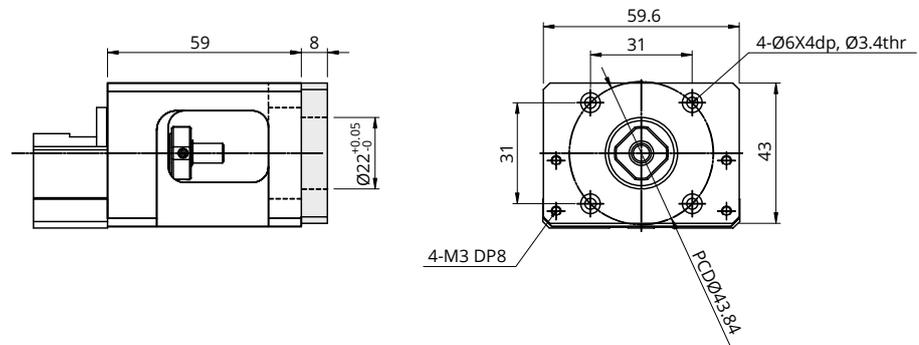
## KP33

### Adapterflansch des Motors

Motoranschlussflansch F08



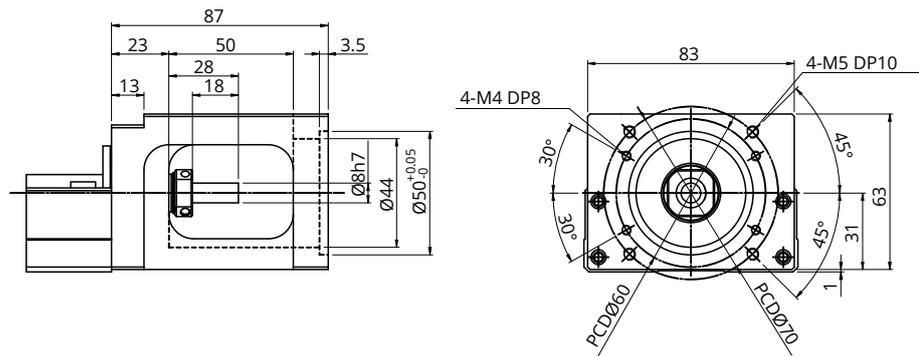
Motoranschlussflansch F09



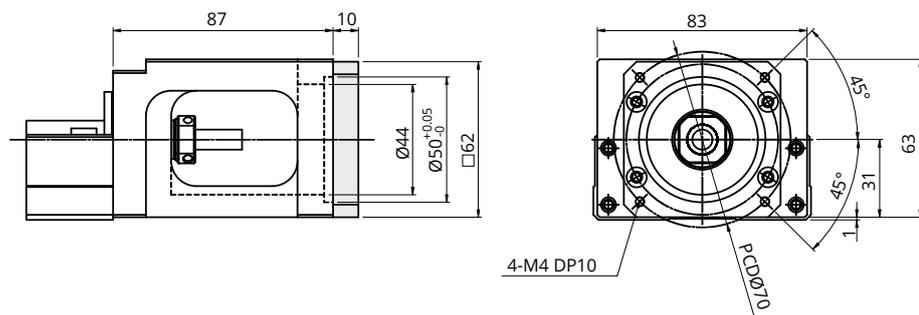
## KP46

### Adapterflansch der Motorbasis und des Motors

Motorbasis F10



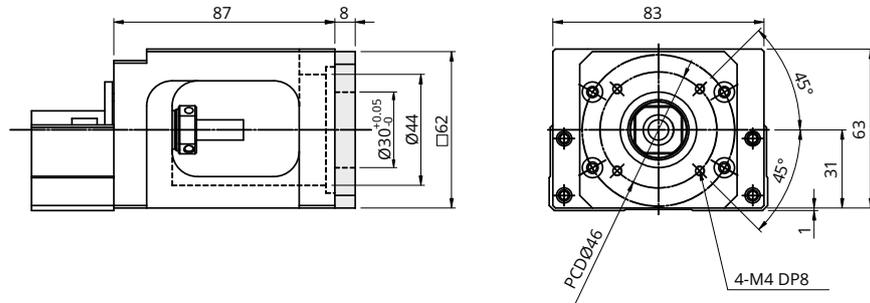
Motoranschlussflansch F11



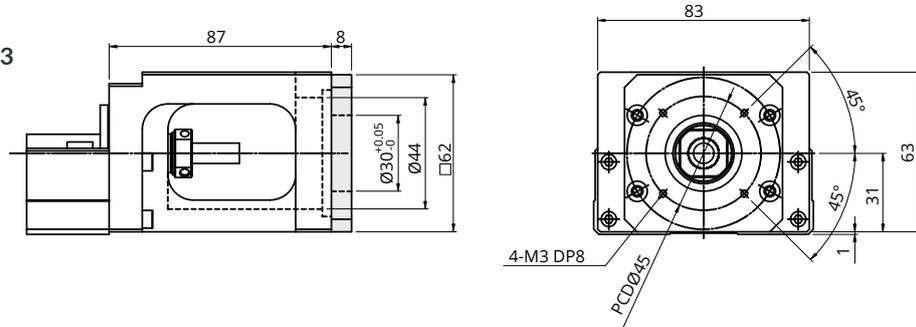
# KP46

## Adapterflansch des Motors

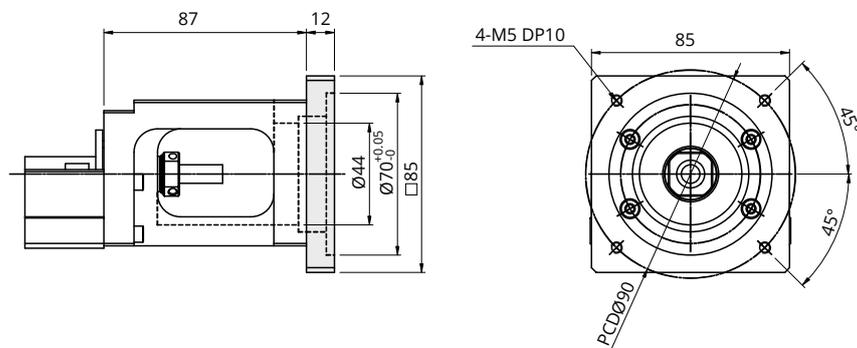
Motoranschlussflansch F12



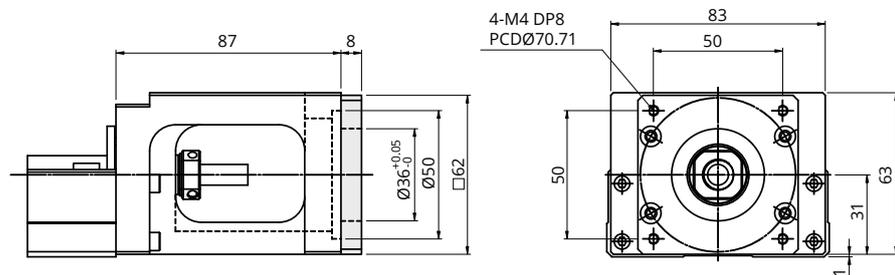
Motoranschlussflansch F13



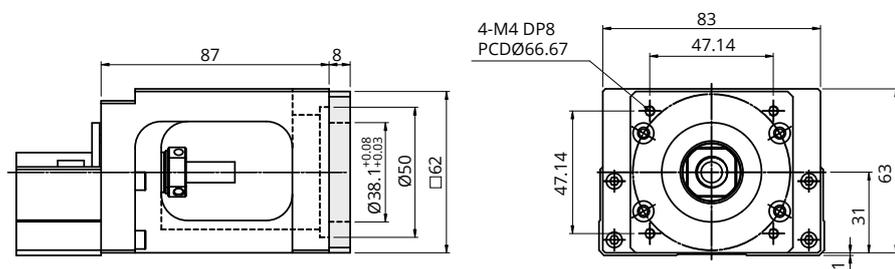
Motoranschlussflansch F14



Motoranschlussflansch F15

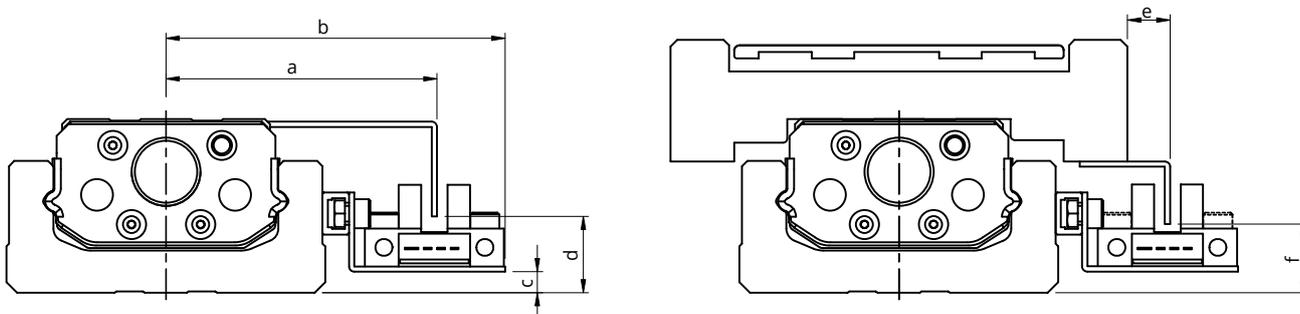


Motoranschlussflansch F16



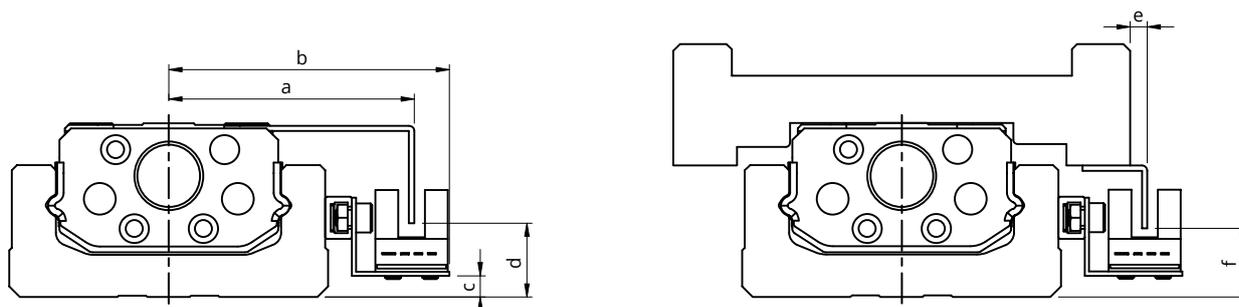
K  
Zubehör

## 4.2 Sensor



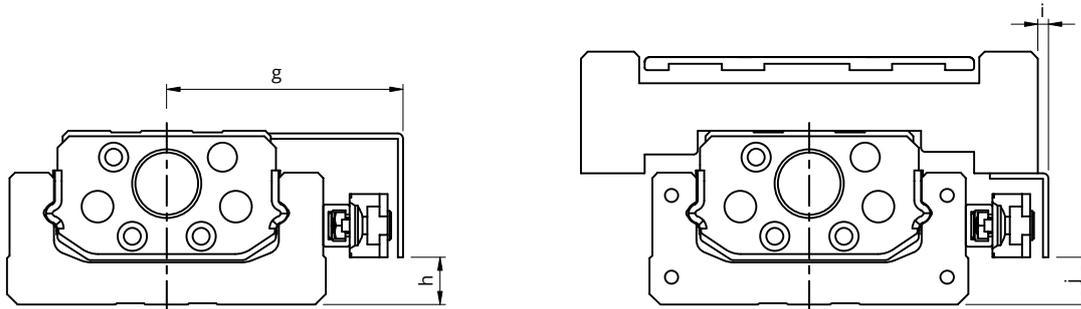
Nr.	KP-Reihe	a	b	c	d	e	f
		[mm]					
S04	KP26	45.5	59	1	10	15	11
S05	KP33	51	63.8	4	14.5	8	13
S06	KP46	63.5	76.7	8	18	8	18

Sensor 1: Omron EE-SX671.



Nr.	KP-Reihe	a	b	c	d	e	f
		[mm]					
S07	KP26	41.3	48	1	10.5	10.2	11
S08	KP33	46.2	52.8	4	14	3.2	13
S09	KP46	59	65.7	8	18	3	18

Sensor 2 : Omron EE-SX674.



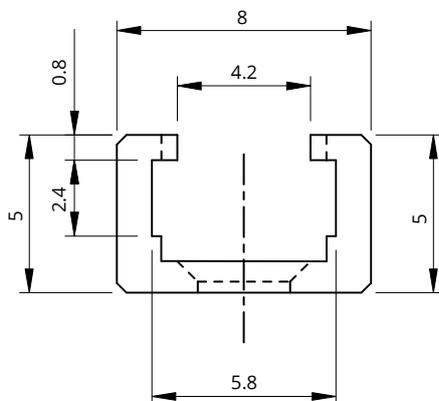
Nr.	KP-Reihe	g	h	i	j
		[mm]			
S010	KP26	39.5	5.7	7	19.5
S11	KP33	44.5	9	2	9
S12	KP46	57	13	1	13

Sensor 3: SUNX GX-F12A.

Nr.	KP-Reihe	g	h	i	j
		[mm]			
S010	KP26	39.5	5.7	7	19.5
S11	KP33	44.5	9	2	9
S12	KP46	57	13	1	13

Sensor 4: SNUX GX-F12A-P.

### 4.3 Sensor Track



Nr.	KP-Reihe
S01	KP26
S02	KP33
S03	KP46

## Unser Service

- 24 Stunden-Service
- Spezialanfertigungen
- Sonderbefettung
- Vorträge und Präsentationen zum Thema Lineartechnik
- Berechnung und Auslegung von Linearkomponenten
- Beratung bei Neukonstruktionen vor Ort

### **Der Kunde mit seinen Anforderungen steht im Mittelpunkt der Arbeit von BGP-Blazevic!**

BERATUNG wird bei uns großgeschrieben. Wir stellen uns auf Ihre Bedürfnisse ein - auch dann, wenn Sie zur Zielgruppe der kleinen und mittleren Unternehmen gehören.

Wir möchten eine kundenfreundliche und serviceorientierte Firmenpolitik dynamisch und flexibel in die Tat umsetzen!

Für Ihr Unternehmen treffen wir schnelle Entscheidungen - geradlinig, technisch kompetent und ohne lange Umwege!

Der objektivste, wertvollste Maßstab unserer Leistungsfähigkeit ist die Zufriedenheit und das Vertrauen unserer Kunden.

#### Haftungsausschluss

Die Inhalte dieser Druckschrift wurden mit größtmöglicher Sorgfalt und nach bestem Gewissen erstellt. Dennoch übernehmen wir keine Gewähr für die Aktualität, Vollständigkeit und Richtigkeit der bereitgestellten Inhalte. Jede Art der Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und jede Art der Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts bedarf der vorherigen schriftlichen Zustimmung.



**BGP-Blazevic GmbH & Co. KG**  
Technischer Handel für Industrie und Handwerk  
Auerbacher Str. 8  
D-93057 Regensburg

Telefon +49 (0) 941 463 704 - 0  
Telefax +49 (0) 941 463 704 - 50

E-Mail [info@bgp-blazevic.de](mailto:info@bgp-blazevic.de)  
Internet [www.bgp-blazevic.de](http://www.bgp-blazevic.de)

