



## LINEARFÜHRUNGEN

und Umlaufkörper

Produktkatalog 2016



### **Haftungsausschluss**

Diese Druckschrift wurde mit großer Sorgfalt erstellt und alle Angaben wurden auf ihre Richtigkeit überprüft. Dennoch kann für fehlerhafte oder unvollständige Angaben keine Haftung übernommen werden. Aufgrund der Weiterentwicklung unserer Produkte bleiben Änderungen der Angaben und technischen Daten vorbehalten. Nachdruck oder Vervielfältigung, auch auszugsweise, ist ohne unsere schriftliche Genehmigung nicht gestattet.

<b>1</b>	<b>Vorwort</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Nützliche Hinweise</b>	<b>4</b>
2.1	2D- und 3D-Zeichnungen	4
2.2	Verordnungen zu Substanzen und Grenzwerten	4
2.3	Stichwortverzeichnis und Typenbezeichnungen	5
2.4	Bezeichnung der Einheiten	9
<b>3</b>	<b>Produktübersicht</b>	<b>11</b>
3.1	Linearführungen im Überblick	11
3.2	Umlaufkörper im Überblick	13
3.3	Frühere Produktgenerationen	14
3.4	Gleitführungen	15
3.5	Applikationsspezifische Lösungen	15
<b>4</b>	<b>Anwendungsbeispiele</b>	<b>17</b>
<b>5</b>	<b>Linearführungen Produktspezifikationen</b>	<b>21</b>
5.1	Typ R und RD	21
5.2	Typ RN	31
5.3	Typ RNG	37
5.4	Typ N/O	45
5.5	Typ M/V	53
<b>6</b>	<b>Umlaufkörper Produktspezifikationen</b>	<b>62</b>
6.1	Typ SK und SKD	62
6.2	Typ SKC	65
6.3	Typ SR	68
6.4	Typ NRT (mit NRV)	71
<b>7</b>	<b>Optionen Linearführungen</b>	<b>75</b>
7.1	Qualitätsklassen (SQ und SSQ)	75
7.2	Führungen aus korrosionsbeständigem Stahl	75
7.3	Einläufe gerundet	76
7.4	Mehrteilige Linearführungen	76
7.5	Höhenabgestimmte Führungen	77
7.6	DURALLOY® Beschichtung	77
7.7	DryRunner Beschichtung	78
7.8	Käfigzwangssteuerung FORMULA-S	79
7.9	Käfigzwangssteuerung Typen N/O und M/V	80
7.10	Befestigungsbohrungen	80
<b>8</b>	<b>Optionen Umlaufkörper</b>	<b>85</b>
8.1	Gepaarte Umlaufkörper	85
8.2	Zentralschmierung für Umlaufkörper NRT	86

<b>9</b>	<b>Standardparameter Linearführungen</b>	<b>87</b>
9.1	Qualitätsklassen	87
9.2	Toleranz der Auflagefläche zur Laufbahn	87
9.3	Längentoleranzen und Abstände der Befestigungsbohrungen	88
9.4	Betriebstemperaturen	88
9.5	Geschwindigkeiten und Beschleunigungen	88
9.6	Reibung, Laufgenauigkeit und Laufruhe	88
<b>10</b>	<b>Standardparameter Umlaufkörper</b>	<b>89</b>
10.1	Betriebstemperaturen	89
10.2	Geschwindigkeiten und Beschleunigungen	89
10.3	Reibung, Laufgenauigkeit und Laufruhe	89
<b>11</b>	<b>Auslegung</b>	<b>90</b>
11.1	Linearführungen	90
11.2	Umlaufkörper	93
<b>12</b>	<b>Tragfähigkeit und Lebensdauer</b>	<b>95</b>
12.1	Grundlagen	95
12.2	Kurzhübe	96
12.3	Berechnung der Lebensdauer	97
12.4	Berechnungsbeispiele	102
12.5	Elastische Verformung und Steifigkeit	111
12.6	Elastische Verformung und Steifigkeit der Umlaufkörper	113
<b>13</b>	<b>Konstruktions- und Einbaurichtlinien</b>	<b>117</b>
13.1	Anschlusskonstruktion	117
13.2	Gestaltung der Anschlusskonstruktion	117
13.3	Einbauarten	120
13.4	Befestigung	124
13.5	Anziehdrehmomente für Befestigungsschrauben	125
13.6	Vorspannung	126
13.7	Abdichtung und Abdeckungen	133
13.8	Schmierung	134
13.9	Transport, Handhabung und Lagerung	136
13.10	Montagerichtlinien	36
<b>14</b>	<b>Bestellbezeichnungen</b>	<b>140</b>

1923 legte SCHNEEBERGER den Grundstein für die heutige weltweite Linear-technologie. SCHNEEBERGER Normen ermöglichten damals den Bau von Linearführungen, die in Bezug auf Belastbarkeit, Zuverlässigkeit und Wirtschaftlichkeit neue Maßstäbe setzten und schon bald den heute gültigen Industriestandard festlegten.

Nach wie vor beherrschen dieselben Maximen die unseren Erfolg begründeten, unser Denken und Handeln: Innovationsgeist, kompromissloses Qualitätsstreben und der Ehrgeiz, unseren Kunden immer wieder technisch und wirtschaftlich überlegene Produkte zur Verfügung zu stellen. Damals wie heute steht der Name SCHNEEBERGER weltweit als Synonym für moderne Linear-technologie. Unsere Kernkompetenzen, Entwicklungs-, Fertigungs- und Applikations-Know-how, machen uns zu einem anerkannten Partner. Zusammen mit unseren engagierten, kundenorientierten und einzigartigen Mitarbeitern sind wir Weltspitze.

Wir haben uns ein breites und tiefes Fachwissen aus vielen erfolgreichen Projekten in den verschiedenen Industrien erarbeitet. Zusammen mit den Kunden evaluieren wir die optimalen Produkte aus dem Standardsortiment oder definieren projektspezifische Lösungen. Dank jahrelanger Erfahrung und konsequenter Konzentration auf Linear-technologie sind wir in der Lage, unsere Produkte und Lösungen stetig weiter zu entwickeln und damit unseren Kunden technische Vorteile zu verschaffen.

An unseren Produktionsstandorten sorgen modernste Fertigungstechniken und hochspezialisierte Mitarbeitende für höchste Qualität. Unsere Fertigung unterliegt anspruchsvollen Vorgaben und Prüfungen.

Unsere hochgenauen Produkte sind für den Einsatz in diversen Applikationsfeldern geeignet:

- Biotechnologie
- Halbleiterindustrie
- Laborautomation
- Medizintechnik
- Bestückungsautomaten
- Messtechnik
- Mikroautomation
- Nanotechnologie
- Oberflächenveredelung
- Optische Industrie
- Bearbeitungsmaschinen für den Mikro-Bereich

Unsere Linearführungen und Umlaufkörper stehen in vielen Ausführungen, Größen und Normlängen zur Verfügung und sind je nach Anwendungsfall mit Kugeln, Rollen oder Nadeln ausgerüstet.

Der Einsatz von Linearführungen und Umlaufkörpern von SCHNEEBERGER ermöglicht die Konstruktion von wirtschaftlichen Linearführungssystemen. Die Stärken unserer Produkte:

- Hohe Laufkultur und gleichbleibende Genauigkeit
- Kein Stick-Slip-Effekt
- Hohe Verfahrgeschwindigkeiten
- Geringer Verschleiss
- Hohe Zuverlässigkeit
- Hohe Steifigkeit
- Hohe Tragfähigkeit
- Einsatz in Vakuum und Reinraum

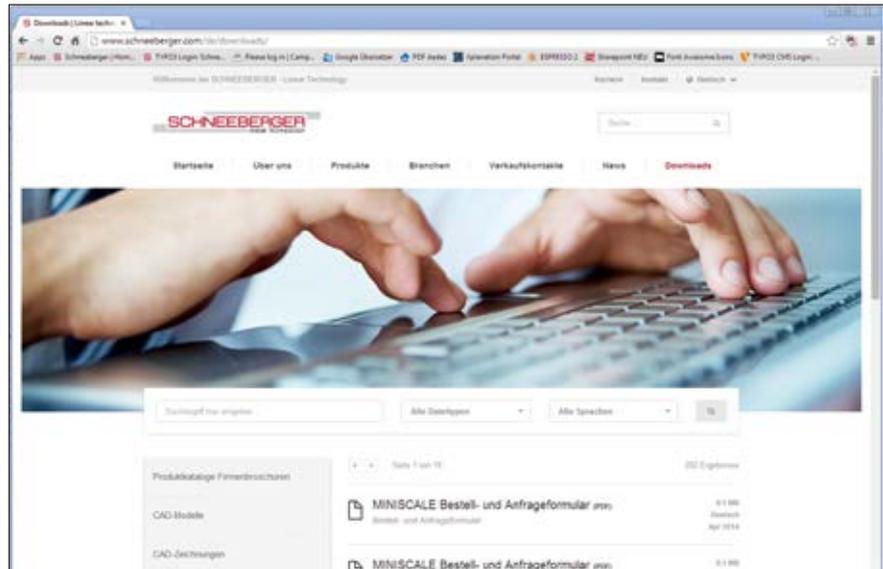
Unsere kompetenten und engagierten Mitarbeiter beraten Sie jederzeit gerne bei der Entwicklung Ihrer Applikationen.

## 2 Nützliche Hinweise

### 2.1 2D- und 3D-Zeichnungen

Auf dem Part Server von Cadenas stehen Ihnen Zeichnungen und Modelle kostenlos für alle Formate zur Verfügung.

Auf der Website [www.schneeberger.com](http://www.schneeberger.com) befindet sich der gewünschte Downloadbereich mit weiteren Produktinformationen.



Unsere Website [www.schneeberger.com](http://www.schneeberger.com)

### 2.2 Verordnungen zu Substanzen und Grenzwerten

Die in diesem Katalog vorgestellten Produkte enthalten keine verbotenen Stoffe nach den RoHs Richtlinien bzw. setzen keine chemischen Stoffe nach den REACH Richtlinien frei.

## 2 Nützliche Hinweise

### 2.3 Stichwortverzeichnis und Typenbezeichnungen

A	Kapitel
A Schiene	3.3
AA-RF	5.1
Abdeckung	13.6
Abdichtung	13.6
Abstände der Befestigungsbohrungen	9.3
Abstreifer	5.1 / 5.3 / 5.4 / 5.5 / 6.1 / 6.2 / 6.4
AC	5.1
AK	5.1
Anschlagfläche	7.1 / 13.1 / 13.2
Anschlusskonstruktion	13.1 / 13.2
Anwendungsbeispiele	4
Anzahl Wälzkörper	11.1
Anziehdrehmomente für Befestigungsschrauben	13.4
Anziehdrehmomente für Zustellschrauben	13.5
Applikationsspezifische Lösungen	3.5
Auflagefläche	7.1 / 9.2 / 13.2
Auslegung	11
<b>B</b>	
B Schiene	3.3
Befestigung	13.4
Befestigungsbohrungen	5 / 6 / 7.10 / 9.3
Befestigungsschrauben mit dünnem Schaft	5.1 / 5.2 / 5.3 / 5.4
Berechnungsbeispiele	12.4
Beschichtung	7.6 / 7.7
Beschleunigungen	5 / 6 / 9.5 / 10.2
Bestellbezeichnungen	14
Betriebstemperaturen	5 / 6 / 9.4 / 10.1
Bohrungstypen	5 / 6 / 7.10
<b>C</b>	
C Schiene	3.3
Chemische Stoffe	2.2
<b>D</b>	
D Bohrung	7.10
D Schiene	3.3
Dichtungsringe	13.7
Doppelprismaführung	5.1
DR	7.7
DRC1	7.7
DryRunner	7.7
DU	7.6
DURALLOY®	7.6
Dynamisch äquivalente Belastung	12.3
<b>E</b>	
E Schiene	3.3
EAM	5.5
EAV	5.5
EE	5.1

## 2 Nützliche Hinweise

<b>E</b>	<b>Kapitel</b>
Effektive Tragfähigkeit	12.3
EG	7.3
Einbauarten	13.3
Einbaurichtlinien	13
Einheiten	2.4
Einläufe gerundet	7.3
Elastische Verformung	12.5
EM	5.5
Endschrauben	5
Endstücke	5
Erlebenswahrscheinlichkeit	12.3
EV	5.5
<b>F</b>	
FORMULA-S	5.2 / 5.3 / 7.8
Frühere Produktgenerationen	3.3
<b>G</b>	
G Bohrung	7.10
GA	5.1 / 5.2
GAN	5.2
GB	5.1
GBN	5.3
GC	5.1
GC-A	5.1
GCN	5.3
GCN-A	5.3
GD	5.1 / 5.2 / 5.4
GDN	5.3
Genauigkeit und Genauigkeitsklassen	7.1 / 9.2
Gepaarte Umlaufkörper	8.1
Geschlossene Anordnung	13.3
Geschwindigkeiten	5 / 6 / 9.5 / 10.2
GFN	5.4
GFO	5.4
GH	5.4
GH-A	5.4
Gleitführung	3.4
GP	8.1
GW	5.4
GW-A	5.4
<b>H / I / J</b>	
HA	7.5
Handhabung	13.8
Härte	5 / 6
Härtefaktor	12.3
Höhenabgestimmte Linearführungen	7.5
Höhenversatz	13.2
Hub	11.1
HW	5.4 / 5.5
J/K	3.3

## 2 Nützliche Hinweise

K	Kapitel
Käfig	5
Käfiglänge	11.1
Käfigzwangssteuerung	5.2 / 5.3 / 7.8 / 7.9
KBN	5.2 / 5.3
KBS	5.2 / 5.3
Konstruktionsrichtlinien	13
Korrekturfaktor	12.3
Korrosionsbeständiger Stahl	7.2
KS	5.2 / 5.3 / 7.8
Kundenspezifisches Design	3.5
Kurzhub	12.2
KZST	5.4 / 5.5 / 7.9
<b>L</b>	
L/M	3.3
Lagerung	13.8
Lebensdauer	12.1 / 12.2 / 12.3 / 13.1
<b>M</b>	
M/V	3.1 / 5.5
Materialien	5 / 6
Mehrteilige Linearführungen	7.4
Momentbelastungen	5 / 6
Montagerichtlinien	13.9
<b>N</b>	
N/O	3.1 / 5.4
Nachschmierung	13.7
Normal Qualität	7.1
Notlaufeigenschaft	7.6
NQ	7.1
NRT	3.2 / 6.4
NRV	3.2 / 6.4
<b>O</b>	
Oberflächengüte	13.2
Offene Anordnung	13.3
Optionen	7 / 8
Oszillierende Bewegung	12.2
<b>P</b>	
Parallelitätstoleranzen	7.1
Part Server	2.1
Produktspezifikationen	5 / 6
Produktübersicht	3
<b>Q</b>	
Qualitätsklassen	7.1
<b>R</b>	
R Linearführung	3.1 / 5.1
Ra-Wert	13.2
RD	3.1 / 5.1
REACH	2.2
Reibung	9.6 / 10.3

## 2 Nützliche Hinweise

<b>R</b>	<b>Kapitel</b>
RF	7.2
RN	3.1 / 5.2
RNG	3.1 / 5.3
RoHS	2.2
<b>S</b>	
Schmierhub	12.2
Schmierung	12.2 / 13.7
SHW	5.4 / 5.5
SK	3.2 / 6.1
SKC	3.2 / 6.2
SKD	3.2 / 6.1
Sonderausführungen	7 / 8
SQ	7.1
SR	3.2 / 6.3
SSQ	7.1
Standardparameter	9 / 10
Steifigkeit	12.5
<b>T</b>	
Temperaturen	5 / 6 / 9.4 / 10.1
Temperaturfaktor	12.3
Toleranz der Auflagefläche zur Laufbahn	9.2
Tragfähigkeit	12
Tragzahl	5 / 6 / 12
Transport	13.8
Trockenlauf	7.7
<b>U</b>	
Überblick der Produkte	3
Überlaufender Käfig	5 / 11.1
Umlaufkörper	3.2 / 6 / 11.2
<b>V</b>	
V Bohrung	7.10
Vakuumtauglichkeit	5.1 / 5.2 / 5.3 / 6.2 / 7.6 / 7.7 / 7.8
Vorspannkeil	6.4
Vorspannung	13.5
<b>W</b>	
W/Z	3.3
Website	2.1
Winkelfehler	13.2
<b>X / Y / Z</b>	
Zeichnungen (2D und 3D)	2.1
Zentralschmierung	8.2 / 13.7
ZG	7.4
ZS	8.2
Zusammen geschliffene Linearführungen	7.4

## 2 Nützliche Hinweise

### 2.4 Bezeichnung der Einheiten

Bezeichnung	Beschreibung	Einheit
a	Erlebenswahrscheinlichkeit	Faktor
C	Dynamische Tragzahl für 100'000 m Verfahrweg	N
C <sub>0</sub>	Statische Tragzahl	N
C <sub>100</sub>	Dynamische Tragzahl für 100'000 m Verfahrweg	N
C <sub>50</sub>	Dynamische Tragzahl für 50'000 m Verfahrweg	N
C <sub>eff</sub>	Effektive Tragfähigkeit je Wälzkörper	N
D <sub>w</sub>	Durchmesser des Wälzkörpers	mm
F	Betriebslast, Belastung der Linearführung	N
F <sub>1</sub> ... F <sub>2</sub> ...	Einzelbelastungen	N
f <sub>h</sub>	Härtefaktor	Faktor
f <sub>t</sub>	Temperaturfaktor	Faktor
H	Hub	mm
K	Käfiglänge	mm
K <sub>t</sub>	Tragende (Käfig)Länge	mm
L	Länge	mm
L	Nominelle Lebensdauer	m
L <sub>1</sub> ... L <sub>2</sub> ...	Teilweg	mm
M	Momentbelastung längs und seitlich	Nm
M <sub>ds</sub>	Anziehdrehmoment	Ncm
M <sub>L</sub>	Zulässige Momentbelastung längs und seitlich	Nm
M <sub>Q</sub>	Zulässige Momentbelastung quer	Nm
P	Dynamisch äquivalente Belastung	N
P <sub>L</sub>	Dynamisch äquivalente Belastung längs	N
P <sub>Q</sub>	Dynamisch äquivalente Belastung quer	N
P <sub>vs</sub>	Zustellkraft	N
Q	Mittlerer Linearführungsabstand	mm
R <sub>A</sub>	Anzahl Wälzkörper	Stück
R <sub>T</sub>	Anzahl tragende Wälzkörper	Stück
R <sub>Tmin</sub>	Korrekturfaktor	Faktor
t	Käfigteilung	mm
t <sub>z</sub>	Länge des Mittelstücks	mm
w	Abstand Käfiganfang bis Mitte erster Wälzkörper	mm
δ <sub>S</sub>	Verformung der Anschlusskonstruktion	µm
δ <sub>A</sub>	Verformung der Wälzkörper inklusive der Führungsschiene	µm

**3** Produkteübersicht



Linearführung Typ R



Linearführung Typ RD



Linearführung Typ RN



Linearführung Typ RNG



Linearführung Typ N/O



Linearführung Typ M/V



Umlaufkörper Typ SK



Umlaufkörper Typ SKD



Umlaufkörper Typ SKC



Umlaufkörper Typ SR



Umlaufkörper Typ NRT



Vorspannkeil NRV

## 3 Produkteübersicht

### 3.1 Linearführungen im Überblick

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



	R	RD	RN	RNG	N/O	M/V
Merkmale und Masstabelle siehe Kapitel	5.1	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5

#### Bewertung der Vorzüge

Parameter: Verschiebekraft & hohe Laufkultur

- Kugeln	++++	++++				
- Rollen	+++	+++	+++	+++		
- Nadeln					++	++

Parameter: Hohe Tragzahl

- Kugeln	+	+				
- Rollen	++	++	+++	+++		
- Nadeln					++++	++++

#### Legende:

- ++++ beste Wahl
- +++
- ++
- + gute Wahl

#### 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>	Nicht erhältlich	Nicht erhältlich	300	300	200	200
Maximale Geschwindigkeit in m/s	1	1	1	1	1	1
Maximale Geschwindigkeit mit Käfigzwangssteuerung in m/s	Nicht erhältlich	Nicht erhältlich	1	1	1	1
Qualitätsklassen	siehe Kap. 9.1	siehe Kap. 9.1	siehe Kap. 9.1	siehe Kap. 9.1	siehe Kap. 9.1	siehe Kap. 9.1
Betriebstemperatur in Grad Celsius	-40° C – +80° C	-40° C – +80° C	-40° C – +80° C	-40° C – +80° C	-40° C – +80° C	-40° C – +80° C

#### Material (Standard)

Schiene aus Werkzeugstahl, Härte in HRC	58 - 62	58 - 62	58 - 62	58 - 62	58 - 62	58 - 62
Wälzkörper aus Wälzlagerstahl, Härte in HRC	58 - 64	58 - 64	58 - 64	58 - 64	58 - 64	58 - 64

#### Material (korrosionsbeständig)

Schiene aus Werkzeugstahl, Härte in HRC	min. 54					
Wälzkörper aus Wälzlagerstahl, Härte in HRC	min. 56					

### 3 Produkteübersicht

Die nachfolgenden Sonderausführungen gelten nicht für jeden Schienenquerschnitt bzw. jede Schienenlänge. Details und technische Informationen siehe Kapitel 7.

Sonderausführungen	Bestellcode						
		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	✓	✓	---	---	---	---
Mehrteilige Linearführungen	ZG	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Paarweise höhenabgestimmte Führungen	HA	✓	✓	✓	✓	✓	✓
DURALLOY <sup>®</sup> Beschichtung <sup>(3)</sup>	DU	✓	✓	✓	✓	✓	✓
DryRunner Beschichtung <sup>(4)</sup>	DR	---	---	✓	✓	---	---
Käfigzwangssteuerung FORMULA-S	KS	---	---	✓	✓	---	---
Käfigzwangssteuerung	KZST	---	---	---	---	✓	✓
Diverse Versionen Befestigungsbohrungen	V, G, D	✓	✓	✓	✓	✓	✓

(1) Es bestehen Einschränkungen bezüglich:

- Korrosionsbeständigem Stahl
- Beschichtungen
- maximaler Schienenlänge

(2) 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

(3) - Die Sonderausführungen ZG und SSQ sind nicht möglich

- Spezialqualität (SQ) nur auf Anfrage

(4) - DryRunner<sup>®</sup> ermöglicht den Betrieb ohne Schmiermittel. Aufgrund des verstärkten Käfigwanderns empfehlen wir den zusätzlichen Einsatz der Option «Käfigzwangssteuerung FORMULA-S»

- Optionen ZG und SSQ sind nicht lieferbar. Option SQ auf Anfrage
- Es bestehen Einschränkungen betreffend maximaler Schienenlänge

## 3 Produkteübersicht

### 3.2 Umlaufkörper im Überblick

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



	SK	SKD	SKC	SR	NRT
Merkmale und Masstabelle siehe Kapitel 6	6.1	6.1	6.2	6.3	6.4

#### Bewertung der Vorzüge

Parameter: Geringe Verschiebekraft & hohe Laufkultur

- Kugeln	+++	++++	++++		
- Rollen				++	++

Parameter: Hohe Tragzahl

- Kugeln	++	++	+		
- Rollen				+++	++++

#### Legende:

- ++++ beste Wahl
- +++
- ++
- + gute Wahl

#### Leistungsparameter

Max. Beschleunigung in m/s <sup>2</sup>	50	50	50	50	50
Max. Geschwindigkeit in m/s	2	2	2	2	1
Betriebstemperatur in Grad Celsius	-40° C – +80° C	-40° C – +80° C	-150° C bis +200° C	-40° C – +80° C	-40° C – +80° C

#### Material (Standard)

Tragkörper aus Werkzeugstahl, Härte in HRC	58 - 62	58 - 62	58 - 62 beschichtet	58 - 62	58 - 62
Wälzkörper aus Wälzlagerstahl, Härte in HRC	58 - 64	58 - 64 (Dämpfungselemente aus Kunststoff)	---	58 - 64	58 - 64
Wälzkörper aus Keramik (zwischen den Keramikugeln befinden sich Kugeln aus Teflon®)	---	---	✓	---	---
Umlenkung	Grösse 1, 2, 9 und 12 aus eloxiertem Aluminium Grössen 3 und 6 je nach Länge aus Kunststoff oder Aluminium	Je nach Länge aus Kunststoff oder Aluminium	Werkzeugstahl, beschichtet	Je nach Länge aus Kunststoff oder Aluminium	Kunststoff

#### Sonderausführungen

Detaillierte technische Informationen zu den nachfolgend aufgeführten Optionen finden Sie in Kapitel 8

	Bestellcode					
Gepaart (höhenabgestimmt)	GP	✓	✓	✓	✓	✓
Anschluss für Zentralschmierung	ZS	---	---	---	---	✓

## 3 Produkteübersicht

### 3.3 Frühere Produktgenerationen

Beispiele früherer Produktgenerationen, die wir auch heute gerne für Sie herstellen:



Linearführung Typ W/Z



Linearführung Typ L/M oder J/K



Linearführungen Typ A



Linearführungen Typ B



Linearführungen Typ C



Linearführungen Typ D



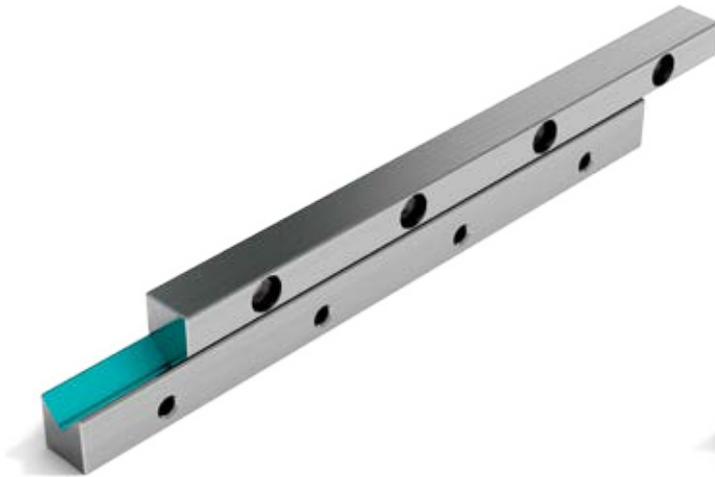
Linearführungen Typ E

## 3 Produkteübersicht

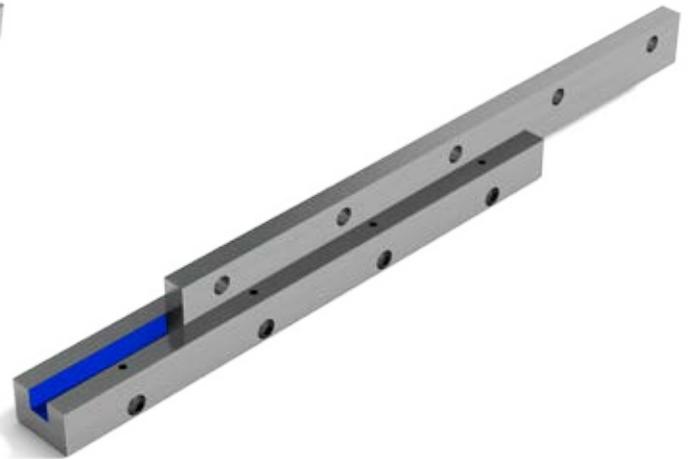
### 3.4 Gleitführungen

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

### 3.5 Applikationsspezifische Lösungen

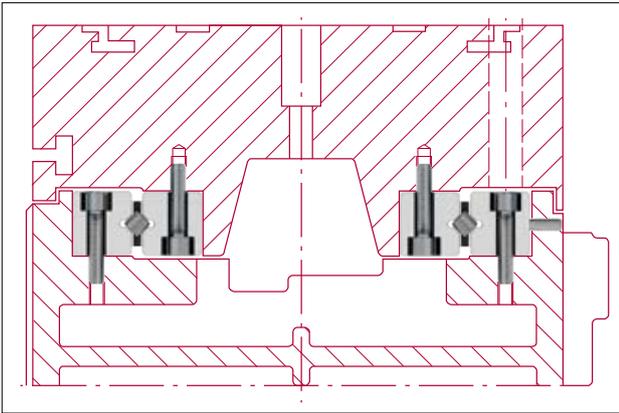


Unsere Linearführungen sind universell einsetzbar, können aber auch kundenspezifisch ab Werk konfiguriert werden. SCHNEEBERGER bietet u.a. folgende Dienstleistungen an:

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



## 4 Anwendungsbeispiele

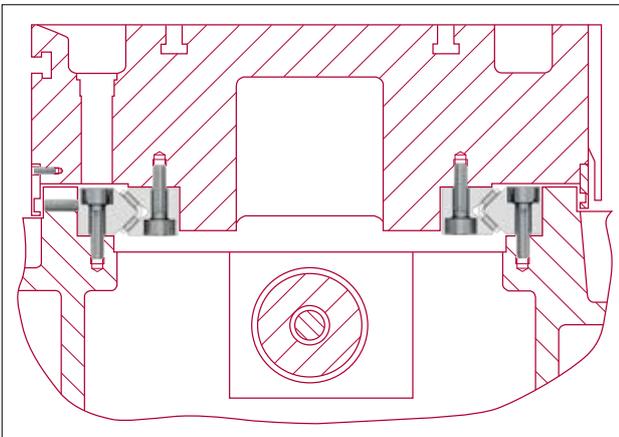


### Linearführung eines Werkzeugschleifmaschinentisches

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



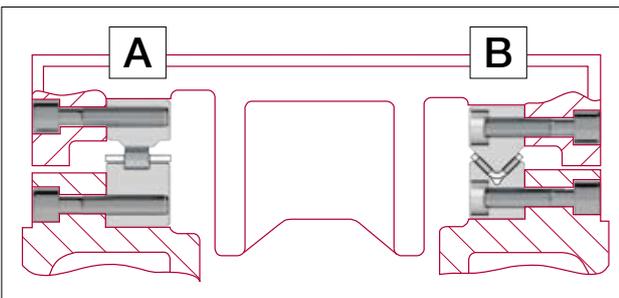
### Tischlagerung einer Innenrundsleifmaschine

Innenrundsleifautomaten 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 Ölipulsschmierung angeschlossen sind. Damit ist die Voraussetzung gegeben, die hohen Tischgeschwindigkeiten mit geringstmöglichem Kraftaufwand zu beherrschen.

#### Mögliche SCHNEEBERGER Produkte:

- 2 Linearführungen Typ O 2535-1000
- 2 Linearführungen Typ N 2535-1000
- 2 Nadelkäfige HW 20 x 725
- 4 Endstücke GH 2535 ohne Abstreifer



### Offene Anordnung (Loslagerung) für schwere Flachsleifmaschine

Aufliegende Wälzfürungen 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 Wälzfürungen.

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 wirtschaftliche. 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.

#### Mögliche SCHNEEBERGER Produkte:



- 1 Linearführung spez. 45 x 35 x 600-EG\*
- 1 Linearführung spez. 45 x 42.5 x 1000
- 1 Rollenkäfig H 25 x 810 mm
- 2 Endstücke Spezial

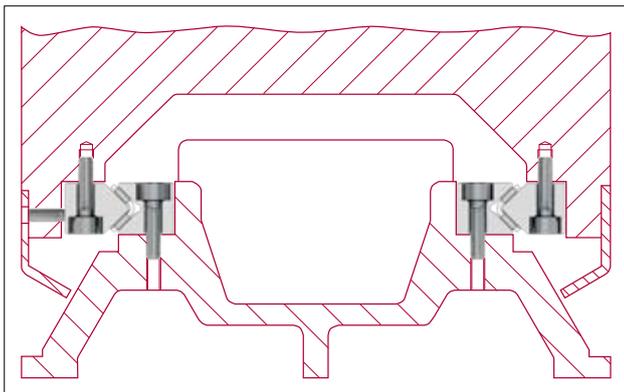
\* Einlauf gerundet



- 1 Linearführung Typ N 3555-600-EG\*
- 1 Linearführung Typ O 3555-1000
- 1 Nadelkäfig SHW 30 x 810 mm
- 2 Endstücke GW 3555

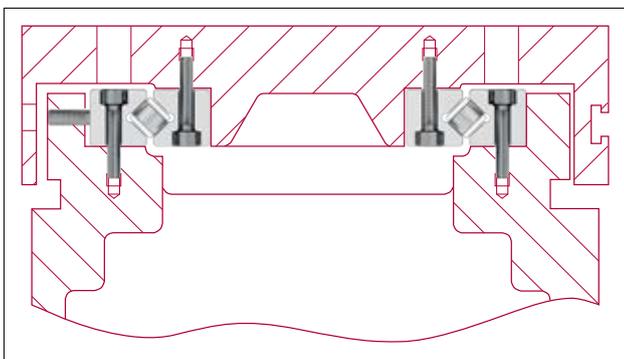
\* Einlauf gerundet

## 4 Anwendungsbeispiele



### Mögliche SCHNEEBERGER Produkte:

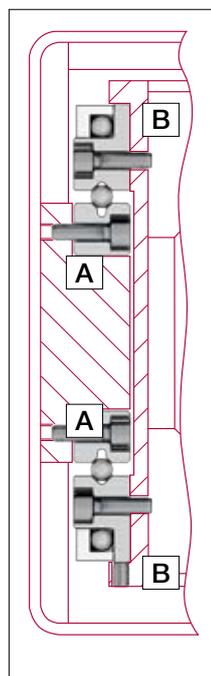
- 2 Linearführungen N 3045-900
- 2 Linearführungen O 3045-900
- 2 Nadelkäfige SHW 25 x730 mm
- 8 Endstücke GF 3045



### 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

\* Einläufe gerundet



### 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.

### Prismenführung für schwere Werkzeugschleifmaschinen

Werkzeugschleifmaschinen stellen an das Wälzführungssystem des Maschinentisches sehr hohe Anforderungen. Hohe Ablaufgenauigkeit, geringe Reibung, keinen 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.

### 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 rostfreiem 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 rostfreiem Stahl oder aus Aluminium gefertigt.

### Mögliche SCHNEEBERGER Produkte:

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

\* rostfrei

\*\* mehrteilige Linearführungen

## 4 Anwendungsbeispiele



### Patientenliege

Hoch entwickelte, automatische Patientenliegen kommen u.a. in der Computertomografie (CT), Magnetresonanztomographie (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



## 4 Anwendungsbeispiele



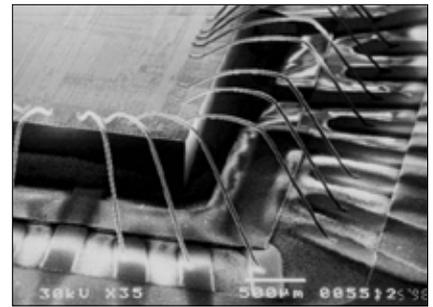
### Draht Bonder

Drahtbonds ist die bevorzugte Methode zur Verbindungen zwischen einer integrierten Schaltungen (IC) und einer Leiterplatte. Drahtbonds 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.



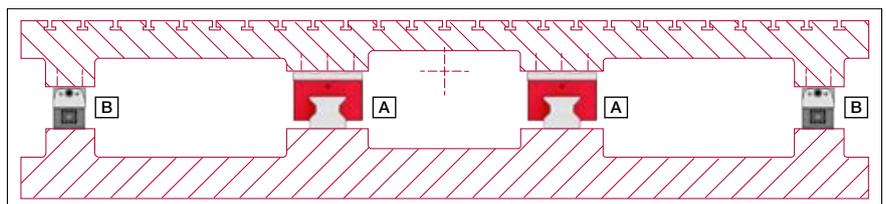
Aluminiumdrähte mit einem Durchmesser von 25 µm verbinden die Elektroden eines Mikrochips mit den Leiterbahnen eines Trägersubstrates.

### Grossbearbeitungszenter

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



## 5 Produktspezifikationen

### 5.1 Typ R und RD



Typ R mit Kugeln

Typ R mit Rollen

Typ 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 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 (siehe Kapitel 9)

Betriebstemperaturen

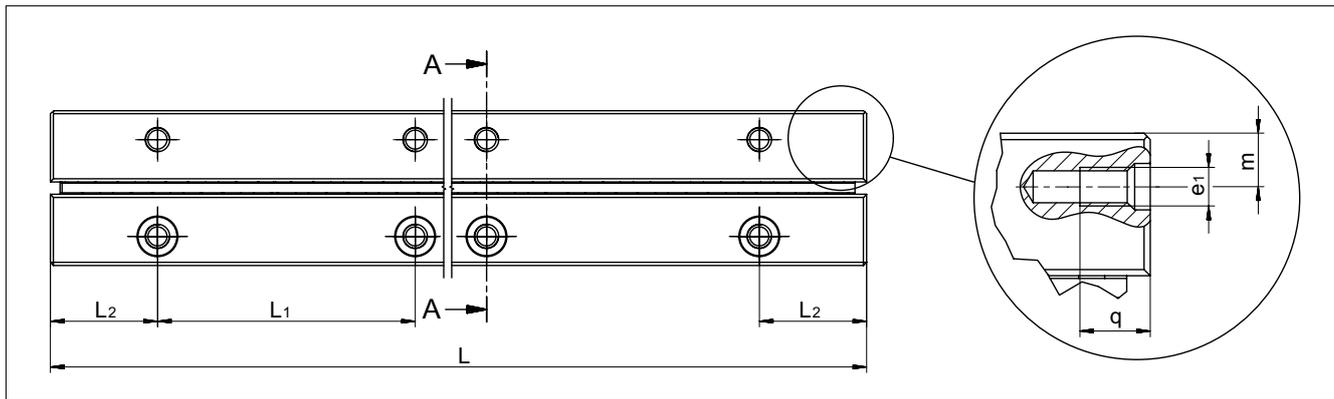
- -40° C bis +80° C

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

- Umlaufkörper Typ SK, SKD, SKC und SR

## 5 Linearführungen

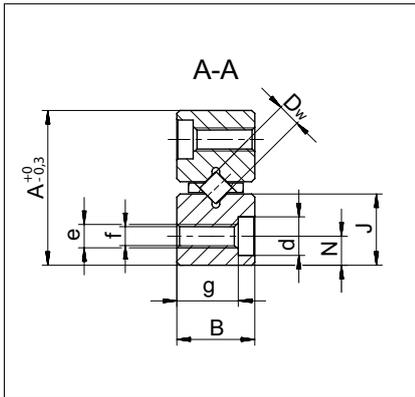
### Abmessungen und Tragzahlen Typ R



Typ	Grösse	L in mm*	Gewicht in g	A	B	Dw	J	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	N	d	e	e <sub>1</sub>	f	g	m	q	Optionen (siehe Kapitel 7)	Zubehör
				mm															
R	1	20	3	8.5	4	1.5	3.9	10	5	1.8	3	M2	M1.7	1.65	2.6	1.9	2.5	SQ SSQ RF EG ZG HA DU	Käfig: - AA-RF 1 - AC 1 - AK 1  Endschraube: - GA 1  Endstück: - GB 1
		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	SQ SSQ RF EG ZG HA DU	Käfig: - AA-RF 2 - AC 2 - AK 2  Endschraube: - GA 2  Endstück: - GB 2
		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	SQ SSQ RF EG ZG HA DU	Käfig: - AA-RF 3 - AC 3 - AK 3 Endstücke: - GB 3 - GC 3 - GC-A 3 Endschraube: - GA 3 Befestigungs- schraube - GD 6
		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																		

\* Die aufgeführten Längen sind Standard; andere Längen sind selbstverständlich lieferbar. Die Maximallängen sind auf Seite 26 aufgeführt.

**5** Linearführungen

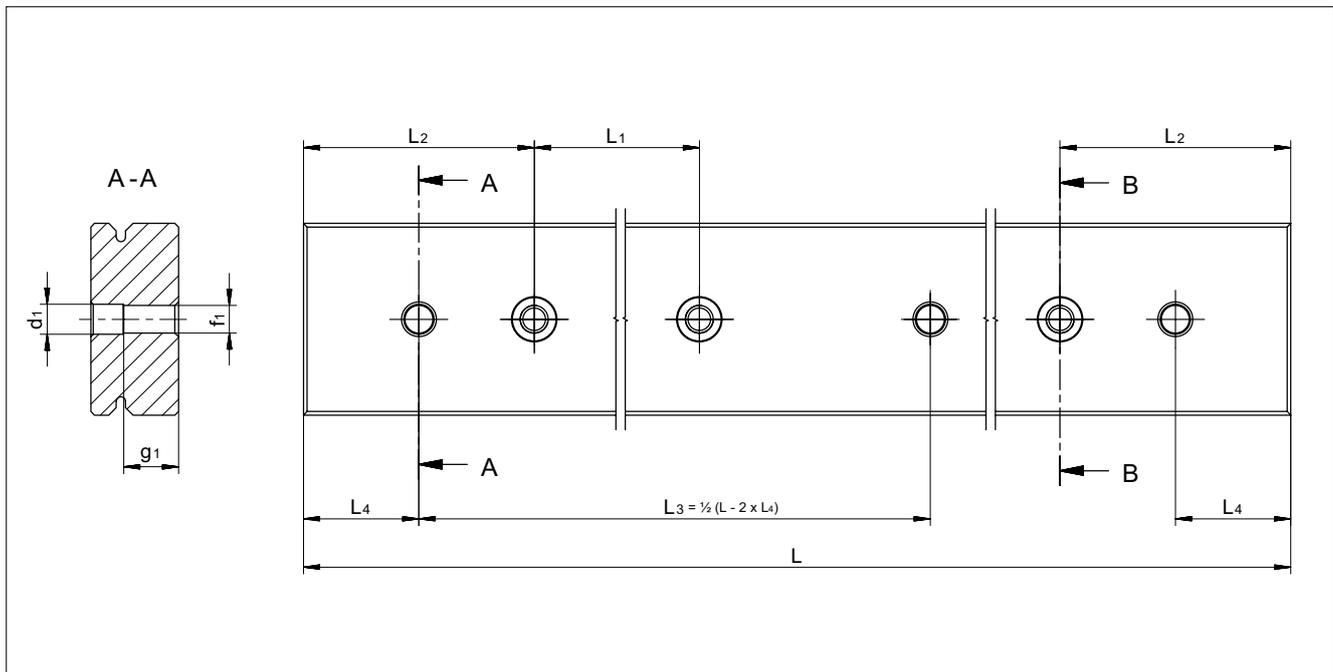


Typ	Grösse	L in mm*	Gewicht in g	A	B	Dw	J	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	N	d	e	e <sub>1</sub>	f	g	m	q	Optionen (siehe Kapitel 7)	Zubehör
				mm															
R	6	100	145	31	15	6	13.9	50	25	6	9.5	M6	M5	5.2	9.8	6.9	9	SQ SSQ RF EG EE ZG HA DU	Käfig: - AA-RF 6 - AC 6 - AK 6 - EE 6 Endstücke: - GB 6 - GC 6 - GC-A 6 Endschraube: - GA 6 Befestigungs- schraube - GD 6
		150	220																
		200	295																
		250	370																
		300	445																
		350	520																
		400	595																
		450	670																
		500	745																
		600	895																
		700	1045																
800	1195																		
1000	1500																		
R	9	200	630	44	22	9	19.7	100	50	9	10.5	M8	M6	6.8	15.8	9.8	9	SQ SSQ RF EG EE ZG HA DU	Käfig: - AC 9 - AK 9 - EE 9 Endstücke: - GB 9 - GC 9 - GC-A 9 Endschraube: - GA 9 Befestigungs- schraube - GD 9
		300	945																
		400	1260																
		500	1575																
		600	1890																
		700	2205																
		800	2520																
		900	2835																
		1000	3150																
		1100	3465																
		1200	3780																
1400	4410																		
R	12	200	1040	58	28	12	25.9	100	50	12	13.5	M10	M8	8.5	19.8	12.9	12	SQ SSQ RF EG ZG HA DU	Käfig: - AC 12 - AK 12 Endstücke: - GB 12 - GC 12 - GC-A 12 Endschraube: - GA 12 Befestigungs- schraube: - GD 12
		300	1560																
		400	2090																
		500	2615																
		600	3140																
		700	3665																
		800	4190																
		900	4715																
		1000	5240																
		1100	5765																
		1200	6290																

\* Die aufgeführten Längen sind Standard; andere Längen sind selbstverständlich lieferbar. Die Maximallängen sind auf Seite 26 aufgeführt.

## 5 Linearführungen

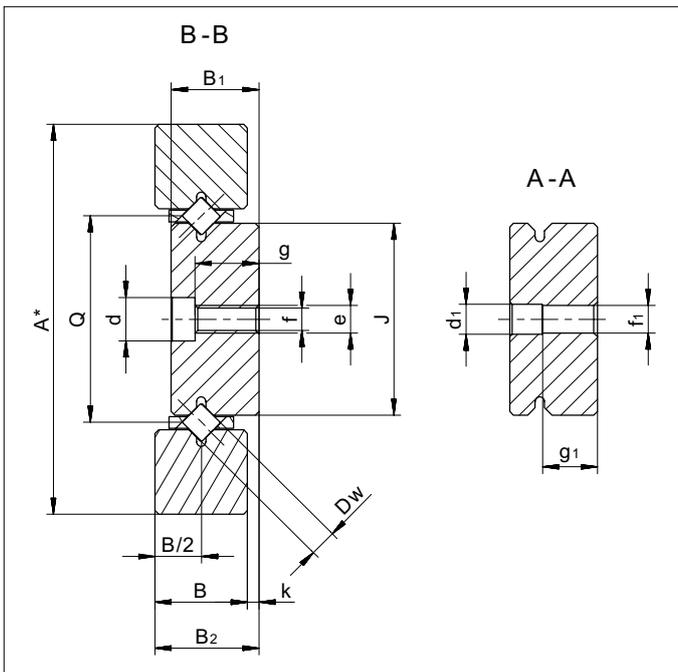
### Abmessungen und Tragzahlen Typ RD



Typ	Grösse	L in mm*	Gewicht in g	A	B	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	Dw	J	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>4</sub>	Q	d	d <sub>1</sub>	e	f	f <sub>1</sub>	g	g <sub>1</sub>	k	Optionen (siehe Kapitel 7)	Zubehör
				mm																			
RD	1	100	50																			SQ SSQ RF EG ZG DU	Käfig: - AA-RF 1 - AC 1 - AK 1
		150	70	22	4	5.5	6	1.5	12.8	25	12.5	5	13.5	4.4	-	M3	2.55	3 H7	3.5	-	2		
		200	100																				
RD	2	200	220																			SQ SSQ RF EG ZG DU	Käfig: - AA-RF 2 - AC 2 - AK 2
		300	320	30	6	8.5	9	2	17	50	25	12.5	18	6	-	M4	3.35	3 H7	5.4	-	3		
		400	430																				
RD	3	300	690																			SQ SSQ RF EG ZG DU	Käfig: - AA-RF 3 - AC 3 - AK 3
		400	920																				
		500	1150	46	8	11.5	12	3	26.6	50	25	12.5	28	7.5	3.5	M5	4.2	3 H7	7.3	6.5	4		
		600	1380																				
		800	1840																				

\* Die aufgeführten Längen sind Standard; andere Längen sind selbstverständlich lieferbar. Die Maximallängen sind auf Seite 26 aufgeführt.

5 Linearführungen



\* mit Linearführungen Typ R

Typ	Grösse	L in mm	Gewicht in g	A	B	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	Dw	J	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>4</sub>	Q	d	d <sub>1</sub>	e	f	f <sub>1</sub>	g	g <sub>1</sub>	k	Optionen (siehe Kapitel 7)	Zubehör
				mm																			
RD	6	Auf Anfrage	Auf Anfrage	76	15	19	20	6	41.8	100	50	25	45	9.5	6.5	M6	5.2	6 H7	13.8	12	5	SQ SSQ RF EG EE ZG DU	Käfig: - AA-RF 6 - AC 6 - AK 6 - EE 6
RD	9	Auf Anfrage	Auf Anfrage	116	22	27	28	9	67.4	100	50	25	72	10.5	8.5	M8	6.8	8 H7	20.8	16	6	SQ SSQ RF EG EE ZG DU	Käfig: - AC 9 - AK 9 - EE 9
RD	12	Auf Anfrage	Auf Anfrage	135	28	34	35	12	70.8	100	50	25	77	13.5	10.5	M10	8.5	10 H7	25.8	20	7	SQ SSQ RF EG ZG DU	Käfig: - AC 12 - AK 12

## 5 Linearführungen

### Maximale Längen Typ R

Typ / Grösse	Qualitätsklasse	Max. Längen in Standardmaterial (in mm)	Max. Längen in rostbeständigem Material (in mm)
R 1	NQ	180	150
	SQ		
	SSQ	120	120
R 2	NQ	300	300
	SQ	300	300
	SSQ	180	180
R 3	NQ	700	600
	SQ		
	SSQ	600	
R 6	NQ	1500	1400
	SQ		1200
	SSQ	1200	900
R 9	NQ	1500	1400
	SQ		1200
	SSQ	1200	900
R 12	NQ	1500	1400
	SQ		1200
	SSQ	1200	900

### Maximale Längen Typ RD

Typ / Grösse	Qualitätsklasse	Max. Längen in Standardmaterial (in mm)	Max. Längen in rostbeständigem Material (in mm)
RD 1	NQ	300	300
	SQ		
	SSQ		
RD 2	NQ	500	500
	SQ		
	SSQ		
RD 3	NQ	1200	600
	SQ		
	SSQ		
RD 6	NQ	1500	900
	SQ		
	SSQ	1200	
RD 9	NQ	1500	900
	SQ		
	SSQ	1200	
RD 12	NQ	1500	900
	SQ		
	SSQ	1200	

### Kantenbruch

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

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

## 5 Linearführungen

### Zubehör Typ R und RD

#### Rollenkäfig Typ AC

**Passend zu:**

Linearführung Typ R und RD,  
Grössen 1 bis 12

**Design:**

Rollen gehalten

**Einbauart:**

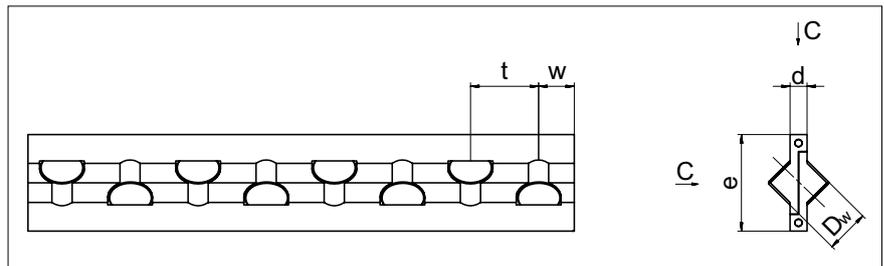
Nur bedingt als überlaufender Käfig  
geeignet

**Material:**

Grössen 1, 2 POM  
Grösse 3 PA GF 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 pro Rolle in N	max. Länge in mm
AC	1	1.5	0.45	3.5	3	ca. 1.5	50	80
	2	2	0.75	5	4	ca. 2	85	170
	3	3	1	7	5	ca. 2.5	130	1200
	6	6	2.5	14	9	ca. 6	530	1500
	9	9	3.5	20	14	ca. 9	1300	1500
	12	12	4.5	25	18	ca. 11	2500	1500

#### Rollenkäfig Typ AA-RF

**Passend zu:**

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

**Design:**

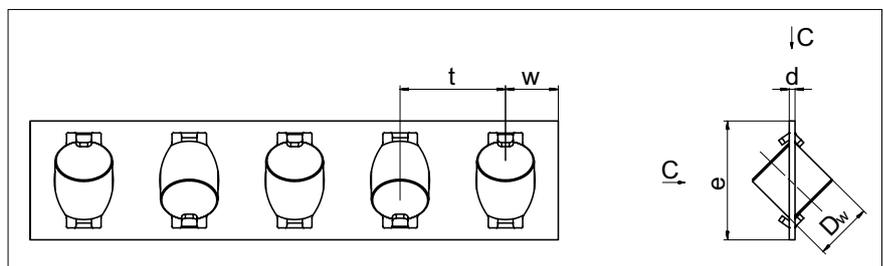
Rollen gehalten

**Einbauart:**

Nicht geeignet als überlaufender Käfig

**Material:**

Käfig und Rollen aus korrosions-  
beständigem Stahl und deshalb auch  
für den Einsatz im Vakuum geeignet



Typ	Grösse	Dw	d	e	t	w	C* pro Rolle in N	max. Länge in mm
AA-RF	1	1.5	0.2	3.8	3	ca. 1.5	44	90
	2	2	0.25	5.9	4	ca. 2	75	150
	3	3	0.3	7.5	5	ca. 2.5	115	350
	6	6	0.8	14	12	ca. 6	465	1200

\*Die Tragzahl C beinhaltet bereits den Härtefaktor  $f_H$  gemäss Kapitel 12.3

## 5 Linearführungen

### Zubehör Typ R und RD

#### Kugelkäfig Typ AK

**Passend zu:**

Linearführung Typ R und RD,  
Größen 1 bis 12

**Design:**

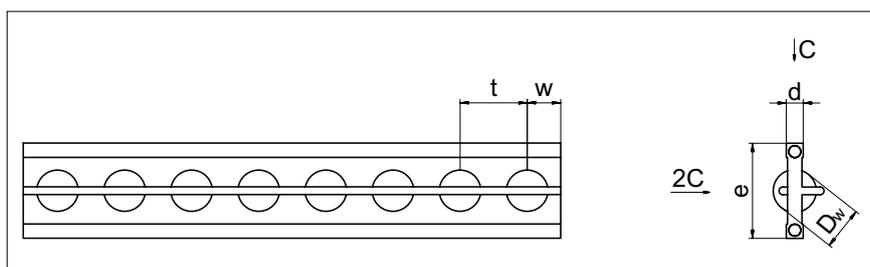
Kugeln gehalten

**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 pro Rolle in N	max. Länge in mm
AK	1	1.5	0.45	3.5	2.2	ca. 1.5	9	80
	2	2	0.75	5	4	ca. 2	15	100
	3	3	1	7	4.2	ca. 2.5	25	180
	6	6	2.5	14	9	ca. 6	65	1500
	9	9	3.5	20	14	ca. 9	150	1500
	12	12	4.5	25	18	ca. 11	260	1500

#### Rollenkäfig Typ EE

**Passend zu:**

Linearführung Typ R und RD,  
Größen 6 und 9

**Design:**

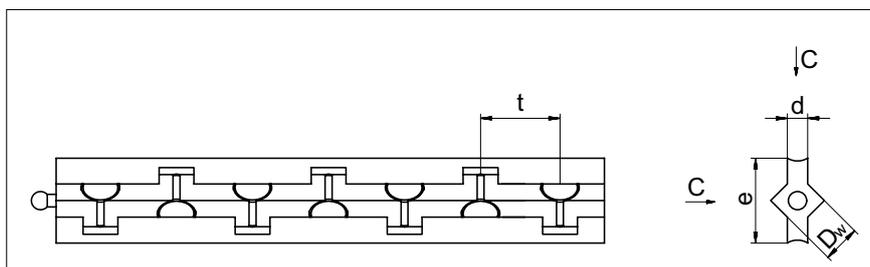
- Das Spaltmass der Führungsschienen ist auf den EE Rollenkäfig abgestimmt, der folglich als Schmutzabstreifer wirkt. Durch die Abstreiffunktion erhöht sich der Verschiebewiderstand
- Rollen gehalten
- Nur in Verwendung mit Linearführungen mit Zusatzbezeichnung EE
- Endstücke vom Typ GB oder GC wählen

**Einbauart:**

Nicht geeignet als überlaufender Käfig  
und für frei aufliegende Führungen

**Material:**

PE



Typ	Größe	Dw	d	e	t	C pro Rolle in N	max. Länge in mm
EE	6	6	3.2	13.5	12	530	1500
	9	9	4.6	19	18	1300	1500

## 5 Linearführungen

### Zubehör Typ R und RD

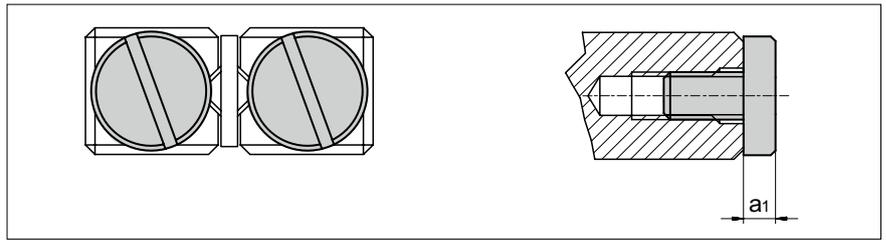
#### Endschrauben Typ GA

**Passend zu:**

Linearführung R 3 bis R 12

**Einbauart:**

Für horizontalen Einbau



Grösse	GA 1	GA 2	GA 3	GA 6	GA 9	GA 12
a <sub>1</sub>	1.2	1.6	2	3	3	3

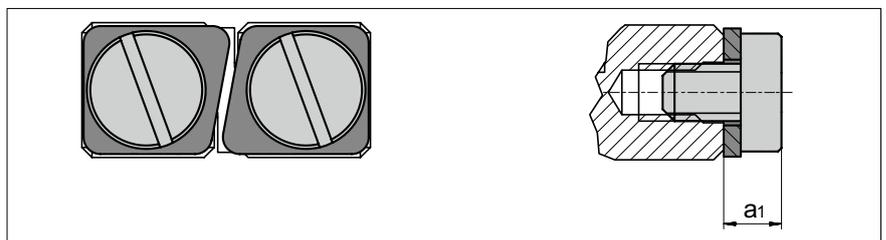
#### Endstück Typ GB 1

**Passend zu:**

Linearführung R 1

**Einbauart:**

Keine Einschränkungen



Grösse	GB 1
a <sub>1</sub>	1.7

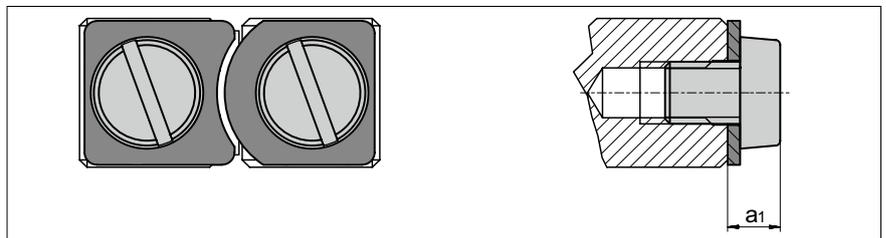
#### Endstück Typ GB 2

**Passend zu:**

Linearführung R 2

**Einbauart:**

Keine Einschränkungen



Grösse	GB 2
a <sub>1</sub>	2

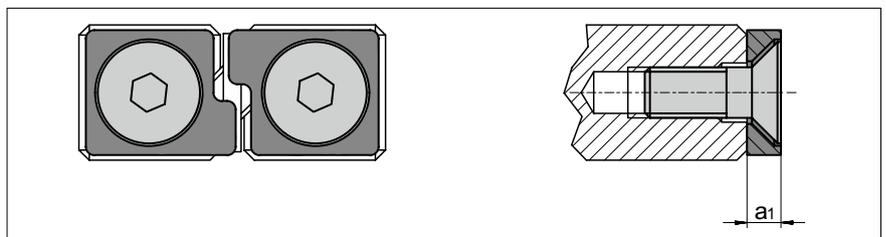
#### Endstück Typ GB 3 bis 12

**Passend zu:**

Linearführung R 3 bis R 12

**Einbauart:**

Keine Einschränkungen



Grösse	GB 3	GB 6	GB 9	GB 12
a <sub>1</sub>	2	3	4	5

**Lieferumfang:**

Inklusive Befestigungsschrauben

## 5 Linearführungen

### Zubehör Typ R und RD

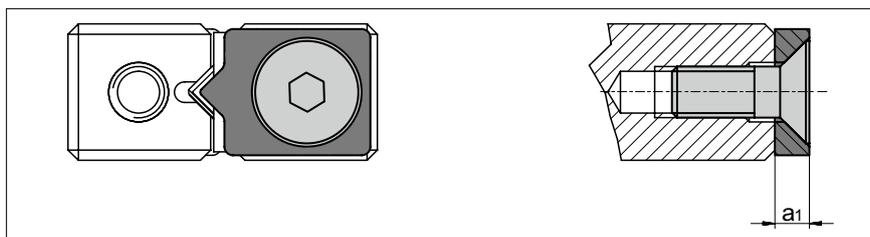
#### Endstück Typ GC

**Passend zu:**

Linearführung R 3 bis R 12

**Einbauart:**

Für überlaufende Käfige



Grösse	GC 3	GC 6	GC 9	GC 12
a <sub>1</sub>	2	3	4	5

**Lieferumfang:**

Inklusive Befestigungsschrauben

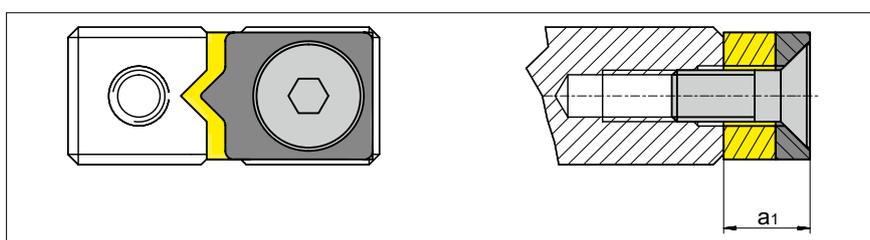
#### Endstück Typ GC-A (mit Abstreifer)

**Passend zu:**

Linearführung R 3 bis R 12

**Design:**

mit Filzabsteifer



Grösse	GC-A 3	GC-A 6	GC-A 9	GC-A 12
a <sub>1</sub>	5	6	7	8

**Einbauart:**

Keine Einschränkungen

**Lieferumfang:**

Inklusive Befestigungsschrauben

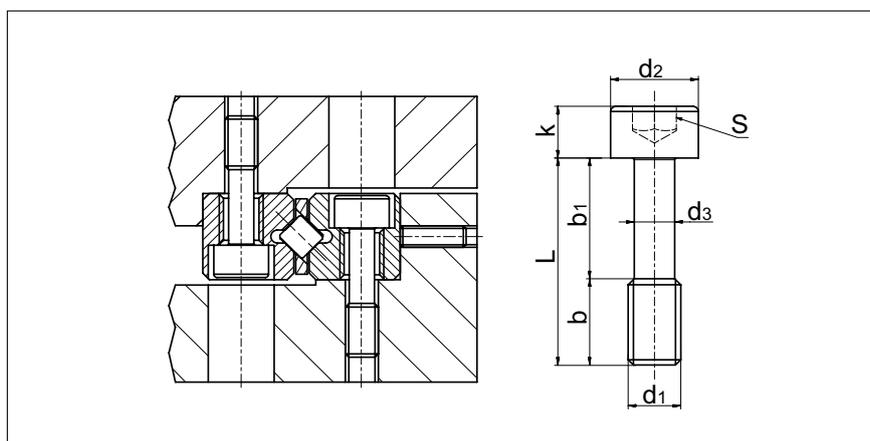
#### Befestigungsschrauben mit dünnem Schaft Typ GD 3 bis GD 12

**Besonderheit:**

Zum Ausgleich von Differenzen der Lochabstände

**Passend zu:**

Linearführung Typ R 3 bis R 12



Typ	Grösse	L	b	b <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	k	s	Max. Anziehdrehmoment in Ncm	Passend zu Führungen der Grössen
GD	3	12	5	7	M3	5	2.3	3	2.5	102	R 3 & RD 3
	6	20	8	12	M5	8	3.9	5	4	460	R 6 & RD 6
	9	30	12	18	M6	8.5	4.6	6	5	792	R 9 & RD 9
	12	40	17	23	M8	11.3	6.25	8	6	1920	R 12 & RD 12

## 5 Linearführungen

### 5.2 Typ RN



#### 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

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 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

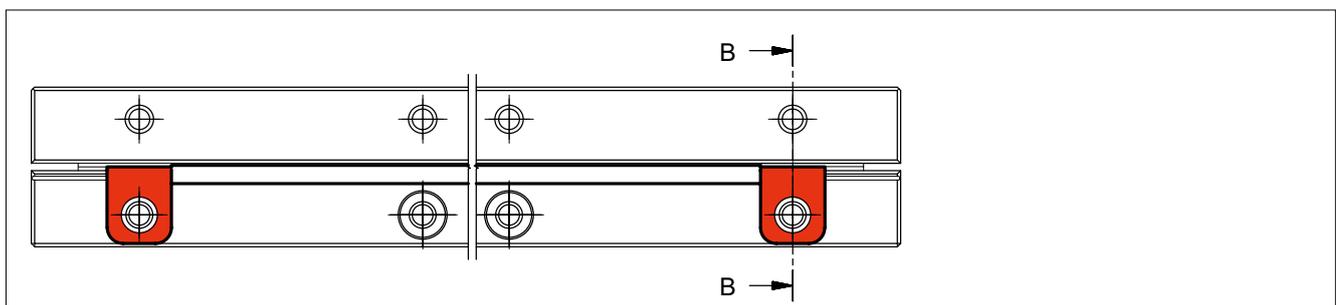
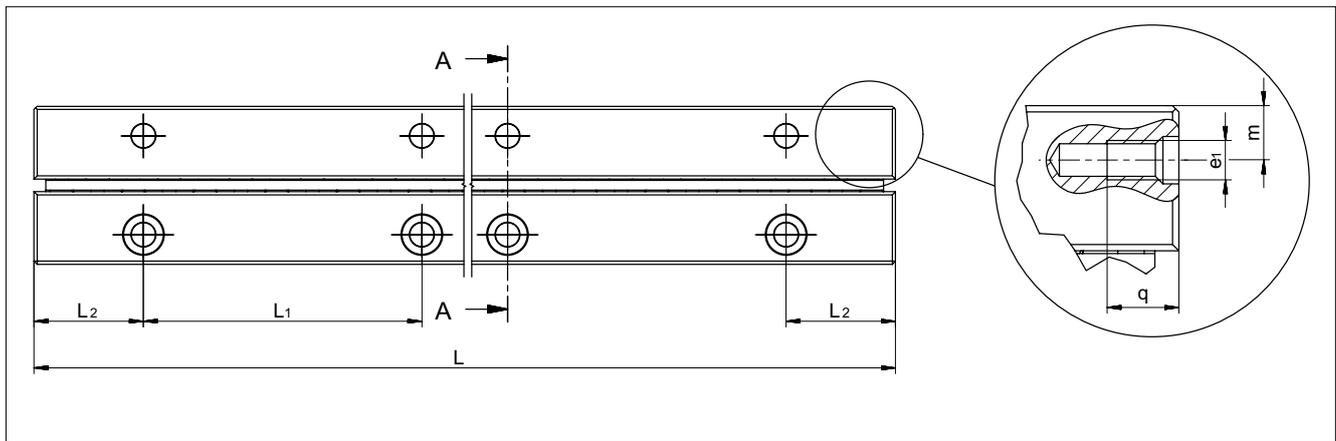
- RN-Linearführungen sind in drei Qualitätsklassen erhältlich (siehe Kapitel 9)

Betriebstemperaturen

- -40° C bis +80° C

## 5 Linearführungen

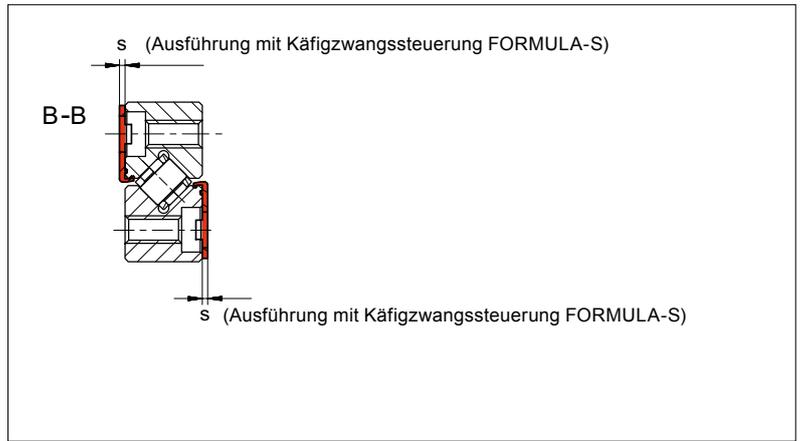
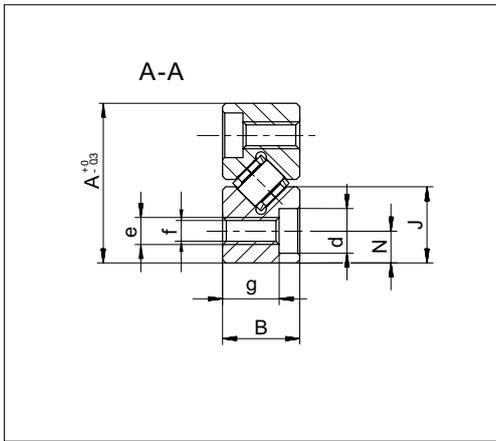
### Abmessungen und Tragzahlen Typ RN



Typ	Grösse	L in mm*	Gewicht in g	A	B	Dw	J	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	N	d	e	e <sub>1</sub>	f	g	m	q	s	Optionen (siehe Kapitel 7)	Zubehör
				mm																
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	SQ	Käfig: - KBN 3 - KBS 3 Endschraube: - GAN 3 Befestigungsschraube: - GD 3
		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	SQ	Käfig: - KBN 4 - KBS 4 Endschraube: - GAN 4 Befestigungsschraube: - GD 4
		120	93																	
		160	124																	
		200	155																	
		240	186																	
		280	217																	
		320	248																	
		360	279																	
		400	310																	
		RN	6																100	
150	226																			
200	301																			
250	377																			
300	452																			
350	527																			
400	603																			
450	678																			
500	753																			

\* Die aufgeführten Längen sind Standard; andere Längen sind selbstverständlich lieferbar. Die Maximallängen sind auf Seite 34 aufgeführt.

# 5 Linearführungen



Typ	Grösse	L in mm*	Gewicht in g	A	B	Dw	J	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	N	d	e	e <sub>1</sub>	f	g	m	q	s	Optionen (siehe Kapitel 7)	Zubehör
				mm																
RN	9	200	659	44	22	9	21.1	100	50	9	10.5	M8	M6	6.8	15.8	11.5	9	-	SQ SSQ RF EG ZG HA DU	Käfig: - KBN 9  Endschraube: - GA 9  Befestigungsschraube: - GD 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	-	SQ SSQ RF EG ZG HA DU	Käfig: - KBN 12  Endschraube: - GA 12  Befestigungsschraube: - GD 12
		300	1628																	
		400	2171																	
		500	2714																	
		600	3257																	
		700	3800																	
		800	4342																	
		900	4885																	
1000	5428																			

\* Die aufgeführten Längen sind Standard; andere Längen sind selbstverständlich lieferbar. Die Maximallängen sind auf Seite 34 aufgeführt.

## 5 Linearführungen

### Maximale Längen Typ RN

Typ / Grösse	Qualitätsklasse	Max. Längen in Standardmaterial (in mm)	Max. Längen in rostbeständigem Material (in mm)
RN 3	NQ	700	600
	SQ		
	SSQ	600	
RN 4	NQ	900	900
	SQ		
	SSQ	600	
RN 6	NQ	1500	1400
	SQ		1200
	SSQ	1200	900
RN 9	NQ	1500	1400
	SQ		1200
	SSQ	1200	900
RN 12	NQ	1500	1400
	SQ		1200
	SSQ	1200	900

### Kantenbruch

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

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°

## 5 Linearführungen

### Zubehör Typ RN

#### Rollenkäfig Typ KBN

**Passend zu:**

Linearführung Typ RN  
Grössen 3 bis 12

**Design:**

Rollen gehalten

**Einbauart:**

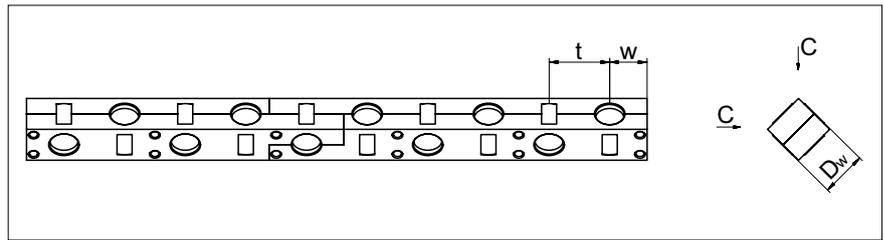
Nur bedingt als überlaufender Käfig  
geeignet

**Material:**

POM (vakuumtauglich bis  $10^{-7}$  mbar)

**Option:**

Korrosionsbeständige Rollen



Typ	Grösse	Dw	t	w	C pro Rolle in N	Max. Länge in mm
KBN	3	3	5	ca. 3.5	410	900
	4	4.5	6.5	ca. 4	850	900
	6	6.5	8.5	ca. 5	1800	1500
	9	9	12	ca. 7.5	3900	1500
	12	12	15	ca. 9	6500	1500

#### Rollenkäfig Typ KBS für die Käfigzangssteuerung FORMULA-S

Detaillierte Informationen zu  
FORMULA-S sind unter Kapitel 7.8  
aufgeführt.

**Passend zu:**

Linearführung Typ RN  
Grössen 3 bis 6

**Design:**

Rollen gehalten  
Mit integriertem Zahnrad

**Einbauart:**

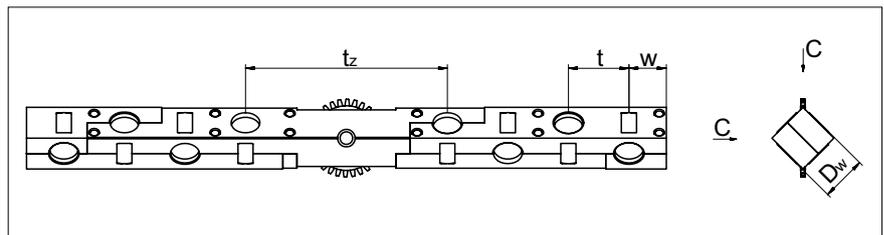
Nur bedingt als überlaufender Käfig  
geeignet

**Material:**

POM (vakuumtauglich bis  $10^{-7}$  mbar)

**Option:**

Korrosionsbeständige Rollen



Typ	Grösse	Dw	t	tz	w	C pro Rolle in N	Max. Länge in mm
KBS	3	3	5	18	ca. 3.5	410	900
	4	4.5	6.5	23	ca. 4	850	900
	6	6.5	8.5	27	ca. 5	1800	1500

## 5 Linearführungen

### Zubehör Typ RN

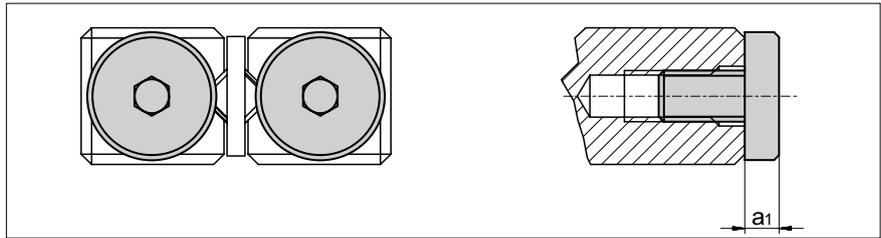
#### Endschrauben Typ GAN

**Passend zu:**

Linearführung RN 3 und RN 4

**Einbauart:**

Für horizontalen Einbau



Grösse	GAN 3	GAN 4
$a_1$	2	2

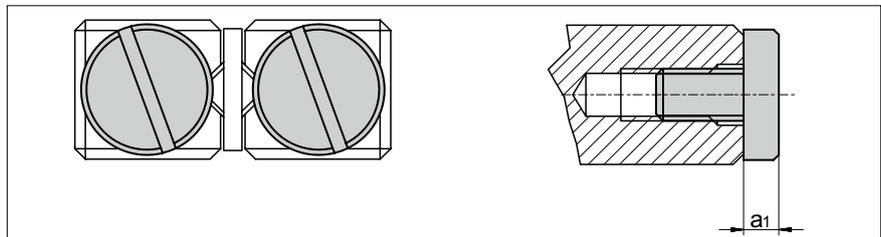
#### Endschrauben Typ GA

**Passend zu:**

Linearführung RN 6 bis RN 12

**Einbauart:**

Für horizontalen Einbau



Grösse	GA 6	GA 9	GA 12
$a_1$	3	3	3

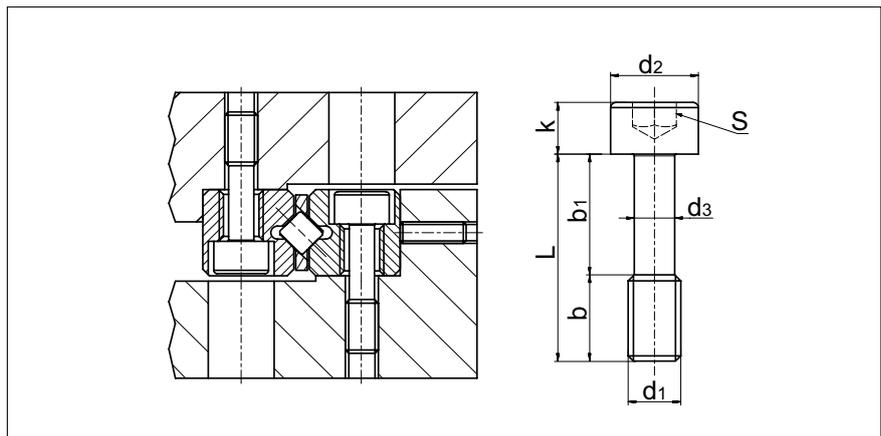
#### Befestigungsschrauben mit dünnem Schaft Typ GD 3 bis GD 12

**Besonderheit:**

Zum Ausgleich von Differenzen der Lochabstände

**Passend zu:**

Linearführung Typ RN 3 bis RN 12



Typ	Grösse	L	b	$b_1$	$d_1$	$d_2$	$d_3$	k	s	Max.Anziehdrehmoment in Ncm	Passend zu Führungen der Grössen
GD	3	12	5	7	M3	5	2.3	3	2.5	102	RN 3
	4	16	7	9	M4	6.5	3	4	3	232	RN 4
	6	20	8	12	M5	8	3.9	5	4	460	RN 6
	9	30	12	18	M6	8.5	4.6	6	5	792	RN 9
	12	40	17	23	M8	11.3	6.25	8	6	1920	RN 12

## 5 Linearführungen

### 5.3 Typ RNG



#### 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

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 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

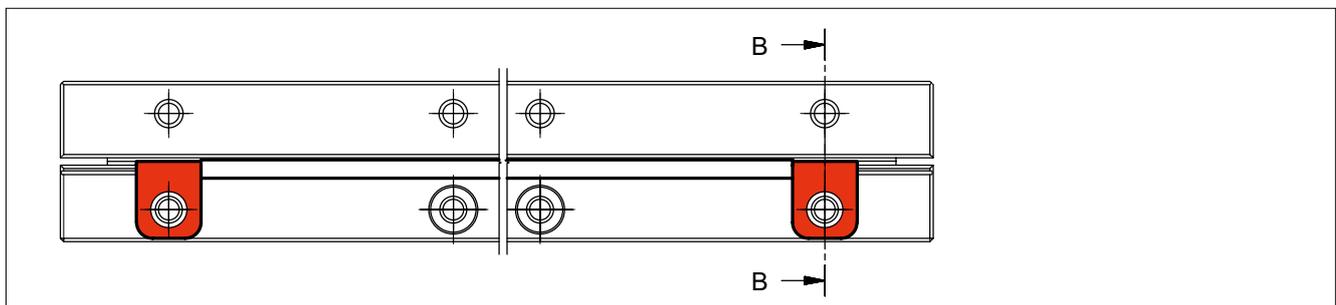
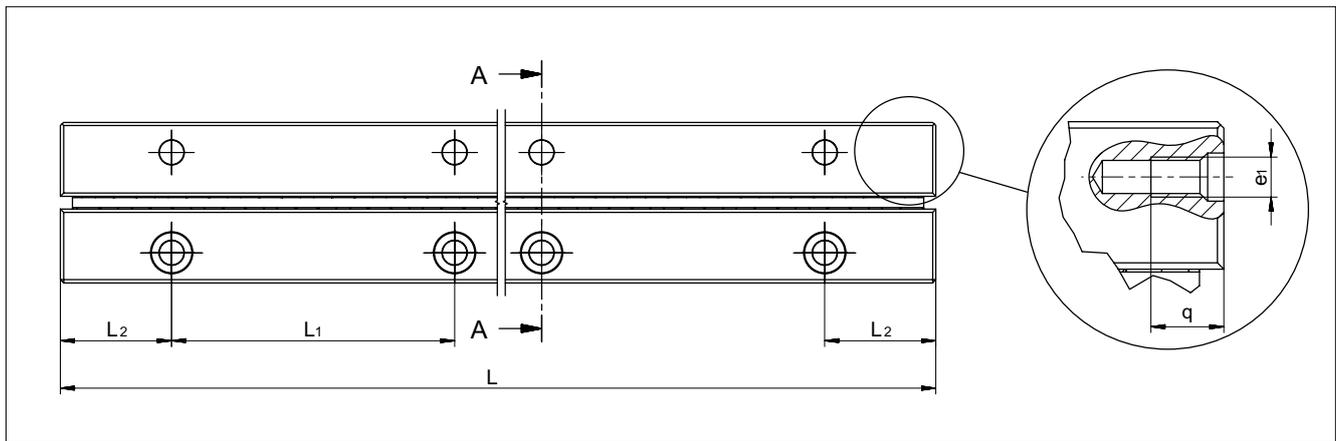
- RNG-Linearführungen sind in drei Qualitätsklassen erhältlich (siehe Kapitel 9)

Betriebstemperaturen

- -40° C bis +80° C

## 5 Linearführungen

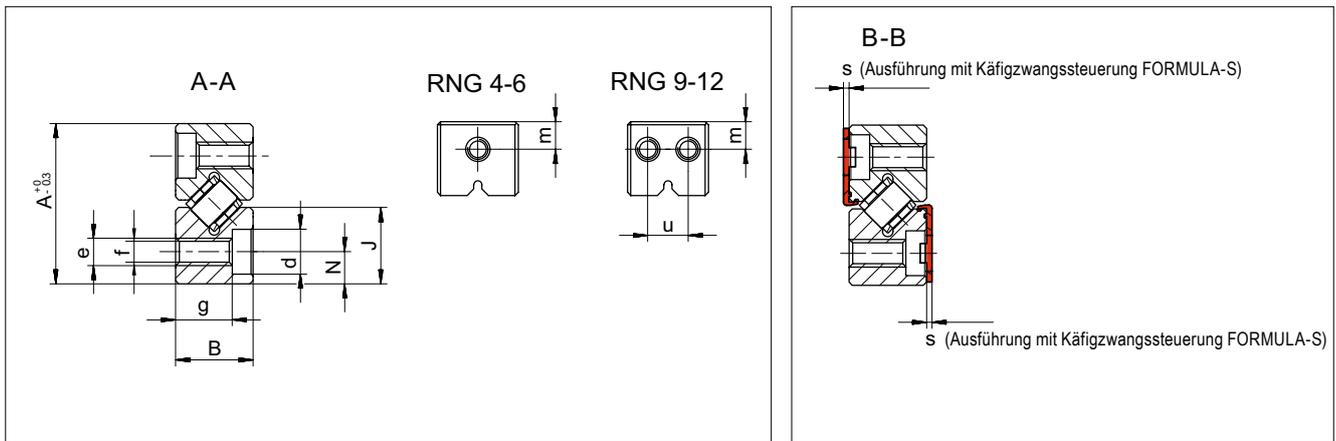
### Abmessungen und Tragzahlen Typ RNG



Typ	Grösse	L in mm*	Gewicht in g	A	B	Dw	J	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	N	d	e	e <sub>1</sub>	f	g	m	q	u	s	Optionen (siehe Kapitel 7)	Zubehör
				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	SQ	Käfig: - KBN 4 - KBS 4 Endstücke: - GBN 4 - GCN 4 - GCN-A 4 Befestigungsschraube: - GDN 4
		75	41																	SSQ	
		100	55																	RF	
		125	69																	EG	
		150	83																	ZG	
		175	97																	HA	
		200	111																	DU	
		225	125																	DR	
		250	139																	KS	
		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	SQ	Käfig: - KBN 6 - KBS 6 Endstücke: - GBN 6 - GCN 6 - GCN-A 6 Befestigungsschraube: - GDN 6
		150	138																	SSQ	
		200	184																	RF	
		250	230																	EG	
		300	276																	ZG	
		350	322																	HA	
		400	368																	DU	

\* Die aufgeführten Längen sind Standard; andere Längen sind selbstverständlich lieferbar. Die Maximallängen sind auf Seite 40 aufgeführt.

5 Linearführungen



Typ	Grösse	L in mm*	Gewicht in g	A	B	Dw	J	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	N	d	e	e <sub>1</sub>	f	g	m	q	u	s	Optionen (siehe Kapitel 7)	Zubehör
				mm																	
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	SQ SSQ RF EG ZG HA DU DR KS	Käfig: - KBN 9 - KBS 9 Endstücke: - GBN 9 - GCN 9 - GCN-A 9 Befestigungsschraube: - GDN 9
		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	-	SQ SSQ RF EG ZG HA DU	Käfig: - KBN 12 Endstücke: - GBN 12 - GCN 12 - GCN-A 12 Befestigungsschraube: - GDN 12
		300	905																		
		400	1207																		
		500	1508																		
		600	1810																		
		700	2125																		
		800	2430																		
		900	2734																		
1000	3038																				

\* Die aufgeführten Längen sind Standard; andere Längen sind selbstverständlich lieferbar. Die Maximallängen sind auf Seite 40 aufgeführt.

## 5 Linearführungen

### Maximale Längen Typ RNG

Typ / Grösse	Qualitätsklasse	Max. Längen in Standardmaterial (in mm)	Max. Längen in rostbeständigem Material (in mm)
RNG4	NQ	900	900
	SQ		
	SSQ	600	600
RNG6	NQ	1500	1400
	SQ		1200
	SSQ	1200	900
RNG9	NQ	1500	1400
	SQ		1200
	SSQ	1200	900
RNG12	NQ	1500	1400
	SQ		1200
	SSQ	1200	900

### Kantenbruch

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

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°
RN 12	0.8 x 45°

## 5 Linearführungen

### Zubehör Typ RNG

#### Rollenkäfig Typ KBN

**Passend zu:**

Linearführung Typ RNG

Grössen 4 bis 12

**Design:**

Rollen gehalten

**Einbauart:**

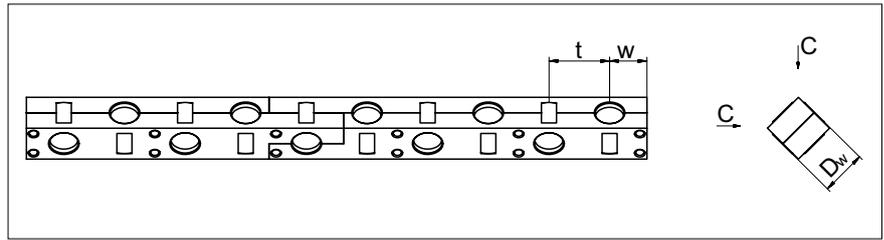
Nur bedingt als überlaufender Käfig geeignet

**Material:**

POM (vakuumtauglich bis  $10^{-7}$  mbar)

**Option:**

Korrosionsbeständige Rollen

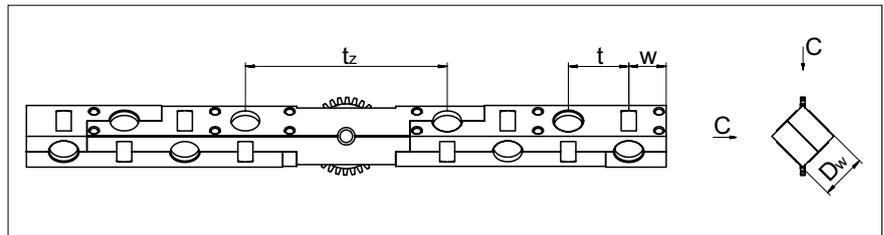


Typ	Grösse	Dw	t	w	C pro Rolle in N	Max. Länge in mm
KBN	4	4.5	6.5	ca. 4	850	900
	6	6.5	8.5	ca. 5	1800	1500
	9	9	12	ca. 7.5	3900	1500
	12	12	15	ca. 9	6500	1500

#### Rollenkäfig Typ KBS für die Käfigzwangssteuerung FORMULA-S

Detaillierte Informationen zu

FORMULA-S sind unter Kapitel 7.8 aufgeführt.



**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 pro Rolle in N	Max. Länge in mm
KBS	4	4.5	6.5	23	ca. 4	850	900
	6	6.5	8.5	27	ca. 5	1800	1500
	9	9	12	40	ca. 7.5	3900	1500

## 5 Linearführungen

### Zubehör Typ RNG

#### Endstück Typ GBN 4 und GBN 6

**Passend zu:**

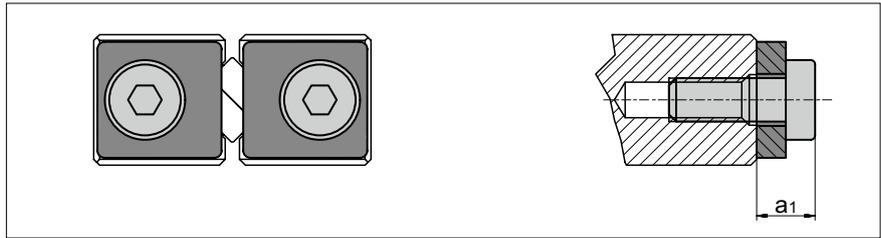
Linearführung RNG 4 und RNG 6

**Einbauart:**

Keine Einschränkungen

**Lieferumfang:**

Inklusive Befestigungsschrauben



Grösse	GBN 4	GBN 6
a <sub>1</sub>	4	4

#### Endstück Typ GBN 9 und GBN 12

**Passend zu:**

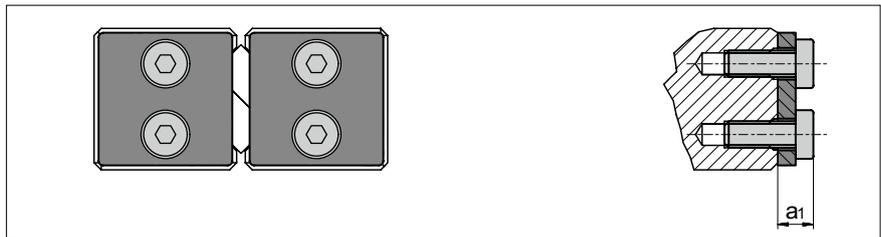
Linearführung RNG 9 und RNG 12

**Einbauart:**

Keine Einschränkungen

**Lieferumfang:**

Inklusive Befestigungsschrauben



Grösse	GBN 9	GBN 12
a <sub>1</sub>	4	8.5

#### Endstück Typ GCN 4 und GCN 6

**Besonderheit:**

Für überlaufenden Käfig

**Passend zu:**

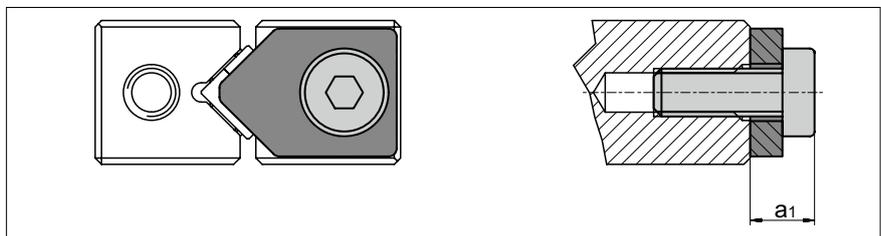
Linearführung RNG 4 und RNG 6

**Einbauart:**

Keine Einschränkungen

**Lieferumfang:**

Inklusive Befestigungsschrauben



Grösse	GCN 4	GCN 6
a <sub>1</sub>	4	4

#### Endstück Typ GCN 9 und GCN 12

**Besonderheit:**

Für überlaufenden Käfig

**Passend zu:**

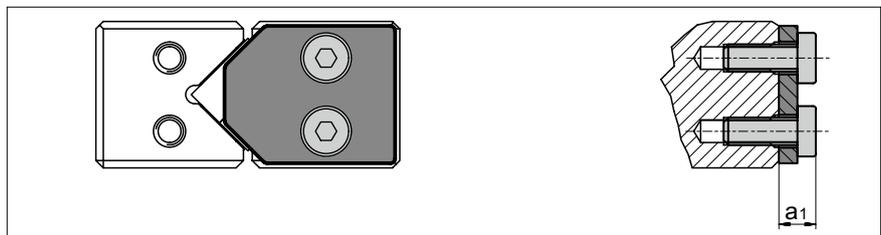
Linearführung RNG 9 und RNG 12

**Einbauart:**

Keine Einschränkungen

**Lieferumfang:**

Inklusive Befestigungsschrauben



Grösse	GCN 9	GCN 12
a <sub>1</sub>	4	8.5

## 5 Linearführungen

### Zubehör Typ RNG

#### Endstück Typ GCN-A 4 und GCN-A 6

**Besonderheit:**

Mit Abstreifer aus Filz

**Passend zu:**

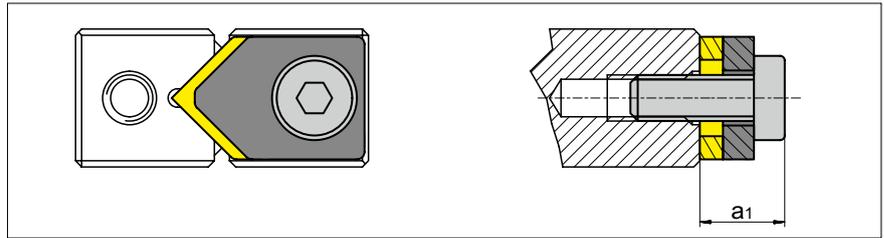
Linearführung RNG 4 und RNG 6

**Einbauart:**

Keine Einschränkungen

**Lieferumfang:**

Inklusive Befestigungsschrauben



Grösse	GCN-A 4	GCN-A 6
a <sub>1</sub>	5.5	5.5

#### Endstück Typ GCN-A 9 und GCN-A 12

**Besonderheit:**

Mit Abstreifer aus Teflon

**Passend zu:**

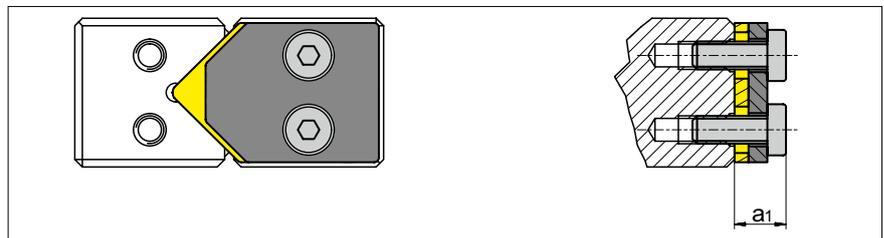
Linearführung RNG 9 und RNG 12

**Einbauart:**

Keine Einschränkungen

**Lieferumfang:**

Inklusive Befestigungsschrauben



Grösse	GCN-A 9	GCN-A 12
a <sub>1</sub>	5.5	10

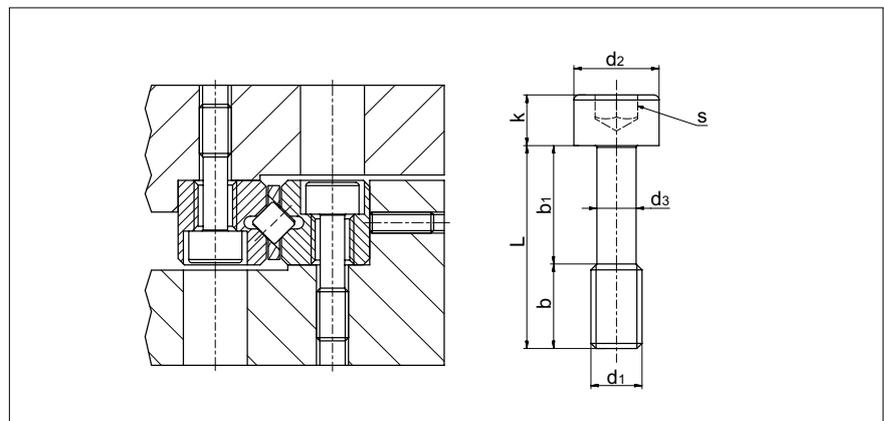
#### Befestigungsschrauben mit dünnem Schaft Typ GDN 4 bis GDN 12

**Besonderheit:**

Zum Ausgleich von Differenzen der Lochabstände

**Passend zu:**

Linearführung Typ RNG 4 bis RNG 12



Typ	Grösse	L	b	b <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	k	s	Max. Anziehdrehmoment in Ncm	Passend zu Führungen der Grössen
GDN	4	12	5	7	M2.5	4.5	1.85	2.5	2	58	RNG 4
	6	16	5	11	M3	5.5	2.3	3	2.5	102	RNG 6
	9	25	11	14	M4	7	3	4	3	232	RNG 9
	12	30	12	18	M6	10	4.6	6	5	792	RNG 12



## 5 Linearführungen

### 5.4 Typ N/O



#### 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

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 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

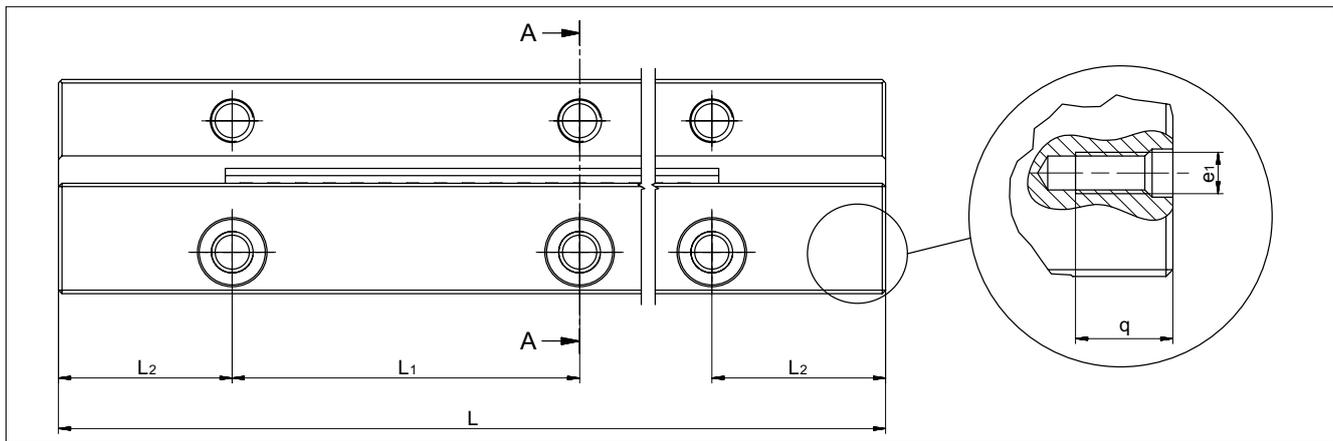
- Linearführungen vom Typ N/O sind in drei Qualitätsklassen erhältlich (siehe Kapitel 9)

Betriebstemperaturen

- -40° C bis +80° C

# 5 Linearführungen

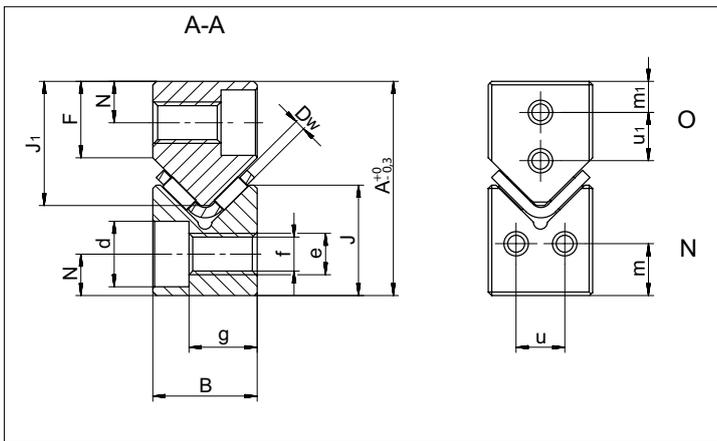
## Abmessungen und Tragzahlen Typ N/O



Typ	Grösse	L in mm*	Gewicht in g		A	B	Dw	F	J	J <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	N	d	e	e <sub>1</sub>	f	g	m	m <sub>1</sub>	q	u	u <sub>1</sub>	Optionen (siehe Kapitel 7)	Zubehör				
			Typ N	Typ O																									
mm																													
N/O	62015	100	146	164																				SQ SSQ RF EG ZG HA DU KZST	Käfig: - HW 10 Endstücke: - GFN 62015 - GFO 62015 - GH 62015 - GH-A 62015 - GW 62015 - GW-A 62015 Befestigungs- schraube: - GD 6				
		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						
		350	511	574																									
		400	584	656																									
		450	657	738																									
		500	730	820																									
N/O	92025	200	685	695																				SQ SSQ RF EG ZG HA DU KZST	Käfig: - HW 15 - SHW 15 Endstücke: - GFN 92025 - GFO 92025 - GH 92025 - GH-A 92025 - GW 92025 - GW-A 92025 Befestigungs- schraube: - GD 9				
		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	11	10	10						
		600	2025	2035																									
		700	2360	2370																									
		800	2697	2709																									
				200	924	900																						SQ SSQ RF EG ZG HA DUt KZST	Käfig: - SHW 15 Endstücke: - GFN 2025 - GFO 2025 - GH 2025 - GH-A 2025 - GW 2025 - GW-A 2025 Befestigungs- schraube: - GD 2025
N/O	2025	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						
		900	4158	4050																									
		1000	4620	4500																									
		1100	5082	4950																									
		1200	5544	5400																									
		1400	6468	6300																									
1600	7392	7200																											

\* Die aufgeführten Längen sind Standard; andere Längen sind selbstverständlich lieferbar. Die Maximallängen sind auf Seite 48 aufgeführt.

5 Linearführungen



Typ	Grösse	L in mm*	Gewicht in g		A	B	Dw	F	J	J <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	N	d	e	e <sub>1</sub>	f	g	m	m <sub>1</sub>	q	u	u <sub>1</sub>	Optionen (siehe Kapitel 7)	Zubehör		
			Typ N	Typ O	mm																						
N/O	2535	300	1905	1995																				SQ SSQ RF EG ZG HA DU KZST	Käfig: - HW 20 - SHW 20 Endstücke: - GFN 2535 - GFO 2535 - GH 2535 - GH-A 2535 - GW 2535 - GW-A 2535 Befestigungs- schraube: - GD 2535		
		400	2540	2660																							
		500	3175	3325																							
		600	3810	3990																							
		700	4445	4655																							
		800	5080	5320	62	30	2.5	22	34	35	100	50	12	16.5	M12	M6	10.5	19.8	15	8	11	18	12				
		900	5715	5985																							
		1000	6350	6650																							
		1100	6985	7315																							
		1200	7620	7980																							
		1400	8890	9310																							
1600	10160	10640																									
N/O	3045	400	3660	3460																				SQ SSQ RF EG ZG HA DU KZST	Käfig: - HW 25 - SHW 25 Endstücke: - GFN 3045 - GFO 3045 - GH 3045 - GH-A 3045 - GW 3045 - GW-A 3045 Befestigungs- schraube: - GD 3045		
		500	4575	4325																							
		600	5490	5190																							
		700	6405	6055																							
		800	7320	6920																							
		900	8235	7785	74	35	3	25	42.5	40	100	50	14	18.5	M14	M6	12.5	22.8	18	10	11	19	16				
		1000	9150	8650																							
		1100	1007	9515																							
		1200	10980	10380																							
		1400	12810	12110																							
1600	14640	13840																									
N/O	3555	500	6156	6088																				SQ SSQ RF EG ZG HA DU KZST	Käfig: - HW 30 - SHW 30 Endstücke: - GFN 3555 - GFO 3555 - GH 3555 - GH-A 3555 - GW 3555 - GW-A 3555 Befestigungs- schraube: - GD 3555		
		600	7387	7306																							
		700	8618	8523																							
		800	9850	9741																							
		900	11081	10958																							
		1000	12312	12176	78	45	3.5	25	45	45	100	50	14	18.5	M14	M6	12.5	32.5	18	12	11	29	20				
		1100	13543	13394																							
		1200	14774	14611																							
		1400	17237	17046																							
		1600	19699	19482																							

\* Die aufgeführten Längen sind Standard; andere Längen sind selbstverständlich lieferbar. Die Maximallängen sind auf Seite 48 aufgeführt.

## 5 Linearführungen

### Maximale Längen Typ N/O

Typ /Grösse	Qualitätsklasse (gem. Kapitel 9)	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	1300
	SQ		
	SSQ		
N/O 2025	NQ	3000	1300
	SQ		
	SSQ		
N/O 2535	NQ	3000	1300
	SQ		
	SSQ		
N/O 3045	NQ	3000	1300
	SQ		
	SSQ		
N/O 3555	NQ	3000	1300
	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 liegt.

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°

## 5 Linearführungen

### Zubehör Typ N/O

#### Nadelkäfig Typ SHW

**Design:**

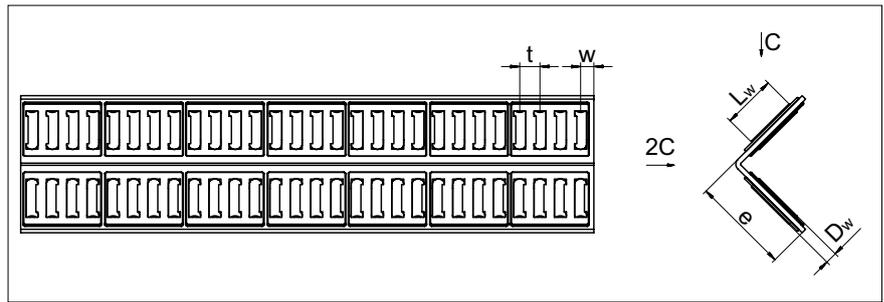
Nadeln in Kunststoff gehalten. Deshalb kleine Verschiebekräfte und leiser Lauf.

**Einbauart:**

Nur bedingt als überlaufender Käfig geeignet

**Material:**

Rostbeständiger Stahl und Kunststoff  
PA 12 GF 30 %



Typ	Grösse	Dw	Lw	e	t	w	C pro Nadel in N	Passend zu Linearführungen Typ	max. Länge in mm
SHW	15	2	6.8	14	4	ca. 2.9	750	N/O 92025 und 2025	1500
	20	2.5	9.8	19	4.75	ca. 3.4	1375	N/O 2535	1500
	25	3	13.8	25	5.2	ca. 3.6	2350	N/O 3045	1500
	30	3.5	17.8	30	6.1	ca. 4.3	3600	N/O 3555	1500

#### Nadelkäfig Typ SHW mit Käfigzangssteuerung (KZST)

Detaillierte Informationen zur Käfigzangssteuerung sind unter Kapitel 7.9 aufgeführt.

**Design:**

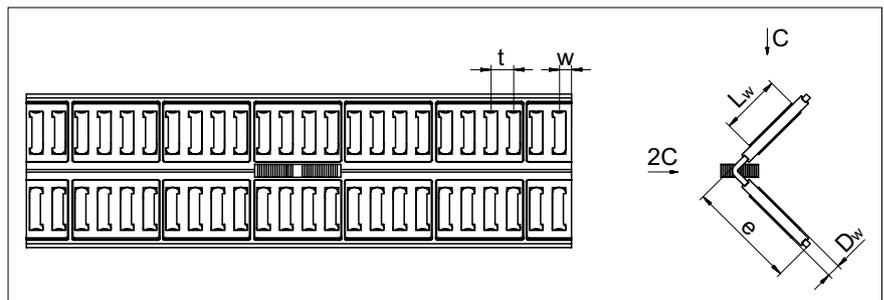
Nadeln in Kunststoff gehalten. Deshalb kleine Verschiebekräfte und leiser Lauf.

**Einbauart:**

Nur bedingt als überlaufender Käfig geeignet

**Material:**

Rostbeständiger Stahl und Kunststoff  
PA 12 GF 30 %



Typ	Grösse	Dw	Lw	e	t	w	C pro Nadel in N	Passend zu Linearführungen Typ	max. Länge in mm
SHW	15	2	6.8	14	4	ca. 2.9	750	N/O 92025 und 2025	1500
	20	2.5	9.8	19	4.75	ca. 3.4	1375	N/O 2535	1500
	25	3	13.8	25	5.2	ca. 3.6	2350	N/O 3045	1500
	30	3.5	17.8	30	6.1	ca. 4.3	3600	N/O 3555	1500

## 5 Linearführungen

### Zubehör Typ N/O

#### Nadelkäfig Typ HW

**Design:**

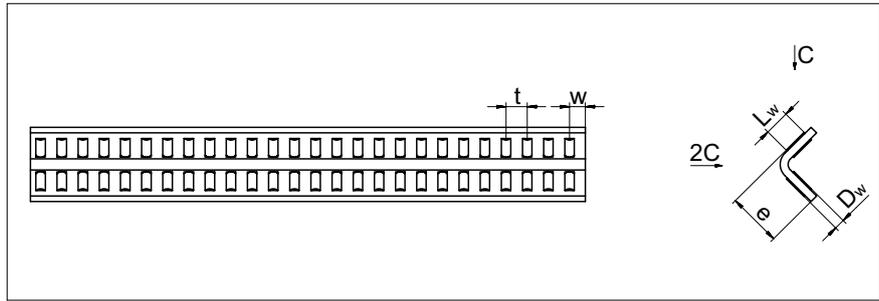
Nadeln gehalten

**Einbauart:**

Nur bedingt als überlaufender Käfig geeignet

**Material:**

- Grösse HW 10 ist aus Werkzeugstahl gefertigt
- Alle anderen Grössen in Aluminium



Typ	Grösse	Dw	L <sub>w</sub>	e	t	w	C pro Nadel in N	Passend zu Linearführungen Typ	max. Länge in mm
HW	10	2	4.8	10	4	ca. 3	530	N/O 62015	1980
	15	2	6.8	14	4.5	ca. 3.5	750	N/O 92025	1950
	20	2.5	9.8	20	5.5	ca. 4	1375	N/O 2535	1970
	25	3	13.8	25	6	ca. 4.5	2350	N/O 3045	1940
	30	3.5	17.8	30	7	ca. 5	3600	N/O 3555	1980

#### Nadelkäfig Typ HW mit Käfigzangssteuerung (KZST)

Detaillierte Informationen zur Käfigzangssteuerung sind unter Kapitel 7.9 aufgeführt.

**Design:**

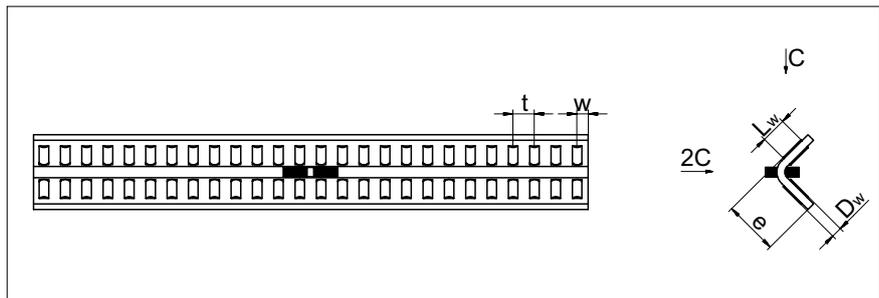
Nadeln gehalten

**Einbauart:**

Nur bedingt als überlaufender Käfig geeignet

**Material:**

- Grösse HW 10 ist aus Werkzeugstahl gefertigt
- Alle anderen Grössen in Aluminium



Typ	Grösse	Dw	L <sub>w</sub>	e	t	w	C pro Nadel in N	Passend zu Linearführungen Typ	max. Länge in mm
HW	10	2	4.8	10	4	ca. 3	530	N/O 62015	1980
	15	2	6.8	14	4.5	ca. 3.5	750	N/O 92025	1950
	20	2.5	9.8	20	5.5	ca. 4	1375	N/O 2535	1970
	25	3	13.8	25	6	ca. 4.5	2350	N/O 3045	1940
	30	3.5	17.8	30	7	ca. 5	3600	N/O 3555	1980

## 5 Linearführungen

### Zubehör Typ N/O

#### Endstück Typ GH

**Besonderheit:**

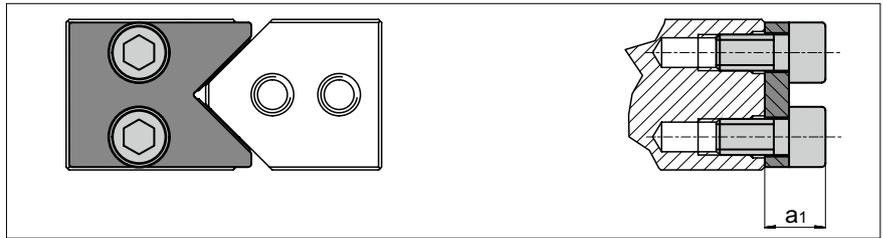
Für überlaufenden Käfig

**Einbauart:**

Keine Einschränkungen

**Lieferumfang:**

Inklusive Befestigungsschrauben



Grösse	62015	92025	2025	2535	3045	3555
a <sub>1</sub>	6	7	10	10	10	11

#### Endstück Typ GH-A

**Besonderheit:**

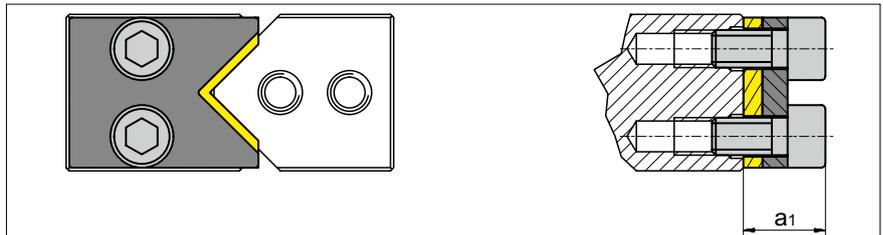
Abstreifer aus Filz

**Einbauart:**

Keine Einschränkungen

**Lieferumfang:**

Inklusive Befestigungsschrauben



Grösse	62015	92025	2025	2535	3045	3555
a <sub>1</sub>	9	10	13	13	13	14

#### Endstück Typ GFN/GFO

**Besonderheit:**

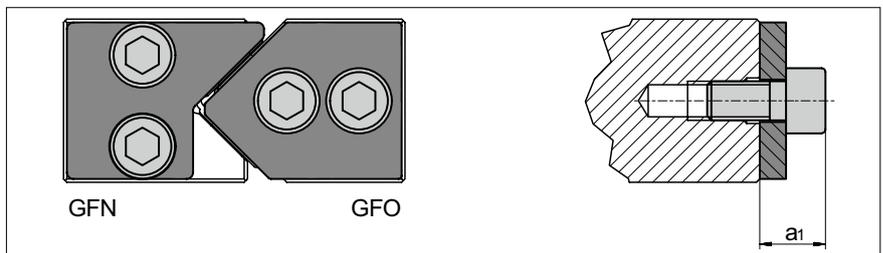
Abstreifer aus Filz

**Einbauart:**

Keine Einschränkungen

**Lieferumfang:**

Inklusive Befestigungsschrauben



Grösse	62015	92025	2025	2535	3045	3555
a <sub>1</sub>	6	7	10	10	10	11

#### Endstück Typ GW

**Besonderheit:**

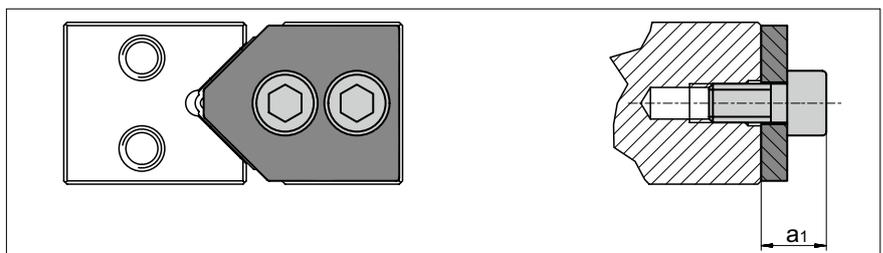
Für überlaufenden Käfig

**Einbauart:**

Keine Einschränkungen

**Lieferumfang:**

Inklusive Befestigungsschrauben



Grösse	62015	92025	2025	2535	3045	3555
a <sub>1</sub>	6	7	10	10	10	11

## 5 Linearführungen

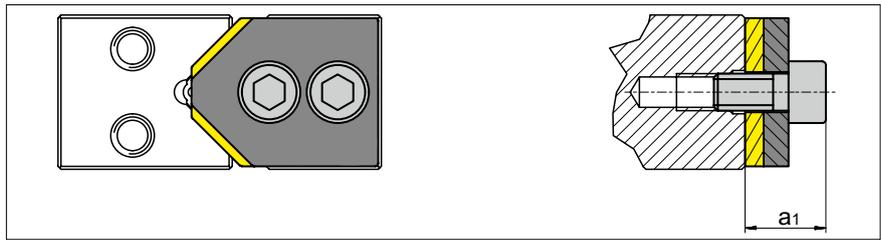
### Zubehör Typ N/O

#### Endstück Typ GW-A

**Besonderheit:**  
Abstreifer aus Filz

**Einbauart:**  
Keine Einschränkungen

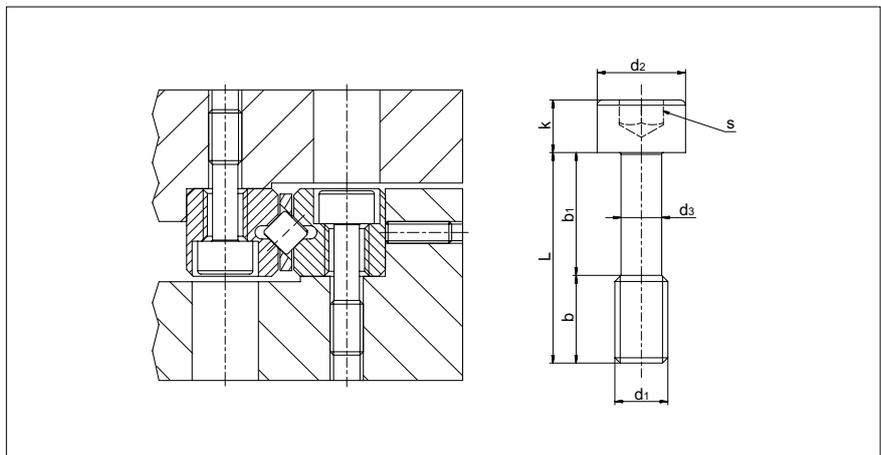
**Lieferumfang:**  
Inklusive Befestigungsschrauben



Grösse	62015	92025	2025	2535	3045	3555
a <sub>1</sub>	9	10	13	13	13	14

#### Befestigungsschrauben mit dünnem Schaft Typ GD

**Besonderheit:**  
Zum Ausgleich von Differenzen der Lochabstände



Typ	Grösse	L	b	b <sub>1</sub>	d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	d <sub>3</sub>	k	s	Max. Anziehdrehmoment in Ncm	Passend zu Linearführungen Typ
GD	6	20	8	12	M5	8	3.9	5	4	460	N/O 62015
	9	30	12	18	M6	8.5	4.6	6	5	792	N/O 92025
	2025	35	16	19	M8	11.3	6.25	8	6	1920	N/O 2025
	2535	40	18	22	M10	13.9	7.9	10	8	3840	N/O 2535
	3045	50	25	25	M12	15.8	9.6	12	10	6640	N/O 3045
	3555	60	25	35	M12	15.8	9.6	12	12	6640	N/O 3555

## 5 Linearführungen

### 5.5 Typ M/V



#### 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

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 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

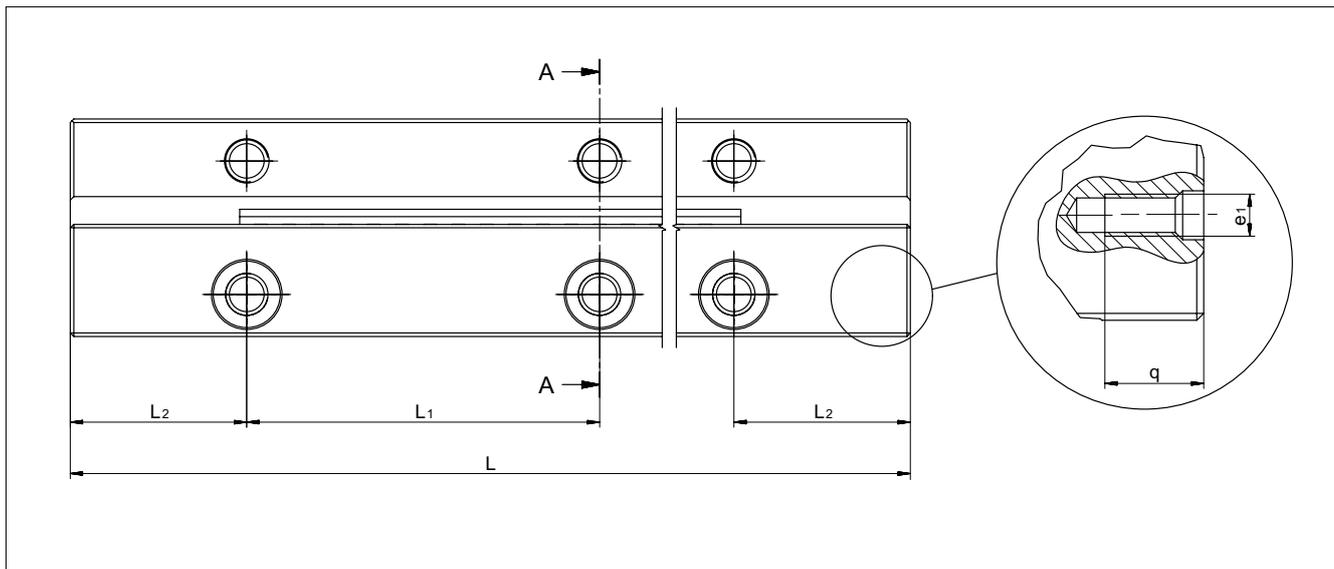
- Linearführungen vom Typ M/V sind in drei Qualitätsklassen erhältlich (siehe Kapitel 9)

Betriebstemperaturen

- -40° C bis +80° C

## 5 Linearführungen

### Abmessungen und Tragzahlen Typ M/V



Typ	Grösse	L in mm*	Gewicht in g		A	B	Dw	F	J	J <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	N	a	d	e	e <sub>1</sub>	f	g	m	m <sub>1</sub>	q	t	u	u <sub>1</sub>	Optionen (siehe Kapitel 7)	Zubehör					
			Typ M	Typ V																												
		mm																														
M/V	3015	100	136	154	30	15	2	10.5	15.5	17.4	140 <sup>3)</sup>	5.5	0.7	8.5	M4	M3	5.3	10.5	8	5.5	7	15	7	7	SQ	SSQ	RF	EG	ZG	HA	KZST	Käfig: - HW 10 Endstücke: - EM 3015 - EV 3015 - EAM 3015 - EAV 3015
		150	204	231																												
		200	272	308																												
		300	420	473																												
		400	560	631																												
		500	700	788																												
600	840	946																														
M/V	4020	100	261	274	40	20	2	13.5	22.5	22	280 <sup>4)</sup>	7.5	1.3	11.5	M6	M5	7.5	13.2	10	5.5	8	20	11	10.5	SQ	SSQ	RF	EG	ZG	HA	KZST	Käfig: - HW 15 - SHW 15 Endstücke: - EM 4020 - EV 4020 - EAM 4020 - EAV 4020
		150	392	411																												
		200	522	548																												
		300	820	815																												
		400	1093	1087																												
		500	1367	1358																												
600	1640	1630																														
M/V	5025	100	446	437	50	25	2	17	28	28	280 <sup>4)</sup>	10	1.3	11.5	M6	M6	7.5	18.2	12	7	9	15	13	13	SQ	SSQ	RF	EG	ZG	HA	KZST	Käfig: - HW 15 - HW 16 - SHW 15 Endstücke: - EM 5025 - EV 5025 - EAM 5025 - EAV 5025
		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>1)</sup> für die Länge 100 mm gilt: L<sub>1</sub> = 35 mm (2 x)

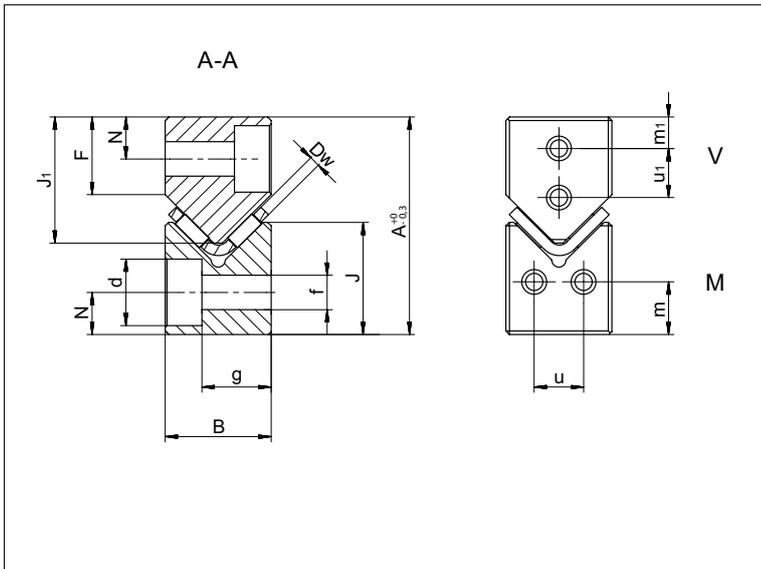
<sup>2)</sup> für die Länge 100 mm gilt: L<sub>1</sub> = 50 mm

<sup>3)</sup> min. 15 mm

<sup>4)</sup> min. 20 mm

\* Die aufgeführten Längen sind Standard; andere Längen sind selbstverständlich lieferbar. Die Maximallängen sind auf Seite 56 aufgeführt.

5 Linearführungen



Typ	Grösse	L in mm*	Gewicht in g		A	B	Dw	F	J	J <sub>1</sub>	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	N	a	d	e	e <sub>1</sub>	f	g	m	m <sub>1</sub>	q	t	u	u <sub>1</sub>	Optionen (siehe Kapitel 7)	Zubehör
			Typ M	Typ V																							
M/V	6035	200	1450	1510	60	35	2.5	20	35	35.5	100	50	11	1.3	15	M8	M6	10	26	14	8	9	20	20	18	SQ SSQ RF EG ZG HA KZST	Käfig: - HW 20 - SHW20  Endstücke: - EM 6035 - EV 6035 - EAM 6035 - EAV 6035
		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	M10	M6	12.5	29	16	10	9	25	20	20	SQ SSQ RF EG ZG HA KZST	Käfig: - HW 25 - SHW 25  Endstücke: - EM 7040 - EV 7040 - EAM 7040 - EAV 7040
		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	M12	M6	14	37	20	10	9	30	30	25	SQ SSQ RF EG ZG HA KZST	Käfig: - HW 30 - SHW 30  Endstücke: - EM 8050 - EV 8050 - EAM 8050 - EAV 8050
		400	5352	5694																							
		500	6690	7118																							
		600	8290	8544																							
		700	9672	9968																							
		800	10700	11530																							
		900	12038	12822																							
		1000	13375	14247																							

\* Die aufgeführten Längen sind Standard; andere Längen sind selbstverständlich lieferbar. Die Maximallängen sind auf Seite 56 aufgeführt.

## 5 Linearführungen

### 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	1500	900
	SQ	1200	
	SSQ		
M/V 5025	NQ	1500	900
	SQ	1200	
	SSQ		
M/V 6035	NQ	1500	900
	SQ	1200	
	SSQ		
M/V 7040	NQ	1500	900
	SQ	1200	
	SSQ		
M/V 8050	NQ	1500	900
	SQ	1200	
	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 liegt.

Typ / Grösse	Kantenbruch der Anschlagkanten in mm
M/V 3015	0.5 x 45°
M/V 4020	0.5 x 45°
M/V 5025	0.5 x 45°
M/V 6035	0.5 x 45°
M/V 7040	1.0 x 45°
M/V 8050	1.0 x 45°

## 5 Linearführungen

### Zubehör Typ M/V

#### Nadelkäfig Typ SHW

**Passend zu:**

Linearführung Typ M/V

**Design:**

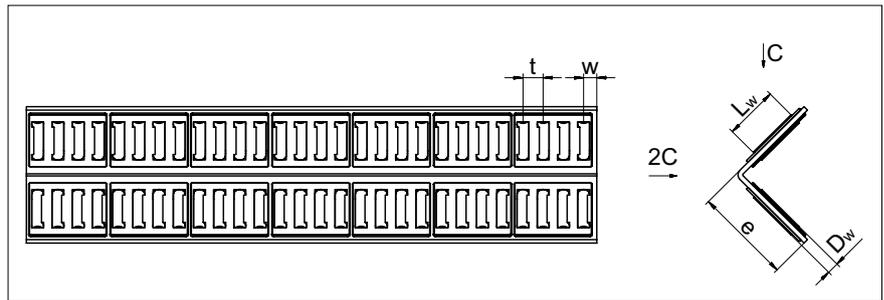
Nadeln in Kunststoff gehalten. Deshalb kleine Verschiebekräfte und leiser Lauf.

**Einbauart:**

Nur bedingt als überlaufender Käfig geeignet

**Material:**

Rostbeständiger Stahl und Kunststoff  
PA 12 GF 30 %



Typ	Grösse	Dw	Lw	e	t	w	C pro Nadel in N	Passend zu Linearführungen Typ	max. Länge in mm
SHW	15	2	6.8	14	4	ca. 2.9	750	M/V 4020 und M/V 5025	1500
	20	2.5	9.8	19	4.75	ca. 3.4	1375	M/V 6035	1500
	25	3	13.8	25	5.2	ca. 3.6	2350	M/V 7040	1500
	30	3.5	17.8	30	6.1	ca. 4.3	3600	M/V 8050	1500

#### Nadelkäfig Typ SHW mit Käfigzangssteuerung (KZST)

Detaillierte Informationen zur Käfigzangssteuerung sind unter Kapitel 7.9 aufgeführt.

**Passend zu:**

Linearführung Typ M/V

**Design:**

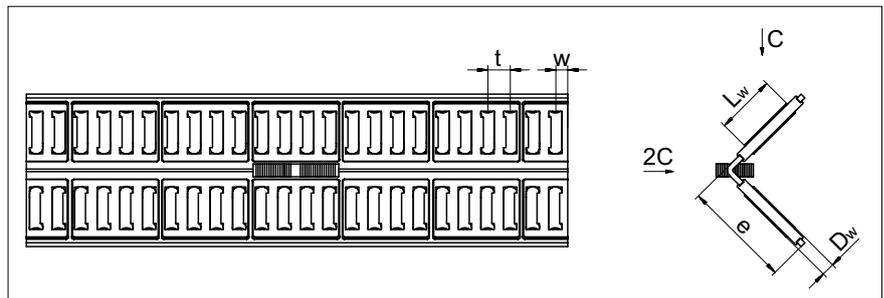
Nadeln in Kunststoff gehalten. Deshalb kleine Verschiebekräfte und leiser Lauf.

**Einbauart:**

Nur bedingt als überlaufender Käfig geeignet

**Material:**

Rostbeständiger Stahl und Kunststoff  
PA 12 GF 30 %



Typ	Grösse	Dw	Lw	e	t	w	C pro Nadel in N	Passend zu Linearführungen Typ	max. Länge in mm
SHW	15	2	6.8	14	4	ca. 2.9	750	M/V 4020 und M/V 5025	1500
	20	2.5	9.8	19	4.75	ca. 3.4	1375	M/V 6035	1500
	25	3	13.8	25	5.2	ca. 3.6	2350	M/V 7040	1500
	30	3.5	17.8	30	6.1	ca. 4.3	3600	M/V 8050	1500

## 5 Linearführungen

### Zubehör Typ M/V

#### Nadelkäfig Typ HW

**Passend zu:**

Linearführung Typ M/V

**Design:**

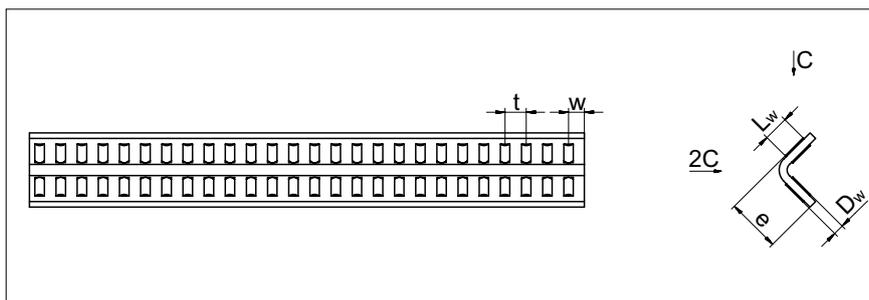
Nadeln gehalten

**Einbauart:**

Nur bedingt als überlaufender Käfig geeignet

**Material:**

- Grösse HW 10 ist aus Werkzeugstahl gefertigt
- Alle anderen Grössen in Aluminium



Typ	Grösse	Dw	Lw	e	t	w	C pro Nadel in N	Passend für Linearführungen Typ	max. Länge in mm
HW	10	2	4.8	10	4	ca. 3	530	M/V 3015	1980
	15	2	6.8	14	4.5	ca. 3.5	750	MV 4020 und MV 5025	1950
	16	2	8.8	16	3.8	ca. 2.8	970	M/V 5025	1990
	20	2.5	9.8	20	5.5	ca. 4	1375	M/V 6035	1970
	25	3	13.8	25	6	ca. 4.5	2350	M/V 7040	1940
	30	3.5	17.8	30	7	ca. 5	3600	M/V 8050	1980

#### Nadelkäfig Typ HW mit Käfigzangssteuerung (KZST)

Detaillierte Informationen zur Käfigzangssteuerung sind unter Kapitel 7.9 aufgeführt.

**Passend zu:**

Linearführung Typ M/V

**Design:**

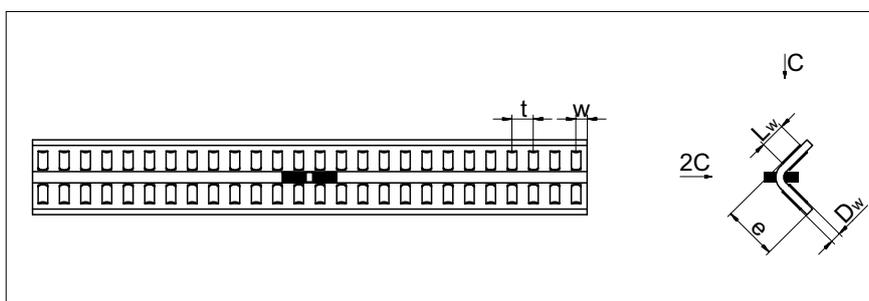
Nadeln gehalten

**Einbauart:**

Nur bedingt als überlaufender Käfig geeignet

**Material:**

- Grösse HW 10 ist aus Werkzeugstahl gefertigt
- Alle anderen Grössen in Aluminium



Typ	Grösse	Dw	Lw	e	t	w	C pro Nadel in N	Passend für Linearführungen Typ	max. Länge in mm
HW	10	2	4.8	10	4	ca. 3	530	M/V 3015	1980
	15	2	6.8	14	4.5	ca. 3.5	750	MV 4020 und MV 5025	1950
	16	2	8.8	16	3.8	ca. 2.8	970	M/V 5025	1990
	20	2.5	9.8	20	5.5	ca. 4	1375	M/V 6035	1970
	25	3	13.8	25	6	ca. 4.5	2350	M/V 7040	1940
	30	3.5	17.8	30	7	ca. 5	3600	M/V 8050	1980

## 5 Linearführungen

### Zubehör Typ M/V

#### Endstück Typ EM/EV

**Passend zu:**

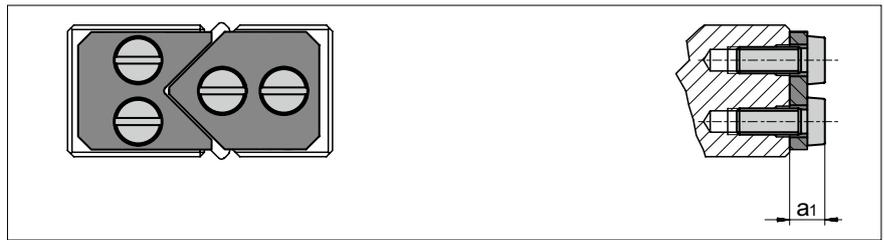
Für alle M/V Schienengrößen

**Einbauart:**

Keine Einschränkungen

**Lieferumfang:**

Inklusive Befestigungsschrauben



Grösse	3015	4020	5025	6035	7040	8050
$a_1$	5	8	9	9	9	9

#### Endstück Typ EAM

**Besonderheit:**

Abstreifer aus Filz

**Passend zu:**

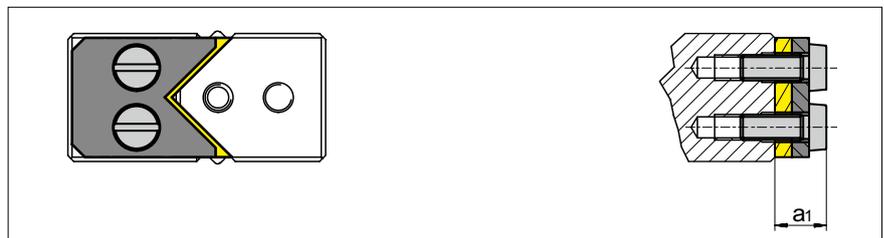
Für alle M/V Schienengrößen

**Einbauart:**

Keine Einschränkungen

**Lieferumfang:**

Inklusive Befestigungsschrauben



Grösse	3015	4020	5025	6035	7040	8050
$a_1$	7	10	11	11	11	11

#### Endstück Typ EAV

**Besonderheit:**

Abstreifer aus Filz

**Passend zu:**

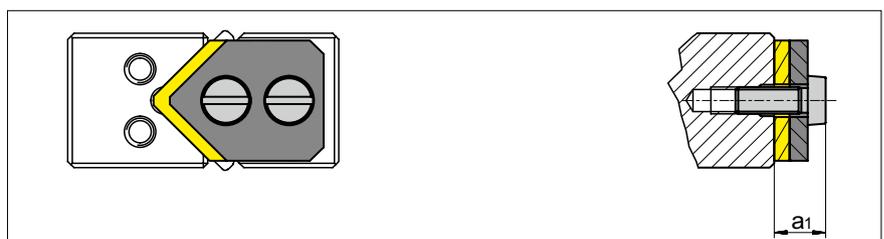
Für alle M/V Schienengrößen

**Einbauart:**

Keine Einschränkungen

**Lieferumfang:**

Inklusive Befestigungsschrauben



Grösse	3015	4020	5025	6035	7040	8050
$a_1$	7	10	11	11	11	11



## 6 Umlaufkörper

### 6.1 Produktspezifikationen



Applikation mit Umlaufkörpern und Linearführungen vom Typ R



Applikation mit Umlaufkörpern und einer Linearführung vom Typ RD

Umlaufkörper ermöglichen hochgenaue, steife und kompakte Konstruktionen mit unbeschränktem Hub. Sie kommen standardmässig mit Linearführungen vom Typ R oder RD zum Einsatz.

Das SCHNEEBERGER Produktsortiment umfasst Umlaufkörper in unterschiedlichen Ausführungen und für unterschiedliche Tragzahlen; mit Rollen oder Kugeln, mit Dämpfungselementen oder für Trockenlauf.

Das Sortiment ist modular aufgebaut und umfasst je nach Typ die Grössen von 1 bis 12.

## 6 Umlaufkörper

### 6.1 Typ SK und SKD



Typ SK



Typ SKD

Der Umlaufkörper Typ SK ist mit Kugeln bestückt und eignet sich für kleine bis mittlere Belastungen.

Anwendung findet dieser Umlaufkörper in Kombination mit SCHNEEBERGER Linearführungen vom Typ R und/oder RD. Auf diese Art lassen sich raumsparende, in allen Richtungen gleich belastbare Konstruktionen realisieren.

Die Grössen 6 und 9 (Grösse 12 auf Anfrage) können zusätzlich mit Dämpfungselementen ausgerüstet werden (Typenbezeichnung SKD). Die ergibt eine verbesserte Laufruhe bei etwas reduzierter Tragfähigkeit.

#### Eckdaten

##### Tragkörper

- Gehärtet und hochpräzise geschliffen

##### Materialien

- Tragkörper aus durchgehärtetem Werkzeugstahl, Härte 58 - 62 HRC
- Wälzkörper aus durchgehärtetem Wälzlagerstahl, Härte 58 - 64 HRC
- Umlenkteil der Grössen 1, 2, 9 und 12 aus eloxiertem Aluminium
- Umlenkteil der Grössen 3 und 6 je nach Länge aus Kunststoff oder Aluminium
- Rostfreie Version auf Anfrage
- Dämpfungselemente von SKD aus Kunststoff
- Abstreifer aus Kunststoff

##### Abstreifer

- Ab Grösse 3 sind standardmässig austauschbare Laufbahnabstreifer aus Kunststoff montiert

##### Geschwindigkeit

- 2 m/s

##### Beschleunigung

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

##### Betriebstemperaturen

- -40° C bis +80° C

##### Einbaugleich mit folgenden Umlaufkörpern

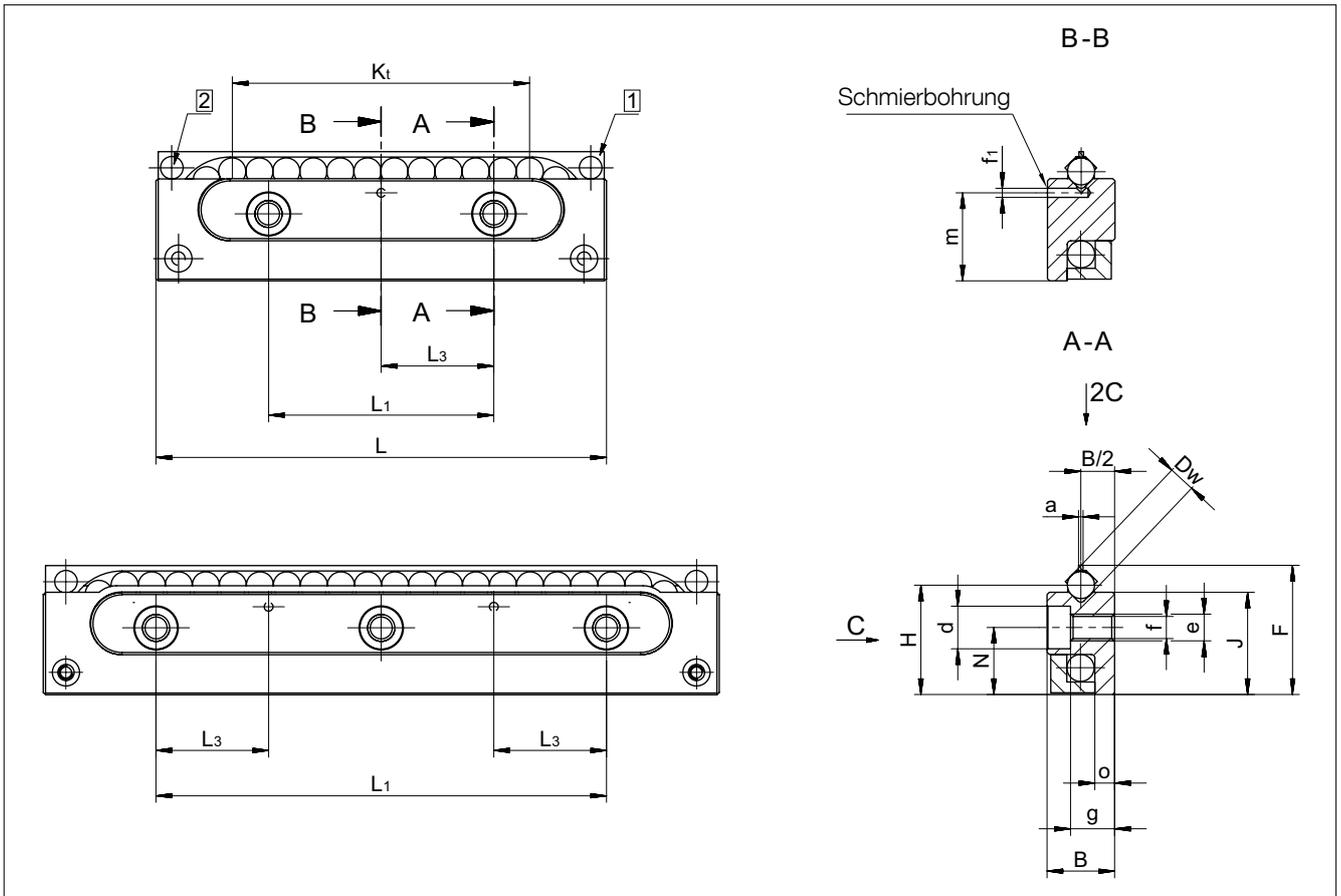
- SKC und SR

##### Kombinierbar mit folgenden Produkten

- Linearführung Typ R und RD

## 6 Umlaufkörper

### Abmessungen und Tragzahlen Typ SK und SKD



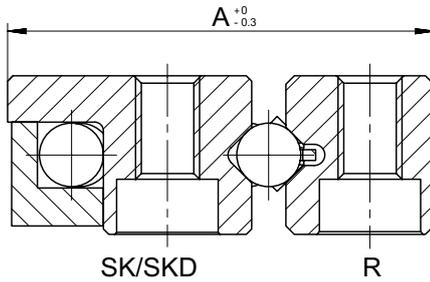
- 1 Rückhalteesteg darf nicht als Anschlag verwendet werden
- 2 Abstreifer ab Grösse SK 3-075

Typ und Grösse	Gewicht in g	B	Dw	F	H	J	K <sub>t</sub>	L	L <sub>1</sub>	L <sub>3</sub>	N	a	d	e	f	f <sub>1</sub>	g	m	o	C in N		Optionen (siehe Kapitel 8)	
																				SK	SKD		
SK 1-022	5	4	1.5	8.4	7.25	6.9	9	22	10	-	4.8	0.3	3	M2	1.65	-	2.6	-	1.2	63		GP	
SK 2-032	10	6	2	11	9.5	9	16	32	15	-	6	0.3	4.4	M3	2.55	-	4	-	1.9	135		GP	
SK 3-075	45	8	3	16.9	14.5	13.8	48	75	25	12.5	9	0.5	6	M4	3.3	1.5	4.9	11.5	2.4	425		GP	
SK 6-100	SKD 6-100	200	15	6	28.9	24.5	22.9	60	100	50	25	15	1	9.5	M6	5.2	2	9.8	19.7	4.4	715	650	GP
SK 6-150	SKD 6-150	300						102	150	2 x 50											1170	1100	
SK 9-150	SKD 9-150	670	22	9	45.1	39	36.7	90	150	100	50	26	1.5	10.5	M8	6.8	3	15.8	32.4	6.3	1650	1500	GP
SK 9-200	SKD 9-200	940						144	200												2550	2400	
SK 12-200	SKD 12-200	1470	28	12	57.1	49	45.9	120	200	100	50	32	2	13.5	M10	8.5	3	19.8	40.2	7.7	2860	2600	GP

Die fett gedruckten Typen sind Standard. Die Typen SK 12 und SKD 12 sind auf Anfrage erhältlich

## 6 Umlaufkörper

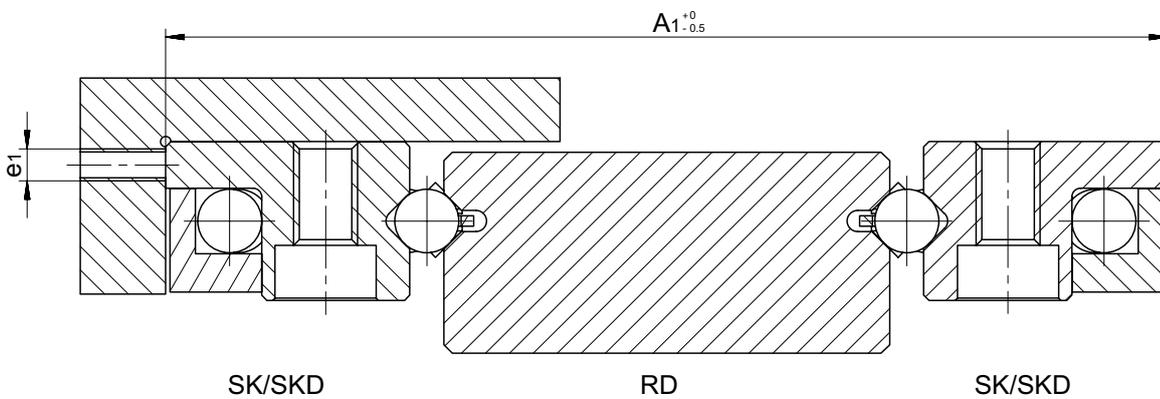
### Einbaumasse und zulässige Momente Typ SK und SKD



Einbaumasse Typ SK und SKD

Typ	Grösse	A	$A_1$	$e_1$
SK	1-022	11.5	28	M1.6
	2-032	15.5	37	M2.5
	3-075	23.5	57	M3
SK und SKD	6-100	40	94	M5
	6-150	40	94	M5
	9-150	61	150	M6
	9-200	61	150	M6
SK und SKD	12-200	78	175	M8

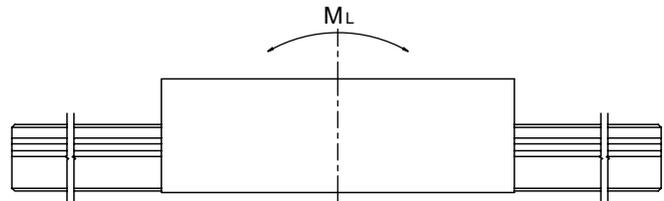
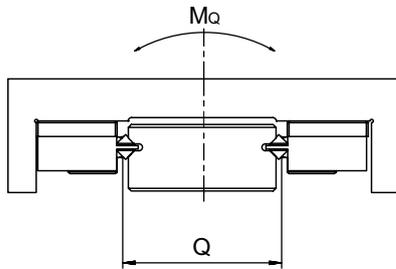
Die fett gedruckten Typen sind Standard. Die Typen SK 12 und SKD 12 sind auf Anfrage erhältlich



SK/SKD

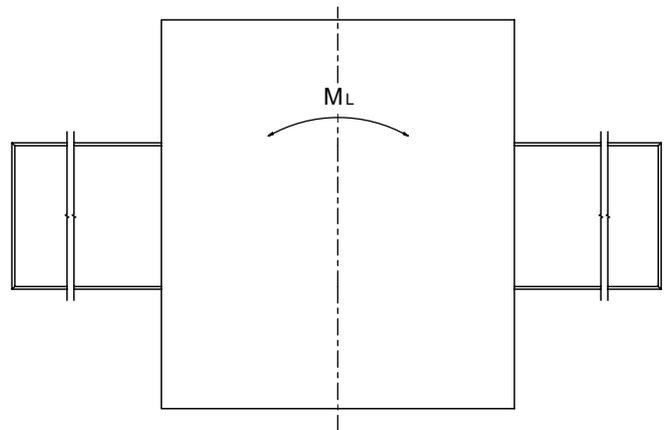
RD

SK/SKD



Zulässige Momente Typ SK und SKD

Typ	Grösse	Q	$M_L$ in Nm		$M_0$ in Nm	
			SK	SKD	SK	SKD
SK	1-023	13.5	0.4		0.8	
	2-033	18.0	1.4		2.4	
	3-076	28.0	7.2		12.0	
SK und SKD	6-100	45.0	23.0	23.0	32.0	29.0
	6-150		40.0	40.0	53.0	50.0
	9-150	72.0	81.0	81.0	119.0	108.0
			9-200	130.0	130.0	184.0
SK und SKD	12-200	77.0	187.0	187.0	220.0	200.0



Die fett gedruckten Typen sind Standard. Die Typen SK 12 und SKD 12 sind auf Anfrage erhältlich

## 6 Umlaufkörper

### 6.2 Typ SKC



Der Umlaufkörper Typ SKC wurde für Trockenlauf und Anwendungen in Vakuum- und Reinraum entwickelt. Er ist aus DURALLOY® beschichtetem Stahl gefertigt und verfügt über Keramikugeln, welche durch Kugeln aus TEFLON® voneinander getrennt sind.

Anwendung findet dieser Umlaufkörper in Kombination mit SCHNEEBERGER-Linearführungen vom Typ R und/oder RD. Auf diese Art lassen sich raumsparende, in allen Richtungen gleich belastbare Konstruktionen realisieren. Er eignet sich für kleinere bis mittlere Belastungen.

#### Eckdaten

##### Tragkörper

- Gehärtet und hochpräzise geschliffen und beschichtet

##### Materialien

- Tragkörper aus rostbeständigem Stahl 1.4034, DURALLOY® beschichtet, Härte min. 54 HRC
- Umlenkteil aus rostbeständigem Stahl 1.4034
- Wälzkörper aus Keramik  
(zwischen den Keramikugeln sorgen Kugeln aus TEFLON® für geringe Reibung)

##### Geschwindigkeit

- 2 m/s

##### Beschleunigung

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

##### Betriebstemperaturen

- -150° C bis +200° C

##### Einbaugleich mit folgenden Umlaufkörpern

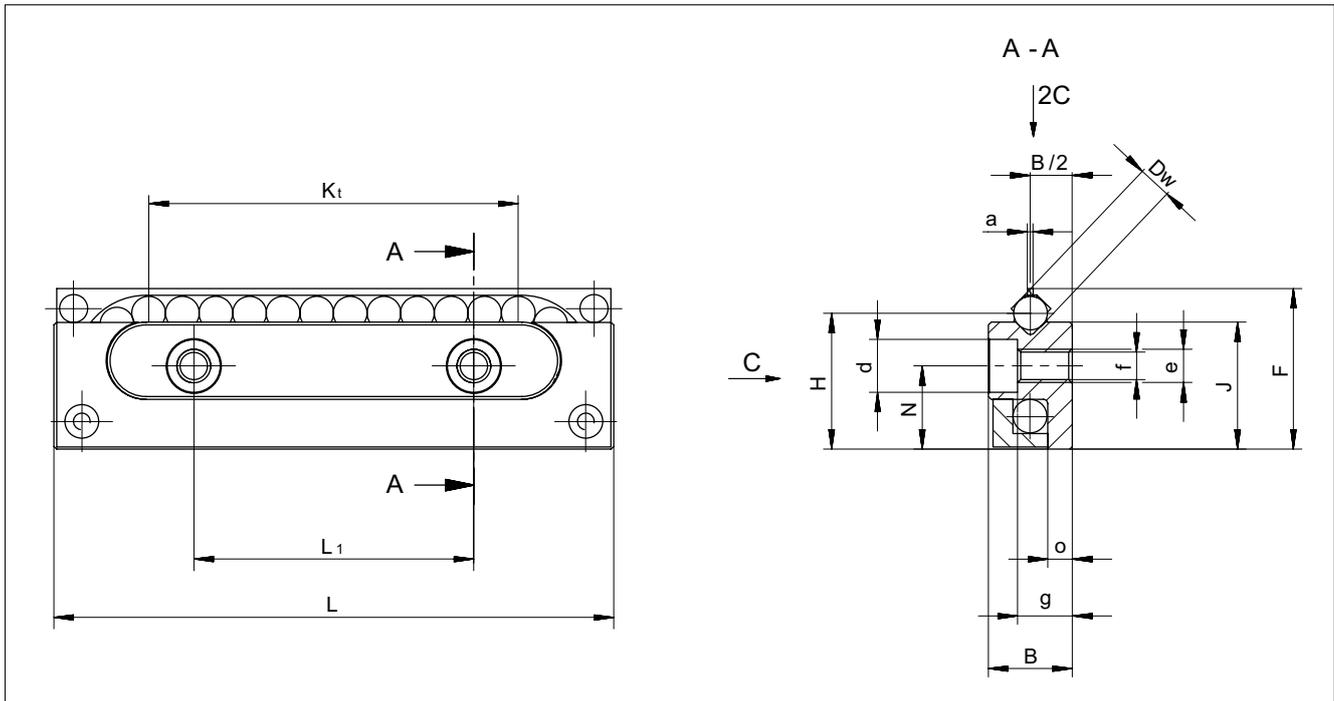
- SK, SKD und SR

##### Kombinierbar mit folgenden Produkten

- Linearführung Typ R und RD

## 6 Umlaufkörper

### Abmessungen und Tragzahlen Typ SKC

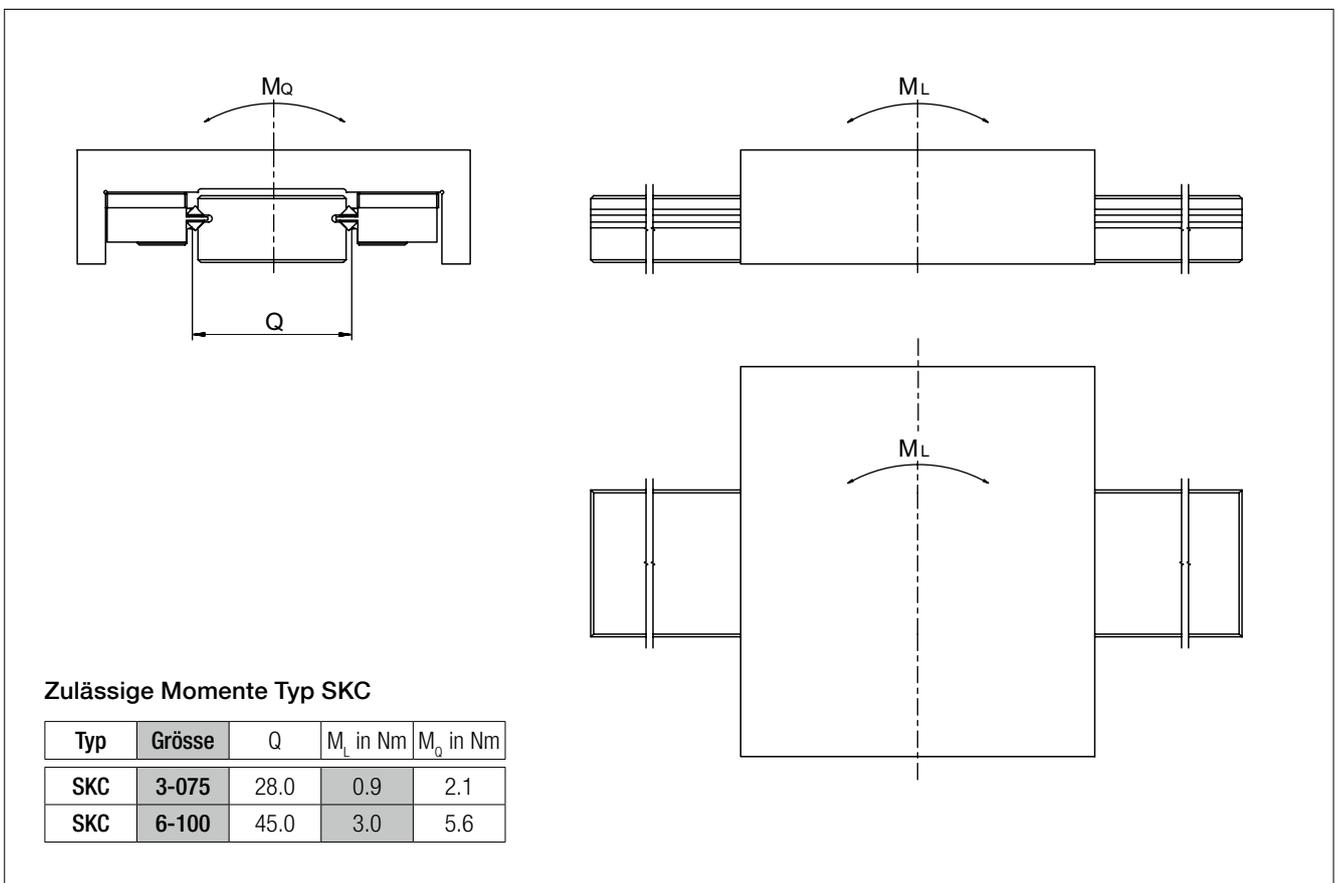
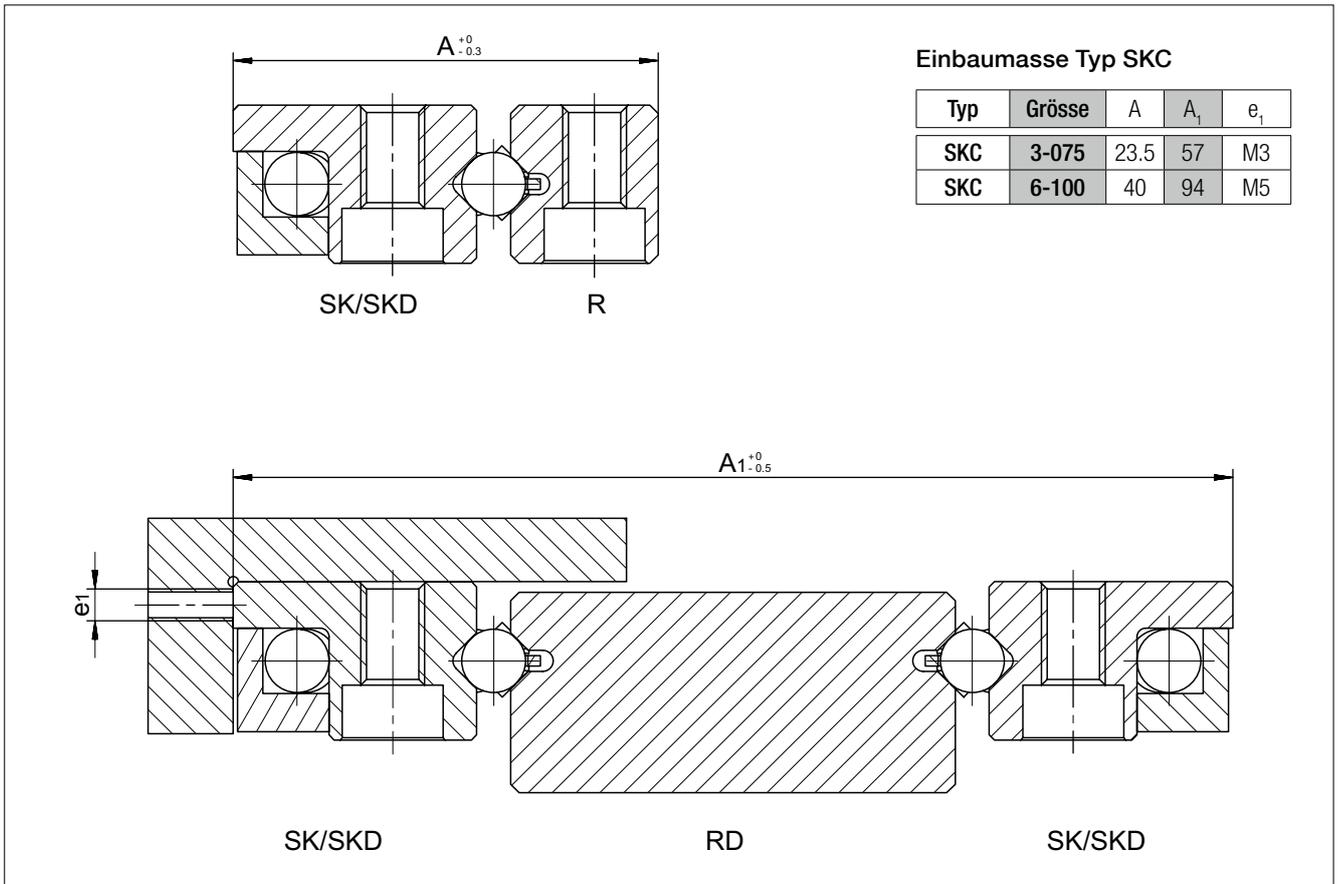


Typ und Grösse	Gewicht in g	B	Dw	F	H	J	$K_t$	L	$L_1$	N	a	d	e	f	g	o	C in N	Optionen (siehe Kapitel 8)
SKC 3-075	44	8	3	16.9	14.5	13.8	48	75	25	9	0.5	6	M4	3.3	4.9	2.4	75	GP
SKC 6-100	212	15	6	28.9	24.5	22.9	60	100	50	15	1	9.5	M6	5.2	9.8	4.4	125	GP

\* Tragzahl für Trockenlauf

## 6 Umlaufkörper

### Einbaumasse und zulässige Momente Typ SKC



## 6 Umlaufkörper

### 6.3 Typ SR



Der Umlaufkörper Typ SR verfügt über kreuzweise angeordnete Rollen und eignet sich für mittlere bis hohe Belastungen.

Anwendung findet dieser Umlaufkörper in Kombination mit SCHNEEBERGER Linearführungen vom Typ R und/oder RD. Auf diese Art lassen sich raumsparende, in allen Richtungen gleich belastbare Konstruktionen realisieren.

#### Eckdaten

##### Tragkörper

- Gehärtet und hochpräzise geschliffen

##### Materialien

- Tragkörper aus durchgehärtetem Werkzeugstahl, Härte 58 - 62 HRC
- Wälzkörper aus durchgehärtetem Wälzlagerstahl, Härte 58 - 64 HRC
- Umlenkteil je nach Länge aus Kunststoff oder eloxiertem Aluminium
- Rostfreier Stahl auf Anfrage
- Ab Größe 3 sind die Rollen in Kunststoffgleiter eingelegt

##### Geschwindigkeit

- 2 m/s

##### Beschleunigung

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

##### Betriebstemperaturen

- -40° C bis +80° C

##### Einbaugleich mit folgenden Umlaufkörpern

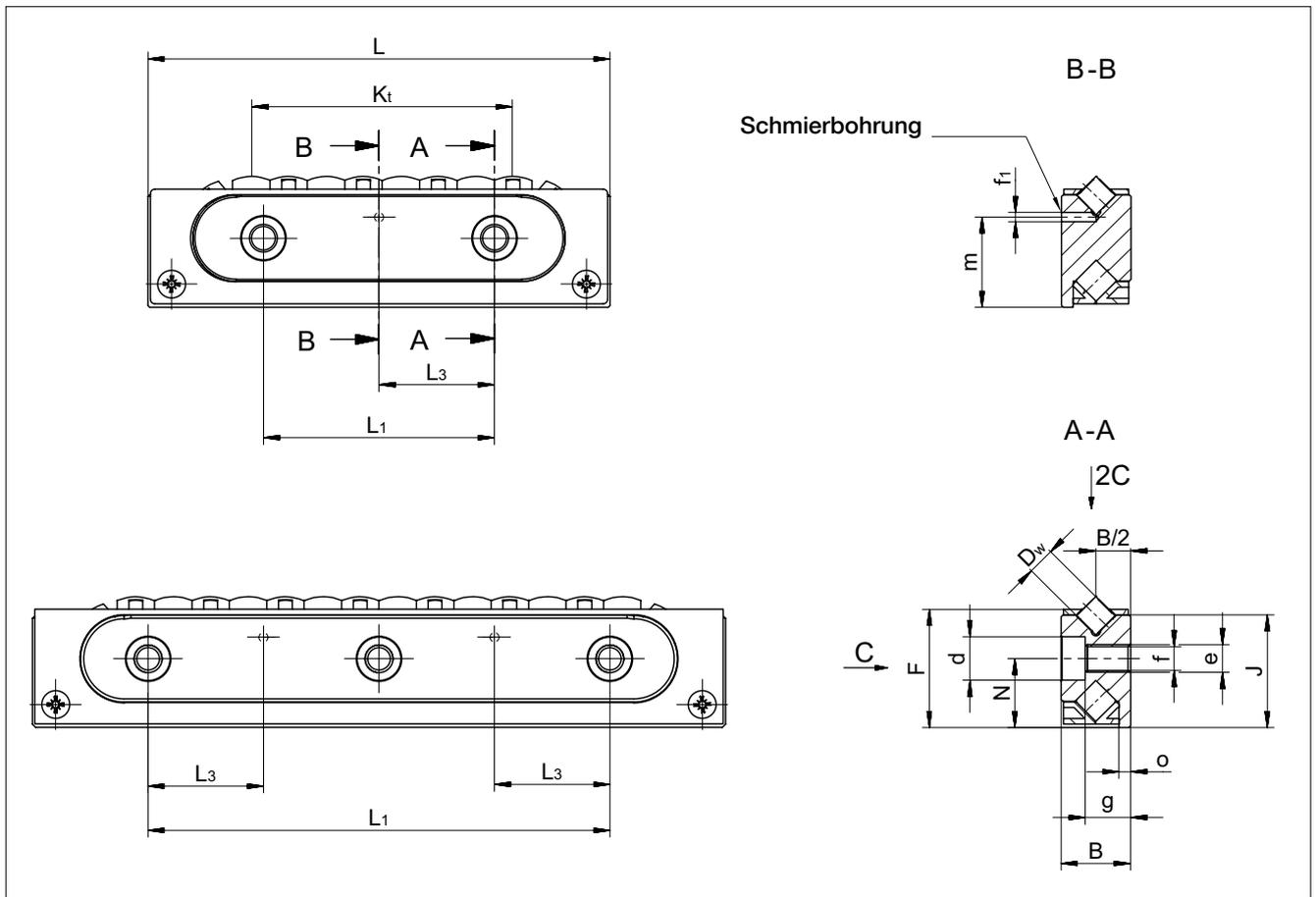
- SK, SKD und SKC

##### Kombinierbar mit folgenden Produkten

- Linearführung Typ R und RD

## 6 Umlaufkörper

### Abmessungen und Tragzahlen Typ SR

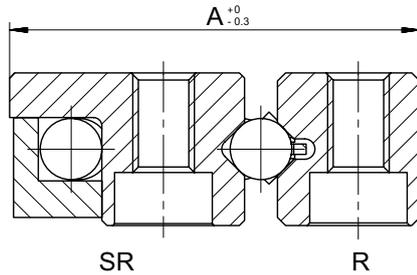


Typ und Grösse	Gewicht in g	B	Dw	F	J	K <sub>t</sub>	L	L <sub>1</sub>	L <sub>3</sub>	N	d	e	f	f <sub>1</sub>	g	m	o	C in N	Optionen (siehe Kapitel 8)
<b>SR 2-032</b>	10	6	2	9.8	9.5	16	32	15	-	6	4.4	M3	2.55	-	4	-	1	380	GP
<b>SR 3-075</b>	50	8	3	15	14.5	46	75	25	12.5	9	6	M4	3.3	1.5	4.9	11.8	1.3	850	GP
<b>SR 6-100</b>	210	15	6	25.7	24.5	56	100	50	25	15	9.5	M6	5.2	2	9.8	19.7	2.5	2150	GP
<b>SR 6-150</b>	310					105	150	50										3750	
<b>SR 9-150</b>	750	22	9	40.5	39	92	150	100	50	26	10.5	M8	6.8	3	15.8	32.4	3.5	5850	GP
<b>SR 12-200</b>	1580	28	12	51.5	49	112	200	100	50	32	13.5	M10	8.5	3	19.8	40.2	4	10000	GP

Die fett gedruckten Typen sind Standard. Typ SR 12 ist auf Anfrage erhältlich

## 6 Umlaufkörper

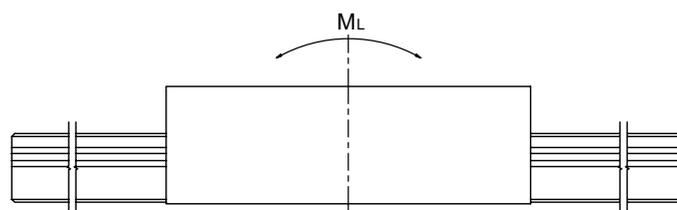
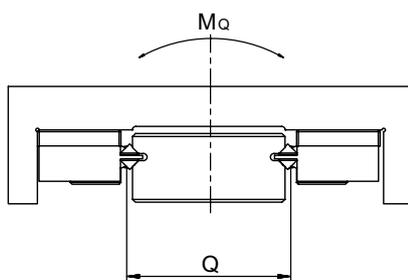
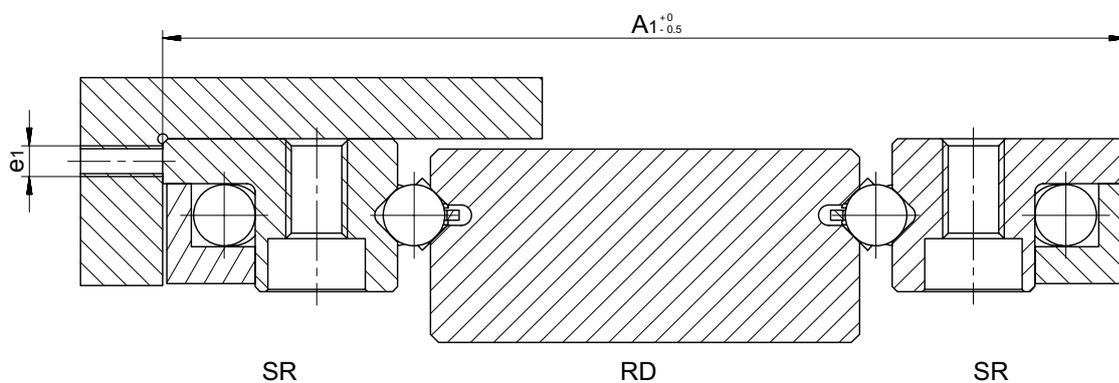
### Einbaumasse und zulässige Momente Typ SR



Einbaumasse Typ SR

Typ und Grösse	A	A <sub>1</sub>	e <sub>1</sub>
<b>SR 2-032</b>	15.5	37	M2.5
<b>SR 3-075</b>	23.5	57	M3
<b>SR 6-100</b>	40	94	M5
<b>SR 6-150</b>	40	94	M5
<b>SR 9-150</b>	61	150	M6
SR 12-200	78	175	M8

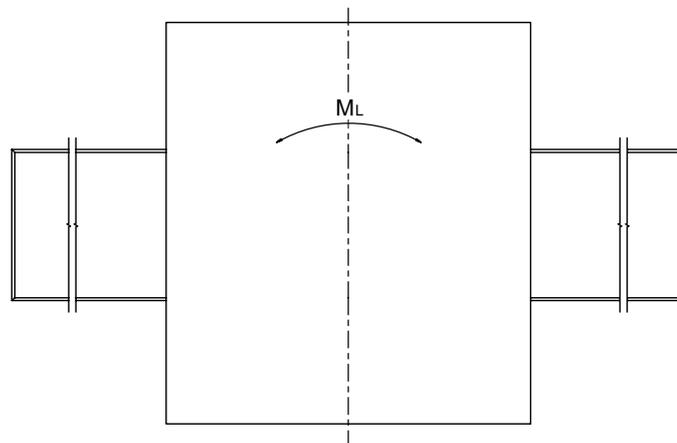
Die fett gedruckten Typen sind Standard. Der Typ SR 12 ist auf Anfrage erhältlich



Momente Typ SR

Typ und Grösse	Q	M <sub>L</sub> in Nm	M <sub>Q</sub> in Nm
<b>SR 2-032</b>	18.0	3.0	7.0
<b>SR 3-075</b>	28.0	12.0	24.0
<b>SR 6-100</b>	45.0	60.0	97.0
<b>SR 6-150</b>		112.0	169.0
<b>SR 9-150</b>	72.0	241.0	421.0
SR 12-200	77.0	553.0	770.0

Die fett gedruckten Typen sind Standard. Der Typ SR 12 ist auf Anfrage erhältlich

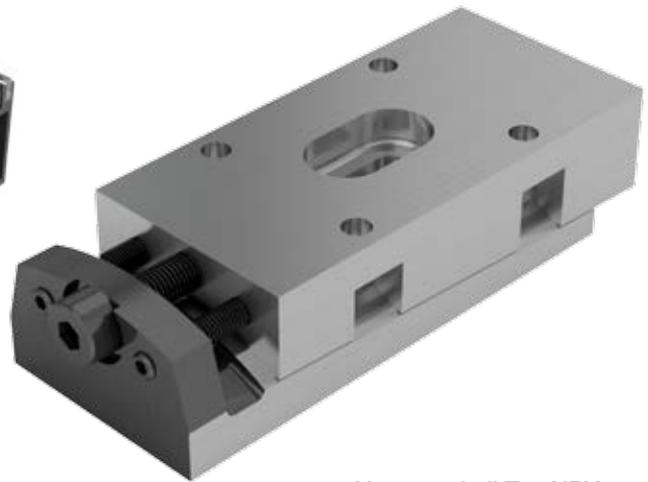


## 6 Umlaufkörper

### 6.4 Typ NRT (mit NRV)



Umlaufkörper Typ NRT



Vorspannkeil Typ NRV

Dieser Rollenumlaufkörper ist für mittlere bis schwere Belastungen ausgelegt. Zusammen mit den geeigneten Linearführungen lassen sich anspruchsvolle Lösungen realisieren.

#### Vorteile/Nutzen des NRT

- Zwei unabhängige Laufbahnen, das geringe Rollenspiel sowie das optimale Verhältnis von Rollenlänge und Rollendurchmesser sorgen für minimale Seitenkräfte
- Die hohe Anzahl Rollen und die optimierten Rolleneinläufe sorgen für eine geringe Hubpulsation und eine niedrige Rollreibungszahl
- Hohe Steifigkeit dank dreifacher Abstützung auf der Rückseite
- Geschützter Rollerrücklauf
- Doppellippige Abstreifer auf jeder Seite
- Optional auch gepaart lieferbar, sortiert innerhalb 5µm

#### Vorteile/Nutzen des Vorspannkeils NRV

Dieser Vorspannkeil wird zur Einstellung der Vorspannung verwendet. Der NRV mit seinen konkaven und konvexen Auflageflächen ist zudem in der Lage, geringe Winkelfehler und Deformationen der Anschlusskonstruktion auszugleichen.

#### Eckdaten

##### Tragkörper

- Gehärtet und hochpräzise geschliffen

##### Materialien

- Tragkörper aus durchgehärtetem Werkzeugstahl, Härte 58 - 62 HRC
- Wälzkörper aus durchgehärtetem Wälzlagerstahl, Härte 58 - 64 HRC
- Umlenkteile und Abstreifer aus Kunststoff

##### Geschwindigkeit

- 1 m/s

##### Beschleunigung

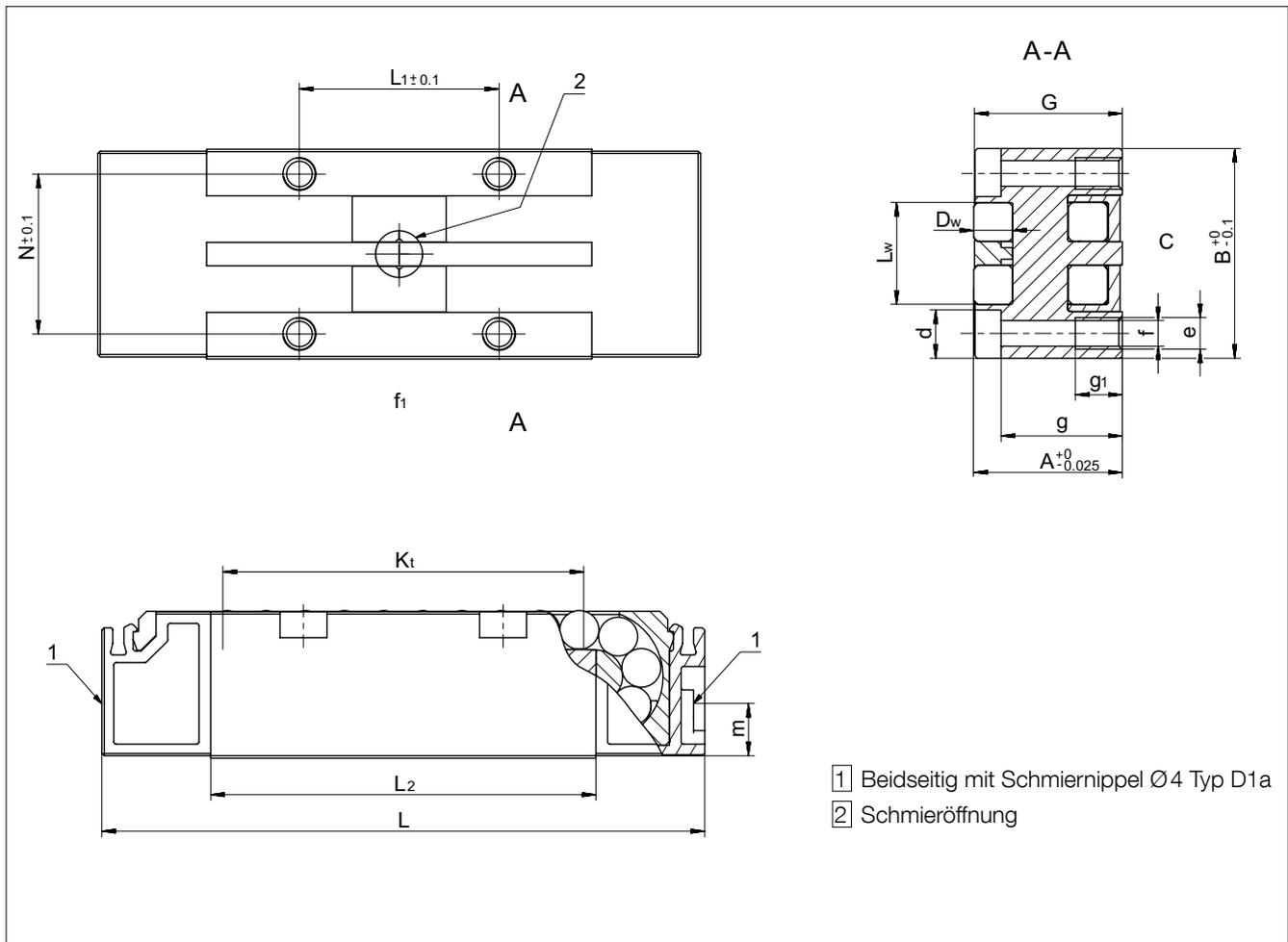
- 50 m/s<sup>2</sup>

##### Betriebstemperaturen

- -40° C bis +80° C

## 6 Umlaufkörper

### Abmessungen und Tragzahlen Typ NRT

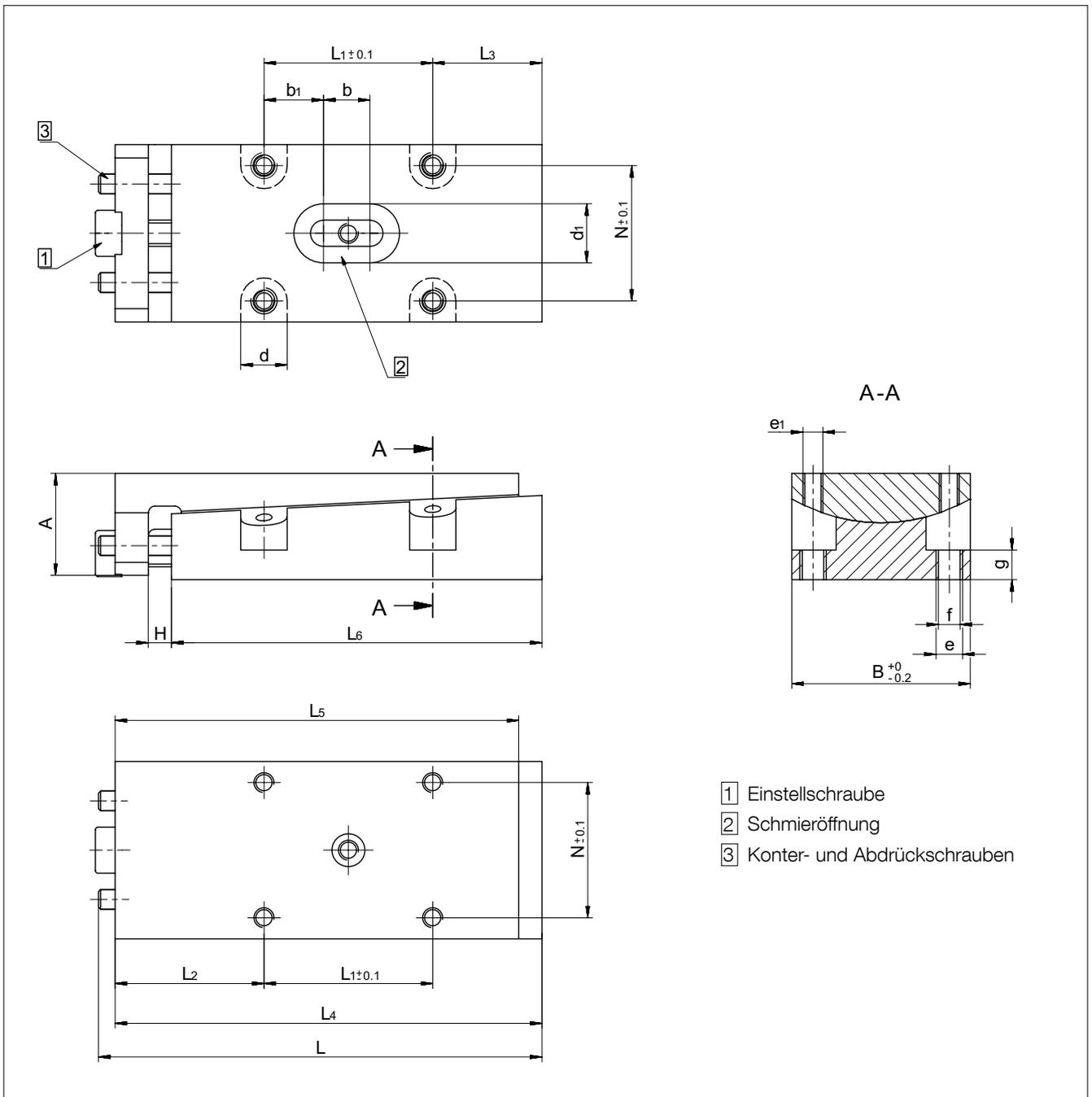


### Umlaufkörper Typ NRT

Typ und Grösse	Gewicht in g	A	B	Dw	G	K <sub>t</sub>	L	L <sub>1</sub>	L <sub>2</sub>	L <sub>w</sub>	N	d	e	f	f <sub>1</sub>	g	g <sub>1</sub>	m	C in N	Optionen (siehe Kapitel 8)
NRT 19077	185	19	27	5	18.85	45	77	25.5	49.2	13	20.6	6	M4	3.3	6	15.5	6	5.3	43000	GP ZS
NRT 26111	570	26	40	7	25.85	70	111	44	75.6	19	30	8	M6	5	9	20	10	10.3	98000	GP ZS
NRT 26132	721					91	132	68	96.6							20.6				120000
NRT 38144	1390	38	52	10	37.8	90	144	51	96.8	26	41	11	M8	6.8	11	29	14	14.5	181000	GP ZS

## 6 Vorspannkeil

### Abmessungen und Tragzahlen Typ NRV



### Vorspannkeil NRV

Typ und Grösse	Gewicht in g	A	B	H max.	L max.	$L_1$	$L_2$	$L_3$	$L_4$ max.	$L_5$	$L_6$	N	b	$b_1$	d	$d_1$	e	$e_1$	f	g
NRV 19077	195	16	27	7	72	25.5	22.5	16.5	68	61	56	20.6	7	9	7	9	M4	M3	3.3	4.5
NRV 26111	670	25	40	8	105	44	29	21	98	90	83	30	9	17.5	8	11	M6	M4	5	8
NRV 26132	837				126	68	27.5	19.5	119	111	104			29.5						
NRV 38144	1300	30	52	8	130	51	37.5	28.5	121	113	105	41	10	20.5	11	14	M8	M6	6.8	8



## 7 Optionen für Linearführungen

### 7.1 Qualitätsklassen (SQ und SSQ)

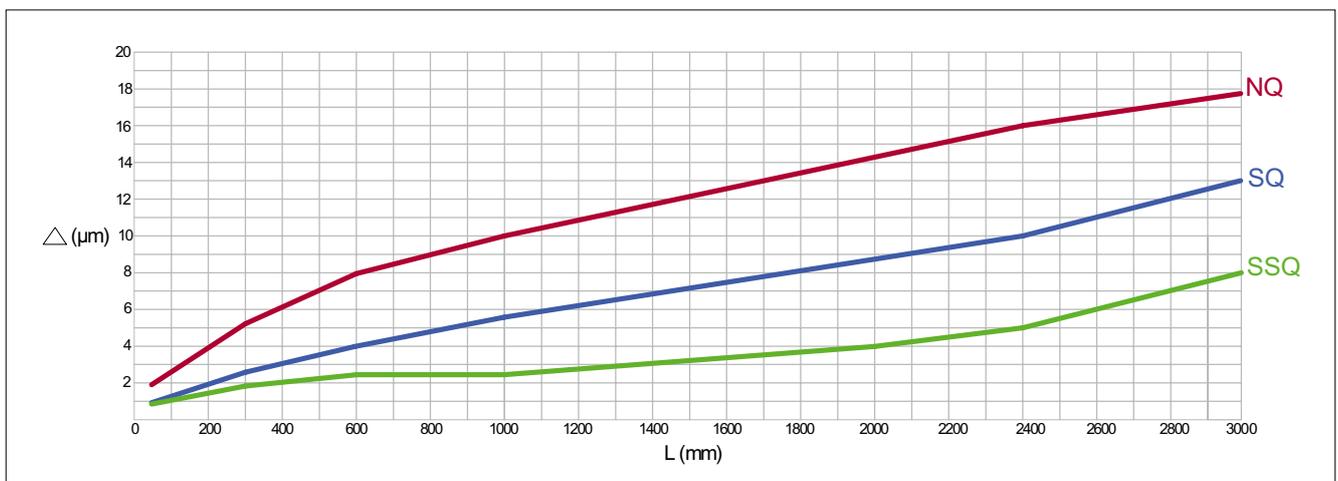
Je nach Anwendung sind unterschiedliche Genauigkeiten gefragt. Linearführungen von SCHNEEBERGER sind in drei Qualitätsklassen lieferbar:

NQ*	Normalqualität	Entspricht normalen Anforderungen im Maschinenbau
SQ	Spezialqualität	Für höchste Anforderungen
SSQ	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 technisch bedingt folgende Einschränkungen:

- Max. Längen gemäss Tabelle „Abmessungen und Tragzahlen“ des jeweiligen Produktes.
- Beschichtungen (siehe Kapitel 7.6 und 7.7)

### 7.2 Führungen aus korrosionsbeständigem Stahl (RF)

Für bestimmte Anwendungsbereiche wie beispielsweise in der Medizinaltechnik, im Lebensmittelbereich oder im Vakuum, können die Führungsschienen aus korrosionsbeständigem Stahl gefertigt werden.

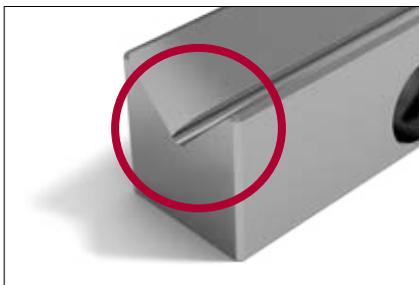
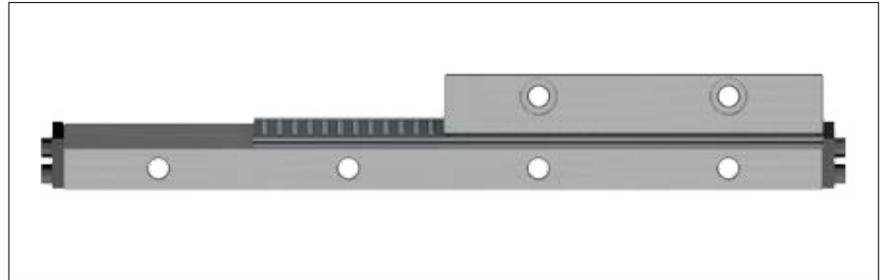
**Hinweise:**

- 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.

## 7 Optionen für Linearführungen

### 7.3 Einläufe gerundet (EG)

Überlaufende Käfige sind zweckmassig, 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.

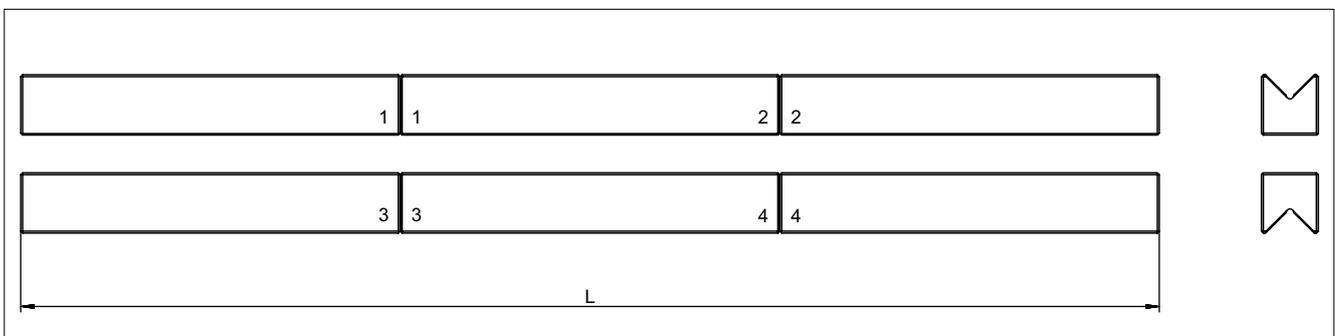
**Bemerkung:**

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).

### 7.4 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!

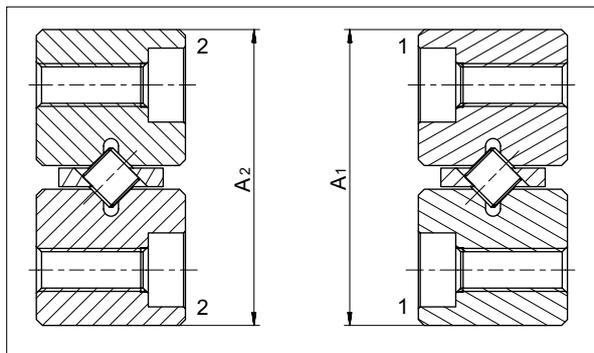


## 7 Optionen für Linearführungen

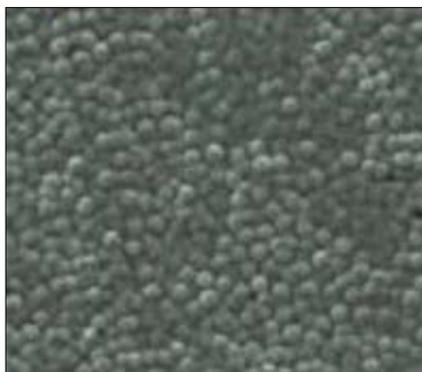
### 7.5 Höhenabgestimmte Führungen (HA)

Die Toleranz der Höhe A beträgt standardmässig 0/-0.3 mm. Bei aufliegenden Führungen, die auf gleiche Höhe abgestimmt werden müssen, wird A (bzw. A1 und A2) satzweise in einer Toleranz von +/- 0.01 mm gefertigt.

Die Schienen sind entsprechend gekennzeichnet/nummeriert. Falls mehrere Sätze geliefert werden, sind diese fortlaufend nummeriert.



### 7.6 DURALLOY® Beschichtung (DU)



Für Anwendungen, bei denen ein Korrosionsschutz und/oder eine erhöhte Verschleissfestigkeit der Oberflächen gefordert werden, empfiehlt sich ein beschichteten der Führungen mit DURALLOY®.

#### Technische Informationen

- Max. Schienenlänge 900 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 Verschleisschutz
- Korrosionsschutz
- Die Perlstruktur dient als Schmierstoffreservoir
- Gute Notlaufeigenschaften
- Schutz vor Reibkorrosion
- Hohe chemische Beständigkeit

#### Hinweise:

- Die Sonderausführungen ZG (mehnteilige Linearführung) und die höchste Qualitätsstufe SSQ sind nicht möglich
- Spezialqualität SQ nur auf Anfrage

## 7 Optionen für Linearführungen

### 7.7 DryRunner Beschichtung (DR und DRC1)

Ohne Schmierung sind die Laufflächen von Linearführungen nach nur 10000 Überrollungen durch die Walzkörper völlig zerstört.

Eine mit DryRunner beschichtete Führung ermöglicht mehr als 100 Millionen Überrollungen und damit eine 10'000 Mal längere Lebensdauer – ohne Schmierung. Im Vakuum ermöglicht eine mit DryRunner beschichtete und ungeschmierte Führung mehr als 50 Millionen Überrollungen.

DryRunner beschichtete Linearführungen können selbstverständlich auch mit üblichen Schmierstoffen verwendet werden, wodurch sich die vorgängig aufgeführten Laufleistungen massgeblich erhöhen.

#### Technische Informationen

Einsatzgebiet	Bestellcode	Schichtdicke	Max. Länge der Führung
Luft	DR	1.5 – 3.0 µm	900 mm
Vakuum (bis 10 <sup>-7</sup> mbar)	DRC1	1.0 – 2.0 µm	900 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 Korrosionsresistenz verlangt wird, muss die Führung in rostbeständigem Material bestellt werden.

#### Die Vorteile von DryRunner

- Ermöglicht Trockenlauf
- Geeignet für Anwendungen in Luft oder Vakuum
- Minimaler Verschleiss durch Abrieb

#### Hinweise

- DryRunner ermöglicht den Betrieb ohne Schmiermittel, weshalb wir den Einsatz der Option Käfigzwangssteuerung FORMULA-S (KS) empfehlen (siehe Kapitel 7.8).
- Die Sonderausführungen mehrteilige Linearführung ZG und die Qualitätsklasse SSQ sind nicht möglich. Qualitätsklasse SQ auf Anfrage (siehe Kapitel 7.4 und 7.1).

## 7 Optionen für Linearführungen

### 7.8 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).

#### 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)

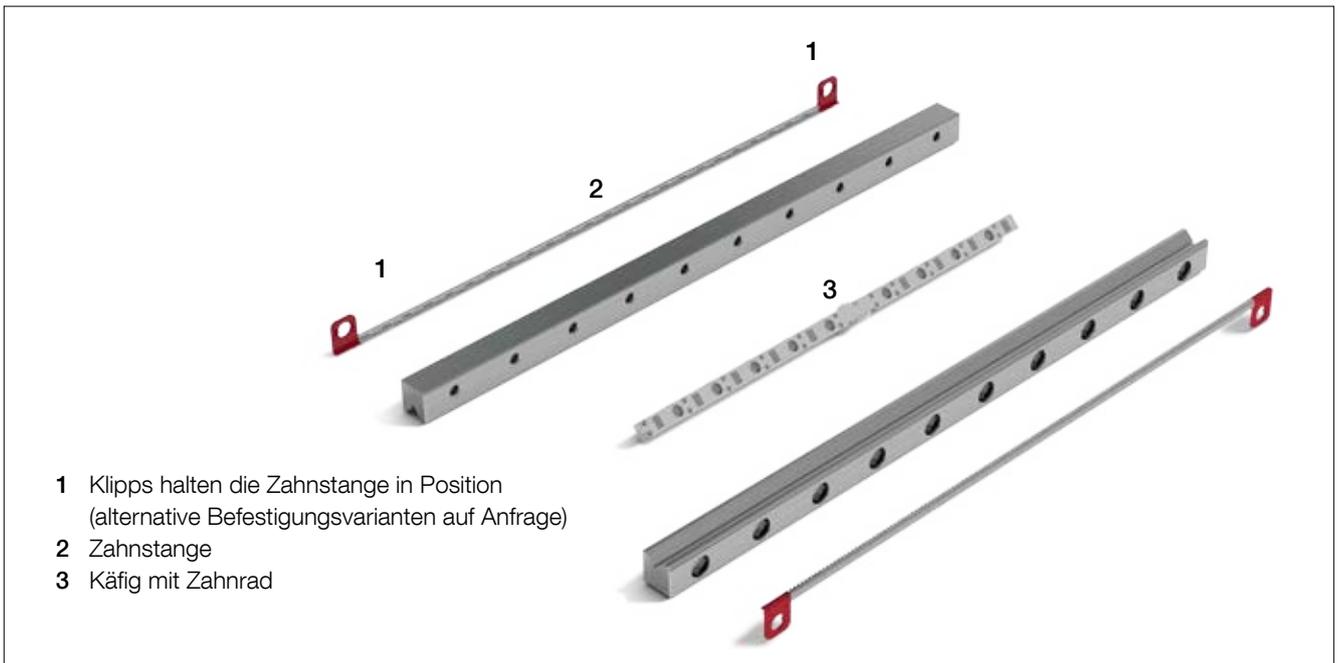
#### Die Nutzen und Vorteile von FORMULA-S

- Perfekte Lastverteilung
- Vermeidet Korrekturhübe
- Kein Kraftaufwand für Käfigrückstellung
- Beschleunigungen bis 300 m/s<sup>2</sup> (30 g)
- Max Geschwindigkeit 1 m/s
- Leicht ein- bzw. auszubauen
- Hohe Lebensdauer
- Vakuumtauglich bis 10<sup>-7</sup> mbar

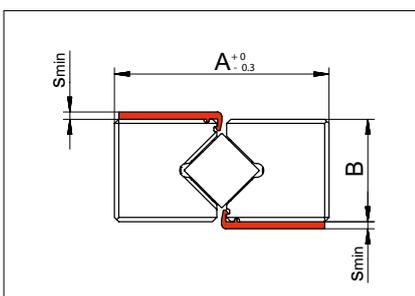
#### Passend zu folgenden Führungen

- 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

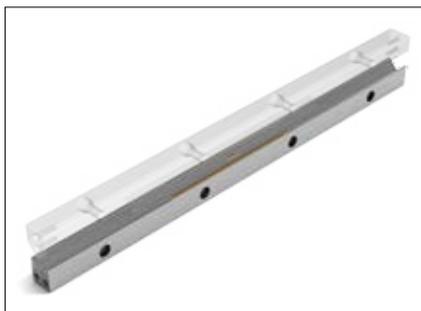


#### Anschlusskonstruktion

Bei der Anschlusskonstruktion ist die Dicke  $s_{min}$  zu berücksichtigen. Die übrigen Abmessungen entsprechen den Führungen RN und RNG (siehe Kapitel 5, Abmessungen und Tragzahlen).

## 7 Optionen für Linearführungen

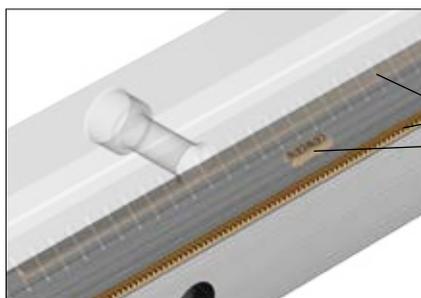
### 7.9 Käfigzangssteuerung für N/O und M/V Führungen (KZST)



Die Nadelführungen vom Typ N/O und M/V können mit einer Käfigzangssteuerung ausgerüstet werden, wodurch die Prozesssicherheit massgeblich erhöht wird. Die Ursachen und Auswirkungen des Käfigwanderns sind in Kapitel 7.8 beschrieben.

#### Die Nutzen und Vorteile

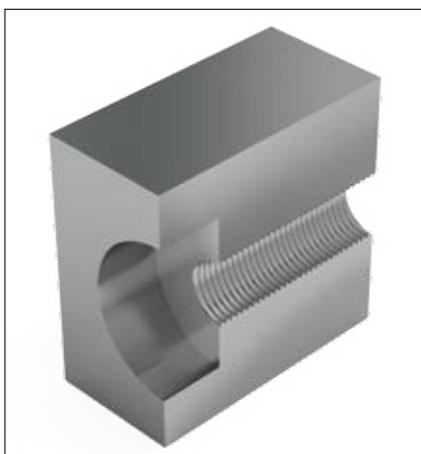
- Perfekte Lastverteilung
- Vermeidet Korrekturhübe
- Kein Kraftaufwand für Käfigrückstellung
- Beschleunigungen bis  $200 \text{ m/s}^2$  (20 g)
- Max. Geschwindigkeit 1 m/s
- Hohe Lebensdauer



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

### 7.10 Diverse Varianten Befestigungsbohrungen (V, G, oder D)

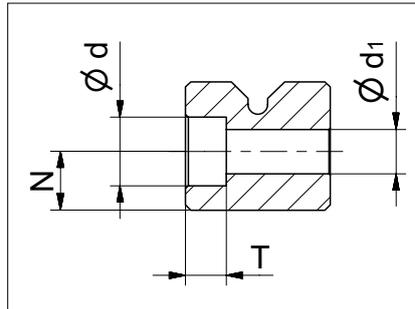
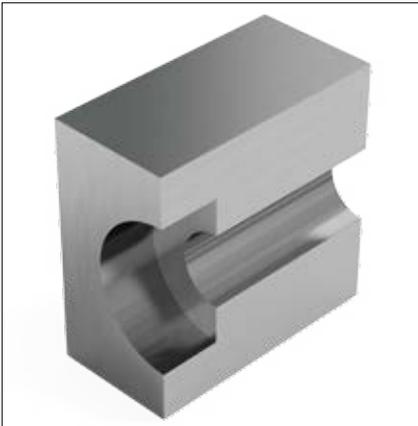


Der SCHNEEBERGER Standard

Alle SCHNEEBERGER Führungen verfügen als Standard über eine Senkbohrung mit Gewinde (nicht zutreffend für die Linearführungen vom Typ M/V). Dieses Design ermöglicht die Verwendung der Gewindebohrung wie auch der Durchgangsbohrung. Die Abmessungen sind in den jeweiligen Produktspezifikationen ersichtlich (Kapitel 5).

## 7 Optionen für Linearführungen

Sonderausführungen Typ V (Standard für Linearführungen vom Typ M/V)



Abmessungen für R-Führungen

Typ	N	Ø d	T	Ø d <sub>1</sub>
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	14	16.5	10.2	10.5
R 18	18	18.5	12.2	12.5
R 24	24	22.5	14.2	14.5

Abmessungen für RN-Führungen

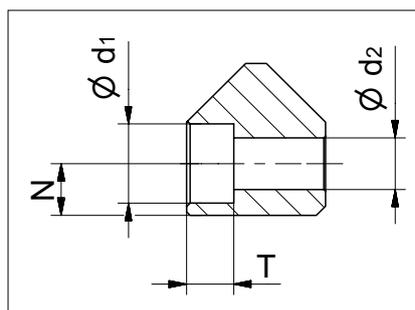
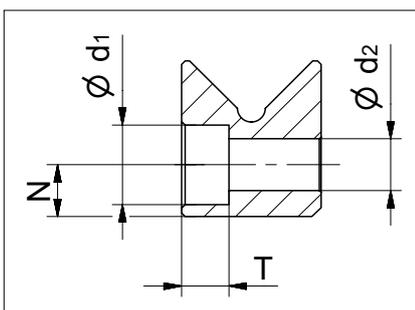
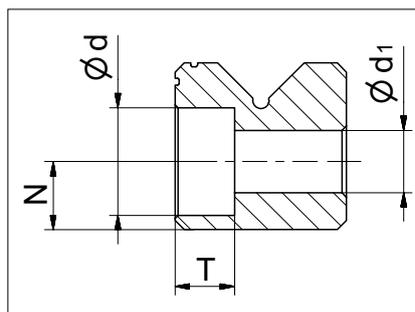
Typ	N	Ø d	T	Ø d <sub>1</sub>
RN 3	3.5	6	3.2	3.5
RN 4	4.5	8	4.1	4.5
RN 6	6	9.5	5.2	5.5
RN 9	9	10.5	6.2	6.5
RN 12	12	13.5	8.2	8.5
RN 15	14	16.5	10.2	10.5
RN 18	18	18.5	12.2	12.5
RN 24	24	22.5	14.2	14.5

Abmessungen für RNG-Führungen

Typ	N	Ø d	T	Ø d <sub>1</sub>
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	10	15	8.2	9
RNG 20	12	18	11	10.5

Abmessungen für RNG-Führungen mit Käfigzwangsteuerung (KS)

Typ	N	Ø d	T	Ø d <sub>1</sub>
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

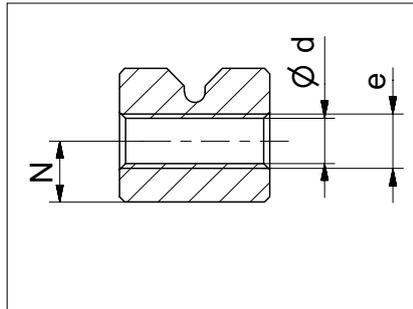
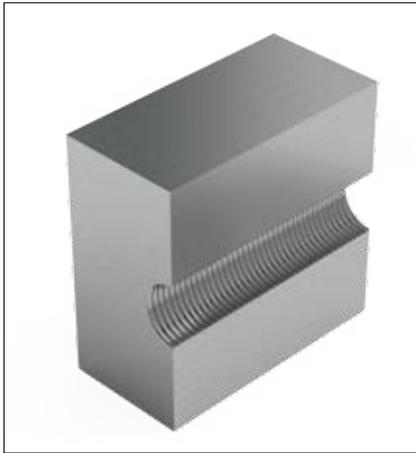


Abmessungen für N/O-Führungen

Typ	N	Ø d <sub>1</sub>	T	Ø d <sub>2</sub>
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

## 7 Optionen für Linearführungen

### Sonderausführungen Typ G



#### 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	14	M12	10.5
R 18	18	M14	12.5
R 24	24	M16	14.5

#### Abmessungen für RN-Führungen

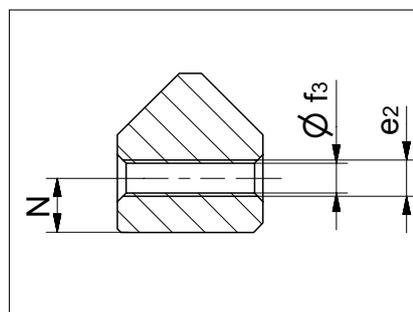
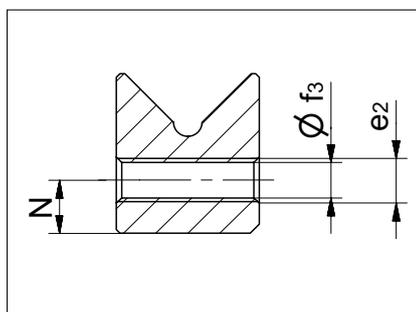
Typ	N	e	Ø d
RN 3	3.5	M4	3.3
RN 4	4.5	M5	4.3
RN 6	6	M6	5.2
RN 9	9	M8	6.8
RN 12	12	M10	8.5
RN 15	14	M12	10.5
RN 18	18	M14	12.5
RN 24	24	M16	14.5

#### Abmessungen für RNG-Führungen

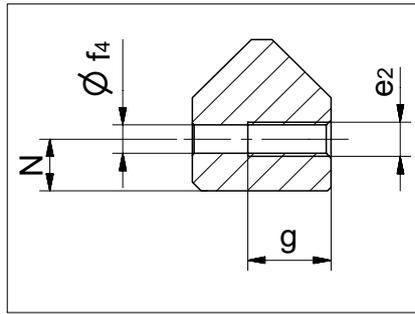
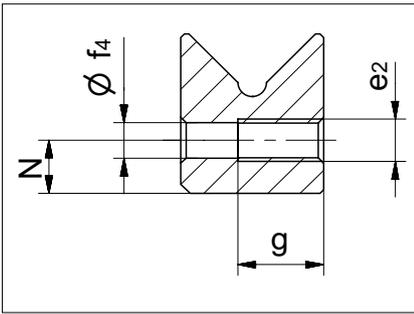
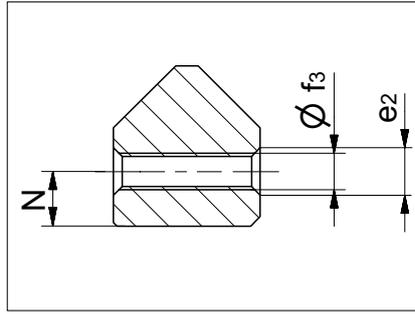
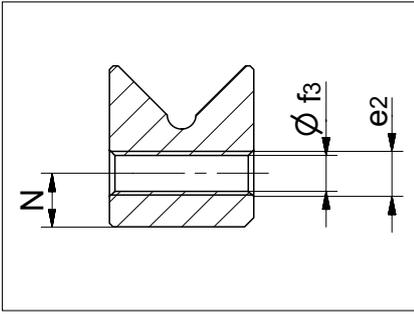
Typ	N	e	Ø d
RNG 4	3.5	M3	2.65
RNG 6	5	M4	3.3
RNG 9	6	M5	4.4
RNG 12	8	M8	6.8
RNG 15	10	M10	8.5
RNG 20	12	M12	10.5

#### Abmessungen für N/O-Führungen

Typ	N	e <sub>2</sub>	Ø f <sub>3</sub>
N/O 62015	6	M6	5.2
N/O 92025	9	M8	6.8
N/O 2025	10	M10	8.5
N/O 2535	12	M12	10.5
N/O 3045	14	M14	12.5
N/O 3555	14	M14	12.5



## 7 Optionen für Linearführungen

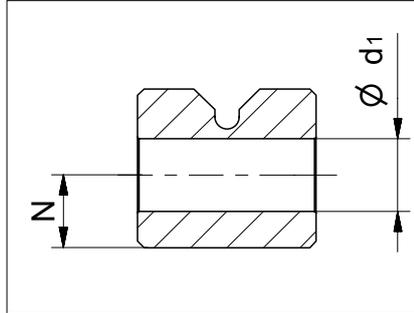
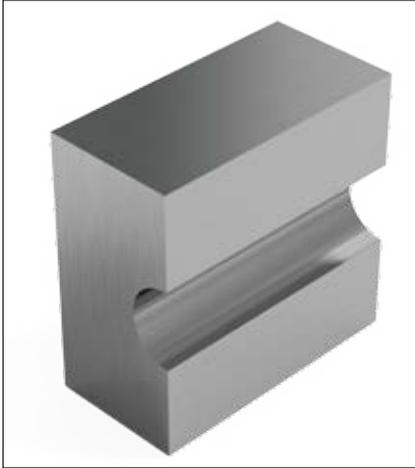


Abmessungen für M/V-Führungen

Typ	N	e <sub>2</sub>	g	Ø f <sub>3</sub>	Ø f <sub>4</sub>
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

## 7 Optionen für Linearführungen

### Sonderausführungen Typ D



#### Abmessungen für R-Führungen

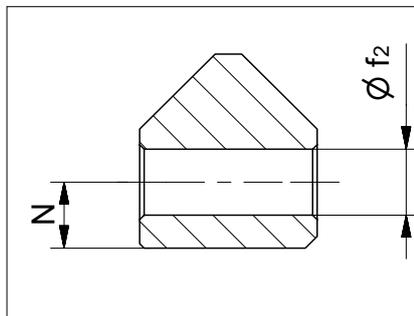
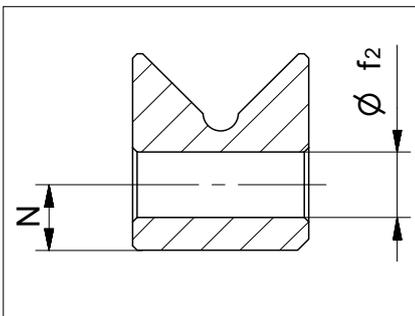
Typ	N	Ø d <sub>1</sub>
R 1	1.8	1.65
R 2	2.5	2.55
R 3	3.5	3.5
R 6	6	5.5
R 9	9	6.5
R 12	12	8.5
R 15	14	10.5
R 18	18	12.5
R 24	24	14.5

#### Abmessungen für RN-Führungen

Typ	N	Ø d <sub>1</sub>
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	14	10.5
RN 18	18	12.5
RN 24	24	14.5

#### Abmessungen für RNG-Führungen

Typ	N	Ø d <sub>1</sub>
RNG 4	3.5	3.5
RNG 6	5	4
RNG 9	6	4.8
RNG 12	8	7
RNG 15	10	9
RNG 20	12	10.5



#### Abmessungen für N/O-Führungen

Typ	N	Ø f <sub>2</sub>
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

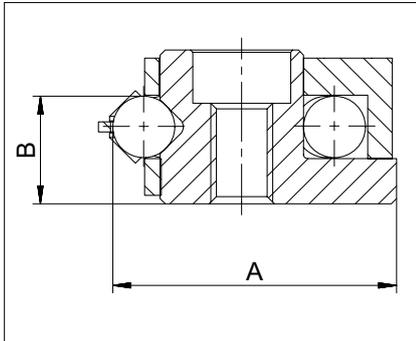
Typ	N	Ø f <sub>2</sub>
M/V 3015	5.5	5.3
M/V 4020	7.5	7.5
M/V 5025	10	7.5
M/V 6035	11	10
M/V 7040	13	12.5
M/V 8050	14	14

## 8 Optionen Umlaufkörper

### 8.1 Gepaarte Umlaufkörper (GP)

Werden zwei oder mehrere Umlaufkörper nebeneinander oder hintereinander angeordnet, sind diese mit der Zusatzbezeichnung GP (gepaart) zu bestellen.

SK, SKD, SKC, SR



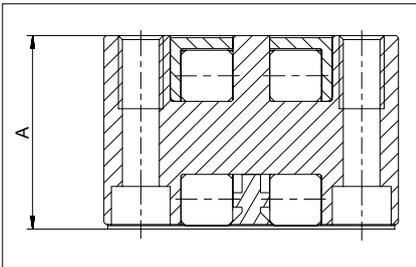
Typ	Fertigungstoleranzen in mm		Gruppentoleranzen in $\mu\text{m}$ innerhalb Paarungen	
	A	B	A	B
<b>SK 1, 2</b>	0/-0.1	+/-0.005	2	2
<b>SK 3, 6, 9, 12</b>	0/-0.1	+/-0.005	3	3
<b>SKD 6, 9, 12</b>	0/-0.1	+/-0.005	3	3
<b>SKC 6, 9</b>	0/-0.1	+/-0.005	3	3
<b>SR 2</b>	0/-0.1	+/-0.005	2	2
<b>SR 3, 6, 9, 12</b>	0/-0.1	+/-0.005	3	3

Die fett gedruckten Typen sind Standard. Die Typen der Grösse 12 sind auf Anfrage erhältlich

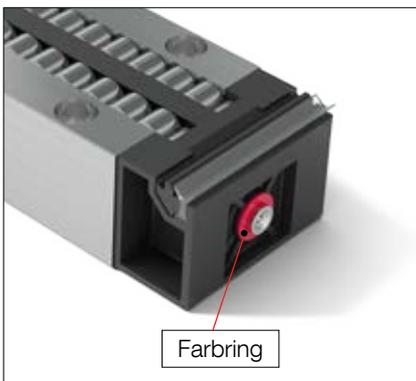
#### Kennzeichnung:

Die Umlaufkörper der gleichen Gruppe sind mit einer Nummer bezeichnet, d.h. die gleiche Nummer entspricht der identischen Toleranzgruppe.

NRT



Typ	Fertigungstoleranz A	Sortierungen in $\mu\text{m}$	Kennzeichnung
NRT	-0.025	-20 bis -25	weiss
		-15 bis -20	grün
		-10 bis -15	gelb
		-5 bis -10	blau
		0 bis - 5	rot



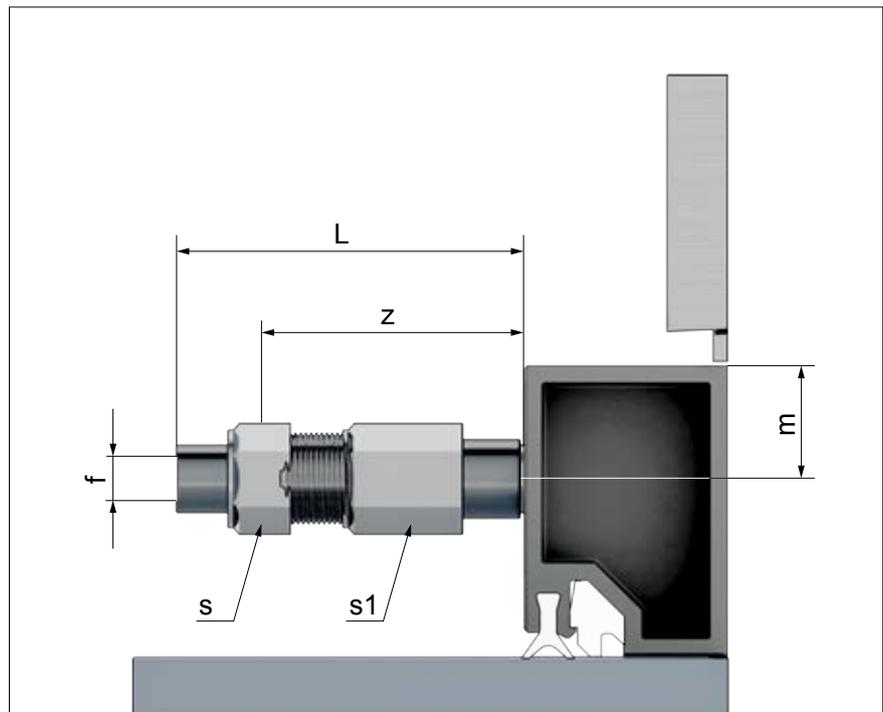
#### Kennzeichnung:

Farbringe um die Schmiernippel markieren die jeweilige Toleranzgruppe.

## 8 Optionen Umlaufkörper

### 8.2 Zentralschmierung (ZS) für Umlaufkörper NRT

#### Anschlussvarianten



Typ	Grösse	L	f	m	Schlüsselweite		z
					s	s1	
NRT 19077	ZS-2	13	2	5.3	8	7	10.5
	ZS-3	14.5	3		8	7	11
NRT 26111 NRT 26132	ZS-2	13	2	10.3	8	7	10.5
	ZS-3	14.5	3		8	7	11
	ZS-4	18.5	4		10	8	14
	ZS-5	19	5		12	10	
	ZS-6	20	6		12	10	
NRT 38144	ZS-2	13	2	14.5	8	7	10.5
	ZS-3	14.5	3		8	7	11
	ZS-4	18.5	4		10	8	14
	ZS-5	19	5		12	10	
	ZS-6	20	6		12	10	

## 9 Standardparameter Linearführungen

### 9.1 Qualitätsklassen

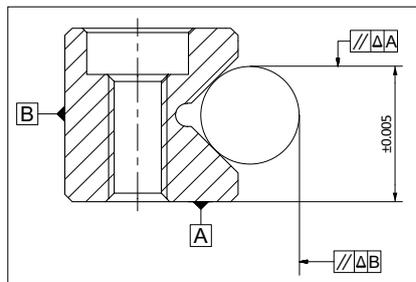
Die Lauf- und Positioniergenauigkeit einer Applikation ist direkt abhängig von der geometrischen Genauigkeit der Führung (siehe Kapitel 7.1), deren sorgfältigen Ausrichtung (siehe Kapitel 14.9) sowie der Genauigkeit und Steifigkeit der Umgebungskonstruktion (siehe Kapitel 14.1 / 14.2).

### 9.2 Toleranz der Auflagefläche zur Laufbahn

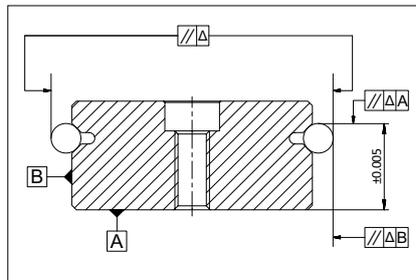
Zusätzlich zur vorgängig erwähnten geometrischen Genauigkeit gemäss Kapitel 7.1, werden SCHNEEBERGER Führungen auch im Mass der Auflagefläche zur Laufbahn in einer sehr engen Toleranz gefertigt ( $\pm 0.005\text{mm}$ ).

**Ihre Vorteile:**

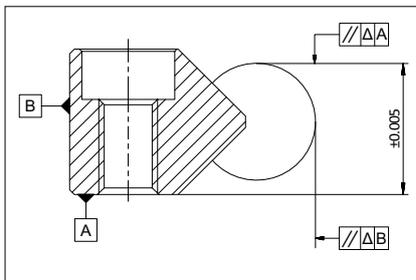
- Die Austauschbarkeit ist jederzeit gewährleistet.
- In den meisten Fällen erübrigt sich eine zusätzliche Paarung der Führungen.



Typ R, RN und RNG



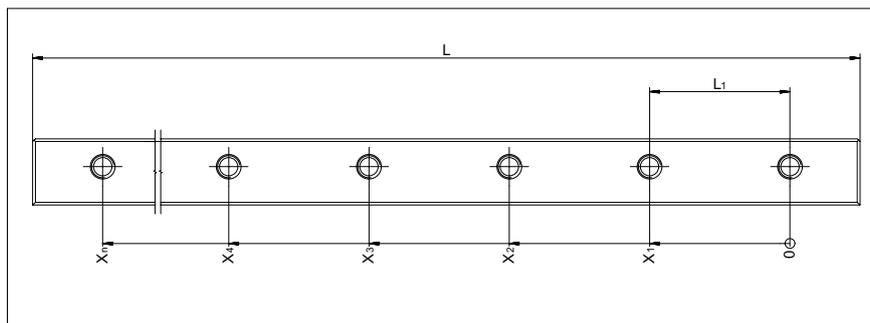
Typ RD



Typ N/O und M/V

## 9 Standardparameter Linearführungen

### 9.3 Längentoleranzen und Abstände der Befestigungsbohrungen



Länge	$L \leq 300 \text{ mm}$ :	$\pm 0.3 \text{ mm}$
Länge	$L > 300 \text{ mm}$ :	$\pm 0.1 \% \text{ von } L$
Lochteilung	$L_1$ :	$\pm 0.3 \text{ mm}$
Masse	$X_n \leq 350 \text{ mm}$ :	$\pm 0.3 \text{ mm}$
Masse	$X_n > 350 \text{ mm}$ :	$\pm 0.08 \% \text{ von } x_n$

Die Befestigungsbohrungen werden vor dem Härteprozess gefertigt, weshalb die Längentoleranzen und Abstände von den üblichen Normen abweichen. Die Abweichungen können mittels hinterdrehten Befestigungsschrauben vom Typ GD oder GDN (siehe Kapitel 5) ausgeglichen werden und/oder durch die Wahl einer passenden Bohrung (siehe Kapitel 7.10).

### 9.4 Betriebstemperaturen

SCHNEEBERGER Linearführungen können bei Betriebstemperaturen von  $-40^\circ \text{C}$  bis  $+80^\circ \text{C}$  eingesetzt werden. Kurzzeitig sind Temperaturen bis  $+120^\circ \text{C}$  möglich.

### 9.5 Geschwindigkeiten und Beschleunigungen

Für die Standardausführungen gelten folgende Grenzwerte:

Produkt	max. Geschwindigkeit	max. Beschleunigung
Linearführungen R, RD, RN, RNG, N/O und M/V	1 m/s	50 m/s <sup>2</sup>
Linearführungen RN und RNG mit Käfigzwangssteuerung FORMULA-S	1 m/s	300 m/s <sup>2</sup>
Linearführungen N/O und M/V mit Käfigzwangssteuerung	1 m/s	200 m/s <sup>2</sup>

### 9.6 Reibung, Laufgenauigkeit und Laufruhe

Bei der Herstellung der Linearführungen legt SCHNEEBERGER grössten Wert auf eine hohe Laufkultur. Übergänge, Ein- und Ausläufe oder die Qualität der Kunststoff- und Kunststoffverbundkäfige haben höchste Priorität. Dies gilt auch für die eingesetzten Wälzkörper, die höchsten Qualitätsansprüchen genügen müssen.

Für Führungen mit Käfigen kann unter normalen Einsatzbedingungen mit einer Reibungszahl von 0.0005 bis 0.0030 gerechnet werden.

## 10 Standardparameter Umlaufkörper

### 10.1 Betriebstemperaturen

SCHNEEBERGER Umlaufkörper können bei Betriebstemperaturen von  $-40^{\circ}\text{C}$  bis  $+80^{\circ}\text{C}$  eingesetzt werden (kurzzeitig sind Temperaturen bis  $+120^{\circ}\text{C}$  möglich). Für Typ SKC beträgt der Temperaturbereich  $-150^{\circ}\text{C}$  bis  $+200^{\circ}\text{C}$ .

### 10.2 Geschwindigkeiten und Beschleunigungen

Für die Standardausführungen gelten folgende Grenzwerte:

Produkt	max. Geschwindigkeit	max. Beschleunigung
SK, SKD, SKC and SR	2 m/s	50 m/s <sup>2</sup>
NRT	1 m/s	50 m/s <sup>2</sup>

### 10.3 Reibung, Laufgenauigkeit und Laufruhe

Bei der Herstellung der Umlaufkörper 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.

Für Umlaufkörper kann unter normalen Einsatzbedingungen mit einer Reibungszahl von 0.005 gerechnet werden.

# 11 Auslegung

Die vielseitigen Einsatzgebiete setzen unterschiedlich Eigenschaften von Linearführungen und Umlaufkörper voraus. Diverse Parameter und Überlegungen massgeblich für die Produktwahl. Diese sind nachfolgend detailliert beschrieben.

## 11.1 Linearführungen

### 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 = Hub in mm

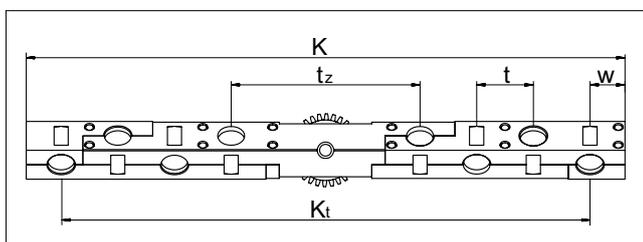
### Berechnung der Käfiglänge K

$$K \leq L - \frac{H}{2}$$

K = Käfiglänge in mm  
L = Länge der Linearführung in mm  
H = 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

### Berechnung der Anzahl Wälzkörper (R<sub>A</sub>) je Käfig



a) Für Käfigtypen KBN, AC, AK, EE, SHW, HW

$$R_A = \frac{K - 2w}{t} + 1$$

oder

$$R_A = \frac{K_t}{t} + 1$$

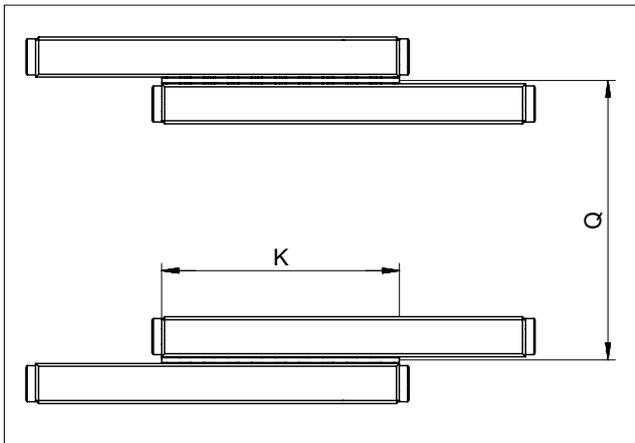
b) Für Käfigtyp KBS

$$R_A = \frac{K - (2w + t_z)}{t} + 2$$

K = Käfiglänge in mm  
R<sub>A</sub> = Total vorhandene Wälzkörper pro Käfig  
w = Abstand Käfiganfang bis Mitte erster Wälzkörper in mm  
t = Käfigteilung in mm  
K<sub>t</sub> = Tragende Länge in mm  
t<sub>z</sub> = Länge des Mittelstücks beim KBS Käfig

## 11 Auslegung

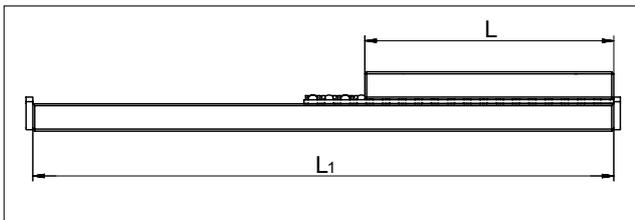
Das Verhältnis der Käfiglänge K zum mittleren Führungsabstand Q



$$\frac{K}{Q} \geq 1$$

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, siehe Kapitel 7.3), 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.

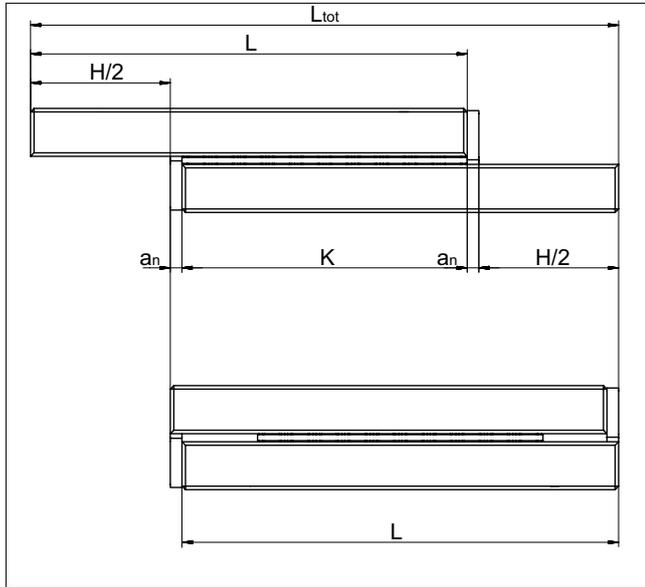
Maximal zulässige Einbauverhältnisse L zu L<sub>1</sub>:

- für eingespannte Führungen 1 : 2
- für aufgelegte Führungen 1 : 4

# 11 Auslegung

## Einbauvarianten für Linearführungen mit Abstreifer

Für verschiedene Linearführungen können Abstreifer in Form von Endstücken ( $a_n$ ) verwendet werden. Dabei sind zwei Einbauvarianten möglich. In beiden Fällen ergeben sich folgende Längenverhältnisse:



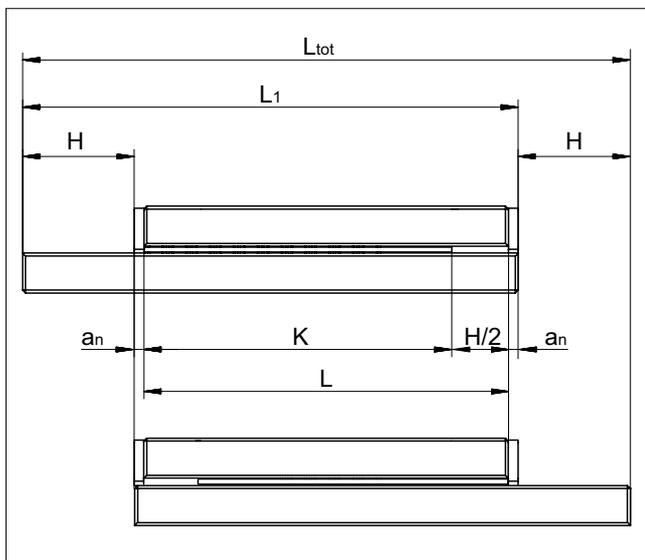
### Variante 1

Wälzführungen mit Endstücken/Abstreifer und **gleich** langen Schienen:

$$K = L - H/2 - a_n$$

$$L_{tot} = L + H/2 + a_n$$

Bei dieser Konstruktion müssen die Linearführungen um den Betrag  $a_n$  versetzt montiert werden.



### Variante 2

Wälzführungen mit Endstücken/Abstreifer und **ungleich** langen Schienen:

$$K = L - H/2$$

$$L_{tot} = L_1 + H \quad (\text{wenn sich die lange Führung bewegt})$$

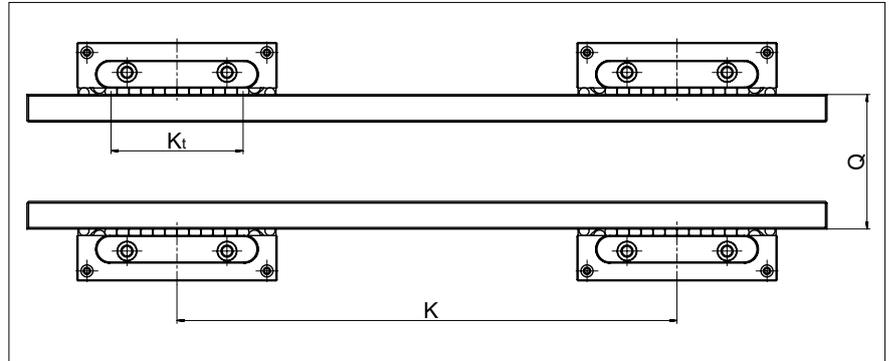
$$L_{tot} = L_1 \quad (\text{wenn sich die kurze Führung bewegt})$$

$K$  = Käfiglänge in mm  
 $H$  = Hub in mm  
 $L$  = Länge in mm  
 $L_1$  = Länge in mm  
 $L_{tot}$  = Länge Total in mm  
 $a_n$  = Dicke des Endstücks in mm

## 11 Auslegung

### 11.2 Umlaufkörper

Bei der Verwendung von Umlaufkörper besteht theoretisch keine Hubbegrenzung. Der Hub wird einzig durch die Länge der Führungsschienen beschränkt.



Bezüglich Abstand K der Umlaufkörper zum Schienenabstand Q werden als Richtwerte folgende Verhältnisse empfohlen:

Bei Verwendung von **einem** Umlaufkörper je Schiene:  $\frac{K_t}{Q} \geq 1$

Bei Verwendung von **mehr als einem** Umlaufkörper je Schiene:  $\frac{K}{Q} \geq 1$

K = Abstand der Umlaufkörper in mm  
 K<sub>t</sub> = Tragende Länge in mm  
 Q = Mittlerer Schienenabstand in mm



## 12 Tragfähigkeit und Lebensdauer

### 12.1 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. 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 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:  $C_{100} = 0.81 \cdot C_{50}$

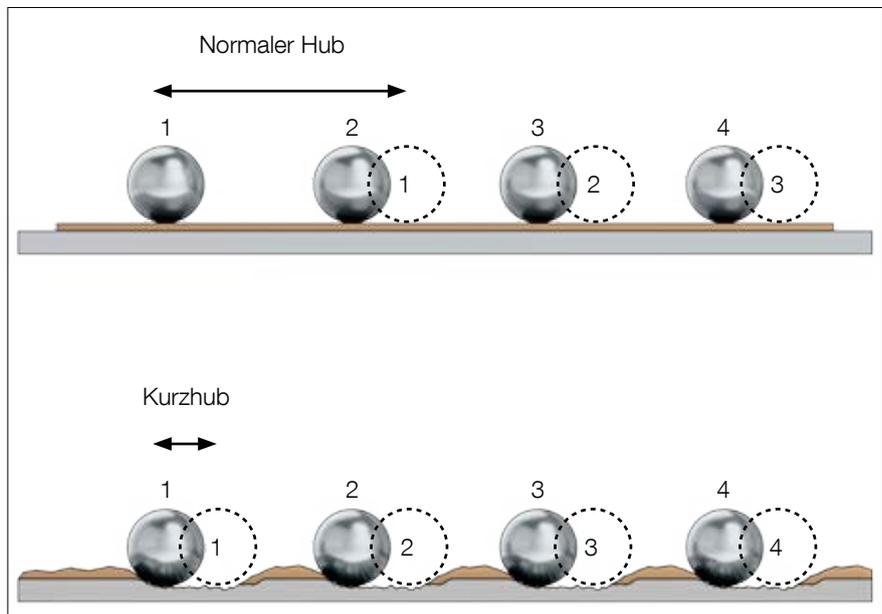
$C_{50}$  = dynamische Tragzahl  $C$  in N für 50'000 m Fahrweg  
 $C_{100}$  = dynamische Tragzahl  $C$  in N für 100'000 m Fahrweg, definiert nach DIN ISO-Norm

## 12 Tragfähigkeit und Lebensdauer

### 12.2 Kurzhübe

Von Kurzhubanwendungen spricht man, wenn ein Wälzkörper während eines Hubes nicht die Position des nächsten Wälzkörpers überfährt.

Unter den Wälzkörper bildet sich ein durchgehender Schmierfilm



Es bilden sich lokale Verschleissmulden auf den Laufbahnen. Bei hochfrequenten Hüben wird zudem der Schmierfilm unterbrochen

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.

Kurz Hübe verkürzen die Lebensdauer der Führung massgeblich. Einzig durch Versuche lässt sich die Lebensdauer der Führung/en verlässlich bestimmen.

## 12 Tragfähigkeit und Lebensdauer

### 12.3 Berechnung der Lebensdauer L gemäss DIN ISO-Norm

Die Formeln zur Berechnung der Lebensdauer lauten:

**Für Rollen und Nadeln:**

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

**Für Kugeln:**

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

a	= Erlebenswahrscheinlichkeits-Faktor
$C_{eff}$	= 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
<b>Faktor a</b>	1	0.62	0.53	0.44	0.33	0.21

#### Effektive Tragfähigkeit $C_{eff}$

Äussere Einflüsse wie Laufbahnhärte und Temperatur können die Tragzahl C vermindern, so dass  $C_{eff}$  berechnet werden muss.

$$C_{eff} = f_H \cdot f_T \cdot C$$

$C_{eff}$	= Effektive Tragfähigkeit pro Wälzkörper in N
$f_H$	= Härtefaktor
$f_T$	= Temperaturfaktor
C	= Max. zulässige Tragfähigkeit pro Wälzkörper in N

## 12 Tragfähigkeit und Lebensdauer

### Härtefaktor $f_H$

Werkstoffe in einer Wälzführung, die bezüglich Härte von den üblichen Bedingungen (HRC 58 – 62) abweichen, können mit dem Faktor  $f_H$  erfasst werden:

Laufbahnhärte in HRC	20	30	40	50	55	56	57	58-62
Härtefaktor $f_H$	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:

Temperatur der Führung in °C	150	200	250	300
Temperaturfaktor $f_T$	1	0.9	0.75	0.6

### Berechnungsbeispiel für $C_{eff}$

Führungstyp R6 => Härte 58 - 62 HRC =>  $f_H = 1$   
 Temperatur 200°C =>  $f_T = 0.9$   
 Käfig AA 6 =>  $C = 530$  N pro Rolle

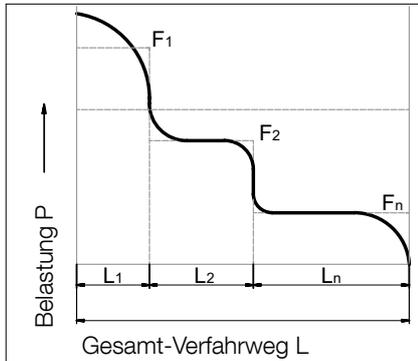
$$C_{eff} = f_H \cdot f_T \cdot C = 1 \cdot 0.9 \cdot 530 = \underline{477 \text{ N}}$$

## 12 Tragfähigkeit und Lebensdauer

### 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 Verfahrr Strecke.

#### Stufenförmige Belastung



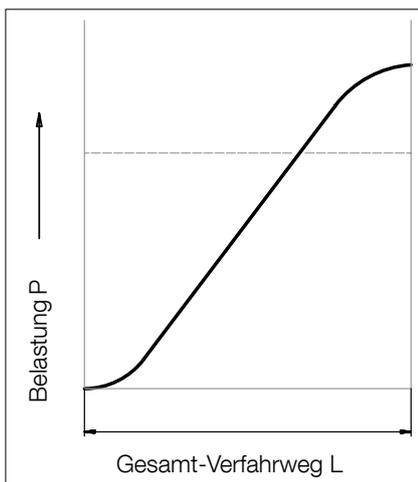
Formel für Rollen und Nadeln:

$$P = \sqrt[10]{\frac{1}{L} (F_1^{10} \cdot L_1 + F_2^{10} \cdot L_2 + \dots + F_n^{10} \cdot L_n)}$$

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 <sub>1</sub> ... 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:

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

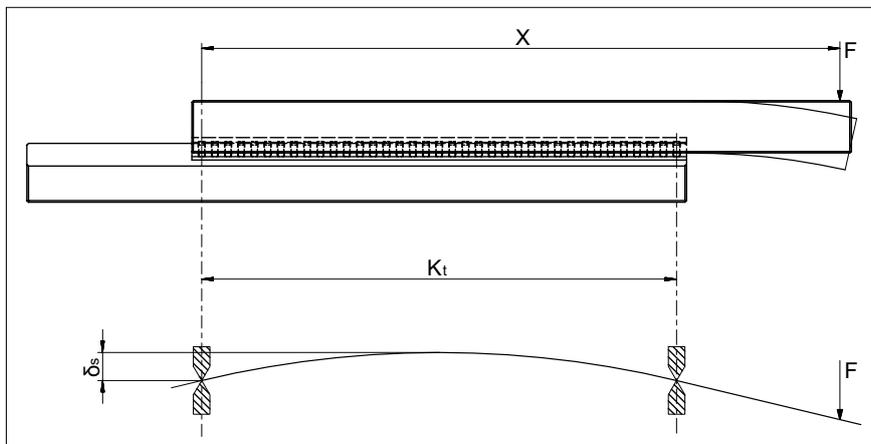
$$L = 0.44 \cdot \left( \frac{28'800 \text{ N}}{10'000 \text{ N}} \right)^{\frac{10}{3}} \cdot 10^5 = 1'495'412 \text{ m}$$

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 Umgebungskonstruktion beim Übertragen der Kräfte auf die Walzführung 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.

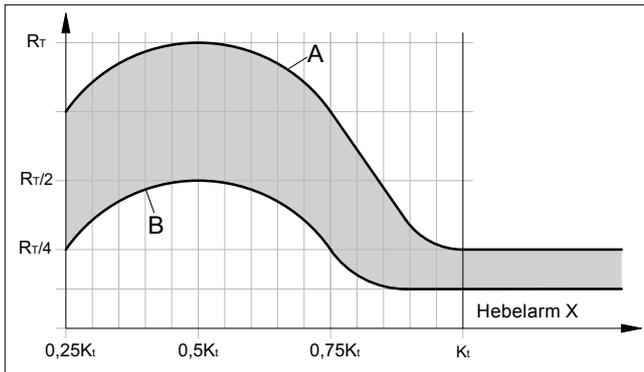
Für die Bestimmung von  $R_{Tmin}$  muss zuerst die Anschlusskonstruktion nach folgenden Erfahrungswerten beurteilt werden:

**A = Starre Konstruktion**  
 $\bar{\delta}_S \leq 0.1 \cdot \bar{\delta}$

**B = Normale Konstruktion**  
 $\bar{\delta}_S > \bar{\delta}_A$

- $\bar{\delta}_S$  = Verformung der Anschlusskonstruktion in  $\mu\text{m}$
- $\bar{\delta}_A$  = Verformung der Wälzkörper inklusive der Führungsschiene in  $\mu\text{m}$   
(siehe Kapitel 12.5)
- F = Belastung in N
- X = Abstand in mm
- $K_t$  = tragende Käfiglänge in mm

# 12 Tragfähigkeit und Lebensdauer



Für die Berechnung von  $R_{Tmin}$  gilt gemäss nebenstehendem 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
0.5	Umlaufkörper mit Rollen	SR und NRT
1	Umlaufkörper mit Kugeln	SK, SKD und SKC

## Berechnungsbeispiel Nr. 1

Käfigtyp AK 6  
 X misst 200 mm  
 $K_t$  misst 90 mm  
 Folglich gilt die Berechnungsart gemäss « $X > K_t$ »

### 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 2.25 Kugeln

### Berechnung bei einer normalen Konstruktion:

- Es gilt gemäss Tabelle  $R_{Tmin}$ .
- $R_{Tmin}$  entspricht 2 Kugeln

## Berechnungsbeispiel Nr. 2

Käfigtyp AK 6  
 X misst 80 mm  
 $K_t$  misst 90 mm  
 Folglich gilt die Berechnungsart gemäss « $X < K_t$ »

### Berechnung bei einer starren Konstruktion:

- Gemäss Diagramm entspricht X 0.88 von  $K_t$   
 (80 mm : 90 mm) und folglich  $R_T/2$   
 Bei 9 tragenden Kugeln ergibt dies 4.5 Kugeln  
 (9 tragende Kugeln : 2)

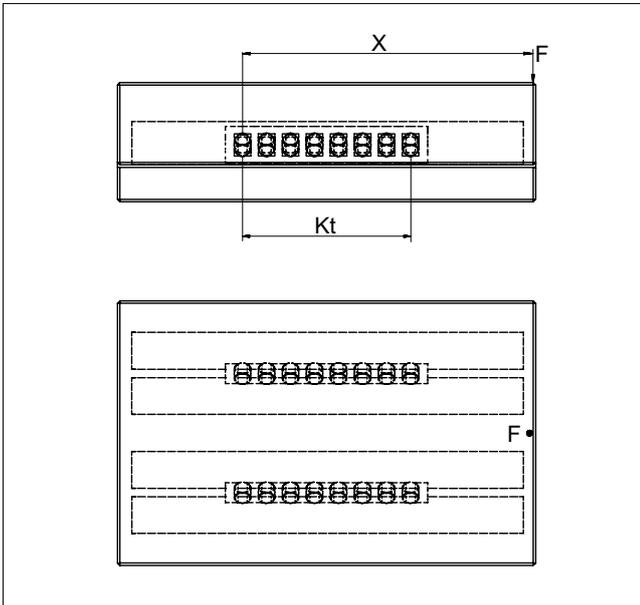
### Berechnung bei einer normalen Konstruktion:

Es gilt gemäss Diagramm  $R_{Tmin}$ , was gemäss Tabelle 2 Kugeln entspricht

## 12 Tragfähigkeit und Lebensdauer

### 12.4 Berechnungsbeispiele

Die nachfolgenden Berechnungsbeispiele illustrieren das Vorgehen bei einigen typischen Problemstellungen.



#### Beispiel 1

##### Gesucht:

Äquivalente Belastung P pro Rolle

##### Annahme:

Linearführungen Typ R 6

AC 6 Käfig mit 8 Rollen (=  $R_A$ )

$F = 350 \text{ N}$

$X = 120 \text{ mm}$

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 technische Daten des AC 6 Käfigs)

##### Bemerkung:

Die asymmetrische Kraftverteilung wird am sichersten berücksichtigt, wenn die Belastung auf die Anzahl tragende Wälzkörper ( $R_{Tmin}$ ) der Führung reduziert wird.

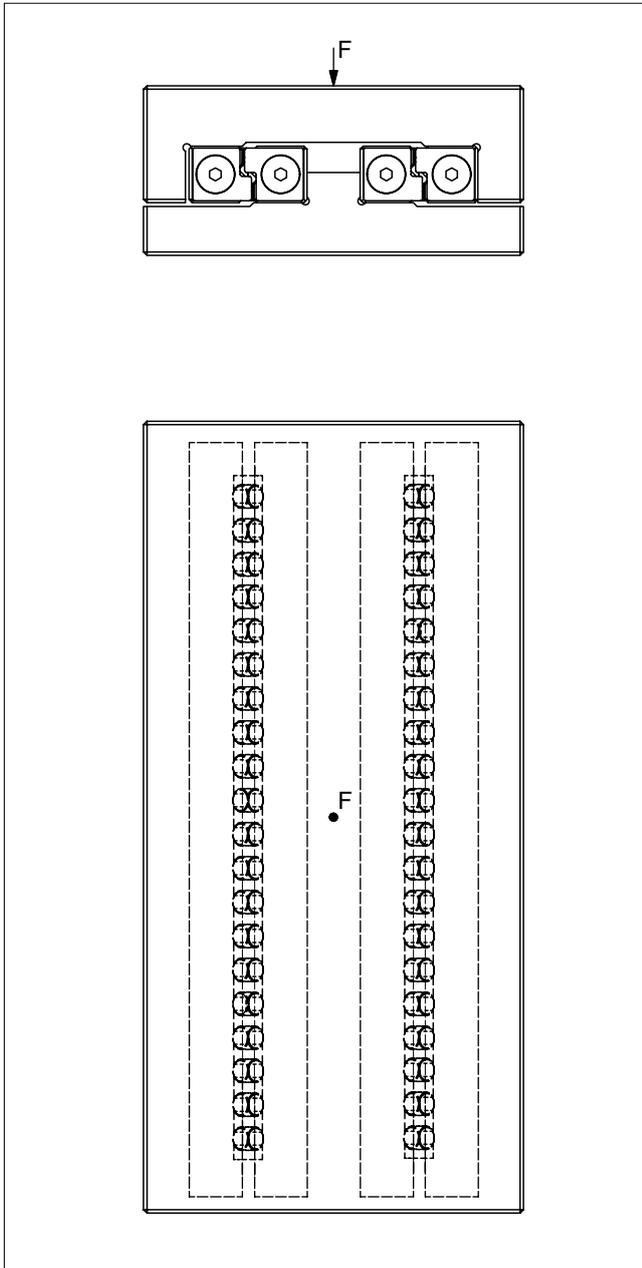
##### Berechnung für P pro Rolle:

$$P = \frac{F \cdot X}{K_t \cdot 2} \cdot \frac{1}{R_{Tmin}}$$

$$= \frac{350 \cdot 120}{63 \cdot 2} \cdot \frac{1}{1} = 334 \text{ N}$$

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	= Abstand in mm
$R_{Tmin}$	= Korrekturfaktor
$R_A$	= Total vorhandene Wälzkörper pro Käfig
t	= Käfigteilung in mm
$K_t$	= Tragende Länge in mm



**Beispiel 2**

**Gesucht:**

Äquivalente Belastung P pro Rolle

**Annahme:**

Linearführungen Typ R 6

Rollenkäfig Typ AC 6 Käfig mit 20 Rollen (=  $R_A$ )

$F = 6500 \text{ N}$

$C = 530 \text{ N}$  (gemäss techn. Daten des AC 6 Käfigs)

$$R_T = \frac{R_A}{2}$$

$$= \frac{20}{2} = 10 \text{ Rollen}$$

**Berechnung für P pro Rolle:**

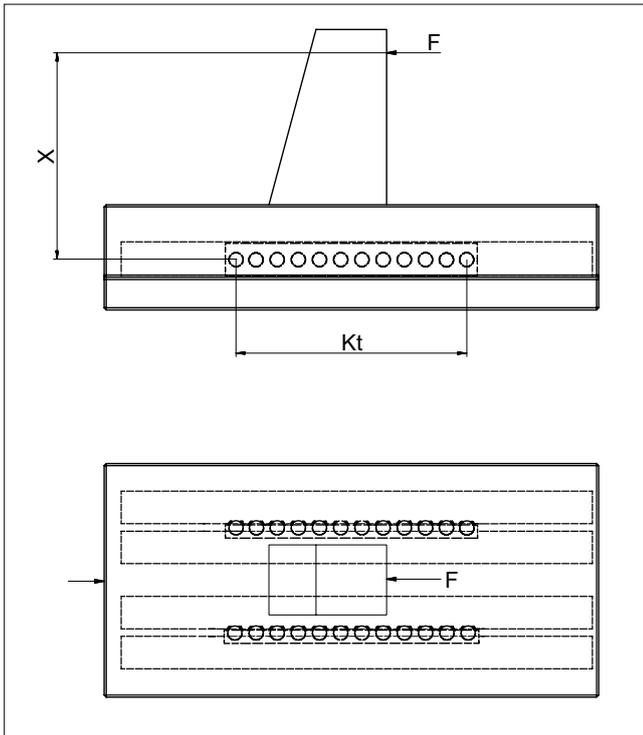
$$P = \frac{F}{2} \cdot \frac{1}{R_T}$$

$$= \frac{6'500}{2} \cdot \frac{1}{10} = 325 \text{ N}$$

P ist kleiner als C. Somit ist die Auslegung korrekt.

- w = Abstand Käfiganfang bis Mitte erster Wälzkörper in mm
- t = Käfigteilung in mm
- P = Äquivalente Belastung in N je Rolle
- F = Belastung in N
- C = Max. zulässige Tragfähigkeit pro Wälzkörper in N
- $R_T$  = Anzahl tragende Wälzkörper pro Käfig

## 12 Tragfähigkeit und Lebensdauer



### Beispiel 3

#### Gesucht:

Äquivalente Belastung P je Kugel

#### Annahme:

Starre Schlittenkonstruktion

Linearführungen Typ R 6

Kugelkäfig Typ AK 6 mit 12 Kugeln (=  $R_A$ );  $t = 9 \text{ mm}$   
(gemäss techn. Daten des AK 6 Käfigs)

$R_A = R_T = 12 \text{ Kugeln}$

$R_{Tmin} = 3 = R_T/4$  gemäss Diagramm auf Seite 101

$K_t = (R_A - 1) \cdot t$

$F = 240 \text{ N}$

$X = 75 \text{ mm}$  (Abstand F zu Gegenkraft)

$C = 65 \text{ N}$  (gemäss Kapitel 5.1, technische  
Daten des AK 6 Käfigs)

#### Berechnung für P je Kugel:

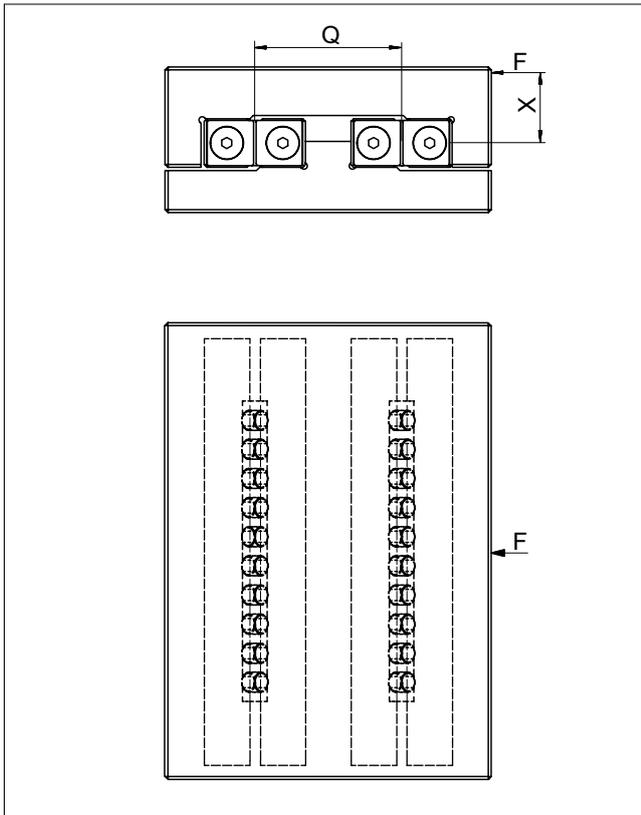
$$P = \frac{F}{K_t} \cdot \frac{X}{2} \cdot \frac{1}{R_{Tmin}}$$

$$= \frac{240}{99} \cdot \frac{75}{2} \cdot \frac{1}{3} = 30 \text{ N}$$

P ist kleiner als C. Somit ist die Auslegung korrekt.

t	= Käfigteilung in mm
P	= Äquivalente Belastung in N pro Kugel
F	= Belastung in N
C	= Max. zulässige Tragfähigkeit pro Wälzkörper in N
$R_{Tmin}$	= Korrekturfaktor
$R_A$	= Total vorhandene Wälzkörper pro Käfig
$R_T$	= Anzahl tragende Wälzkörper pro Käfig
$K_t$	= Tragende Länge in mm

## 12 Tragfähigkeit und Lebensdauer



### Beispiel 4

#### Gesucht:

Äquivalente Belastung P je Rolle und die passende Grösse RNG Führungen

#### Annahme:

Linearführungen Typ RNG

Rollenkäfig Typ KBN mit 10 Rollen ( $R_A$ )

$F = 15'000 \text{ N}$

$X = 50 \text{ mm}$

$Q = 100 \text{ mm}$

$$R_T = \frac{R_A}{2}$$

$$= \frac{10}{2} = 5 \text{ Rollen}$$

#### Berechnung für P pro Rolle:

$$P_1 = \frac{F \cdot X}{Q} \cdot \frac{1}{R_T}$$

$$= \frac{15'000 \cdot 50}{100} \cdot \frac{1}{5} = 1'500 \text{ N}$$

$$P_2 = \frac{F}{R_A}$$

$$= \frac{15'000}{10} = 1'500 \text{ N}$$

$$P = P_1 + P_2$$

$$= 1'500 + 1'500 = 3'000 \text{ N}$$

P ( $P_1, P_2$ )	= Äquivalente Belastungen in N je Rolle
F	= Belastung in N
X	= Abstand in mm
Q	= Mittlerer Linearführungsabstand in mm
C	= Max. zulässige Tragfähigkeit pro Wälzkörper in N
$R_T$	= Anzahl tragende Wälzkörper pro Käfig
$R_A$	= Total vorhandene Wälzkörper pro Käfig

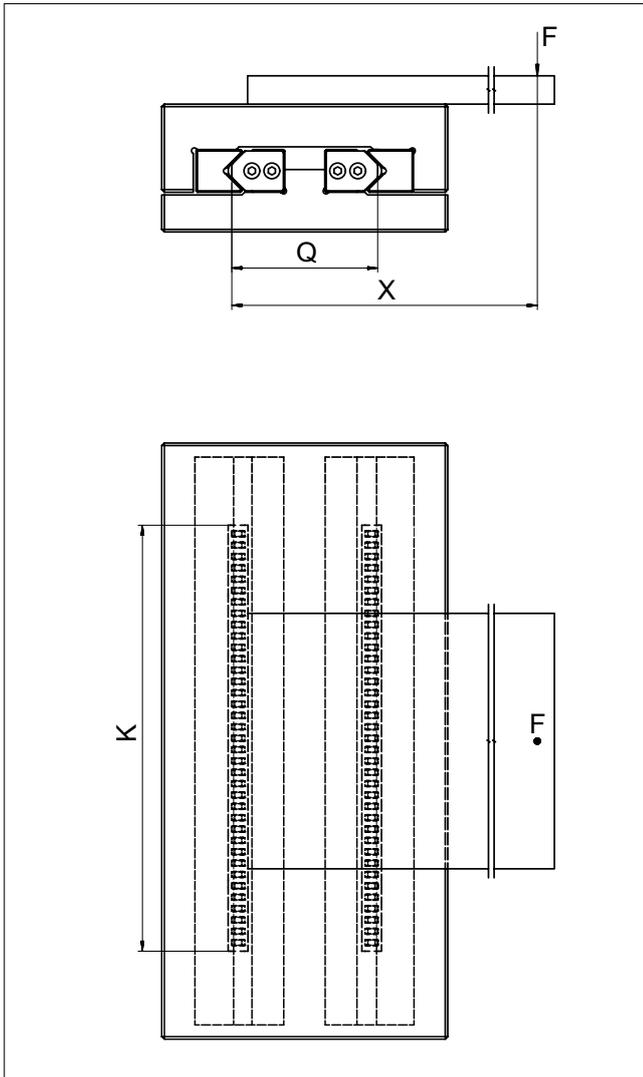
#### Definition der passenden Führungsgrösse:

Gemäss Produktspezifikation des KBN Käfigs (Kapitel 5.2 oder 5.3) wäre  $C = 3900 \text{ N}$  zu wählen

Typ	Grösse	Dw	t	w	C pro Rolle in N
KBN	4	4.5	6.5	ca. 4	850
	6	6.5	8.5	ca. 5	1800
	9	9	12	ca. 7.5	3900
	12	12	15	ca. 9	6500

Die Rollengrösse 9 ist passend. Somit Käfig KBN 9 und die Linearführung RNG 9 wählen, sofern auch die Lebensdauer erfüllt ist.

## 12 Tragfähigkeit und Lebensdauer



### Beispiel 5

#### Gesucht:

Äquivalente Belastung P je Nadel

#### Annahme:

Linearführungen Typ N/O 2025

Nadelkäfig Typ SHW 15, Käfiglänge K = 194 mm

(w = 2.9 mm gemäss techn. Spezifikationen des SHW 15 Käfigs)

$$F = 5'000 \text{ N}$$

$$X = 280 \text{ mm}$$

$$Q = 75 \text{ mm}$$

C = 750 N (gemäss techn. Spezifikationen des SHW 15 Käfigs)

$$R_A = \left( \frac{K - 2w}{t} + 1 \right) \cdot 2$$

$$= \left( \frac{194 - 5.8}{4} + 1 \right) \cdot 2 = 96 \text{ Nadeln}$$

$$R_T = \frac{R_A}{2} = 48 \text{ Nadeln}$$

#### Berechnung für P je Nadel:

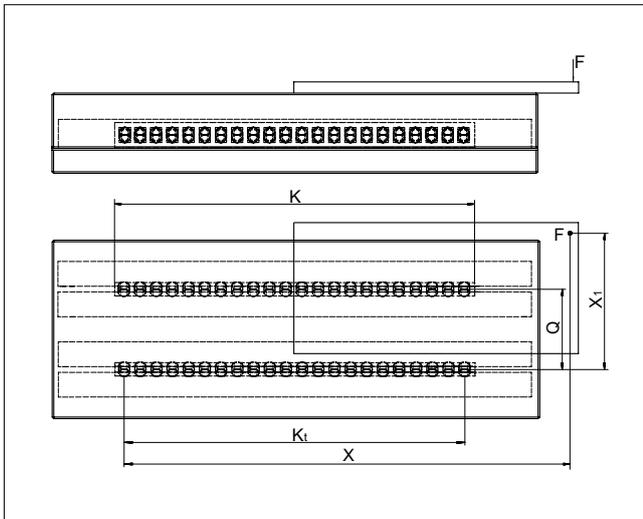
$$P = \frac{F \cdot X}{Q} \cdot \frac{1}{R_T}$$

$$= \frac{5'000 \cdot 280}{75} \cdot \frac{1}{48} = 389 \text{ N}$$

P ist kleiner als C. Somit ist die Auslegung korrekt.

w	= Abstand Käfiganfang bis Mitte erster Wälzkörper in mm
t	= Käfigteilung in mm
P	= Äquivalente Belastung in N je Nadel
F	= Belastung in N
X	= Abstand in mm
Q	= Mittlerer Linearführungsabstand in mm
C	= Max. zulässige Tragfähigkeit pro Wälzkörper in N
R <sub>T</sub>	= Anzahl tragende Wälzkörper pro Käfig
R <sub>A</sub>	= Total vorhandene Wälzkörper pro Käfig
K	= Käfiglänge in mm

# 12 Tragfähigkeit und Lebensdauer



## Beispiel 6

### Gesucht:

Äquivalente Belastung P je Rolle

### Annahme:

Starre Konstruktion

Linearführungen Typ R 12

Rollenkäfig Typ AC 12, Länge K = 400 mm

F = 2'000 N

X = 500 mm

X<sub>1</sub> = 200 mm

Q = 100 mm

C = 2'500 N (gemäss Kapitel 5.1, technische Spezifikationen des AC 12 Käfigs)

### Für den Rollenkäfig AC 12 gilt:

$$K_t = K - 2w = 400 - 22 = 378 \text{ mm}$$

$$R_A = \frac{K_t}{t} + 1 = \frac{378}{18} + 1 = 22 \text{ Rollen}$$

$$R_T = \frac{R_A}{2} = \frac{22}{2} = 11 \text{ Rollen}$$

$$X > K_t = R_T/4 \quad (\text{gemäss Diagramm auf Seite 101})$$

$$R_{TQ} = R_T$$

$$R_{TL} = \frac{R_T}{4} = \frac{11}{4} = 2.75 \text{ Rollen (abgerundet auf 2)}$$

### Berechnung für P pro Rolle:

Belastung in Querrichtung

$$P_Q = \frac{F \cdot X_1}{Q} \cdot \frac{1}{R_{TQ}} = \frac{2'000 \cdot 200}{100} \cdot \frac{1}{11} = 364 \text{ N}$$

Belastung in Längsrichtung

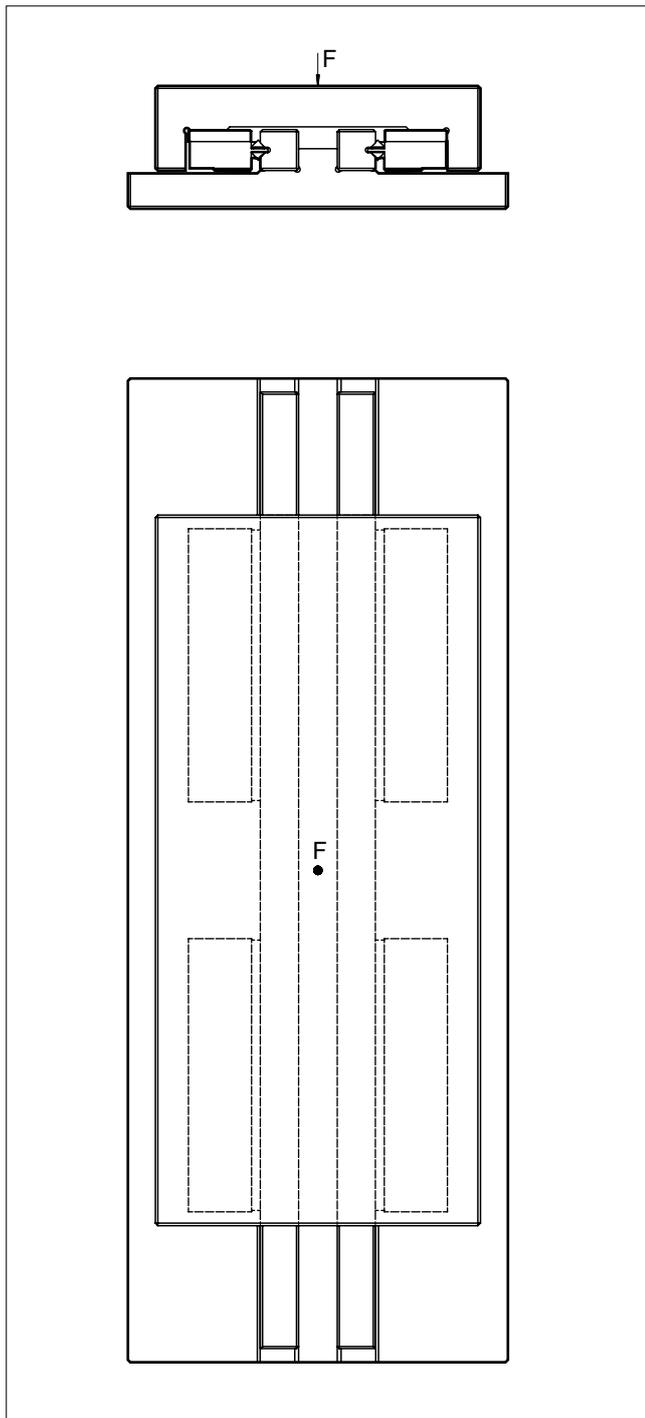
$$P_L = \frac{F \cdot X}{K_t \cdot 2} \cdot \frac{1}{R_{TL}} = \frac{2'000 \cdot 500}{378 \cdot 2} \cdot \frac{1}{2} = 662 \text{ N}$$

$$P = P_Q + P_L = 364 + 662 = 1'026 \text{ N}$$

P ist kleiner als C. Somit ist die Auslegung korrekt.

w	= Abstand Käfiganfang bis Mitte erster Wälzkörper in mm
t	= Käfigteilung in mm
P	= Äquivalente Belastung in N je Rolle
F	= Belastung in N
X	= Abstand in mm
X <sub>1</sub>	= Abstand in mm
Q	= Mittlerer Linearführungsabstand in mm
C	= Max. zulässige Tragfähigkeit pro Wälzkörper in N
R <sub>T</sub>	= Anzahl tragende Wälzkörper pro Käfig
R <sub>A</sub>	= Total vorhandene Wälzkörper pro Käfig
K	= Käfiglänge in mm
K <sub>t</sub>	= Tragende Länge in mm
...L	= Längs
...Q	= Quer

## 12 Tragfähigkeit und Lebensdauer



### Beispiel 7

#### Gesucht:

Äquivalente Belastung  $P$

#### Annahme:

Umlaufkörper Typ SR 6-100

Linearführungen Typ R 6

$R_T = 2$  Umlaufkörper

$F = 6'000$  N

$C = 2'150$  N (gemäss Kapitel 6.3, technische Spezifikationen des Umlaufkörpers)

#### Berechnung für $P$ :

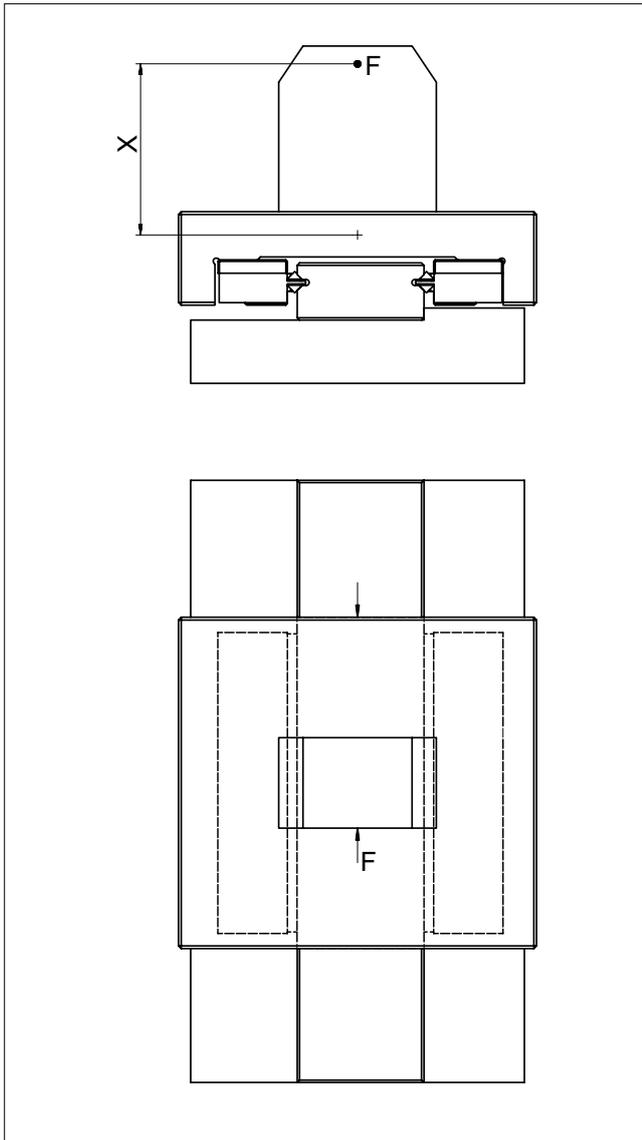
$$P = \frac{F}{2} \cdot \frac{1}{R_T}$$

$$= \frac{6'000}{2} \cdot \frac{1}{2} = 1'500 \text{ N}$$

$P$  ist kleiner als  $C$ . Somit ist die Auslegung korrekt.

$P$  = Äquivalente Belastungen in N  
 $F$  = Belastung in N  
 $C$  = Max. zulässige Tragfähigkeit in N  
 $R_T$  = Anzahl tragende Umlaufkörper

## 12 Tragfähigkeit und Lebensdauer



### Beispiel 8

#### Gesucht:

Momentbelastung  $M$  in Nm längs und seitlich

#### Annahme:

Umlaufkörper Typ SR 6-150

Linearführungen Typ RD 6

$M_L = 112$  Nm (gemäss Kapitel 6.3, technische Spezifikationen des Umlaufkörpers)

$X = 45$  mm (Abstand  $F$  zu Gegenkraft)

$F = 2'000$  N

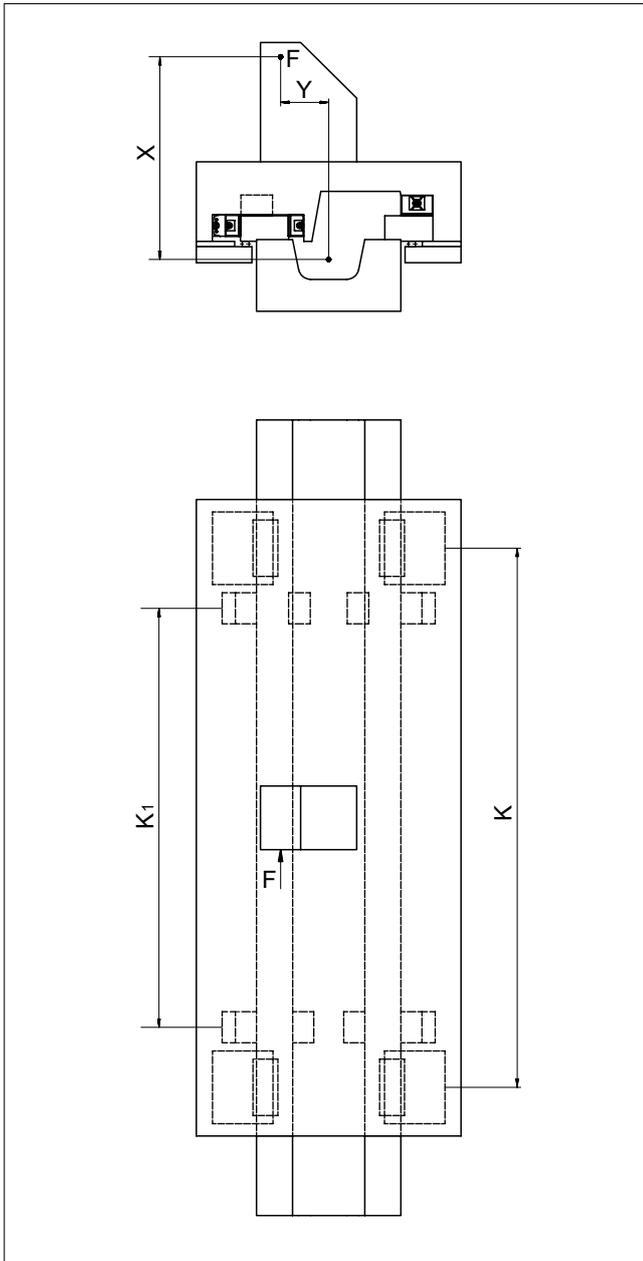
#### Berechnung für $M$ :

$$M = F \cdot X = 2000 \cdot 0.045 = 90 \text{ Nm}$$

Die Momentbelastung  $M$  liegt unter der zulässigen Belastung  $M_L$ . Somit ist die Auslegung korrekt.

$M$	= Momentbelastung in Nm längs und seitlich
$M_L$	= Zulässige Momentbelastung in Nm längs und seitlich
$X$	= Abstand in mm
$F$	= Belastung in N

## 12 Tragfähigkeit und Lebensdauer



### Beispiel 9

#### Gesucht:

Äquivalente Belastungen  $P_L$  und  $P_Q$

#### Annahme:

Umlaufkörper oben Typ NRT 26 111 ( $C = 98'000 \text{ N}$ )

Umlaufkörper unten Typ NRT 19 077 ( $C = 43'000 \text{ N}$ )

Umlaufkörper seitlich Typ NRT 19 077 ( $C = 43'000 \text{ N}$ )

$K = 700 \text{ mm}$

$K_1 = 450 \text{ mm}$

$R_{Tmin} = 0.5$  (gemäss Tabelle auf Seite 101)

$F = 83'000 \text{ N}$

$X = 500 \text{ mm}$

$Y = 100 \text{ mm}$

#### Berechnung für $P_L$ und $P_Q$ :

Belastung in Längsrichtung

$$P_L = \frac{F \cdot X}{K \cdot 2} \cdot \frac{1}{R_{Tmin}}$$

$$= \frac{83'000 \cdot 500}{700 \cdot 2} \cdot \frac{1}{0.5} = 59'286 \text{ N}$$

Belastung in Querrichtung

$$P_Q = \frac{F \cdot Y}{K_1 \cdot 2} \cdot \frac{1}{R_{Tmin}}$$

$$= \frac{83'000 \cdot 100}{450} \cdot \frac{1}{0.5} = 36'889 \text{ N}$$

$P$	= Äquivalente Belastung in N
$P_L$	= Äquivalente Belastung längs in N
$P_Q$	= Äquivalente Belastung quer in N
$F$	= Belastung in N
$X$	= Abstand in mm
$Y$	= Abstand in mm
$C$	= Max. zulässige Tragfähigkeit pro Umlaufkörper in N
$R_{Tmin}$	= Korrekturfaktor
$K$	= Abstand in mm
$K_1$	= Abstand in mm

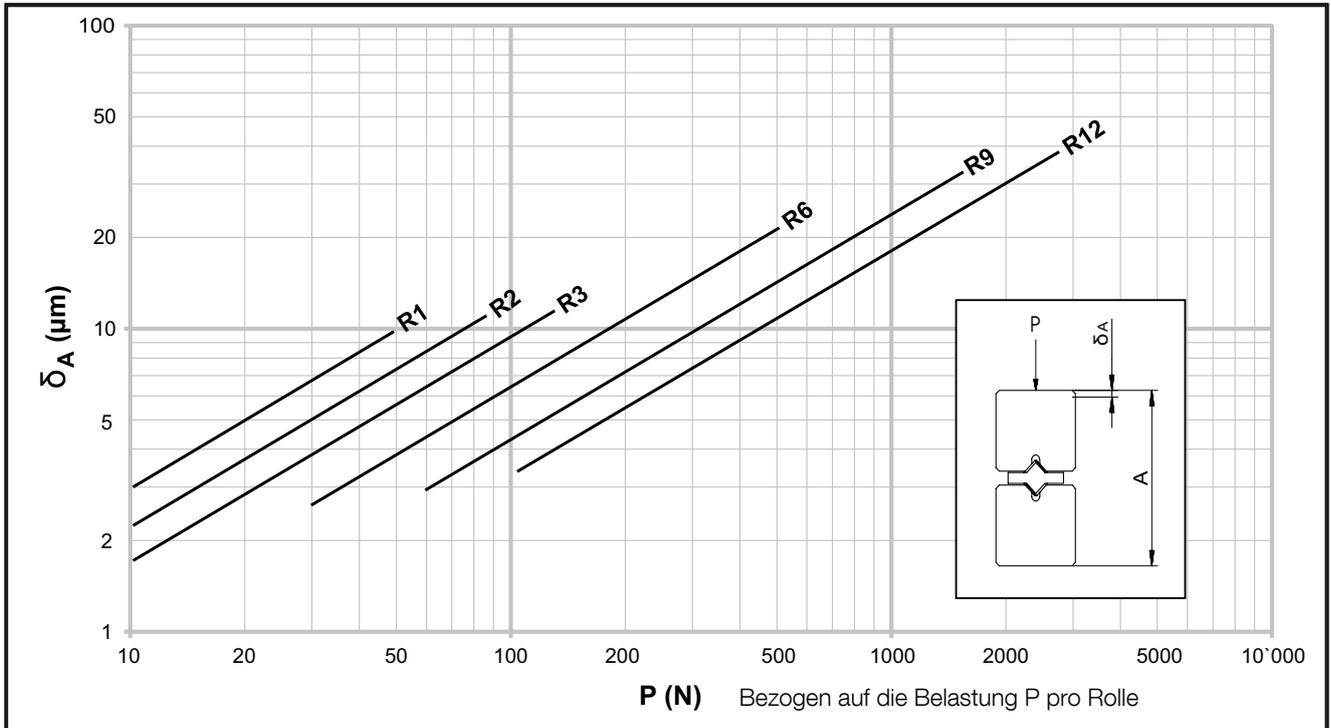
## 12 Tragfähigkeit und Lebensdauer

### 12.5 Elastische Verformung und Steifigkeit der Linearführungen

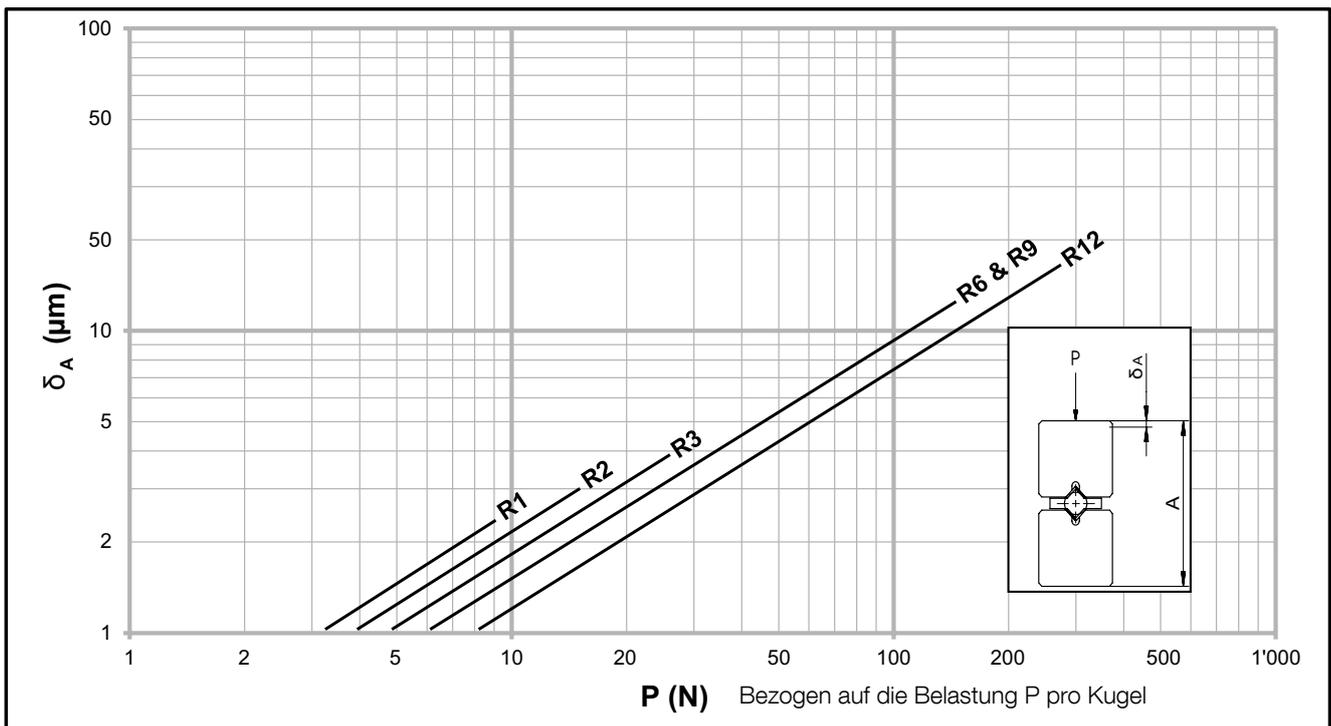
#### Linearführungen

Die Gesamtverformung  $\delta_A$  (das heisst die Verformung der Wälzkörper in Verbindung mit gehärteten Laufbahnen (min. 58 HRC)) kann nachfolgenden Diagrammen entnommen werden.

#### Die elastische Verformung der Linearführungen vom Typ R mit Rollen

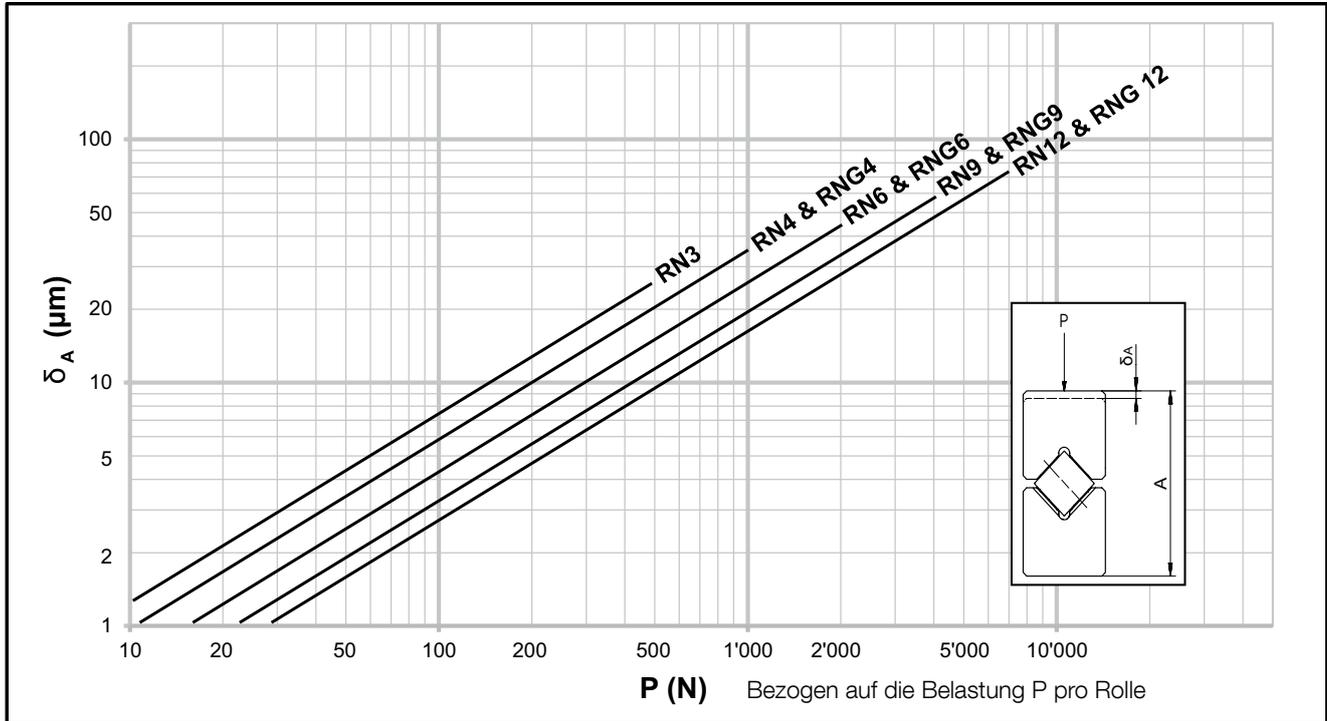


#### Die elastische Verformung der Linearführungen vom Typ R mit Kugeln

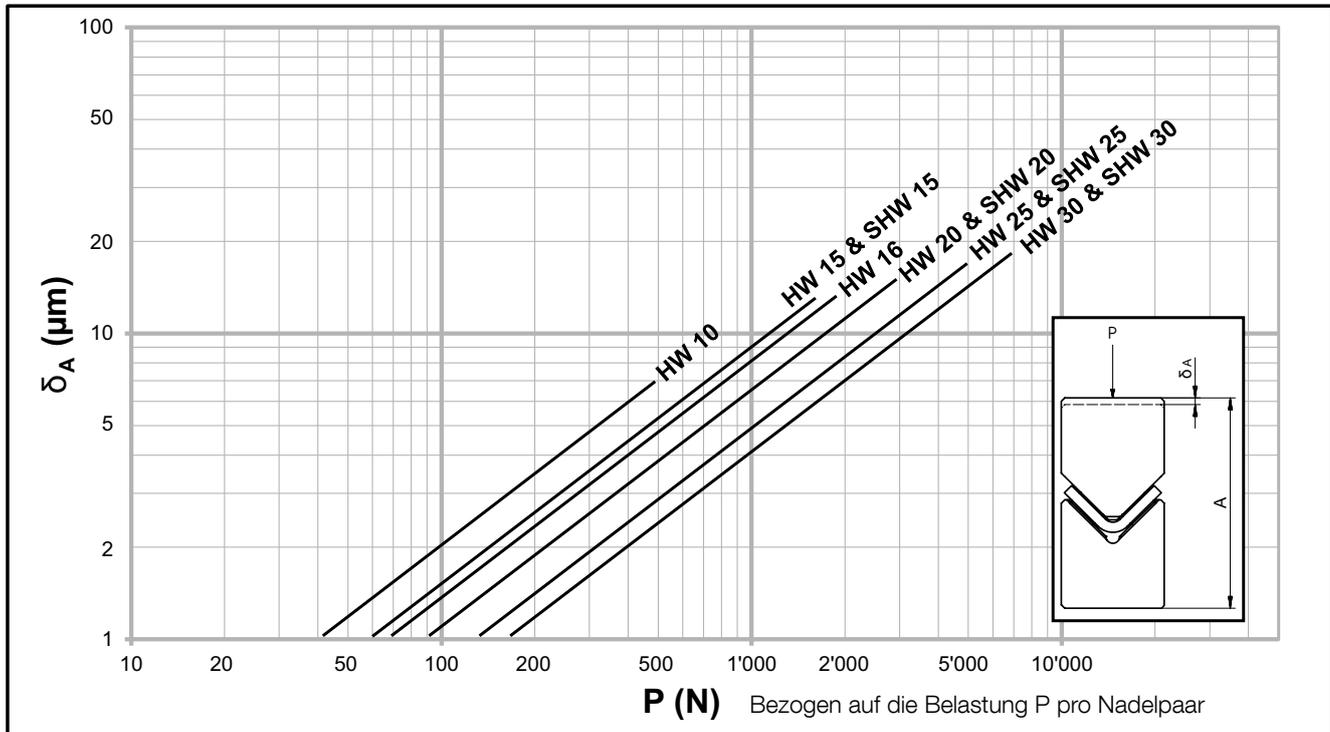


## 12 Tragfähigkeit und Lebensdauer

Die elastische Verformung der Linearführungen vom Typ RN und RNG.



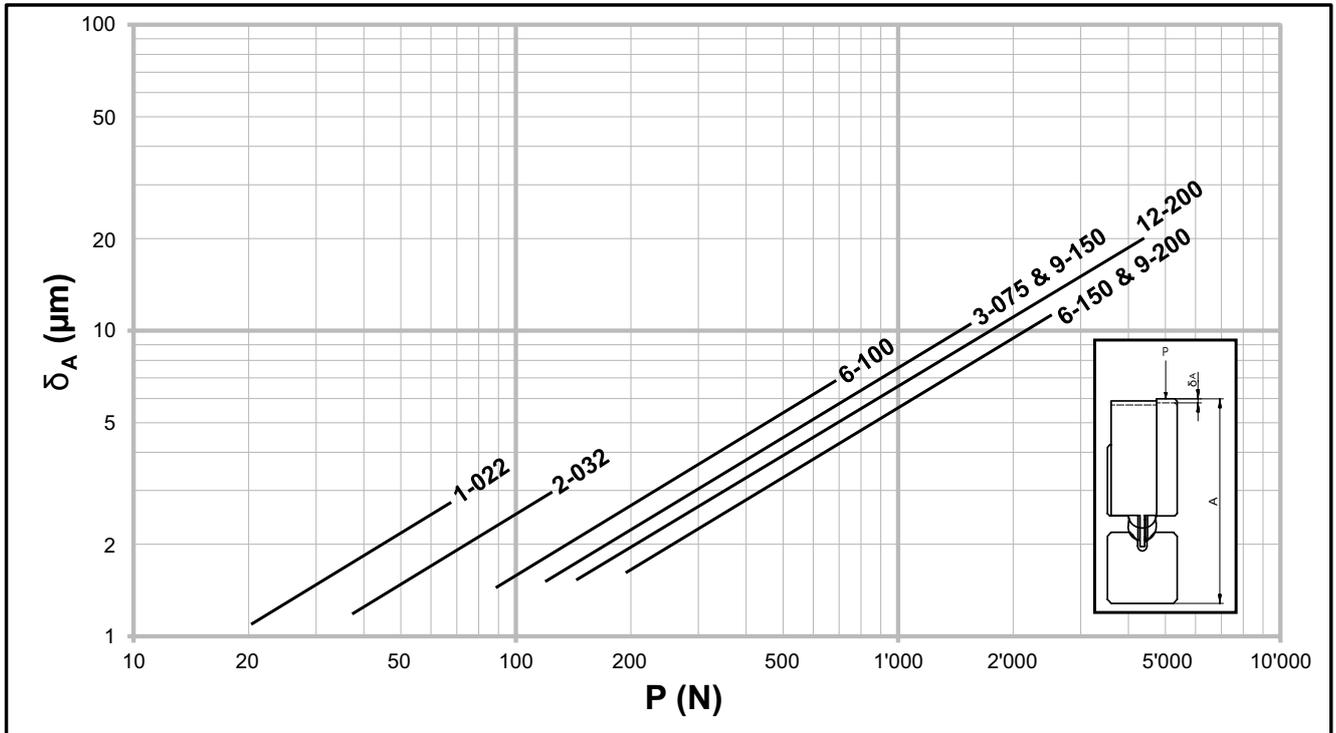
Die elastische Verformung der Linearführungen vom Typ N/O und M/V beim Einsatz nachfolgender Käfigtypen.



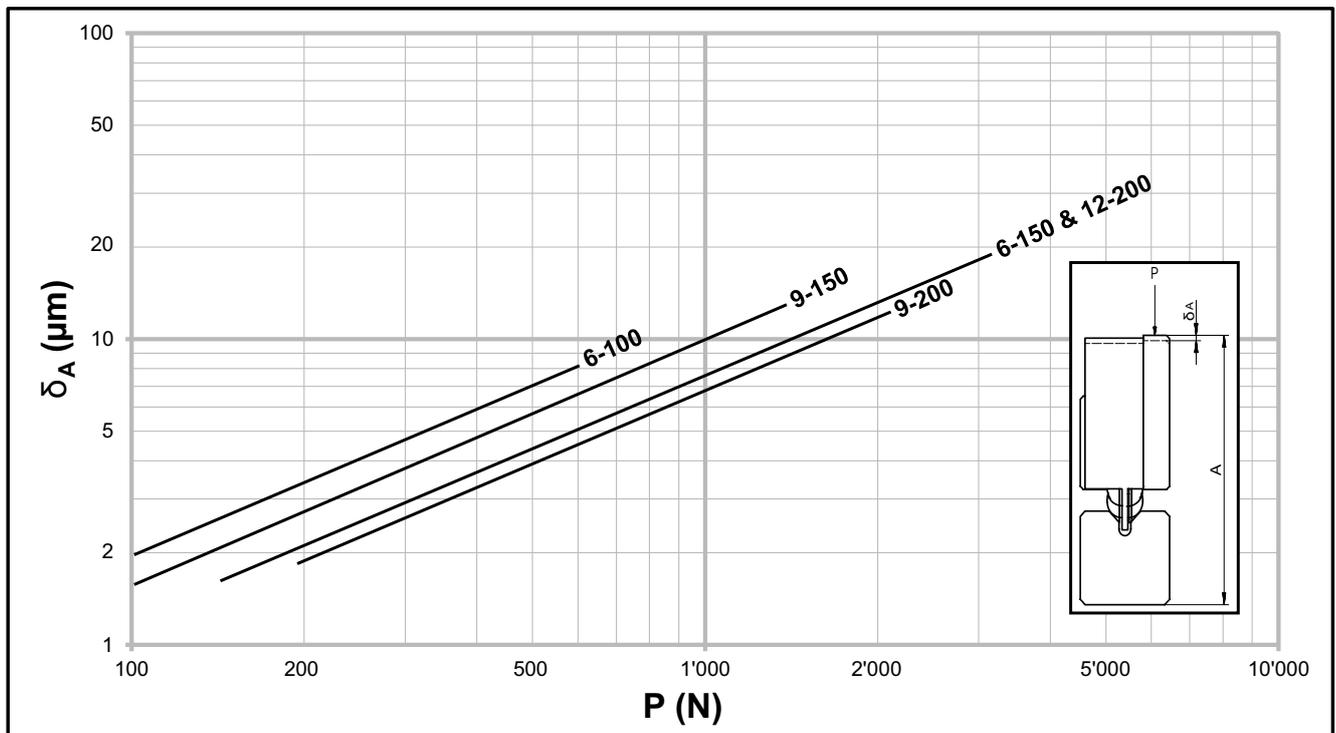
## 12 Tragfähigkeit und Lebensdauer

### 12.6 Elastische Verformung und Steifigkeit der Umlaufkörper

Die Elastische Verformung der Umlaufkörper vom Typ SK in Verbindung mit Linearführungen Typ R oder RD.

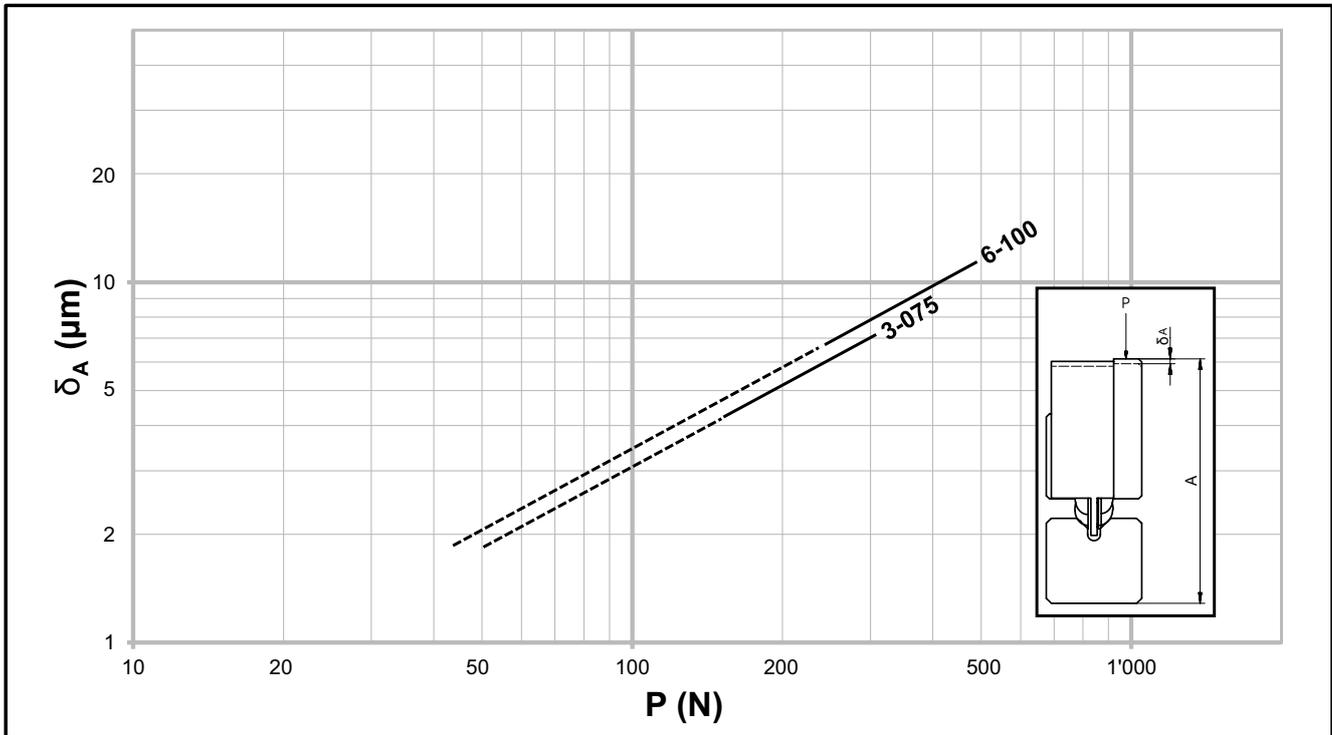


Die elastische Verformung der Umlaufkörper Typ SKD in Verbindung mit Linearführungen Typ R oder RD.

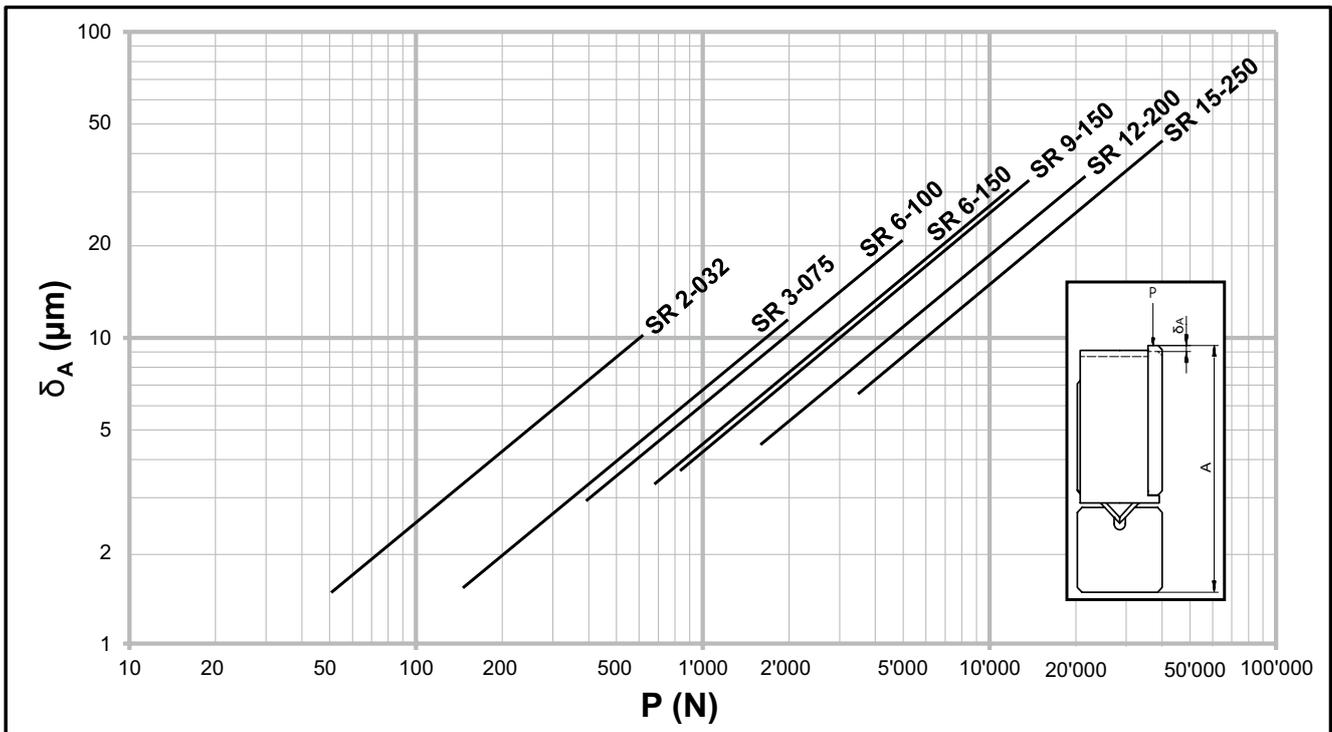


## 12 Tragfähigkeit und Lebensdauer

Die elastische Verformung der Umlaufkörper Typ SKC in Verbindung mit Linearführungen Typ R oder RD. Die Gesamtlänge der Geraden gilt für geschmierte Umlaufkörper, die gestrichelte Gerade für Ungeschmierte.

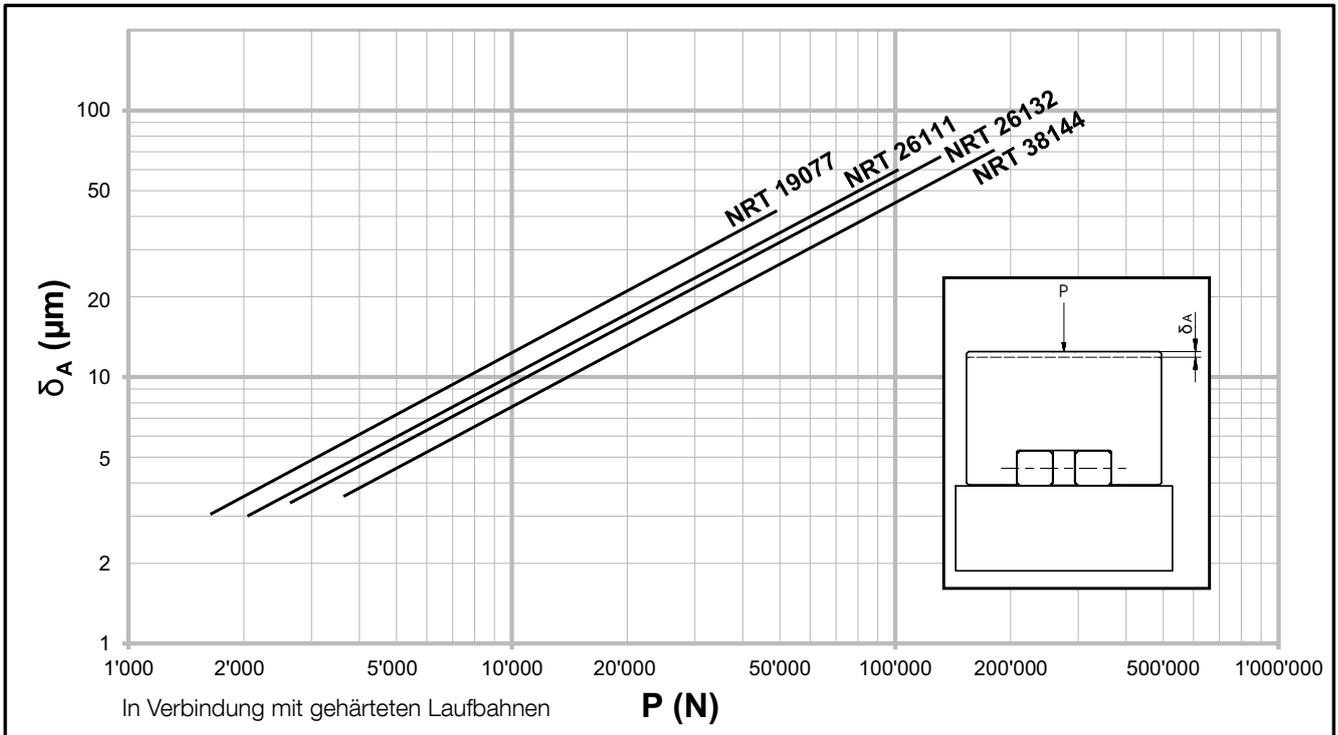


Die elastische Verformung der Umlaufkörper Typ SR in Verbindung mit Linearführungen Typ R oder RD.



# 12 Tragfähigkeit und Lebensdauer

Die elastische Verformung der Umlaufkörper Typ NRT.





## 13 Konstruktions- und Einbaurichtlinien

### 13.1 Die Anschlusskonstruktion und ihr Einfluss auf die Lebensdauer

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

Die Qualität der Anschlag- und Auflageflächen sowie die Steifigkeit der Anschlusskonstruktion müssen höchsten Anforderungen entsprechen. Ist dies nicht der Fall, werden Laufkultur, Genauigkeit und Lebensdauer der Führung massgeblich beeinträchtigt.

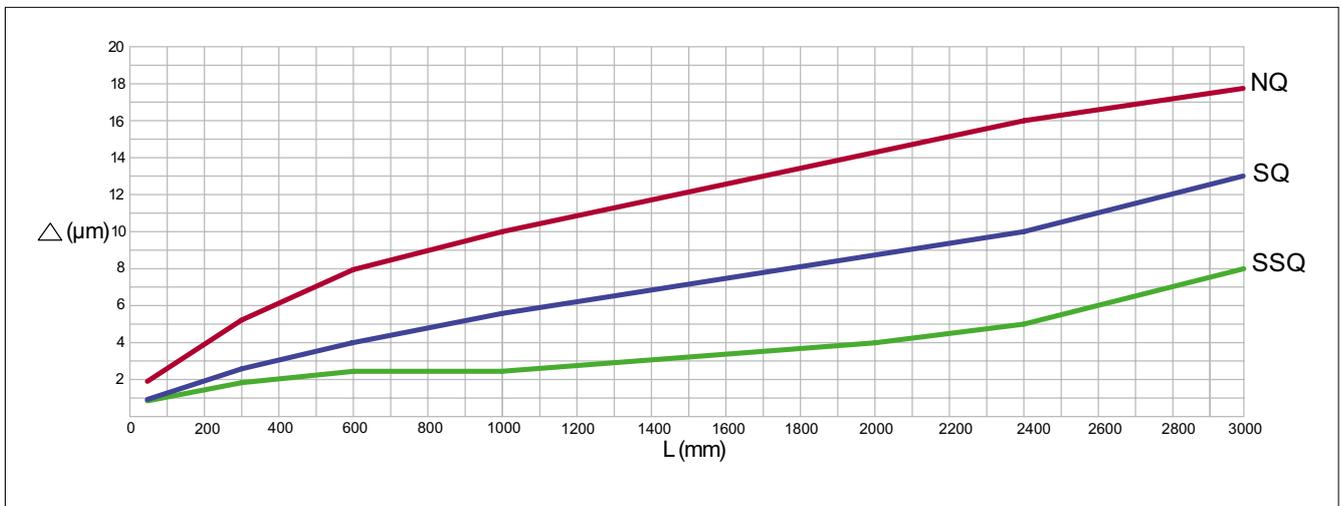
Um das Potential der Linearführungen vollumfänglich auszuschöpfen, wird die Montage auf einer steifen und geschliffenen Unterlage empfohlen. Anschlusskonstruktionen aus Leichtmetall eignen sich nur bedingt – aufgrund der geringeren Steifigkeit und der eingeschränkten Bearbeitungsgenauigkeit.

### 13.2 Gestaltung der Anschlusskonstruktion

#### Parallelität der Auf- und Anschlagflächen

Diese müssen derjenigen der Linearführung entsprechen (gilt auch bei Verwendung von Linearführungen mit Umlaufkörpern):

- NQ Normalqualität
- SQ Spezialqualität
- SSQ Superspezialqualität

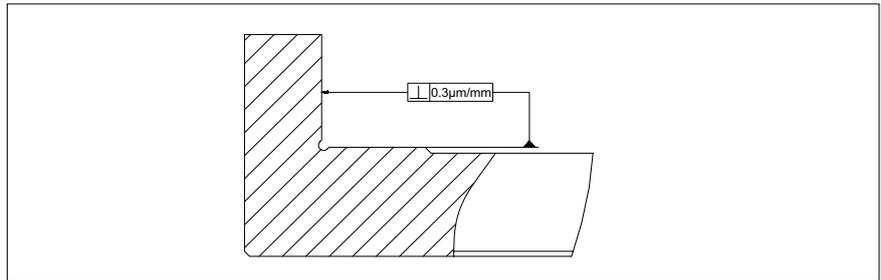


#### Oberflächengüte

Die Genauigkeit der Applikation bestimmt massgeblich die geforderte Oberflächengüte der Auf- und Anschlagflächen. Bei hochgenauen Anwendungen darf diese einen maximalen Ra-Wert von 0.4 aufweisen. Ein Ra Wert von 1.6 darf für Standardanwendungen nicht überschritten werden.

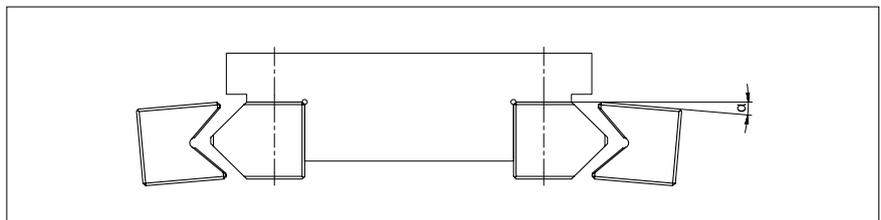
# 13 Konstruktions- und Einbaurichtlinien

## Winkelfehler



Die Winkelfehler der Auflage- und Anschlagfläche sollen  $0.3 \mu\text{m}/\text{mm}$  nicht überschreiten.

## Höhenversatz bei Linearführungen

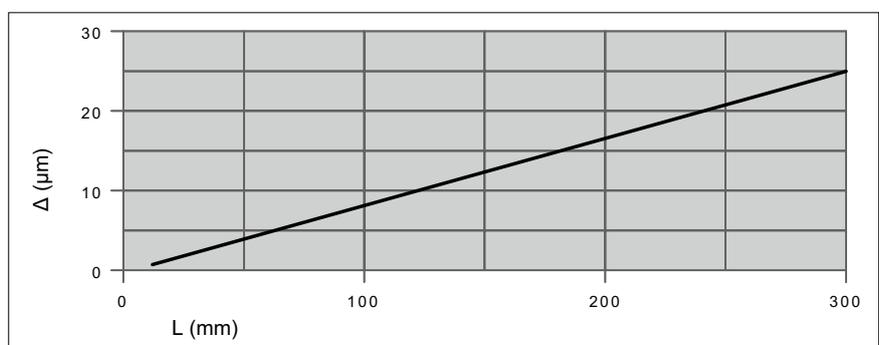


Die aus Höhenversatz und / oder elastischen Deformationen resultierenden Winkelfehler dürfen folgende Werte nicht überschreiten:

Kugel oder Rollen:  $0.3 \mu\text{m}/\text{mm}$   
Nadeln  $0.1 \mu\text{m}/\text{mm}$

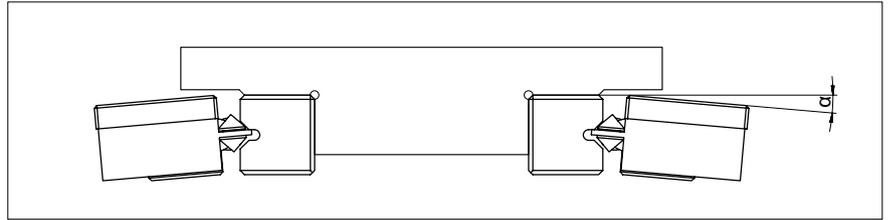
## Parallelität der Auflage- und Anschlagflächen bei Umlaufkörper

Die Parallelität der Auf- und Anschlagflächen zur Gegenlaufbahn ist nachfolgendem Diagramm zu entnehmen:



## 13 Konstruktions- und Einbaurichtlinien

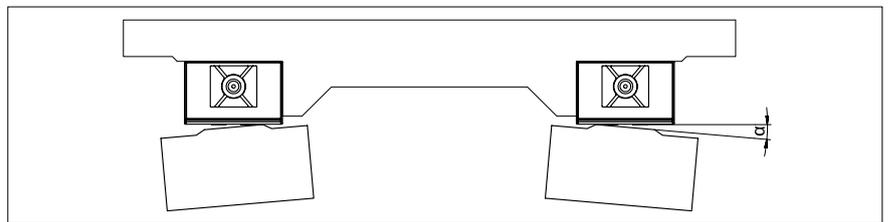
### Höhenversatz bei Umlaufkörper



Die aus Höhenversatz und/oder elastischen Deformationen resultierenden Winkel-  
fehler dürfen folgende Werte nicht überschreiten:

Für die Typen SK, SKD und SKC 3.0 µm/mm

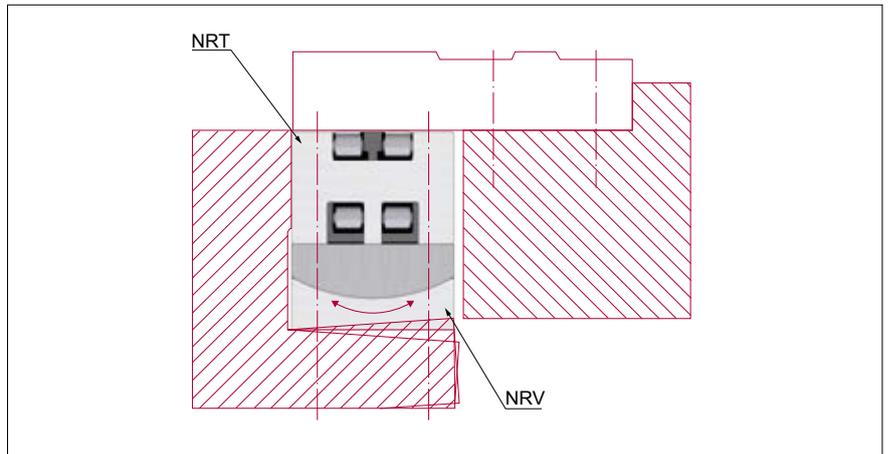
Für die Typen SR 0.3 µm/mm



Für die Typen NRT

0.3 µm/mm

### Kombination von Umlaufkörper NRT mit Vorspannkeil NRV



Damit der Geradeauslauf gewährleistet ist, muss der Umlaufkörper NRT immer gegen  
die Anschlagfläche ausgerichtet werden. Der Vorspannkeil NRV ist gegenüber dem  
Umlaufkörper auszurichten und kompensiert Winkelfehler.

## 13 Konstruktions- und Einbaurichtlinien

### 13.3 Einbauarten

SCHNEEBERGER-Linearführungen sind nicht als tragende Konstruktionselemente, sondern als Führungselemente ausgebildet.

Als horizontaler Einbau werden alle Anwendungen bezeichnet, deren Bewegungsrichtung horizontal verlaufen. Als vertikaler Einbau werden alle Anwendungen bezeichnet, deren Bewegungsrichtung von der horizontalen Ebene abweicht.

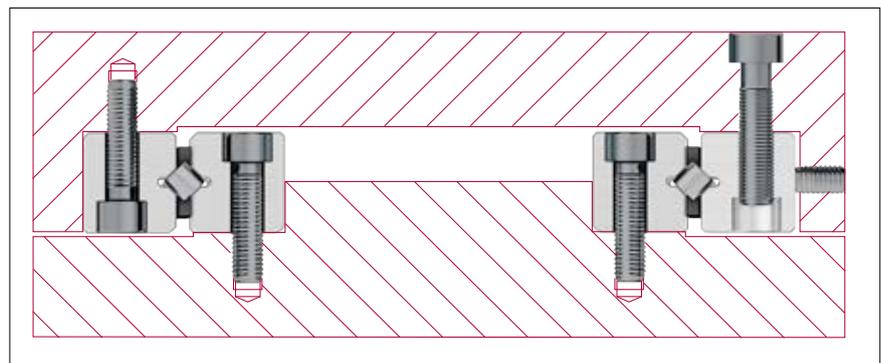
#### Geschlossene Anordnung

Die geschlossene Anordnung ist eine Fest-/Festlagerung. Sie kann durch Momente und Kräfte in beliebiger Richtung belastet werden. Steifigkeit und Ablaufgenauigkeit können durch Veränderung der Vorspannung beeinflusst werden.

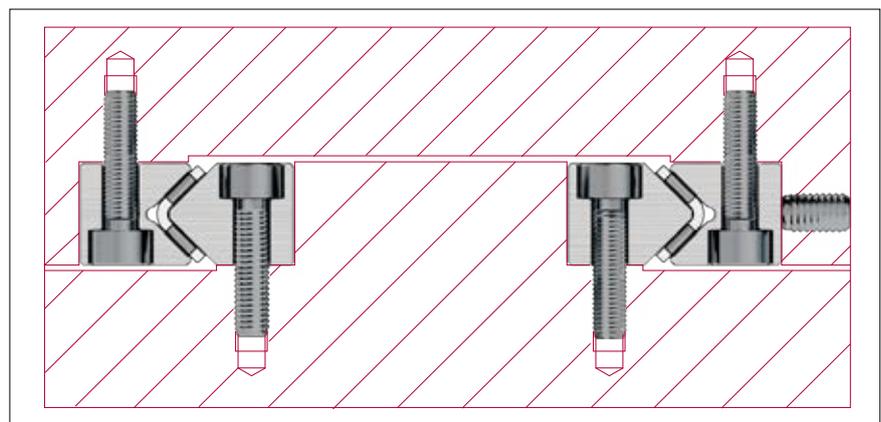
Vorteile und Eigenschaften einer geschlossenen Anordnung:

- Ermöglicht beliebige Betriebslagen, Lastrichtungen und Momentbelastungen
- Erlaubt eine kleine Führungsbasis
- Muss vorgespannt werden. Dadurch erhöht sich die Steifigkeit und die Genauigkeit

#### Beispiel mit Linearführungen von Typ R, RN oder RNG

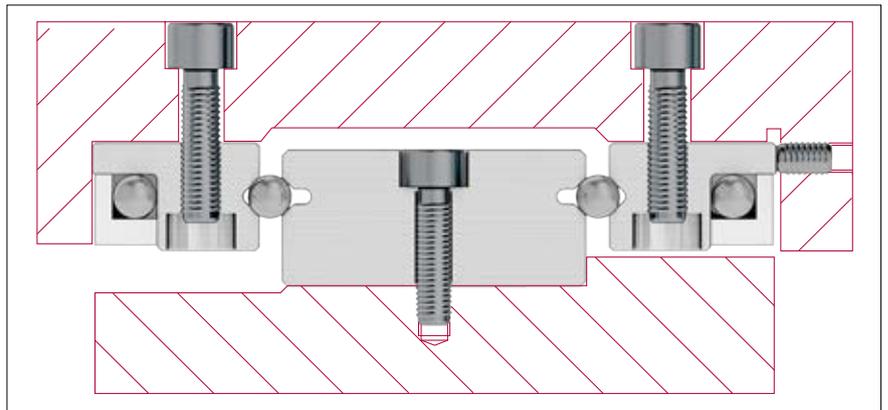


#### Beispiel mit Linearführungen von Typ N/O oder M/V

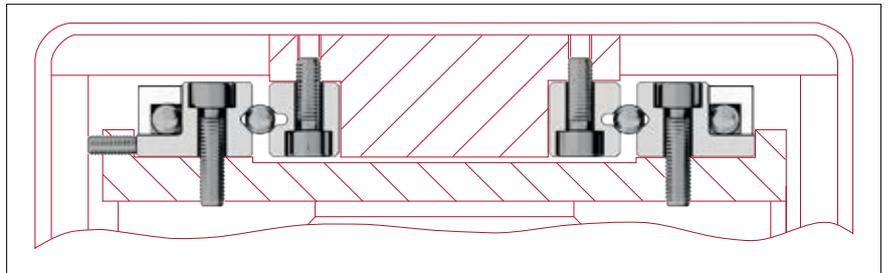


# 13 Konstruktions- und Einbaurichtlinien

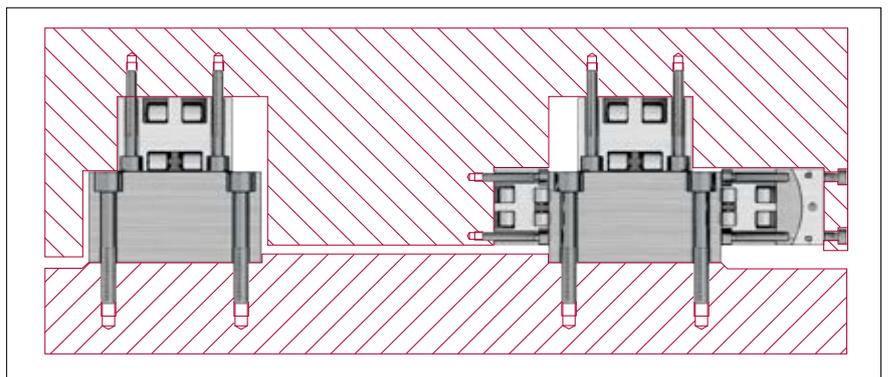
Beispiel mit Umlaufkörpern von Typ SK, SKD, SKD oder SR in Kombination mit der Doppelprismaführung RD



Beispiel mit Umlaufkörper von Typ SK und Linearführungen vom Typ R



Beispiel mit Umlaufkörper von Typ NRT und Flachführungen

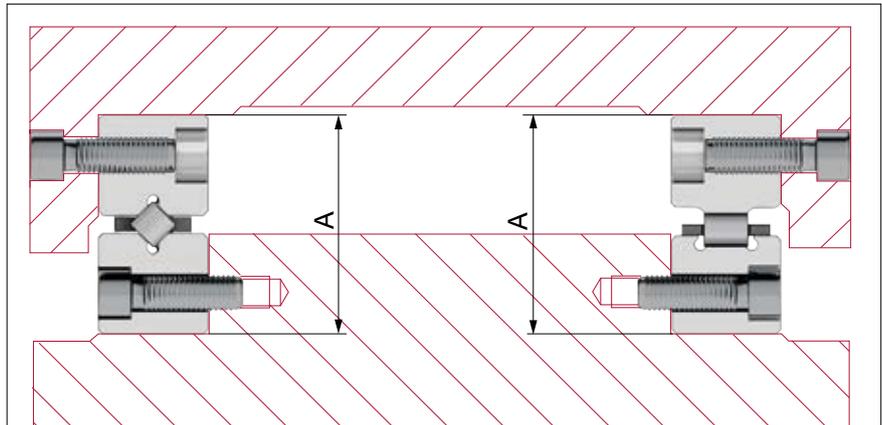


### Offene Anordnung

Die offene Anordnung ist eine Fest-/Loslagerung mit folgenden Vorteilen und Eigenschaften:

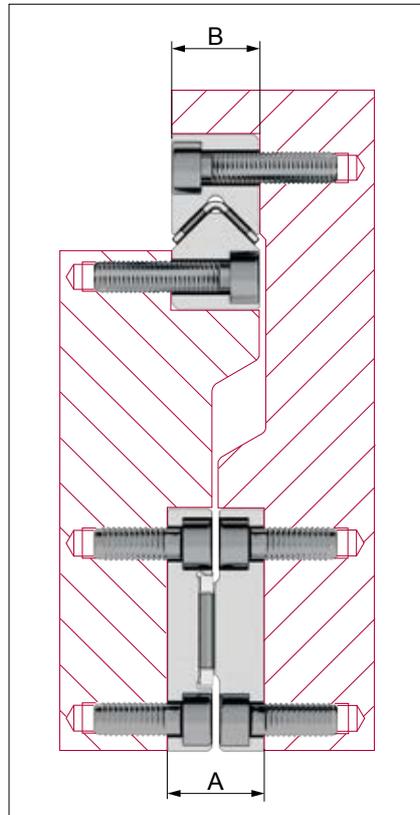
- Wird hauptsächlich eingesetzt, wenn die Last zentrisch und senkrecht auf die Führungsebene wirkt und keine Deformationen durch Verspannen der Umgebungs-konstruktion vorkommen dürfen
- Thermisch bedingte Querveränderungen lassen sich ausgleichen
- Grosse Stützweiten lassen sich einfach überbrücken
- Erfordert eine grosse Führungsbasis
- Sehr montagefreundlich, weil das Maschinenteil einfach aufgesetzt bzw. abgehoben werden kann

**Beispiel mit Linearführungen von Typ R, RN oder RNG in Kombination mit einer Flachführung. Bei offenen Anordnungen muss die Höhe A beider Führungs-paare höhenabgestimmt sein (siehe Kapitel 7.5).**

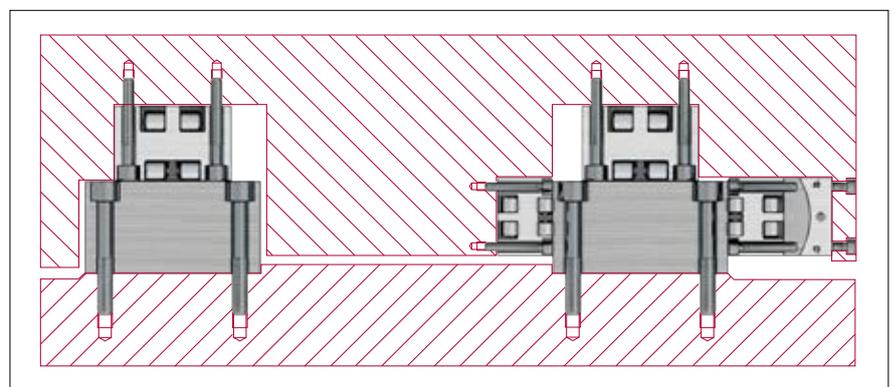


## 13 Konstruktions- und Einbaurichtlinien

Beispiel einer hängend aufgelegten Linearführung von Typ N/O oder M/V in Kombination mit einer Flachführung. Die Masse A und B müssen höhenabgestimmt sein.



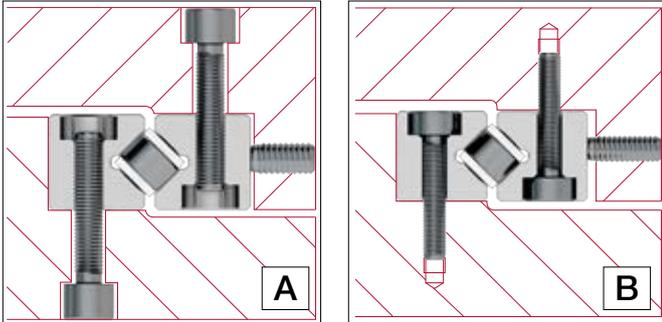
Beispiel mit Umlaufkörper von Typ NRT. Die vertikale Last wird durch höhenabgestimmte NRT getragen



## 13 Konstruktions- und Einbaurichtlinien

### 13.4 Befestigung

#### Linearführungen



#### Befestigungsvarianten

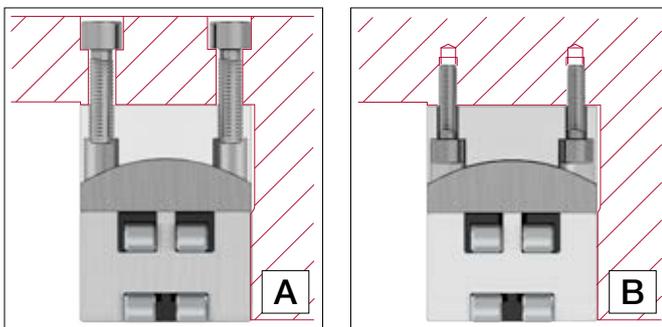
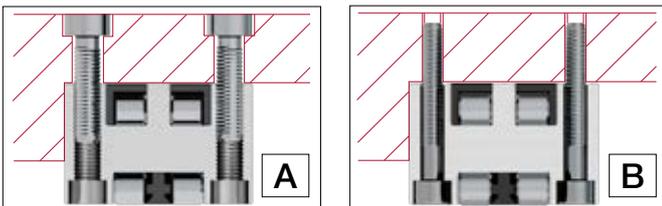
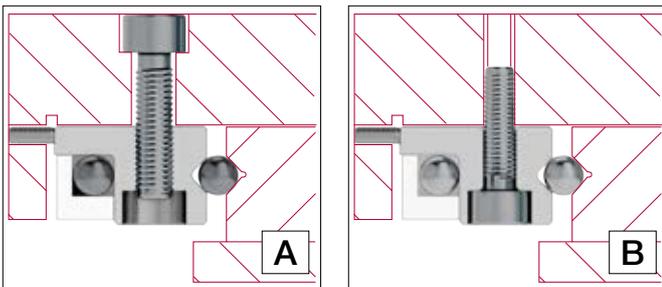
Die SCHNEEBERGER Linearführungen und Umlaufkörper können auf zwei unterschiedliche Arten an der Anschlusskonstruktion befestigt werden:

- A Verwendung der Gewindebohrung**
- B Verwendung der Durchgangslöcher**

Die **Methode A** ist zu bevorzugen, weil aufgrund der Schraubengrösse eine kräftige Befestigung möglich ist

Die **Methode B** ergibt, in Kombination mit den Befestigungsschrauben mit dünnem Schaft (siehe Kapitel 5), zusätzliche Flexibilität.

#### Umlaufkörper



## 13 Konstruktions- und Einbaurichtlinien

### 13.5 Anziehdrehmomente für Befestigungsschrauben

Die empfohlenen Anziehdrehmomente sind der Tabelle zu entnehmen. Diese Werte gelten für geölte Schrauben.

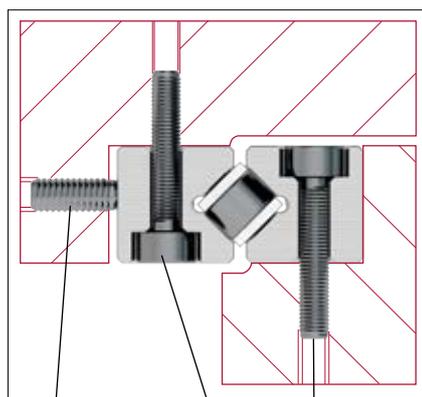
Bei Verwendung von MoS<sup>2</sup>-haltigen Fetten, kann das benötigte Drehmoment bis auf die Hälfte untenstehender Werte absinken.

#### Festigkeitsklasse 8.8

Größen	Max. Anziehdrehmoment in Ncm	
	Befestigungsschrauben DIN 912	Befestigungsschrauben mit dünnem Schaft, Typ GD oder GDN
M 2	35	28
M 2.5	73	58
M 3	128	102
M 4	290	232
M 5	575	460
M 6	990	792
M 8	2400	1920
M 10	4800	3840
M 12	8300	6640
M 14	13200	10560
M 16	20000	--

## 13 Konstruktions- und Einbaurichtlinien

### 13.6 Vorspannung



Stellschrauben

Befestigungsschrauben

Die Grösse der Vorspannung richtet sich nach dem Verwendungszweck der Führungen. Eine hohe Vorspannung ...

- ... erhöht Steifigkeit der Führung und garantiert Spielfreiheit
- ... verringert bei Momentbelastungen Höchstlasten auf die Wälzkörper
- ... erhöht den Verschiebewiderstand
- ... reduziert die Lebensdauer

Eine positive Wirkung der Vorspannung wird mit 5 % – 20 % der zulässigen Belastung C erreicht.

#### Allgemeines Vorgehen

Die Vorspannung kann mit einem Drehmomentschlüssel gleichmässig eingestellt werden. Dabei muss die Reibung zwischen Schraube und Gewindebohrung berücksichtigt werden (durch Versuche zu ermitteln).

Bei der Verwendung von **Nachstellkeilen** oder **Anpassplatten** muss die ideale Vorspannung über die elastische Gesamtverformung  $\delta_A$  (siehe Kapitel 12.5) und die Verformung der Anschlusskonstruktion ermittelt werden.

Beim Einstellen einer R-Führung mit **Käfigtyp EE** muss der Käfig zuerst etwas zusammengepresst werden, bevor die Rollen zum Anliegen kommen.

Wie eingangs erwähnt, erhöht die Vorspannung die Steifigkeit der Führung. Eine hohe Vorspannung bedingt jedoch eine stabile Anschlusskonstruktion. Andernfalls treten durch Winkelfehler ungünstige Kantenbelastungen an Rollen und Nadeln auf, was sich wiederum negativ auf die Tragfähigkeit auswirkt.

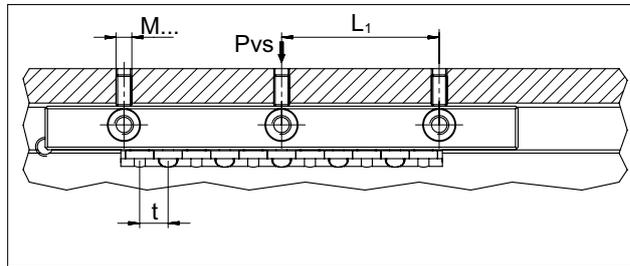
#### Vorgehen bei Linearführungen

Das spielfreie Einstellen einer Führung erfolgt normalerweise mittels **Stellschrauben**. Ein spielfreier, gleichmässiger Ablauf wird nur erreicht, wenn ausschliesslich dort zugestellt wird, wo sich der Käfig mit den Wälzkörpern befindet (siehe auch Kapitel 13.9).

Das spielfreie Einstellen einer Linearführung erfolgt normalerweise mittels **Stellschrauben**. Pro **Befestigungsschraube** muss mindestens eine **Stellschraube** vorgesehen werden, deren Gewindegrösse der **Befestigungsschraube** entsprechen sollte. Bei **überlaufenden Käfigen** sollte vorzugsweise die kürzere Schiene zugestellt werden.

# 13 Konstruktions- und Einbaurichtlinien

Berechnungsbeispiel für die Zustellkraft pro Zustellschraube (Pvs) bzw. deren Anziehdrehmomente (Mds)



**Benötigte Angaben zur Berechnung:**

- Linearführung Typ R 3 L<sub>1</sub> = 25 mm
- Rollenkäfig Typ AC 3 t = 5 mm
- C = 130 N
- Durchmesser der Zustellschraube = M4
- Faktor f (für Rollen = 1; für Kugeln /Nadeln = 2) f = 1
- Vorspannung p (2 % bis 20 % von C) p = 10 %
- Faktor a in cm (gemäss nachfolgender Tabelle)

Gewinde	Faktor a
M2	0.0238
M2.5	0.0294
M3	0.035
M4	0.0469
M5	0.058
M6	0.0699
M8	0.0926
M10	0.1152
M12	0.1378
M14	0.1591
M16	0.1811

**Berechnung der Zustellkraft pro Zustellschraube Pvs**

$$P_{vs} = L_1 / t \cdot C \cdot p / 100 \cdot f$$

$$= 25 / 5 \cdot 130 \cdot 10 / 100 \cdot 1 = 65 \text{ N}$$

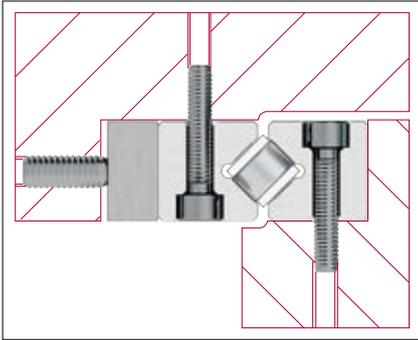
**Berechnung des Anziehdrehmoments Mds**

$$M_{ds} = P_{vs} \cdot a$$

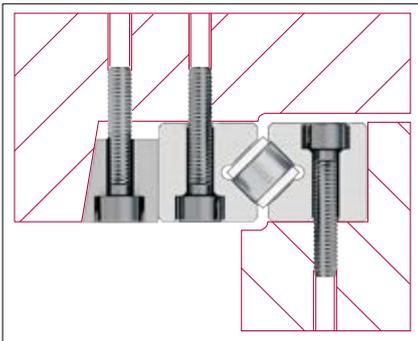
$$= 65 \cdot 0.0469 = 3.05 \text{ Ncm}$$

## 13 Konstruktions- und Einbaurichtlinien

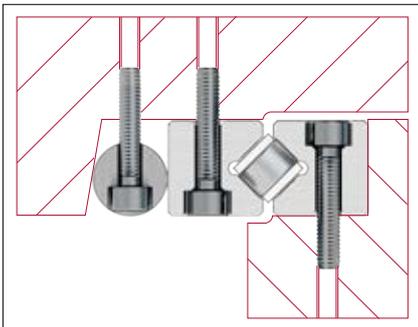
Weitere technische Möglichkeiten zum Vorspannen von Linearführungen sind:



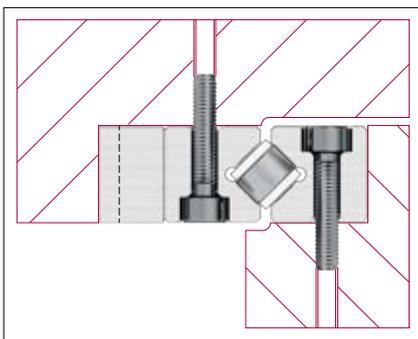
Einstellung über eine **Nachstell-Leiste**



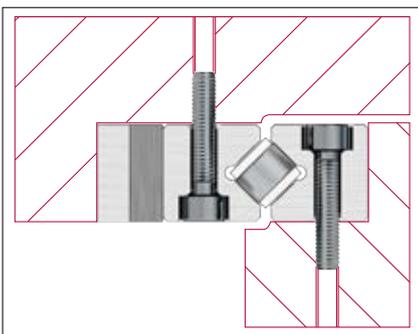
Einstellung über einen **Nachstellkeil**



Einstellung über einen **Nachstellzylinder**

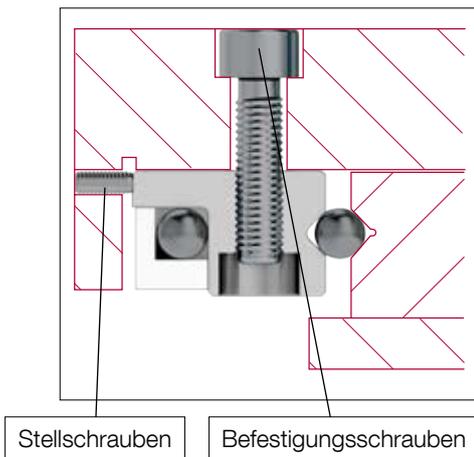


Einstellung über einen **Längskeil**



Einstellung über einen **doppelten Längskeil**

## 13 Konstruktions- und Einbaurichtlinien



### Vorgehen bei Vorspannen von Umlaufkörpern (SK, SKD, SKC und SR)

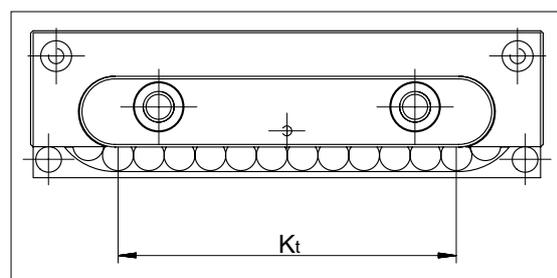
Das spielfreie Einstellen eines Umlaufkörpers erfolgt normalerweise mittels **Stellschrauben**. Pro **Befestigungsschraube** muss mindestens eine Stellschraube vorgesehen werden, deren Gewindegrösse der Befestigungsschraube entsprechen sollte.

### Berechnungsbeispiel für die Zustellkraft pro Zustellschraube (Pvs) bzw. deren Anziehdrehmomente (Mds)

Benötigte Angaben zur Berechnung:

- Umlaufkörper SK 6-100 C = 715 N
- Durchmesser der Zustellschraube = M4
- Anzahl Zustellschrauben N = 2
- Faktor f („1“ für Rolle, „2“ für Kugeln) = 2
- Vorspannung p (5 % bis 20 % von C) = 10 %
- Faktor a in cm gemäß nachfolgender Tabelle

Gewinde	Faktor a
M2	0.0238
M2.5	0.0294
M3	0.035
M4	0.0469
M5	0.058
M6	0.0699
M8	0.0926
M10	0.1152
M12	0.1378
M14	0.1591
M16	0.1811



### Berechnung der Zustellkraft pro Zustellschraube Pvs

$$P_{vs} = C / N \cdot p / 100 \cdot f$$

$$= 715 / 2 \cdot 10 / 100 \cdot 2 = 71.5 \text{ N}$$

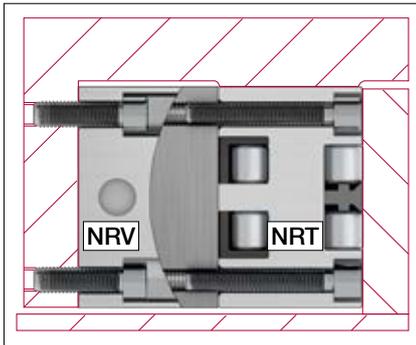
### Berechnung des Anziehdrehmoments Mds

$$M_{ds} = P_{vs} \cdot a$$

$$= 71.5 \cdot 0.0469 = 3.35 \text{ Ncm}$$

Die Zustellung muss stets innerhalb der tragenden Länge  $K_t$  erfolgen!

## 13 Konstruktions- und Einbaurichtlinien

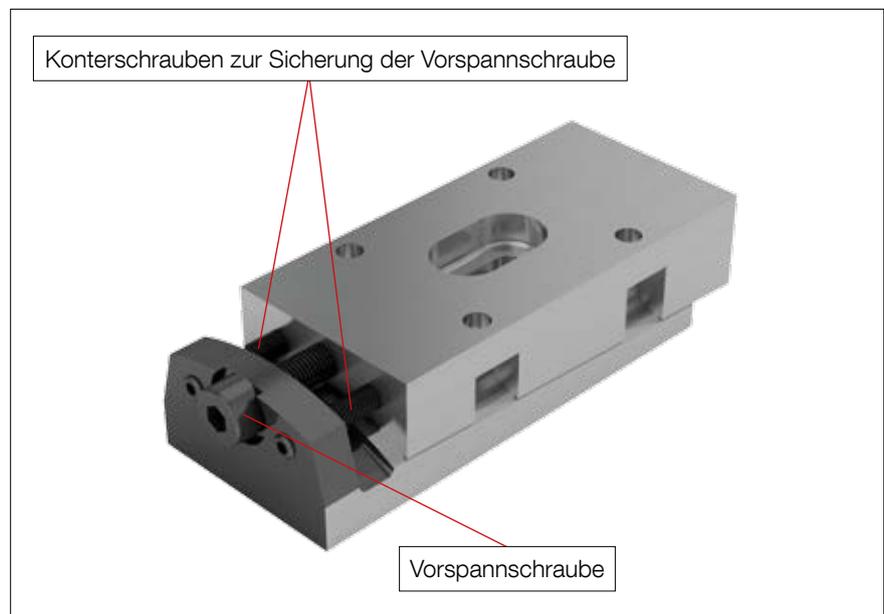


### Vorgehen bei Umlaufkörper NRT mit Vorspannkeil Typ NRV

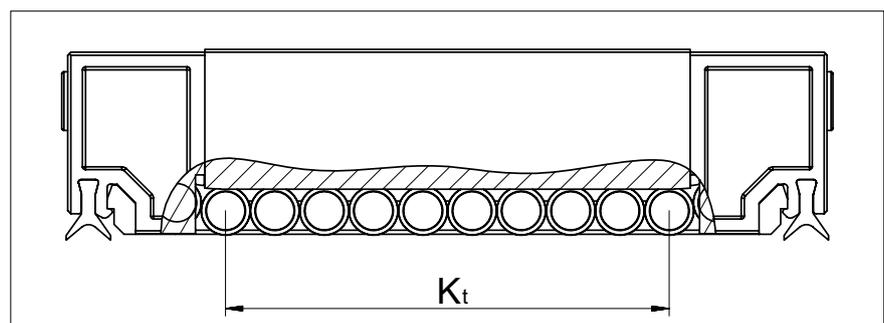
Für die Vorspannung mittels Vorspannkeil NRV gelten folgende Zustellwerte:

Typ	Grösse	Max. Verstellbereich in der Höhe (mm)	Höhendifferenz je Umdrehung der Vorspannschraube A
NRV	19077	0.35	0.0350
	26111	0.40	0.0625
	26132	0.40	0.0625
	38144	0.40	0.0750

Nach erfolgter Einstellung der Vorspannung unbedingt beide Konterschrauben abwechselnd und am Schluss mit dem gleichen Drehmoment festziehen!

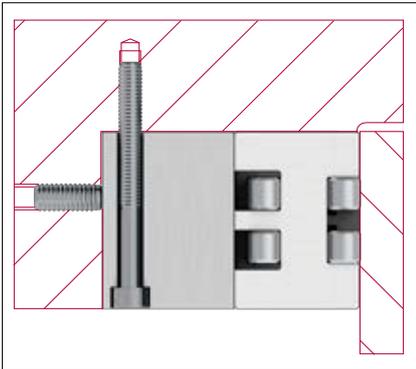


Wird ohne Vorspannkeil NRV vorgespannt ist zu beachten, dass die Zustellung stets innerhalb der tragenden Länge  $K_t$  erfolgen muss.

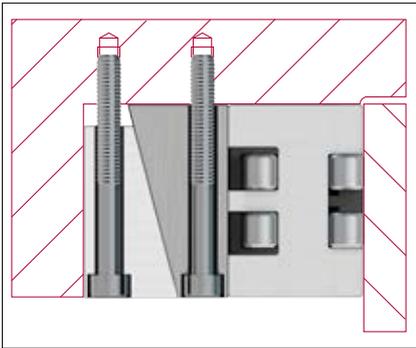


## 13 Konstruktions- und Einbaurichtlinien

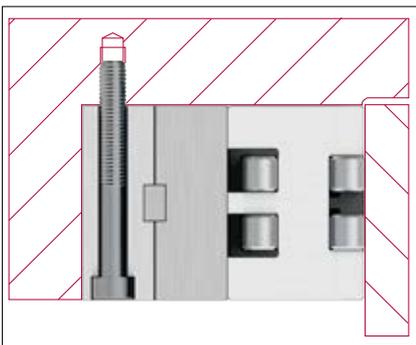
Weitere technische Möglichkeiten zum Vorspannen des NRT sind:



Einstellung über eine **Zustellplatte**



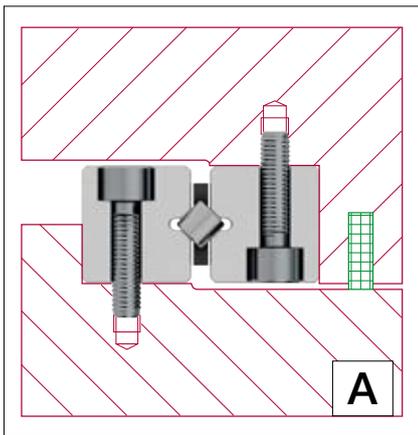
Einstellung über **Nachstellkeile**



Einstellung über einen **doppelten Längskeil**

## 13 Konstruktions- und Einbaurichtlinien

### 13.7 Abdichtung und Abdeckungen



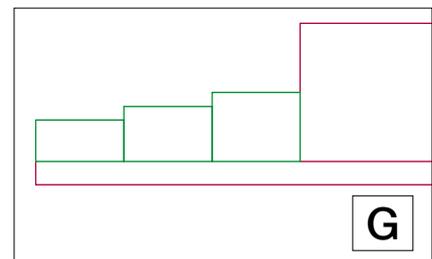
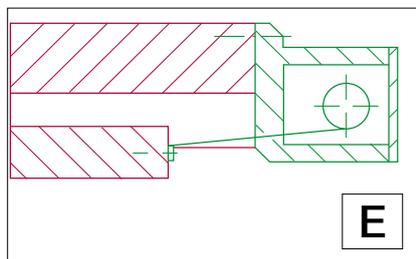
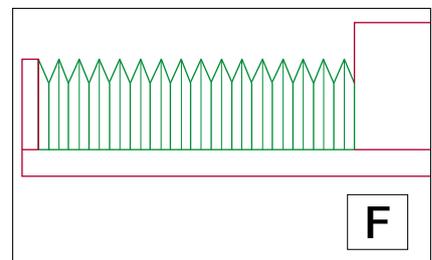
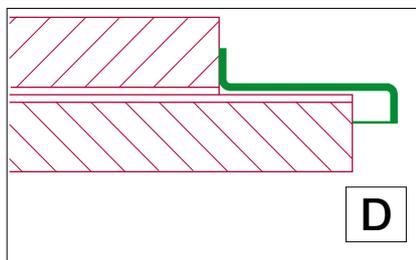
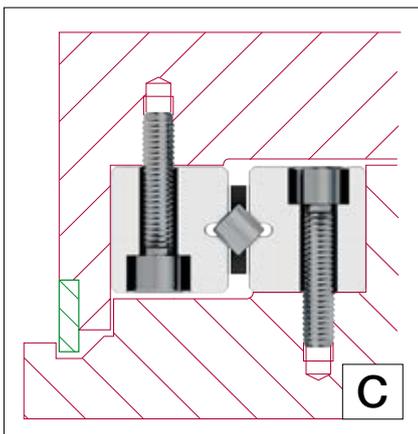
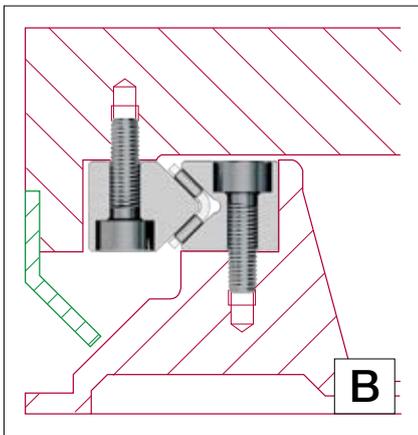
Die Art der Abdichtung bzw. Abdeckung ist für den störungsfreien Betrieb und Lebensdauer der Führungen von Bedeutung.

Wo nur wenig Schmutz vorhanden ist, genügen Abstreifer um die Laufbahnen sauber zu halten. Ihre Bremswirkung kann im Allgemeinen vernachlässigt werden. Standardmässig stehen unterschiedliche Abstreifer zur Verfügung, die in den jeweiligen Produktspezifikationen detailliert beschrieben sind.

Abdeckungen werden verwendet, wenn Gefahr für eine schädliche Verunreinigung der Führung besteht. Während Abstreifer den Schmutz nur im Bereich ihrer Bewegung von den Laufflächen schieben, bieten Abdeckungen die Möglichkeit, auch seitlich eindringenden Schmutz fernzuhalten.

Nachfolgend sind einige konstruktive Möglichkeiten aufgeführt:

- A = Abstreifer seitlich
- B = Ableiten von Spänen und Kühlmittel mittels Abdeckung
- C = Labyrinth-Dichtungen bieten einen wirksamen und wirtschaftlich vertretbaren Schutz
- D = Einfache Blechabdeckung
- E = Rollbandabdeckung
- F = Faltenbalg oben oder unten
- G = Teleskopabdeckung



## 13 Konstruktions- und Einbaurichtlinien

### 13.8 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, Beschleunigungen, Hub, Last, Einbaulage)
- Äussere Einflüsse (Temperatur, aggressive Medien oder Strahlung, Verschmutzung, Feuchtigkeit)
- Nachschmierung (Zeitraum, Menge, Verträglichkeit zu anderen Schmierstoffen)
- Verträglichkeit (mit Korrosionsschutz, mit integrierten Werkstoffen wie Kunststoffkäfigen)
- Laufbahnen (Geometrie, Oberflächenrauheit, Härte, Werkstoff, Beschichtung, Benetzbarkeit)

Technische und wirtschaftliche Überlegungen bestimmen das eingesetzte Schmiermittel und das eingesetzte Verfahren. Im Allgemeinen wird mit Wälzlagerfetten auf Lithiumseifenbasis geschmiert (legierte Fette KP2K nach DIN 51502 bzw. DIN 51825). Tropföler oder gelegentliches Ölen über Ölnippel genügen den Ansprüchen der Führungen 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).

Die Schmierstoffe werden normalerweise durch den Abstand zwischen den Linearführungen und den Umlaufkörpern eingebracht oder durch die teilweise als Standard vorhandenen Schmierlöcher oder Schmiernippel in den Umlaufkörpern. Falls dies die Konstruktion nicht zulässt (z.B. bei vertikalem Einbau), können auf Wunsch Linearführungen mit Schmierbohrungen geliefert werden. Besonders vorteilhaft sind Ölnebelschmierungen, die mit ihrem leichten Überdruck helfen, die Verschmutzung der Führungen zu verhindern. Die Zulässigkeit ist aber wegen der Umweltbelastung stark eingeschränkt. 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.

**Nachschmierintervalle** hängen von vorgängig erwähnten Betriebsbedingungen und äusseren Einflüssen ab und sind dementsprechend nicht errechenbar. Deshalb ist die Schmierstelle über einen längeren Zeitraum zu beobachten.

Erfahrungswerte zeigen, dass im Normaleinsatz ein 2- bis 5-maliges Nachschmieren, verteilt auf die rechnerische Lebensdauer, genügt.

## 13 Konstruktions- und Einbaurichtlinien

### Schmierung des Umlaufkörpers NRT

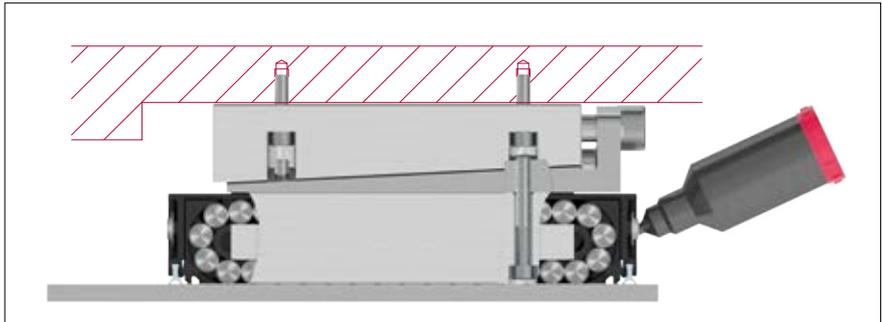
Für die Schmierung des NRT stehen drei Möglichkeiten zur Verfügung:

**Variante A:** Schmiernippel an jeder Stirnseite

**Variante B:** Schmieröffnung auf der Oberseite

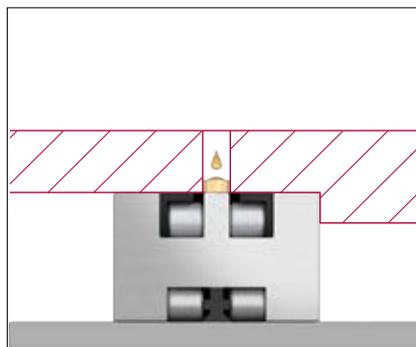
**Variante C:** Optionaler Anschluss für eine Zentralschmierung

**Variante A:** Schmierung durch die Schmiernippel

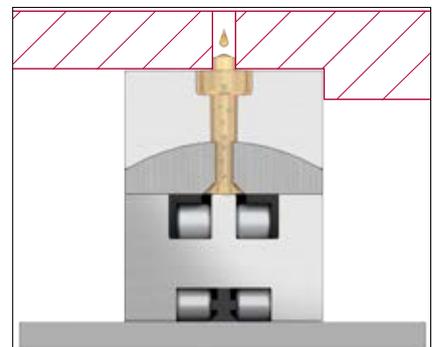


**Variante B:**

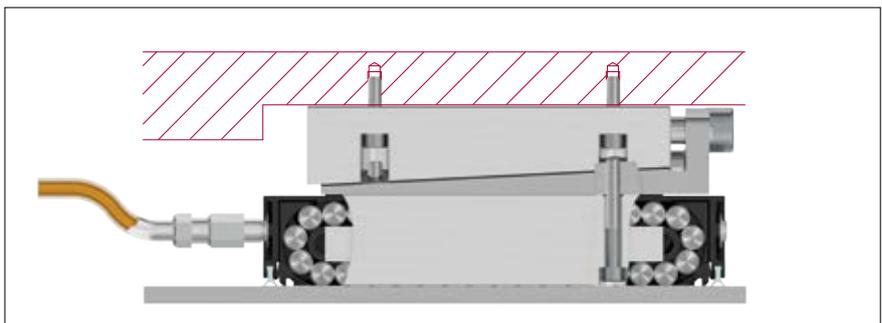
Ölführung durch die Schmieröffnung auf der Oberseite



Ölführung durch die Schmieröffnung auf der Oberseite durch den Vorspannkeil NRV



**Variante C:** Zentralschmierung (Option ZS)



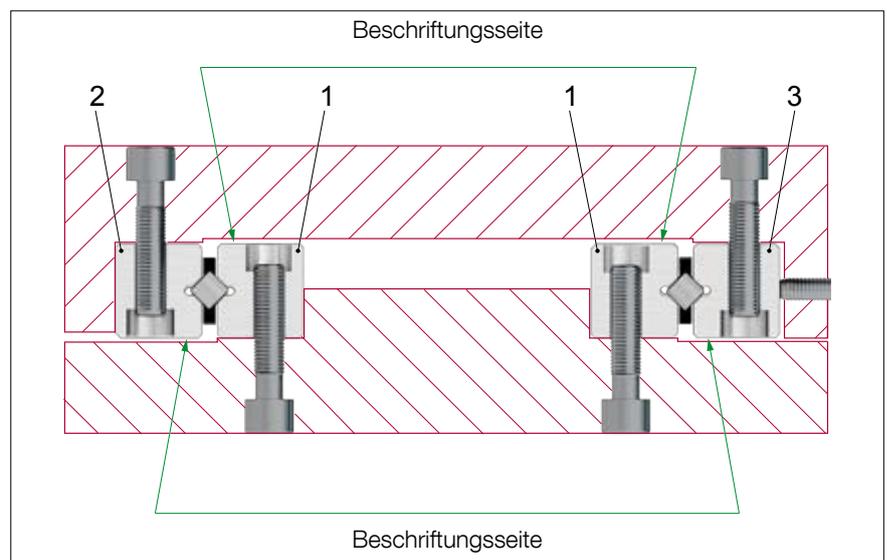
## 13 Konstruktions- und Einbaurichtlinien

### 13.9 Transport, Handhabung und Lagerung

Linearführungen und Umlaufkörper sind hochpräzise Bauteile und deshalb schonend zu behandeln. Zum Schutz vor Schäden sind sie immer in der Originalverpackung zu transportieren und bei Raumtemperatur und trockener Umgebung zu lagern.

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.

### 13.10 Montagerichtlinien



#### Linearführungen

Bei sorgfältiger, sauberer Vorbereitung und schrittweisem Vorgehen erhalten Sie auf rationelle Art und Weise ein einwandfreies Führungssystem.

Die nachfolgende Montageanleitung gilt sinngemäss für alle Arten von SCHNEEBERGER Linearführungen:

- Um eine einwandfreie Auflage für die Führungsschienen zu gewährleisten, sind Restgrate mit einem feinen Abziehstein zu entfernen.
- Vor dem Einbau sind die Linearführungen und Auflageflächen sauber zu reinigen. Durch anschliessendes leichtes Einölen werden diese vor Folgeschäden geschützt.

**Tipps bei langen oder mehrteiligen Führungsschienen:**

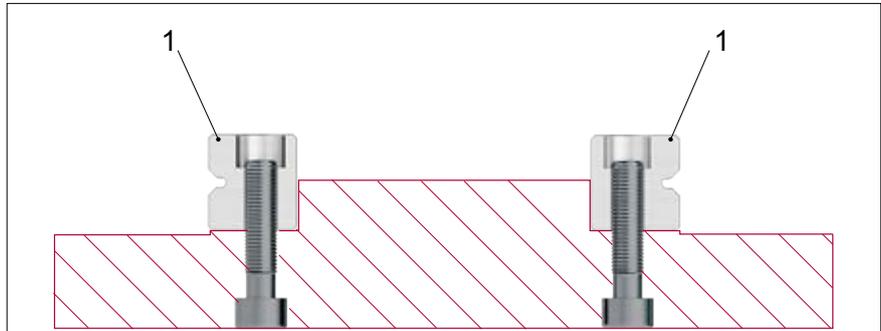
Aufgrund der Bohrungstoleranzen der Schienen sollten die Befestigungslöcher in den Auflageflächen gemäss den Löchern der Linearführungen gebohrt werden.

Durch Verwendung von Befestigungsschrauben mit dünnem Schaft können zudem Differenzen in den Lochabständen ausgeglichen werden (siehe Kapitel 5)

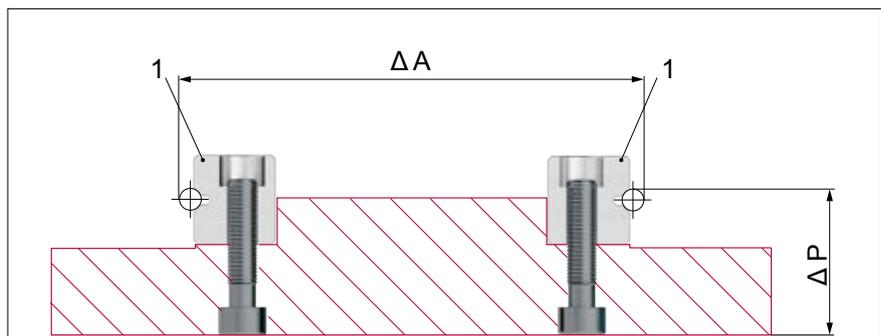
- Die beschriftete Seite der Führungsschiene darf nicht als Auflagefläche benutzt werden!

## 13 Konstruktions- und Einbaurichtlinien

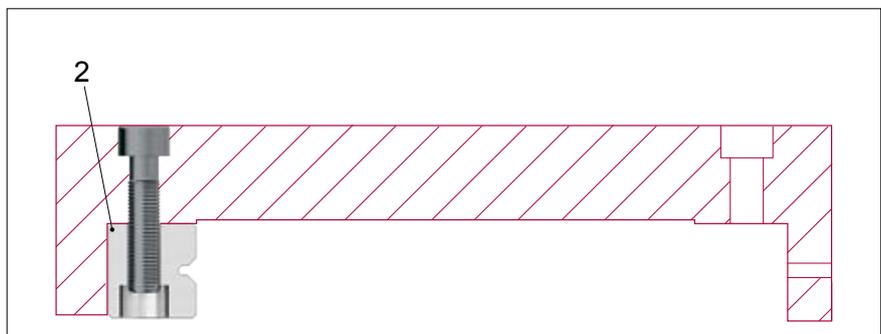
- Das feste Linearführungspaar (1) wird mit einem geeigneten Spannelement gegen die Auflagen gedrückt und die Befestigungsschrauben festgezogen (Drehmomentschlüssel verwenden! Anziehdrehmomente siehe Kap. 13.5.)



- Die Parallelität  $\Delta A$  und  $\Delta P$  kontrollieren. Die gemessenen Parallelitäten müssen innerhalb der Toleranzen der Linearführung liegen (siehe Kapitel 7.1)

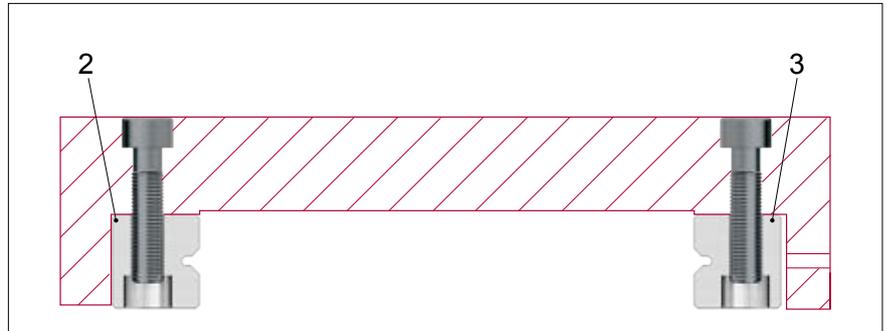


- Die feste Schiene (2) des Gegenpaares montieren.

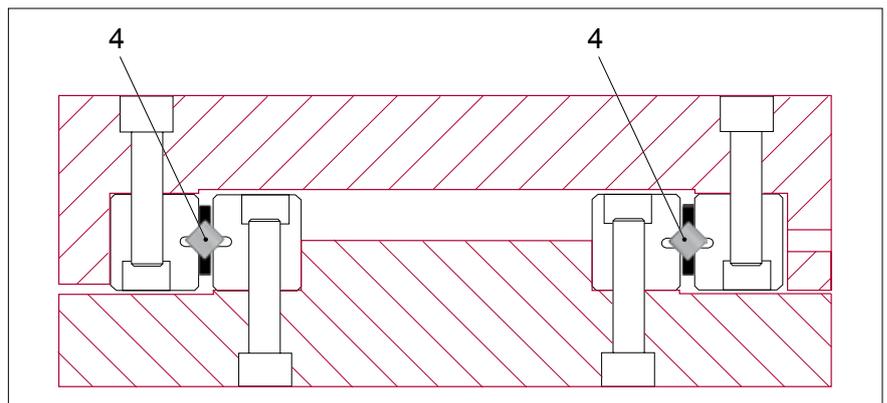


## 13 Konstruktions- und Einbaurichtlinien

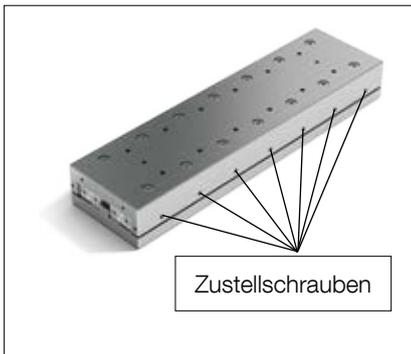
- Die Schiene (3) montieren und dabei die Befestigungsschrauben nur leicht anziehen.
- Schmieren (siehe Kapitel 13.8)



- Die Käfige (4) einschieben und positionieren. Danach die Führungsschienen vorspannen (siehe Folgeseite).

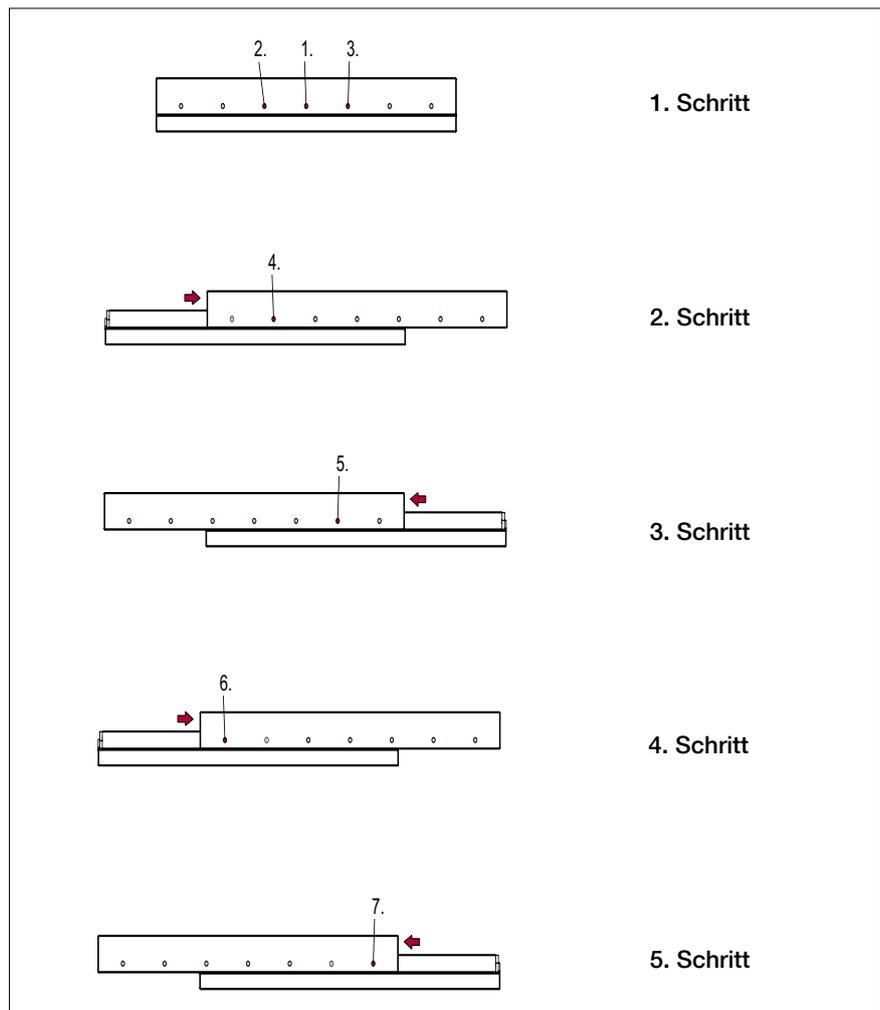


## 13 Konstruktions- und Einbaurichtlinien

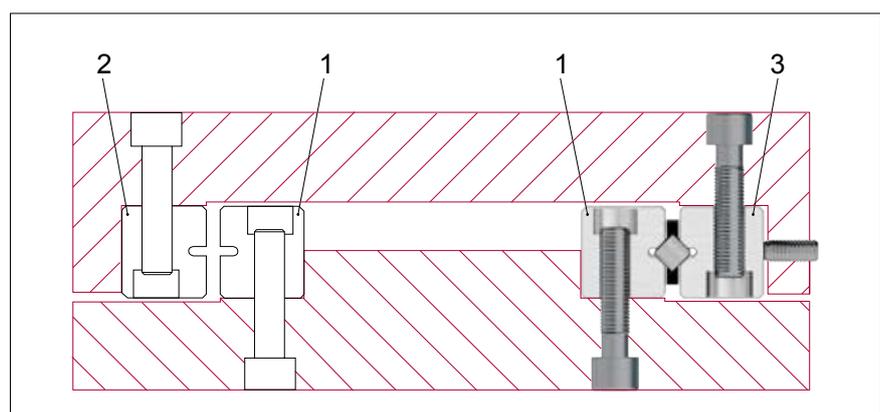


- Linearführung spielfrei einstellen bzw. vorspannen (siehe Kapitel 13.6).

Das Aufbringen der Vorspannung über die Zustellschrauben soll von der Schienenmitte nach aussen in folgenden Schritten ausgeführt werden (die Reihenfolge ist den Ziffern zu entnehmen):



- Die Befestigungsschrauben der Schiene (3) festziehen.
- Die Endstücke montieren



# 14 Bestellbezeichnungen

## Beispiele für Linearführungen



Beispiel 1	Anzahl	Typ und Grösse	Länge in mm	Optionen
Führungsschienen	80	RNG 6	- 300	-SSQ-KS-RF
Käfig	40	KBS 6 x 20*		
Beispiel 2	Anzahl	Typ und Grösse	Länge in mm	Optionen
Führungsschienen	20	R 9	- 800	
Führungsschienen	20	R 9	- 600	-EG
Käfig	20	AC 9 x 22*		
Endstück	40	GC 9		

\* entspricht der Anzahl Wälzkörper

Bemerkung: Bei den Käfigtypen EE, HW und SHW muss die Käfiglänge in mm angegeben werden! (z.Bsp. SHW 20 x 155 mm)

## Beispiel Umlaufkörper



	Anzahl	Typ und Grösse	Optionen
Umlaufkörper	150	NRT 26111	-GP
Vorspannkeil	150	NRV 26111	



## SCHNEEBERGER VERTRETUNGEN

### EUROPA

#### BOSNIEN-HERZEGOWINA/SLOWENIEN/ SERBIEN/MONTENEGRO

Haberkorn ULMER d.o.o.  
Vodovodna ul. 7  
2000 Maribor  
Tel. +386 232 067 10  
Fax +386 232 067 30  
E-Mail: info@haberkorn.si

#### BULGARIEN

Atlas Technik EOOD  
Hippodroma, Bl. 139B, Eing. A, App. 6  
1612 Sofia, PB 51  
Bulgarien  
Tel. +359 285 976 81  
Fax +359 285 976 81  
Mobil +359 885 232 595  
E-Mail: al\_popoff@techno-link.com

#### DÄNEMARK

HERSTAD + PIPER A/S  
Jernholmen 48c  
2650 Hvidovre  
Tel. +45 367 740 00  
Fax +45 367 777 40  
E-Mail: mail@herstad-piper.dk

#### DEUTSCHLAND, BOSNIEN-HERZEGOWINA/ KROATIEN/SERBIEN/SLOWENIEN

BGP-Blazevic Geradlinige Präzisionstechnik  
Stipo Blazevic  
Hochstiftstrasse 31  
93055 Regensburg  
Tel. +49 941 569 996 20  
Fax +49 941 569 950 97  
Mobil +49 151 401 126 25  
E-Mail: info@bgp-blazevic.de

#### FINNLAND

EIE Maskin OY  
PL, 80 Asematie 1  
10601 Tammissaari  
Tel. +358 192 239 100  
Fax +358 192 239 199  
E-Mail: info@eie.fi

#### FRANKREICH

Axmo Précision  
ZL de la Moinerie  
Rue du Roussillon  
91222 Brétigny sur Orge  
Tel. +33 160 849 075  
Fax +33 160 853 155  
E-Mail: info@axmo.fr

#### GROSSBRITANNIEN

LG Motion Ltd.  
Unit 1 Telford Road  
Houndmills Estate, Basingstoke  
Hampshire RG21 6YU  
Tel. +44 012 563 656 00  
Fax +44 012 563 656 45  
E-Mail: info@lg-motion.co.uk

#### ITALIEN

Nadella S.r.l.  
Via Melette, 16  
20128 Milano  
Tel. +39 022 709 329 7  
Fax +39 022 551 768  
E-Mail: customer.service@nadella.it

#### KROATIEN

Haberkorn Ulmer CRO d.o.o.  
10431 Sveta Nedelja  
Tel. +385 133 358 70  
Fax. +385 133 739 02  
E-Mail: info@haberkorn.hr

#### NORWEGEN

Elmeko AS (s. EIE Maskin)  
Tvetenveien 164  
0671 Oslo  
Tel. +47 675 722 70  
Fax +47 675 722 80  
E-Mail: elmeko@elmeko.no

### EUROPA

#### ÖSTERREICH

Standorte von  
Haberkorn Ulmer GmbH  
Antriebstechnik in:

1030 Wien  
Tel. +43 174 074 - 0  
Fax +43 174 074 - 99  
info.wien@haberkorn.com

6961 Wolfurt  
Tel. +43 557 46 95 - 0  
Fax +43 557 46 95 - 99  
E-Mail: info.wolfurt@haberkorn.com

6063 Innsbruck  
Tel. +43 512 244 00 - 0  
Fax +43 512 244 00 - 99  
E-Mail: info.innsbruck@haberkorn.com

4060 Leonding  
Tel. +43 722 96 87 - 0  
Fax +43 722 96 87 - 99  
E-Mail: info.leonding@haberkorn.com

9500 Villach  
Tel. +43 424 242 038 - 0  
Fax +43 424 242 038 - 99  
E-Mail: info.villach@haberkorn.com

8055 Graz  
Tel. +43 316 287 082 - 0  
Fax +43 316 287 082 - 99  
E-Mail: info.graz@haberkorn.com

#### POLEN

TECHNIKA LINIOWA  
Rollico Rolling Components  
Ul. Cegielniana 21  
42-700 Lubliniec  
Tel. +48 343 510 430  
Fax +48 343 510 431  
E-Mail: rollico@rollico.com

#### RUMÄNIEN

Meximpex SRL  
4, Burebista Blvd.,  
bl. D13 sc. A et 2 ap. 9-10  
031108 Bucharest  
Tel. +40 213 166 843 /44  
Fax +40 213 166 846  
E-Mail: office@meximpex.ro

#### SCHWEDEN

EIE Maskin AB  
Box 13031  
40251 Goeteborg  
Tel. +46 317 074 80 0  
Fax +46 311 952 55  
E-Mail: eie@eie.se

#### SLOWAKEI

KBM, s.r.o.  
Juraj Hajovsky  
Zitná 13  
010 04 Zilina  
Tel. +421 417 070 324  
Fax +421 417 070 333  
Mobil +421 090 585 1465  
E-Mail: jhajovsky@kbn.sk

#### TÜRKEI

Birlik Rulman (Paz.ltd.sti.)  
Mumhane Cad. No: 16  
80030 Karakoy-Istanbul  
Tel. +90 212 249 54 95  
Fax +90 212 244 21 40  
E-Mail: birlik@birlikrulman.com

### AUSTRALIEN/NEUSEELAND

RJM Engineering Supplies  
Tamar Street 13  
VIC 3134 Ringwood  
Tel. +61 398 794 881  
Fax +61 398 793 700  
E-Mail: rjmeng@rjmeng.com.au

### ASIEN

#### TAIWAN / Republik von China

Ever Bright Precison Ltd.  
1 F,nr.52  
Lane 10 Chi-hu Road  
114 Taipei  
Tel. +886 226 595 586  
Fax +886 226 595 587  
E-Mail: sales@everbright.com.tw

#### KOREA

Intech Automation Inc.  
1-1108, Ace Hitech City  
55-20 Mullae-Dong 3-Ga  
Youngdeungpo-Ku  
150-972 Seoul  
  
Tel. +82 2 3439 0070 - 4  
Fax +82 2 3439 0080  
E-Mail: intech@intechautomation.co.kr

LuBo Industries, Inc.  
#7-9,Songdo-dong,  
Yeonsu-gu  
Incheon, Korea  
(Namdong Ind, Zone 71B-13L)  
Tel. +82 327 220 243  
Fax +82 327 220 198  
E-Mail: vf3510@jedainc.com

#### SÜDAFRIKA

Fischli & Fuhrmann Ltd.  
P.O Box 253  
1600 Isando Transvaal  
Tel. +27 119 745 571  
Fax +27 119 745 574  
E-Mail: info@fifu.co.za

#### SÜDAMERIKA

Ibatech Tecnologia Ltda.  
Av. Amazonas, 976  
90240 542 Porto Alegre RS  
Brazil  
Tel. +55 513 337 14 81  
Fax +55 513 337 52 65  
E-Mail: ibacorp@iba-corp.com

## PROSPEKTE

- AUTOMATION
- FIRMENBROSCHÜRE
- KUNDENSPEZIFISCHE FÜHRUNGEN
- LINEARFÜHRUNGEN UND UMLAUFKÖRPER
- LINEARTISCHE
- MINERALGUSS SCHNEEBERGER
- MINIRAIL Miniaturführung
- MINISCALE Miniaturführungen mit integriertem Wegmesssystem
- MINISLIDE Mikrorolltische
- MONORAIL UND AMS Profilschienen-Führungen mit integriertem Wegmesssystem
- MONORAIL UND AMS Applikationskatalog
- POSITIONIERSYSTEME
- ZAHNSTANGEN



## SCHNEEBERGER GESELLSCHAFTEN

### SCHWEIZ

SCHNEEBERGER AG  
St. Urbanstrasse 12  
4914 Roggwil/BE

Tel. +41 62 918 41 11  
Fax +41 62 918 41 00

E-Mail:  
info-ch@schneeberger.com

### JAPAN

Nippon SCHNEEBERGER K.K.  
Shimouma Miyagawa Bld 4F  
1-49-12 Shimouma, Setagaya-ku  
154-0002 Tokyo

Tel. +81 3 5779 7339  
Fax +81 3 3487 6010

E-Mail:  
info-j@schneeberger.com

### JAPAN

日本シュネーベルガー株式会社  
〒154-0002  
東京都世田谷区下馬1-49-12  
下馬MIYAGAWAビル  
1階(ショールーム) 4階(営業部)

電話 03 5779 7339  
ファクス 03 3487 6010

E-Mail:  
info-j@schneeberger.com

### DEUTSCHLAND

SCHNEEBERGER GmbH  
Gräfenau  
75339 Höfen/Enz

Tel. +49 7081 782 0  
Fax +49 7081 782 124

E-Mail:  
info-d@schneeberger.com

### CHINA

SCHNEEBERGER (Shanghai) Co., Ltd.  
Rm 606, Shang Gao International  
Building  
No. 137 XianXia Road  
200051 Shanghai

Tel. +86 21 6209 0027  
Fax +86 21 6209 0102

E-Mail:  
info-cn@schneeberger.com

### CHINA

施耐博格 (上海) 传动技术有限公司  
上海市长宁区  
仙霞路137号盛高国际大厦606室, 上海 200051

电话 +86 21 6209 0027  
传真 +86 21 6209 0102

邮箱:  
info-cn@schneeberger.com

### ITALIEN

SCHNEEBERGER S.r.l.  
Via Soldani 10  
21021 Angera (VA)

Tel. +39 0331 93 20 10  
Fax +39 0331 93 16 55

E-Mail:  
info-i@schneeberger.com

### KOREA

SCHNEEBERGER Korea LTD  
POSCO Center Bldg  
West Tower 11<sup>th</sup> FL  
892 Daech 4-Dong  
Kangnam-gu  
135-777 Seoul

Tel. +82 2 559 073 5  
Fax +82 2 442 297 1

E-Mail:  
info-kr@schneeberger.com

### KOREA

슈니베르코리아 유한회사  
서울특별시 강남구 대치4동  
892 포스코센터빌딩 서관 11층  
1134호

전화 +82 2 559 073 5  
팩스 +82 2 442 297 1

이메일:  
info-kr@schneeberger.com

### USA

SCHNEEBERGER Inc.  
11 DeAngelo Drive  
Bedford, MA 01730

Tel. +1 781 271 01 40  
Fax +1 781 275 47 49

E-Mail:  
info-usa@schneeberger.com

### SINGAPUR

SCHNEEBERGER LINEAR  
TECHNOLOGY PTE. Ltd.  
160 Paya Lebar Road, #05-04  
Orion Industrial Building  
409022 Singapur

Tel. + 65 6841 2385  
Fax + 65 6841 3408

E-Mail:  
info-sg@schneeberger.com

### INDIEN

SCHNEEBERGER India Private Limited  
404, 4th Floor, Satra Plaza  
Palm Beach Road, Sector 19D  
Vashi, New Mumbai 400 703

Tel. +91 22 6461 0646  
+91 22 6461 1756

E-Mail:  
info-in@schneeberger.com

## SCHNEEBERGER MINERALGUSSTECHNIK

### TSSCHECHISCHE REPUBLIK

SCHNEEBERGER  
Mineralgusstechnik s.r.o  
Prumyslový park 32/20  
350 02 Cheb – Dolní Dvory

Tel. +420 354 400 941  
Fax +420 354 400 940

E-Mail:  
info-mineralguss@schneeberger.com

### CHINA

SCHNEEBERGER Changzhou  
Precision Systems Co. Ltd.  
137 Hanjiang Road  
Changzhou New district  
213000 Changzhou, Jiangsu

Tel. +86 519 8988 3938  
Fax +86 519 8988 5115

E-Mail:  
info-mineralcasting@schneeberger.com

### CHINA

施耐博格 (常州) 测试系统有限公司  
汉江路137, 常州新区, 常州213022

电话 +86 519 8988 3938  
传真 +86 519 8988 5115

邮箱:  
info-mineralcasting@schneeberger.com

## SCHNEEBERGER VERTRIEBSBÜROS

### ÖSTERREICH

Mobil +43 676 935 1035

E-Mail:  
info-a@schneeberger.com

### ISRAEL

Mobil +972 5 0551 7920

E-Mail:  
info-il@schneeberger.com

### BENELUX

Mobil +31 6 5326 3929

E-Mail:  
info-nl@schneeberger.com

### POLEN, SLOWAKEI, TSSCHECHISCHE REPUBLIK

Mobil +420 6 0278 4077

E-Mail:  
info-cz@schneeberger.com

### DÄNEMARK, SCHWEDEN

Mobil +31 6 5326 3929

E-Mail:  
info-nl@schneeberger.com

### RUSSLAND, WEISS- RUSSLAND, UKRAINE

Mobil +7 985 960 85 53  
Mobil +38 050 407 6789  
Mobil +37 529 860 0410

E-Mail:  
info-ru@schneeberger.com

### FRANKREICH

Mobil +33 6 0941 6269

E-Mail:  
info-f@schneeberger.com

### SPANIEN, PORTUGAL

Mobil +34 629 918 302

E-Mail:  
info-es@schneeberger.com

### GROSSBRITANNIEN

Mobil +44 77 8814 5645

E-Mail:  
info-uk@schneeberger.com

