



DATENBLATT KREUZROLLENFÜHRUNGEN TYP RSD



Unser Stammsitz in Dedemsvaart, Niederlande



PM steht für High-End-Lagertechnik und individuelle mechatronische Systeme. Dank vollständiger vertikaler Integration – von Entwicklung über Fertigung bis Qualifizierung, erhalten Sie alles aus einer Hand.



VORWORT

Seit 1966 entwickelt und fertigt PM innovative, hochwertige Präzisions-Linearführungen und Lineartische in unseren Forschungs- und Produktionsstätten in den Niederlanden. Unser Schwerpunkt liegt auf der Entwicklung von Lösungen, die den individuellen Anforderungen verschiedener Branchen gerecht werden. Als zuverlässiger Partner von Hunderten weltweit führender Industrieunternehmen beliefern wir Kunden aus den Bereichen Halbleitertechnik, Medizintechnik, Messtechnik, Industrieautomatisierung, Raumfahrt und Verteidigung.

PRÄZISION UND QUALITÄT

Die hohe Qualität der Produkte erfordert spezielle Fertigungsstätten. Für die Fertigung unserer Längsführungen wurden speziell für diesen Zweck geeignete Gebäude mit besonderen Maßnahmen zur Temperaturstabilisierung und Schwingungsisolierung errichtet. Auch die notwendigen Maschinen hat PM weiter entwickelt. Unsere hochpräzisen Produkte genügen höchsten Qualitätsansprüchen und genießen weltweit einen exzellenten Ruf in modernsten Industrien.

NEXT-GENERATION PRODUKTE

Bei PM integrieren wir kontinuierlich die neuesten Technologien, um die Leistung und Funktionalität unseres bestehenden Produktportfolios zu steigern.

Unsere Kunden schätzen PM für die Fähigkeit, Lösungen zu entwickeln, die maximale Leistung selbst in den platzkritischsten Anwendungen bieten. Durch kontinuierliche Innovation und Weiterentwicklung heben wir bewährte Designs auf ein neues Niveau und setzen neue Maßstäbe in der Präzisionsbewegungstechnik.

Beispiele hierfür sind folgenden Produkte:

Gonioführungen: Ermöglichen präzise Drehbewegungen. Erhältlich mit Kreuzrollen- oder Kugelhäufigen und Käfigzangssteuerung. Geeignet für kleine Winkelbewegungen.

Miniatur-Lineartisch MSR: Eine kompakter Schlitte für hohe Tragfähigkeit auf engstem Raum. Es ist mit integrierten Kreuzrollenführungen und einer Käfigzangssteuerung ausgestattet. Der Miniatur-Lineartisch besteht vollständig aus Edelstahl.

KUNDENSPEZIFISCH

Neben hochwertigen Standardprodukten entwickeln und fertigen wir Linearführungen und Positioniersysteme, die auf die anwendungsspezifischen Anforderungen der Kunden zugeschnitten sind. PM kombiniert neuestes Know-how aus der eigenen F&E-Abteilung mit Fortschritten in der Fertigungstechnologie sowie Praxiserfahrungen aus dem industriellen Einsatz von Präzisionsanwendungen.

In den vergangenen 55 Jahren hat PM seine Präsenz kontinuierlich ausgebaut und betreut heute einen weltweiten Kundenstamm. Unsere erfahrenen, mehrsprachigen Ingenieur- und Vertriebsteams stehen bereit, um gemeinsam mit Ihnen anspruchsvolle Projekte zu realisieren. Die technischen Daten in diesem Katalog basieren auf der Genauigkeitsklasse Q8 (ohne Suffix). Für höhere Genauigkeitsklassen wenden Sie sich bitte an unsere Produktexperten, um Ihre Anforderungen zu besprechen.



Dieser Katalog ist das Ergebnis einer umfassenden Überarbeitung der vorherigen Ausgabe. Er spiegelt die neuesten Fortschritte in der Technologie von Linearführungen sowie Erkenntnisse aus Industrieanwendungen wider. Alle Informationen aus früheren Ausgaben, die nicht mit den Daten dieser aktuellen Ausgabe übereinstimmen, sind daher ungültig. Aufgrund der kontinuierlichen Weiterentwicklung unseres Produktsortiments behalten wir uns das Recht vor, Änderungen ohne vorherige Ankündigung vorzunehmen.

Copyright Januar 2026.



PRODUKTÜBERSICHT

Längsführungen mit begrenzten Hublängen von PM sind mechanische Komponenten, die weltweit in Anlagen zum Einsatz kommen. Anforderungen an diese Komponenten sind Langzeitpräzision bei Linearbewegungen, geringe Reibung und hohe Steifigkeit. Unsere verschiedenen Modelle bieten spezifische Eigenschaften in den Bereichen Belastbarkeit, Hublänge, Genauigkeit und Größe.

Durch die Möglichkeit, Längsführungen als einzelne Komponenten zu bestellen, haben Sie die Freiheit, nach Ihren eigenen Anforderungen zu konstruieren. Wenn Sie Längsführungen als Führungssatz bestellen, erhalten Sie global standardisierte, einbaufertige Sätze. Hierfür verwenden wir standardisierte Belastungs- und Hublängen spezifikationen.

Seit 1966 prägen wir als führendes Unternehmen mit langjähriger Erfahrung die Herstellung qualitativ hochwertiger Längsführungen. Innovationen aus den Bereichen Forschung und Entwicklung, Engineering und Fertigung werden kontinuierlich bei neuen und bestehenden Modellen angewendet. PM strebt nach den höchsten Qualitäts- und Leistungsstandards.

Sonderausführungen werden nach Ihren Spezifikationen ausgelegt und gefertigt.

1. LÄNGSFÜHRUNG TYP RSD

- Ausgestattet mit Kugeln oder Kreuzrollenkäfigen
- Für leichte bis mittlere Belastung
- Baugröße 1,5 - 24 mm
- Längen von 20 - 1400 mm
- Als Set lieferbar, siehe Seite 41



2. LÄNGSFÜHRUNG TYP RSDE

- Ausgestattet mit Kreuzrollenkäfigen Größe 3 - 9 mm
- Für mittlere bis hohe Belastungen
- Für Präzisionsanwendungen
- Optional mit Käfigzwangssteuerung lieferbar
- Als Set lieferbar, siehe Seite 57



3. LÄNGSFÜHRUNG TYP RNG

- Ausgestattet mit Kreuzrollenkäfigen
- Kompakte Bauform mit hohen Tragzahlen
- Baugröße 4 und 6 mm
- Optional mit Käfigzwangssteuerung lieferbar
- Als Set lieferbar, siehe Seite 67



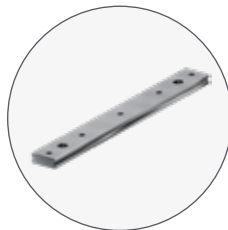
4. LÄNGSFÜHRUNG TYP N/O UND M/V

- Ausgestattet mit Nadelrollenkäfigen
- Höchste Belastbarkeit und Steifigkeit
- Längen 100 - 1200 mm
- Optional mit Käfigzwangssteuerung lieferbar



5. DOPPELSEITIGE SCHIENE TYP DS

- Kompakte Bauform
- Kombinierbar mit Linearlagern Typ RSD und Umlenkkörpern UK und UR
- Lieferbar in Baugrößen 2 - 15 mm
- Längen bis 1400 mm



6. UMLENKKÖRPER TYP UK UND UR

- Für unbegrenzte Hübe
- Geringe Bauhöhe und raumsparend
- Lieferbar mit Kugeln (UK) oder Kreuzrollen (UR)
- Lieferbar in Baugrößen 2 - 15 mm





TECHNISCHE DATEN

ALLGEMEIN

Das Sortiment an Längsführungen und reibungsarmen Rolltischen für begrenzte Hübe ist in verschiedenen Varianten und Standardlängen verfügbar. Die Auswahl an Größen (Querschnitte) und Längen deckt alle Belastungsbereiche ab und ermöglicht es dem Techniker, die häufigsten Probleme bei Linearbewegungen durch reibungsarme Bewegungen, frei von Spiel und mit einstellbarer Vorspannung, zu lösen. Dank dieser Eigenschaften sind Längsführungen von PM nahezu verschleißfrei und erfordern nur geringe Schmierung und Wartung, abhängig von den Einsatzbedingungen.

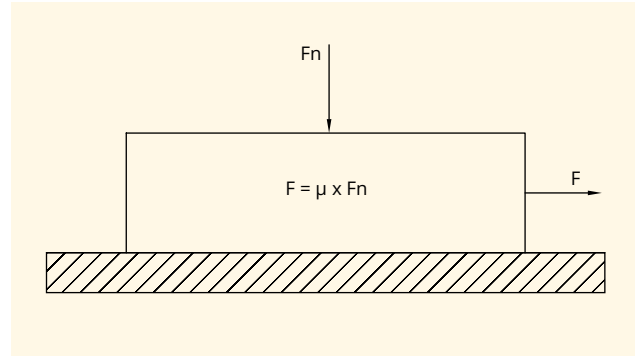
Längsführungen von PM sind die ideale Wahl für:

- Halbleiterindustrie
- Werkzeugmaschinen
- Automatisierungstechnik
- Sondermaschinenbau
- Messmaschinen und Mikroskope

Längsführungen von PM zeichnen sich durch kompakte Abmessungen aus, bieten Flexibilität bei der Installation, hohe Bewegungsgenauigkeit, lange Lebensdauer und niedrige Wartungskosten. Im Falle von Verschleiß sind die Teile einfach austauschbar. Da die Längsführungen und Rolltische grundlegende Bauteile der Anlagen sind, werden sie mit größter Sorgfalt hergestellt, um ein Maximum an Präzision und Zuverlässigkeit zu gewährleisten.

REIBUNG

Reibung entspricht der Kraft, welche notwendig ist, um einen Körper auf einer horizontalen Ebene zu bewegen. Eine höchst präzise bearbeitete Oberfläche minimiert die Reibung. Daher werden Rollen oder Kugeln in höchster Qualität in Kombination mit den Längsführungen eingesetzt, welche auf modernsten Maschinen von unserem Fachpersonal hergestellt werden.



μ = Reibungskoeffizient

F_n = Normalkraft

F = Reibungswiderstand

Hinweis: Abstreifer und Dichtung haben negative Auswirkungen auf die Reibung

SCHMIERUNG

PM Längsführungen sind ein Hauptbestandteil bei der Konstruktion von Maschinen. Der Qualitätsstand richtet sich nach der berechneten nominellen Gebrauchsdauer (Berechnung Seite 11).

Staub und Feuchtigkeit sind die Hauptfeinde der Präzisionsführung. Schmierung erzeugt einen Film zwischen Wälzkörper und Führungslaufbahnen und gibt den Oberflächen einen ausreichenden Schutz.

Weitere Vorteile sind:

- Reibungsreduzierung
- Reduktion von Verschleiß
- Verlängerung der Gebrauchsdauer
- Reduzierung von Wärmeentwicklung

Wir bevorzugen eine Schmierung durch Öl CLP wie DIN 51519 und HLP wie DIN 51524 bei einer Betriebstemperatur zwischen -30 °C und 120 °C und einer Viskosität zwischen ISO-VG15 und ISO-VG100.

Bei einer Fettschmierung empfehlen wir Wälzlagerfette auf Lithiumseifenbasis. Bei Anwendungen von nicht standardisierten PM Präzisionsführungen im Sonderbetrieb, speziellen Umgebungsmedien und weiteren Anforderungen stehen wir Ihnen für Fragen jederzeit gerne zur Verfügung.



WERKSTOFFE LÄNGSFÜHRUNGEN

Die Schienen bestehen aus Werkzeugstahl 1.2842 oder Lagerstahl 1.3505, durchgehärtet auf 58 bis 62 HRC. Die Wälzkörper bestehen aus Wälzlagerstahl 1.3505 und haben eine Härte von 60 bis 64 HRC. Für Anwendungen, die rostfreien Stahl erfordern, werden die Schienen und Wälzkörper aus 1.4034 oder 1.4112 gefertigt und auf 54 bis 57 HRC durchgehärtet und sind die Endschrauben vernickelt.

WERKSTOFFE FÜR KÄFIGEN

In Abhängigkeit von Führungstyp und -größe sind verschiedene Käfigausführungen lieferbar. In Anwendungsfällen mit hohen Betriebstemperaturen oder problematischen Betriebsbedingungen ist der Einsatz alternativer Käfige zu empfehlen. Sprechen Sie uns an, falls Sie für Ihre Anwendung einen besonderen Käfig benötigen.

MERKMALE VON KÄFIGE

Käfige in Längsführungen erfüllen eine ganze Reihe unterschiedlicher Aufgaben:

- Sie halten die Wälzkörper auf Abstand, verhindern deren gegenseitiges Berühren und vermindern so Reibung und hieraus entstehende Wärme
- Sie sorgen für eine gleichmäßige Verteilung der Wälzkörper und damit für einen entsprechend ruhigen Lauf
- Sie führen die Wälzkörper in der entlasteten Zone einer Käfigführung und verbessern so die Abrollbedingungen, damit keine schädlichen Gleitbewegungen auftreten

KÄFIGE FÜR RSD FÜHRUNGEN

Zylinderrollenkäfige

AA-Käfige: Stahlblechkäfig mit gehaltenen Rollen.

Lieferbar in jeder Baugröße.

Geeignet für horizontale Einbaurichtung.

In Edelstahl lieferbar als AA-SS, wobei jeweils Käfig und Rollen aus Edelstahl gefertigt sind.

AL-Käfige: Ab Wälzkörpergröße 4 bis 12 mm.

Mit Aluminiumkäfig und gehaltenen Rollen.

Für jede Einbaurichtung geeignet.

Die optimalen Käfige bei überlaufenden Käfigen.

Dieser Käfig deckt ein großes Anwendungsspektrum ab aufgrund seiner Eigenschaften, des geringen Gewichts und niedrigen Reibungswerts.

KZR-Käfige: Kunststoff-Rollenkäfige mit gehaltenen Rollen. Die Größen 1,5 und 2 mm werden aus POM (Polyacetylen) hergestellt, die anderen Größen sind aus glasfaserverstärktem PA12 gefertigt.

Für die Größe 6 und 9 mm ist optional ein verstärkter Käfig mit zwei Edelstahldrähten im Inneren erhältlich. Der KZR-Käfig zeichnet sich durch sein geringes Gewicht sowie durch gute Dämpfungs- und Gleiteigenschaften aus.

Kugelkäfige

JJ-Käfige: für geringere Reibung und Schmutzempfindlichkeit: aus Messing für horizontalen und vertikalen Einbau. Lieferbar für Größe 1,5 – 24 mm, ab Größen 6 mit gehaltenen Kugeln. Sind äußerst haltbar und arbeiten zuverlässig und leichtgängig.

KKLK-Kunststoffkäfige: mit gehaltenen Kugeln für horizontalen und vertikalen Einbau. Lieferbar für Größe: 1, 2 und 3 aus POM, andere Größe Werkstoff PA12GF (glasfaserverstärkt).

KÄFIGE FÜR RSDE- UND RNG-FÜHRUNGEN

Zylinderrollenkäfige

KRE: POM Käfige für Größe 3 - 6 mm mit gehaltenen Rollen. Für jede Einbaurichtung geeignet.

Bei überlaufendem Käfig kontaktieren Sie uns gern für eine zuverlässige Beratung.

KREV: PEEK (Polyetheretherketon) Käfige, für Größe 4 und 6 mm mit gehaltenen Rollen. Geeignet für Vakuum- und UHV-Anwendungen.

Für jede Einbaurichtung geeignet.

Für höhere Beschleunigungen und Geschwindigkeiten.

Bei überlaufendem Käfig kontaktieren Sie uns für eine zuverlässige Beratung.

BETRIEBSTEMPERATUR

PM Längsführungen können bei Betriebstemperaturen von -40 °C bis +80 °C eingesetzt werden. Im Zweifelsfall oder bei Verwendung von Motoren, Kugelgewindetrieben, Messsystemen u.ä. kontaktieren Sie uns bitte.

HOCHTEMPERATUR

Betriebsumgebungen mit hohen Temperaturen stellen besondere Anforderungen an die Längsführungen, denn dabei kann das Volumen der Wälzlager aufgrund des



sich ändernden Werkstoffgefüges zunehmen. Bei variierenden Maßen im Lager verringert sich die Vorspannung, was die Funktion des Maschinenelements beeinträchtigt. Auch Schmierstoffe und Befestigungsschrauben unterliegen thermischen Belastungen. Darauf müssen Materialeigenschaften und Maße aller Bestandteile von Hochtemperaturführungen entsprechend ausgerichtet sein. Bitte fragen Sie unsere Spezialisten für eine zuverlässige Beratung.

VERPACKUNG

Alle Längsführungen werden konserviert und korrosionsgeschützt verpackt geliefert. Bei Inbetriebnahme sollten die Laufbahnen und Käfige gereinigt werden und mit Öl oder Fett geschmiert werden laut unserer Schmiervorschrift.

LÄNGSFÜHRUNGEN AUS VOLLKERAMIK

Seit Jahrzehnten liefert PM Linearlager aus Vollkeramik sowie Hybrid-Ausführungen. Hybrid-Linearlager werden mit Edelstahlschienen und Wälzkörpern aus Keramik, oft Si_3N_4 , geliefert. Die verwendeten Käfige bestehen normalerweise aus PEEK-Material. Hybrid bietet große Vorteile in hochdynamischen Anwendungen, wo Steifigkeit, Zuverlässigkeit, Präzision, sehr geringe Reibung und lange Lebensdauer gefordert sind.

Vollkeramikschiene werden in Anwendungen eingesetzt, bei denen Eigenschaften wie Nicht-Magnetismus, Hochtemperatur-Toleranz, Trockenlauf und geringes Gewicht gefragt sind.

Für Keramikschiene sind folgende Materialien erhältlich:

- Siliziumnitrid (Si_3N_4), Artikelcode CRS
- Zirkondioxid (ZrO_2), Artikelcode CRZ
- Aluminiumoxid (Al_2O_3), Artikelcode CRA

Für Unterstützung bei der Auswahl des richtigen Materials und bei Design-Überlegungen wenden Sie sich bitte an uns.

Anwendungen von Keramik:

- Medizintechnik, Magnetresonanztomographen
- Elektronenmikroskopie
- Halbleiterindustrie – Bondingmaschinen
- Kryogenik



HOCHVAKUUM- UND UHV-TAUGLICHKEIT

Anwendungen im Bereich Halbleiterindustrie und Forschungstechnologie stellen spezielle Anforderungen an die Materialien von Längsführungen damit sie das Vakuum nicht kontaminieren. PM verfügt über eine langjährige Erfahrung bis zum UHV 10^{-9} Torr und bietet ein umfangreiches Paket an Möglichkeiten um die Produkte nach Ihren Wünschen zu liefern. Es gibt dabei vielfältige Varianten bei Werkstoffen, Entlüftungen und Schmierstoffen.

Wir liefern die Produkte UHV-tauglich gereinigt und in doppelter Verpackung. Bitte fragen Sie unsere Spezialisten für eine zuverlässige Beratung.





GEBRAUCHSDAUER

TRAGZAHLEN UND ERWARTETE GEBRAUCHSDAUER

Grundlage der Tragzahlen (dynamisch C_{dyn} und statisch C_0) der von uns verwendeten Kugeln, Zylinderrollen und Nadelrollen ist die geltende DIN ISO Norm 14728-1:2017. Als Basis gilt eine erwartete Gebrauchsdauer L_{10} von 100.000 m Verfahrweg.

Einige Anbieter, meist aus Fernost, verwenden höhere Tragzahlen basierend auf einer erwarteten Gebrauchsdauer von 50.000 m ($=L_{50}$). Diese C_{50} -Werte können mittels folgender Formel umgerechnet werden in L_{10} -Werte:

Tragzahlen umrechnen in C_{50}

Kugelführung $C_{50} = 1,26 \cdot C_{100}$

Zylinder- und Nadelrollenführung $C_{50} = 1,23 \cdot C_{100}$

Tragzahlen umrechnen in C_{100}

Kugelführung $C_{100} = 0,79 \cdot C_{50}$

Zylinder- und Nadelrollenführung $C_{100} = 0,81 \cdot C_{50}$

ERMÜDUNG

Ursächlich für die Ermüdung des Wälzlagerwerkstoffs ist die schwellende Beanspruchung des Materials, wenn hochpräzise Längsführungen unter Last den Hub bewegen. Am Ende der Laufzeit tritt in den Laufflächen oder auf den Wälzkörpern „Pitting“ auf, resultierend aus einer fortschreitenden Abschälung oder Grübchenbildung im Werkstoff. Zahlreiche Faktoren gehen in die Ermüdung des Werkstoffs ein, zum Beispiel:

- Wirkende Kräfte auf der Längsführung
- Beschleunigungen und Verfahrgeschwindigkeit
- Qualität und Lebensdauer des Schmierstoffs

KURZHUBFAKTOR

Der Kurzhub ist abhängig von Baugröße, Käfigtyp und Verfahrweg. Von Kurzhub sprechen wir wenn der Wälzkörper sich nicht ganz abrollt wobei Hub $H < Wälzkörperdurchmesser D$. Ein Phänomen ist dass die Oberfläche sich hierbei verdichtet. Bei sehr hochfrequentem Hub kann zudem der Schmierfilm durchbrochen werden, wobei Stahl-auf-Stahl-Kontakt entsteht. In beiden Fällen ergibt sich eine negative Auswirkung auf die Genauigkeit, Laufruhe und Lebensdauer der Präzisions-

käfigführung. Mittels eines oder mehrerer Schmierhübe (Service-Hub) kann wieder ein Schmierfilm zwischen Wälzkörper und Lauffläche aufgebaut werden. Der minimale Hub H sollte $> Wälzkörperdurchmesser D$ sein.

NOMINELLE GEBRAUCHSDAUER (L_{10})

Um die zu erwartende Gebrauchsdauer der PM Längsführungen nach der nachfolgenden Berechnung ermitteln zu können muss vorausgesetzt werden, dass die empfohlenen Montagebedingungen, Schmierung und Schutz vor Staub und Schmutz eingehalten werden.

Definitionsgemäß werden innerhalb der erwarteten Lebensdauer und unter 10 % der Linear Wälzföhrungen unter ähnlichen Betriebsbedingungen die Lebensdauer unter der dynamischen Belastung C_{dyn} nicht erreichen, wie in der untenstehenden Tabelle aufgeföhrt.

Rein definitorisch können innerhalb der erwarteten Gebrauchsdauer, unter gleichartigen Betriebsbedingungen und unter konstanten Betriebsbedingungen bis zu 10% einer größeren Anzahl gleichartiger hochpräzise Längsföhrungen ausfallen. Die Berechnung der Gebrauchsdauer erfolgt nach der Gleichung

$$L_{10} = a_1 \cdot (C_{dyn}/P)^E \cdot 1.15 \cdot F_T \cdot F_H \cdot 10^5 \text{ Meter}$$

Dabei bedeuten:

L = Zu erwartende Gebrauchsdauer (in Metern)

a_1 = Zuverlässigkeitsfaktor

C_{dyn} = Effektive dynamische Belastung in N

P = Äquivalente Belastung in N

E = 10/3 für Zylinderrollen und Nadelrollen, und 3 für Kugeln

1.15 = Werkstoff-spezifischer Faktor

F_T = Korrekturfaktor für Temperaturabweichungen

F_H = Korrekturfaktor für Härteabweichungen

Zuverlässigkeitsfaktor		
Zuverlässigkeit (%)	L_n	a_1
70	L30	2,77
80	L20	1,82
90	L10	1,00
95	L5	0,62
96	L4	0,53
97	L3	0,44
98	L2	0,33
99	L1	0,21



TEMPERATURFAKTOR F_T

Bei Einsatz der PM Längsführung über 150 °C wird sich die Führungshärte und dadurch auch die Tragzahl nach Faktor F_T reduzieren. Daher müssen die statische C_0 und dynamische Tragzahlen C_{dyn} mit dem Temperaturfaktor modifiziert werden. Der Faktor F_T ist nachfolgend tabellarisch aufgeführt.

Temperatur in °C	Temperatur Faktor F_T
125	1,00
150	1,00
175	0,95
200	0,90
225	0,82
250	0,76
275	0,68
300	0,61

HÄRTEFAKTOR F_H

Die Schienen haben eine Härte zwischen 58 - 62 HRC. Dieser Wert stimmt überein mit dem Härtefaktor F_H von 1. Liegt die Härte unter 58 HRC (z.B. korrosionsbeständiger Stahl) so reduziert sich die Nennlast nach Härtefaktor F_H , nachfolgend tabellarisch aufgeführt.

Härte			Härte Faktor F_H
Rockwell HRC	Vickers HV	Brinell HB	
60	697	-	1,00
59	674	-	1,00
58	653	-	1,00
57	633	-	0,96
56	613	-	0,89
55	595	-	0,81
54	577	-	0,75
53	560	-	0,71
52	544	500	0,67
51	528	487	0,63
50	513	475	0,60
40	392	371	0,30
30	302	286	0,20
20	238	226	0,10
10	196	187	0,07

STATISCHE UND DYNAMISCHE TRAGZAHLEN

D (mm)	C_{dyn} (N)	C_0 (N)	Käfig Typ	Passende Führung
1,5	52	63	AA	RSD
1,5	52	63	KZR	RSD
1,5	10	14	JJ	RSD
1,5	10	14	KKLK	RSD
2	86	105	AA	RSD
2	86	105	KZR	RSD
2	21	23	JJ	RSD
2	21	23	KKLK	RSD
3	136	165	AA	RSD
3	136	165	KZR	RSD
3	392	540	KRE	RSDE, RNG
3	30	31	JJ	RSD
3	30	31	KKLK	RSD
4	265	310	AA	RSD
4	48	48	JJ	RSD
4	785	1050	KRE	RSDE, RNG
4	785	1050	KREV	RSDE, RNG
6	540	630	AA	RSD
6	540	630	AL	RSD
6	540	630	KZR	RSD
6	1765	2120	KRE	RSDE, RNG
6	1765	2120	KREV	RSDE, RNG
6	78	78	JJ	RSD
6	78	78	KKLK	RSD
9	1350	1450	AA	RSD
9	1350	1450	AL	RSD
9	1350	1450	KZR	RSD
9	150	150	JJ	RSD
9	150	150	KKLK	RSD
12	2560	2610	AA	RSD
12	2560	2610	AL	RSD
12	260	260	JJ	RSD
12	260	260	KKLK	RSD
15	4500	4520	AA	RSD
15	4500	4520	AL	RSD
15	420	420	JJ	RSD



STATISCHE TRAGSICHERHEIT

Der statische Sicherheitsfaktor S_0 bestimmt den Grad der Sicherheit gegen bleibende Verformungen der Kontaktflächen von der Schienen und Wälzkörper. Der Sicherheitsfaktor stellt ein Verhältnis zwischen der statischen Tragzahl C_0 und der statisch äquivalenten Höchstlast P_0 und kann berechnet werden nach der folgenden Formel:

$$S_0 = \frac{C_0}{P_0}$$

Die statisch äquivalente Lagerbelastung P_0 ergibt sich aus den maximal auftretenden Belastungen näherungsweise nach:

$$P_0 = F_{\max}$$

C_0 = Statische Tragzahl (N), siehe Maßtabellen

P_0 = Die maximale statische Belastung (N)

$F_{\max}$ = Die maximale auftretende Belastung (N)

S_0 = Statische Tragsicherheit

Werden hohe Anforderungen an die Ablaufgenauigkeit und Laufruhe gestellt, soll die statische Tragsicherheit $S_0 \leq 2$ sein.

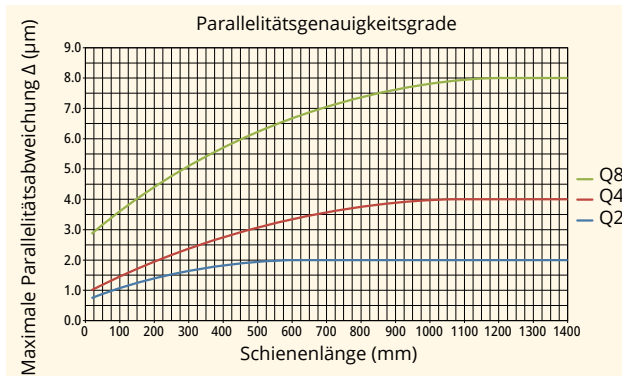
Bei Werkzeugmaschinen mit stark wechselnden Kräften oder Stoßbelastungen auf die Führungen, wird ein statischer Sicherheitsfaktor S_0 zwischen 4 und 5 empfohlen.



KONSTRUKTIONS-INFORMATIONEN

GENAUIGKEITSKLASSEN

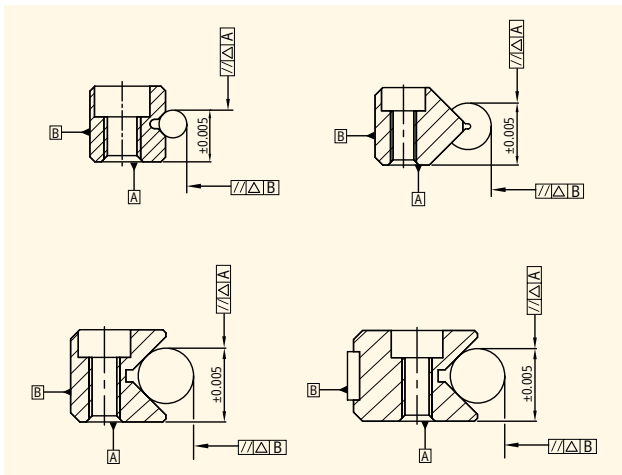
Die von PM hergestellten Linearführungen gibt es in drei Genauigkeitsklassen. Die Genauigkeitsklasse bezieht sich auf den Grad der Parallelität zwischen den Laufflächen und den Bezugsflächen A und B der Schiene, wie in der Grafik und Abbildung unten dargestellt.



- Q8: Standardgenauigkeitsklasse, geeignet für den allgemeinen Maschinenbau
- Q4: Hohe Präzisionsklasse, geeignet für hohe Präzisionsanforderungen
- Q2: Für höchste Genauigkeitsansprüche

Wenn die Genauigkeitsklassen Q4 oder Q2 erforderlich sind, bitte mit angeben. (Beispiel: RSD-6300-Q4)
Höhere Genauigkeiten können auf Anfrage geliefert werden. In diesem Falle wenden Sie sich bitte an PM.

Um eine hohe Laufgenauigkeit zu erreichen, sind die Schienen sehr eng ($\pm 0,005$) toleriert. Dadurch können PM-Längsführungen unterschiedlich - ohne Markierung - verwendet werden.



HOCHFEINES SF-FINISH

Neue Technologien erfordern engere Toleranzen und höhere Geschwindigkeiten. PM Längsführungen, die in SF-Klasse gefertigt werden, können diese Anforderungen erfüllen und haben höchste Leistungen für die ultra-feinen Präzisionsgeräte.

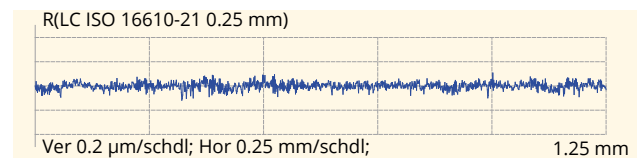
Die Hauptmerkmale sind:

- Reduzierung der Oberflächenrauigkeit $< 0,05 R_a$
- Die V-Nut der Schiene ist spiegelglatt
- Vibrationen im Sub-Mikro-Bereich sind wesentlich reduziert
- Reduzierung der Reibung und leichtgängige lineare Bewegung

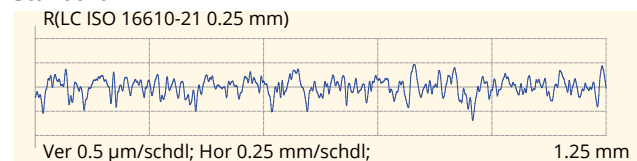
Ihre Vorteile:

- Geringer Verschleiß resultiert in längerer Lebensdauer
- Nahezu Reibungsfreiheit
- Höhere Steifigkeit
- Ermöglicht mikroskopisch genaues Positionieren

SF - Klasse

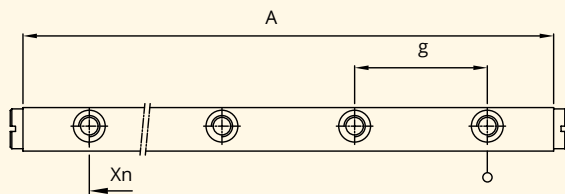


Standard



Ideale Anwendungen für Längsführungen der SF-Fertigungs-klasse sind die Halbleiterindustrie (Wirebonder XY-Tisch), Messgeräte, Mikroskopische, Mikromanipulatoren und Materialprüfung. Welche Schmierung planen Sie einzusetzen? Bitte nehmen Sie mit uns Kontakt auf.

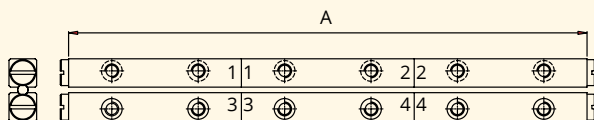
TOLERANZEN VON LÄNGEN UND BEFESTIGUNGSBOHRUNGEN



Länge $A \leq 300$ mm:	± 0.3 mm
Länge $A > 300$ mm:	$\pm 1\text{‰}$ of A
Teilung g:	± 0.3 mm
$X_n \leq 350$ mm:	± 0.3 mm
$X_n > 350$ mm:	$\pm 1\text{‰}$ of A

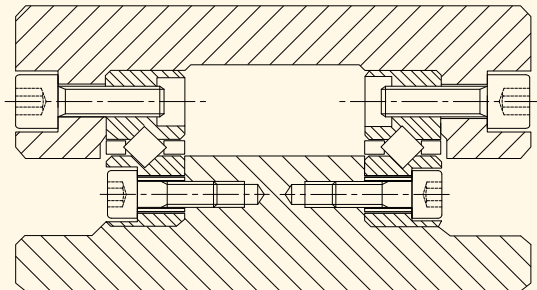
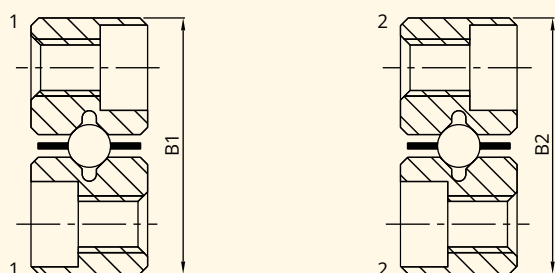
MEHRTEILLIGE LÄNGSFÜHRUNGEN

Schienen, welche die maximale Länge von 1400 mm überschreiten, werden durch einzelne Normlängen zusammengeschliffen, mit einer Genauigkeit innerhalb von 2 Mikrometern verbunden und entsprechend gekennzeichnet. Die Längentoleranz ist innerhalb ± 2 mm.



HÖHENMASSABGESTIMMTE LÄNGSFÜHRUNGEN

Bei aufliegenden Führungen, die auf gleicher Höhe abgestimmt werden, wird das Maß B satzweise mit der Toleranz $\pm 0,01$ mm von B1 zu B2 eingehalten und entsprechend gekennzeichnet. Werden zwei oder mehrere Umlaufkörper der Typen UK/UR, RPM oder FMB hintereinander eingesetzt, müssen diese Paare auch abgestimmt werden. Bemerkung MP beachten.

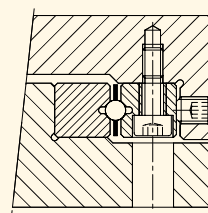


BEFESTIGUNG DER SCHIENEN

Werden zur Befestigung der Schienen die Gewindebohrungen in den Schienen genutzt, so müssen dazu die Durchmesser der Durchgangsbohrungen in der Anschlusskonstruktion größer ausgeführt werden.

Werden zur Befestigung der Schienen die Durchgangsbohrungen in den Schienen genutzt, können dünnere Schrauben vom Typ GD zur Einstellung der Vorspannung verwendet werden.

Andere Möglichkeiten ergeben sich durch die Spezialbefestigungsschrauben GD. Diese haben einen dünneren Schaft wodurch Teilungsabweichungen zwischen den Befestigungsbohrungen ausgeglichen werden.



Befestigungsschraube Typ GD

HÖHENUNTERSCHIED ΔH

Für einer gleichmäßige Lastverteilung über die Länge der Wälzkörper sollte die Auflagefläche in der gleichen Ebene liegen. Für die beste Leistung darf der Höhenversatz ΔH nicht überschritten werden.

Die ΔH berechnet sich nach folgender Formel:

Für Längsführungen mit Kreuzrollenkäfig

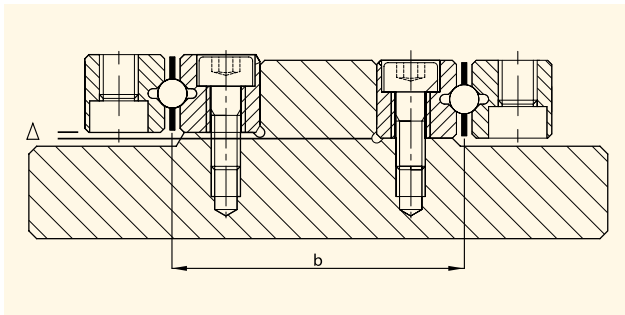
$$\Delta H < 0,1 \cdot b$$

Und für Längsführungen mit Nadelkäfig

$$\Delta H < 0,07 \cdot b$$



ΔH (μm): Höchste zulässige Abweichung von der theoretisch genauen Lage
 b (mm): Mittenabstände der Führungssysteme



TOLERANZEN DER MONTAGEFLÄCHEN

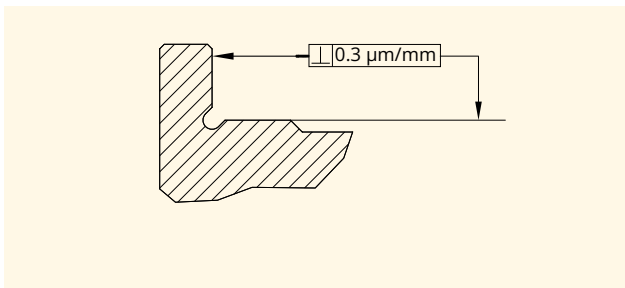
Für Standardanwendungen ist ein Mittenrauwert von $R_a 1,6$ einzuhalten. Für Qualitätsklassen Q4 und Q2 sind die Rauheitswerte 0,8 und 0,2 R_a .

Die Genauigkeit des Systems stellt sich erst ein, wenn die Schienen gegen die Auf- und Anlageflächen gepresst sind.

Um die beste Leistung zu erzielen, müssen PM-Längsführungen auf steife und feinbearbeitete, am besten geschliffene, flache Oberflächen über die gesamte Schienenlänge montiert werden.

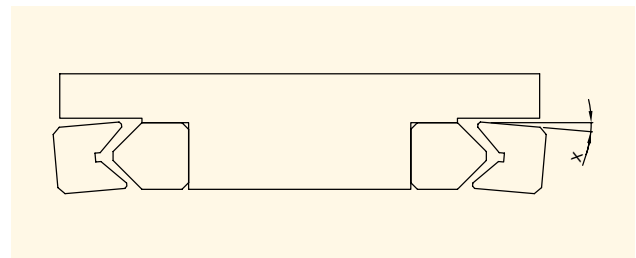
WINKELFEHLER

Die Montage- und Referenzflächen müssen senkrecht zueinander stehen mit einem max. Eckfehler von $0,3\mu\text{m/mm}$. Die Schienen müssen parallel zueinander montiert sein, um lokale Überbelastung und Käfigwanderung zu vermeiden. Für Anwendungen mit sehr hohen Beschleunigungen bei dem Käfigwandern auftreten kann, hat PM die Möglichkeit, einen zwangsgeführten Käfig zu liefern. Zur ACC-Lösung siehe Seite 88 bis 95.



Die Toleranzen der Längsführungen im belasteten und unbelasteten Zustand sollten folgende Werte nicht überschreiten:

Kreuzrollen (RSD / RSDE / RNG) $0,3\mu\text{m/mm}$
 Nadelrollen (N/O / M/V) $0,1\mu\text{m/mm}$

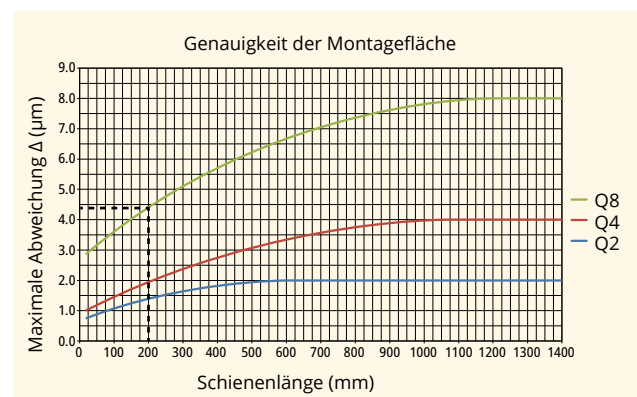
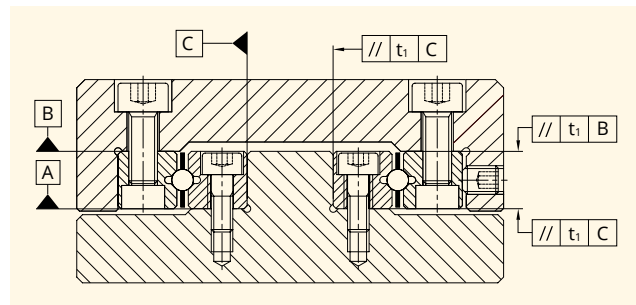


PARALLELITÄT DER MONTAGEFLÄCHEN

Die Endmontagegenauigkeit eines Linearschlittens hängt von der Qualität und Genauigkeit der Tragkonstruktion ab, an der die Schienen montiert werden. Die Parallelität der Anschlag- und Auflageflächen darf die in der untenstehenden Grafik dargestellten Toleranzen nicht überschreiten. Siehe auch die Genauigkeitsklassen der Schienen zur Bestimmung der maximal zulässigen Toleranzen.

Die gebräuchlichste Genauigkeitsklasse der Führungsschienen ist Q8 (Standardqualität).

Zum Beispiel -> bei einer Schienenlänge von 200 mm beträgt der maximum zulässige Toleranz 4,4 Mikrometer.



Abweichungen von den angegebenen Toleranzen verringern die Ablaufgenauigkeit und die Lebensdauer der Längsführung.

EMPFOHLENE HUBLÄNGE 'H'

Die Käfiglänge ist maßgebend für die Belastbarkeit der Längsführung. PM empfiehlt daher eine Hublänge (H) von 70% der (längsten) Führungslänge (A). Ist die Führungslänge größer als 400 mm, kann die Hublänge auf 100% erhöht werden.

$$H/A \leq 0,7 \text{ (for } H \leq 400 \text{ mm)}$$

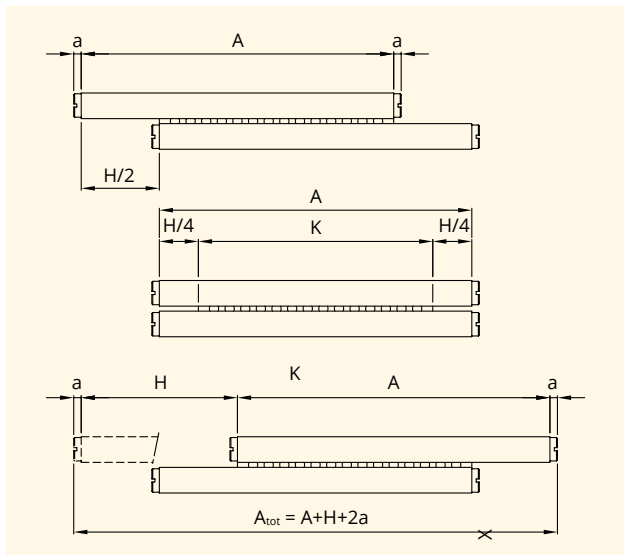
$$H/A \leq 1 \text{ (for } H > 400 \text{ mm)}$$

BERECHNUNG DER KÄFIGLÄNGE 'K'

Die Käfige bewegen sich mit der halben Geschwindigkeit der Schienen und über die Hälfte der Strecke, d.h.: der Hub des Käfigs entspricht dem halben Hub des beweglichen Schlittenteils:

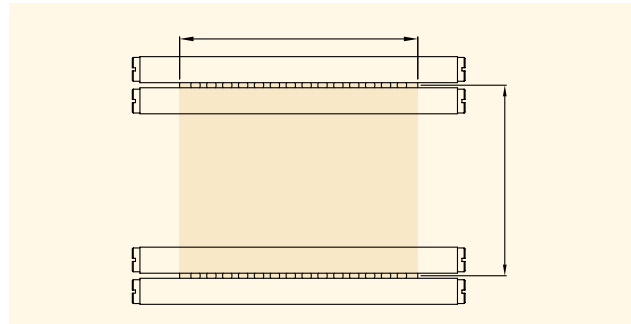
$$K = H/2$$

Mit einem reibungsarmen Rolltisch kann das obere Tischteil gleiche Abstände zu beiden Seiten von der Mitte des Rolltisches aus bewegen. **$K = A - (H / 2)$** (dh: Käfiglänge = Schienenlänge - die Hälfte des max. Hubes).



Das Verhältnis zwischen der Käfiglänge K und dem Abstand zwischen den Schienen x:

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



K = Käfiglänge x = Schienenabstand

H = Hub (Mittelwert)

A = Schienenlänge a = Endschraube

A_{tot} = Gesamteinbaulänge

TRAGFÄHIGKEIT 'C' MIT KREUZROLLEN

Standardkonstruktionen mit Kreuzrollen: zwei Rollenkäfige, je zwischen einem Paar Schienen mit gleicher Länge. (Schienen länger als der Käfig)

$C_{\text{Total}} = Z \cdot C_{\text{Rolle}} \cdot \frac{1}{2}$ (Anzahl der Rollen $\cdot C_{\text{dyn}}$ pro Rolle). Normalerweise trägt nur die Hälfte der Gesamtzahl der Rollen; die andere Hälfte wirkt gegen mögliche Abhebekräfte. (Es gibt eine Ausnahme: alle Rollen sind tragend, wenn ein Paar Schienen horizontal installiert sind, sondern eine über der anderen, wobei die V-Nut von der unteren Schiene nach oben und von der oberen Schiene nach unten zeigt).

Beispiel: Standardkonstruktion, mit zwei Rollenkäfigen R3x22AA; Z = 22 und C_{dyn} Rolle = 136 N pro Rolle.
 $C_{\text{dyn}} \text{ Total} = (22 \cdot 2 \cdot 136) / 2 = 2992 \text{ N}$.

TRAGFÄHIGKEIT 'C' MIT KUGELN

Standardkonstruktionen mit Kugeln: zwei Kugelkäfige, je zwischen einem Paar Schienen mit gleicher Länge. (Schienen länger als der Käfig).

Bemerkung: alle Kugeln in den Käfigen sind Belastungskugeln. $C_{\text{Total}} = Z \cdot C_{\text{Kugel}}$ (Anzahl der Kugeln) $\cdot$ (Tragfähigkeit pro Kugel).

Beispiel: Standardkonstruktion, mit zwei Kugelkäfigen K3x23JJ; Z = 23; C_{dyn} Kugel = 30 N pro Kugel. C_{dyn} Total = $23 \cdot 2 \cdot 30 = 1380 \text{ N}$.



KÄFIG BEZEICHNUNG

R3x40AA; Rollengröße = 3 mm; 40 Rollen; Käfig Typ AA; nur geeignet für horizontalen Einbau.

R6x18AL; Rollengröße = 6 mm; 18 Rollen; Käfig Typ AL; geeignet für horizontalen und vertikalen Einbau und überlaufenden Käfigen.

K3x20JJ; Kugelgröße = 3 mm; 20 Kugeln; Käfig Typ JJ; geeignet für horizontalen und vertikalen Einbau.

ENDSTÜCKE

Endstücke verhindern das Wegwandern des Käfigs aus der Belastungszone. Um die Qualität der Führungen im Betrieb sicherzustellen ist es notwendig, die Laufbahnen gegen Verschmutzung zu schützen. Hierfür sind Endstücke mit Abstreifer Typ GCA erhältlich welche über die stirnseitigen Gewindebohrungen in der Schiene fixiert werden. GC-Endstücke sind auch für überlaufende Käfige geeignet in den längeren Schienen.

ZULÄSSIGE GESCHWINDIGKEITEN UND BESCHLEUNIGUNGEN

RSD Baureihe

Max. empfohlene Geschwindigkeit $v = 50 \text{ m/min}$.

Max. Beschleunigung $a = 8 \text{ m/sec}^2$.

RSDE und RNG Baureihe

Max. empfohlene Geschwindigkeit $v = 50 \text{ m/min}$.

Max. Beschleunigung $a = 25 \text{ m/sec}^2$.

RSDE und RNG Baureihe mit ACC-Ausführung

Max. empfohlene Geschwindigkeit $v = 150 \text{ m/min}$.

Max. Beschleunigung $a = 300 \text{ m/sec}^2$.

N/O und M/V Baureihe

Max. empfohlene Geschwindigkeit $v = 50 \text{ m/min}$.

Max. Beschleunigung $a = 50 \text{ m/sec}^2$.

(je nach Art des Käfigs).

Die Führungen müssen korrekt montiert sein um die maximale Beschleunigung und Geschwindigkeit zu erreichen - ohne Rutschen der Kugeln und Zylinderrollen, welches zu Käfigwanderung führen kann.

Bitte kontaktieren Sie uns für fachkundige Beratung.

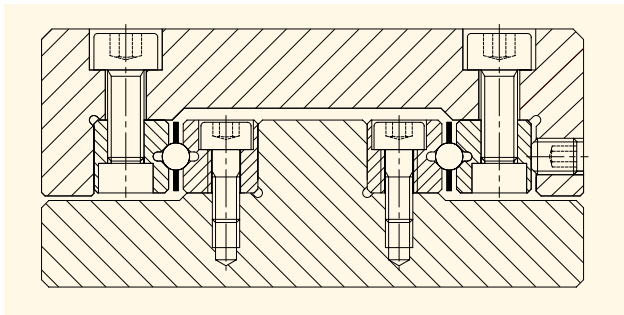
INSTALLATION VON LÄNGSFÜHRUNGEN

Ein Satz Längsführungen besteht aus:
4 Stück Schienen (2 Paare), 2 Stück Käfige und 8 Stück
Endschrauben oder Endstücke.

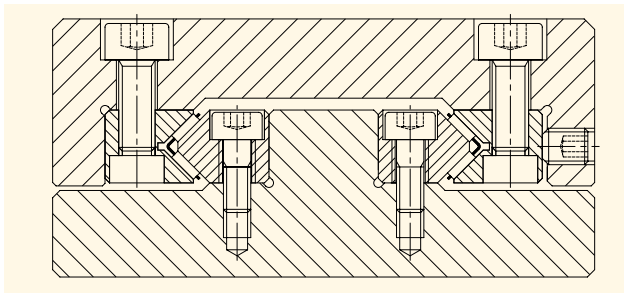
STANDARD-EINBAUBEISPIELE

Die breite Produktpalette von Längsführungen eignet sich für viele Einbauarten. Die Führungen können auf der Anlagefläche auf zwei Arten befestigt werden: über Gewindebohrungen oder mit Durchgangsbohrungen.

Verwendung von RSD, RSDE und RNG



Verwendung von N/O und M/V



VORSPANNEN VON LÄNGSFÜHRUNGEN

Um einen spielfreien Ablauf zu gewährleisten und erhöhte Steifigkeit zu erreichen im Zusammenhang mit der Genauigkeit der Längsführung, ist eine entsprechende Einstellung der Vorspannung erforderlich.

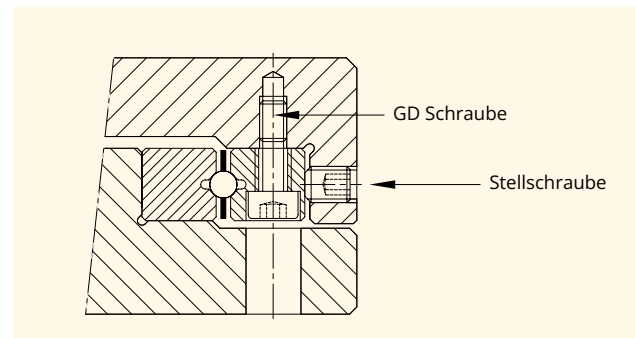
Um einheitlich vorspannen zu können, bietet PM eine speziell entwickelte Befestigungsschraube Typ GD an. Es wird empfohlen, die Durchgangsbohrungen in der Schiene und die Gewindebohrungen auf der Auflagefläche in der Konstruktion zu berücksichtigen.

Die GD-Befestigungsschrauben ermöglichen mehr Spielraum beim Befestigen der Führung.

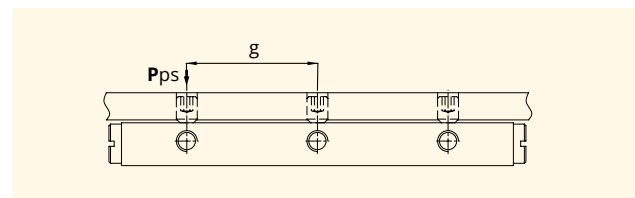
Ein spielfreier, gleichmäßiger Ablauf wird nur erreicht, wenn ausschließlich dort zugestellt wird, wo sich der Wälzkörper

befindet. Das Einstellen erfolgt normalerweise mittels Stellschrauben (ISO 4026, DIN 913). Bei Anwendungen wo der Käfig überläuft, wird auf der kurzen Schiene vorgespannt. Es sollte bei jeder Befestigungsschraube eine Stellschraube vorgesehen werden.

Verwendung mit Befestigungsschraube Typ GD



Die Vorspannung hängt von der Größe der Führung ab und kann mit einem Drehmomentschlüssel gleichmäßig eingestellt werden (Anziehmomente: Siehe Tabelle 1-5, Seite 23).



Die Höhe der Vorspannung ist abhängig von der Schiene und der Steifigkeit der Basiskonstruktion (Aufspannfläche). Basierend auf unserer Erfahrung empfehlen wir zwischen 2% und 20% der zulässigen Belastung C_{dyn} . Bei Längsführungen Typ N/O und M/V sind es 2,5 %.

Für Einsatzfälle unter normalen Bedingungen empfehlen wir die Werte, wie in Tabelle 1-5 auf Seite 23 angegeben.

HÖHE DER ZUSTELLKRAFT

Berechnungsbeispiel der Höhe der Zustellkraft P_{ps} und Anziehdrehmoment der Stellschraube.

Schiene RSDE-3150; $g = 25 \text{ mm}$

Rollenkäfig Typ KRE-3; $t = 3,3 \text{ mm}$, $C_{dyn} = 392 \text{ N}$

Zustellschraube M4

Faktor f (für Rollen = 1; für Kugeln/Nadeln = 2); $f = 1$

Höhe der gewünschten Vorspannung p ; $p = 8\%$

Faktor a in cm (laut unterstehender Tabelle)



Gewinde	Faktor a
M 2	0,0238
M 2,5	0,0294
M 3	0,0350
M 4	0,0469
M 5	0,0580
M 6	0,0699
M 8	0,0926
M 10	0,1152
M 12	0,1378
M 14	0,1591
M 16	0,1811

Berechnung der benötigten Kraft pro Stellschraube

$$P_{ps} = g / t \cdot C_{dyn} \cdot p / 100 \cdot f$$

$$P_{ps} = 25 / 3,3 \cdot 392 \cdot 8 / 100 \cdot 1 = 237,6 \text{ N}$$

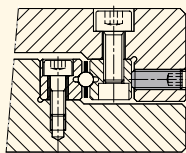
Berechnung des Anziehmoments der Stellschraube

$$\text{Anziehmoment} = P_{ps} \cdot a$$

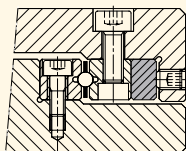
$$\text{Anziehmoment} = 237,6 \cdot 0,0469 = 11,14 \text{ Ncm}$$

Die folgenden Abbildungen zeigen typische Methoden für die Vorspannung.

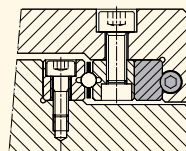
Stellschraube



Einstellschraube
mit Nachstellleiste



Einstellung durch
Keilleiste



Hinweis: Die Reibung in der Schraubenverbindung beeinflusst die endgültige Vorspannkraft, die von der Stellschraube erzeugt wird. Das Ausmaß dieser Reibung hängt vom Material der Tischkomponenten und der Schmierung der Schrauben ab. Daher ist der Reibungsfaktor unbekannt und nicht in der Formel enthalten.

EMPFOHLENE HUBBEGRENZUNG

Der Hub sollte durch Maschinenteile oder durch Endschalter begrenzt werden. Die Käfige dürfen nicht zur Hubbegrenzung verwendet werden!

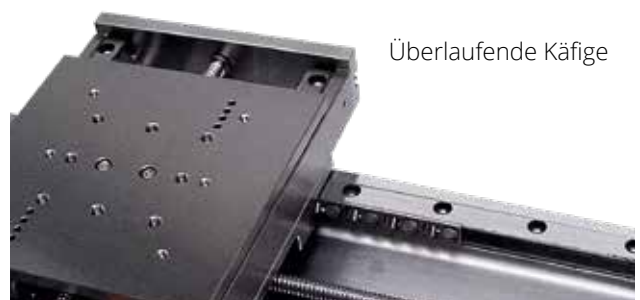
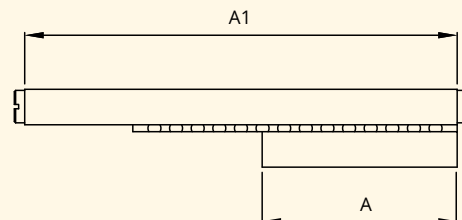
Wenn die Käfige zur Begrenzung des Hubes verwendet werden, so besteht die Gefahr, dass die Laufbahn der Führung beschädigt wird. Deshalb empfehlen wir Notanschläge. Diese Notanschläge müssen in der Linearachse so konzipiert werden, damit keine zusätzlichen Drehmomente und Kräfte auf die Längsführung einwirken.

ÜBERLAUFENDE KÄFIGE

Am Lineartisch bei dem ein kurzer Schlitten über längere Laufbahnen bewegt wird, werden überlaufende Käfige benötigt. Für die kurzen Schienen welche in den Schlitten montiert sind, werden keine Endstücke gebraucht. Weiterhin müssen die Einläufe gerundet sein (Option - RI rounded inlets), damit die Wälzkörper sich leicht von außen in die Vorspannung bewegen können. Für die langen Schienen werden Endstücke GC benötigt. Nicht alle Käfige sind geeignet, als überlaufende Käfige verwendet zu werden. Dies ist abhängig von Schienentyp, vom Käfigtyp sowie der Länge des Käfigs. Bitte fragen Sie unsere Spezialisten.

Die maximal zulässige Einbauverhältnisse A zu A1 ergeben sich wie folgt:

- Eingespante Führungen 1 : 2
- Aufliegende Führungen 1 : 4



Überlaufende Käfige

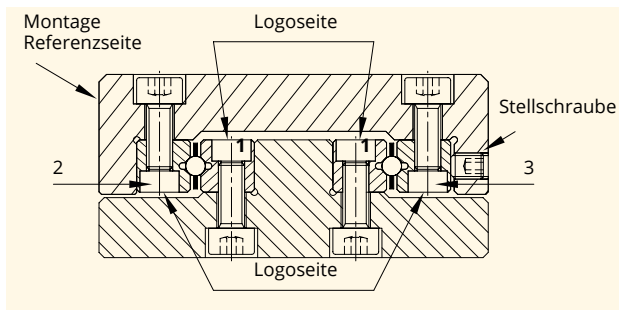
MONTAGEANLEITUNG

HINWEISE ZUR MONTAGE

PM Längsführungen sind Präzisionsbauteile und sollten mit Sorgfalt behandelt werden. Um eine perfekte lineare Ablaufgenauigkeit zu erreichen, beachten Sie bitte folgende Hinweise:

- Vorsicht ist geboten im Umgang mit den Komponenten. Nicht fallen lassen, sonst trifft es die Führungen wie ein 'Hammerschlag'.
- Bei der Montage unbedingt darauf achten, dass alle Komponenten die gleiche Temperatur haben (Raumtemperatur).
- Achten Sie auf einen sauberen Arbeitsplatz und halten Sie Fremdkörper fern.
- Beim Anziehen der Schrauben empfehlen wir einen Drehmomentschlüssel, dann können Sie gleichmäßig und rationell einstellen. Verschiedene Bits für den Schlüssel sind von uns lieferbar. Kontaktieren Sie uns bitte bei Bedarf.

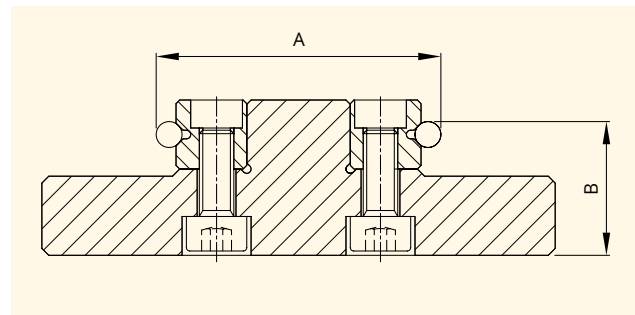
ZUSAMMENBAU DER LÄNGSFÜHRUNGEN



Die nachfolgenden Montageschritte gelten für alle PM Längsführungen.

- 1) Die Befestigungsbohrungen in den Auflageflächen (Basis-Rolltischen) sollten nach den Löchern in den Längsführungen angebohrt werden. Die beschriftete Seite (Logo) darf nicht als Anlagefläche benutzt werden. Durch Verwendung der speziellen Befestigungsschrauben Typ GD mit dünnem Stift können Differenzen der Lochabstände meistens ausgeglichen werden.
- 2) Um eine einwandfreie Auflagefläche zu erreichen, ist beim Entgraten Vorsicht geboten. Verwenden Sie dazu einen feinen Abziehstein (Ölstein). Bevor dem Einbau werden die Führungen und Auflageflächen gereinigt. Durch leichtes Einölen werden sie vor Korrosion geschützt.
- 3) Das innere Längsführungspaar (1) wird mit einem geeigneten Spannelement gegen die Anlagefläche gedrückt und die Befestigungsschrauben festgezogen. Wir empfehlen dazu einen Drehmomentschlüssel.
- 4) Die Parallelität des festen Längsführungspaares (ΔA und ΔB) wird kontrolliert. Die gemessenen Parallelitäten müssen innerhalb der Toleranzen der Längsführungen liegen (Siehe Katalogseite 14). Wenn das geschehen ist, wird die feste Längsführung (2) im Verschiebeteil montiert. Die Montage erfolgt wie in Punkt 3) beschrieben.

Parallelität der Schienen V-track: ΔA und ΔB



- 4.1) Die verstellbare Schiene (3) montieren und die Befestigungsschrauben nur leicht anziehen, somit ist Spiel vorhanden, um nachher die Kugel-, Rollen- oder Nadelkäfige einzuschieben.
- 5) Dieser Punkt ist nur relevant, wenn die Endschrauben bereits an der Führung montiert sind. Die Endschrauben werden in diesem Fall entfernt, um die entsprechenden Käfige einzuschieben.
- 6) Käfige mit Wälzkörpern vorsichtig einschieben und positionieren. Die Stellschrauben leicht von Hand anziehen, keine Vorspannung geben.
- 7) Endstücke und eventuelle Abstreifer montieren.
- 8.1) Der Längsführungssatz kann nun mit den seitlichen Stellschrauben spielfrei eingestellt werden. (Siehe Katalogseite 18, Vorspannen von Längsführungen) Hier empfehlen wir weiterhin einen Drehmomentschlüssel.
- 8.2) Bevor wir mit dem Vorspannverfahren beginnen, sollten wir den Tischoberteil vorwärts und rückwärts bewegen und das Gefühl haben, dass er sich gleichmäßig bewegt.
- 9) Spielfreie Einstellung (Vorspannung):
Legen Sie den Rolltisch auf eine saubere und ebene Oberfläche auf seiner Seite mit den Stellschrauben



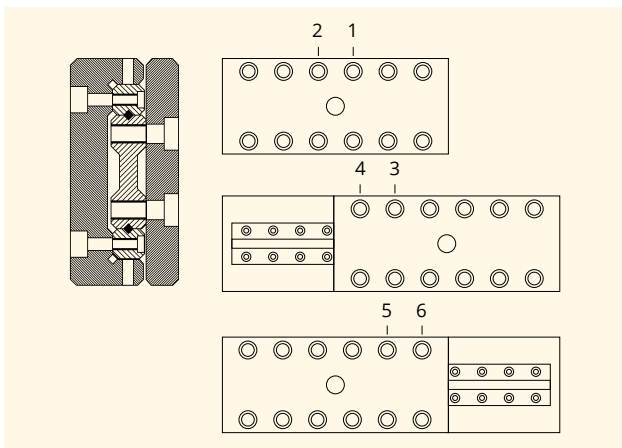
nach oben. Folgen Sie Schritt 1, 2 und 3 für die korrekte Vorspannung Sequenz.

Schritt 1. Die Zustellung der Stellschrauben erfolgt in der mittleren Position des Tisches. Die empfohlenen Drehmoment Werte finden Sie in der Tabelle auf Seite...

Bitte beachten Sie bei Schritt 1 - 3: Nur dort zustellen, wo der Käfig im Eingriff ist.

Schritt 2. Bewegen Sie den Tischoberteil in eine Richtung und stellen Sie die Stellschrauben auf den empfohlenen Drehmomentwert.

Schritt 3. Schieben Sie den Tischoberteil in die entgegengesetzte Position und wiederholen Sie die Einstellung für die Stellschrauben.



Bewegen Sie den Rolltischoberteil hin und wieder zurück und beachten Sie keine Unregelmäßigkeiten zu spüren.

- 10) Befestigungsschrauben der Zustellschiene (3) festziehen.
- 11) Nach Beendigung der Montage muss der Längsführungssatz auf Spiel und Ablaufgenauigkeit geprüft werden.

TABELLEN

EMPFOHLENE VORSPANNUNGEN FÜR LÄNGSFÜHRUNGEN

Tabelle 1 Längsführungen RSD mit Kreuzrollenkäfig

Rollen- größe (mm)	Teilung Käfig (mm)	Stell- schraube	Teilung* (mm)	Vorspan- nung (Ncm)
1,5	3	M 2,5	10	0,75
2	4	M 3	15	1,50
3	5	M 5	25	4,50
4	7	M 5	40	11,50
6	9	M 6	50	27,50
9	14	M 8	100	105,50
12	18	M 10	100	212,00
15	20	M 12	100	370,00

Tabelle 5 Längsführungen N/O und M/V mit Nadelrollenkäfig

Nadel- größe (mm)	Teilung Käfig (mm)	Stell- schraube	Teilung* (mm)	Vorspan- nung (Nm)
2	4	M 6	50	1,05
2	4,5	M 8	100	1,30
2,5	5	M 8	100	2,70
2,5	5,5	M 8	100	2,90
3	6	M 12	100	5,70
3,5	7	M 14	100	7,70

* Teilung zwischen den Justierschrauben

Tabelle 2 Längsführungen RSD mit Kugelkäfig

Kugel- größe (mm)	Teilung Käfig (mm)	Stell- schraube	Teilung* (mm)	Vorspan- nung (Ncm)
1,5	3	M 2,5	10	0,15
2	4	M 3	15	0,36
3	5	M 5	25	1,05
4	7	M 5	40	2,70
6	9	M 6	50	4,00
9	14	M 8	100	11,70
12	18	M 10	100	25,00
15	20	M 12	100	34,50

Tabelle 3 Längsführungen RSDE mit Kreuzrollenkäfig

Rollen- größe (mm)	Teilung Käfig (mm)	Stell- schraube	Teilung* (mm)	Vorspan- nung (Ncm)
3	3,3	M 5	25	14
4	4,4	M 5	40	41
6	6,6	M 6	50	86
9	Auf Anfrage			

Tabelle 4 Längsführungen RNG mit Kreuzrollenkäfig

Rollen- größe (mm)	Teilung Käfig (mm)	Stell- schraube	Teilung* (mm)	Vorspan- nung (Ncm)
4	4,4	M 3	25	14
6	6,6	M 4	25	25



LIEFERBARE OPTIONEN FÜR LÄNGSFÜHRUNGEN

		RSD	RSDE	RNG	N/O & M/V	DS	UK & UR
Bestellnr.	Katalog Seite	27	49	63	71	97	99
Material / Beschichtung							
SS	Längsführungen aus Niro-Stahl	●	●	●	●	●	●
Schienen-Ausrüstungen							
RI	Einläufe gerundet an je Schienenenden	●	●	●	●	●	●
MP	Paarweise höhenmaßabgestimmt	●	●	●	●	●	●
SF	Hochpräzises Super-Finishing	●	●	●	●	●	●
Genauigkeitsklasse							
Q4	Genauigkeitsklasse für hohe Präzisionsanforderungen	●	●	●	●	●	●
Q2 ²⁾	Genauigkeitsklasse für höchste Bewegungsansprüche	●	●	●	●	●	●
Sonderumgebungen							
UHV	Gereinigt und verpackt für Ultra-hochvakuum	●	●	●	●	●	●
CL	Gereinigt und verpackt für Reinräume	●	●	●	●	●	●
Käfigzwangssteuerung							
ACC	Käfigzwangssteuerung	●	●	●	●	●	●
ACCI	Integrierte Käfigzwangssteuerung	●	● ³⁾	●	●	●	●
Befestigungsbohrungen							
03	Gewindebohrung	●	●	●	● ⁴⁾	●	●
10	Durchgangsbohrung	●	●	●	● ⁴⁾	●	●
13	Senkbohrung mit Gewinde	●	●	●	● ⁴⁾	●	●
15	Durchgangsbohrung mit Senkkung (Standard bei M/V)	●	●	●	● ⁴⁾	●	●

● Lieferbar ● Nicht lieferbar

¹⁾ Es bestehen Einschränkungen bezüglich maximaler Schienenlänge. Optionen sind verfügbar bei Normalgenauigkeitsklasse Q8, Optionen für andere Genauigkeitsklassen auf Anfrage

²⁾ Präzisionsgenauigkeitsklasse Q2 wird hergestellt auf Bestellung

³⁾ Nur lieferbar für Längsführungen Typ RSDE aus Niro-Stahl, max Länge 240 mm

⁴⁾ Nur lieferbar für Längsführungen Typ M/V



BESTELLSCHLÜSSEL PRÄZISIONS-LÄNGSFÜHRUNGEN IN SET-VERPACKUNG

Ein Set besteht aus: 4 Schienen, 2 Rollenkäfige + 8 Endschrauben / Endstücke

Beispiel:	RSDE-6250-Q4-SFx32KRE-SS- ACC - CL
Typ ¹⁾	RS
Rollendurchmesser	6250
Schienenlänge ²⁾	Q4
Genauigkeitsklasse ³⁾	SF
Schienen-Ausrüstungen	x32
Anzahl Wälzkörper	KRE
Käfigtyp	SS
Material / Beschichtung ³⁾	ACC
Käfigzwangssteuerung ³⁺⁴⁺⁵⁾	CL
Sonderumgebungen ³⁾	

*(AA Käfige mit Endschrauben GA, sonstige Käfige mit Endstücken GB)

¹⁾ Längsführungs-Variante

²⁾ Standard 4 Schienen mit gleicher Länge

³⁾ Keine Bezeichnung, geliefert nach Standard gemäß Produkttabelle

⁴⁾ Sätze mit Käfigzwangssteuerung ACC und ACCI werden ohne Endstücke geliefert

⁵⁾ Bei Bestellung von ACC und ACCI immer die maximale Hublänge angeben



KUNDENSPEZIFISCHE LÖSUNGEN

Wir bei PM sind spezialisiert in der Herstellung von kundenspezifischen Lösungen in unserem Linearbereich.

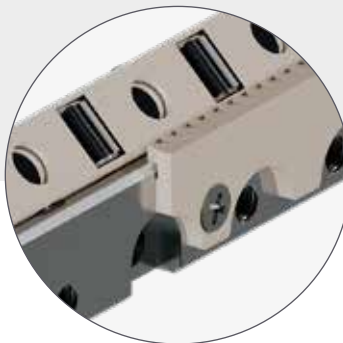
Auf Sonderwunsch können wir nach Ihren Zeichnungen spezielle Anfertigungen liefern. Unsere langjährige Erfahrung versetzt unsere Produktionstechniker in die Lage,

technische und wirtschaftliche Lösungen nach Ihrem Wunsch zu entwerfen, selbst nach extremen Vorgaben. Bitte zögern Sie nicht, uns zu kontaktieren.

Wir stehen Ihnen jederzeit gerne zur Verfügung.



SPEZIALBOHRUNGEN



SPEZIALAUSFÜHRUNG ACC



SPEZIALAUSFÜHRUNG BAUGRÖSSE



RSD-Längsführungen sind kompakte Schienen, die für präzise lineare Bewegungen entwickelt wurden und hohe Genauigkeit sowie außergewöhnliche Zuverlässigkeit bieten. Je nach Lastanforderungen können sie mit Kugel- oder Rollenkäfigen ausgestattet werden. Dank jahrelanger Weiterentwicklung sind RSD-Führungen zum weltweiten Standard für Hightech-Anwendungen geworden, die höchste Leistungsqualität zu minimalen Kosten erfordern.

AUFBAU UND MERKMALE

Die PM Längsführungen sind abhängig von der Konstruktion und können je nach Belastbarkeit und Anwendung mit Kugel- oder Kreuzrollenkäfigen ausgestattet sein. Die Konstruktion besteht aus zwei Paaren Schienen; ein Paar besteht aus zwei durchgehärteten und geschliffenen Schienen mit einer 90°-V-Nut, dazwischen befindet sich ein Käfig. Kreuzrollenkäfige sind für hohe Belastbarkeit und hochpräzise Anwendungen vorgesehen (Anmerkung: guter Staub- und Schmutzschutz ist in diesem Fall Voraussetzung).

Käfige mit Kugeln werden dann eingesetzt, wenn weniger Belastbarkeit und ein geringerer Reibungswiderstand gefordert wird. Kugeln sind gegen Staub und Schmutz unempfindlicher als Zylinderrollen, weil diese resistenter gegen Staubpartikel sind.

Die Schienen haben standardmäßig Gewindebohrungen und Zapfensenkungen.

Stirnseitig sind Gewindebohrungen angebracht, um Endstücke und Abstreifer zu montieren.

Für die Befestigung der Längsführungen können auch spezielle Befestigungsschrauben Typ GD bestellt werden. (Siehe Katalogseite 39)

Auf Wunsch liefern wir Längsführungen mit Rollengröße 18 und 24 mm.

ANMERKUNG FÜR BESTELLUNGEN

Ein Satz Längsführungen besteht aus:

4 Stück Schienen (=2 Paare), 2 Stück Käfige und 8 Stück Endschrauben

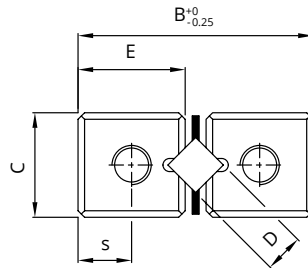
Bei einer Bestellung bitte Folgendes angeben:

- Menge und Typ der Schiene
- Menge, Typ und Länge des Käfigs oder maximaler Hub
- Einbau der Längsführungen (horizontal oder vertikal)
- Menge und Art der Endschrauben oder Endstücke mit oder ohne Abstreifer (werden GC und GC-A eingesetzt, sind nur 4 Stück notwendig)

Bestellbeispiel:

Ein Längsführungssatz mit der Länge 300 mm, Größe 6 mit einem horizontalen Hub von 120 mm in Standardqualität, dann Folgendes angeben:

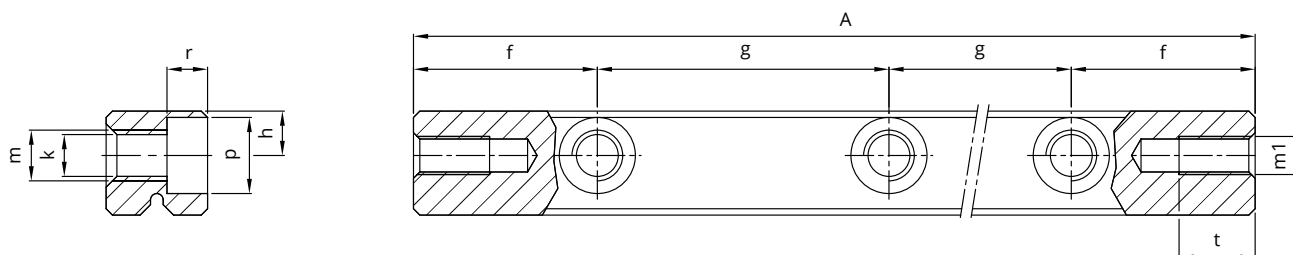
- 4 Stück Schienen RSD-6300
- 2 Stück Kreuzrollenkäfig R6x26AA
- 8 Stück Endschrauben GA-6



Schienen Typ		Hauptabmessungen					Montagebohrungen					
Standard	Niro-Stahl	A	B	C	E	D	f	g	h	k	m	p
RSD-1520	RSD-1520-SS	20						1x10				
RSD-1530	RSD-1530-SS	30						2x10				
RSD-1540	RSD-1540-SS	40						3x10				
RSD-1550	RSD-1550-SS	50						4x10				
RSD-1560	RSD-1560-SS	60						5x10				
RSD-1570	RSD-1570-SS	70	8,5	4	3,9	1,5	5	6x10	1,8 $\pm$ 0,1	1,6	M2	3
RSD-1580	RSD-1580-SS	80						7x10				
RSD-1590	RSD-1590-SS	90						8x10				
RSD-15100	RSD-15100-SS	100						9x10				
RSD-15120	RSD-15120-SS	120						11x10				
RSD-15140	RSD-15140-SS	140						13x10				
RSD-2030	RSD-2030-SS	30						1x15				
RSD-2045	RSD-2045-SS	45						2x15				
RSD-2060	RSD-2060-SS	60						3x15				
RSD-2075	RSD-2075-SS	75						4x15				
RSD-2090	RSD-2090-SS	90						5x15				
RSD-2105	RSD-2105-SS	105	12	6	5,5	2	7,5	6x15	2,5 $\pm$ 0,1	2,5	M3	4,3
RSD-2120	RSD-2120-SS	120						7x15				
RSD-2135	RSD-2135-SS	135						8x15				
RSD-2150	RSD-2150-SS	150						9x15				
RSD-2165	RSD-2165-SS	165						10x15				
RSD-2180	RSD-2180-SS	180						11x15				

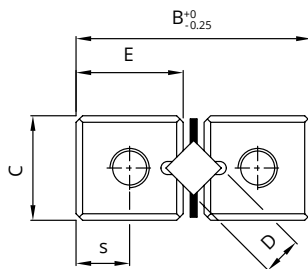
Fett = Kurzfristig lieferbar (short lead time item)

Nicht fett = Produkt hat eingeschränkte Verfügbarkeit – bitte Preis und Lieferzeit erfragen (long lead time item)



r	Endbohrungen			Masse (g)	Typ	Zubehör
	m1	s	t			
1,4	M1.8	1,95	3,1	3	RSD-1520	Käfige: AA, KZR, JJ, KKLK Endschraube: GA, GB
				4	RSD-1530	
				5	RSD-1540	
				6	RSD-1550	
				7	RSD-1560	
				8	RSD-1570	
				9	RSD-1580	
				10	RSD-1590	
				12	RSD-15100	
				14	RSD-15120	
				16	RSD-15140	
2	M2.5	2,75	4,5	8	RSD-2030	Käfige: AA, KZR, JJ, KKLK Endschraube: GA, GB
				11	RSD-2045	
				14	RSD-2060	
				17	RSD-2075	
				20	RSD-2090	
				23	RSD-2105	
				26	RSD-2120	
				30	RSD-2135	
				34	RSD-2150	
				37	RSD-2165	
				40	RSD-2180	

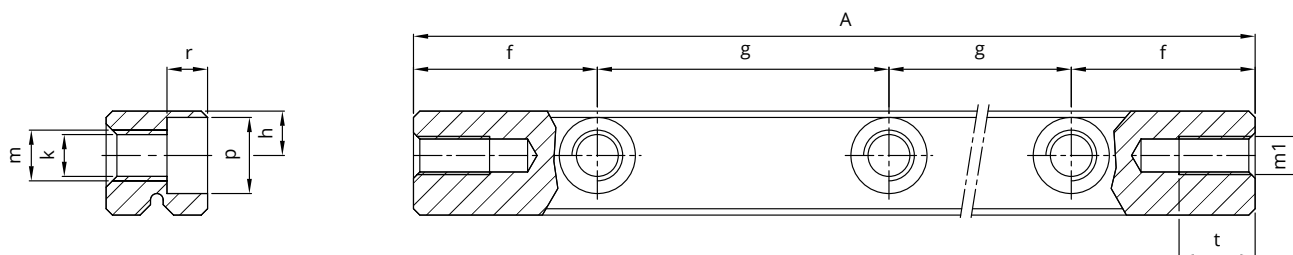
Einheit: mm



Schienen Typ		Hauptabmessungen					Montagebohrungen					
Standard	Niro-Stahl	A	B	C	E	D	f	g	h	k	m	p
RSD-3050	RSD-3050-SS	50						1x25				
RSD-3075	RSD-3075-SS	75						2x25				
RSD-3100	RSD-3100-SS	100						3x25				
RSD-3125	RSD-3125-SS	125						4x25				
RSD-3150	RSD-3150-SS	150						5x25				
RSD-3175	RSD-3175-SS	175	18	8	8,25	3	12,5	6x25	3,5 $\pm$ 0,2	3,2	M4	6
RSD-3200	RSD-3200-SS	200						7x25				
RSD-3225	RSD-3225-SS	225						8x25				
RSD-3250	RSD-3250-SS	250						9x25				
RSD-3275	RSD-3275-SS	275						10x25				
RSD-3300	RSD-3300-SS	300						11x25				
RSD-3350	RSD-3350-SS	350						13x25				
RSD-4080	RSD-4080-SS	80						1x40				
RSD-4120	RSD-4120-SS	120						2x40				
RSD-4160	RSD-4160-SS	160						3x40				
RSD-4200	RSD-4200-SS	200						4x40				
RSD-4240	RSD-4240-SS	240						5x40				
RSD-4280	RSD-4280-SS	280	22	11	10	4	20	6x40	4,5 $\pm$ 0,2	4,3	M5	7,5
RSD-4320	RSD-4320-SS	320						7x40				
RSD-4360	RSD-4360-SS	360						8x40				
RSD-4400	RSD-4400-SS	400						9x40				
RSD-4440	RSD-4440-SS	440						10x40				
RSD-4480	RSD-4480-SS	480						11x40				

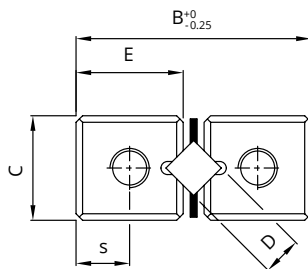
Fett = Kurzfristig lieferbar (short lead time item)

Nicht fett = Produkt hat eingeschränkte Verfügbarkeit – bitte Preis und Lieferzeit erfragen (long lead time item)



r	Endbohrungen			Masse (g)	Typ	Zubehör
	m1	s	t			
3,2	M3	4,1	5,5	22	RSD-3050	Käfige: AA, KZR, JJ, KKLK Endschraube: GA, GB, GC, GCA-Abstreifer Befestigungsschraube: GD-3
				33	RSD-3075	
				44	RSD-3100	
				55	RSD-3125	
				66	RSD-3150	
				77	RSD-3175	
				88	RSD-3200	
				99	RSD-3225	
				110	RSD-3250	
				121	RSD-3275	
				132	RSD-3300	
4,1	M3	5	7	155	RSD-3350	
				64	RSD-4080	Käfige: AA, JJ Endschraube: GA, GB, GC, GCA-Abstreifer Befestigungsschraube: GD-4
				96	RSD-4120	
				120	RSD-4160	
				160	RSD-4200	
				192	RSD-4240	
				224	RSD-4280	
				256	RSD-4320	
				288	RSD-4360	
				320	RSD-4400	
				352	RSD-4440	
				384	RSD-4480	

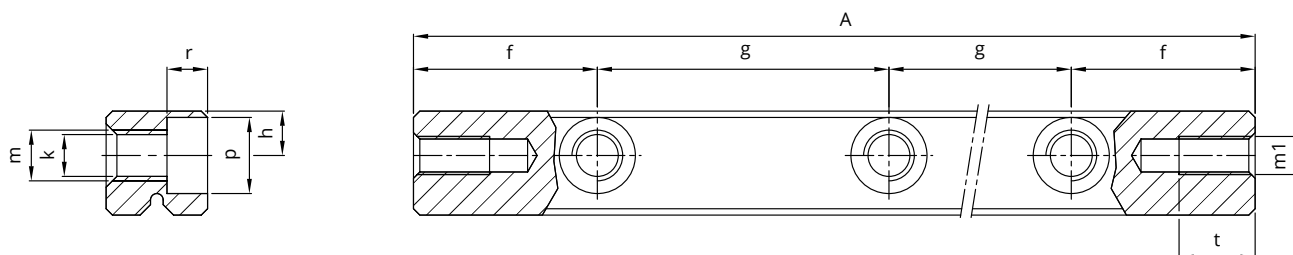
Einheit: mm



Schienen Typ		Hauptabmessungen					Montagebohrungen					
Standard	Niro-Stahl	A	B	C	E	D	f	g	h	k	m	p
RSD-6100	RSD-6100-SS	100						1x50				
RSD-6150	RSD-6150-SS	150						2x50				
RSD-6200	RSD-6200-SS	200						3x50				
RSD-6250	RSD-6250-SS	250						4x50				
RSD-6300	RSD-6300-SS	300						5x50				
RSD-6350	RSD-6350-SS	350						6x50				
RSD-6400	RSD-6400-SS	400						7x50				
RSD-6450	RSD-6450-SS	450	31	15	14	6	25	8x50	6 $\pm$ 0,2	5,2	M6	9,5
RSD-6500	RSD-6500-SS	500						9x50				
RSD-6600	RSD-6600-SS	600						11x50				
RSD-6700	RSD-6700-SS	700						13x50				
RSD-6800	RSD-6800-SS	800						15x50				
RSD-6900	RSD-6900-SS	900						17x50				
RSD-61000	RSD-61000-SS	1000						19x50				
RSD-61100	RSD-61100-SS	1100						21x50				
RSD-61200	RSD-61200-SS	1200						23x50				
RSD-9100	RSD-9100-SS	100					25	1x50				
RSD-9200	RSD-9200-SS	200						1x100				
RSD-9300	RSD-9300-SS	300						2x100				
RSD-9400	RSD-9400-SS	400						3x100				
RSD-9500	RSD-9500-SS	500						4x100				
RSD-9600	RSD-9600-SS	600	44	22	19,8	9	50	5x100	9 $\pm$ 0,2	6,8	M8	11
RSD-9700	RSD-9700-SS	700						6x100				
RSD-9800	RSD-9800-SS	800						7x100				
RSD-9900	RSD-9900-SS	900						8x100				
RSD-91000	RSD-91000-SS	1000						9x100				
RSD-91100	RSD-91100-SS	1100						10x100				
RSD-91200	RSD-91200-SS	1200						11x100				

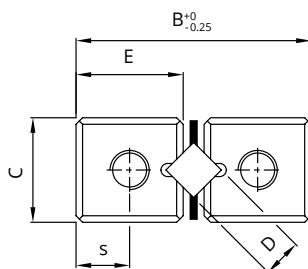
Fett = Kurzfristig lieferbar (short lead time item)

Nicht fett = Produkt hat eingeschränkte Verfügbarkeit – bitte Preis und Lieferzeit erfragen (long lead time item)



r	Endbohrungen			Masse (g)	Typ	Zubehör
	m1	s	t			
5,2	M5	7	8,5	142	RSD-6100	Käfige: AA, AL, KZR, JJ, KKLK Endschraube: GA, GB, GC, GCA-Abstreifer Befestigungsschraube: GD-6
				213	RSD-6150	
				288	RSD-6200	
				360	RSD-6250	
				432	RSD-6300	
				504	RSD-6350	
				576	RSD-6400	
				648	RSD-6450	
				720	RSD-6500	
				864	RSD-6600	
				1008	RSD-6700	
				1152	RSD-6800	
				1296	RSD-6900	
				1440	RSD-61000	
				1584	RSD-61100	
				1728	RSD-61200	
6,2	M6	9,9	10	306	RSD-9100	Käfige: AA, AL, KZR, JJ, KKLK Endschraube: GA, GB, GC, GCA-Abstreifer Befestigungsschraube: GD-9
				616	RSD-9200	
				926	RSD-9300	
				1236	RSD-9400	
				1546	RSD-9500	
				1856	RSD-9600	
				2166	RSD-9700	
				2476	RSD-9800	
				2786	RSD-9900	
				3096	RSD-91000	
				3406	RSD-91100	
				3716	RSD-91200	

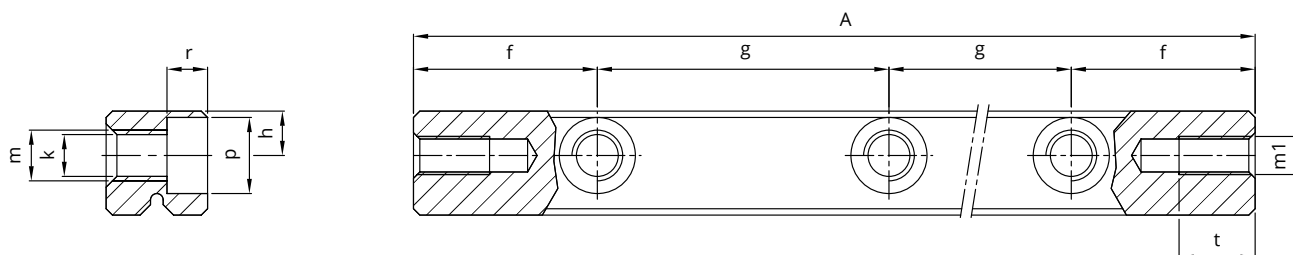
Einheit: mm



Schienen Typ		Hauptabmessungen					Montagebohrungen					
Standard	Niro-Stahl	A	B	C	E	D	f	g	h	k	m	p
RSD-12200	auf Anfrage	200						1x100				
RSD-12300		300						2x100				
RSD-12400		400						3x100				
RSD-12500		500						4x100				
RSD-12600		600						5x100				
RSD-12700		700	58	28	25,9	12	50	6x100	12 $\pm$ 0,2	8,5	M10	13,5
RSD-12800		800						7x100				
RSD-12900		900						8x100				
RSD-121000		1000						9x100				
RSD-121100		1100						10x100				
RSD-121200		1200						11x100				
RSD-121400		1400						13x100				
RSD-15300	auf Anfrage	300						2x100				
RSD-15400		400						3x100				
RSD-15500		500						4x100				
RSD-15600		600						5x100				
RSD-15700		700						6x100				
RSD-15800		800	71	36	31,9	15	50	7x100	14 $\pm$ 0,2	10,3	M12	16,5
RSD-15900		900						8x100				
RSD-151000		1000						9x100				
RSD-151100		1100						10x100				
RSD-151200		1200						11x100				
RSD-151400		1400						13x100				

Fett = Kurzfristig lieferbar (short lead time item)

Nicht fett = Produkt hat eingeschränkte Verfügbarkeit – bitte Preis und Lieferzeit erfragen (long lead time item)



r	Endbohrungen			Masse (g)	Typ	Zubehör
	m1	s	t			
8,3	M8	12,95	15	1011	RSD-12200	Käfige: AA, AL, JJ, KKLK Endschraube: GA, GB, GC, GCA-Abstreifer Befestigungsschraube: GD-12
				1525	RSD-12300	
				2039	RSD-12400	
				2553	RSD-12500	
				3067	RSD-12600	
				3581	RSD-12700	
				4095	RSD-12800	
				4609	RSD-12900	
				5123	RSD-121000	
				5637	RSD-121100	
				6151	RSD-121200	
				7693	RSD-121400	
10,3	M8	15,95	15	2426	RSD-15300	Käfige: AA, AL, JJ Endschraube: GA, GB, GC, GCA-Abstreifer Befestigungsschraube: GD-15
				3221	RSD-15400	
				4027	RSD-15500	
				4833	RSD-15600	
				5639	RSD-15700	
				6445	RSD-15800	
				7251	RSD-15900	
				8057	RSD-151000	
				8863	RSD-151100	
				9669	RSD-151200	
				10475	RSD-151400	

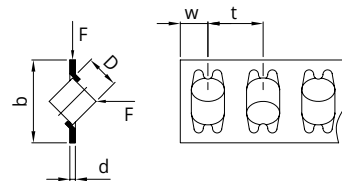
Einheit: mm

ZUBEHÖR

FÜR LÄNGSFÜHRUNGEN TYP RSD

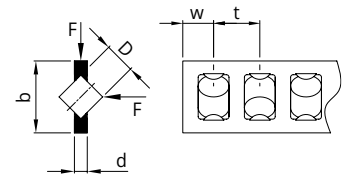
Rollenkäfig AA, Größe 1,5 - 15 mm

- Rollen gehalten
- Für horizontalen Einbau
- Material Feinblech, Größe 1,5 - 6 mm Niro-Stahl 304



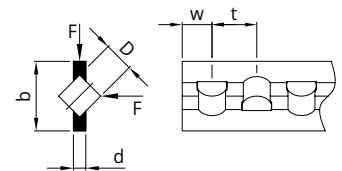
Rollenkäfig AL, Größe 4 - 15 mm

- Rollen gehalten
- Für horizontalen und vertikalen Einbau
- Für überlaufende Käfige geeignet
- Material Aluminium



Rollenkäfig KZR, Größe 1,5 - 9 mm

- Rollen gehalten
- Für horizontalen und vertikalen Einbau
- Material Kunststoff (verstärkte Käfige erhältlich in Größe 6 und 9 mm)
- Max. Anzahl Rollen ist 34 bei Größe 1,5 mm
- Nur bedingt als überlaufende Käfige geeignet

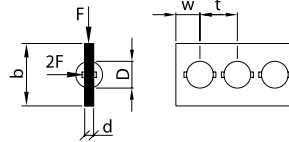


Käfig Typ		Abmessungen					Zubehör	
Standard	Niro-Stahl	D	b	d	t	w	Geeignet für Schienen	Endschraube
R1,5xAA	R1,5xAA-SS	1,5	3,8	0,2	2,5	2	RSD- 1,5	GA
R1,5xKZR	R1,5xKZR-SS		3,85	0,5	3	2		GB
K1,5xJJ	K1,5xJJ-SS		3,5	0,5	3	1,5		GB
K1,5xKKLK	K1,5xKKLK-SS		3,5	0,45	2,2	1,5		GB
R2xAA	R2xAA-SS	2	5,6	0,3	4	2	RSD- 2	GA
R2xKZR	R2xKZR-SS		5,5	0,7	4	3,2		GB
K2xJJ	K2xJJ-SS		5,5	0,8	4	2		GB
K2xKKLK	K2xKKLK-SS		5	0,75	3,9	3		GB
R3xAA	R3xAA-SS	3	7,5	0,5	5	2,5	RSD- 3	GA
R3xKZR	R3xKZR-SS		7	1	5	3,4		GB, GC
K3xJJ	K3xJJ-SS		7,5	1,2	5	2,5		GB, GC
K3xKKLK	K3xKKLK-SS		7	1	4,2	2,7		GB, GC
R4xAA	R4xAA-SS	4	10	0,5	7	5	RSD- 4	GA
K4xAL	K4xAL-SS		10	1,0	7	5		GB, GC
K4xJJ	K4xJJ-SS		10	1,0	7	5		GB, GC

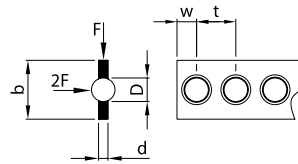
F = Lastrichtung gemäß Bild.

Kugelkäfig KKLK, Größe 1,5 - 12 mm

- Kugeln gehalten
- Für horizontalen und vertikalen Einbau
- Material Kunststoff
- Nur bedingt als überlaufende Käfige geeignet
- Verstärkte Käfige in Größe 6 und 9 mm (Material PA12GF30)

**Kugelkäfig JJ, Größe 1,5 - 15 mm**

- Kugeln gehalten (Größe 6 - 15 mm)
- Für horizontalen und vertikalen Einbau
- Material Messing



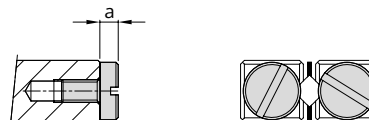
Käfig Typ		Abmessungen					Zubehör	
Standard	Niro-Stahl	D	b	d	t	w	Geeignet für Schienen	Endschraube
R6xAA	R6xAA-SS	6	14	0,75	9	6	RSD-6	GA
R6xAL	R6xAL-SS		14	2,5	9	6		GB, GC
R6xKZR	R6xKZR-SS		14	2,5	8,5	5,7		GB, GC
K6xJJ	K6xJJ-SS		14	2,5	9	6		GB, GC
K6xKKLK	K6xKKLK-SS		14	2,5	9	6		GB, GC
R9xAA	R9xAA-SS	9	20	1	14	9	RSD-9	GA
R9xAL	R9xAL-SS		20	4	14	9		GB, GC
R9xKZR	R9xKZR-SS		20	3	14	10,2		GB, GC
K9xJJ	K9xJJ-SS		20	4	14	9		GB, GC
K9xKKLK	K9xKKLK-SS		20	3,5	14	9		GB, GC
R12xAA	auf Anfrage	12	26	1,2	18	11	RSD-12	GA
R12xAL			25	5	18	11		GB, GC
K12xJJ			25	5	18	11		GB, GC
K12xKKLK			20	4	15,5	11		GB, GC
R15xAA	auf Anfrage	15	35	1,2	20	12	RSD-15	GA
R15xAL			35	5	20	12		GB, GC
K15xJJ			35	5	20	12		GB, GC

F = Lastrichtung gemäß Bild.

Einheit: mm

Endschraube GA, Größe 1,5 - 15 mm

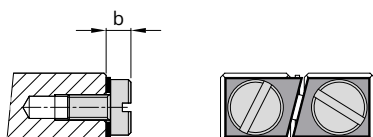
- Für horizontalen und vertikalen Einbau
- Für Käfig AA
- Für Schienen RSD
- Auf Anfrage vernickelt



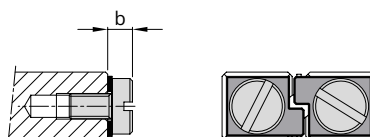
Endstücke GB, Größe 1,5 - 15 mm

- Für horizontalen und vertikalen Einbau
- Für Käfig AL, KZR, JJ, KKLK
- Für Schienen RSD

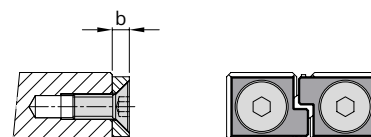
Größe 1,5 mm



Größe 2 mm

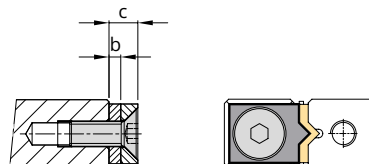


Größe 3-15 mm



Endstücke GC + Abstreifers GCA, Größe 3 - 15 mm

- Für horizontalen und vertikalen Einbau
- Für Käfig AL, KZR, JJ, KKLK
- Für Schienen RSD
- Für überlaufende Käfige
- 4 Stück pro Satz benötigt

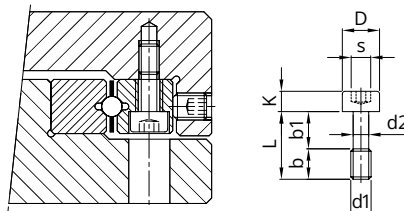


Abmessungen	Größe							
	1,5	2	3	4	6	9	12	15
a	1,5	2	2,4	2,7	3,7	4,2	5,3	5,3
b	2	2,6	2	2,5	3,2	4,2	5,2	6,3
c	-	-	5	2,7	6,2	7,2	8,2	9,3

Bestellbeispiel: 8 Stück Endschraube GA-6
Niro-Stahl: 8 Stück Endschraube GA-6-SS

Befestigungsschraube GD, Größe 3 - 15 mm

- Zum Kompensieren der Teilungstoleranzen
- Empfehlung für Vorspannungsschienen
- Für Schienen RSD



Typ	Größe								Max. Anziehdrehmoment (Nm) ¹
	L	b	b1	D	d1	d2	K	s	
GD-3	12	5	7	5	M3	2,3	3	2,5	1,60
GD-4	16	7	9	6,5	M4	3	4	3	3,92
GD-6	20	8	12	8	M5	3,9	5	4	7,68
GD-9	30	12	18	8,5	M6	4,6	6	5	13,60
GD-12	40	17	23	11,3	M8	6,2	8	6	19,20
GD-15	45	16	29	13,9	M10	7,9	10	8	38,40

¹ Gültig für Festigkeitsklasse 12,9



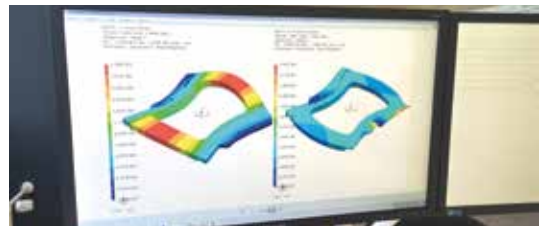
MASSGESCHNEIDERT NACH KUNDENVORGABEN

Unsere kompetenten Berater unterstützen Sie während der gesamten Produktlebensdauer, unabhängig von den spezifischen Anforderungen Ihrer Branche. Als PM-Kunde können Sie in allen Aspekten unseres Geschäfts eine engagierte Kundenorientierung erwarten – in allen Produktgruppen und vom Prototyp bis zur Großserienproduktion. Alle PM-Produkte werden in unserem hochmodernen Werk in den Niederlanden entwickelt und hergestellt.

Beraten auf höchstem Niveau



Nach Kundenspezifikation entwickelt



Präzisionsfräsen der Spitzenklasse



Montage in Reinraum



Expertise im Präzisionsschleifen



Prüfen



Zusammenbau mit dem Feingefühl eines Uhrmachers



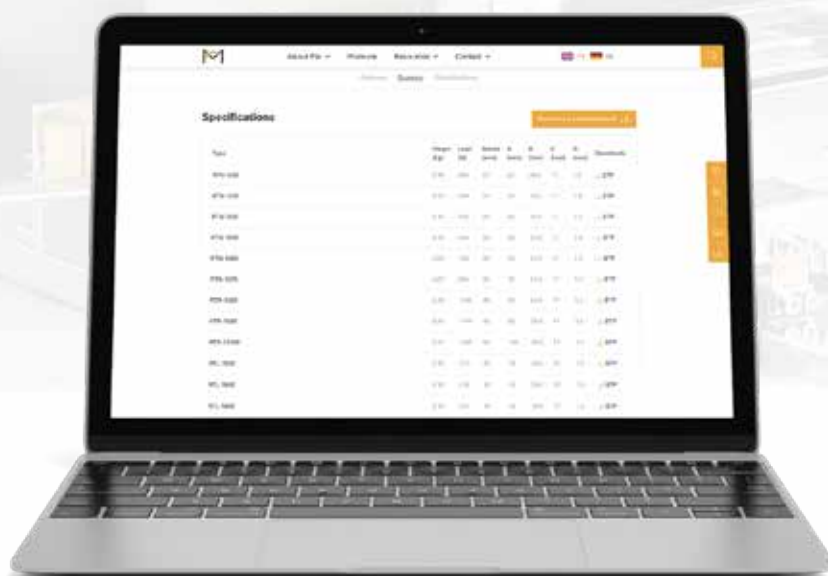
Forschung und Entwicklung





SPAREN SIE ZEIT!

Greifen Sie direkt online zu auf die 3D-Modelle all unserer Standardprodukte



www.PM.nl

PM ENTWICKLUNGS- UND PRODUKTIONSSTANDORT



PM B.V.

Galileistraat 2
7701 SK, Dedemsvaart
The Netherlands

Tel: +31 523 61 22 58
E-mail: info@PM.nl

www.PM.nl

2026