



Lineartechnik Stuttgart GmbH

Stattmannstr. 23
72644 Oberboihingen

Tel.: +49-7022-2629384
Fax: +49-7022-2629395

info@lineartechnik-stuttgart.de

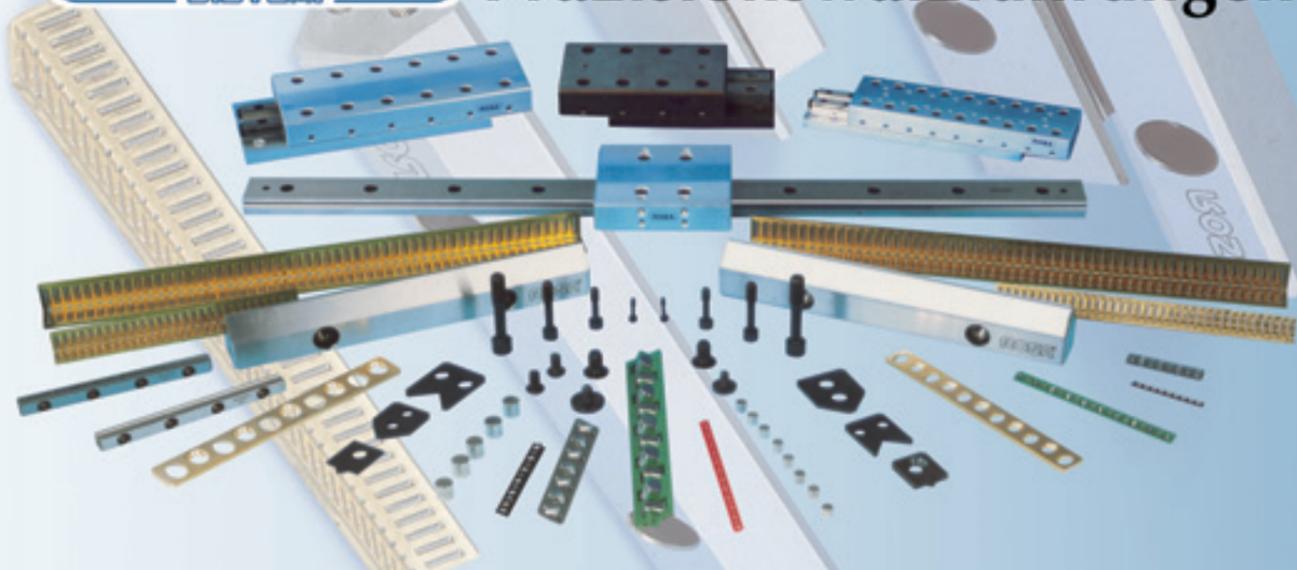
www.lineartechnik-stuttgart.de



Präzisionswälzführungen

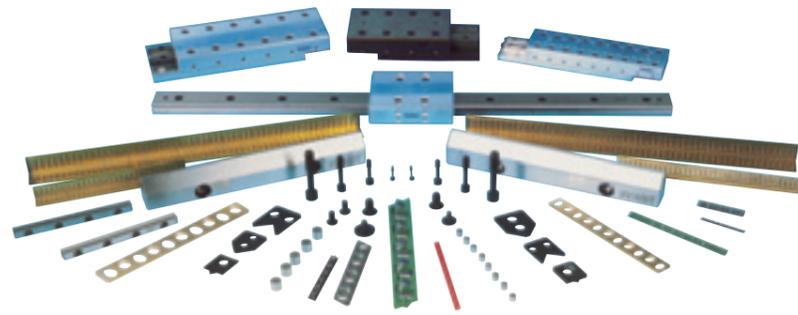


Präzisionswälzführungen



RM





Gleitführungen
Führungen
Längsführungen
Kugelumlaufkörper
Rolltische
Sonderführungen
Kugelumlaufische

Alle Führungen zeichnen sich aus durch:

- ▶ Leichtgängige Bewegung
- ▶ Keine Anlaufreibung
- ▶ Minimaler Verschleiss
- ▶ Hohe Tragfähigkeit
- ▶ Höchste Präzision



Alle Daten, Maße und Angaben in diesem Katalog sind unverbindlich. Änderungen und Verbesserungen vorbehalten.

Dieser Katalog ist urheberrechtlich geschützt. Kopien und andere Vervielfältigungen aller Art sind ohne unsere Genehmigung nicht gestattet.

Rosa Sistemi Spa.



Rosa Sistemi SpA. stellt eine umfangreiche Palette an genormten Längsführungen und Rolltischen her und hat innerhalb kurzer Zeit hervorragende Ergebnisse erzielt.

Ausgangspunkt für die Herstellung von Längsführungen war die Erkenntnis des Schleifens ebener Flächen und der zahlreichen Konstruktionsprobleme, die bei der Herstellung von Längsführungen für Schwalbenschwanznuten auftraten.

Der Einsatz von genormten Rollen-Längsführungen hat diesen Anwendungsbereich jetzt wesentlich vereinfacht. Es ergibt sich dadurch eine Senkung der Fertigungskosten. Weiterhin ist es jetzt möglich, die Längsführungen untereinander auszutauschen, da diese jederzeit verfügbar sind.

Der Leistungsunterschied zwischen den beiden Führungsarten ist der gleiche wie zwischen Gleitlagern und Wälzlagern. Dabei hat das Wälzlager den Vorteil, dass die Bewegung leichtgängig abläuft, fast keine Anlaufreibung entsteht und ständig ein genaues Positionieren möglich ist.

Diese Merkmale bedingen einem äußerst geringen Verschleiß. Die Nachstellung des Spiels wird auf ein Minimum herabgesetzt.

Auch der heutige Mangel an Fachkräften zum Einschaben spielt eine Rolle. Deshalb möchten alle Unternehmen, so weit wie möglich, marktgängige Produkte einsetzen.

Nicht in allen Bereichen können Rollen- und Nadelführungen die Lösung für Längsbewegungen bieten, sicher aber bei den meisten. Man muss jedoch evtl. hohe dynamische Beanspruchung (z.B. Stöße usw.) berücksichtigen.

Rosa Sistemi SpA. ist sicher, der anspruchsvollen Kundschaft ein technologisch hochwertiges Produkt zum günstigen Preis zu bieten. Das bestätigen auch die zahlreichen Kunden, darunter viele Unternehmen von internationalem Ruf.

Die Seriösität von Rosa Sistemi SpA. und deren Mitarbeiter bewirkt eine leistungsfähige Kundenbetreuung während der Konstruktion und Materialplanung und eine kurzfristige Belieferung.

Bei der Fertigung der Längsführungen werden technologisch fortschrittliche Kriterien angewandt. Dadurch wird die Präzision des Produktes langfristig beibehalten und eine hohe Lebensdauer erzielt.



Die Produkte werden in folgenden Branchen eingesetzt

▶ **Werkzeugmaschinen im Allgemeinen. Dabei insbesondere:**

- Spitzenlose Schleifmaschinen
- Innenschleifmaschinen
- Außenrundsleifmaschinen
- Wälzlagerschleifmaschinen
- Bohrmaschinen
- Fräs- und Bohrwerke
- Pantographenfräsmaschinen
- Werkzeugschleifmaschinen

Besonderen Einsatz finden die Wälzfürungen in Universitäten, Fachhochschulen, Forschungszentren, chemischen Labors, Analyselabors usw. Es kann gesagt werden, dass die Produkte in allen industriellen und gewerblichen Bereichen zum Einsatz gelangen, wo hohe Präzision und Feinfühligkeit jedes einzelnen beweglichen Teils erforderlich ist.

▶ **Sonstige Maschinen:**

- Materialverformungsmaschinen
- Funkenerodiermaschinen
- Schweißmaschinen in Sonderausführung
- Montagemaschinen
- Manipulatoren
- Roboter
- Optische, feinmechanische, elektronische Geräte
- Wissenschaftliche Instrumente
- Industrielle Photoapparate und Filmkameras
- Messtechnik und spezielle Messgeräte, Voreinstellgeräte und Handhabungsroboter

▶ **Maschinen für:**

- Schuhherstellung
- Brillenherstellung
- Brillenglasanfasung
- Siebdruck
- Feinstbohrungen
- Goldschmuckverarbeitung
- Edelsteinbearbeitung
- Uhrmacherkunst
- Schmuckherstellung
- Gummiteil- und Reifenherstellung
- Marmor- und Glasbearbeitung
- Holzbearbeitung
- Textilindustrie
- Ultraschallgeräte

▶ **Herstellung medizinischer Apparate:**

- Röntengeräte (ACT)
- Orthopantographen
- Elektrophoreseapparate für Blutuntersuchung
- Sehschärfenmessgeräte

Inhaltsverzeichnis

▶ Technische Merkmale und Berechnung der Lebensdauer	Seite 6 – 8
▶ Optimale Bedingungen für den Einbau von Längsführungen	Seite 9 – 11
▶ Einsatz von Längsführungen unterschiedlicher Länge	Seite 12
▶ Beispiele für technische Kontrollen und Abnahmen	Seite 13 – 14
▶ Berechnungsbeispiele und Überprüfung von Belastungen	Seite 15 – 16
▶ Kreuzrollen- und Kugel-Längsführungen Typ GR – Käfige – Endstücke – Bestellbeispiele	Seite 17 – 22
▶ Führungen NG	Seite 23 – 24
▶ Führungen M/V	Seite 25 – 26
▶ Nadel-Längsführungen Typ RM und RV – Käfige – Endstücke – Tragfähigkeitsberechnung – Bestellbeispiele	Seite 27 – 30
▶ Längsführungen mit reibungsarmer Beschichtung Typ RVA	Seite 31 – 32
▶ Doppelprisma-Längsführungen Typ GRD	Seite 33 – 34
▶ Kugelumlaufkörper Typ RK	Seite 35 – 36
▶ Sonderführungen	Seite 37
▶ Eingespannte und freiaufliegende Schlitten	Seite 38
▶ Rolltische Typ TR	Seite 39 – 46
▶ Leichtmetall-Rolltische Typ TRL	Seite 47 – 54
▶ Kugelumlaufische Typ TRKD	Seite 55 – 57

Technische Merkmale

- ▶ Die Längsführungen werden aus speziellem Werkzeugstahl gefertigt und sind in einer Härte von 60 ± 2 HRC durchgehärtet.

Die Präzisionswerte für Parallelabweichungen zwischen Laufbahn und Richtplatte sind je nach Qualität unterschiedlich. Bei Normalqualität beträgt sie 10μ auf 1600 mm und bei Spezialqualität 5μ auf 1600 mm.

Die Längsführungen werden während jeder Fertigungsstufe einzeln bis zur Endkontrolle geprüft. Außerdem werden stichprobenweise Zerstörungsprüfungen durchgeführt. Damit wird sichergestellt, dass durch die Wärmebehandlung keine internen Risse entstanden sind, welche die Präzision und Lebensdauer beeinträchtigen könnten.

Die Vorteile beim Einsatz von Rollen-Längsführungen lassen sich in 6 Punkten zusammenfassen:

- Leichtgängige Bewegung (Reibungskoeffizient 0,003)
- Keine Anlaufreibung (kein Stick-Slip-Effekt)
- Minimaler Verschleiß
- Hohe Tragfähigkeit
- Höchste Präzision
- Alle Typen des Katalogs ab Lager lieferbar, Zwischenverkauf vorbehalten.

Die Produktionspalette umfasst eine komplette Baureihe an genormten Rolltischen von 25 bis 1010 mm Länge, mit Breiten von 30 bis 145 mm und einer dynamischen Tragfähigkeit von 250 N bis 48100 N.

Die Struktur der Tische kann aus gealtertem Guss G25 oder aus Stahl bestehen. Außerdem ist eine Baureihe von Rolltischen mit Strukturen aus Anticorodal-Aluminium verfügbar. Diese Ausführung bedingt aufgrund ihrer geringen Maße eine Verminderung der Trägheitskräfte.

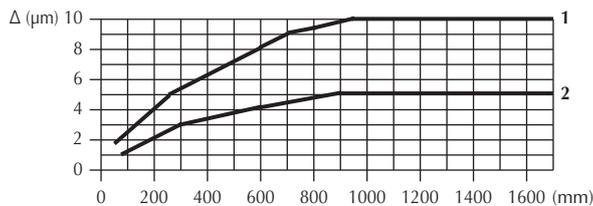


Abb. 1

▶ Toleranzen für die Fertigung und die Bearbeitung der Oberflächen

1. Normalqualität
2. Spezialqualität

Die ROSA-Längsführungen sind aus Spezialstahl für Schneidwerkzeuge gemäß DIN 1.2842 gefertigt und mit einer Härte von 60 ± 2 HRC durchgehärtet. Jede einzelne Längsführung wird während der Fertigungsstufen sorgfältig geprüft und zum Schluss einer Endkontrolle unterzogen. Hierbei werden Geometrie, Härte, Rauheit der Laufbahn und andere Oberflächen überprüft.

HRC	Fd
20	0,10
30	0,25
40	0,34
45	0,42
50	0,53
55	0,78
57	0,90
58	1,00

Technische Merkmale

▶ Härte

Der Härte wird bei Rosa Sistemi SpA. eine besondere Bedeutung beigemessen, da sie für die Lebensdauer von Längsführungen ausschlaggebend ist. Dabei entspricht die Härte von 58 HRC einem Härtefaktor von $fH = 1$. Somit besitzt die Längsführung ausgezeichnete Einsatzigenschaften. Den Härtewerten unter 58 HRC entsprechen Härtefaktoren, die – wenn sie mit der

normalen Tragfähigkeit (d.h. mit einer Bahnhärte von $HRC = 58$) multipliziert – die Tragfähigkeit proportional reduzieren. Daraus folgt, dass eine Längsführung mit einer Härte $HRC = 55$ und einer angenommenen Tragfähigkeit von 3000 N eine reale Tragfähigkeit von $3000 \times fH$ entsprechend $3000 \times 0,78 = 2340$ N besitzen wird.

▶ Temperatur

Auch die Betriebstemperatur hat großen Einfluss auf die Lebensdauer der Längsführungen.

Bei Temperaturen über 80 °C muss jeweils der Korrekturfaktor f_t angewandt werden, welcher der Führungstemperatur (TrC°) entspricht.

Die nebenstehende Tabelle enthält vier Korrekturfaktoren, die die häufigsten Fälle abdecken. Wenn die Tragfähigkeit des Elements eines Kugelumlaufkörpers

RK 6100 gleich 715 N ist, verringert sie sich bei 250 °C auf $(715 \times 0,75) = 536,25$ N.

TrC°	Ft
300	0,60
250	0,75
120	0,90
80	1,00

▶ Beschleunigung

Die max. zulässige Beschleunigung beträgt 50 m/sec^2 . Dabei ist sicherzustellen, dass optimale Bedingungen für perfektes Funktionieren des Umwälzsystems gegeben sind.

▶ Geschwindigkeit

Die Rollen-Längsführungen von Typ GR können für Geschwindigkeiten bis 50 m/min eingesetzt werden. Bei höheren Geschwindigkeiten sollte der Kunde sich vorher beraten lassen.

▶ Schutz gegen Schmutzeinwirkungen

Die Längsführungen müssen gegen Schmutzeinwirkungen in fester oder flüssiger Form geschützt sein.

▶ Reihenweise überschlifene Längsführungen

Es können Schlitten mit längeren Längsführungen als Standardtypen erstellt werden. Dazu werden die Längsführungen am Stoß aneinandergereiht und über die gesamte Länge flächengleich überschliffen. Dadurch sind Präzision, leichtgängige Bewegung und Gleitfähigkeit über die gesamte Länge sichergestellt. Bei der Lieferung einer solchen Kombination werden

die Längsführungen entsprechend nummeriert, damit der Kunde den Einbau korrekt vornehmen kann.

0	0	1	1
2	2	3	3

Technische Merkmale

► Schmierung

Normalerweise werden die Längsführungen mit einem Film an dünnflüssigem Wälzlageröl bei der Montage abgeschmiert. Es entsteht ein ähnlicher Zustand wie bei trockenen Führungen, um damit die Präzisions- und Laufeigenschaften einwandfrei nutzen zu können.

Im Einzelfall kann auch eine Schmierung mit Öl (CLP bzw. HLP mit Viskosität nach ISO V6 15 und 100 nach DIN 51519) oder Fett auf Lithiumseifenbasis (KP2K nach DIN 51502 bzw. 51825) durchgeführt werden.

► Vorspannung

Normalerweise wird die Vorspannung mittels Stell-schrauben in der Nähe der Befestigungsschrauben unter Verwendung eines geeigneten Drehmomentschlüssels vorgenommen. Ein Längsführungssystem kann mittels konischer Stelleiste bzw. Stellzylinder oder Stellkeil

vorgespannt werden. Diese Art komplizierter Vorspannung erfordert jedoch eine einwandfreie Bearbeitung der Tragestruktur, die nicht alle Kunden bereitstellen wollen oder können. Die Vorspannung kann zwischen 2 und 20% der max. zulässigen Belastung liegen.

► Lebensdauer

Es wurde bereits beschrieben, welche Faktoren die Lebensdauer eines Rollen-Längsführungssystems ungünstig beeinflussen (Temperatur und geringe Härte). Darüberhinaus spielen weitere Faktoren eine nicht unbedeutende Rolle:

- 1) Verarbeitungstoleranzen der Tragestruktur müssen den angegebenen optimalen Einbaubedingungen der Längsführungen entsprechen.
- 2) Die Montage muss nach den Angaben des Kataloges oder der Konstruktionsabteilung von Rosa Sistemi SpA. erfolgen.
- 3) Es dürfen keine Feststoffe oder Verschmutzungen zwischen den Wälzteilen vorhanden sein.
- 4) Neue Führungen dürfen nicht vor Abschluss der Einlaufphase mit der statischen Maximallast belastet werden.

Unter der Voraussetzung der Erfüllung der vorgenannten Bedingungen kann man die Lebensdauer der Längsführungen nach folgender Formel berechnen:

$$D_{nm} = FD \times \left(\frac{P}{F_1} \right)^p \times 2,5 \text{ in } 10^5 \text{ (m)}$$

Hierin bedeuten:

- L = Nominelle Lebensdauer in Metern (m)
- a = Koeffizient für Erlebenswahrscheinlichkeit entsprechend dem Prozentsatz der Überschreitung, die man erreichen will (nebenstehende Tabelle)
- C = Max. zulässige Tragkraft der infrage kommenden Rolle in N (siehe Tabelle auf Seite 20)
- P1 = Belastung in N, der die Rolle am stärksten ausgesetzt ist
- p = Exponent der Lebenserwartungsgleichung = 10/3
- Lh = Nominelle Lebensdauer in Stunden
- Nc = Anzahl vollständiger Zyklen (pro Minute)
- H = Hub in Metern (m)

Mit folgenden Daten lässt sich die Lebensdauer des Abwälzens berechnen:

Bei Rollen mit Durchmesser 9 mm	C	= 1300 N
	F1	= 200 N
Laufbahnhärte		= 58 HRC
Temperatur		= 100 C

Erlebenswahrscheinlichkeit 90% von a = 1

$$L = 1 \times \left(\frac{1300}{200} \right)^{10/3} \times 2,5 \text{ in } 10^5 = 1280 \text{ in } 10^5 \text{ (m)}$$

Die nominelle Lebensdauer in Stunden lässt sich nach folgender Formel berechnen, wobei von einem Hub H = 0,4 und Nc (Bewegungshäufigkeit ausgedrückt in min) = 30 Zyklen ausgegangen wird.

$$L_h = 1 \times \frac{883}{H \times N_c} \times L = \frac{883 \times 1280}{0,4 \times 30} = 94187 \text{ Stunden}$$

%	a
90	1,00
95	0,62
96	0,53
97	0,44
98	0,33
99	0,21

Optimale Bedingungen für den Einbau der Längsführungen

- ▶ Die nachfolgende Abbildung (Abb. 2) zeigt die beiden Konstruktionen, bei denen normalerweise Längsführungen in Rollen-, Nadel- oder Kugelausführung verwendet werden.

Damit die Führungen den im Katalog aufgeführten Merkmalen entsprechen, muss die Struktur ausgezeichnete Festigkeit aufweisen, so dass unter der Vorspannung keine ungünstigen Stellungen entstehen können, die zur Veränderung der optimalen Kontaktgeometrie zwischen Rollen und Laufbahn führen würden.

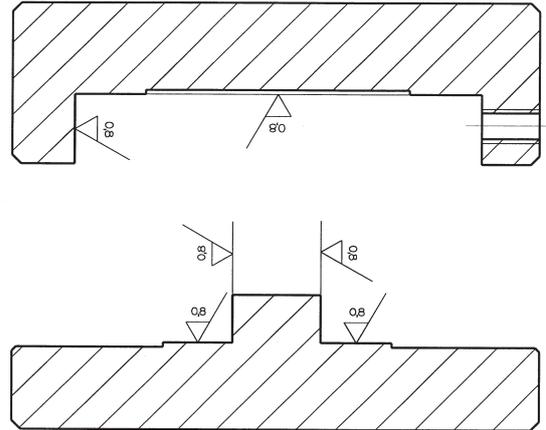


Abb. 2

- ▶ Für einen korrekten Einbau müssen unbedingt folgende Voraussetzungen gegeben sein:

- 1) Auflageflächen müssen geschliffen oder gegebenenfalls gefräst sein, wobei im letzteren Fall eine sorgfältige Fräsarbeit vorausgesetzt wird.
- 2) Von einwandfreier Bearbeitung hängt Ebenheit und Parallelität der mit dem üblichen Schleifsymbol gekennzeichneten Flächen ab. Diese müssen innerhalb der auf Seite 6 in der Grafik angegebenen Toleranzen liegen.
- 3) Die Auflagefläche der Führung muss zur entsprechenden Schulter einen Winkel von 90 bilden.
- 4) Gewinde müssen angesenkt werden, um einen einwandfreien Sitz der Führungen sicherzustellen.

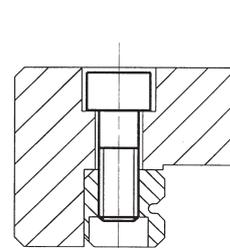


Abb. 3

- ▶ Aus Seite 13 ergibt sich, dass alle Längsführungen mit Gewindelöchern ausgestattet sind. Dadurch können die Führungen auf zweierlei Art befestigt werden (siehe Abb. 3 und 4).

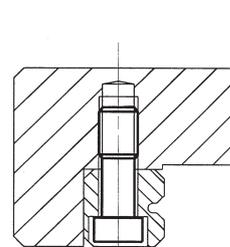


Abb. 4

Optimale Bedingungen für den Einbau der Längsführungen

► Einbau der Längsführungen

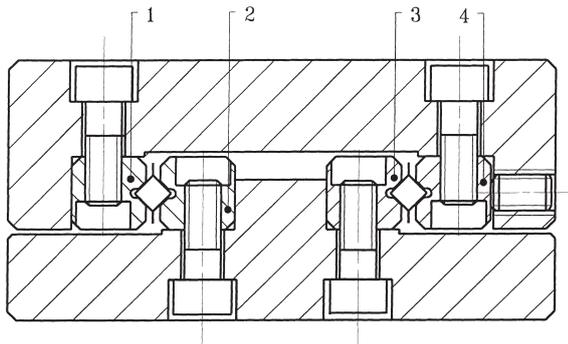


Abb. 5

Hinweis:

Beim Vorspannen muss man sicherstellen, dass sich die Käfige immer hinter der Einstellschraube befinden, die man gerade anzieht.

Unabhängig von der Art des Einbaus empfiehlt Rosa Sistemi SpA., in folgenden Schritten vorzugehen:

- 1) Längsführungen 2 und 3 einbauen, die vor dem Anziehen der Schrauben fest gegen deren Auflageflächen gedrückt werden müssen.
- 2) Planparallelität der eingebauten Führungen überprüfen.
- 3) Längsführung 1 auf gleiche Weise wie die Führungen 2 und 3 einbauen.
- 4) Einstellschiene 4 einbauen, ohne dabei die Befestigungsschrauben stramm anzuziehen.
- 5) Entsprechende Käfige einfügen.
- 6) Schrauben bzw. Endstücke montieren.
- 7) Beweglichen Teil in beliebiger Richtung bis zum Endanschlag ausfahren, damit sich die Käfige von selbst zentrieren.
- 8) Stellschrauben vorspannen, damit das Spiel vollständig ausgeglichen wird, wobei jedoch die Schrauben nicht übermäßig angezogen werden müssen. Die Vorspannungswerte gehen von 2 bis 20 % der zulässigen Belastung je nach Anwendung und somit nach Art der Wälzführung, der gewünschten Steifigkeit und der Anlegung der Belastungen. Der Tisch muss jeweils sehr leichtgängig sein.
- 9) Befestigungsschrauben der Zustellschiene Nr. 4 stramm anziehen.
- 10) Bei richtigem Einbau der Führung bleibt das Markenzeichen „ROSA“ sichtbar.
- 11) Bei gepaarten Längsführungen wie in Abb. 6 wird der Abstand A und A1 mit einer Toleranz von $\pm 0,01$ eingehalten (Auf Anfrage gegen Aufpreis).
- 12) Nach der Montage sicherstellen, dass der Endschalter eingreift, bevor die Käfige gegen Schrauben oder Anschlagplatten stoßen.



Abb. 6

Optimale Bedingungen für den Einbau der Längsführungen

► Berechnung der Käfiglänge

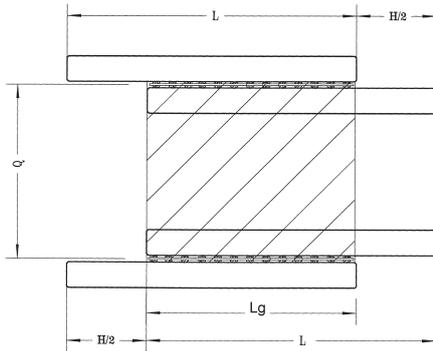


Abb. 7

Bei Verwendung der Längsführung Typ GR9 400 beträgt der Tischhub $H = 250$ mm.

Die Käfiglänge ergibt sich aus dem Verhältnis $K = L - 1/2 \cdot H = 400 - (250/2) = 275$ mm

Hinweis:

Bei der Wahl der Führungslänge für einen bestimmten Tischhub sind folgende Punkte zu beachten:

- 1) Bei einer Führungslänge bis zu 400 mm ist ein Tischhub von 1 mm bis zu $2/3$ der Führungslänge zulässig.
- 2) Ab 400 mm Führungslänge ist ein Tischhub von 1 mm bis zur gesamten Führungslänge zulässig. Daraus ergibt sich, dass beispielsweise bei einem Schlitten mit vier Führungen von jeweils 500 mm Länge der bewegliche Teil um seine halbe Länge herausragen darf (Grenzbedingungen). Siehe Abb. 8.

Q	=	Achsabstand
L	=	Länge der Längsführung
H	=	Hub
K	=	Käfiglänge
NR	=	Rollenzahl
t	=	Rollenabstand
F	=	Krafteinwirkung auf die Führungen
C	=	Max. dynamische Tragfähigkeit je Einheit
CB	=	Max. dynamische Tragfähigkeit der Bewegung
NRP	=	Anzahl der tragenden Rollen

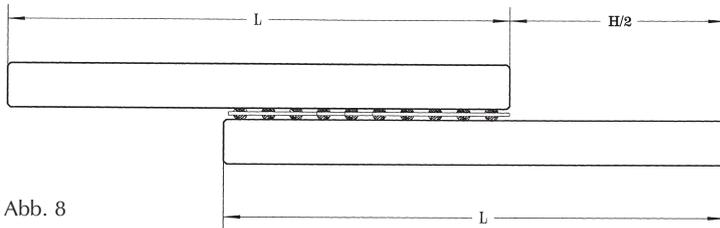


Abb. 8

► Berechnung der Rollenanzahl eines Käfigs und der entsprechenden Tragfähigkeit

Ausgehend von obenstehender Formel: $K = 275$ mm Längsführung Typ GR9 – Rollendurchmesser 9 mm – Käfigtyp AA erkennt man aus der Tabelle „Käfiggrößen“ auf Seite 20, dass der Wert für Steigung, t' der untersuchten Rollen gleich 18 mm ist. Folglich ergibt $NR = 275/18 = 15$.

Hierbei muss man beachten, dass die tragenden Rollen genau die Hälfte von 15 betragen, da sie wechselweise angeordnet sind. Die max. Tragfähigkeit des aus zwei Käfigen bestehenden Systems entspricht der Summe der Rollen eines einzigen Käfigs. Wenn die Tragfähigkeit einer Rolle $C = 1300$ N ist (siehe Tabelle „Käfiggrößen“ auf Seite 20), dann errechnet sich die Gesamttragfähigkeit des Systems wie folgt:

$$C \times NR = 1300 \times 15 = 19500 \text{ N}$$

Einsatz von Längsführungen unterschiedlicher Länge mit überlaufenden Käfigen

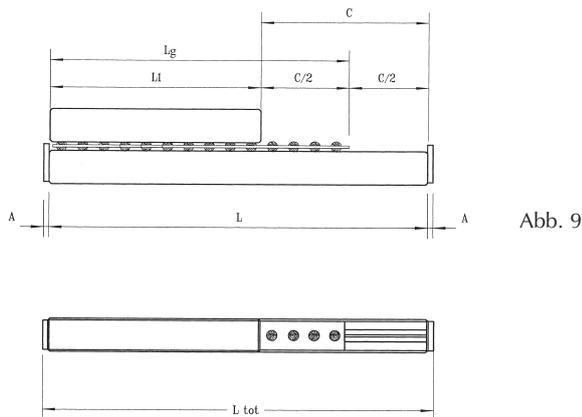


Abb. 9

Anwendungen dieser Art können auch mit den Längsführungen Typ RM + RV bzw. GR + T erstellt werden.

Hinweis:

Kurze Längsführungen müssen jeweils Kantenbrüche aufweisen (Sonderausführung bei Rosa Sistemi SpA. durchführbar).

► Wenn eine zusammengesetzte Bewegung eines Läufers von beispielsweise 200 mm Länge, der auf einer Bahn von 800 mm Länge fährt, mit einem Tischhub von $H = 600$ mm erreicht werden soll, unter der Voraussetzung einer Überprüfung der Belastungen, so sind folgende Teile zu wählen:

- 2 Längsführungen Typ GR9 800
- 2 Längsführungen Typ GR9 200 mit Kantenbrüchen
- 2 Käfige Typ BB9 mit 27 Rollen
- 4 Endstücke Typ GC9.

In diesem Fall berücksichtigt man bei der Berechnung der Längsführung die längste Führungsbahn, d.h.:

$$K = L - H/2 = 800 - 300 = 500 \text{ mm}$$

$$NR = K/t = 500/18 = 27,77.$$

Der Käfig wird folglich 27 Rollen aufweisen.

Außerdem sollen die Längsführungen Typ GR9 200 einen Kantenbruch aufweisen, da die Bewegung des Tisches bei Berührung der Rollen absolut keiner Veränderung unterliegen darf.

Die Tragfähigkeit bei der Bewegung entspricht der Tragfähigkeit jeder einzelnen Rolle (C) multipliziert mit der Anzahl der Rollen (NRP) zwischen den Führungen. Daraus ergibt sich:

$$NRP = L1/t = 200/18 = 11,11 \text{ (nach unten abgerundet = 11 Rollen).}$$

Da $C = 1300$ N beträgt, ergibt sich $11 \times 1300 = 14300$ N.

Für Anwendungen des beschriebenen Typs sind unbedingt Nuten erforderlich (siehe Maße in Tabelle auf Seite 20 und nebenstehende Zeichnung), damit die Käfige geführt werden (nur bei Typen BB). Auf diese Weise wird verhindert, dass die Käfige bei der Bewegung ins Schlingern geraten.

Bei obiger Anwendungsart müssen die Endstücke vom Typ GC ohne Abstreifer jeweils am Ende der langen Führung angebracht werden.

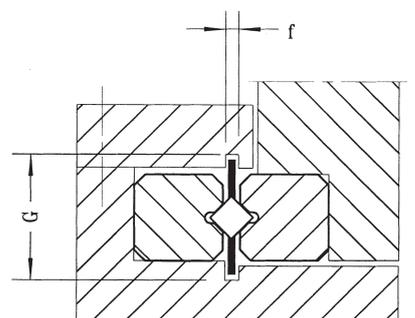


Abb. 10

Beispiel für Abnahme der Führungen Typ GR



Via Quasimodo, 22/24
20025 LEGNANO MI
- ITALY -

TAB 001-1 Rev. 2

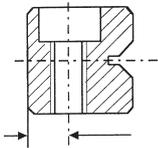
ABNAHMETABELLE

Längsführung: GR

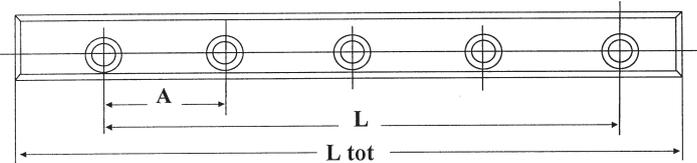
Komm.-Nr.:

Datum: _____

Prüfer: _____



	GR
Max. zulässige Abweichung	$\pm 0,2 \text{ mm}$
Gemessene Abweichung	



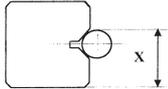
	GR1	GR2	GR3	GR6	GR9	GR12
A	10	15	25	50	100	100
Max. zulässige Abweichung	$\pm 0,3 \text{ mm}$					
Gemessene Abweichung						
L	L < 350 mm			L > 350 mm		
Max. zulässige Abweichung	$\pm 0,3 \text{ mm}$			$\pm 0,8 \text{ ‰ L}$		
Gemessene Abweichung						
Max. zulässige Abweichung auf Länge (Ltot)	Ltot < 300 mm $\pm 0,3 \text{ mm}$			Ltot > 300 mm $\pm 1 \text{ ‰ Ltot}$		
Gemessene Abweichung						

Max. zugelassene Rauheit der Laufbahn	0,3 RA
Gemessene Rauheit	
Härte	60 ± 2 HRC
Gemessene Härte	

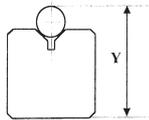
Beispiel für Abnahme der Führungen Typ GR



Via Quasimodo, 22/24
20025 LEGNANO MI
- ITALY -

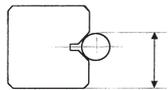


	GR	GR (QS)
Max. zulässige Abweichung in X	$\pm 0,005 \text{ mm}$	$\pm 0,0025 \text{ mm}$
Gemessene Abweichung		

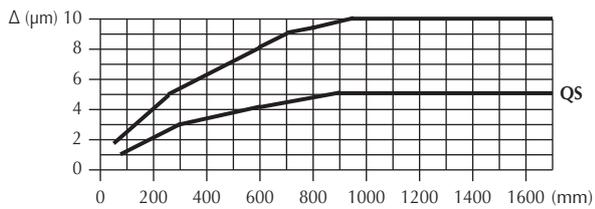


	GR
Max. zulässige Abweichung in X	$\pm 0,005 \text{ mm}$
Gemessene Abweichung	

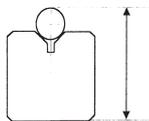
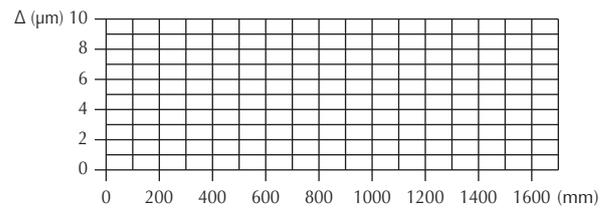
Abweichung der Parallelität auf Länge



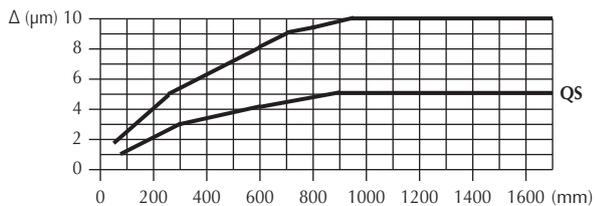
ZULÄSSIGE ABWEICHUNG



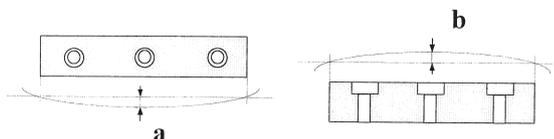
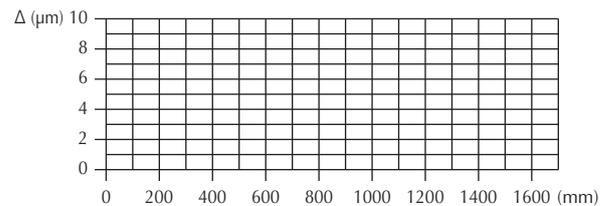
GEMESSENE ABWEICHUNG



ZULÄSSIGE ABWEICHUNG



GEMESSENE ABWEICHUNG



	ZULÄSSIG	GEMESSEN
Durchhand (a)		
Durchhand (b)		

Maße in mm

Berechnungsbeispiele und Überprüfung von Belastungen

- ▶ Aufgrund der elastischen Verformung eines linearen Systems und folglich der Ungleichmäßigkeit der Verteilung der Belastung wurden theoretische Sicherheitskoeffizienten (KTS) angenommen, die den einwandfreien Kontakt des abrollenden Elements mit den Laufbahnen der in der Tabelle angegebenen Mengen berücksichtigen.

Beispiel Nr. 1

Die Eigenschaften der Führungen, Käfige und Hub entsprechen einem Rolltisch vom Typ TR9-310, wobei die Belastung auf der Mittellinie des Tisches konzentriert ist:

- Längsführungen = GR9 300
- Hub = 180 mm
- Käfige = AA9 mit 11 Rollen
- $F = 6000 \text{ N}$
- $K = 210 \text{ mm}$
- Vorspannung = 10%
- Belastung pro Rolle = $\frac{6000}{11} = 545,5 \text{ N}$
- Gewicht des beweglichen Teils pro Rolle = $80 \text{ N}/11$ (NRP) = $7,3 \text{ N}$.

Außerdem muss man die Belastung durch die Vorspannung der Führungen in N berücksichtigen, welche 10% von $1300 \text{ N} = 130 \text{ N}$ beträgt. Die Summe der Kräfte F , die in unterschiedlicher Form (Vorspannung, effektive Belastung, Gewicht usw.) auf den Tisch einwirken, muss unterhalb C liegen, die in unserem Fall 1300 N entsprechen.

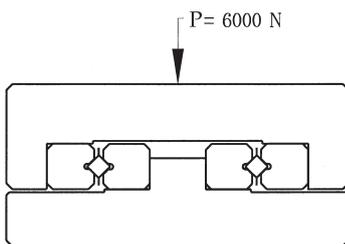


Abb. 11

Daraus folgt:

$$545,5 + 7,3 + 130 = 682,8 \text{ N}$$

$$682,8 \text{ N} < 1300 \text{ N}$$

Prüfergebnis ist positiv.

Beispiel Nr. 2

Belastung konzentriert auf Tischmitte und überragend in Längsachse (Abb. 12a). Parallele Kraft beim Laufen auf Mitte des Tisches in Abstand „b“ (Abb. 12b).

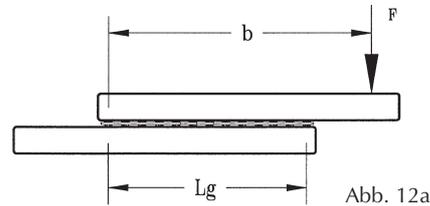


Abb. 12a

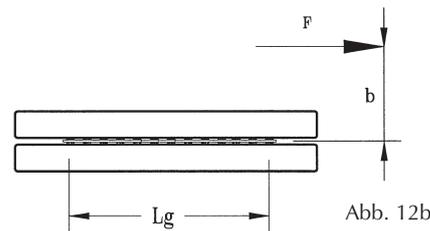


Abb. 12b

Die Eigenschaften der Führungen, Rollenkäfige und Hub entsprechen einem Rolltisch vom Typ TR6-310, d.h.:

- NR = 16
- NRP = $16:2 = 8$
- F3 Vorspannung = 8%
- F2 Gewicht des Tischoberteils = 45 N
- F = 200 N
- b = 300 mm
- K = 180 mm
- KTS bei Kreuzrollen = 2

Berechnungsbeispiele und Überprüfung von Belastungen

► Die durchzuführende Berechnung gilt sowohl für Abb.12a als auch für Abb.12b. Dabei werden folgende Abhängigkeiten berücksichtigt:

$$F_1 = \frac{F \times b}{K \times KTS} = \frac{200 \times 300}{180 \times 2} = 166,7 \text{ N}$$

$$F_2 = 45 \text{ N}/16 = 2,8 \text{ N}$$

$$F_3 = 8\% \times 530 = 42,4 \text{ N}$$

$$\sum F = F_1 + F_2 + F_3 < C = 166,7 + 2,8 + 42,4 = 211,90 \text{ N} < 530 \text{ N}$$

530 N stellt die maximal zulässige Tragfähigkeit einer Rolle mit 6 mm Durchmesser dar (siehe Tabelle auf Seite 20).

Diese Art der Berechnung berücksichtigt nur die Rollen an den Enden und somit die ungünstigste Betriebsbedingung. Es gilt aber auch, dass bei alleiniger Belastung der Rollen an den Endpunkten sich Längsführungen und Unterbau ständig verformen würden.

Somit ergibt sich eine maximale Belastung an den Enden, die zur Mitte hin abnimmt und einen Wert von annähernd 0 erreicht (siehe Abb.13).

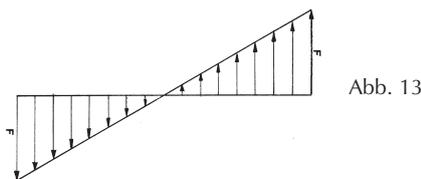


Abb. 13

Die Eigenschaften der Längsführungen, Käfige und Hub entsprechen einem Rolltisch vom Typ TR3-155, d.h.:

b	= 120 mm
Q	= 28 mm
NR	= 21
NRP	= 21/2 = 10,5 was abgerundet 10 ergibt
F3 Vorspannung	= 10 %
F2 Gewicht des Tischoberteils	= 7 N
C	= 130 N/Rolle.

Außerdem sieht man bei beiden Abbildungen die angegebene Kraft (F) gleich 160 N bei 120 mm. Für die Berechnung der Kraft, die auf die einzelnen Rollen einwirkt, gilt folgende Beziehung zwischen Bewegungs- und Widerstandsmoment:

$$F_1 = \frac{F \times b}{Q \times NRP} = \frac{160 \times 120}{28 \times 10} = 68,6 \text{ N}$$

$$F_2 = 0,33 \text{ N}$$

$$F_3 = 10\% \text{ von } 130 = 13 \text{ N}$$

$$\sum F = F_1 + F_2 + F_3 = 68,6 + 0,33 + 13 = 81,93 \text{ N} < 130 \text{ N}$$

Rollendurchmesser 3 = 130 N (siehe Tabelle auf Seite 20).

Hinweis:

Für nicht in diesem Katalog enthaltene Anwendungsfälle nehmen Sie bitte Rücksprache mit uns.

Beispiel Nr. 3

Überragende und normale Kraft seitlich auf das Oberteil des Rolltisches (siehe Abb. 14a).

Kraftüberragend, normal zur Flanke und parallel zum Oberteil des Rolltisches (siehe Abb. 14b).

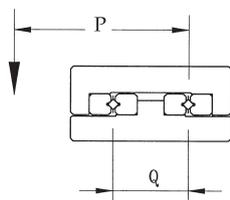


Abb. 14a

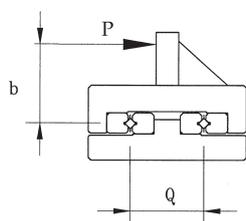


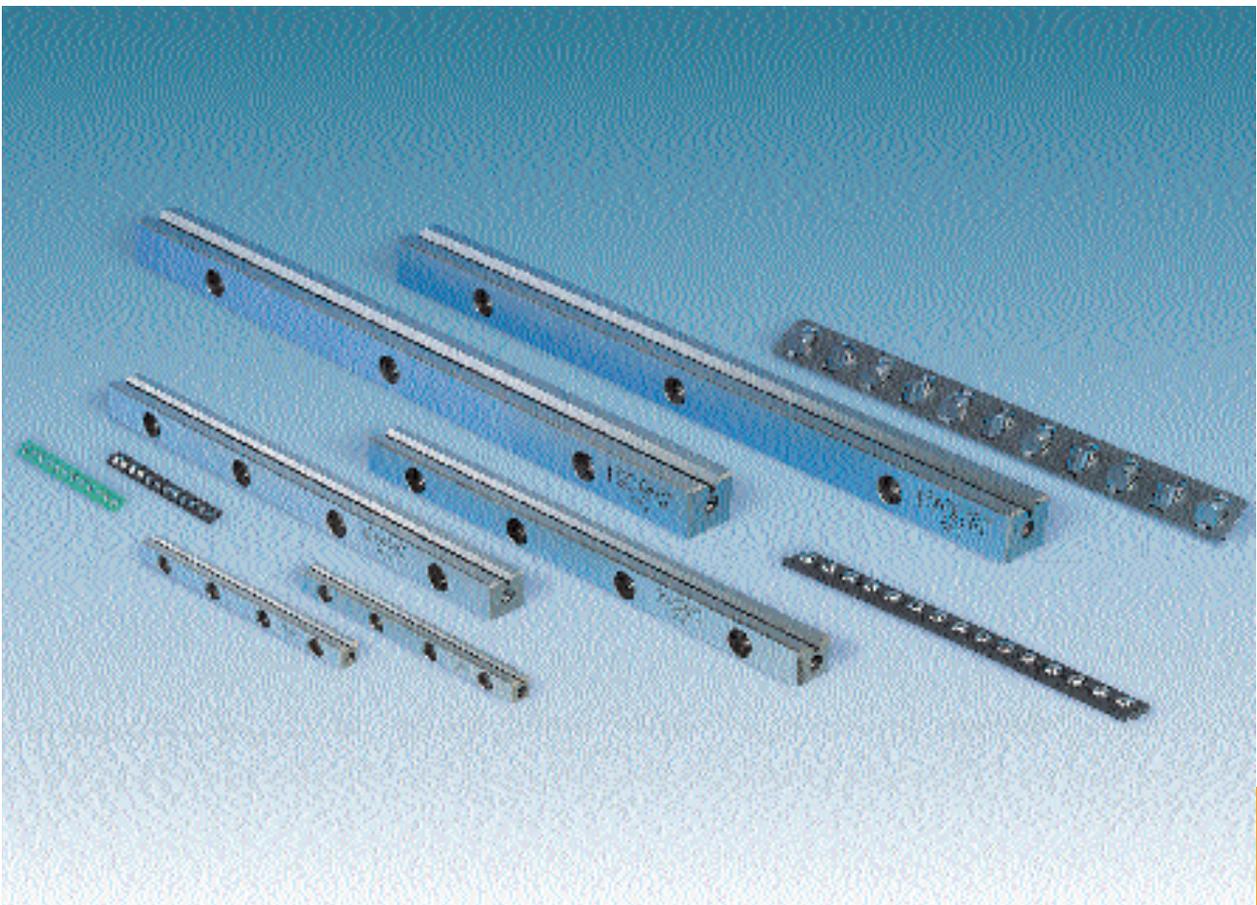
Abb. 14b

Kreuzrollen- und Kugel-Längsführungen Typ GR

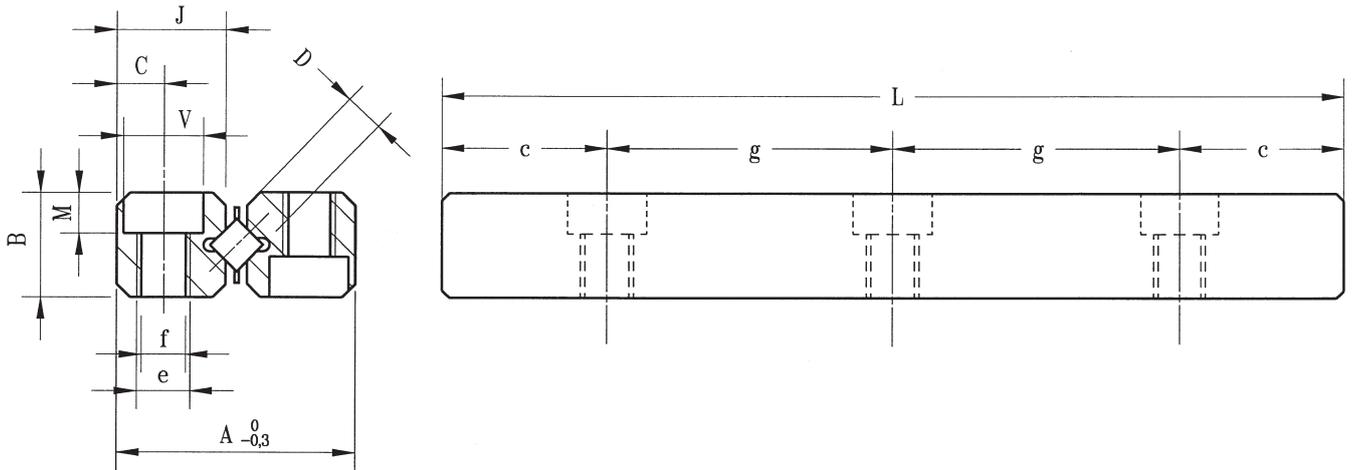
Bei den Längsführungen Typ GR handelt es sich um Wälzführungen, deren Bewegung auf Kreuzrollen oder auf Kugeln erfolgt. Der wesentliche Unterschied liegt in der unterschiedlichen Tragfähigkeit von Rollen und Kugeln, die sich im Verhältnis 10 : 1 ausdrücken lässt und je nach Durchmesser des abrollenden Elements variiert.

Die Kugel bietet den Vorteil besserer Funktion, falls Schmutzpartikel auf die Laufbahn gelangen. Das gleiche gilt auch wenn die Geometrie der Struktur der Führungen nicht eingehalten wird, wodurch diese in eine unkorrekte Position gezwungen werden. Diese Längsführungen besitzen eine gute Tragfähigkeit je nach Querschnitt, Führungslänge und Lauflänge. Außerdem ist diese Version raumsparend.

Je nach Anwendungsart, d.h. horizontaler, gekippter oder vertikaler Einbau, werden unterschiedliche Käfige und Endstücke verwendet (siehe Seite 20 und 21).



Norm-Rollenführungen Typ GR



Bezeichnung	Führungstyp	Führungsgewicht in g	L	g	c	D	A	B	J	C	e	f	V	M
GR1	GR 1 020	02	20	1x10										
	GR 1 030	03	30	2x10										
	GR 1 040	04	40	3x10										
	GR 1 050	05	50	4x10										
	GR 1 060	06	60	5x10										
	GR 1 070	07	70	6x10	5	1,5	8,5	4	3,9	1,8	M2	1,65	3	1,4
	GR 1 080	08	80	7x10										
	GR 1 090	09	90	8x10										
	GR 1 100	10	100	9x10										
	GR 1 120	12	120	11x10										
	GR 1 140	14	140	13x10										
GR2	GR 2 030	06	30	1x15										
	GR 2 045	09	45	2x15										
	GR 2 060	12	60	3x15										
	GR 2 075	15	75	4x15										
	GR 2 090	18	90	5x15										
	GR 2 105	22	105	6x15	7,5	2	12	6	5,5	2,5	M3	2,5	4,3	2,0
	GR 2 120	25	120	7x15										
	GR 2 135	28	135	8x15										
	GR 2 150	31	150	9x15										
	GR 2 180	37	180	11x15										
	GR 2 210	44	210	13x15										
GR3	GR 3 050	23	50	1x25										
	GR 3 075	34	75	2x25										
	GR 3 100	45	100	3x25										
	GR 3 125	56	125	4x25										
	GR 3 150	67	150	5x25										
	GR 3 175	78	175	6x25	12,5	3	18	8	8,2	3,5	M4	3,3	6	3,2
	GR 3 200	89	200	7x25										
	GR 3 225	100	225	8x25										
	GR 3 250	111	250	9x25										
	GR 3 275	122	275	10x25										
	GR 3 300	133	300	11x25										

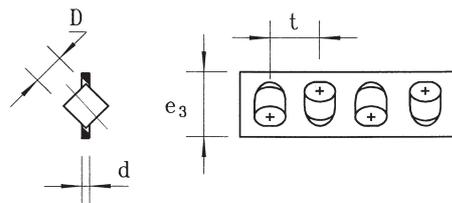
Norm-Rollenführungen Typ GR

Bezeichnung	Führungstyp	Führungsgewicht in g	L	g	c	D	A	B	J	C	e	f	V	M
GR6	GR 6 100	145	100	1x50										
	GR 6 150	220	150	2x50										
	GR 6 200	295	200	3x50										
	GR 6 250	370	250	4x50										
	GR 6 300	445	300	5x50										
	GR 6 350	520	350	6x50	25	6	31	15	13,9	6	M6	5,2	9,5	5,2
	GR 6 400	595	400	7x50										
	GR 6 450	670	450	8x50										
	GR 6 500	745	500	9x50										
	GR 6 550	815	550	10x50										
	GR 6 600	885	600	11x50										
GR9	GR 9 200	630	200	1x100										
	GR 9 300	945	300	2x100										
	GR 9 400	1260	400	3x100										
	GR 9 500	1575	500	4x100										
	GR 9 600	1890	600	5x100										
	GR 9 700	2205	700	6x100	50	9	44	22	19,7	9	M8	6,8	10,5	6,2
	GR 9 800	2520	800	7x100										
	GR 9 900	2835	900	8x100										
	GR 9 1000	3150	1000	9x100										
	GR 9 1100	3465	1100	10x100										
	GR 9 1200	3780	1200	11x100										
GR12	GR12 200	1040	200	1x100										
	GR12 300	1565	300	2x100										
	GR12 400	2090	400	3x100										
	GR12 500	2615	500	4x100										
	GR12 600	3140	600	5x100										
	GR12 700	3665	700	6x100	50	12	58	28	25,9	12	M10	8,5	13,5	8,2
	GR12 800	4190	800	7x100										
	GR12 900	4715	900	8x100										
	GR12 1000	5240	1000	9x100										
	GR12 1100	5765	1100	10x100										
	GR12 1200	6290	1200	11x100										

Rollenkäfige

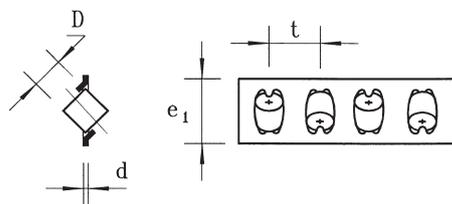
► Typ CC

Nicht gehaltene Kreuzrollen bei Längsführungen GR1-GR2 für horizontale und vertikale Bewegungen. Nur Rollenabstand ,t'. Material: Messing.



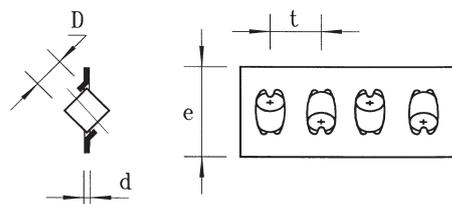
► Typ AA

Gehaltene Kreuzrollen bei Längsführungen GR3-GR12 für horizontale Bewegung. Nur Rollenabstand ,t'. Material: Feinstahlblech.



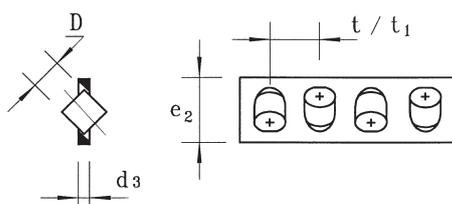
► Typ BB

Gehaltene Kreuzrollen bei Längsführungen GR3-GR12 für horizontale und vertikale Bewegung. Nur bei unterschiedlicher Länge und niedrigen Geschwindigkeiten (siehe Seite 12 Abb. 10). Nur Rollenabstand ,t'. Material: Feinstahlblech.



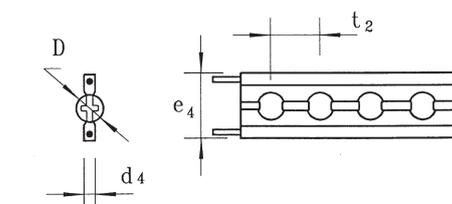
► Typ DD

Nicht gehaltene Kreuzrollen bei Längsführungen GR3-GR12 für horizontale und vertikale Bewegung. Bei starker Beschleunigung. DD3 nur Rollenabstand ,t'. DD12 nur Rollenabstand ,t1'. DD6-9 Rollenabstand Vt/t_1 . Material: Messing.



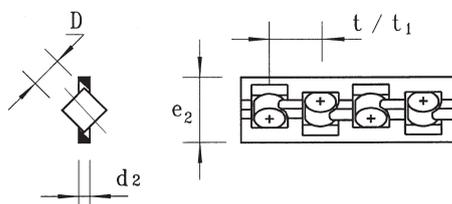
► Typ PS

Gehaltene Kugeln bei Längsführungen GR1-GR12 für horizontale und vertikale Bewegung. Nur Kugelabstand ,t2'. Material: Polyamid. PS6-PS12 durch Stahlseele verstärkt.



► Typ PR

Gehaltene Kreuzrollen bei Längsführungen GR1-GR9 für horizontale und vertikale Bewegung. PR1-PR3 nur Rollenabstand ,t'. PR9 ,t1' und PR6 ,t3'. Material: Polyamid.



Führungstyp	D	t	t1	t2	t3	d	d2	d3	d4	f*	e	e1	e2	e3	e4	G*	C (N)	
																	C Rolle	C Kugeln
GR 1	1,5	3	-	2,2	-	0,5	0,5	-	0,45	-	-	-	3,8	3,5	3,5	-	50	9
GR 2	2	4	-	4	-	0,8	0,8	-	0,75	-	-	5,5	5,5	5,5	5	-	85	15
GR 3	3	5	-	4,2	-	0,5	1	1	1	1	12	7,5	7	-	7	13	130	25
GR 6	6	12	9	9	8,5	0,8	2,7	2,7	2,5	1,5	20	14	15	-	14	21	530	65
GR 9	9	18	14	14	-	1	4	3	3,2	2	30	19,5	20	-	20	32	1300	150
GR12	12	22	18	15,5	-	1,2	4	4	4	2,5	35	25	25	-	20	37	2500	260

* Bezogen auf Seite 12 Abb. 10

Endstücke

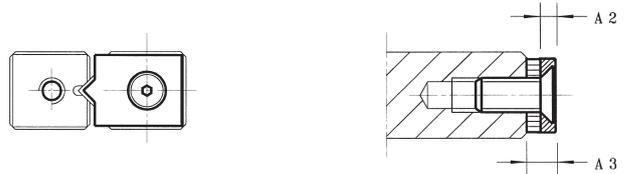
▶ **GA** = Für horizontalen Einbau



▶ **GB** = Für vertikalen und horizontalen Einbau mit starker Beschleunigung (Nicht verfügbar bei Führung GR1)



▶ **GC** = Für horizontalen und vertikalen Einbau, bei Führungen unterschiedlicher Länge für Montage an längeren Führungen mit Abstreifern ausrüstbar (Nicht verfügbar bei Führung GR1/GR2)



Führungstyp	GR1	GR2	GR3	GR6	GR9	GR12
A1	1,5	2	2	3	3	3
A2	–	3	2	3	4	5
A3	–	–	3	5	6	8

Spezialbefestigungsschrauben

▶ Diese Schrauben bieten folgende Vorteile:

- Montage der Längsführungen auf die Tragestruktur, auch wenn deren Bohrungen nicht korrekt gebohrt sind.
- Ausgleich von Differenzen bei den Lochabständen, die zwangsläufig während der Wärmebehandlung entstehen.
- Verwendung der Führungen möglich, wenn bei den Einstellführungen gewisse Durchgangsschrauben verwendet wurden (siehe Abb.15).

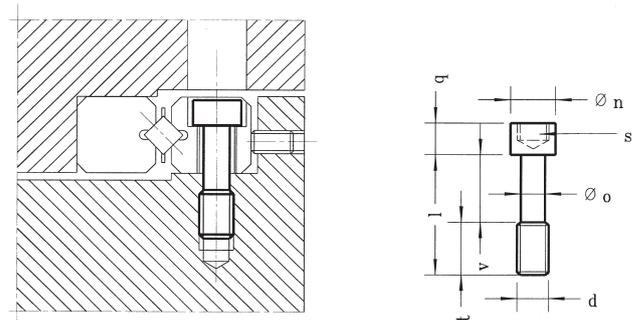


Abb. 15

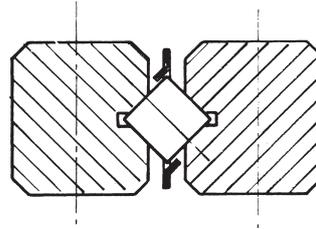
Maße	GR3/VM3	GR6/VM5	GR9/VM6	GR12/VM8
l	12	20	30	40
Øn	5	8	8,5	11,3
Øo	2,3	3,9	4,6	6,25
d	M3	M5	M6	M8
q	3	5	6	8
v	7	12	18	23
t	5	8	12	17
s	2,5	4	5	6

Bestellbeispiele

- ▶ Um der Einkaufsabteilung die Arbeit zu erleichtern, die Auftragsabwicklung und Auslieferung zu beschleunigen, sind folgende Angaben notwendig: Typ und Anzahl der Führungen, Typ und Anzahl der Käfige, Rollenzahl pro Käfig bzw. Käfiglänge oder Hub, Typ und Anzahl der Endschrauben oder Endstücke, Anbringungsart (horizontal oder vertikal). Es ist zu berücksichtigen, dass ein komplettes Bewegungssystem aus 4 Führungen, 2 Käfigen und 8 Endschrauben oder Endstücken besteht.

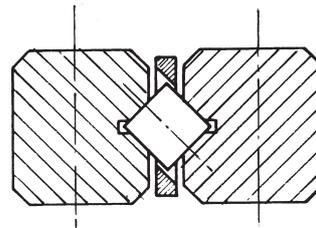
Für horizontale Bewegungen auf Rollen

- Längsführungen GR3-125. Hub = 35 mm
- 4 Längsführungen Typ GR3-125
- 2 Käfige Typ AA3 mit 21 Rollen
- 8 Endschrauben Typ GA3



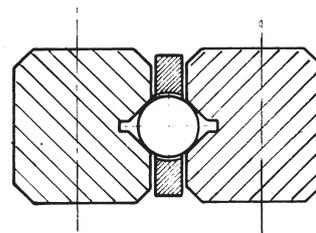
Für vertikale Bewegungen auf Rollen

- Längsführungen GR6-300. Hub = 120 mm
- 4 Längsführungen Typ GR6-300
- 2 Käfige Typ DD6 mit 20 Rollen
- 8 Endstücke Typ GB6



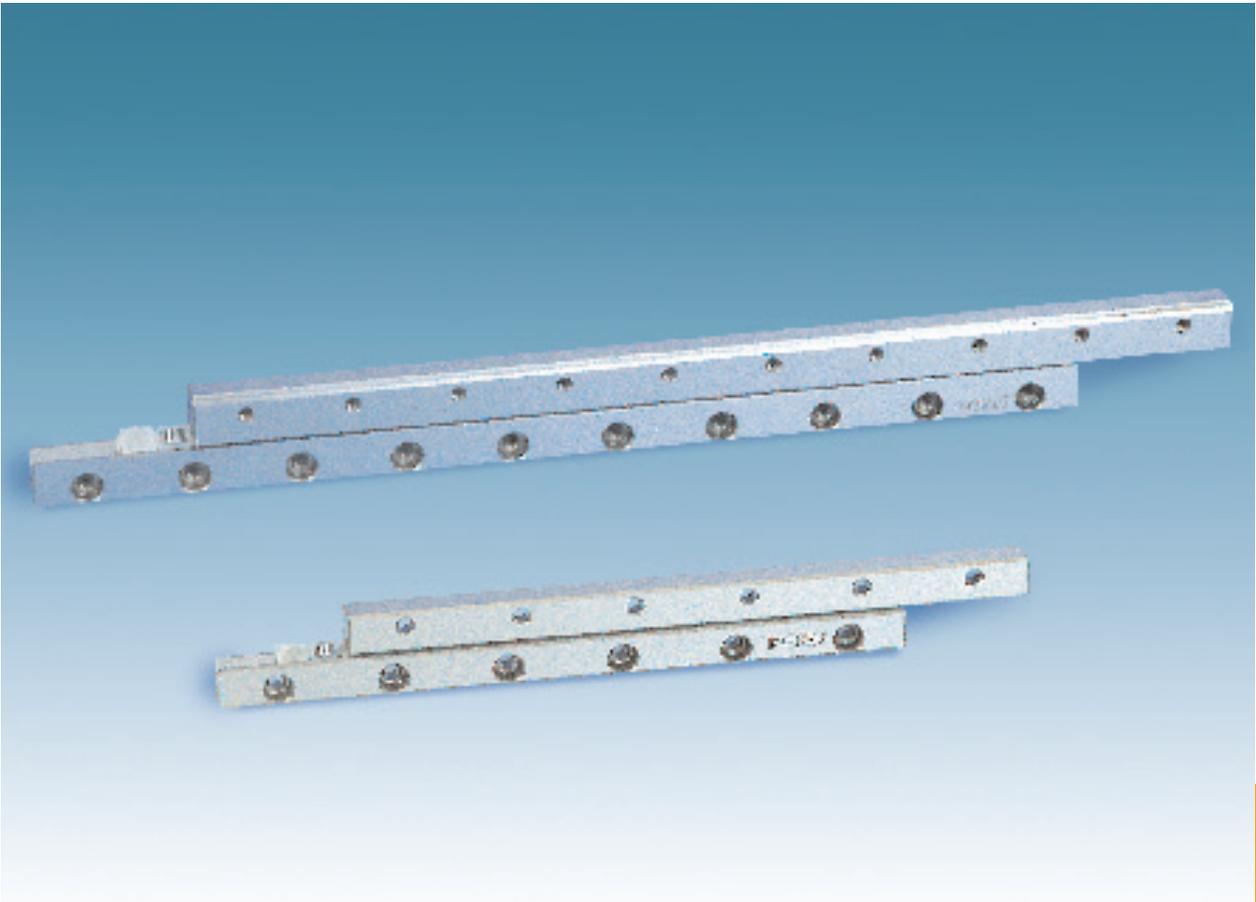
Für horizontale und vertikale Bewegungen auf Kugeln

- Längsführungen GR9-400. Hub = 185 mm
- 4 Längsführungen Typ GR9-400
- 2 Käfige Typ PS9 mit 21 Kugeln
- 4 Endstücke Typ GC9 mit Abstreifer

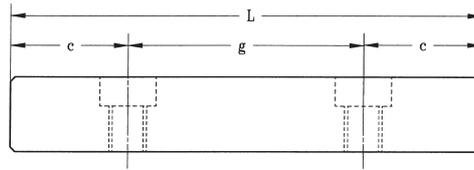
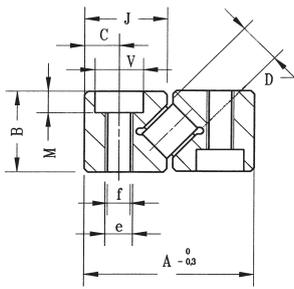


Führungen NG

- ▶ Durch die Entwicklung der Führungen GR wurden Führungen mit kleineren Schnitten aber besseren Tragfähigkeits- und folglich Steifigkeitseigenschaften hergestellt. Diese neue Führung, NG genannt, sieht zwei verschiedene Schnitte vor, deren Abmessungen hintereinander angezeigt sind.



Norm-Rollenführungen Typ NG

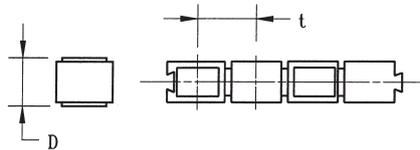


Bezeichnung	Führungstyp	Gewicht in g	L	g	c	D	A	B	J	C	e	f	V	M
NG 4	NG 4 050	27	50	1x25										
	NG 4 075	41	75	2x25										
	NG 4 100	55	100	3x25										
	NG 4 125	69	125	4x25										
	NG 4 150	83	150	5x25										
	NG 4 175	97	175	6x25	12,5	4,5	19	9	9	3,5	M3	2,65	5,5	2,7
	NG 4 200	111	200	7x25										
	NG 4 225	125	225	8x25										
	NG 4 250	139	250	9x25										
	NG 4 275	153	275	10x25										
NG 4 300	167	300	11x25											
NG 6	NG 6 100	92	100	3x25										
	NG 6 150	138	150	5x25										
	NG 6 200	184	200	7x25										
	NG 6 250	230	250	9x25	12,5	6,5	25	12	12	5	M4	3,3	7	3,2
	NG 6 300	276	300	11x25										
	NG 6 350	322	350	13x25										
NG 6 400	368	400	15x25											

► Käfig

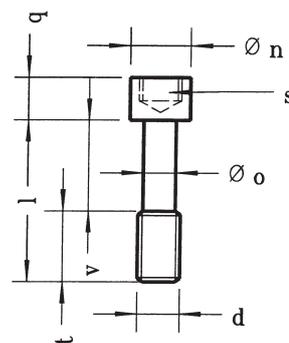
Typ BN

Walzenkäfig;
für Horizontal- und Vertikalhub. Material: delrin



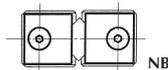
Typ	t	D	C (N)
BN 4	6,5	4,5	850
BN 6	8,5	6,5	1800

► Spezialbefestigungsschrauben

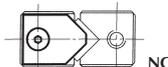


► Endstücke

NB = für Horizontal- und Vertikalanwendungen

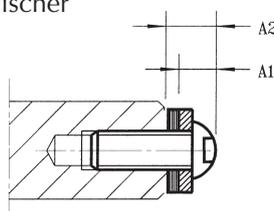


NC = für Anwendungen mit Führungen verschiedener Länge. Sie werden auf die längeren Führungen angewandt. Sie können mit Rollbahnwischer ausgerüstet werden.



Abmessungen	VBN 4	VBN 6
1	12	16
Øn	4,5	5,5
Øo	1,85	2,3
d	M2,5	M3
q	2,5	3
v	7	11
t	5	5
s	2	2,5

Größe	A1	A2
4	4	5,5
6	4	5,5



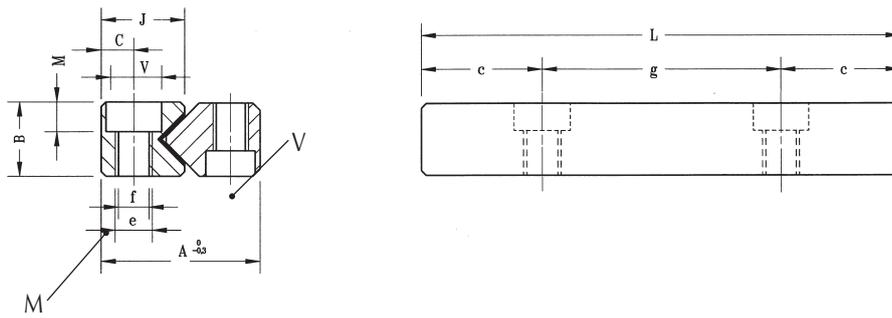
Führungen M/V

Die linearen Führungen M/V sind mit reibungsarmem Gleitwerkstoff beschichtet und haben dieselben Gleiteigenschaften wie die Führungen RVA. Sie werden dort eingesetzt, wo die wälzgelagerten Führungen GR, aufgrund von äußeren Einflüssen, nicht eingesetzt werden können. Die hervorragenden Eigenschaften sind hohe Steifigkeit, Unempfindlichkeit gegen Stoß und Schlag, lange Lebensdauer. Besonders bei extrem kurzen Hübten werden sie eingesetzt, wo sich ein Wälzkörper nicht mit seinem vollen Umfang drehen kann und dadurch zwangsläufig ein Einlaufen des Führungssystems stattfindet.

Führungstyp	Auflagebreite
M 3	0,3 cm
M 6	0,6 cm
M 9	1,2 cm
M 12	1,6 cm



Norm-Rollenführungen Typ M/V

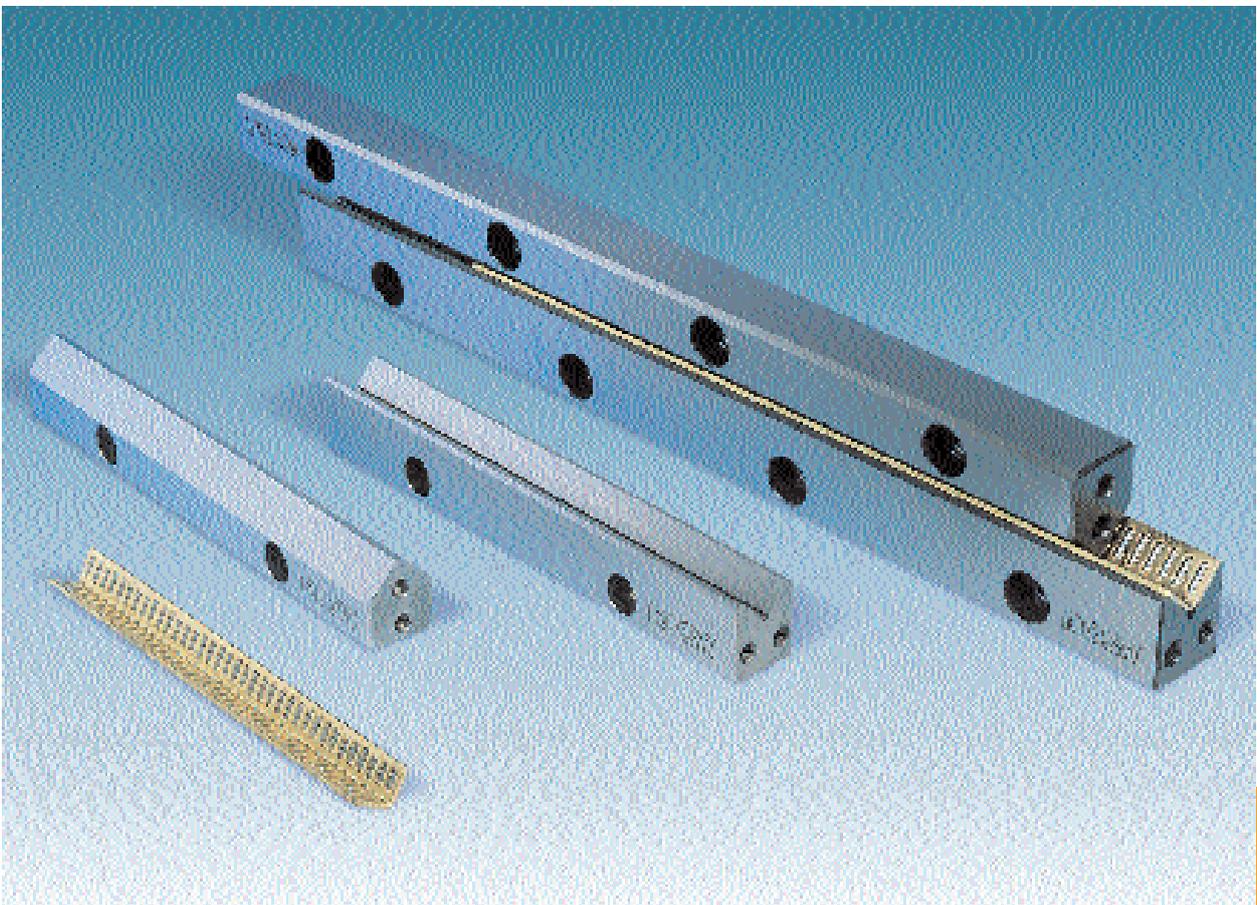


Bezeichnung	Führungstyp	Gewicht in g (M)	Gewicht in g (V)	L	g	c	A	B	J	J1	C	e	f	V	M
M/V	3 050	19	25	50	1x25	12,5	18	8	9	10,8	3,5	M4	3,3	6	3,1
	3 075	30	38	75	2x25										
	3 100	41	51	100	3x25										
	3 125	52	64	125	4x25										
	3 150	63	77	150	5x25										
	3 175	74	90	175	6x25										
	3 200	85	103	200	7x25										
	3 225	96	116	225	8x25										
	3 250	107	129	250	9x25										
	3 275	118	142	275	10x25										
3 300	130	155	300	11x25											
M/V	6 100	145	175	100	1x50	25	31	15	16	19,3	6	M6	5,3	10	5,2
	6 150	218	263	150	2x50										
	6 200	290	350	200	3x50										
	6 250	363	438	250	4x50										
	6 300	435	525	300	5x50										
	6 350	508	613	350	6x50										
	6 400	580	700	400	7x50										
	6 450	653	788	450	8x50										
	6 500	725	875	500	9x50										
M/V	9 200	640	770	200	1x100	50	44	22	24	28	9	M8	6,8	11	6,2
	9 300	955	1156	300	2x100										
	9 400	1270	1543	400	3x100										
	9 500	1585	1930	500	4x100										
	9 600	1900	2316	600	5x100										
	9 700	2215	2703	700	6x100										
	9 800	2530	3089	800	7x100										
	9 900	2845	3476	900	8x100										
	9 1000	3160	3862	1000	9x100										
M/V	12 200	1130	1224	200	1x100	50	58	28	33	35,5	12	M10	8,5	15	8,2
	12 300	1690	1836	300	2x100										
	12 400	2250	2448	400	3x100										
	12 500	2810	3060	500	4x100										
	12 600	3370	3672	600	5x100										
	12 700	3930	4284	700	6x100										
	12 800	4490	4896	800	7x100										
	12 900	5050	5508	900	8x100										
	12 1000	5610	6120	1000	9x100										
	12 1100	6175	6732	1100	10x100										
	12 1200	6740	7244	1200	11x100										

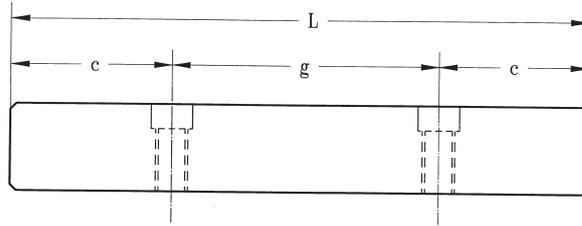
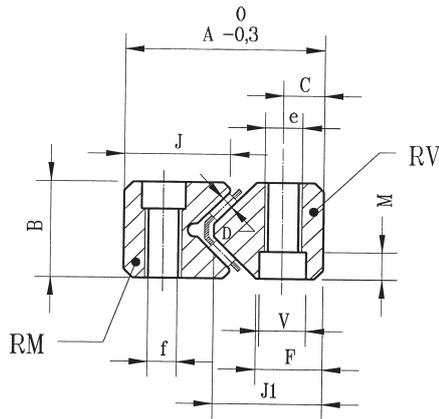
Nadel-Längsführungen Typ RM und RV

► Für die Längsführungen Typ RM/RV mit Nadeln gelten die gleichen Berechnungsgrundlagen wie für die Längsführungen GR, wobei hier das unterschiedliche Käfigmodell zu berücksichtigen ist (aus Kunststoff zusammensetzbar für horizontalen Einbau, aus Metall für vertikalen und horizontalen Einbau). Aus der Tabelle auf Seite 25 kann man Dimensionierung der Käfige und relative Tragfähigkeit erkennen. Die Längsführungen Typ RM/RV unterscheiden sich von den Typen GR durch folgende Eigenschaften:

- 1) Wesentlich höhere Tragfähigkeit
- 2) Bau von Schlitten mit höherer Steifigkeit als bei Typen GR, da der Nadelabstand klein ist und somit ein kontinuierliches Abrollen erlaubt.
- 3) Besseres Verhalten in den Fällen, wo der Hub gering ist, so dass eine Rolle kleineren Durchmessers über den gesamten Umfang arbeitet. Außerdem besteht die Möglichkeit einer größeren Vorspannung in N, da die Längsführungen RM/RV bekanntlich sehr hohe Belastungen tragen können und die Vorspannung prozentual zu dieser Belastung berechnet wird.
- 4) Es ist sehr wichtig, hier noch mehr als bei den Typen GR mit Kreuzrollen, für einen ausgezeichneten Schutz der Führungen zu sorgen.



Nadel-Längsführungen Typ RM und RV



Bezeichnung	Führungstyp	Gewicht bei RM in g	Gewicht bei RV in g	L	g	c	D	A	B	F	J1	J	C	e	f	V	M
RM/RV	92025- 200	685	695	200	1x100												
	92025- 300	1020	1030	300	2x100												
	92025- 400	1355	1365	400	3x100												
	92025- 500	1690	1700	500	4x100												
	92025- 600	2025	2035	600	5x100												
	92025- 700	2360	2370	700	6x100	50	2	44	22	15	24,5	24	9	M8	6,8	10,5	6,2
	92025- 800	2695	2705	800	7x100												
	92025- 900	3030	3040	900	8x100												
	92025-1000	3365	3375	1000	9x100												
	92025-1100	3700	3710	1100	10x100												
92025-1200	4035	4045	1200	11x100													
RM/RV	2025- 200	900	900	200	1x100												
	2025- 300	1365	1350	300	2x100												
	2025- 400	1830	1800	400	3x100												
	2025- 500	2295	2250	500	4x100												
	2025- 600	2760	2700	600	5x100												
	2025- 700	3225	3150	700	6x100	50	2	52	25	18	29	28	10	M10	8,5	13,5	8,2
	2025- 800	3690	3600	800	7x100												
	2025- 900	4155	4050	900	8x100												
	2025-1000	4620	4500	1000	9x100												
	2025-1100	5085	4950	1100	10x100												
2025-1200	5550	5400	1200	11x100													
RM/RV	2535-300	1905	1965	300	2x100												
	2535-400	2540	2620	400	3x100												
	2535-500	3175	3275	500	4x100												
	2535-600	3810	3930	600	5x100												
	2535-700	4445	4585	700	6x100												
	2535-800	5080	5240	800	7x100	50	2,5	62	30	22	35	34	12	M12	10,5	16,5	10,2
	2535-900	5715	5895	900	8x100												
	2535-1000	6350	6650	1000	9x100												
	2535-1100	6985	7205	1100	10x100												
	2535-1200	7620	7860	1200	11x100												
RM/RV	3045-400	3660	3460	400	3x100												
	3045-500	4575	4325	500	4x100												
	3045-600	5490	5190	600	5x100												
	3045-700	6405	6055	700	6x100												
	3045-800	7320	6920	800	7x100	50	3	74	35	25	40	42,5	14	M14	12,5	18,5	12,2
	3045-900	8235	7785	900	8x100												
	3045-1000	9150	8650	1000	9x100												
	3045-1100	10065	9515	1100	10x100												
	3045-1200	10980	10380	1200	11x100												
	RM/RV	3555-500	6170	6100	500	4x100											
3555-600		7410	7320	600	5x100												
3555-700		8650	8540	700	6x100												
3555-800		9890	9760	800	7x100												
3555-900		11130	10980	900	8x100	50	3,5	78	45	25	45	45	14	M14	12,5	18,5	12,2
3555-1000		12370	12200	1000	9x100												
3555-1100		13610	13420	1100	10x100												
3555-1200		14850	14640	1200	11x100												

Die Führungen Typ RM und RV können bis zu einer Länge von 1600 mm als ein einziges Element geliefert werden.

Beschreibung der Nadelkäfige

- Die Längsführungen Typ RM/RV müssen mit Nadelkäfigen ausgerüstet werden. Es gibt zwei Arten von Käfigen, d.h. aus Kunststoff oder aus Metall.

Die Kunststoffkäfige vom Typ FF bestehen aus einzelnen Elementen. Diese werden zusammengesetzt, indem die Schwalbenschwanzverbindung ausgenutzt wird, womit sie versehen sind. Sie können nur für horizontalen Einbau genutzt werden.

Diese Käfige werden flach gelegt ausgeliefert, d.h. ohne 90°-Abwinklung, die für diese Längsführungstypen notwendig ist.

Zur Erzielung des gewünschten Winkels wird der Käfig in einem Ölbad mit entsprechendem Winkel in 80° C eingetaucht und dann abgekühlt.

Für vertikalen Einbau und Paarung von Längsführungen unterschiedlicher Länge mit überstehenden Käfigen müssen Käfigtypen HW aus Metall verwendet werden.

Die für diesen Käfigtyp benutzten Nadeln besitzen eine ausgesuchte Durchmesser-toleranz von 0,001 mm. Die Größen, Abmessungen und Merkmale sind der nachstehenden Tabelle zu entnehmen.

Berechnung der Käfiglänge und der Tragfähigkeit

- Man untersucht Längsführungen vom Typ RM/RV 2025-500, um einen Tischhub (horizontal) von 200 mm zu erzielen, wobei man von einer Kraft $F = 15000 \text{ N}$ ausgeht.

Für die Berechnung der Käfiglänge gilt jeweils die Formel:

$$K = L - H/2. \text{ Daraus folgt: } K = 500 - 200/2 = 400 \text{ mm.}$$

Bekanntlich werden die Käfigtypen FF in Form von Einzelementen geliefert, so dass jedes Element das

Schrittmaß darstellt. Daraus ergibt sich: NE (Anzahl Elemente) = $K/t = 400/32 = 12,5$ Elemente. Daraus errechnet man bei C (Tragfähigkeit pro Element) = 8680 N die Tragfähigkeit des Gesamtsystems von 104160 N.

An dieser Stelle ist jeweils die Bedingung $C > F$, also $104160 \text{ N} > 15000 \text{ N}$, zu beachten. Bei vertikalem Einbau des Schlittens müssen die steifen Käfige des Typs HW15 in Betracht gezogen werden.

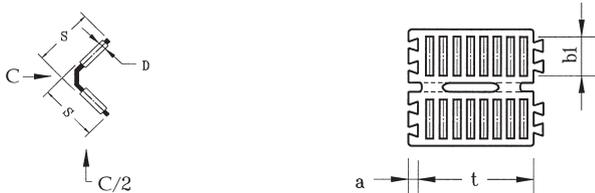


Abb. 16

Führungstyp	Käfigtyp	Ø D	b ₁	S	t	a	Rollenzahl x t	C/t (N)
9 2025-2025	FF2025 zw	2	6,8	15	32	2	7	8680
2535	FF2535 zw	2,5	9,8	20,5	45	2,4	8	17920
3045	FF3045 zw	3	13,8	26	60	3	9	33750
3555	FF3555 zw	3,5	17,8	31,5	75	3,2	10	55000

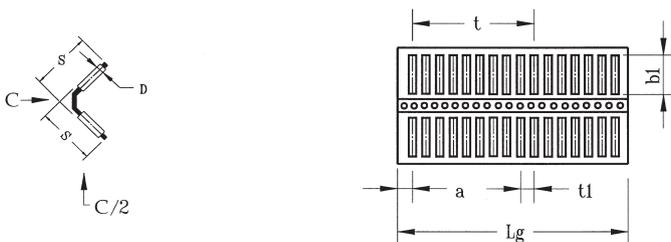
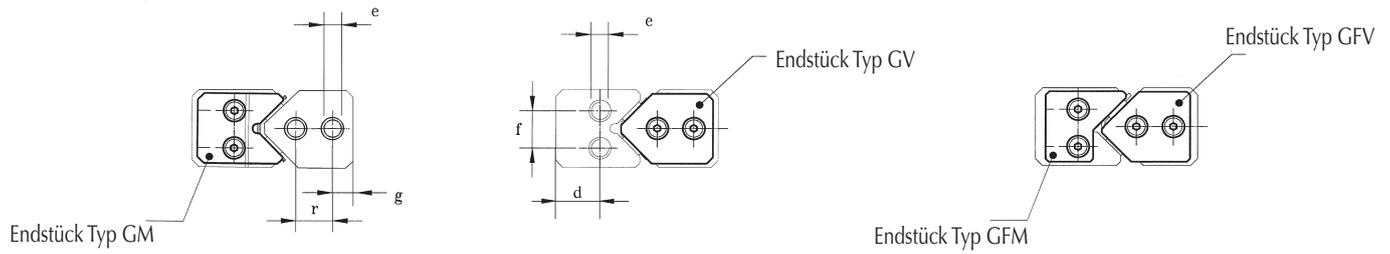


Abb. 17

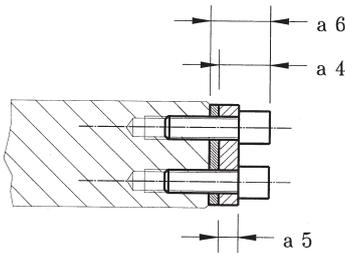
Führungstyp	Käfigtyp	Ø D	b ₁	S	t	t ₁	a	Rollenzahl x t	C/t (N)
9 2025-2025	HW15	2	6,8	15	32	4,5	2	7	8680
2535	HW20	2,5	9,8	20,5	45	5,5	2,4	8	17920
3045	HW25	3	13,8	26	60	6	3	9	33750
3555	HW30	3,5	17,8	31,5	75	7	3,2	10	55000

Endstücke Typ GM mit/ohne Abstreifer für horizontalen und vertikalen Hub



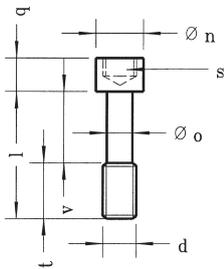
* Die Endstücke GM und GV können nicht gleichzeitig montiert werden.

Abb. 18



	RM/RV 9-2025	RM/RV 2025	RM/RV 2535	RM/RV 3045	RM/RV 3555
a4	8	9	11	11	11
a5	4	3	3	3	3
a6	10	11	13	13	13
e	M4	M6	M6	M6	M6
f	10	14	18	19	29
r	10	11	12	16	20
d	11	12	15	18	18
g	6	7	8	10	12

Spezialbefestigungsschrauben



	RM/RV 9 2025	RM/RV 2025	RM/RV 2535	RM/RV 3045	RM/RV 3555
l	30	40	40	50	60
Ø n	8,5	11,3	13,9	15,8	15,8
Ø o	4,6	6,25	7,9	9,5	9,5
d	M6	M8	M10	M12	M12
q	6	8	10	12	12
v	18	23	22	25	35
t	12	17	18	25	25
s	5	6	8	10	10
Code	VM6	VM8	VM10	VM12	VM12/L

Bestellbeispiel

► Für vertikale Bewegungen: Längsführungen vom Typ RM/RV 2535 700 Hub = 480 mm

- 2 Längsführungen Typ RM 2535-700
- 2 Längsführungen Typ RV 2535-700
- 2 Käfige Typ HW 20 L = 460 mm
- 4 Endstücke Typ GM 2535

► Für horizontale und vertikale Bewegungen: Längsführungen unterschiedlicher Länge vom Typ RM 3045 400 gepaart mit Längsführungen Typ RV 3045 800 Hub = 400 mm

- 2 Längsführungen Typ RM 3045 400 mit abgeschrägten Kanten
- 2 Längsführungen Typ RV 3045 800
- 2 Käfige Typ HW 25 L = 600 mm
- 4 Endstücke Typ GV 3045

Längsführungen mit reibungsarmer Beschichtung Typ RVA

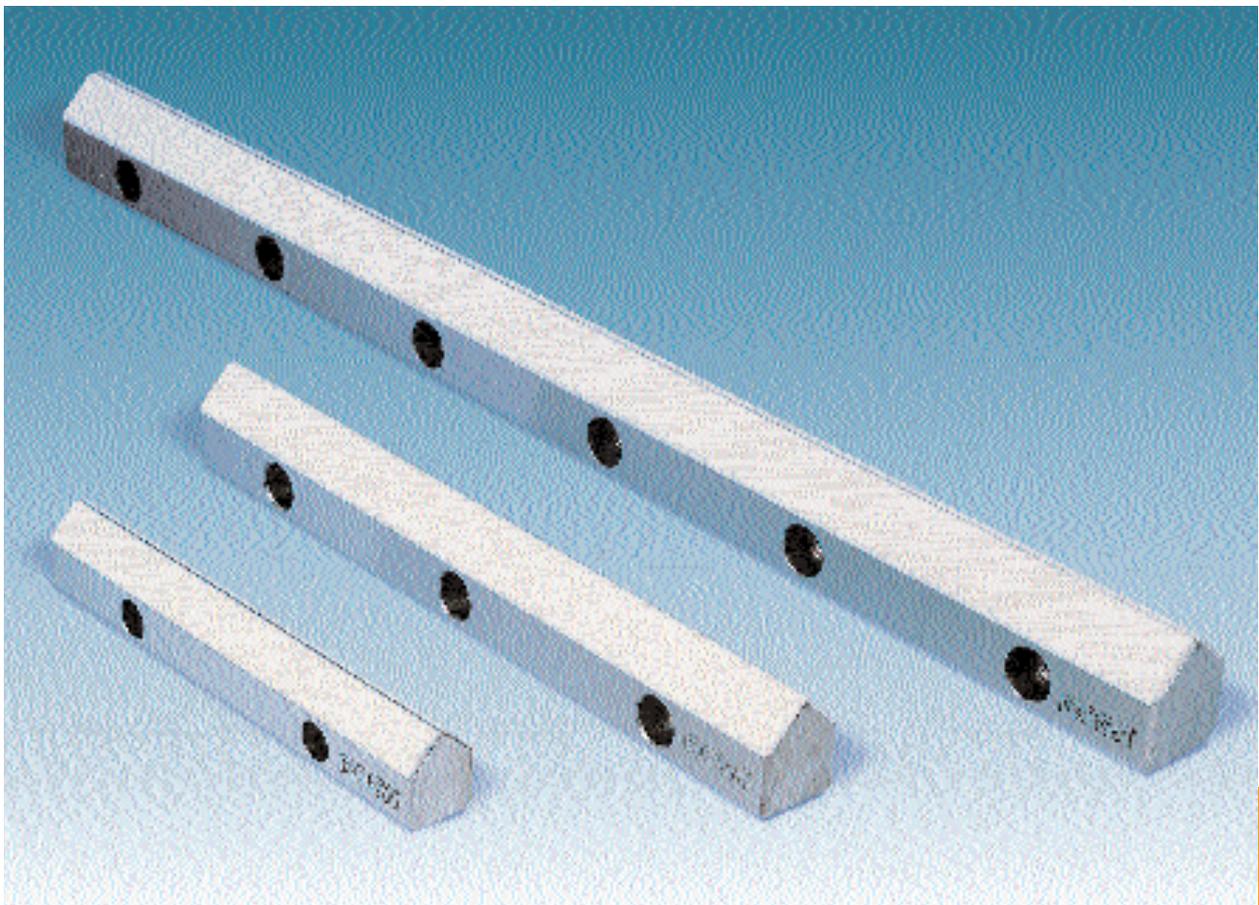


Zur Ergänzung der Typen RM/RV können komplette RM-Führungssätze geliefert werden, die mit Längsführungen RVA kombiniert sind. Die Lauffläche dieser Führungen ist mit reibungsarmem Material beschichtet. Dieser Längsführungen-Typ wird eingesetzt bei niedrigen Geschwindigkeiten (max. 20 m/min) und in denjenigen Fällen, wo eine ausgezeichnete Steifigkeit des Wälzsystems erforderlich ist. Der komplette Führungssatz besteht aus zwei durchgehärteten Führungen RM und zwei Führungen RVA mit reibungsarmer Beschichtung. Bei gleicher Größe sind die Führungen RV mit entsprechendem Käfig und Längsführungen RVA

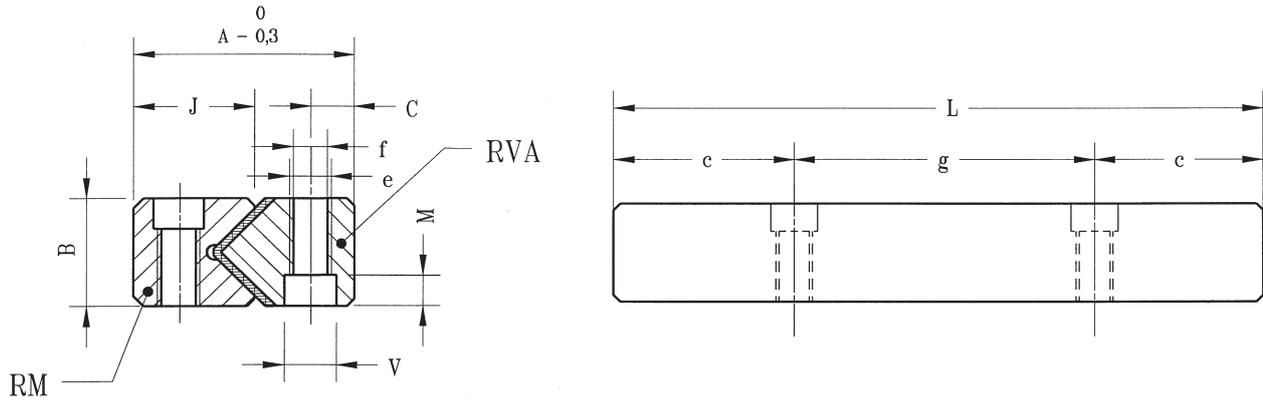
problemlos untereinander austauschbar. Die Betriebstemperatur darf 50° C nicht übersteigen. Die Tragfähigkeit pro cm² geht von 600 bis 7500 N.

Falls es erforderlich ist, können Bohrungen und entsprechende Schmiermittelkanäle angebracht werden.

Führungstyp	Auflagebreite
RVA 9 2025	1,05 cm
RVA 2025	1,15 cm
RVA 2535	1,5 cm
RVA 3045	1,75 cm
RVA 3555	2,45 cm



Längsführungen mit reibungsarmer Beschichtung Typ RVA

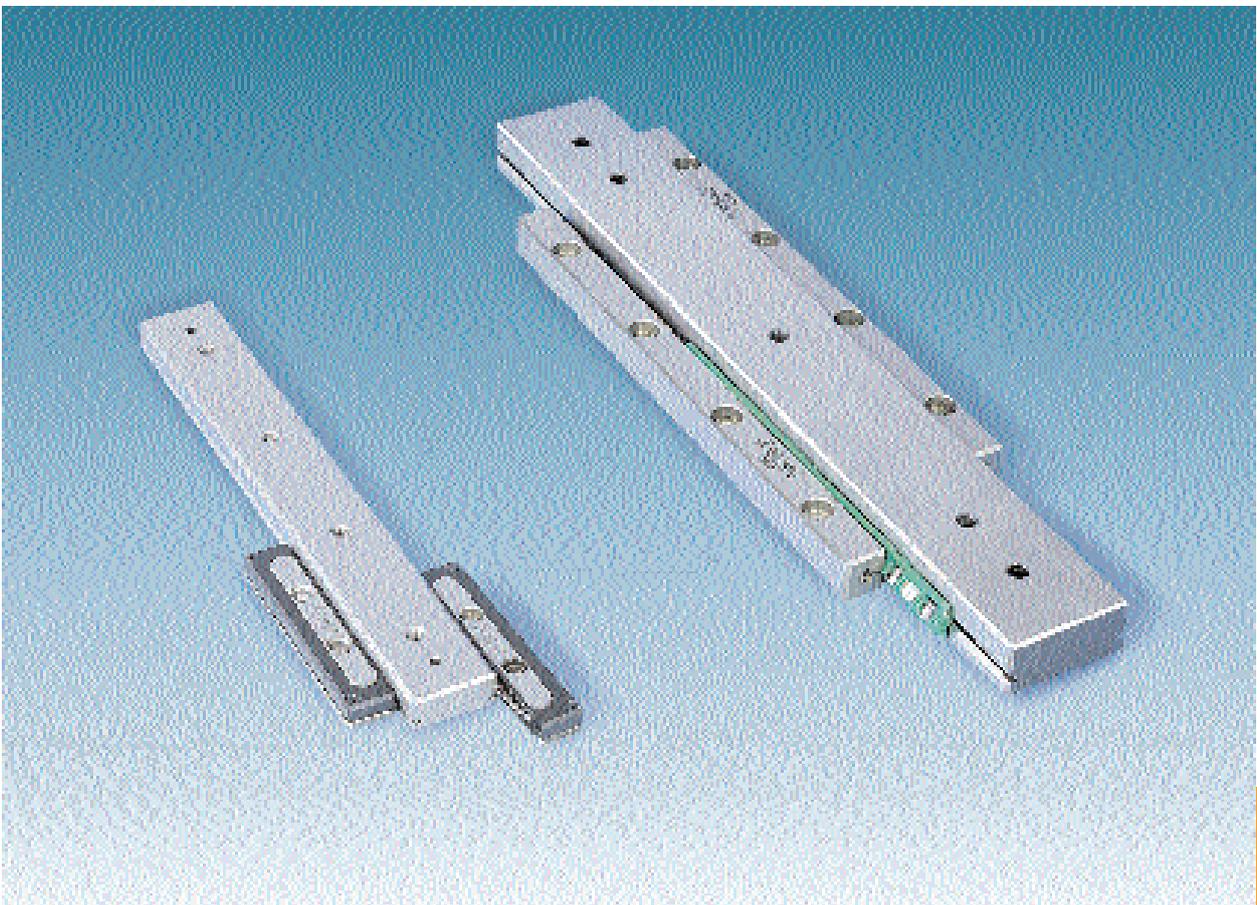


Führungstyp RM	Führungstyp RVA	Gewicht bei RM in g	Gewicht bei RVA in g	L	g	c	A	B	J	C	e	f	V	M
92025- 200	92025-200	685	695	200	1x100									
92025- 300	92025-300	1020	1030	300	2x100									
92025- 400	92025-400	1355	1365	400	3x100									
92025- 500	92025-500	1690	1700	500	4x100									
92025- 600	92025-600	2025	2035	600	5x100									
92025- 700		2360		700	6x100	50	44	22	24	9	M8	6,8	10,5	6,2
92025- 800		2695		800	7x100									
92025- 900		3030		900	8x100									
92025-1000		3365		1000	9x100									
92025-1100		3700		1100	10x100									
92025-1200		4035		1200	11x100									
2025- 200	2025-200	900	900	200	1x100									
2025- 300	2025-300	1350	1350	300	2x100									
2025- 400	2025-400	1830	1800	400	3x100									
2025- 500	2025-500	2295	2250	500	4x100									
2025- 600	2025-600	2760	2700	600	5x100									
2025- 700		3225		700	6x100	50	52	25	28	10	M10	8,5	13,5	8,2
2025- 800		3690		800	7x100									
2025- 900		4155		900	8x100									
2025-1000		4620		1000	9x100									
2025-1100		5085		1100	10x100									
2025-1200		5550		1200	11x100									
2535- 300	2535-300	1905	1965	300	2x100									
2535- 400	2535-400	2540	2620	400	3x100									
2535- 500	2535-500	3175	3275	500	4x100									
2535- 600	2535-600	3810	3930	600	5x100									
2535- 700		4445		700	6x100									
2535- 800		5080		800	7x100	50	62	30	34	12	M12	10,5	16,5	10,2
2535- 900		5715		900	8x100									
2535-1000		6350		1000	9x100									
2535-1100		6985		1100	10x100									
2535-1200		7620		1200	11x100									
3045- 400	3045-400	3660	3460	400	3x100									
3045- 500	3045-500	4575	4325	500	4x100									
3045- 600	3045-600	5490	5190	600	5x100									
3045- 700		6405		700	6x100									
3045- 800		7320		800	7x100	50	74	35	42,5	14	M14	12,5	18,5	12,2
3045- 900		8235		900	8x100									
3045-1000		9150		1000	9x100									
3045-1100		10065		1100	10x100									
3045-1200		10980		1200	11x100									
3555- 500	3555-500	6170	6100	500	4x100									
3555- 600	3555-600	7410	7320	600	5x100									
3555- 700		8650		700	6x100									
3555- 800		9890		800	7x100	50	78	45	45	14	M14	12,5	18,5	12,2
3555- 900		11130		900	8x100									
3555-1000		12370		1000	9x100									
3555-1100		13610		1100	10x100									
3555-1200		14850		1200	11x100									

Die Führungen Typ RM können bis zu einer Länge von 1600 mm als ein einziges Element geliefert werden.

Doppelprisma-Längsführungen Typ GRD

Die Längsführungen GRD gehören zu der Gruppe der Längsführungen mit Kreuzrollen oder Kugeln. Sie vermeiden eine Bearbeitung der Tragestruktur, auf der normalerweise die beiden internen Längsführungen GR montiert werden (Abb. 20). Die Führungen mit Doppelprisma vereinfachen die Montage erheblich bei deutlicher Kostensenkung. Es wird nur noch eine geschliffene Fläche benötigt, an der die Längsführungen GRD befestigt und verstiftet werden können. Andererseits können die Führungen auch als beweglicher Teil eingesetzt werden, wenn sie mit zwei Führungen GR (Abb. 21) oder zwei Rollkörpern RK (feststehender Teil) kombiniert werden.



Doppelprisma-Längsführungen Typ GRD

- ▶ Die Längsführungen GRD wurden als Doppelprisma konzipiert, um die Montage zu vereinfachen, eine kompakte Struktur zu schaffen. Sie sind geeignet für solche Spezialanwendungen, wo ein herausragendes Verfahren des Schiebers benötigt wird. Sie können außerdem mit dem Oberteil des Rolltisches Typ TR oder TRL gepaart werden und bilden daher einen preisgünstigeren Führungstisch. Sie sind im Übrigen Bestandteil der Typen TRKD, die auf den folgenden Seiten beschrieben werden.

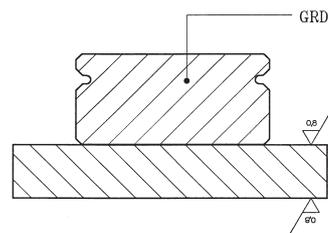


Abb. 19

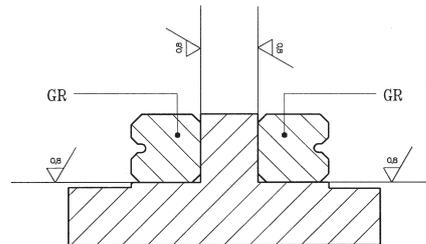


Abb. 20

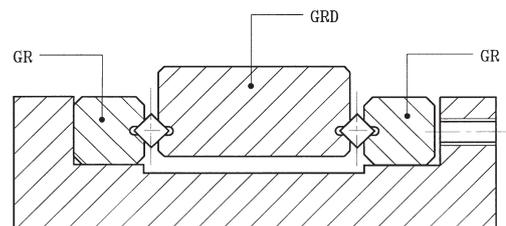


Abb. 21

Kugelumlaufkörper Typ RK und RKD

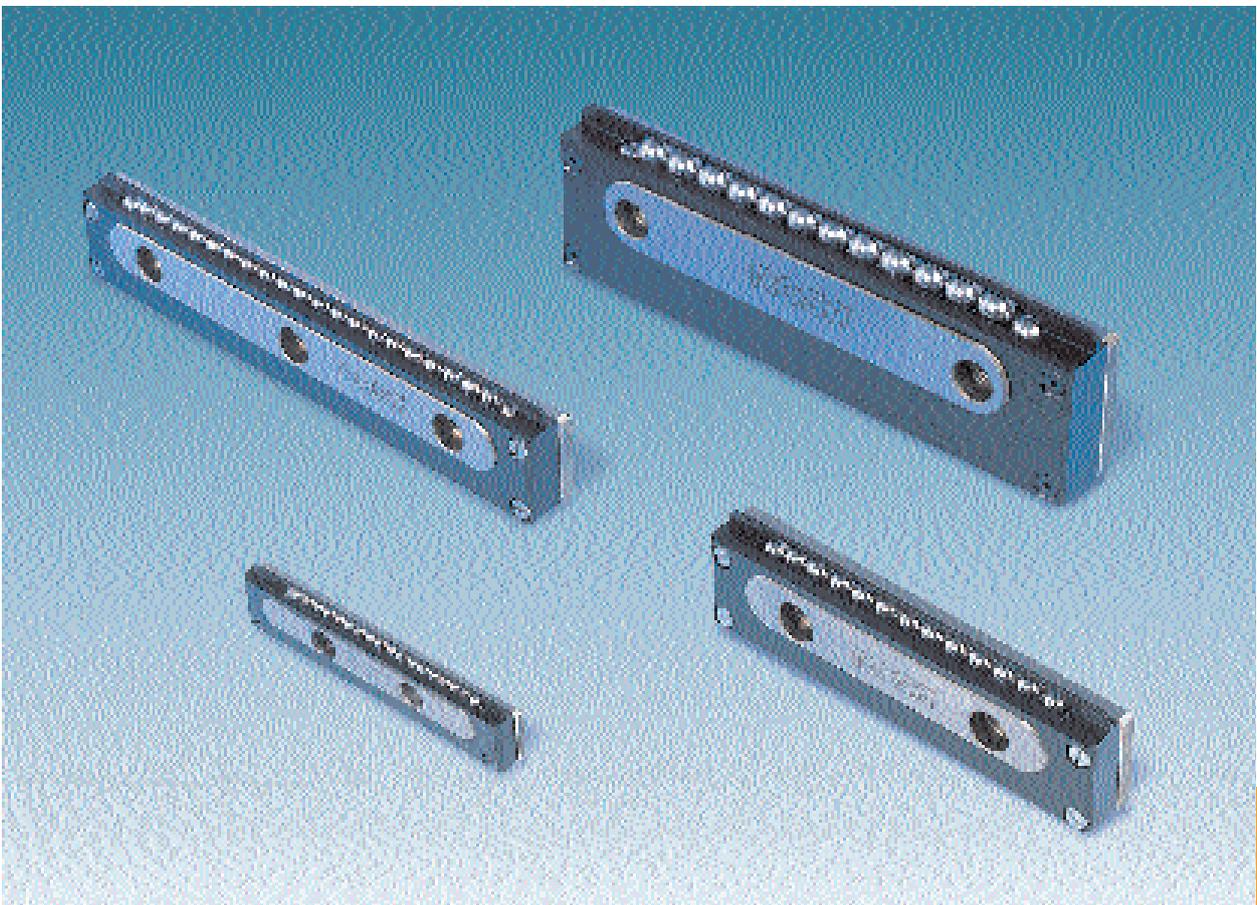
Die Kugelumlaufkörper Typ RK bestehen im Wesentlichen aus drei Elementen. Das erste Element besteht aus einem Hauptkörper von durchgehärtetem Stahl (Härte HRC 60 ± 2) und dient zur Abstützung der Last. Die Kugeln werden in die V-Abrollbahn der Führung eingeleitet. Sie werden entsprechend von einem einzigen Block aus Polyamid gehalten, durch den die Kugeln umschlossen sind, wobei ihnen die Richtung verliehen wird.

Die mit Längsführungen vom Typ GR oder GRD kombinierten Rollkörper erlauben Verfahrenswege, die nur durch die Führungslänge selbst begrenzt sind. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, mehrere Schlitten an der gleichen Führung zu montieren, deren Laufbewegungen unabhängig voneinander sind.

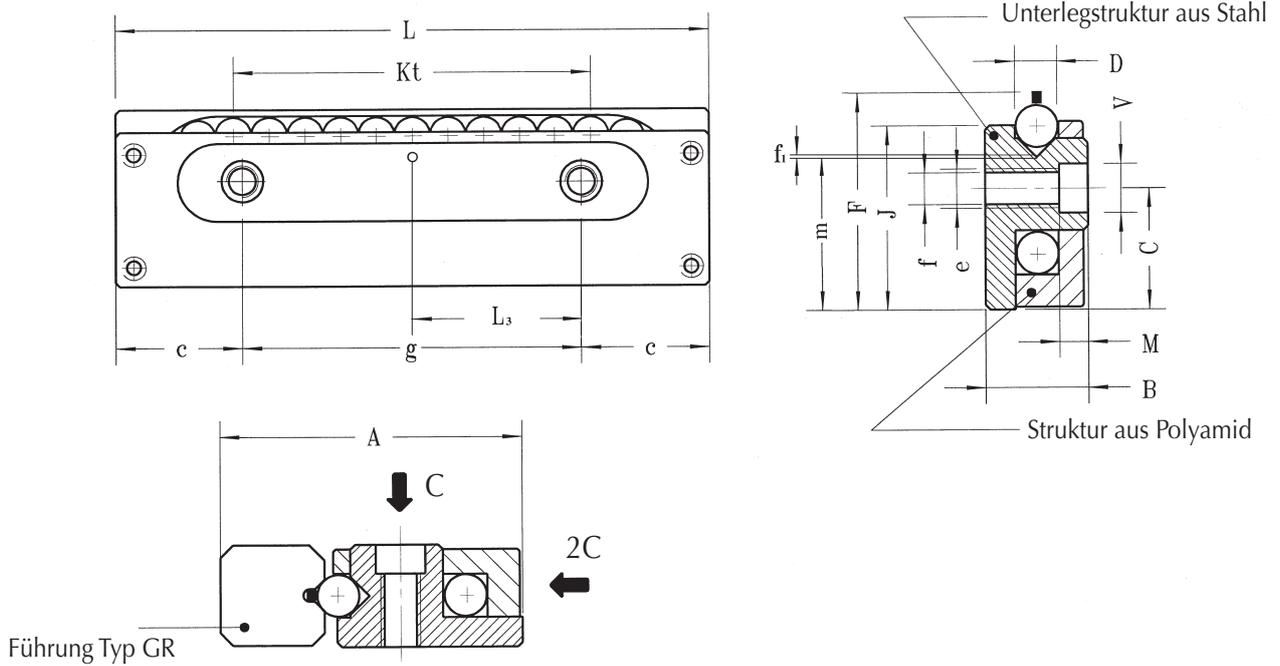
Max. zugelassene Geschwindigkeit: 120 m/min
Max. zugelassene Beschleunigung: 50 m/sec²

Falls bei einem Tisch mehr als zwei Umlaufkörper verwendet werden, müssen diese höhenmäßig aufeinander abgestimmt sein.

Die Umlaufkörper der Größen 6 und 9 können mit Dämpfungselementen (RKD) geliefert werden, um die Laufgeräusche erheblich zu reduzieren. Diese Maßnahme reduziert die Tragkraft nur in geringem Maße.



Kugelumlaufkörper Typ RK und RKD



Kugelnkörper Typ	RK3075	RK6100	RKD6100	RK6150	RKD6150	RK9150	RKD9150	RK9200	RKD9200
L	75	100	100	150	150	150	150	200	200
B	8	15	15	15	15	22	22	22	22
F	16,9	29	29	29	29	45,2	45,2	45,2	45,2
g	25	50	50	2x50	2x50	100	100	100	100
c	25	25	25	25	25	25	25	50	50
J	14,7	25,7	25,7	25,7	25,7	38,7	38,7	38,7	38,7
C	9	15	15	15	15	26	26	26	26
e	M4	M6	M6	M6	M6	M8	M8	M8	M8
f	3,3	5,2	5,2	5,2	5,2	6,8	6,8	6,8	6,8
V	6	9,5	9,5	9,5	9,5	10,5	10,5	10,5	10,5
M	3,2	5,2	5,2	5,2	5,2	6,2	6,2	6,2	6,2
D	3	6	6	6	6	9	9	9	9
Kt	48	60	60	102	102	90	90	144	144
Maximalbelastung C (N)	425	715	650	1170	1100	1650	1500	2550	2400
A	23,5	40	40	40	40	61	61	61	61
L ₃	12,5	25	25	25	25	50	50	50	50
m	11,5	19,7	19,7	19,7	19,7	32,4	32,4	32,4	32,4
fi	Ø 1,5	Ø 2	Ø 2	Ø 2	Ø 2	Ø 3	Ø 3	Ø 3	Ø 3

Sonderführungen

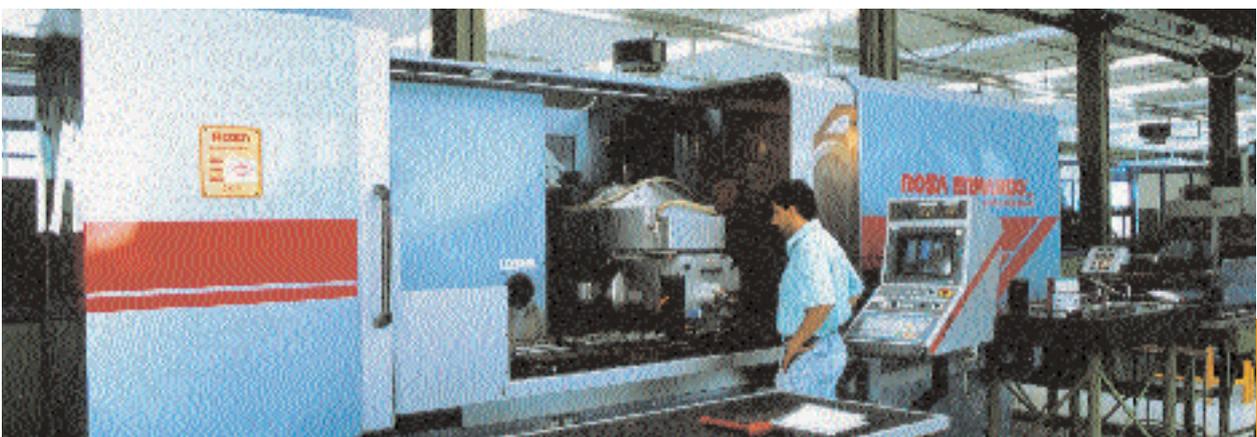
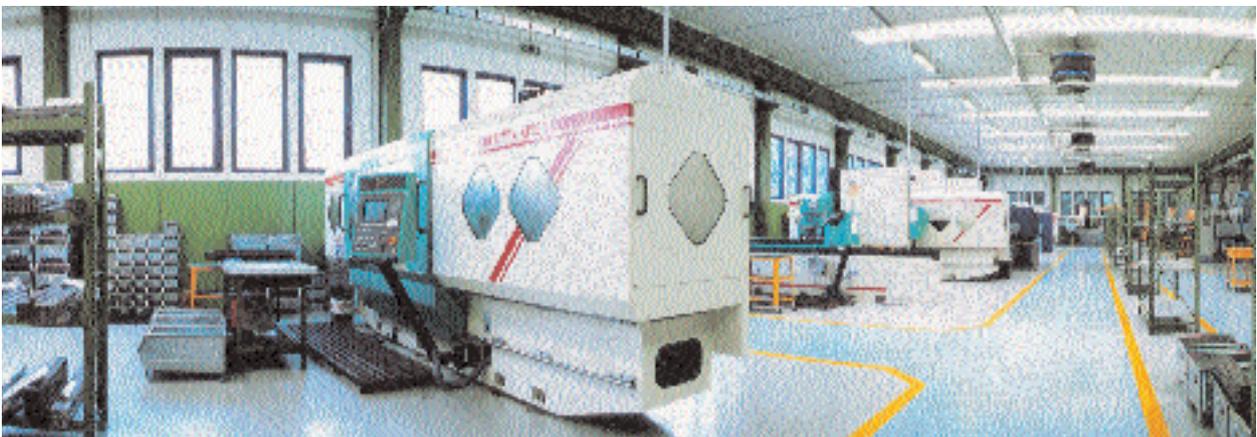


Rosa Sistemi SpA. stellt auch Sonderführungen nach Kundenzeichnungen im eigenen Werk her. Solche Sondermodelle sind bei Herstellern großer Werkzeugmaschinen und bei anderen Maschinen weit verbreitet, bei denen Rollenumlaufkörper eingesetzt werden. Um die Rollkörper optimal einsetzen zu können, werden Längsführungen mit genau definierten Eigenschaften benötigt:

- 1) Härte 60 ± 2 HRC
- 2) Geringe Planparallelitäts-Abweichungen, d.h. in der Größenordnung von 0,01 mm auf 1700 mm.
- 3) Oberflächengüte mit einer Rauheit von 0,3 RA. Die Längsführungen mit dem Markenzeichen „ROSA“ garantieren diese Merkmale. Sie haben den Vorteil, dass sie untereinander austauschbar sind.

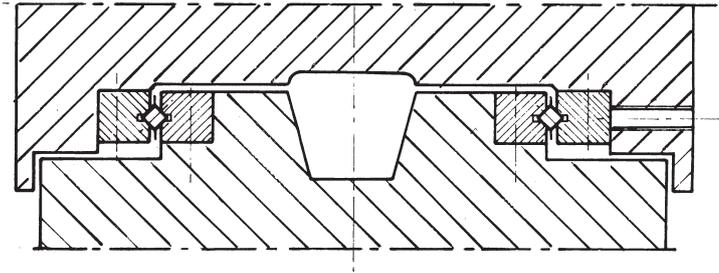
Bei Verwendung anderer Führungen könnten Schwierigkeiten auftreten, die sich folgendermaßen auswirken könnten:

- 1) Nicht in allen Fällen ist es möglich, die Oberfläche der Führungen aus Gusseisen so zu behandeln, dass die oben genannte Härte erreicht wird.
- 2) Bei Längsführungen aus Gusseisen ist die einzige mögliche Härtingsart die Elektrohärtung, welche aber für den Einsatz mit Rollenkörpern nicht optimal ist.
- 3) Zum Schleifen der Längsführungen mit sehr langer Tragestruktur wäre eine Schleifmaschine mit großem Maschinenbett notwendig, die in den meisten Fällen nicht in den Werkstätten verfügbar ist.

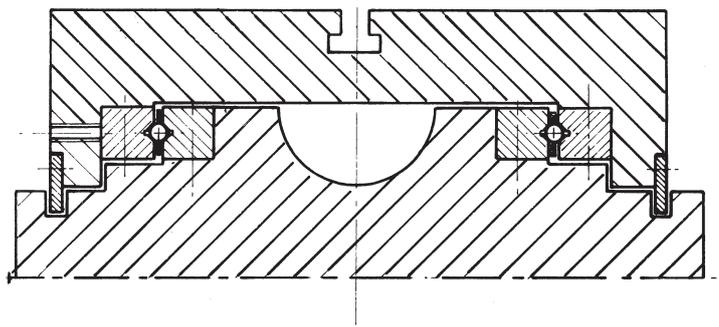


Eingespannte und frei aufliegende Wälzführungsschlitten

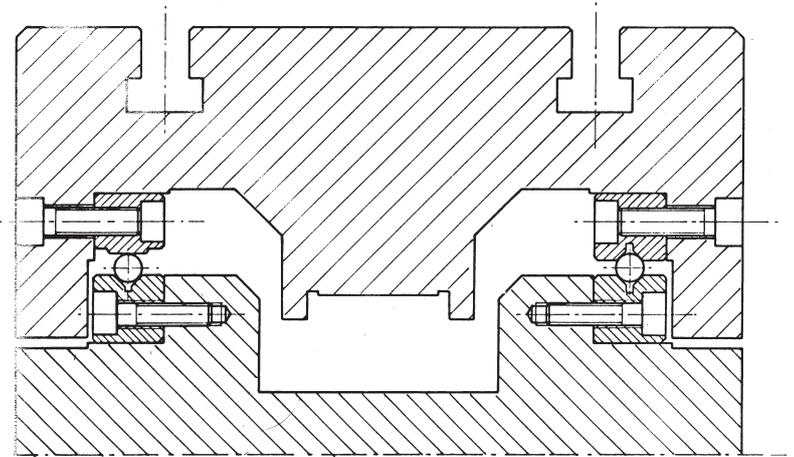
- ▶ Einbau von Kreuzrollen-Längsführungen GR (eingespannter Schlitten)



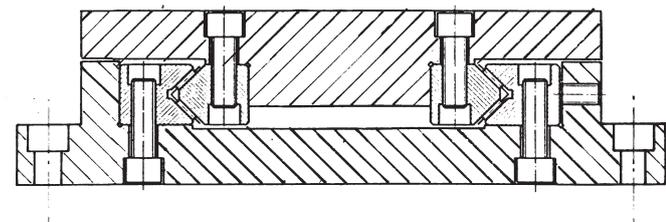
- ▶ Einbau von Kugel-Längsführungen GR (eingespannter Schlitten)



- ▶ Einbau von Kugel-Längsführungen GR und T (frei aufliegender Schlitten)



- ▶ Einbau von Nadel-Längsführungen RM/RV (eingespannter Schlitten)



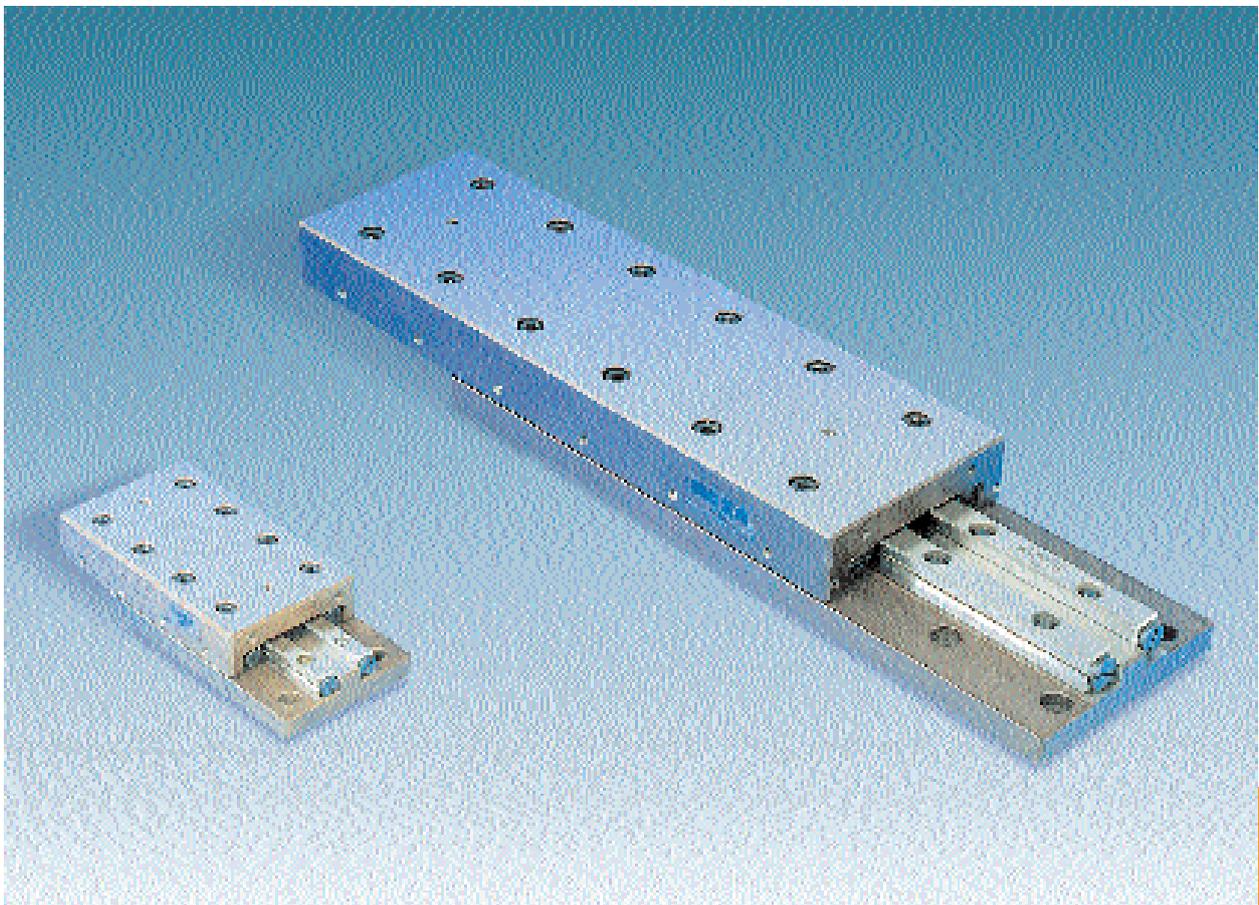
Rolltische Typ TR



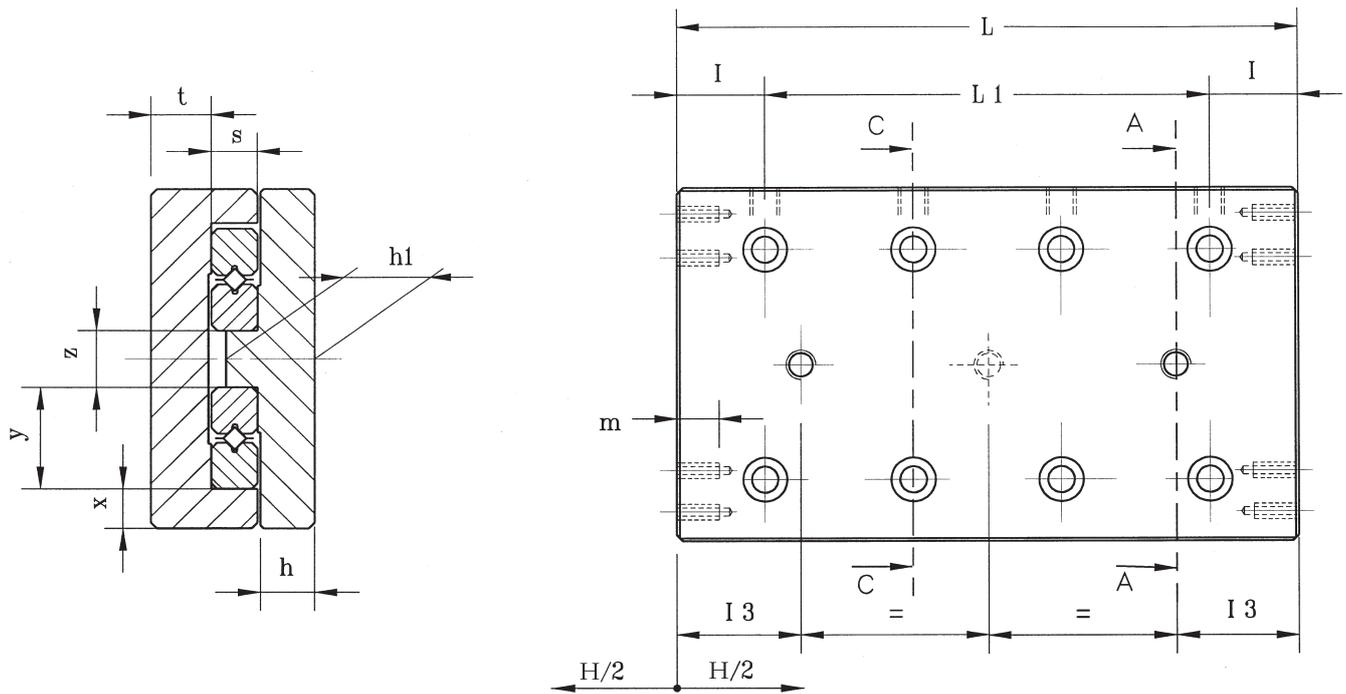
Die Rolltische Typ TR1-2 aus Stahl und TR3-6-9 aus Guss sind ein gutes Beispiel für die Anwendung der Längsführungen vom Typ GR. Es handelt sich hier um fertig montierte und vorgespannte Elemente mit genau festgelegten Toleranzen (siehe Toleranz-tabelle). Die Tische werden für sehr präzise Längsbewegungen mit einem Hub von 10 bis 950 mm und einer Tragfähigkeit von 250 bis 48100 N verwendet. Das Unterteil der Rolltische (feststehend) ist mit genormten Befestigungslöchern versehen. Am Oberteil (beweglich) können für den Einsatz des Tisches geeignete Einzelteile oder Zubehör befestigt werden. Der Kunde hat außerdem die Möglichkeit, an den gewünschten Stellen in der Oberfläche Bohrungen und Gewinde anzubringen. Es wird jedoch empfohlen, solche Arbeiten bei abgenommenem Tischoberteil durchzuführen. Falls dies nicht möglich ist, dürfen keineswegs Durchgangsbohrungen angebracht werden.

Der Tisch ist sowohl seitlich als auch kopfseitig gegen das Eindringen von Verunreinigungen zu schützen.

Auf den Rolltischen vom Typ TR9 können Längsführungen vom Typ RM/RV oder RM/RVA 9 2025 montiert werden, um die Tragfähigkeit des Tisches zu erhöhen.



Norm-Rolltische Typ TR

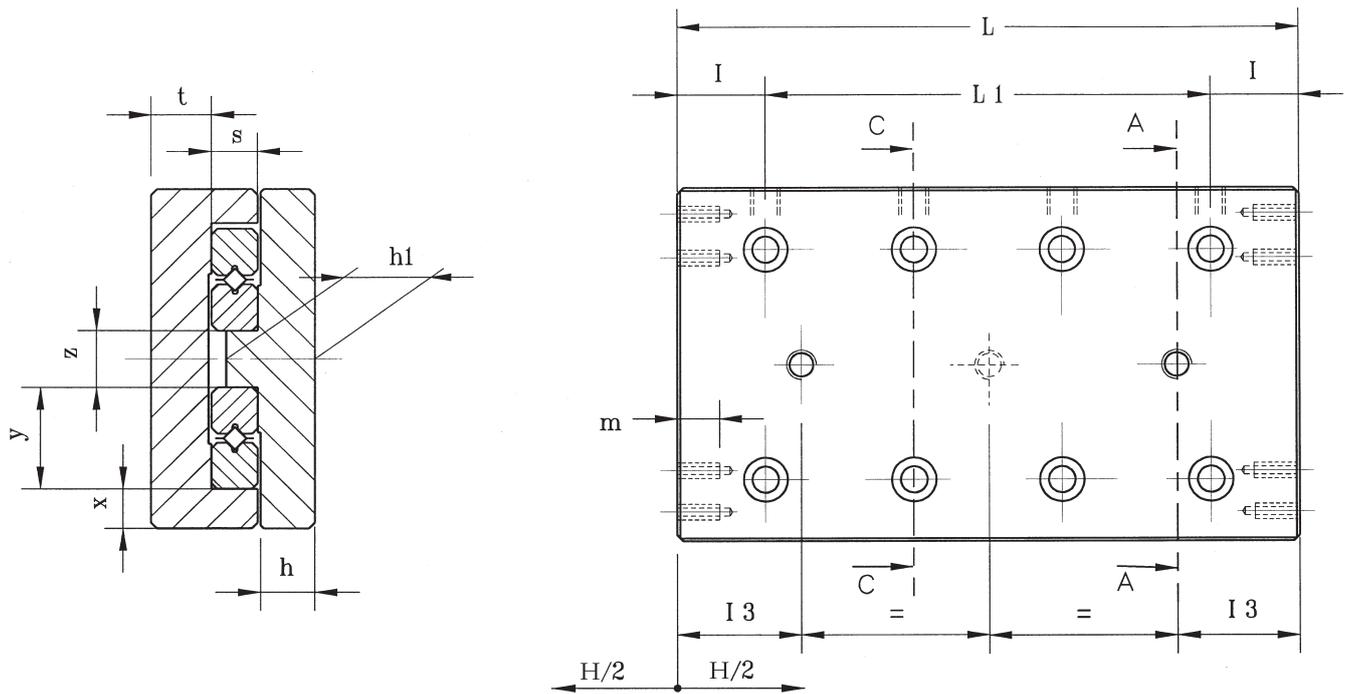


Tischbezeichnung	Hub H	L(±0,1)	L ₁	Ø Rolle	h	h ₁	l	l ₃	m	s	t	x	y	z
TR1 25	10	25	1x10	1,5	5,5	9	7,5	2,5	6	4	7	3,8	8,5	5
TR1 35	18	35	2x10					4,5						
TR1 45	25	45	3x10					6						
TR1 55	32	55	4x10					7,5						
TR1 65	40	65	5x10					8,5						
TR1 75	45	75	6x10					11						
TR1 85	50	85	7x10					13,5						
TR1 95	55	95	8x10					16						
TR1 105	60	100	9x10	18,5										
TR2 35	18	35	1x15	2	6,5	11	10	3	6	6	7,8	4,8	12	6
TR2 50	30	50	2x15					4,5						
TR2 65	40	65	3x15					7						
TR2 80	50	80	4x15					9,5						
TR2 95	60	95	5x15					12						
TR2 110	70	110	6x15					14,5						
TR2 125	80	125	7x15					17						
TR2 140	90	140	8x15					19,5						
TR2 155	100	155	9x15	22										

Norm-Befestigungslöcher siehe Seite 44.

Auf Anfrage können Zusatzbohrungen am Oberteil angebracht werden (Siehe Seite 48). Bohrungsart „B“ angeben.

Norm-Rolltische Typ TR

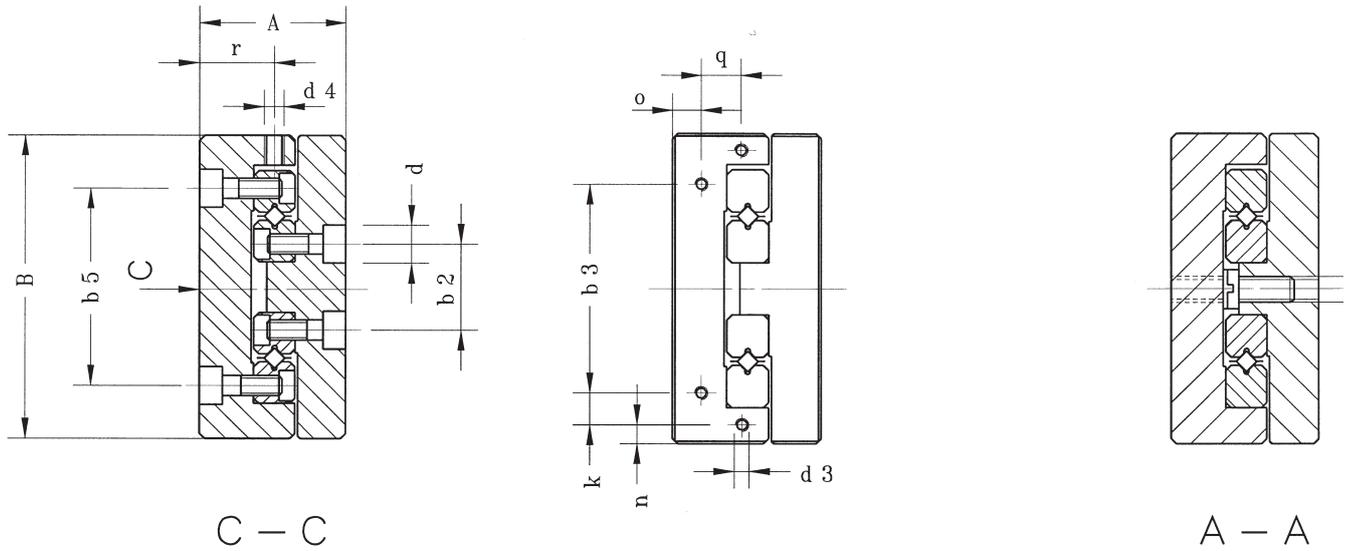


Tischbezeichnung	Hub H	L(±0,1)	L ₁	Ø Rolle	h	h ₁	l	l ₃	m	s	t	x	y	z
TR3 55	30	55	1x25	3	9	15	15	5,5	7	8	10,5	7	18	10
TR3 80	45	80	2x25					10,5						
TR3 105	60	105	3x25					15,5						
TR3 130	75	130	4x25					20,5						
TR3 155	90	155	5x25					25,5						
TR3 180	105	180	6x25					30,5						
TR3 205	130	205	7x25					30,5						
TR6 110	60	110	1x50	6	13	22	30	16	8	15	16	12	31	14
TR6 160	95	160	2x50					23,5						
TR6 210	130	210	3x50					31,5						
TR6 260	165	260	4x50					38,5						
TR6 310	200	310	5x50					46,5						
TR6 360	235	360	6x50					53,5						
TR6 410	265	410	7x50					63,5						
TR9 210	130	210	1x100	9	16	29	55	27	10	22	21	14,5	44	28
TR9 310	180	310	2x100					52						
TR9 410	350	410	3x100					17						
TR9 510	450	510	4x100					17						
TR9 610	550	610	5x100					17						
TR9 710	650	710	6x100					17						
TR9 810	750	810	7x100					17						
TR9 910	850	910	8x100					17						
TR9 1010	950	1010	9x100					17						

Norm-Befestigungslöcher siehe Seite 45.

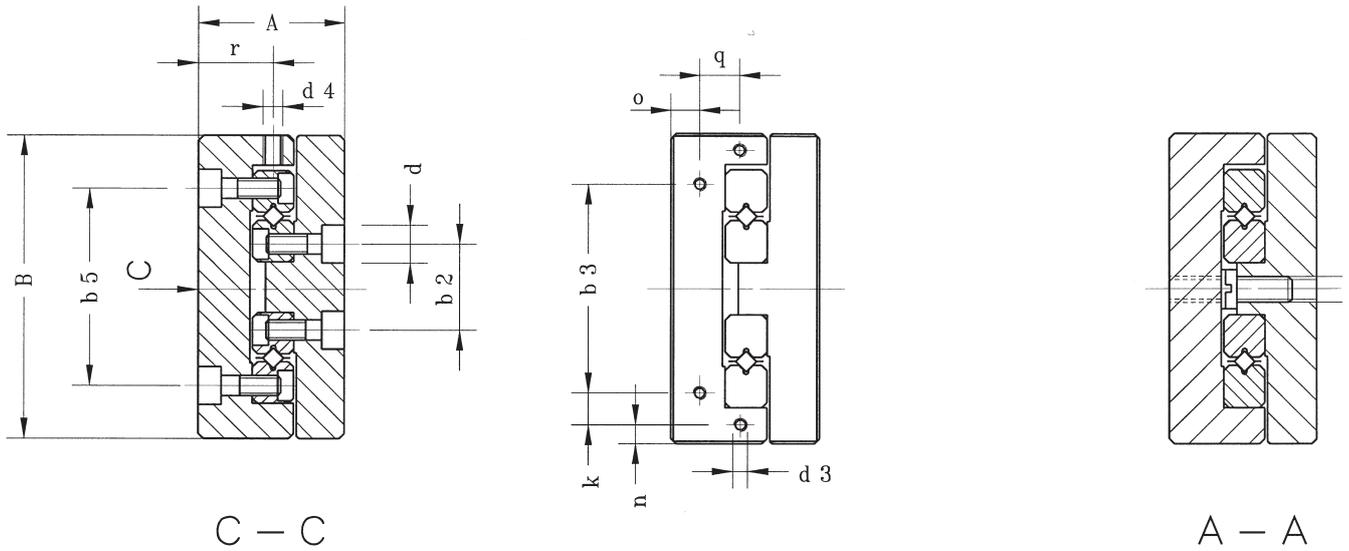
Auf Anfrage können Zusatzbohrungen am Oberteil angebracht werden (Siehe Seite 49). Bohrungsart „B“ angeben.

Norm-Rolltische Typ TR



Tischbezeichnung	A	B	b ₅	b ₂	b ₃	d	d ₂	d ₃	d ₄	k	n	o	q	r	Max. Tragkraft in N	Tischgewicht in kg
TR1 25	17±0,1	30 ^{+0,1} _{-0,4}	18,4	8,6	12	4,1	M2	M2	M2,5	-	-	3,5	-	9	250	0,080
TR1 35															350	0,116
TR1 45															450	0,150
TR1 55															550	0,179
TR1 65															650	0,213
TR1 75															750	0,246
TR1 85															900	0,278
TR1 95															1000	0,312
TR1 105															1150	0,349
TR2 35	21±0,1	40 ^{+0,1} _{-0,4}	25	11	16	6	M3	M2	M3	-	-	3,5	-	11	425	0,183
TR2 50															595	0,263
TR2 65															850	0,348
TR2 80															1020	0,425
TR2 95															1275	0,504
TR2 110															1445	0,586
TR2 125															1700	0,670
TR2 140															1870	0,750
TR2 155															2125	0,832

Norm-Rolltische Typ TR



Tischbezeichnung	A	B	b ₅	b ₂	b ₃	d	d ₂	d ₃	d ₄	k	n	o	q	r	Max. Tragkraft in N	Tischgewicht in kg
TR3 55	28±0,1	60 ^{+0,1} _{-0,4}	39	17	40	7,5	M4	M3	M4	-	-	5,5	-	14,5	910	0,57
TR3 80															1300	0,8
TR3 105															1820	1,3
TR3 130															2210	1,26
TR3 155															2730	1,49
TR3 180															3120	1,72
TR3 205															3510	1,95
TR6 110	45±0,1	100±0,2	64	26	60	11	M5	M4	M5	16	4	8	15	23,5	3710	3,07
TR6 160															5830	4,46
TR6 210															7420	5,85
TR6 260															9540	7,24
TR6 310															11660	8,63
TR6 360															13250	10,02
TR6 410															15370	11,41
TR9 210	60±0,1	145±0,2	98	46	90	14,5	M8	M4	M6	22,5	5	11	20	32	11700	11,8
TR9 310															18200	17,3
TR9 410															20800	22,8
TR9 510															24700	28,3
TR9 610															29900	33,8
TR9 710															33800	39,3
TR9 810															39000	44,8
TR9 910															42900	50,3
TR9 1010															48100	55,8

Anordnung der Norm-Befestigungslöcher im Unterteil der Rolltische TR

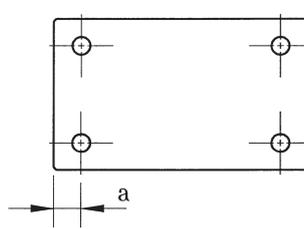
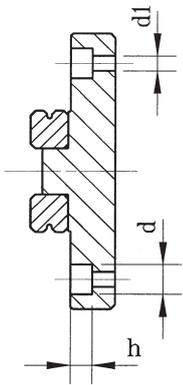


Abb. 1

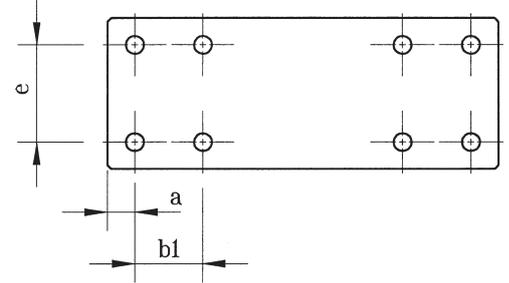
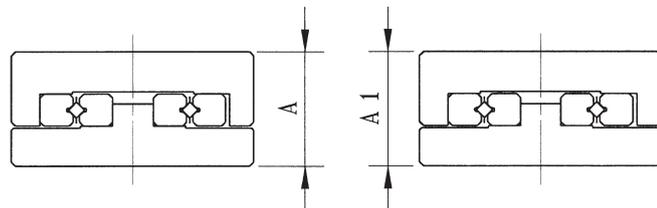


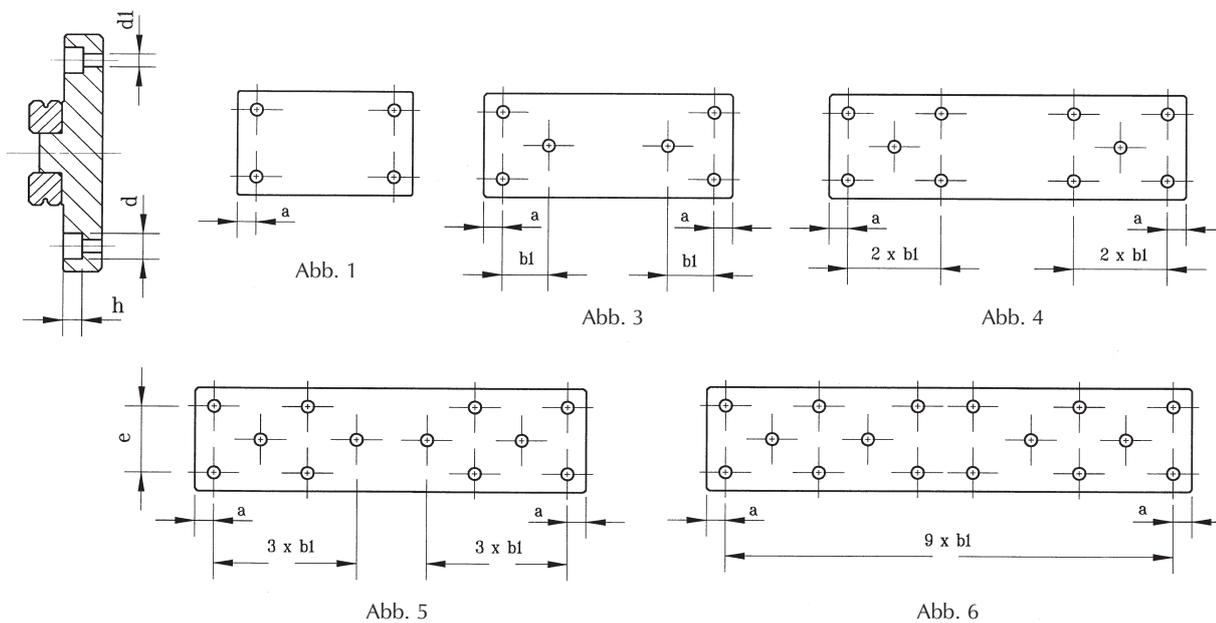
Abb. 2

Die Parallelität von gepaarten Rolltischen wird innerhalb einer Toleranz von 0,01 mm gehalten (Maß A-A1)

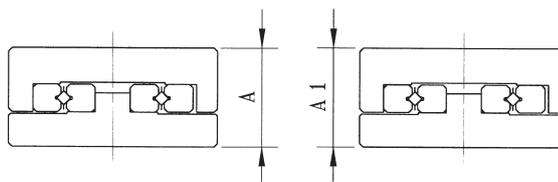


Tischbezeichnung	a	b1	Abb.	e	h	d	d1
TR1 25			1				
TR1 35			1				
TR1 45			1				
TR1 55			2				
TR1 65	3,5	10	2	22	2,5	4,1	2,5
TR1 75			2				
TR1 85			2				
TR1 95			2				
TR1 105			2				
TR2 35			1				
TR2 50			1				
TR2 65			1				
TR2 80			2				
TR2 95	5	15	2	30	3,5	6	3,5
TR2 110			2				
TR2 125			2				
TR2 140			2				
TR2 155			2				

Anordnung der Norm-Befestigungslöcher im Unterteil der Rolltische TR

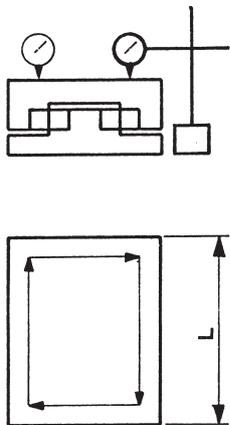
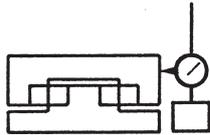
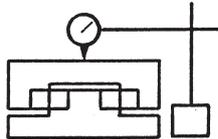
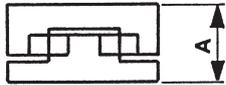


Die Parallelität von gepaarten Rolltischen wird innerhalb einer Toleranz von 0,01 mm gehalten (Maß A-A1)

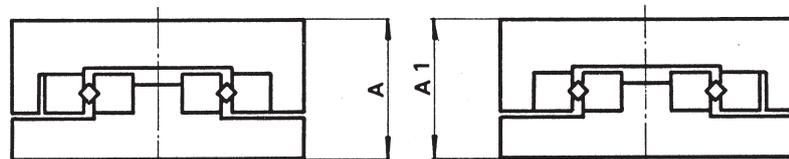


Tischbezeichnung	a	b1	Abb.	e	h	d	d1
TR3 55	10	25	1	40	5	7,5	4,5
TR3 80			1				
TR3 105			1				
TR3 130			1				
TR3 155			3				
TR3 180			3				
TR3 205			4				
TR6 110	10	50	1	60	7	11	7
TR6 160			1				
TR6 210			3				
TR6 260			3				
TR6 310			3				
TR6 360			4				
TR6 410			4				
TR9 210	55	100	1	90	9	14	9
TR9 310			1				
TR9 410			3				
TR9 510			3				
TR9 610			4				
TR9 710			4				
TR9 810			5				
TR9 910			5				
TR9 1010			6				

Abnahmetoleranzen für Rolltische TR

Tischlänge in mm Toleranz in μm	von	von	von	von	von	von	von		
	25 bis 50	55 bis 105	110 bis 160	180 bis 310	410 bis 510	610 bis 710	810 bis 1010		
 <p>Ebenheit, geprüft auf längs und quer der gesamten Tischfläche</p>	Zulässige Abweichung		5	10	15	20	25	30	40
 <p>Parallelität der seitlichen Bewegung</p>	Zulässige Abweichung		2	3	3	4	5	6	6
 <p>Parallelität der Bewegung der oberen Struktur in Mittelstellung überprüft</p>	Zulässige Abweichung		2	2	3	3	4	4	5
 <p>Höhenmaß A des Tisches, gemessen mit Mikrometer</p>	Zulässige Abweichung		± 100						

Die Parallelität von gepaarten Rolltischen wird innerhalb einer Toleranz von 0,01 mm gehalten (Maß A-A1)



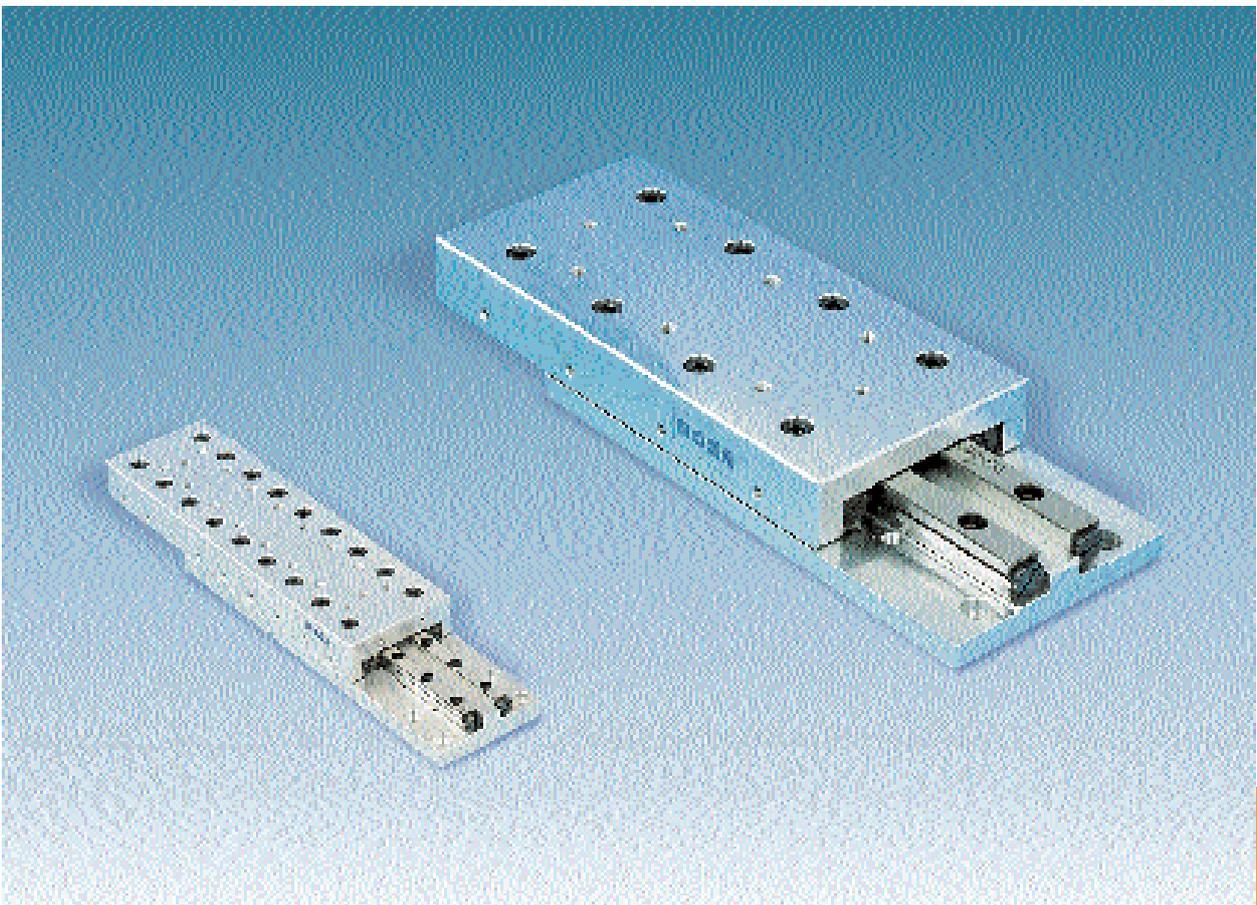
Leichtmetall-Rolltische Typ TRL



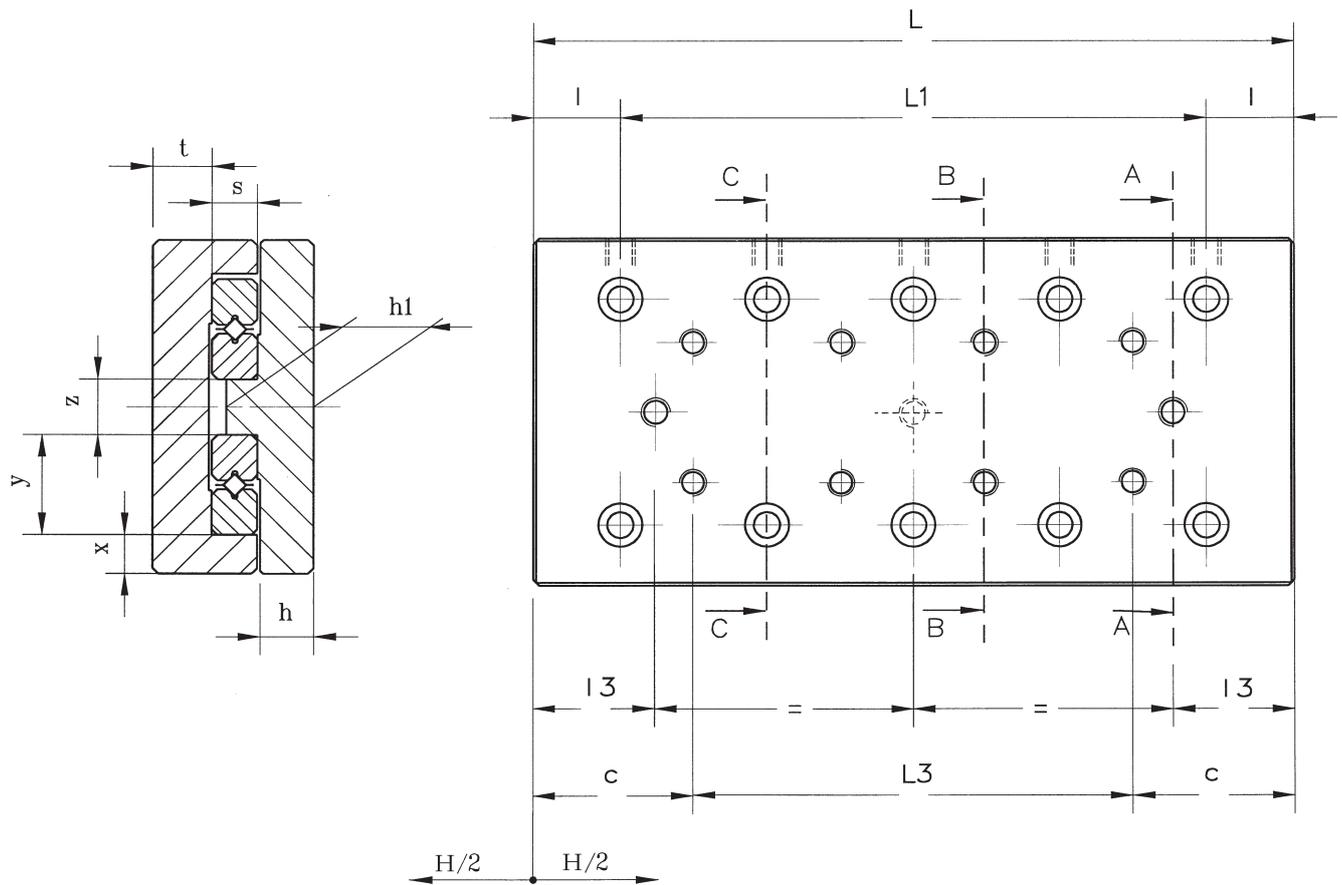
Die zu den Rolltischen TR gemachten Angaben gelten auch für die Baureihe aus Leichtmetall, mit einigen Ausnahmen bei Abmessungen. Die Höhe A ist bei Typen TRL1, TRL3 und TRL6 geringer (siehe Maße in der Tabelle). Die Baureihe an Rolltischen TRL6 verfügt über zwei weitere Längen verglichen mit dem Typ TR. Bei der Baureihe TRL3 sind vier zusätzliche Längen verfügbar.

Sie unterscheiden sich außerdem durch das eindeutig niedrigere Gewicht.

Demzufolge sind die Rolltische TRL besonders geeignet für Bewegungen mit hoher Beschleunigung, wodurch die Masse und damit die Trägheit abnimmt. Die Rolltische sind jeweils mit Gewindebohrungen versehen.



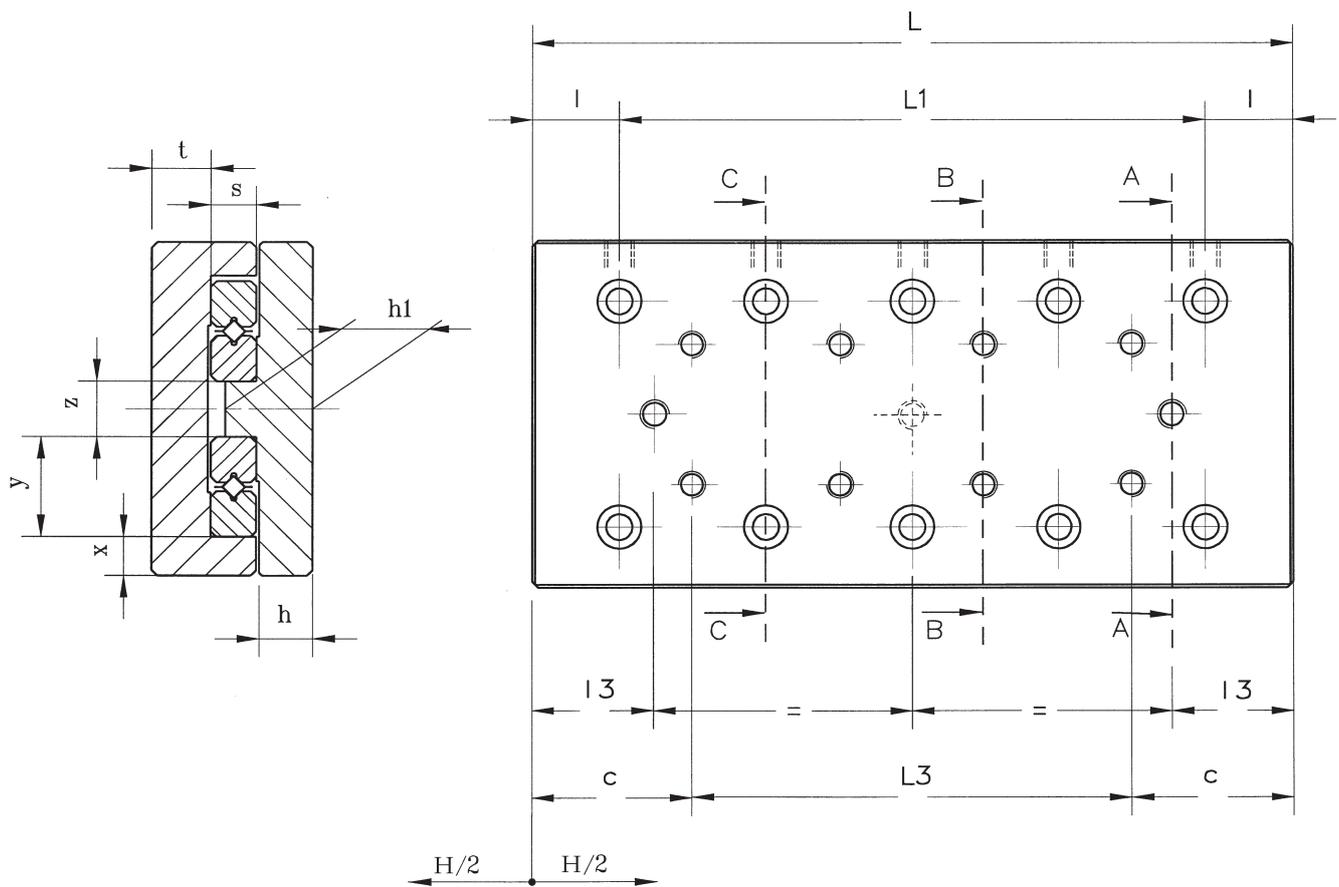
Leichtmetall-Rolltische Typ TRL



Tischbezeichnung	Hub H	L(±0,1)	Ø Rolle	L ₁	L ₃	c	h	h ₁	l	l ₃	s	t	x	Y	z
TRL1 25	10	25	1,5	1x10	–	12,5	4,1	7,6	7,5	3,5	4	4,5	4	8,5	5
TRL1 35	18	35		2x10	1x10					4,5					
TRL1 45	25	45		3x10	2x10					6					
TRL1 55	32	55		4x10	3x10					7,5					
TRL1 65	40	65		5x10	4x10					8,5					
TRL1 75	45	75		6x10	5x10					11					
TRL1 85	50	85		7x10	6x10					13,5					
TRL1 95	55	95		8x10	7x10					15					
TRL1 105	60	105		9x10	8x10					17,5					
TRL2 35	18	35	2	1x15	–	17,5	6,5	11	10	3	6	8	5	12	6
TRL2 50	30	50		2x15	1x15					4,5					
TRL2 65	40	65		3x15	2x15					7					
TRL2 80	50	80		4x15	3x15					9,5					
TRL2 95	60	95		5x15	4x15					12					
TRL2 110	70	110		6x15	5x15					14,5					
TRL2 125	80	125		7x15	6x15					17					
TRL2 140	90	140		8x15	7x15					19,5					
TRL2 155	100	155		9x15	8x15					22					

^(*) Bohrungsart B

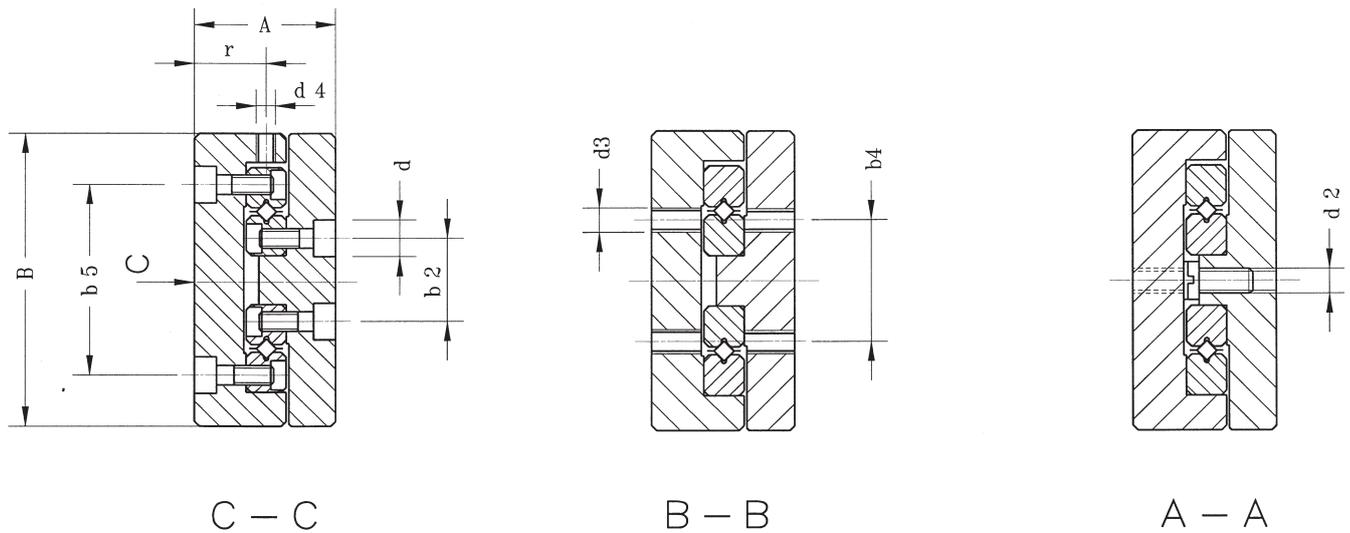
Leichtmetall-Rolltische Typ TRL



Tischbezeichnung	Hub H	L(±0,1)	Ø Rolle	L ₁	L ₃	c	h	h ₁	l	l ₃	s	t	x	Y	z
TRL3 55	30	55	3	1x25	-	27,5	8,2	12,5	15	15,5	8	8,5	7	18	10
TRL3 80	45	80		2x25	1x25					10,5					
TRL3 105	60	105		3x25	2x25					15,5					
TRL3 130	75	130		4x25	3x25					20,5					
TRL3 155	90	155		5x25	4x25					25,5					
TRL3 180	105	180		6x25	5x25					30,5					
TRL3 205	130	205		7x25	6x25					30,5					
TRL3 230	155	230		8x25	7x25					30,5					
TRL3 255	180	255		9x25	8x25					30,5					
TRL3 280	205	280		10x25	9x25					30,5					
TRL3 305	230	305		11x25	10x25					30,5					
TRL6 110	60	110		6	1x50					-					
TRL6 160	95	160	2x50		1x50	23,5									
TRL6 210	130	210	3x50		2x50	31									
TRL6 260	165	260	4x50		3x50	38,5									
TRL6 310	200	310	5x50		4x50	46									
TRL6 360	265	360	6x50		5x50	38,5									
TRL6 410	280	410	7x50		6x50	56									
TRL6 460	325	460	8x50		7x50	58,5									
TRL6 510	380	510	9x50		8x50	56									

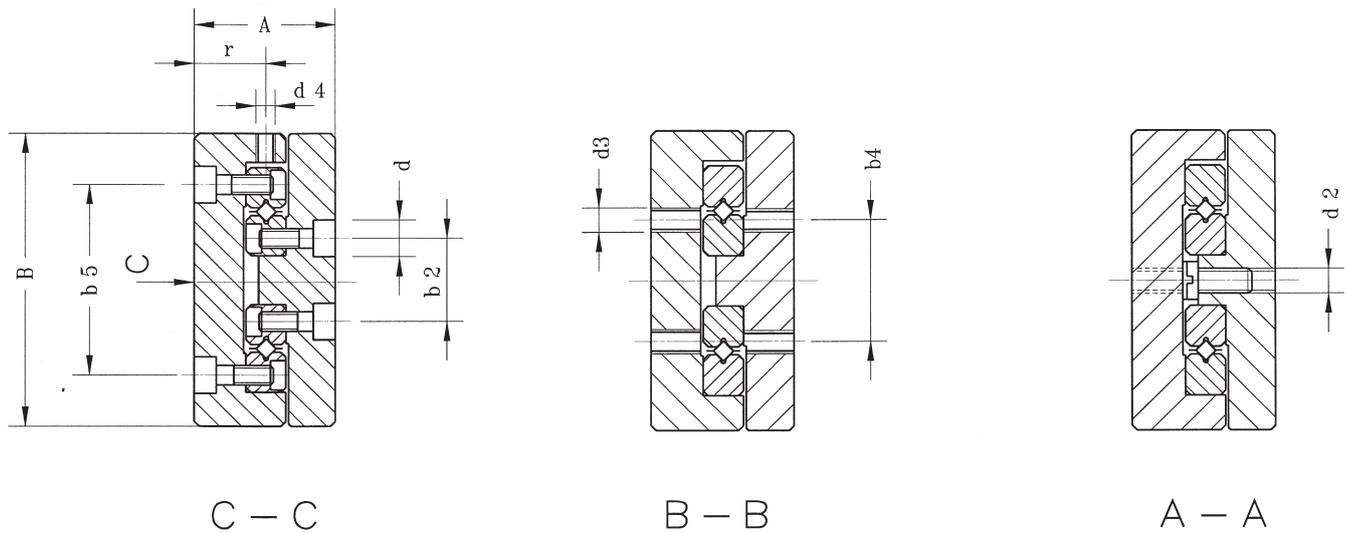
^(*) Bohrungsart B

Leichtmetall-Rolltische Typ TRL



Tischbezeichnung	A	B	b ₅	b ₂	b ₄	d	d ₂	d ₃	d ₄	r	Max. Tragkraft in N	Tischgewicht in kg
TRL1 25											250	0,03
TRL1 35											350	0,05
TRL1 45											450	0,06
TRL1 55											530	0,08
TRL1 65	13±0,1	30±0,2	18,4	8,6	10	4,1	M2	M2	M2,5	9	650	0,09
TRL1 75											750	0,11
TRL1 85											900	0,12
TRL1 95											1000	0,14
TRL1 105											1150	0,16
TRL2 35											425	0,09
TRL2 50											595	0,15
TRL2 65											850	0,19
TRL2 80											1020	0,23
TRL2 95	21±0,1	40±0,2	25	11	15	6	M3	M3	M3	11	1275	0,27
TRL2 110											1445	0,31
TRL2 125											1700	0,35
TRL2 140											1870	0,39
TRL2 155											2125	0,43

Leichtmetall-Rolltische Typ TRL



Tischbezeichnung	A	B	b ₅	b ₂	b ₄	d	d ₂	d ₃	d ₄	r	Max. Tragkraft in N	Tischgewicht in kg
TRL3 55	25±0,1	60±0,2	39	17	25	7,5	M4	M4	M4	12,5	910	0,29
TRL3 80											1300	0,42
TRL3 105											1820	0,55
TRL3 130											2220	0,68
TRL3 155											2730	0,81
TRL3 180											3120	0,94
TRL3 205											3510	1,07
TRL3 230											3770	1,2
TRL3 255											4160	1,33
TRL3 280											4420	1,46
TRL3 305											4820	1,59
TRL6 110	40±0,1	100±0,2	64	26	50	11	M5	M6	M5	20,5	3710	1,5
TRL6 160											5830	2,25
TRL6 210											7420	3
TRL6 260											9540	3,75
TRL6 310											11660	4,5
TRL6 360											12720	5,25
TRL6 410											14840	6
TRL6 460											16430	6,75
TRL6 510	18020	7,5										

Anordnung der Norm-Befestigungslöcher im Unterteil der Rolltische TRL

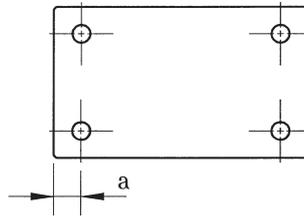
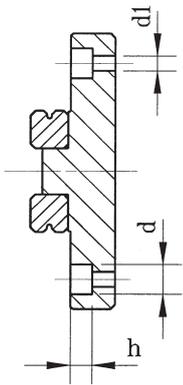


Abb. 1

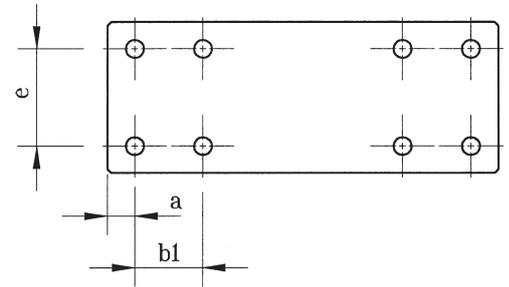
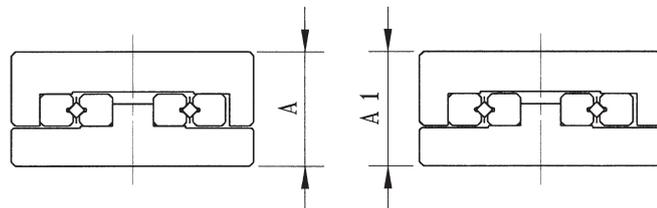


Abb. 2

Die Parallelität von gepaarten Rolltischen wird innerhalb einer Toleranz von 0,01 mm gehalten (Maß A-A1)



Tischbezeichnung	a	b1	Abb.	e	h	d	d1
TRL1 25			1				
TRL1 35			1				
TRL1 45			1				
TRL1 55			2				
TRL1 65	3,5	10	2	22	2,5	4,1	2,5
TRL1 75			2				
TRL1 85			2				
TRL1 95			2				
TRL1 105			2				
TRL2 35			1				
TRL2 50			1				
TRL2 65			1				
TRL2 80			2				
TRL2 95	5	15	2	30	3,5	6	3,5
TRL2 110			2				
TRL2 125			2				
TRL2 140			2				
TRL2 155			2				

Anordnung der Norm-Befestigungslöcher im Unterteil der Rolltische TRL

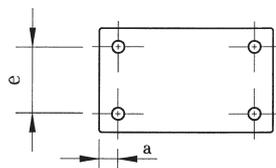
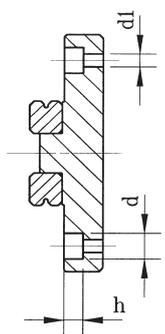


Abb. 1

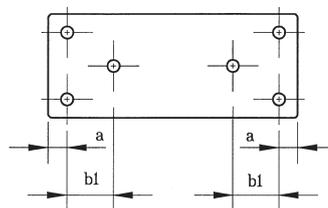


Abb. 3

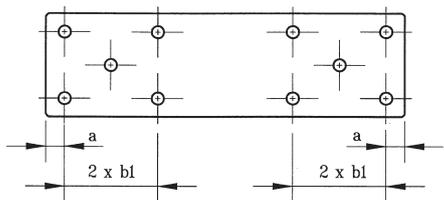


Abb. 4

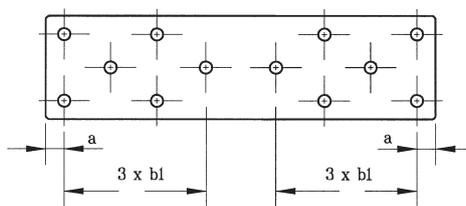
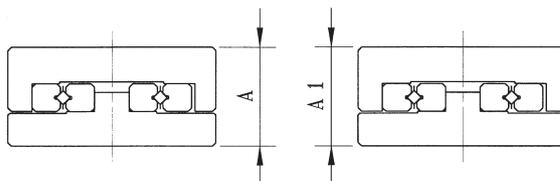


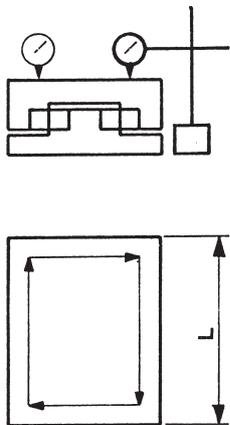
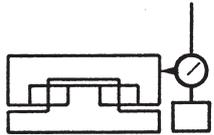
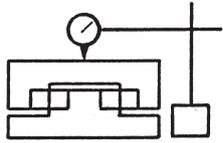
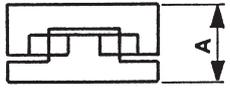
Abb. 5

Die Parallelität von gepaarten Rolltischen wird innerhalb einer Toleranz von 0,01 mm gehalten (Maß A-A1)



Tischbezeichnung	a	b1	Abb.	e	h	d	d1
TRL3 155	10	25	1	40	5	7,5	4,5
TRL3 180			1				
TRL3 105			1				
TRL3 130			1				
TRL3 155			3				
TRL3 180			3				
TRL3 205			4				
TRL3 230			4				
TRL3 255			5				
TRL3 280			5				
TRL3 305			5				
TRL6 110	10	50	1	60	7	11	7
TRL6 160			1				
TRL6 210			3				
TRL6 260			3				
TRL6 310			3				
TRL6 360			3				
TRL6 410			4				
TRL6 460			4				
TRL6 510			5				

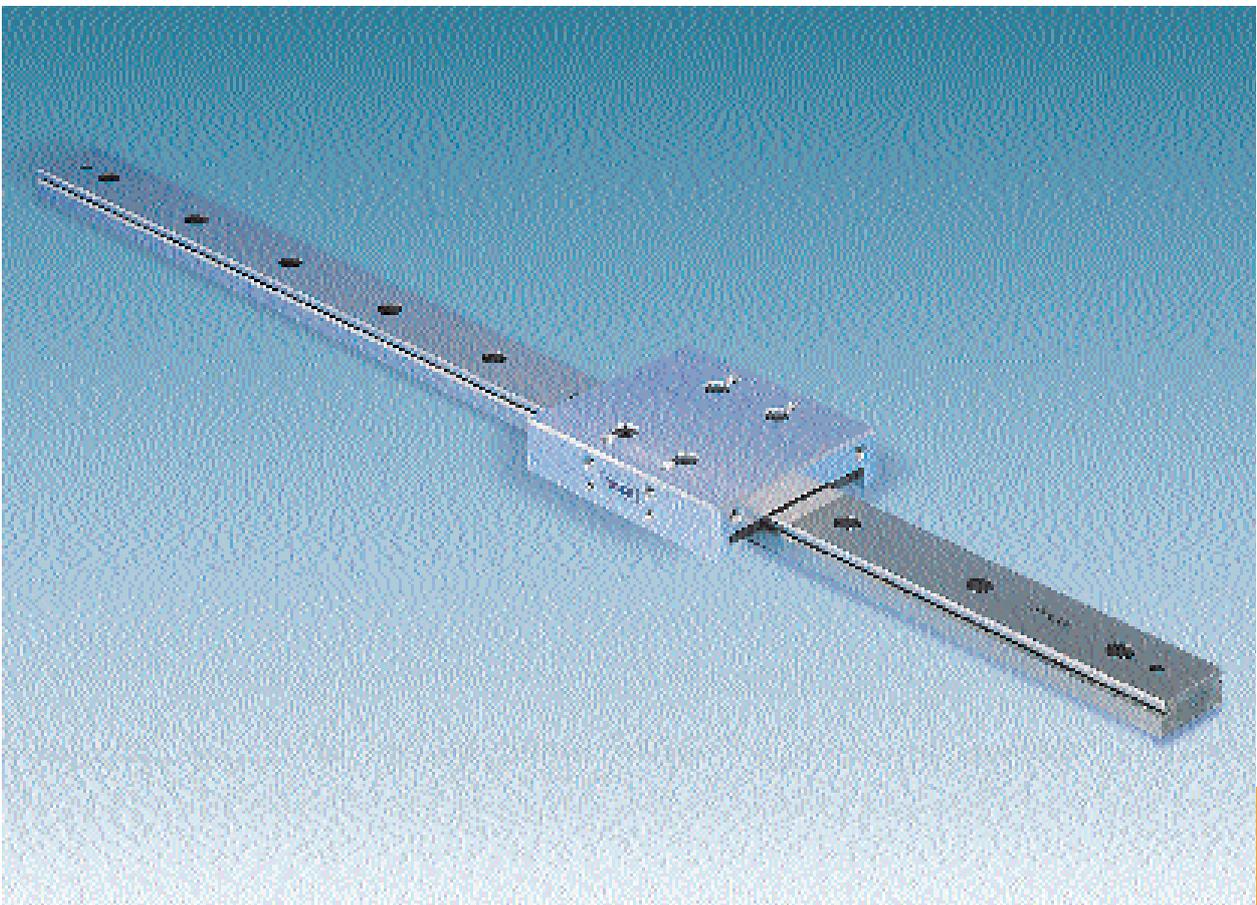
Abnahmetoleranzen für Rolltische TRL

Tischlänge in mm Toleranz in µm			von 25 bis 50	von 55 bis 105	von 110 bis 160	von 180 bis 310	von 410 bis 510		
	Ebenheit, geprüft auf längs und quer der gesamten Tischfläche	Zulässige Abweichung	10	10	15	20	25		
	Parallelität der seitlichen Bewegung	Zulässige Abweichung	4	5	6	8	9		
	Parallelität der Bewegung der oberen Struktur in Mittelstellung überprüft	Zulässige Abweichung	2	4	6	8	9		
	Höhenmaß A des Tisches, gemessen mit Mikrometer	Zulässige Abweichung	± 100						

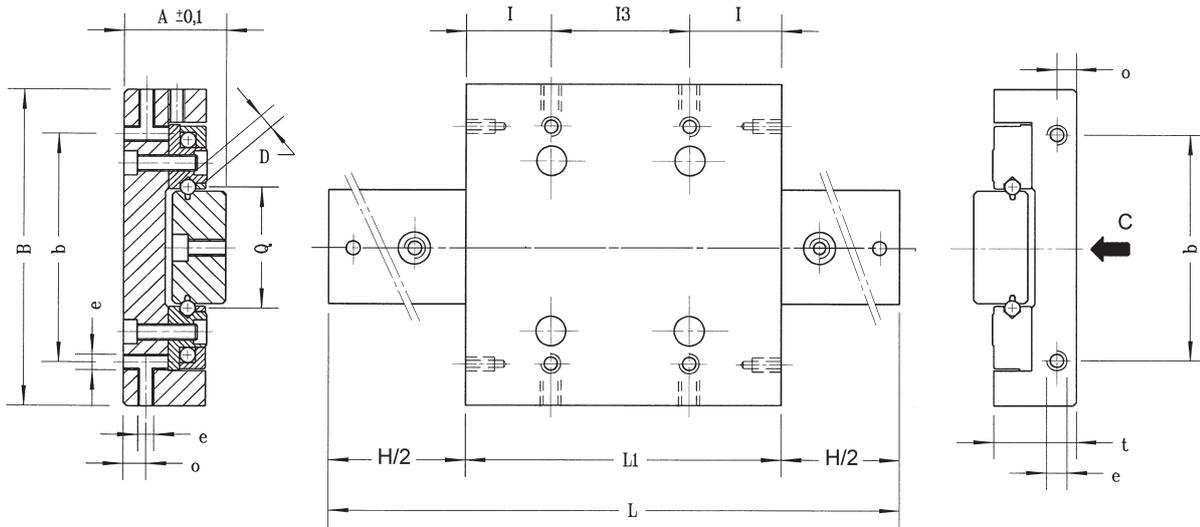
Kugelumlaufische Typ TRKD

Der Kugelumlaufisch TRKD besteht aus einer Alu-Legierung. Am Körper sind zwei Rollkörper RK angebracht, die auf einer Doppelprisma-Längsführung GRD laufen. Damit lässt sich das Problem langer Fahrwege lösen. Die Verwendung mehrerer gemeinsam überschliffener Doppelprisma-Längsführungen bedeutet, dass der maximale Tischhub noch festzulegen ist. Es ist aber unrealistisch, ihn als unbegrenzt zu bezeichnen. Die Erläuterungen zu den Längsführungen GRD gelten zum Teil auch hier, jedoch mit dem Unterschied, dass der Kugeltisch bereits mit Kugelumlaufkörpern ausgerüstet ist.

Natürlich hängen Tragfähigkeit und Geschwindigkeit von der Größe der Wälzkörper ab. Eine Geschwindigkeit bis 120 m/min, eine maximale Beschleunigung von 50 m/s² und eine Tragfähigkeit von 760 N bis 2300 N sind jedoch auf jeden Fall gegeben. Es können auch mehrere Kugelrollschlitten zu einer Längsführung kombiniert werden. Bei der Bestellung ist ausdrücklich auf die Aneinanderreihung hinzuweisen.

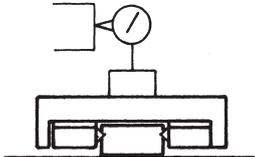
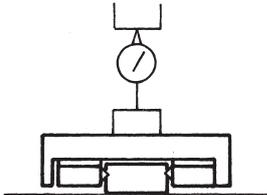
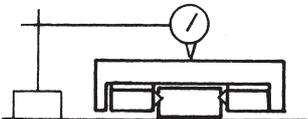


Kugelumlaufschienen Typ TRKD



Bezeichnung	Hub H	A	B	L	L ₁	Q	lg	D	b	e	I	I ₃	o	t	Max. Tragkraft in N
TRKD3 200	120	22,5	70	200	80	28	48	3	53	M4	27,5	25	5	18,5	850
TRKD3 300	220														
TRKD3 400	320														
TRKD3 500	420														
TRKD6 200	95	36	120	200	105	45	60	6	86	M6	27,5	50	8	31	1430
TRKD6 300	195														
TRKD6 400	295														
TRKD6 500	395														
TRKD6 600	495														
TRKD6 700	595														
TRKD6 800	695														
TRKD6 900	795														
TRKD6 1000	895														
TRKD9 300	145	49	180	300	155	72	90	9	126	M8	27,5	100	10	43	3300
TRKD9 400	245														
TRKD9 500	345														
TRKD9 600	445														
TRKD9 700	545														
TRKD9 800	645														
TRKD9 900	745														
TRKD9 1000	845														

Abnahmetoleranzen für Kugelumlaufschische Typ TRKD

Toleranz in μm			
Bezeichnung			
TRKD3 200	10	4	15
300	10	5	20
400	16	7	20
500	24	7	20
TRKD6 200	10	4	15
300	10	5	20
400	18	8	20
500	24	8	20
600	10	8	25
700	15	9	25
800	18	9	25
900	24	9	25
1000	26	10	25
TRKD9 300	10	5	20
400	10	6	25
500	10	7	25
600	10	8	30
700	12	9	30
800	12	9	30
900	14	10	30
1000	14	10	30