ROLLON®
BY TIMKEN

Compact Rail

Die NEUE Generation

Hauptkatalog

Interaktiver E-Katalog
auf: www.rollon.com

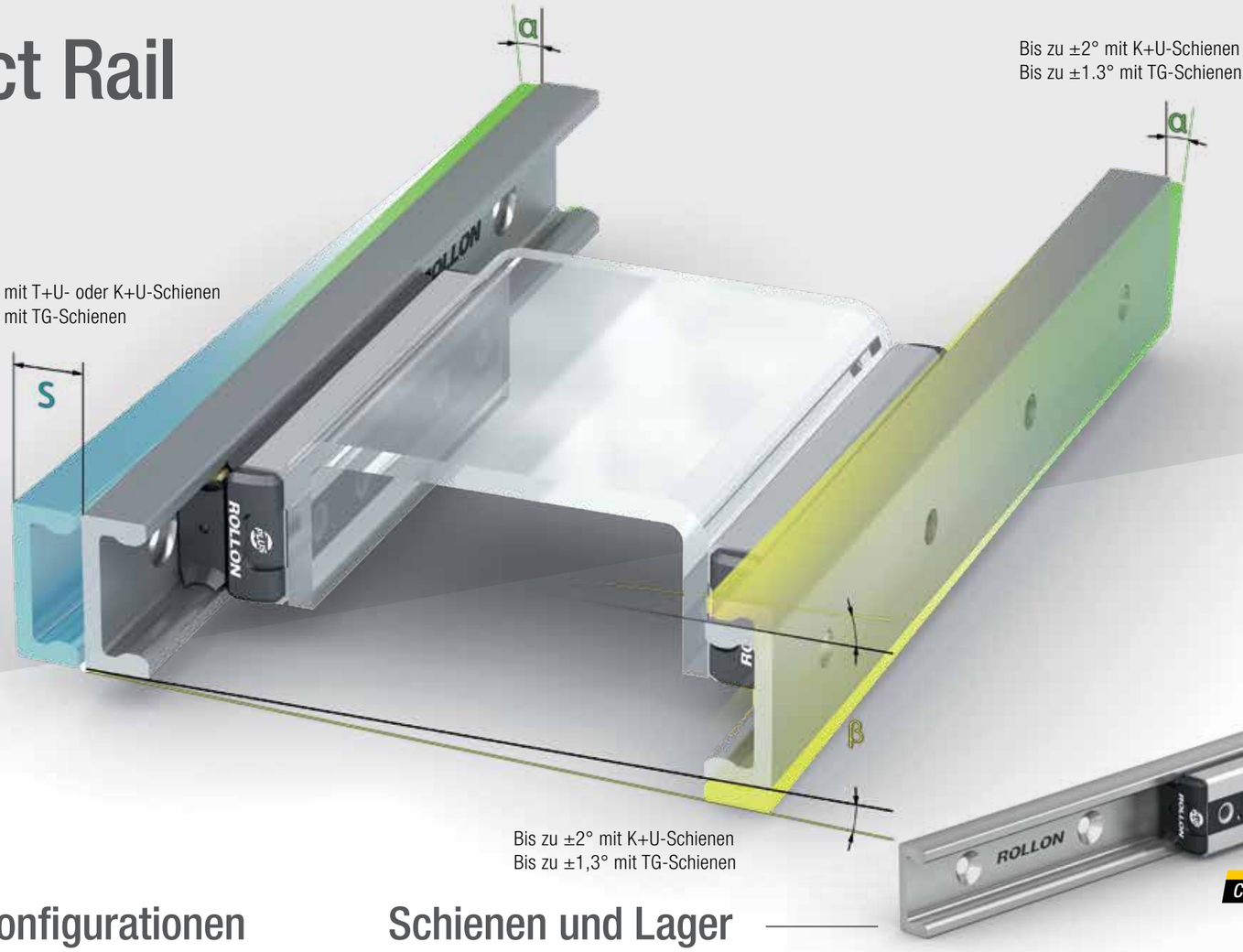
Neues System Compact Rail

Das System vereinfacht das Projekt, verbessert die Leistung und reduziert die Anwendungskosten: **8 Hauptvorteile.**

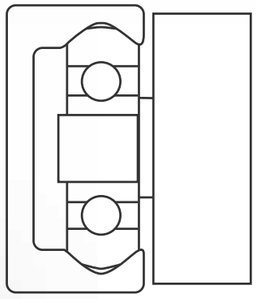
1

Selbstausrichtendes System

- Wählen Sie die am besten geeignete Struktur für Ihr Projekt aus.
- Vermeiden Sie die Bearbeitung der Montagefläche.
- Verkürzung der Montagezeit

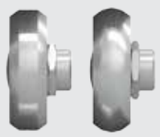


Konfigurationen



von Schienen mit unterschiedlichen Geometrien

+



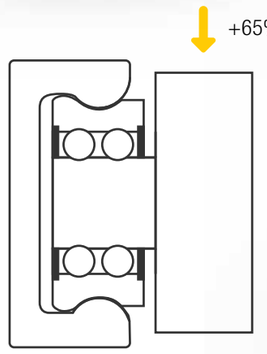
Einreihige Kugellager

Schienen und Lager

Schiene mit konvexen Laufbahnen und höherer Steifigkeit

+

Zweireihige Kugellager



* Beispiel bezogen auf Baugröße 43.

Bis zu ±2° mit K+U-Schienen

Bis zu ±2° mit K+U-Schienen

Bis zu 3,9 mm mit T+U- oder K+U-Schienen

Bis zu ±1,3° mit RP+RA- oder RU+RA-Läufern

Bis zu 1,3° mit RP+RA- oder RU+RA-Läufern

Bis zu 3,5 mm mit RP+RV- oder RU+RV-Läufern

Neuer Compact Rail Läufer

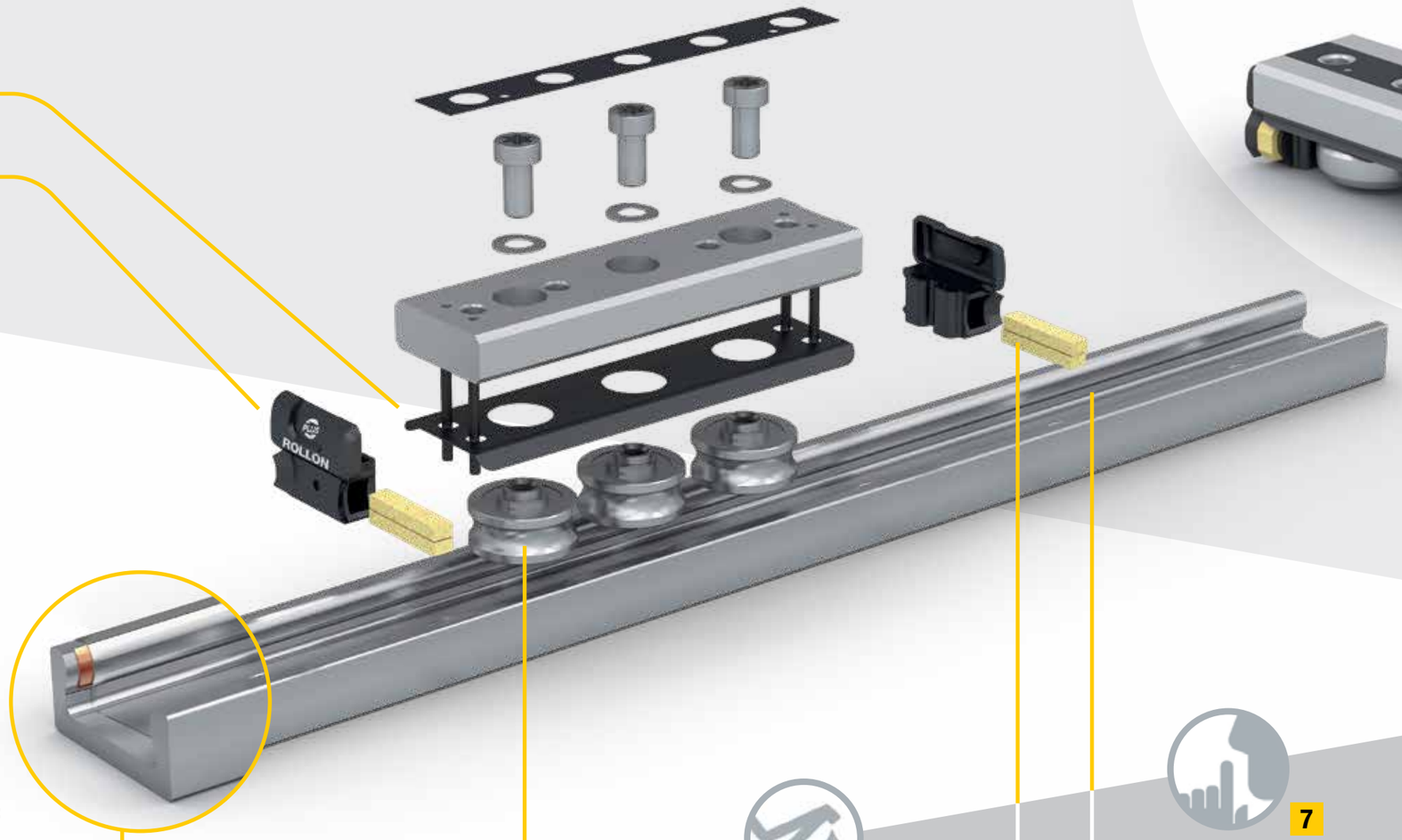
Verbesserte Leistung und ein neues Design
für jedes Projekt.

2

Hohe Zuverlässigkeit in schmutzigen Umgebungen

Seitliche Abdichtung für einen besseren Schutz vor Verunreinigungen

Neuer selbstzentrierender Abstreifer für eine optimale Reinigung der Laufbahnen



3

Korrosions beständig

Unterschiedliche Oberflächenbehandlungen machen Compact Rail auch in rauen Umgebungen zuverlässig.

- **Innenanwendungen:** verzinkt ISO 2081. Auch verfügbar mit schwarzer Elektrolackbeschichtung
- **Korrosive Umgebungen (Feuchtigkeit):** elektrolytische
- Beschichtung mit widerstandsfähiger Passivierung - Rollon Alloy
- **Korrosive Umgebungen (sauer oder basisch):** vernickelt

4

Lange Lebensdauer

Induktionsgehärtete Laufbahnen mit einer effektiven Tiefe von 1,2 mm und einer Härte zwischen 58 und 62 HRC

5

Hohe Dynamik

Geschwindigkeit bis zu 9 m/s
Beschleunigung bis zu 20 m/s2

6

Geringer Wartungsbedarf

Integriertes Schmiersystem mit Filzen zum kontrollierten Aufbringen des Schmierfilms und voreren Zugang zum Nachbefüllen

7

Einzigartig leise

Geschliffene Laufbahnen für eine gleichmäßige und geräuscharme Bewegung

8

Stärke und Robustheit

Dank Läuferkörpern aus Stahl

Content

Compact Rail PLUS

1 Produkterläuterung

Die neu gestaltete Rollon-Führungsschiene mit zweireihigen Kugellagern für höhere Tragzahlen. CR-2

2 Technische Daten

Leistungsmerkmale und Anmerkungen CR-5
Konfigurationen und Verhalten der Läufer unter Lastmoment M_z CR-6
Belastung CR-8

3 Produktdimensionen

Schiene TG / TGM, Schienenlänge CR-11
Läufer R-Ausführung CR-12
Läufer RD-Ausführung CR-14
TG / TMG-Schiene mit R- / RD-Läufer CR-16
Versatz der Befestigungsbohrungen CR-17

4 Zubehör

Rollenzapfen CR-18
Abstreifer, Fluchtvorrichtung, Befestigungsschrauben CR-19

5 Technische Hinweise

Lineare Genauigkeit CR-20
Kontaktpunkte zwischen Rollen und Laufbahnen CR-22
Zusammensetzung der Läufer CR-23
Toleranzausgleich V+P/U-System CR-24
Toleranzausgleich A+P/U-System CR-26
Vorspannung CR-29
Antriebskraft CR-30
Schmierung, Schmierung der Läufer CR-32
Korrosionsschutz, Geschwindigkeit und Beschleunigung, Betriebstemperaturen CR-33

6 Montagehinweise

Befestigungsbohrungen CR-34
Einstellen der Läufer CR-35
Verwendung von Rollenzapfen CR-36
Montage der Einzelschiene CR-37
Parallele Montage von zwei Schienen CR-40
Montage selbstausrichtender Systeme CR-42
Zusammengesetzte Schienen CR-43
Montage zusammengesetzter Schienen CR-44

Bestellschlüssel

Bestellschlüssel CR-45

Compact Rail

1 Produkterläuterung

Selbstausrichtende Linearführungen mit Lagern und C-Profil, mit neu entwickeltem, robustem Stahlläufer. CR-48

2 Technische Daten

Leistungsmerkmale und Anmerkungen CR-51
Konfigurationen und Verhalten der Läufer unter Lastmoment M_z CR-52
Tragzahlen CR-54

3 Produktdimensionen

Schiene T, U, K CR-56
Schienenlänge CR-57
Läufer NSW/NSA-Ausführung CR-58
Läufer NSD/NSDA-Ausführung CR-60
T-Schiene mit NSW / NSD-Läufer CR-62
U-Schiene mit NSW / NSD-Läufer CR-63
K-Schiene mit NSA / NSDA-Läufer CR-64
Versatz der Befestigungsbohrungen CR-65

4 Zubehör

Rollenzapfen CR-66
Abstreifer, Fluchtvorrichtung AT (für T- und U-Schiene), Fluchtvorrichtung AK (für K-Schiene) CR-67
Befestigungsschrauben CR-68
Manuelle Klemmelemente CR-69

5 Technische Hinweise

Lineare Genauigkeit CR-70
Unterstützte Flanken CR-71
Toleranzausgleich T+U-System CR-72
Toleranzausgleich K+U-System CR-74
Vorspannung CR-77
Antriebskraft CR-79
Schmierung, Schmierung der Läufer CR-81
Korrosionsschutz, Geschwindigkeit und Beschleunigung, Betriebstemperaturen CR-82

6 Montagehinweise

Befestigungsbohrungen CR-83
Einstellen der Läufer, Verwendung von Rollenzapfen CR-84
Montage der Einzelschiene CR-85
Parallele Montage von zwei Schienen CR-87
Montage des T+U- oder des K+U-Systems CR-89
Zusammengesetzte Schienen CR-90
Montage zusammengesetzter Schienen CR-92

Bestellschlüssel

Bestellschlüssel CR-93

Berechnungsformeln

Statische Belastung CR-95
Belastung des Läufers CR-96
Berechnung der Lebensdauer CR-99

ROLLON®
BY TIMKEN

PLUS

Compact Rail

Produkterläuterung

Compact Rail Plus: Die neu gestaltete Rollon-Führungsschiene mit zweireihigen Kugellagern für höhere Tragzahlen.

Abb. 1

Compact Rail Plus zeichnet sich durch zweireihige Kugellager, steifere Schienen mit konvexen Laufbahnen, und neue robuste Stahlläufer mit Längsabdichtung und schwimmend gelagerten Abstreifern aus. Das System wurde für die anspruchsvollsten Anwendungen in Bezug auf Belastbarkeit, Dynamik und Arbeitsumgebung entwickelt. Dabei bleibt die Fähigkeit zur Selbstausrichtung erhalten, die diese Produktfamilie einzigartig macht.

Die Schienen bestehen aus kaltgezogenem Kohlenstoffstahl, verzinkt bei den Baugrößen 28 und 43 und bei der Baugröße 18 mit dem patentierten Verfahren Rollon-Nox oberflächengehärtet (nitriert und schwarzoxidiert). Für eine höhere Korrosionsbeständigkeit sind andere Oberflächenbehandlungen erhältlich. Bei den Baugrößen 28 und 43 sind die Laufbahnen induktionsgehärtet und geschliffen. Die Läufer sind in vier Versionen erhältlich: Festlagerläufer; Loslagerläufer; Extra-Loslagerläufer und Kompensationsläufer. Durch das Zusammenspiel von zwei Schienen mit unterschiedlichen Läufern können selbstausrichtende Systeme realisiert werden, die Fehlausrichtungen in zwei Ebenen kompensieren können: radial bis ±1,3 ° und axial bis 3,5 mm.

Die wichtigsten Merkmale:

- Hohe radiale und axiale Tragzahl
- Hohe Steifigkeit
- Robuster Stahlläufer mit Längsabdichtung und schwimmend gelagerten Abstreifern
- Selbstausrichtend in zwei Ebenen
- Induktionsgehärtete und geschliffene Laufbahnen (Baugröße 28 und 43)
- Nitriergehärtet, schwarzoxidiert und poliert (Baugröße 18)
- Geschützt für schmutzige Umgebungen
- Hohe Verfahrgeschwindigkeiten
- Breiter Temperaturbereich
- Zwei Möglichkeiten zum Einstellen des Läufers in der Führungsschiene
- Verschiedene Korrosionsschutzbehandlungen für Schienen und Läuferkörper verfügbar

Bevorzugte Einsatzgebiete:

- Schneidmaschinen
- Medizintechnik
- Verpackungsmaschinen
- Fotografische Belichtungsgeräte
- Konstruktions- und Maschinentechnik (Türen, Schutzverkleidungen)
- Roboter und Manipulatoren
- Handling

Schiene mit konvexen Laufbahnen

Die Schienen bestehen aus kaltgezogenem Kohlenstoffstahl und haben ein C-Profil mit konvexen inneren Laufbahnen. Die Schienenform schützt vor versehentlichen Stößen und anderen Schäden, die während des Gebrauchs auftreten können.

Bei den Baugrößen 28 und 43 sind die Schienenlaufbahnen induktionsgehärtet und fein geschliffen, und die Schiene ist verzinkt. Für eine hohe Korrosionsbeständigkeit sind optionale Oberflächenbehandlungen erhältlich: Rollon Aloy, Rollon E-coating und vernickelt. Bei der Baugröße 18 wird die Schiene mit dem Nitrier- und Oxidationsverfahren Rollon-Nox behandelt, welches der Schiene zudem eine schwarze Oberfläche verleiht.

Abb. 2

Abb. 3

R-Läufer

Robuster Läufer aus verzinktem Stahl mit abgedichteten, zweireihigen Rollenlagern, selbstzentrierenden Läuferköpfen mit Abstreifern, Längsdichtungen zum Schutz der inneren Komponenten und einem oberen Dichtungsstreifen, um ein versehentliches Manipulieren der festen Rollen zu verhindern. Der Läuferkörper ist mit einer matten Längskante und einer flachen, glänzend geschliffenen Oberfläche versehen. Er ist für alle Baugrößen verfügbar und kann je nach Lastanforderung mit bis zu sechs Rollen konfiguriert werden. Es stehen vier Versionen zur Verfügung, um unterschiedliche Funktionen zu ermöglichen und selbstausrichtende Systeme zu schaffen: RV (Festlagerläufer), RP (Loslagerläufer), RU (Extra-Loslagerläufer) und RA (Kompensationsläufer).

Abb. 4

RD-Läufer

Aufgebaut wie der R-Läufer, mit Befestigungslöchern parallel zur radialen Lastrichtung. Erhältlich für die Baugrößen 28 und 43 mit drei oder fünf Rollen, die je nach Belastung und Lastrichtung mit der entsprechenden Konfiguration eingestellt werden.

Abb. 5

Selbstausrichtendes System: V+P/U

Durch die Kombination aus zwei Schienen, eine mit einem RV-Festlagerläufer und eine mit einem RP-Loslagerläufer oder einem RU-Extra-Loslagerläufer, wird ein System realisiert, das große axiale Fehlausrichtungen kompensieren kann.

Abb. 6

Selbstausrichtendes System: A+P/U

Durch die Kombination aus zwei Schienen, eine mit einem Kompensation RA-Läufer und eine mit einem RP-Loslagerläufer oder einem RU-Extra-Loslagerläufer, wird ein System realisiert, das Fehlausrichtungen in zwei Ebenen (axial und radial) kompensieren kann.

Abb. 7

Rollen

Die Präzisionsrollen verfügen über zweireihige Kugellager, um hohe Tragzahlen sowohl in radialer als auch in axialer Richtung bereitzustellen. Alle Rollen sind mit einer spritzwassergeschützten Kunststoffdichtung (2RS) ausgeführt. Sie sind in drei Versionen erhältlich: Festlagerrollen mit zwei Kontaktpunkten auf der Laufbahn; Loslagerrollen mit einem Kontaktpunkt und zwei seitlichen Schultern zur Begrenzung des axialen Spiels; Extra-Loslagerrollen mit ganz flachem Außenring für eine vollständige Auslenkung. Alle Rollen können auch einzeln bestellt werden. Für die Baugrößen 28 und 43 ist eine Edelstahlversion erhältlich.

Abb. 8

Abstreifer

Die Abstreifer an den Läuferköpfen sind mit speziellen Filzkissen zur kontrollierten Abgabe des Schmiermittels ausgestattet. Sie können sich in Bezug auf den Läuferkörper frei drehen, so dass der Filz immer in Kontakt mit den Laufbahnen ist, um eine perfekte Schmierung zu gewährleisten. Die Filze können mit einem Spritzenöler über einem speziellen Schmierpunkt zur Ölnachfüllung an der Vorderseite des Kopfes auf einfache Weise nach befüllt werden.

Abb. 9

Fluchtvorrichtung

Die Fluchtvorrichtung AT / AK dient bei der Montage von zusammengesetzten Schienen zum exakten Ausrichten der Schienenübergänge zueinander.

Abb. 10

Technische Daten

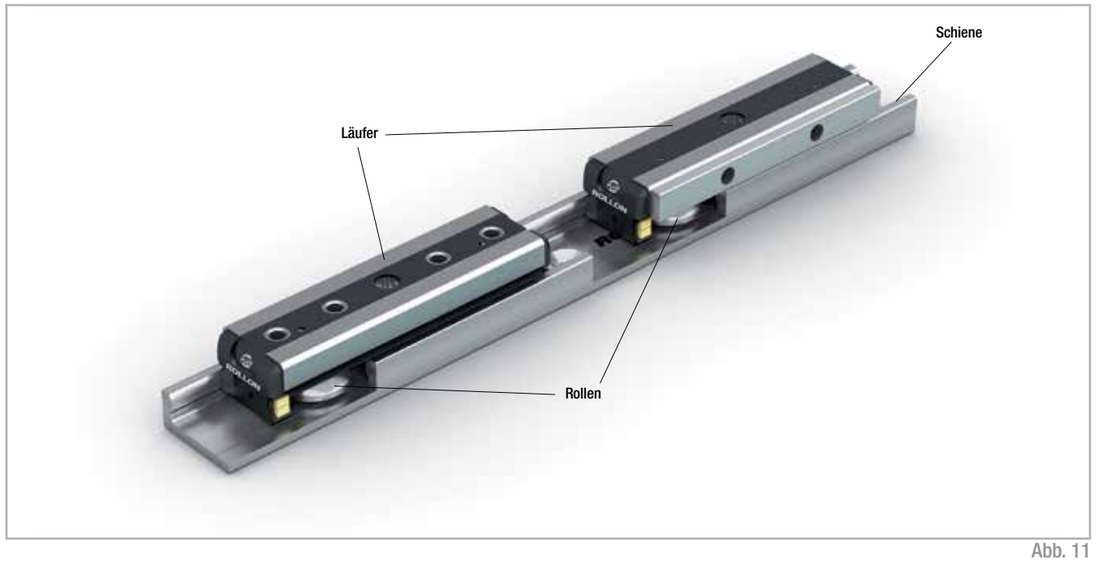


Abb. 11

Leistungsmerkmale:

- Verfügbare Baugrößen: 18, 28, 43
- Max. Verfahrgeschwindigkeit: 7 m/s (276 in/s) (abhängig vom Anwendungsfall)
- Max. Beschleunigung: 15m/s² (590.55 in/s²) (abhängig vom Anwendungsfall)
- Max. radiale Tragzahl: 10,800 N (pro Läufer)
- Temperaturbereich: -20 °C bis +120 °C (-4 °F bis +248 °F) kurzzeitig bis max. +150 °C (+302 °F)
- Verfügbare Schienenlängen von 160 mm bis 3,600 mm (6.3 in bis 142 in) in 80-mm-Schritten (3.15 in), längere Einzelschienen bis max. 4,080 mm (160.6 in) auf Anfrage für die Baugrößen 28 und 43.
- Rollenmaterial: Stahl 100Cr6 (auch Edelstahl AISI 440 erhältlich)
- Rollenzapfen lebensdauergeschmiert
- Rollendichtung: 2RS (spritzwassergeschützt)
- Bei den Baugrößen 28 und 43 sind die Schienen und der Läuferkorpus standardmäßig verzinkt nach ISO 2081. Die Laufbahnen sind induktionsgehärtet und geschliffen.
- Die Schienen der Baugröße 18 sind mit dem Verfahren Rollon-Nox oberflächengehärtet (nitriert und schwarzoxidiert), und die Läuferkörper sind standardmäßig verzinkt nach ISO 2081.
- Schienenmaterial bei den Baugrößen 28-43: kaltgezogener Kohlenstoffstahl CF53
- Schienenmaterial bei der Baugröße 18: kaltgezogener Kohlenstoffstahl 20MnCr5

Anmerkungen:

- Die Läufer sind mit Rollen ausgestattet, die alternierend in Kontakt mit beiden Laufflächen sind. Markierungen am Korpus über den Rollenzapfen zeigen die korrekte Anordnung der Rollen zur externen Last
- Durch einfaches Verstellen der Exzenterrollen wird der Läufer spielfrei oder mit der gewünschten Vorspannung in der Schiene eingestellt (s. S. CR-35f)
- Zum Realisieren längerer Verfahrwege sind die Schienen in zusammengesetzter Ausführung lieferbar (s. S. CR-43f)
- Es sind Schrauben der Festigkeitsklasse 10.9 zu verwenden
- Bei der Schienenmontage ist grundsätzlich darauf zu achten, dass die Befestigungsbohrungen der Anschlusskonstruktion ausreichend angefast sind (s. S. CR-34, Tab. 59)
- In den allgemeinen Grafiken sind beispielhaft R-Läufer dargestellt
- Für Rollen der Baugrößen 28 und 43 ist eine Version aus Edelstahl erhältlich (s. S. CR-18).

Konfigurationen und Verhalten der Läufer unter Lastmoment M_z

Einzelner Läufer unter Lastmoment M_z

Wirkt in einer Anwendung mit einem einzelnen Läufer pro Schiene eine überhängende Last und verursacht hiermit ein M_z-Moment in einer Richtung, bieten sich die Compact Rail-Läufer mit 4 oder 6 Rollen an. Diese Läufer sind bezüglich der Rollenanordnung jeweils in den beiden Konfigurationen A und B verfügbar. Die Momentenkapazität dieser Läufer in M_z-Richtung variiert durch die verschiedenen Stützabstände L_1 und L_2 signifikant mit der Drehrichtung des Momentes. Insbesondere bei Verwendung zweier paralleler Schienen, beispielsweise bei einem T+U-System, ist es daher äußerst wichtig, auf die richtige Kombination der Läuferkonfiguration A und B zu achten, um die maximalen Tragzahlen der Läufer zu nutzen. Die untenstehenden Abbildungen veranschaulichen dieses Konzept der A- und B-Konfiguration für Läufer mit 4 und 6 Rollen. Das maximal zulässige M_z-Moment ist für alle 3- und 5-Rollenläufer in beiden Richtungen identisch.

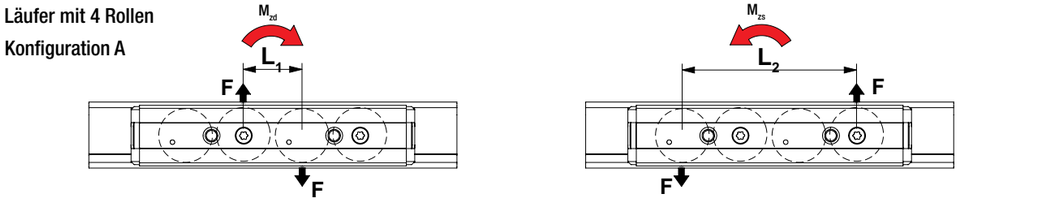


Abb. 12

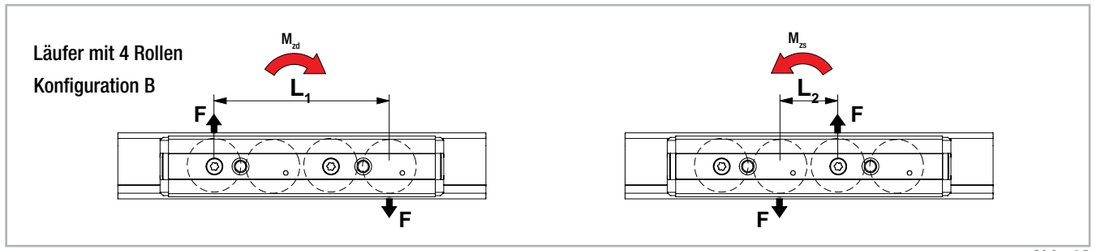


Abb. 13

Zwei Läufer unter Lastmoment M_z

Wirkt in einer Anwendung mit zwei Läufern pro Schiene eine überhängende Last und verursacht hiermit ein M_z-Moment in eine Richtung, ergeben sich unterschiedliche Auflagerreaktionen bei den beiden Läufern. Deshalb ist eine optimale Anordnung von verschiedenen Läuferkonfigurationen zum Erreichen maximaler Tragzahlen anzustreben. Dies bedeutet in der Praxis: Bei Verwendung von R-Läufern mit 3 oder 5 Rollen werden die beiden Läufer um 180° gedreht eingebaut, so dass die Läufer stets auf der Seite mit den meisten Rollen belastet werden. Bei gerader Rollenzahl hat diese keine Auswirkungen. Die RD-Läufer mit Montagemöglichkeit von oben oder unten können wegen der Position der Rollen in Bezug zur Montageseite nicht versetzt eingebaut werden. Sie sind daher in den Konfigurationen A und B lieferbar (s. Abb.15).

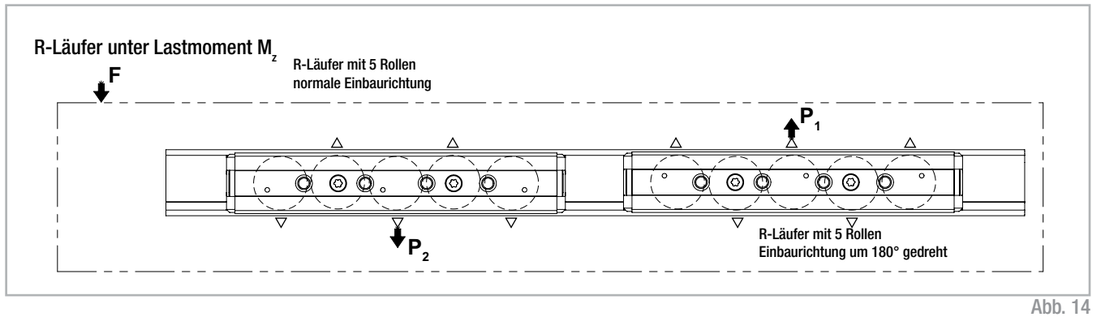


Abb. 14

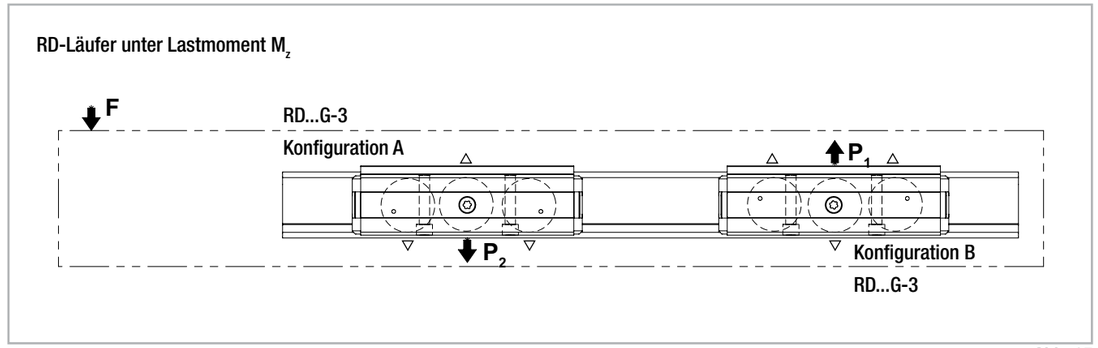


Abb. 15

Darstellung der Läuferanordnung für verschiedene Belastungsfälle

Anordnung DS

Empfohlene Anordnung beim Einsatz von zwei Läufern unter M_z-Moment bei Verwendung einer Schiene. Siehe hierzu vorhergehenden Punkt: Zwei Läufer unter Lastmoment M_z.

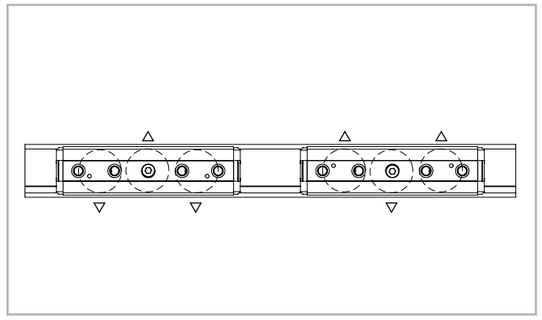


Abb. 16

Anordnung DD

Bei paarweisem Einsatz von Führungsschienen mit jeweils zwei Läufern unter Lastmoment M_z sollte das zweite System in der Anordnung DD ausgeführt sein. Somit ergibt sich folgende Kombination: Führungsschiene 1 mit zwei Läufern in der Anordnung DS und Führungsschiene 2 mit zwei Läufern in der Anordnung DD. So wird das Lastmoment gleichmäßig aufgenommen.

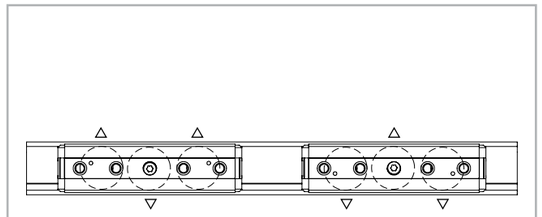


Abb. 17

Anordnung DA

Standardanordnung, wenn keine weitere Angabe erfolgt. Zu empfehlen, wenn sich der Lastpunkt innerhalb der beiden Außenpunkte der Läufer befindet.

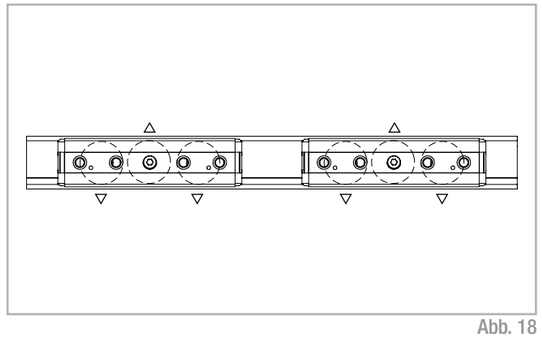


Abb. 18

Belastung

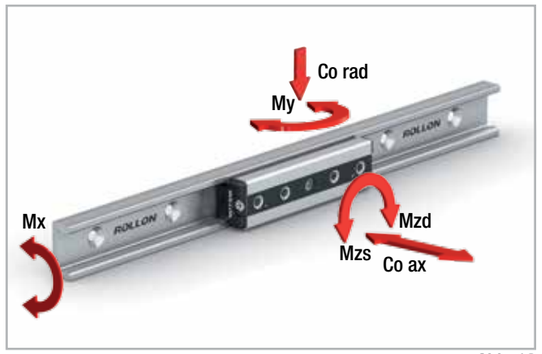


Abb. 19

Die Tragzahlen in den nachfolgenden Tabellen gelten jeweils für einen Läufer.

Das Funktionsmerkmal bezieht sich auf die nominale Kapazität mit Loslagerrollen. Weitere Informationen finden Sie auf den Seiten CR-22, CR-23.

Typ	Anzahl Rollen	Tragzahlen und Momente							Gewicht [kg]
		C [N]	Co_{rad} [N]	Co_{ax} [N]	M_x [Nm]	M_y [Nm]	M_z [Nm]		
							M_{zd}	M_{zs}	
RVG18-3 -...	3	3300	1600	690	3	8,3	14,4	14,4	0,055
RVG18-4A -...	4	3300	1600	920	6	13,8	16	48	0,073
RVG18-4B -...	4	3300	1600	920	6	13,8	48	16	0,073
RVG18-5 -...	5	4455	2160	1150	6	18,4	48	48	0,087
RVG18-6A -...	6	4455	2160	1380	9	23	48	80	0,105
RVG18-6B -...	6	4455	2160	1380	9	23	80	48	0,105
RAG18-3 -...	3	3300	1600	460	0	8,3	14,4	14,4	0,055
RAG18-4A -...	4	3300	1600	460	0	13,8	16	48	0,073
RAG18-4B -...	4	3300	1600	460	0	13,8	48	16	0,073
RAG18-5 -...	5	4455	2160	690	0	18,4	48	48	0,087
RAG18-6A -...	6	4455	2160	690	0	23	48	80	0,105
RAG18-6B -...	6	4455	2160	690	0	23	80	48	0,105
RPG18-3 -...	3	3300	1600	0	0	0	14,4	14,4	0,055
RPG18-4A -...	4	3300	1600	0	0	0	16	48	0,073
RPG18-4B -...	4	3300	1600	0	0	0	48	16	0,073
RPG18-5 -...	5	4455	2160	0	0	0	48	48	0,087
RPG18-6A -...	6	4455	2160	0	0	0	48	80	0,105
RPG18-6B -...	6	4455	2160	0	0	0	80	48	0,105
RUG18-3 -...	3	2300	1120	0	0	0	10,1	10,1	0,052
RUG18-4A -...	4	2300	1120	0	0	0	11,2	33,6	0,070
RUG18-4B -...	4	2330	1120	0	0	0	33,6	11,2	0,070
RUG18-5 -...	5	3105	1512	0	0	0	33,6	33,6	0,084
RUG18-6A -...	6	3105	1512	0	0	0	33,6	56	0,1
RUG18-6B -...	6	3105	1512	0	0	0	56	33,6	0,1

Tab. 1

Typ	Anzahl Rollen	Tragzahlen und Momente							Gewicht [kg]
		C [N]	Co_{rad} [N]	Co_{ax} [N]	M_x [Nm]	M_y [Nm]	M_z [Nm]		
							M_{zd}	M_{zs}	
RV28G-3 -...	3	6000	3200	1380	9,2	25,3	44	44	0,24
RV28G-4A -...	4	6000	3200	1840	18,4	34,5	40	120	0,29
RV28G-4B -...	4	6000	3200	1840	18,4	34,5	120	40	0,29
RV28G-5 -...	5	8100	4320	2300	18,4	46	120	120	0,36
RV28G-6A -...	6	8100	4320	2760	27,6	57,5	120	200	0,4
RV28G-6B -...	6	8100	4320	2760	27,6	57,5	200	120	0,4
RA28G-3 -...	3	6000	3200	920	0	25,3	44	44	0,24
RA28G-4A -...	4	6000	3200	920	0	34,5	40	120	0,29
RA28G-4B -...	4	6000	3200	920	0	34,5	120	40	0,29
RA28G-5 -...	5	8100	4320	1380	0	46	120	120	0,36
RA28G-6A -...	6	8100	4320	1380	0	57,5	120	200	0,4
RA28G-6B -...	6	8100	4320	1380	0	57,5	200	120	0,4
RP28G-3 -...	3	6000	3200	0	0	0	44	44	0,24
RP28G-4A -...	4	6000	3200	0	0	0	40	120	0,29
RP28G-4B -...	4	6000	3200	0	0	0	120	40	0,29
RP28G-5 -...	5	8100	4320	0	0	0	120	120	0,36
RP28G-6A -...	6	8100	4320	0	0	0	120	200	0,4
RP28G-6B -...	6	8100	4320	0	0	0	200	120	0,4
RU28G-3 -...	3	4200	2240	0	0	0	30,8	30,8	0,24
RU28G-4A -...	4	4200	2240	0	0	0	28	84	0,27
RU28G-4B -...	4	4200	2240	0	0	0	84	28	0,27
RU28G-5 -...	5	5670	3024	0	0	0	84	84	0,33
RU28G-6A -...	6	5670	3024	0	0	0	84	140	0,39
RU28G-6B -...	6	5670	3024	0	0	0	140	84	0,39
RDV28G-3A -...	3	6000	3200	1380	9,2	25,3	44	44	0,28
RDV28G-3B -...	3	6000	3200	1380	9,2	25,3	44	44	0,28
RDV28G-5A -...	5	8100	4320	2300	18,4	46	120	120	0,41
RDV28G-5B -...	5	8100	4320	2300	18,4	46	120	120	0,41
RDA28G-3A -...	3	6000	3200	920	0	25,3	44	44	0,39
RDA28G-3B -...	3	6000	3200	920	0	25,3	44	44	0,39
RDA28G-5A -...	5	8100	4320	1380	0	46	120	120	0,41
RDA28G-5B -...	5	8100	4320	1380	0	46	120	120	0,41
RDP28G-3A -...	3	6000	3200	0	0	0	44	44	0,39
RDP28G-3B -...	3	6000	3200	0	0	0	44	44	0,39
RDP28G-5A	5	8100	4320	0	0	0	120	120	0,41
RDP28G-5B -...	5	8100	4320	0	0	0	120	120	0,41
RDU28G-3A -...	3	4200	2240	0	0	0	30,8	30,8	0,25
RDU28G-3B -...	3	4200	2240	0	0	0	30,8	30,8	0,25
RDU28G-5A -...	5	5670	3024	0	0	0	84	84	0,38
RDU28G-5B -...	5	5670	3224	0	0	0	84	84	0,38

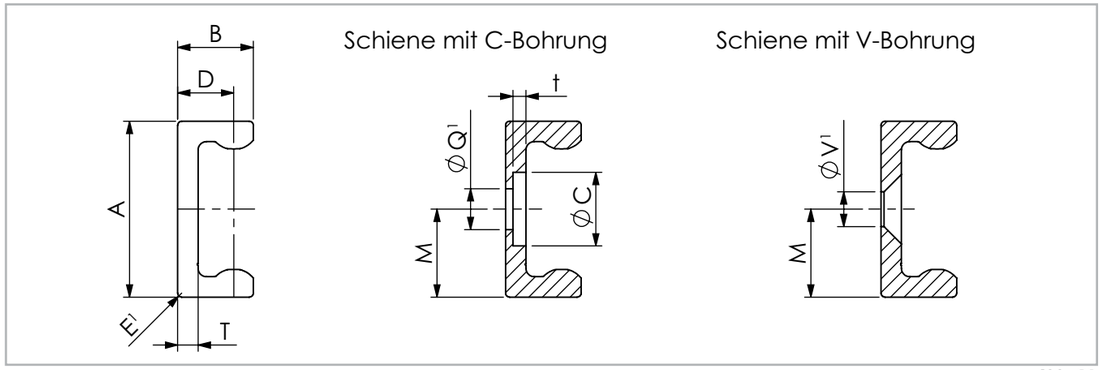
Tab. 2

Typ	Anzahl Rollen	Tragzahlen und Momente							Gewicht [kg]
		C [N]	Co_{rad} [N]	Co_{ax} [N]	M_x [Nm]	M_y [Nm]	M_z [Nm]		
							M_{zd}	M_{zs}	
RV43G-3	3	15200	8000	3570	36,9	97,6	164	164	0,77
RV43G-4A	4	15200	8000	4760	73,8	135,7	152	456	0,99
RV43G-4B	4	15200	8000	4760	73,8	135,7	456	152	0,99
RV43G-5	5	20520	10800	5950	73,8	195,2	452,4	452,4	1,19
RV43G-6A	6	20520	10800	7140	110,7	224,3	452,4	754	1,42
RV43G-6B	6	20520	10800	7140	110,7	224,3	754	452,4	1,42
RA43G-3	3	15200	8000	2380	0	97,6	164	164	0,77
RA43G-4A	4	15200	8000	2380	0	135,7	152	456	0,99
RA43G-4B	4	15200	8000	2380	0	135,7	456	152	0,99
RA43G-5	5	20520	10800	3570	0	195,2	452,4	452,4	1,19
RA43G-6A	6	20520	10800	3570	0	224,3	452,4	754	1,42
RA43G-6B	6	20520	10800	3570	0	224,3	754	452,4	1,42
RP43G-3	3	15200	8000	0	0	0	164	164	0,77
RP43G-4A	4	15200	8000	0	0	0	152	456	0,99
RP43G-4B	4	15200	8000	0	0	0	456	152	0,99
RP43G-5	5	20520	10800	0	0	0	452,4	452,4	1,19
RP43G-6A	6	20520	10800	0	0	0	452,4	754	1,42
RP43G-6B	6	20520	10800	0	0	0	754	452,4	1,42
RU43G-3	3	11400	5600	0	0	0	114,8	114,8	0,75
RU43G-4A	4	11400	5600	0	0	0	106,4	319,2	0,96
RU43G-4B	4	11400	5600	0	0	0	319,2	106,4	0,96
RU43G-5	5	15390	7560	0	0	0	316,7	316,7	1,16
RU43G-6A	6	15390	7560	0	0	0	316,7	527,8	1,38
RU43G-6B	6	15390	7560	0	0	0	527,8	316,7	1,38
RDV43G-3A	3	15200	8000	3570	36,9	97,6	164	164	0,85
RDV43G-3B	3	15200	8000	3570	36,9	97,6	164	164	0,85
RDV43G-5A	5	20520	10800	5950	74,8	95,2	452,4	452,4	1,3
RDV43G-5B	5	20520	10800	5950	74,8	95,2	452,4	452,4	1,3
RDA43G-3A	3	15200	8000	2380	0	97,6	164	164	0,85
RDA43G-3B	3	15200	8000	2380	0	97,6	164	164	0,85
RDA43G-5A	5	20520	10800	3570	0	95,2	452,4	452,4	1,3
RDA43G-5B	5	20520	10800	3570	0	95,2	452,4	452,4	1,3
RDP43G-3A	3	15200	8000	0	0	0	164	164	0,85
RDP43G-3B	3	15200	8000	0	0	0	164	164	0,85
RDP43G-5A	5	20520	10800	0	0	0	452,4	452,4	1,3
RDP43G-5B	5	20520	10800	0	0	0	452,4	452,4	1,3
RDU43G-3A	3	11400	5600	0	0	0	114,8	114,8	0,83
RDU43G-3B	3	11400	5600	0	0	0	114,8	114,8	0,83
RDU43G-5A	5	15390	7560	0	0	0	316,7	316,7	1,27
RDU43G-5B	5	15390	7560	0	0	0	316,7	316,7	1,27

Tab. 3

Produktdimensionen

Schiene TG / TGM



Q¹ Befestigungsbohrungen für Torx®-Schrauben mit niedrigem Kopf (Sonderausführung), im Lieferumfang enthalten
V¹ Befestigungsbohrungen für Senkschrauben nach DIN 7991

Abb. 20

Typ	Bau-größe	A [mm]	B [mm]	M [mm]	E¹ [mm]	T [mm]	C [mm]	D [mm]	Gewicht [Kg/m]	t [mm]	Q¹ [mm]	V¹ [mm]
TMGC TMGV	18	18	9,5	9	1	2,9	9	7,1	0,68	1,9	M4	M4
TGC TGV	28	28	11,3	14	1	3	11	8,2	1,25	2	M5	M5
	43	43	18,5	21,5	1	5	18	13,7	2,9	3,2	M8	M8

Tab. 4

Schienenlänge

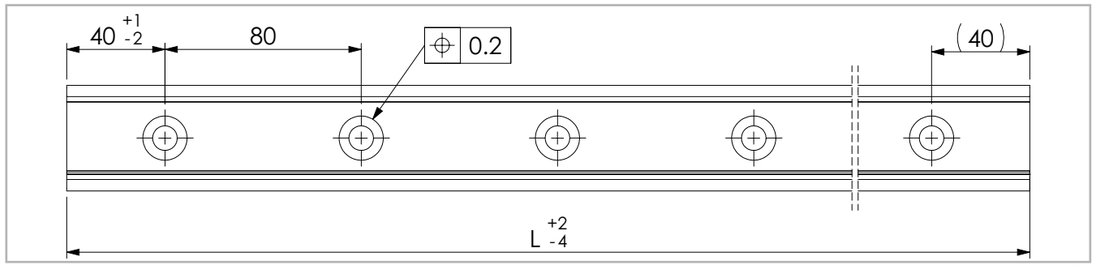


Abb. 21

Typ	Baugröße	Länge min. [mm]	Länge max. [mm]	verfügbare Standardlängen L [mm]
TMGC TMGV	18	160	2960	160 - 240 - 320 - 400 - 480 - 560 - 640 - 720 - 800 - 880 - 960 - 1040 - 1120 - 1200 - 1280 - 1360 - 1440 - 1520 - 1600 - 1680 - 1760 - 1840 - 1920 - 2000 - 2080 - 2160 - 2240 - 2320 - 2400 - 2480 - 2560 - 2640 - 2720 - 2800 - 2880 - 2960 - 3040 - 3120 - 3200 - 3360 - 3440 - 3520 - 3600
TGC TGV	28	160	3600	
	43	160	3600	

Längere Einzelschienen bis max. 4.080 mm auf Anfrage
Längere Schienensysteme s. S. CR-45ff Zusammengesetzte Schienen

Tab. 5

Läufer R-Ausführung

R-Serie

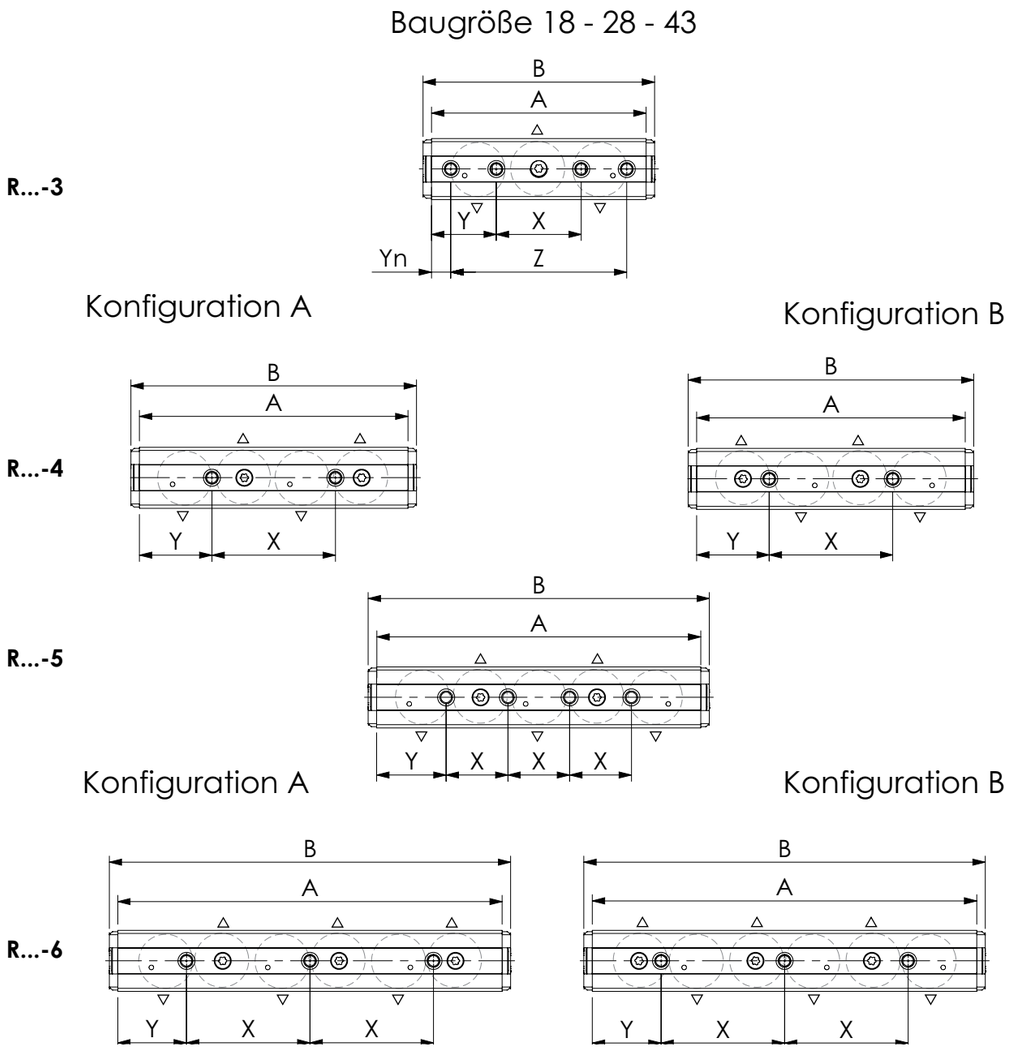


Abb. 22

Typ	Bau-größe	Anzahl Rollenzapfen	A [mm]	B [mm]	C [mm]	G [mm]	F [mm]	X [mm]	Y [mm]	Yn [mm]	Z [mm]	Anzahl Bohr.
RVG… RAG… RPG… RUG…	18	3	70	78	16	4,8	M5	20	25	9	52	3
		4	92	100				40	26	-	-	4
		5	112	120				20	26			5
		6	132	140				40	26			6
RV…G RA…G RP…G RU…G	28	3	97	108	24,9	9,7	M5	35	31	9,5	78	4
		4	117	128				50	33,5	-	-	2
		5	142	153				25	33,5			4
		6	167	178				50	33,5			3
	43	3	139	150	39,5	14,5	M8	55	42	12,5	114	4
		4	174	185				80	47	-	-	2
		5	210	221				40	45			4
		6	249	260				80	44,5			3

Informationen zur Konfiguration der Rollenläufer finden Sie auf den Seiten CR-22 und CR-23.
Informationen zu den Rollenzapfen, s. S. CR-18, Tab. 10

Tab. 6

R-Läufer mit zweireihigem Kugellager
Rollen zur Verwendung in TG / TMG -Schienen

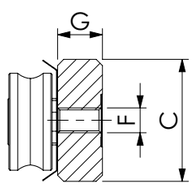


Abb. 23

Läufer RD-Ausführung

RD-Serie

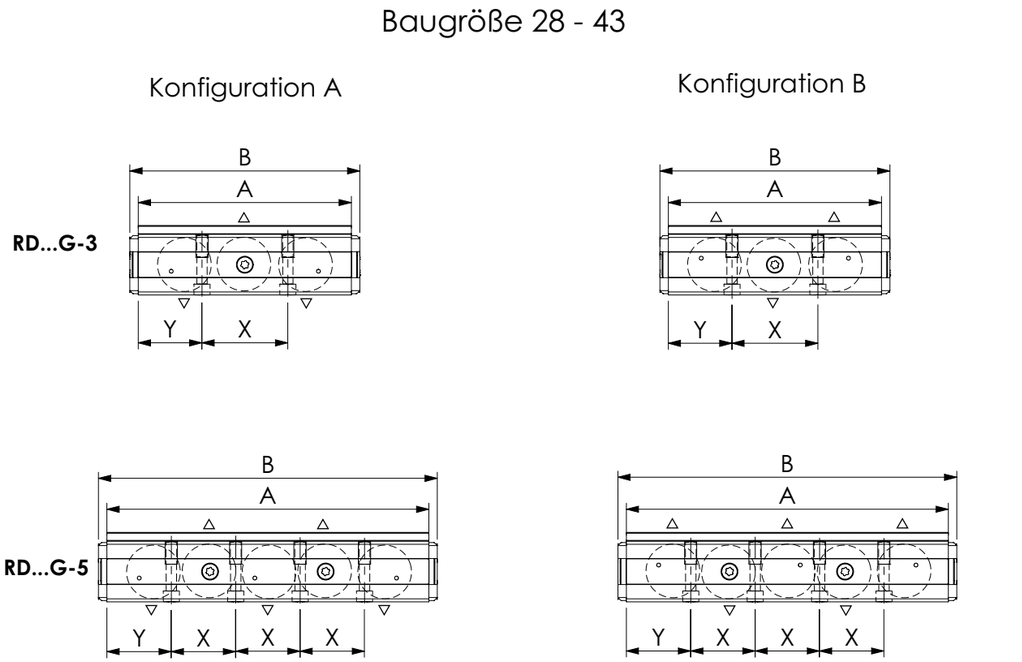


Abb. 24

Typ	Bau-größe	Anzahl Rollenzapfen	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	T [mm]	M [mm]	S	G [mm]	F	X [mm]	Y [mm]	Anzahl Bohr.
RDV...G RDA...G RDP...G RDU...G	28	3	97	108	29,4	30,45	15	4,7	M5	9,7	M6	36	30,5	2
		5	142	153								27	30,5	4
	43	3	139	150	39,5	45,25	15	7	M6	14,5	M8	56	41,5	2
		5	210	221								42	42	4

Informationen zur Konfiguration der Rollenläufer finden Sie auf den Seiten CR-22 und CR-23.
Informationen zu den Rollenzapfen, s. S. CR-18, Tab. 10

Tab. 7

RD-Läufer mit zweireihigem Kugellager
Rollen zur Verwendung mit TG / TMG-Schienen

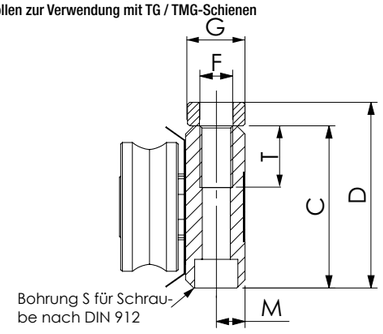
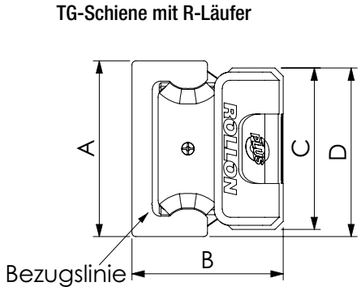


Abb. 25

TG / TMG-Schiene mit R- / RD-Läufer



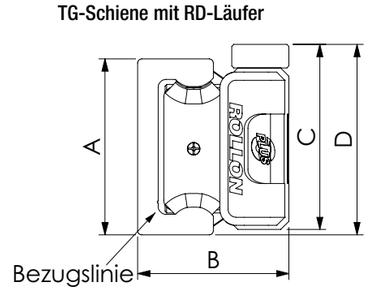


Abb. 26

Konfiguration	Baugröße	A [mm]		B [mm]		C [mm]		D [mm]	
TMG... / R...G	18	18	+0,2 -0,10	16,5	±0,15	16	0 -0,2	17	+0,2 -0,4
TG... / R...G	28	28	+0,2 -0,10	24	±0,15	24,9	0 -0,2	26,45	+0,2 -0,4
	43	43	+0,3 -0,10	37	±0,15	39,5	0 -0,2	41,25	+0,2 -0,4
TG... / RD...G	28	28	+0,2 -0,10	24	±0,15	24,9	0 -0,2	32	+0,2 -0,4
	43	43	+0,3 -0,10	37	±0,15	39,5	0 -0,2	47	+0,2 -0,4

Tab. 8

Versatz der Befestigungsbohrungen

Prinzipdarstellung des Versatzes

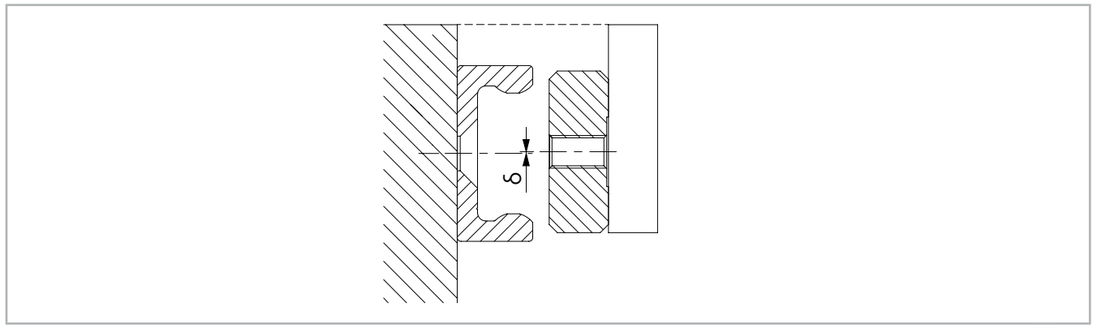


Abb. 27

Konfiguration	Baugröße	δ nominal [mm]	δ maximal [mm]	δ minimal [mm]
TMG... / R...G	18	0	-0,25	+0,25
TG... / R...G	28			
	43			
TG... / RD...G	28			
	43			

Tab. 9

Zubehör

Rollenzapfen

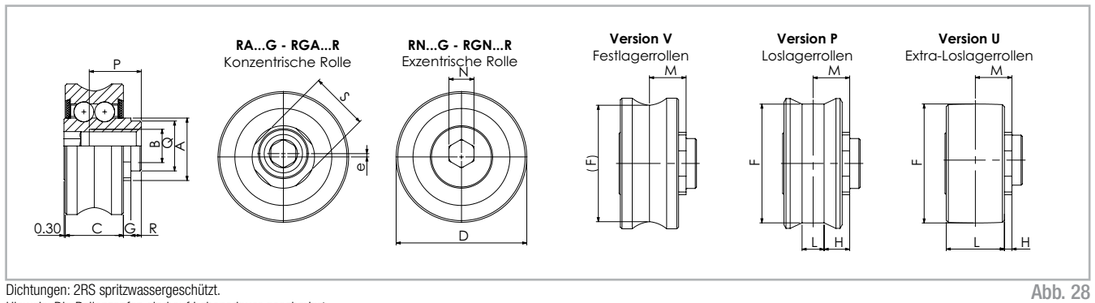


Abb. 28

Dichtungen: 2RS spritzwassergeschützt.
Hinweis: Die Rollenzapfen sind auf Lebensdauer geschmiert

Typ		e [mm]	D [mm]	C [mm]	M [mm]	G [mm]	A [mm]	B [mm]	P [mm]	F [mm]	L [mm]	H [mm]	R [mm]	Q [mm]	S	N	C [N]	Co_{rad} [N]	Co_{ax} [N]	Weight [kg]
Stahl	Inox																			
RNVG18	-	-	13,2	7	4,6	1,1	6,8	M4	5,4	-	-	-	-	-	-	3	1650	800	230	0,01
RNPG18	-		13,2							11,96	2,5	3,35					1650	800	0	
RNUG18	-		11,95							11,95	6	1,6					1150	560	0	
RAVG18	-		13,2							-	-	-					1650	800	230	
RAPG18	-	0,4	13,2							11,96	2,5	3,35					1650	800	0	
RAUG18	-		11,95							11,95	6	1,6					1150	560	0	
RGNV28R	RGNVX28R	-	20,75	9	6,1	1,6	10,8	M5	8	-	-	-	1,5	8 h7	10	4	3000	1600	460	0,02
RGNP28R	RGNPX28R		20,75							18,81	4	4,1					3000	1600	0	
RGNU28R	RGNUX28R		18,81							18,81	8	2,1					2300	1120	0	
RGAV28R	RGAVX28R	0,6	20,75							-	-	-					3000	1600	460	
RGAP28R	RGAPX28R		20,75							11,96	4	4,1					3000	1600	0	
RGAU28R	RGAUX28R		18,81							11,95	8	2,1					2300	1120	0	
RGNV43R	RGNVX43R	-	31,4	14	8,8	1,8	15	M8	12,5	-	-	-	2,5	11 h7	14	6	7600	4000	1190	0,05
RGNP43R	RGNPX43R		31,2							28,59	5,3	6,15					7600	4000	0	
RGNU43R	RGNUX43R		28,59							28,59	13	2,3					5700	2800	0	
RGAV43R	RGAVX43R	0,8	31,4							-	-	-					7600	4000	1190	
RGAP43R	RGAPX43R		31,2							28,59	5,3	6,15					7600	4000	0	
RGAU43R	RGAUX43R		28,59							28,59	13	2,3					5700	2800	0	

Rollen der Baugröße 18 sind ohne Zapfen ausgeführt.

Tab. 10

Abstreifer

Abstreiferpaar WR für R- / RD-Läufer

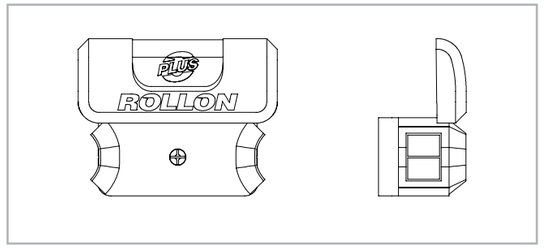


Abb. 29

Schienen-größe	Abstreiferpaar
18	ZK-WR18G
28	ZK-WR28G
43	ZK-WR43G

Tab. 11

Fluchtvorrichtung

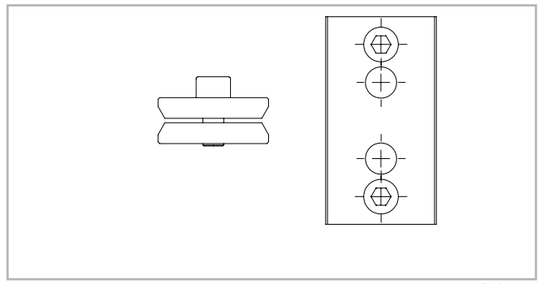


Abb. 30

Schienen-größe	Flucht-vorrichtung
18	ATMG18
28	ATG28
43	ATG43

Tab. 12

Befestigungsschrauben

Der Lieferumfang einer Schiene mit C-Bohrungen umfasst auch die notwendige Anzahl an Torx®-Schrauben.

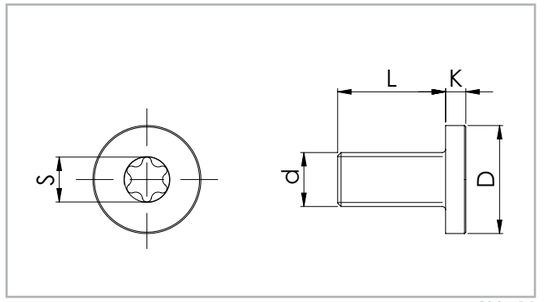


Abb. 31

Schienen-größe	d	D [mm]	L [mm]	K [mm]	S	Anzugsmo-ment [Nm]
18	M4 x 0.7	8	8	2	T20	3
28	M5 x 0.8	10	10	2	T25	9
43	M8 x 1.25	16	16	3	T40	22

Tab. 13

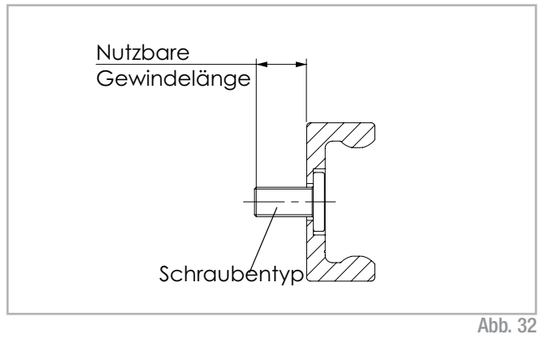


Abb. 32

Schienengröße	Schraubentyp	Nutzbare Gewindelänge [mm]
18	M4 x 8	7,2
28	M5 x 10	9
43	M8 x 16	14,6

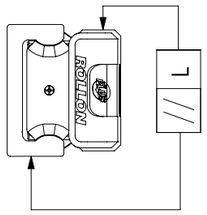
Tab. 14

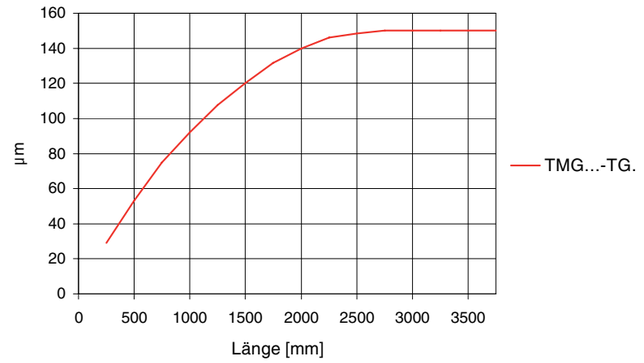
Technische Hinweise

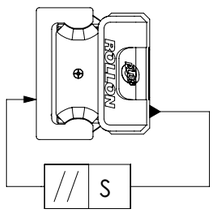
Lineare Genauigkeit

Unter linearer Genauigkeit versteht man bei geradliniger Bewegung des Läufers in der Schiene dessen maximale Abweichung bezüglich der Seiten- und der Auflagefläche.

Die Angabe der linearen Genauigkeit in den untenstehenden Diagrammen gilt für Schienen, die mit allen vorgesehenen Schrauben sorgfältig auf einer ebenen und steifen Unterlage montiert sind.







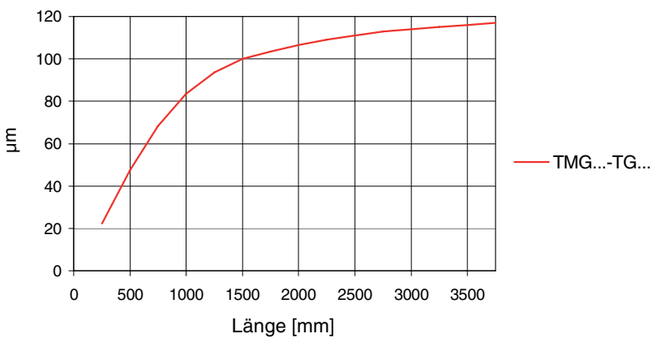
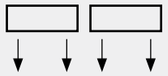
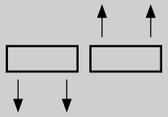


Abb. 33

Abweichung der Genauigkeit bei zwei 3-Rollenläufern in einer Schiene

Typ	
ΔL [mm] Läufer mit gleicher Anordnung 	0,2
ΔL [mm] Läufer mit entgegengesetzter Anordnung 	1,0
ΔS [mm]	0,05

Tab. 15

Kontaktpunkte zwischen Rollen und Laufbahnen

Festlagerrollen (Version V)

Die Festlagerrollen haben zwei Kontaktpunkte mit den Laufbahnen. Dies erzeugt eine stark eingeschränkte Bewegung der Rollen auf der Laufbahn sowohl in radialer als auch in axialer Richtung.

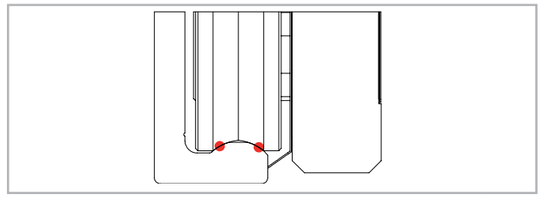


Abb. 34

Loslagerrollen (Version P)

Die Loslagerrollen greifen nur in die Spitze der Laufbahn ein. Sie sind radial eingeschränkt, können sich aber in axialer Richtung zwischen den beiden Schultern bewegen. Die Rollen können leicht in Mx rotieren.

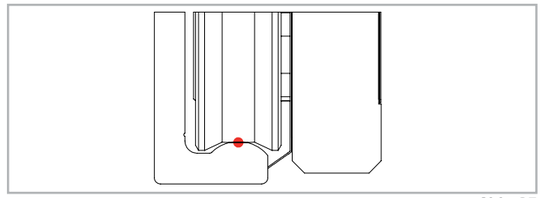


Abb. 35

Extra-Loslagerrollen (Version P)

Die Extra-Loslagerrollen greifen nur in die Spitze der Laufbahn ein. Sie sind radial eingeschränkt, können sich aber ohne Einschränkung in axialer Richtung bewegen. Die vollständig flache Oberfläche der Rollen ermöglicht einen axialen Hub, der breiter als die der Loslagerrollen ist. Die Rollen können leicht in Mx rotieren.

(Hinweis: Da die Extra-Loslagerrollen keine seitliche Schulter haben, können sie aus der Schiene oder in den Schienenboden laufen, wenn die nominelle Bewegungskapazität überschritten wird).

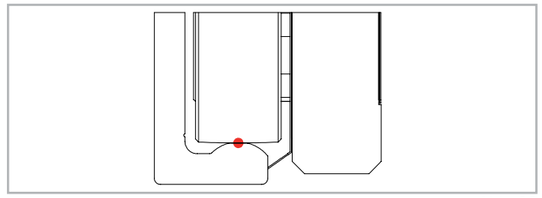


Abb. 36

Zusammensetzung der Läufer

Festlagerläufer (RV-Läufer)

Festlagerläufer werden nur mit Festlagerrollen versehen. Aus diesem Grund können sie Belastungen und Momente in alle Richtungen, insbesondere in radialer Richtung, aufnehmen.

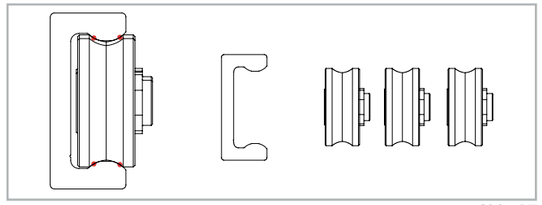


Abb. 37

Loslagerläufer (RP-Läufer)

Loslagerläufer werden nur mit Loslagerrollen gebaut. Sie können sich leicht axial bewegen und leicht in Mx rotieren, ohne die Vorspannung und die Laufruhe zu beeinträchtigen.

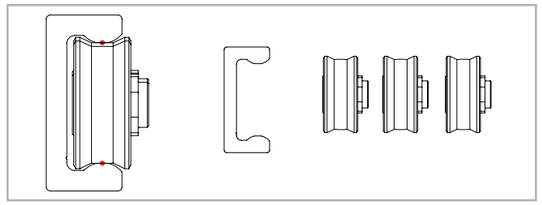


Abb. 38

Extra-Loslagerläufer (RU-Läufer)

Extra-Loslagerläufer werden nur mit Extra-Loslagerrollen gebaut. Sie können sich vollständig axial bewegen und leicht in Mx rotieren, ohne die Vorspannung und die Laufruhe zu beeinträchtigen. (Hinweis: Da die Extra-Loslagerläufer keine seitliche Schulter haben, können sie aus der Schiene oder in den Schienenboden laufen, wenn die nominelle Bewegungskapazität überschritten wird).

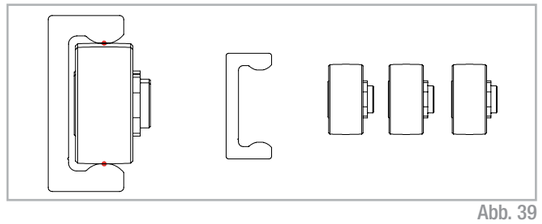


Abb. 39

Kompensationsläufer (RA-Läufer)

Kompensationsläufer werden gebaut, indem Festlagerrollen und Loslagerrollen gemischt werden. Sie sind in der Lage, die volle radiale Last zu tragen und die Nutzlast während des Verfahrens zu führen. Dabei können die Rollen leicht in Mx rotieren, ohne die Vorspannung und die Laufruhe zu beeinträchtigen. RA-Läufer werden verwendet, um Winkelfehler in den Montageflächen zu kompensieren.

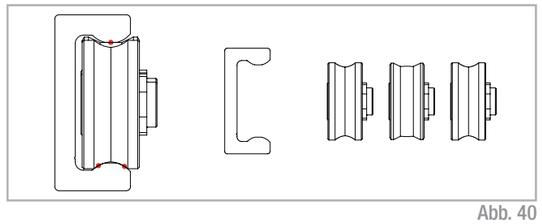


Abb. 40

Toleranzausgleich V+P/U-System

Axiale Parallelitätsprobleme

Diese Problematik entsteht grundsätzlich durch unzureichende Präzision in der axialen Parallelität der Montageflächen, die eine extreme Belastung der Läufer durch Verspannungen und hierdurch eine drastisch reduzierte Lebensdauer zur Folge hat.

Durch die Kombination aus zwei Schienen, eine mit einem RV-Läufer und eine mit einem RP-Läufer oder einem RU-Läufer, wird ein System realisiert, das große axiale Fehlausrichtungen kompensieren kann. Die Anwendungsgrenze wird durch die axiale Fehlausrichtung festgelegt, die vom RP- oder RU-Läufer zugelassen ist.

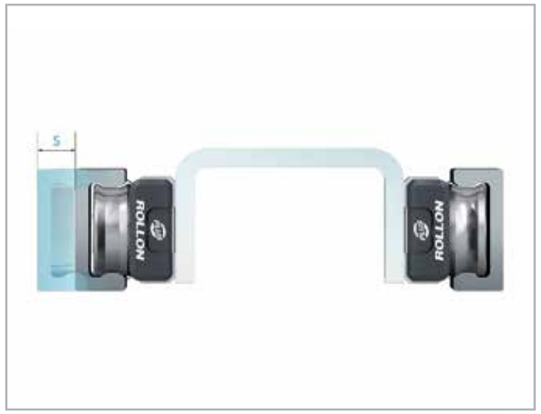


Abb. 41

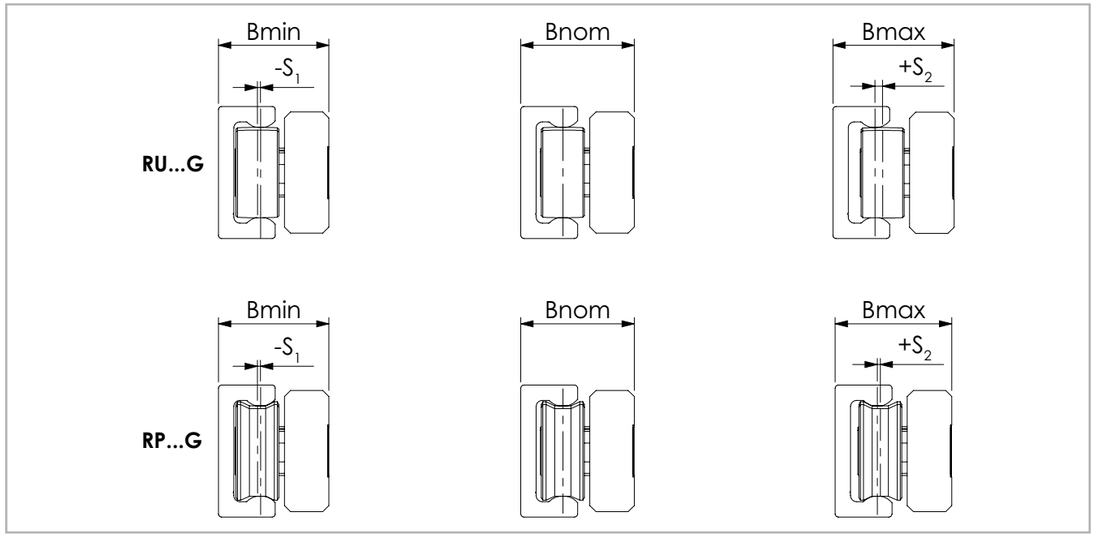


Abb. 42

Maximaler Versatz

RP-Läufer verfügen über Loslagerrollen, die sich leicht axial zwischen den beiden Schultern bewegen können, während RU-Läufer über Extra-Loslagerrollen verfügen, die sich ohne Einschränkungen vollständig axial bewegen können. Der maximal kompensierbare axiale Versatz setzt sich aus den in Tabelle 16 aufgeführten Werten S_1 und S_2 zusammen. Von einem Nominalwert B_{nom} als Ausgangspunkt betrachtet, gibt S_1 den maximalen Versatz in die Schiene hinein an, während S_2 den maximalen Versatz nach außen beziffert.

Slider type	S_1 [mm]	S_2 [mm]	B_{min} [mm]	B_{nom} [mm]	B_{max} [mm]
RPG18	0,4	0,4	16,1	16,5	16,9
RP28G RDP28G	0,4	0,4	23,6	24	24,4
RP43G RDP43G	1	1	36	37	38
RUG18	0,4	1	16,1	16,5	17,5
RU28G RDU28G	0,4	2	23,6	24	26
RU43G RDU43G	1	2,5	36	37	39,5

Tab. 16

Das Anwendungsbeispiel in nebenstehender Skizze (Abb. 44) zeigt, dass das V+P/U-System eine einwandfreie Funktion der Läufer auch bei einem Winkelversatz in den Montageflächen realisiert.

Ist die Länge der Führungsschienen bekannt, kann man den maximal zulässigen Winkelfehler der Anschraubflächen mittels dieser Formel bestimmen (der Läufer in der U-Schiene wandert hierbei von der innersten Position S_1 zur äußersten Position S_2):

$$\alpha = \arctan\frac{S^*}{L}$$

S^* = Summe aus S_1 und S_2
L = Länge der Schiene

Abb. 43

Die folgende Tabelle (Tab. 17) enthält Richtwerte für diese maximalen Winkelfehler α, erzielbar mit den längsten Führungsschienen aus einem Stück.

Baugröße	Schienenlänge [mm]	Versatz S [mm]	Winkel α [°]
RPG18	2960	0,8	0,015
RP28G	3600	0,8	0,012
RP43G	3600	2	0,031
RUG18	2000	1,4	0,040
RU28G	3600	2,4	0,038
RU43G	3600	3,5	0,055

Tab. 17

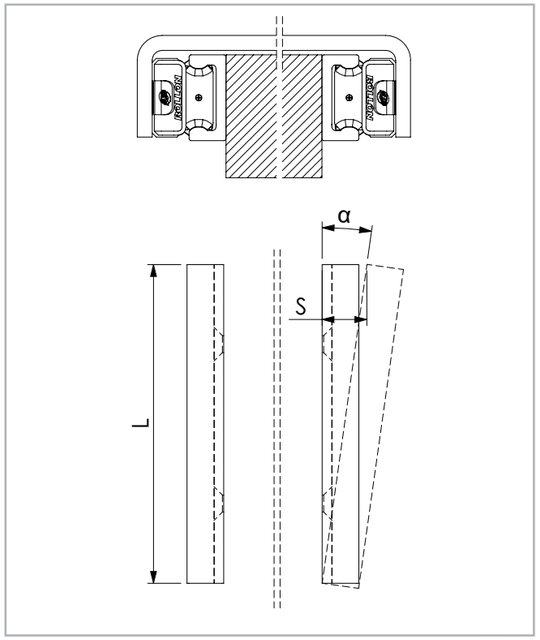


Abb. 44

Das V+P/U-System kann in verschiedenen Anordnungen konstruktiv umgesetzt werden (s. Abb. 45). Eine TG-Schiene mit RV-Läufer übernimmt die vertikalen Komponenten der Last. Eine unterhalb des zu führenden Bauteils angebrachte TG-Schiene verhindert ein Schwingen und dient als Momentenstütze. Außerdem werden ein vertikaler Versatz in der Konstruktion sowie eventuell vorhandene Unebenheiten der Auflagefläche kompensiert.

Abb. 45

Toleranzausgleich A+P/U-System

Parallelitätsprobleme in zwei Ebenen

Das A+P/U-System kann wie das V+P/U-System axiale Parallelitätsfehler ausgleichen. Der RP- oder RU-Läufer ermöglicht die Korrektur von Längsparallelitätsfehlern, und zusätzlich kann sich der RA-Läufer in der Schiene drehen, um andere Parallelitätsabweichungen, z. B. Höhenversatz, auszugleichen.

RA-Läufer werden gebaut, indem Festlagerrollen und Loslagerrollen gemischt werden. Sie können die volle radiale Last tragen und die Nutzlast während des Verfahrens führen. Dabei können die Rollen leicht in Mx rotieren, ohne die Vorspannung und die Laufruhe zu beeinträchtigen. Eine Kombination von zwei Schienen, eine mit einem RA-Läufer und eine mit einem RP- oder RU-Läufer, kann verwendet werden, um sowohl axiale als auch Winkelfehler in den Montageflächen zu absorbieren.

In der folgenden Tabelle 18 und Abbildung 47 sind die maximal zulässigen Verdrehwinkel der RA-Läufer dargestellt. α_1 ist der maximale Verdrehwinkel gegen den Uhrzeigersinn, α_2 ist derjenige im Uhrzeigersinn.

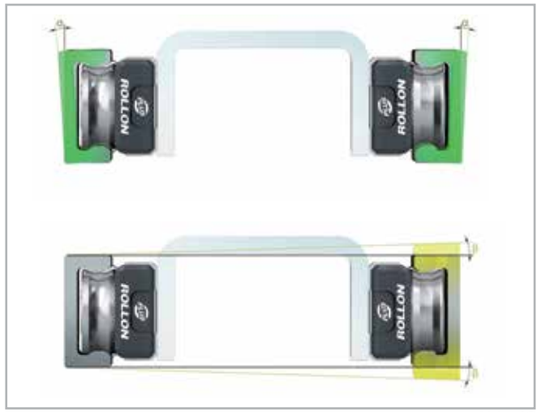


Abb. 46

Läufertyp	α_1 [°]	α_2 [°]
RAG18	1	1
RA28G **RDA28G**	0,85	0,85
RA43G **RDA43G**	1,3	1,3

Tab. 18

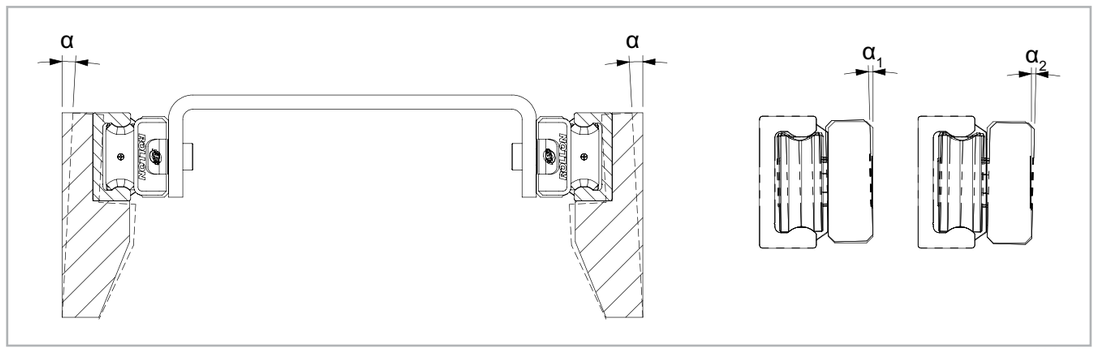


Abb. 47

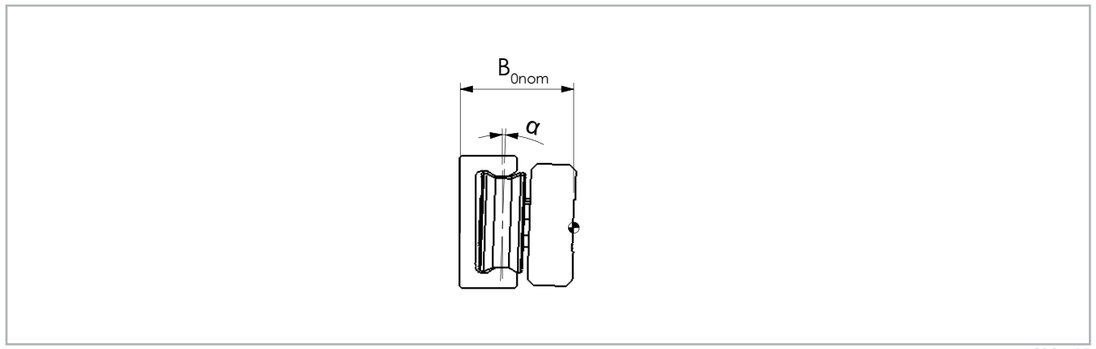


Abb. 48

Maximaler Versatz

Es ist zu beachten, dass sich der RP- oder RU-Läufer während der Bewegung in einer Schiene und der Rotation des RA-Läufers in der anderen Schiene verdreht, und einen axialen Versatz erlaubt. Beim Zusammenwirken von diesen Verschiebungen ist sicherzustellen, dass die Maximalwerte nicht überschritten werden (s. Tab. 19). B_{0nom} ist ein empfohlener nominaler Ausgangswert für die Position eines RP- oder RU-Läufers als Teil eines Toleranz-Kompensationssystems.

Läufertyp	B_{0nom} [mm]	Winkel α [°]
RPG18	16,5	1°
RP28G **RDP28G**	24	1,7°
RP43G **RDP43G**	37	2,6°
RUG18	16,5	1°
RU28G **RDU28G**	24	1,7°
RU43G **RDU43G**	37	2,6°

Tab. 19

Wird eine RA-Laufer in Kombination mit einer RP- oder RU-Laufer verwendet, lässt sich bei garantiert einwandfreiem Lauf und ohne übermäßige Läuferbelastung auch ein ausgeprägter Höhenunterschied zwischen den beiden Schienen kompensieren. Die folgende Abbildung zeigt den maximal zulässigen Höhenversatz b der Montageflächen in Relation zum Abstand a der Schienen (s. Abb. 49).

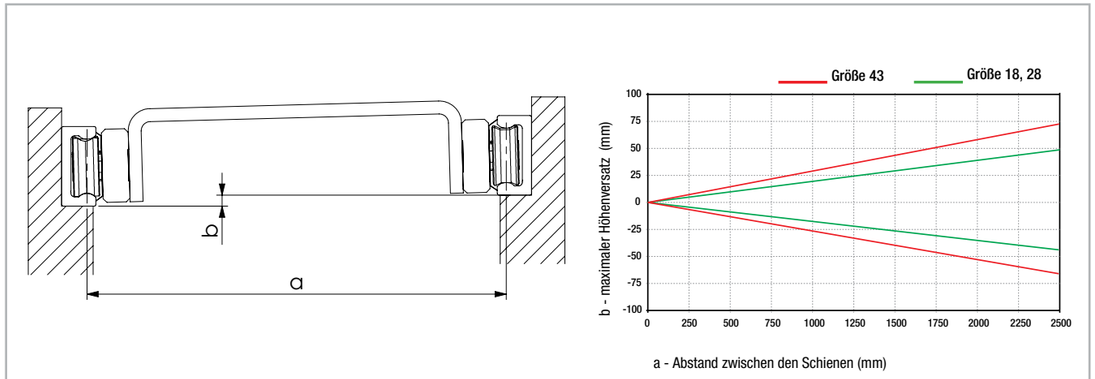


Abb. 49

Auch das A+P/U-System kann in verschiedenen Anordnungen eingesetzt werden. Betrachtet man das gleiche Beispiel wie beim V+P/U-System (s. S. CR-25, Abb. 45), ermöglicht diese Lösung neben dem Unterbinden von Schwingungen und Momenten den Ausgleich von größeren Parallelitätsfehlern in vertikaler Richtung, ohne die Führungseigenschaften negativ zu beeinflussen. Dies ist insofern wichtig als es insbesondere bei sehr großen Schienenabständen schwierig ist, eine gute vertikale Parallelität zu erzielen.

Abb. 50

Vorspannung

Vorspannungsklassen

Die werkseitig montierten Systeme, bestehend aus Schienen und Läufern, sind in zwei Vorspannungsklassen verfügbar:

Standard-Vorspannung K1 bedeutet eine mit minimaler Vorspannung versehene oder spielfrei eingestellte Schiene-Läufer-Kombination mit optimalen Laufeigenschaften.

Mittlere Vorspannung K2 wird bei Schiene-Läufer-Systemen zur Erhöhung der Steifigkeit eingesetzt. Bei Verwendung eines Systems mit K2-Vorspannung muss eine Reduktion der Tragzahlen und der Lebensdauer berücksichtigt werden (s. Tab. 20).

Vorspannungs-klasse	Reduktion y
K1	-
K2	0,1

Tab. 20

Dieser Koeffizient y wird in die Berechnungsformel zur Überprüfung der statischen Belastung eingesetzt (s. S. CR-95, Abb. 172 und S. CR-99, Abb. 189). Das Übermaß ist der Abstand zwischen den Kontaktlinien der Rollenzapfen und den Laufbahnen der Schienen.

Vorspannungs-klasse	Übermaß* [mm]	Schienentyp
K1	0,01	all
K2	0,03	18
	0,04	28
	0,06	43

* Gemessen am größten Innenmaß zwischen den Laufflächen

Tab. 21

Antriebskraft

Reibwiderstand

Die zum Bewegen des Läufers benötigte Antriebskraft wird durch den Reibwiderstand der Rollen, der Abstreifer und der Dichtungen bestimmt. Die Oberflächenbearbeitung der Laufbahnen und Rollen ergibt einen minimalen Reibkoeffizienten, der sowohl im statischen als auch dynamischen Zustand nahezu gleich bleibt. Die Abstreifer und Längsdichtungen sind auf einen optimalen Schutz des Systems ausgelegt, ohne die Laufeigenschaften übermäßig zu beeinträchtigen. Der Reibwiderstand der Compact Rail-Führungen hängt darüber hinaus von externen Faktoren wie z. B. Schmierung, Vorspannung und auftretenden Momenten ab. Die untenstehende Tabelle 22 enthält die Reibkoeffizienten für jeden Läufertyp.

Abb. 51

Baugröße	μ Rollenreibung	μ_w Abstreiferreibung	μ_s Reibung der Längsdichtungen
18	0,003	$\frac{\ln (m \cdot 1000)^*}{0{,}98 \cdot m \cdot 1000}$	0,0015
28	0,003	$\frac{\ln (m \cdot 1000)^*}{0{,}06 \cdot m \cdot 1000}$	$\frac{\ln (m \cdot 1000)^*}{0{,}15 \cdot m \cdot 1000}$
43	0,005		

* Die Belastung m ist in Kilogramm einzusetzen

Tab. 22

Die Werte in Tabelle 22 gelten für externe Lasten, die bei Läufern mit drei Rollen mindestens 10 % der maximalen Tragzahl betragen. Für die Berechnung der Antriebskraft bei geringeren Lasten s. S. 49 Diagramme.

Berechnung der Antriebskraft

Die minimal erforderliche Antriebskraft für den Läufer lässt sich mit den Reibkoeffizienten (Tab. 21) und folgender Formel (s. Abb. 52) bestimmen:

$$F = (\mu + \mu_w + \mu_s) \cdot m \cdot g$$

m = mass (kg)
g = 9,81 m/s²

Abb. 52

Beispielrechnung:

Betrachtet man einen R...43G-Läufer mit einer radialen Last von 100 kg, ergibt sich μ = 0,005; aus den Formeln errechnet sich:

$$\mu_s = \frac{\ln (100000)}{0{,}15 \cdot 100000} = 0{,}00076$$

$$\mu_w = \frac{\ln (100000)}{0{,}06 \cdot 100000} = 0{,}0019$$

Abb. 53

Daraus ergibt sich die minimale Antriebskraft für dieses Beispiel:

$$F = (0{,}005 + 0{,}0019 + 0{,}00076) \cdot 100 \cdot 9{,}81 = 7{,}51 \text{ N}$$

Abb. 54

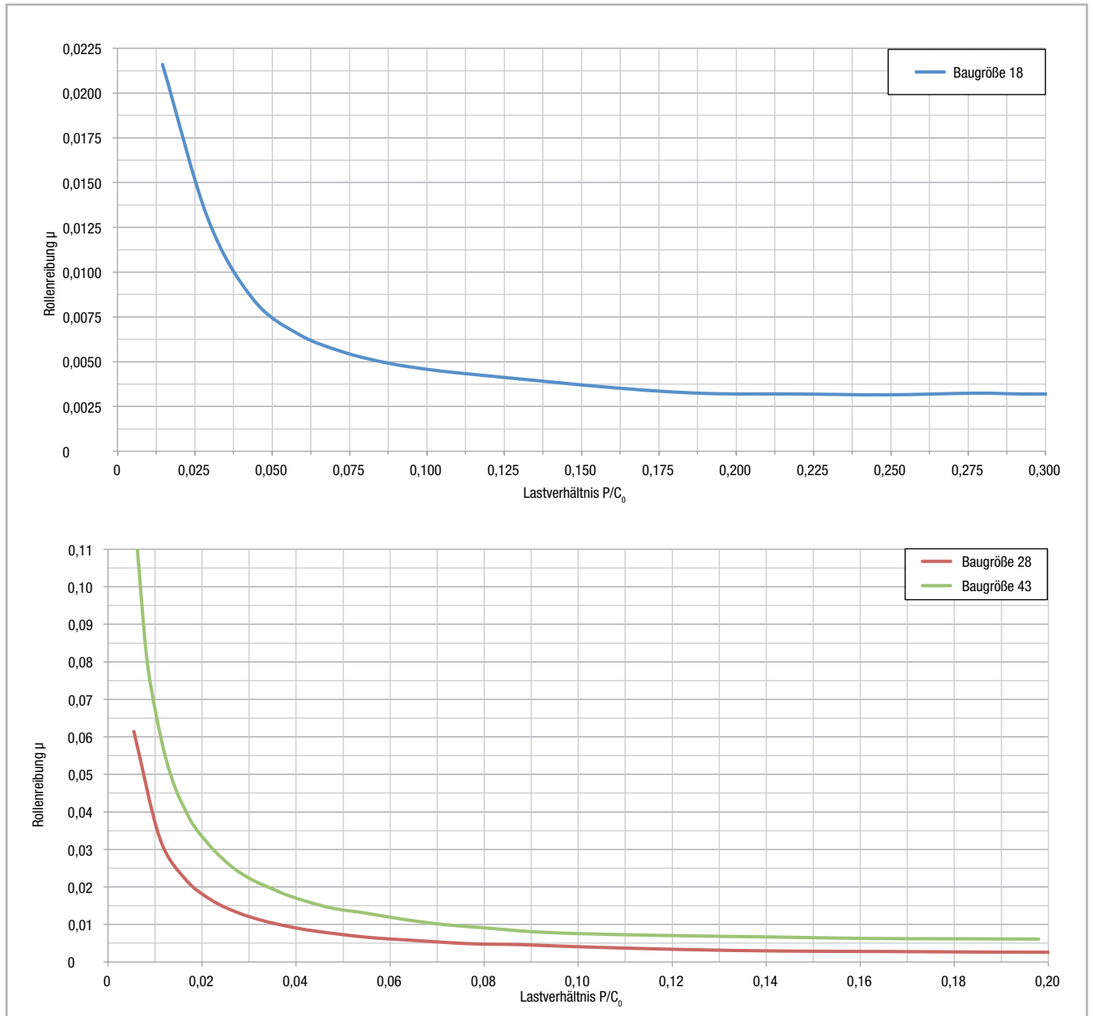


Abb. 55

Schmierung

Rollenzapfen-Schmierung

Die Rollenzapfen sind auf Lebensdauer geschmiert. Um die berechnete Lebensdauer zu erreichen (s. S. CR-100), soll immer ein Schmierfilm zwischen Laufbahn und Rolle vorhanden sein, der außerdem einen Korrosionsschutz der geschliffenen Laufbahnen bewirkt.

Schmierung der Laufbahnen

Die ordnungsgemäße Schmierung bei normalen Bedingungen:

- reduziert die Reibung
- reduziert den Verschleiß
- reduziert die Belastung der Kontaktflächen durch elastische Verformungen
- reduziert die Laufgeräusche

Schmierung der Läufer

Die Läufer sind mit Abstreiferköpfen und geschmierten Filzen ausgestattet, die Öl kontrolliert und über einen langen Zeitraum auf die Laufbahnen abgeben. Die Abstreiferköpfe können von vorne durch eine spezielle Zugangsöffnung mit einer Ölspritze aufgefüllt werden.

Abb. 56

Schmiermittel	Verdickungs-mittel	Temperatur-bereich [°C]	Kinematische Viskosität 40 °C [mm²/s]
Mineralöl	Lithiumseife	-20... bis +120	ca. 110

Tab. 23

Die Dauerhaftigkeit der von den Abstreiferköpfen zur Verfügung gestellten Schmierung hängt von den Verwendungsbedingungen ab. Bei normalen und sauberen Innenanwendungen wird empfohlen, das Öl alle 0,5 Millionen Zyklen, 1000 km oder nach 1 Jahr nachzufüllen (zuerst erreichter Wert). Unter anderen Bedingungen kann es nötig sein, das Öl in Abhängigkeit von der kritischen Umgebung öfter aufzufüllen. Bei starkem Staub- und Schmutz wird empfohlen, den gesamten Abstreiferkopf gegen einen neuen auszutauschen.

Beim Nachfüllen des Öls oder beim Ersetzen der Abstreiferköpfe wird empfohlen, die Laufbahnen der Führung zu reinigen.

Korrosionsschutz

Alle Schienen und Läufer verfügen über einen Standard-Korrosionsschutz durch elektrolytische Verzinkung gemäß ISO 2081, mit Ausnahme der Schienen der Baugröße 18, die mit dem Standardverfahren Rollon-Nox oberflächengehärtet sind. Wird höherer Korrosionsschutz gefordert, stehen für die Schienen und Läuferkörper der Baugrößen 28 und 43 auf Anfrage anwendungsspezifische Oberflächenbehandlungen zur Verfügung, z. B. als vernickelte Ausführung mit Zulassung für den Einsatz in der Nahrungsmittelindustrie. In diesem Fall muss die gewählte Oberflächenbehandlung in der Bestellung für die Schienen und für die Läufer angegeben werden. Dazu bitte die in der folgenden Tabelle angegebene Codenummer verwenden. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an unsere Anwendungstechnik.

Behandlung	Merkmale
Rollon-Nox	Patentiertes Verfahren zur Tiefenbehandlung mit Nitrierhärtung und Schwarzoxidation, das eine gute Haltbarkeit bei hohen Belastungen oder Frequenzen und eine gute Korrosionsbeständigkeit bietet. Standard für Schienen der Baugröße 18; nicht für andere Größen verfügbar.
Verzinkung ISO 2081	Standardbehandlung für Schienengrößen 28-43 und alle Läuferkörper, ideal für Innenanwendungen. Nach dem Aufbringen auf die Schiene wird die Verzinkung beim anschließenden Schleifvorgang von den Laufbahnen entfernt. Die verzinkten Läufer werden mit Stahlrollen geliefert.
Rollon Aloy (Y)	Elektrolytische Beschichtung mit widerstandsfähiger Passivierung, ideal für Außenanwendungen. Nach dem Aufbringen auf die Schiene wird die Verzinkung beim anschließenden Schleifvorgang von den Laufbahnen entfernt. Läufer mit der Oberflächenbehandlung Rollon Aloy werden mit Edelstahlrollen geliefert, um die Korrosionsbeständigkeit weiter zu erhöhen.
Rollon E-coating (KB)	Eine verzinkte Version mit zusätzlichem Elektrotauchlack, der der gesamten Schiene eine feine schwarze Farbe verleiht. Nach dem Aufbringen auf die Schiene kann der Läufer die Beschichtung nach einer bestimmten Nutzungsdauer teilweise von den Laufbahnen am Laufkontaktpunkt entfernen. Läufer mit Oberflächenbehandlung E-coating werden mit Edelstahlrollen geliefert, um die Korrosionsbeständigkeit weiter zu erhöhen.
Vernickeln (N)	Bietet eine hohe Beständigkeit gegen chemische Korrosion. Ideal geeignet für Anwendungen in medizinischen oder lebensmittelbezogenen Umgebungen. Beim Aufbringen auf die Schiene werden auch die Laufbahnen beschichtet. Vernickelte Läufer werden mit Edelstahlrollen geliefert, um die Korrosionsbeständigkeit weiter zu erhöhen.

Tab. 24

Geschwindigkeit und Beschleunigung

Die Compact Rail-Produktfamilie ist für hohe Verfahrgeschwindigkeiten und Beschleunigungen geeignet.

Baugröße	Geschwindigkeit [m/s]	Beschleunigung [m/s²]
18	3	10
28	5	15
43	7	15

Tab. 25

Betriebstemperaturen

Der maximal für den Dauerbetrieb zulässige Temperaturbereich liegt zwischen -20 °C und +120 °C (mit kurzzeitigen Temperaturspitzen bis +150 °C).

Montagehinweise

Befestigungsbohrungen

V-Bohrungen mit 90°-Senkungen

Die Wahl der Schienen mit 90°-Senkbohrungen basiert auf der genauen Fluchtung der Montagegewindebohrungen. Hierbei entfällt das aufwendige Ausrichten der Schiene zu einer externen Referenz, da sich die Schiene während der Montage durch die Selbstzentrierung der Senkschrauben am vorhandenen Bohrbild ausrichtet.

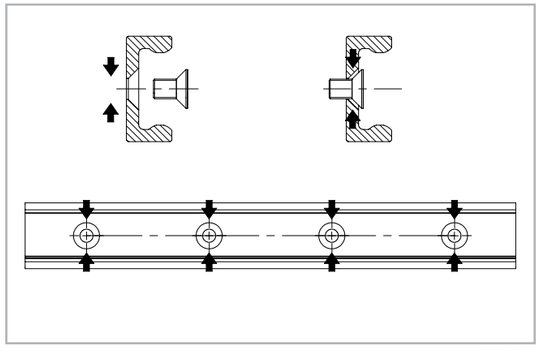


Abb. 57

C-Bohrungen mit zylindrischen Senkungen

Der Lieferumfang einer Schiene mit C-Bohrungen umfasst auch die notwendige Anzahl an Torx®-Schrauben.

Die zylindrische Schraube hat, wie dargestellt, in der gesenkten Befestigungsbohrung etwas Spiel, so dass ein optimales Ausrichten der Schiene bei der Montage möglich ist (s. Abb. 58).

Der Bereich T ist der Durchmesser des möglichen Versatzes, in dem sich der Schraubenmittelpunkt während des genauen Ausrichtens bewegen kann.

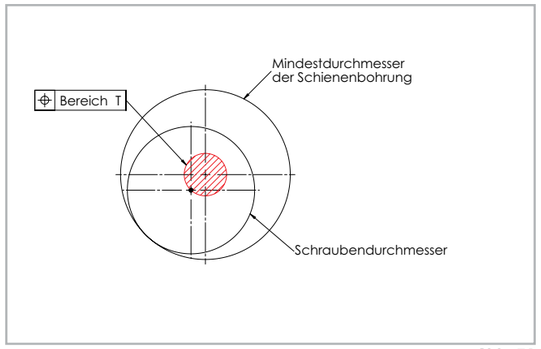


Abb. 58

Schienentyp	Bereich T [mm]
TMGC18	∅ 1,0
TGC28	∅ 1,0
TGC43	∅ 2,0

Tab. 26

Es ist auf eine ausreichende Fase am Befestigungsgewinde nach untenstehender Tabelle zu achten.

Baugröße	Fase [mm]
18	0,5 x 45°
28	0,6 x 45°
43	1 x 45°

Tab. 27

Beispiel für die Befestigung mit Torx®-Schrauben (kundenspezifische Ausführung)

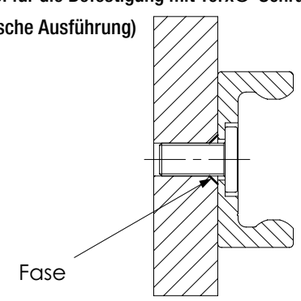


Abb. 59

Einstellen der Läufer

Üblicherweise werden die Linearführungen als System bestehend aus Schiene und eingestellten Läufern geliefert. Wenn Schiene und Läufer separat geliefert werden oder der Läufer in einer anderen Laufschiene montiert werden soll, hat die Einstellung nachträglich zu erfolgen. Bei den Baugrößen 28 und 43 kann die Vorspannung nach einem der folgenden Verfahren eingestellt werden. Bei Baugröße 18 ist nur das Verfahren mit dem Sechskantschlüssel möglich.

Mit Flachschlüssel

(1) Vergewissern Sie sich, dass die Laufbahnen sauber sind, und nehmen Sie die Abstreifer ab, um ein besseres Gefühl für die korrekte Einstellung der Vorspannung zu erhalten.
(2) Führen Sie den Läufer in die Schiene ein. Die Befestigungsschrauben der einzustellenden exzentrischen Rollenzapfen (ohne Markierung) etwas lösen.
(3) Positionieren Sie den Läufer an einem Ende der Schiene.
(4) Der mitgelieferte Spezial-Flachschlüssel wird von der Seite zwischen Schiene und Läufer eingeführt und auf den Sechskant der einzustellenden Exzenterzapfen aufgesteckt.
(5) Durch Drehen des Flachschlüssels im Uhrzeigersinn wird die einzustellende Rolle gegen die obere Laufbahn gedrückt und der Läufer wird somit spielfrei. Eine zu hohe Vorspannung ist zu vermeiden. Sie erzeugt höheren Verschleiß und reduziert die Lebensdauer.
(6) Während mit dem Einstellschlüssel die korrekte Lage der Rolle gehalten wird, kann die Befestigungsschraube sorgfältig angezogen werden. Das genaue Anzugsmoment wird später überprüft (s. Tab. 28).
(7) Bewegen Sie den Läufer in der Schiene und überprüfen Sie die Vorspannung über die gesamte Schienenlänge. Die Bewegung sollte leichtgängig sein, der Läufer darf an keiner
Stelle der Schiene Spiel haben.
(8) Bei Läufern mit mehr als drei Rollen wiederholen Sie diese Vorgehensweise mit jeder einzustellenden Exzenterrolle. Stellen Sie sicher, dass alle Rollen gleichmäßigen Kontakt zu den Laufbahnen haben.
(9) Ziehen Sie jetzt die Befestigungsschrauben mit dem aus der Tabelle ersichtlichen, vorgeschriebenen Anzugsmoment fest, wobei der Flachschlüssel die Winkelstellung des Zapfens festhält. Ein Spezialgewinde im Rollenzapfen sichert diese eingestellte Lage.

Mit Innensechskantschlüsseln

(1) Vergewissern Sie sich, dass die Laufbahnen sauber sind, und nehmen Sie die Abstreifer ab, um ein besseres Gefühl für die korrekte Einstellung der Vorspannung zu erhalten.
(2) Die obere Schraube anziehen, jedoch nicht zu fest, um ein festes Drehen des exzentrischen unteren Drehzapfens zu erlauben. Dabei die Rolle fest am Läuferkörper halten.
(3) Den Exzenterzapfen so drehen, dass die Rolle ungefähr mit den konzentrischen Rollen bzw. leicht in entgegengesetzter Richtung zu den konzentrischen Rollen ausgerichtet ist.
(4) Die Schiene auf einer stabilen Unterlage verriegeln, damit die Hände frei sind. Den Läufer in die Schiene einsetzen. Den Sechskantschlüssel durch das Schienenbefestigungsloch in den Zapfen einsetzen. Den Sechskantschlüssel leicht drehen, so dass sie Exzenterrolle in einen leichten Kontakt mit den Laufbahnen gegenüber den festen Rollen gerät. Während der Drehung die obere Schraube mit dem zweiten Sechskantschlüssel in die gleiche Richtung begleiten, um ein Lösen oder eine Änderung der Vorspannung zu vermeiden.
(5) Den Läufer über die gesamte Schienenlänge bewegen, um das Teil oder den Punkt zu finden, an dem er sich mit weniger Reibung bewegt. Wenn eine Schwingung oder ein Spiel festgestellt wird, muss die Exzenterrolle neu eingestellt werden. Eine perfekte Vorspannung ist erreicht, wenn sich der Läufer an dem Punkt sanft und ohne Spiel bewegen kann.
(6) Mit einer Hand den Sechskantschlüssel fest halten, und dabei mit einem anderen Sechskantschlüssel die obere Schraube, mit der die Rolle befestigt ist, drehen und festziehen. Die Exzenterrolle nicht durch Drehen des Drehzapfen anziehen oder lösen. Zum Blockieren und Lösen der Rolle immer nur die obere Schraube verwenden.
(7) Die Stärke der Vorspannung kann geprüft werden, indem der Läufer am Ende der Schiene langsam eingeführt wird. Die Einführkraft ist proportional zur Vorspannung. Im Allgemeinen entspricht eine gute Einstellung den in Tabelle 29 aufgeführten minimalen bzw. maximalen Kräften.
(8) Dann die Rolle bzw. Schraube mit einem Drehmomentschlüssel endgültig anziehen, um das richtige Anzugsmoment gemäß den Werten in Tabelle 27 sicherzustellen. Dabei den Sechskantschlüssel im Drehpunkt halten, um eine Änderung der Vorspannungseinstellung zu verhindern.

Abb. 60

Abb. 61

Läufertyp	Anzugsmoment [Nm]
R...G18	3
R...28G	9
R...43G	22

Tab. 28

Läufertyp	Einführkraft	
	F_{min} [N]	F_{max} [N]
R...G18	0.5	2
R...28G	1	5
R...43G	2	10

Tab. 29

Verwendung von Rollenzapfen

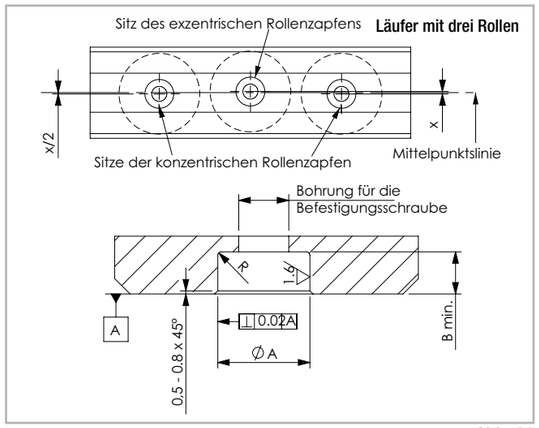


Abb. 62

Läufer-größe	X [mm]	Ø A [mm]	B min. [mm]	Radius R [mm]
18	0,30	-	-	-
28	0,44	8 + 0,05/+0,02	2	0,5
43	0,90	11 + 0,05/+0,02	3	0,5

Tab. 30

Wenn Sie Rollenzapfen (siehe S. CR-18), für die Installation Ihrer eigenen Anlage erwerben beachten Sie bitte folgend Hinweise:

- Verwenden Sie maximal zwei konzentrische Rollenzapfen
- Bei der Verwendung von exzentrischen und konzentrischen Rollenzapfen entsteht ein Mittenversatz (siehe hierzu Tab. 30). Um den Mittenversatz zu vermeiden, können bei der Verwendung von mehr als drei Rollenzapfen auch nur exzentrische Rollenzapfen verwendet werden (siehe hiezu Abb. 63, Fünf Roller).

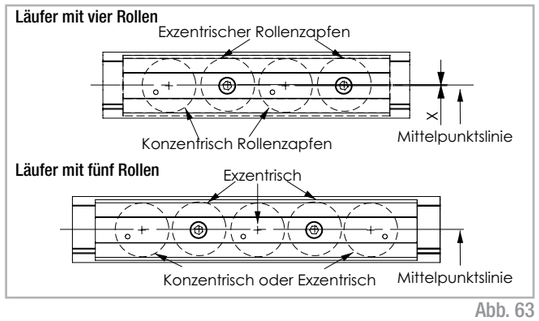


Abb. 63

Montage der Einzelschiene

Die Schienen können bezüglich der externen Kraft in zwei Positionen montiert werden. Bei axialer Beanspruchung des Läufers (Abb. 64, Pos. 2) ist die zulässige Belastbarkeit aufgrund der verwendeten Radialkugellager reduziert. Daher sollten die Schienen nach Möglichkeit so montiert werden, dass die resultierende Belastung radial auf die Rollen wirkt (Abb. 64, Pos. 1). Die Anzahl der Befestigungsbohrungen in der Schiene in Kombination mit Schrauben der Festigkeitsklasse 10.9 ist entsprechend der Tragzahlwerte dimensioniert. Bei kritischen Anwendungen mit Vibrationen oder höheren Anspruch an Steifigkeit ist eine Unterstützung der Schiene (Abb. 64, Pos. 3) vorteilhaft.

Hierdurch wird die Flankenverformung, sowie die Schraubenbelastung reduziert. Die Montage der Schienen mit zylindrischen Senkbohrungen erfordert eine externe Referenz zur Ausrichtung. Diese Referenz kann bei Bedarf gleichzeitig als Schienenunterstützung dienen. Alle Informationen, die in diesem Kapitel zum Ausrichten der Schienen enthalten sind, beziehen sich auf Schienen mit zylindrischen Senkbohrungen. Die Schienen mit 90°-Senkbohrungen richten sich selbst durch das vorgegebene Befestigungsbohrbild aus (s. S. CR-34, Abb. 57).

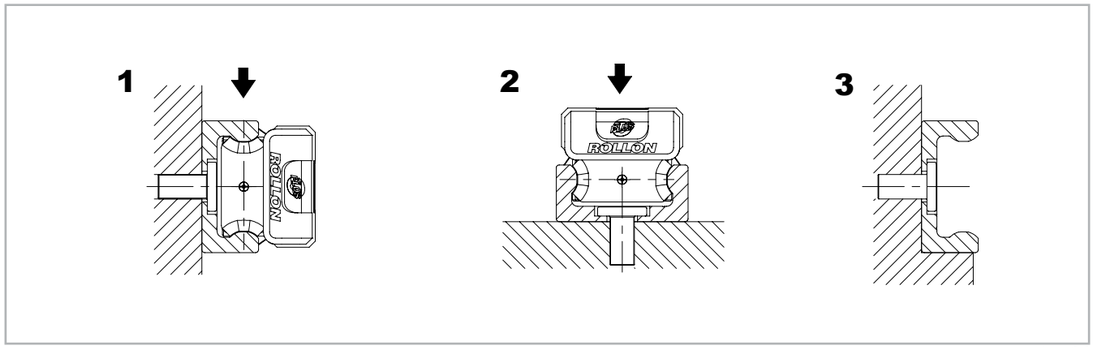


Abb. 64

Schienenmontage mit Auflagefläche als Unterstützung

(1) Entfernen Sie Unebenheiten, Grate und Schmutz von der Auflagefläche.
(2) Drücken Sie die Schiene gegen die Auflagefläche und führen Sie alle Schrauben ein, ohne diese fest anzuziehen.
(3) Beginnen Sie an einem Schienenende damit, unter Beibehaltung des Druckes der Schiene gegen die Auflagefläche, die Befestigungsschrauben mit dem vorgeschriebenen Moment fest anzuziehen.

Schraubentyp	Anzugsmoment Torx®-Schrauben [Nm]	Anzugsmoment Senkschrauben [Nm]
M4 (TMG...18)	3	3
M5 (TG...28)	9	6
M8 (TG...43)	22	25

Tab. 31

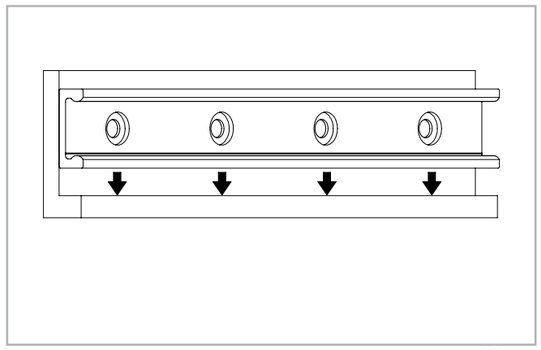


Abb. 65

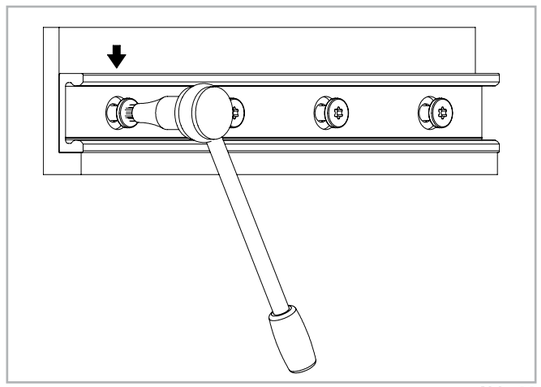


Abb. 66

Schienenmontage ohne Unterstützung

(1) Legen Sie die Führungsschiene mit montiertem Läufer vorsichtig auf die Montagefläche und ziehen Sie die Befestigungsschrauben leicht an, so dass die Führungsschiene einen leichten Kontakt zur Montagefläche hat.

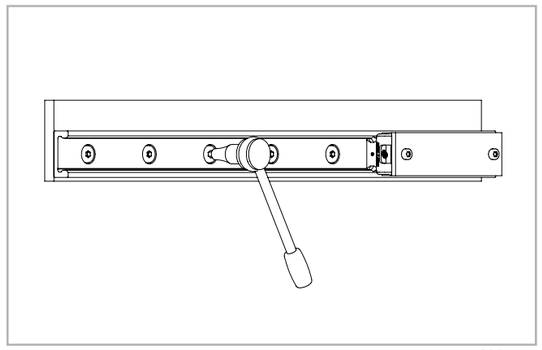


Abb. 67

(2) Montieren Sie eine Messuhr am Läufer so, dass Sie den Versatz der Schiene zu einer Referenzlinie messen können. Positionieren Sie den Läufer nun in der Mitte der Schiene und stellen die Messuhr auf Null. Bewegen Sie den Läufer um jeweils zwei Bohrabstände vor- und rückwärts und richten Sie dabei die Schiene sorgfältig aus. Befestigen Sie die drei mittleren Schrauben dieses Bereiches nun mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment, s. Abb. 68.
(3) Positionieren Sie den Läufer jetzt an einem Schienenende und richten Sie die Schiene vorsichtig auf den Messuhrwert Null aus.

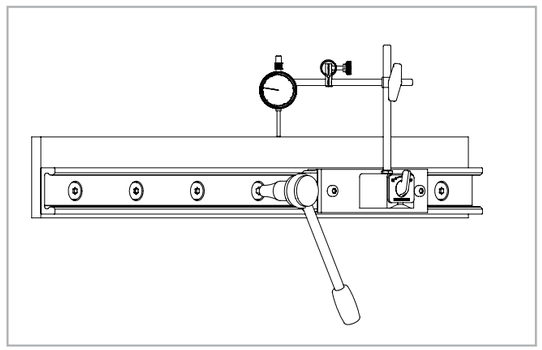


Abb. 68

(4) Beginnen Sie dann, die Schrauben wie vorgeschrieben anzuziehen, und bewegen Sie dabei den Läufer samt Messuhr in Richtung Schienenmitte und achten Sie darauf, dass die Messuhr keinen nennenswerten Ausschlag anzeigt. Diese Vorgehensweise wiederholen Sie von dem anderem Schienenende.

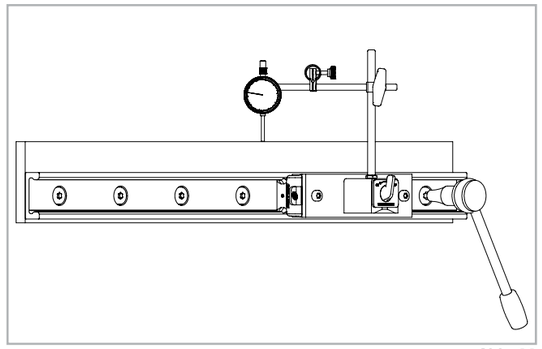


Abb. 69

Parallele Montage von zwei Schienen

Werden zwei Schienen mit RV-Festlagerläufern, ein V+P-System oder ein V+U-System eingebaut, dürfen die Höhenunterschiede der beiden Schienen zur Gewährleistung einer korrekten Führungsfunktion bestimmte Werte (siehe Tabelle) nicht überschreiten. Diese Maximalwerte ergeben sich aus den maximal zulässigen Verdrehwinkeln der Rollen in den Laufbahnen (s. Tab. 32). Diese Werte beinhalten eine um 30 % reduzierte Tragzahl des Läufers in der Schiene und sollten auf jeden Fall eingehalten werden.

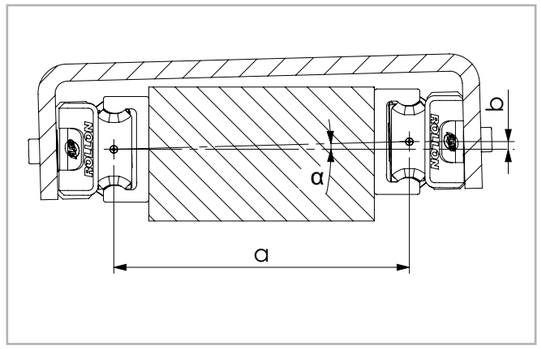


Abb. 70

Baugröße	α
18	1 mrad (0,057°)
28	2,5 mrad (0,143°)
43	3 mrad (0,171°)

Tab. 32

Bei der Verwendung zweier Schienen dürfen die maximalen Parallelitätsabweichungen nicht überschritten werden (s. Tab. 33). Andernfalls treten Verspannungen auf, die eine reduzierte Tragfähigkeit und Lebensdauer zur Folge haben.

Schienengröße	K1	K2
18	0,03	0,02
28	0,04	0,03
43	0,05	0,04

Tab. 33

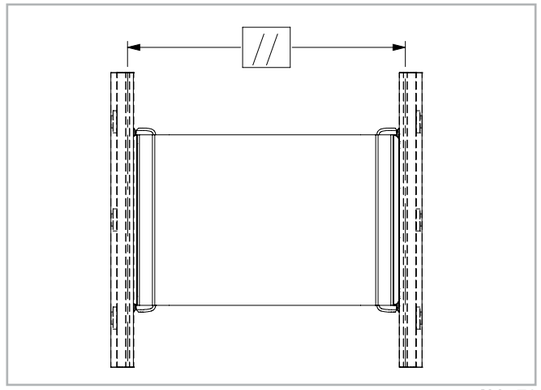


Abb. 71

Hinweis: Bei Parallelitätsproblemen ist es immer vorteilhaft, ein V+P/U- oder A+P/U-System zu verwenden, da diese Kombinationslösungen Ungenauigkeiten kompensieren (s. S. CR-24f, bzw. CR-26f).

Parallele Montage von zwei Schienen

(1) Reinigen Sie die vorbereitete Montagefläche von Spänen und Schmutz und befestigen Sie dann die erste Schiene wie im Kapitel Montage einer Einzelschiene beschrieben.
(2) Befestigen Sie die zweite Schiene dann zuerst an den Enden, sowie in der Mitte. Ziehen Sie die Schraube in Position A fest an und messen Sie den Abstand zwischen den Laufbahnen der beiden Schienen.

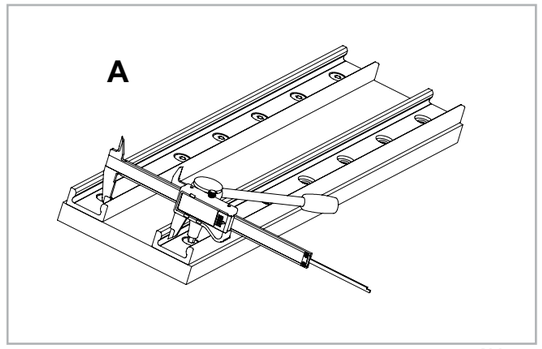


Abb. 72

(3) Befestigen Sie die Schiene in Position B so, dass der Abstand der Laufbahnen den gemessenen Wert in Position A unter Einhaltung der Toleranzen (s. S. CR-30, Tab. 21) bei paralleler Schienenmontage nicht überschreitet.

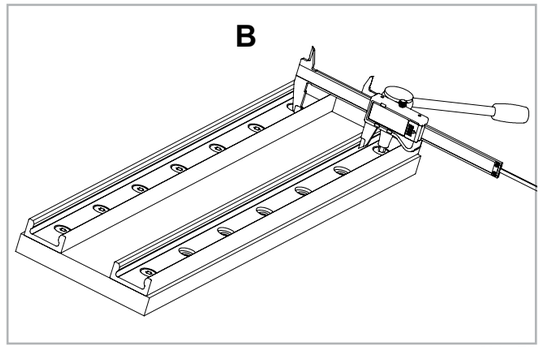


Abb. 73

(4) Befestigen Sie die Schraube in Position C so, dass der Abstand der Laufbahnen hier möglichst einen Mittelwert zwischen den beiden Werten aus A und B einnimmt.
(5) Befestigen Sie alle anderen Schrauben und überprüfen Sie das vorgeschriebene Anzugsmoment aller Befestigungsschrauben (s. S. CR-38, Tab. 30).

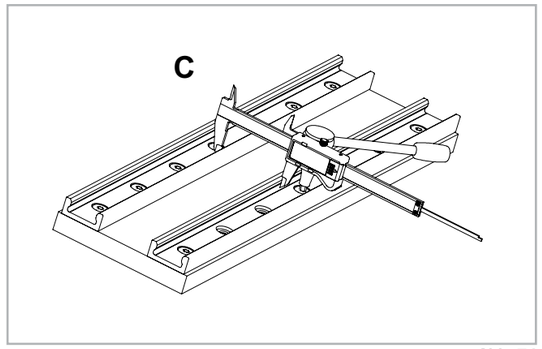


Abb. 74

Montage selbstausrichtender Systeme

Bei Verwendung einer zweispurigen parallelen Linearführung empfehlen wir den Einsatz eines Festager- / Loslagersystems: Die Kombination aus V+P/U-Schiene zum Ausgleich von Parallelitätsfehlern oder das A+P/U-System zum Ausgleich von Parallelitätsfehlern in zwei Ebenen.

Montageschritte

(1) Bei einem Kompensationssystem wird immer zuerst die RV-Führungsschiene montiert. Diese dient dann als Referenz für die kompensierende Lagerschiene. Gehen Sie hierzu wie im Kapitel Montage einer Einzelschiene vor (s. S. CR-37ff).
(2) Montieren Sie die andere Lagerschiene und ziehen Sie die Befestigungsschrauben nur leicht an.
(3) Führen Sie die Läufer in die Schienen ein und montieren Sie das zu bewegende Element, ohne dessen Schrauben fest anzuziehen
(4) Führen Sie das Element in die Schienenmitte und schrauben Sie es mit dem korrekten Anzugsmoment fest (s. S. CR-35, Tab. 28).

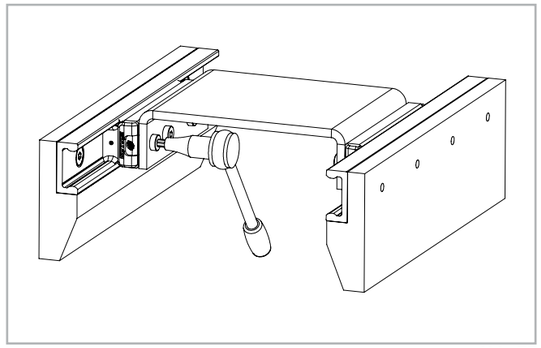


Abb. 75

(5) Ziehen Sie die mittleren Befestigungsschrauben der Schiene mit dem vorgeschriebenen Moment an (s. Abb. 76).

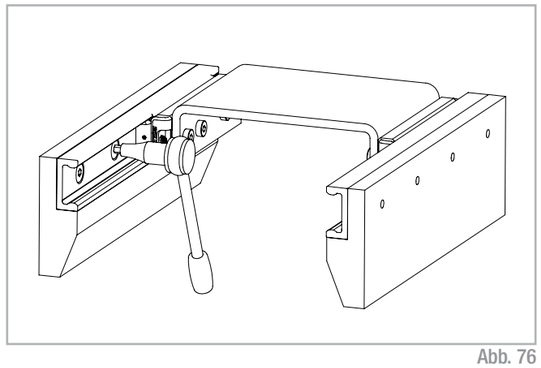


Abb. 76

(6) Verfahren Sie das Element an ein Schienenende und beginnen Sie von hier aus in Richtung des anderen Endes die restlichen Schrauben festzuziehen.

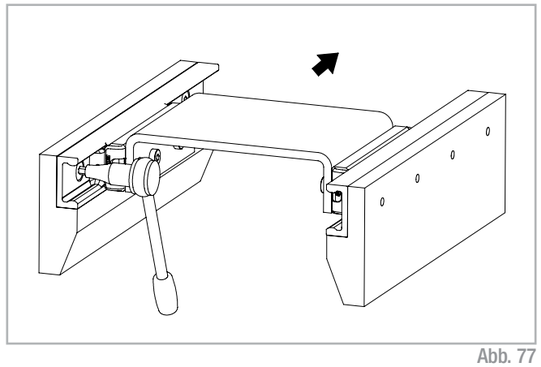


Abb. 77

Zusammengesetzte Schienen

Werden lange Führungsschienen benötigt, werden zwei oder mehrere Schienen bis zur gewünschten Länge zusammengesetzt. Stellen Sie beim Zusammensetzen von Führungsschienen sicher, dass die in Abb. 78 dargestellten Passmarkierungen korrekt positioniert sind.

Bei Paralleleinsatz zusammengesetzter Führungsschienen empfehlen wir asymmetrisch gefertigte Führungen.

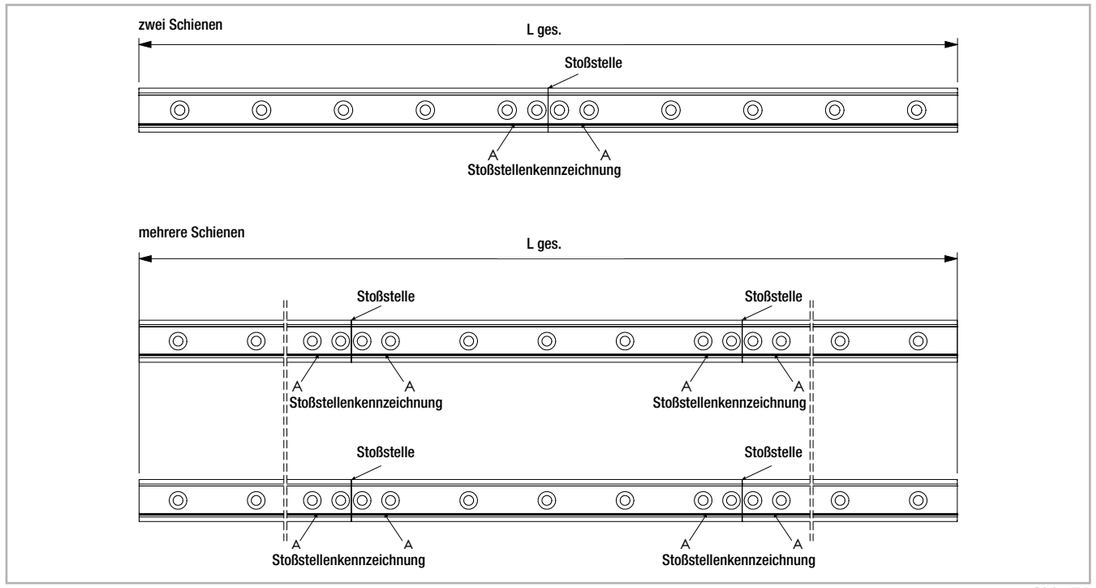


Abb. 78

Allgemeine Informationen

Die maximale verfügbare Schienenlänge in einem Stück ist auf Seite CR-11, in Tab. 5 angegeben. Größere Längen lassen sich durch das Zusammenfügen zweier oder mehrerer Schienen erzielen (zusammengesetzte Schienen). Die Schienenenden werden dann von Rollon an den Stoßflächen rechtwinklig bearbeitet und markiert. Zusätzliche Befestigungsschrauben werden mitgeliefert, die bei Einhaltung der nachfolgenden Montagevorschriften einen einwandfreien Übergang des Läufers an der Stoßstelle garantieren. Hierbei werden zwei zusätzliche Gewindebohrungen (s. Abb. 79) in der tragenden Konstruktion benötigt. Die mitgelieferten End-Befestigungs- schrauben entsprechen den Montageschrauben für Schienen mit zylindrischen Senkungen (s. S. CR-34).
Die Fluchtvorrichtung zur Ausrichtung des Schienenstoßes kann mit der in der Tabelle angegebenen Bezeichnung bestellt werden (s. S. CR-19, Tab. 11).

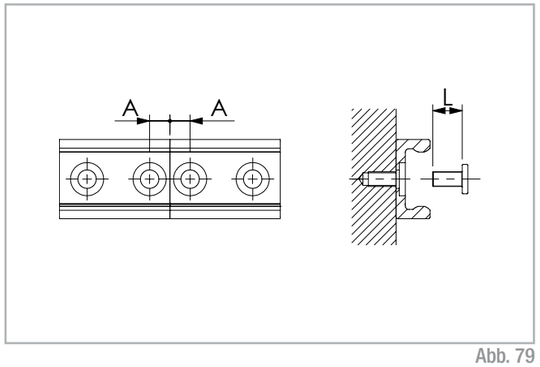


Abb. 79

Schienentyp	A [mm]	Gewindebohrung (tragende Konstruktion)	Schrauben-typ	L [mm]	Flucht-vorrichtung
TMGC18 - TMGV18	7	M4	see pg. CR-19	8	ATMG18
TGC28 - TGV28	8	M5		10	ATG28
TGC43 - TGV43	11	M8		16	ATG43

Tab. 34

Montage zusammengesetzter Schienen

Nachdem die Befestigungsbohrungen für die Schienen in der tragenden Konstruktion eingebracht sind, können die zusammengesetzten Schienen nach folgender Vorgehensweise montiert werden:
(1) Fixieren Sie die einzelnen Schienen auf der Montagefläche durch Anziehen aller Schrauben, bis auf die jeweils letzte am Schienenstoß.
(2) Montieren Sie die End-Befestigungsschrauben, ohne diese fest anzuziehen (s. Abb. 80).

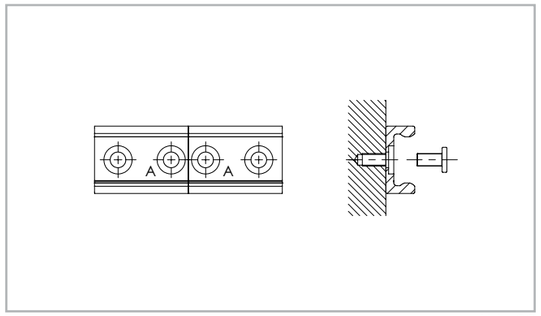


Abb. 80

(3) Platzieren Sie die Fluchtvorrichtung am Schienenstoß und ziehen Sie beide Einstellschrauben gleichmässig an, bis die Laufbahnen ausgerichtet sind (s. Abb. 81).
(4) nach dem vorangegangenen Schritt (3) ist zu prüfen, ob beide Schienenrückseiten plan auf der Montagefläche aufliegen. Sollte sich dort ein Spalt gebildet haben, so ist dieser zu unterlegen.

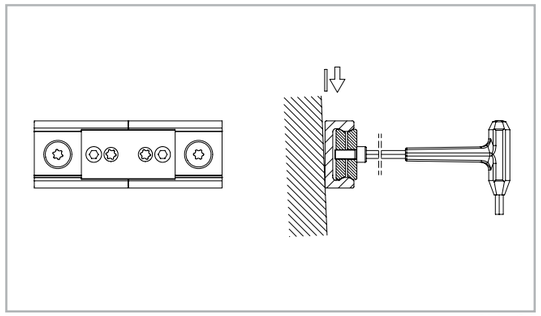


Abb. 81

(5) Die Unterseite der Schienen sollte im Bereich des Übergangs unterstützt werden. Auch hier ist auf einen eventuell vorhanden Spalt zu achten, der gegebenenfalls zur korrekten Unterstützung der Schienenenden durch Unterlegen zu schließen ist.

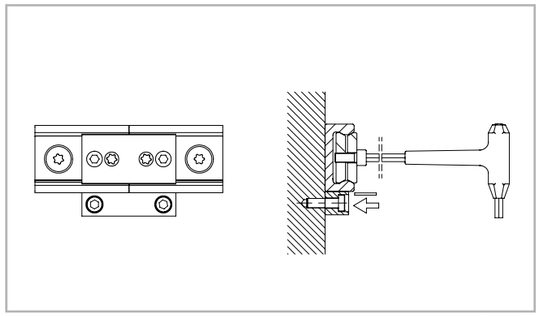


Abb. 82

(6) Führen Sie den Schlüssel durch die Bohrungen in der Fluchtvorrichtung und ziehen Sie die Schrauben an den Schienenenden fest an.
(7) Bei Schienen mit 90°-Senkbohrungen ziehen Sie vom Schienenstoß ausgehend in Richtung der Schienenmitte die restlichen Schrauben fest an. Bei Schienen mit zylindrischen Senkbohrungen justieren Sie die Schiene zunächst zur externen Referenz, dann gehen Sie wie oben beschrieben vor.
(8) Entfernen Sie die Fluchtvorrichtung aus der Schiene.

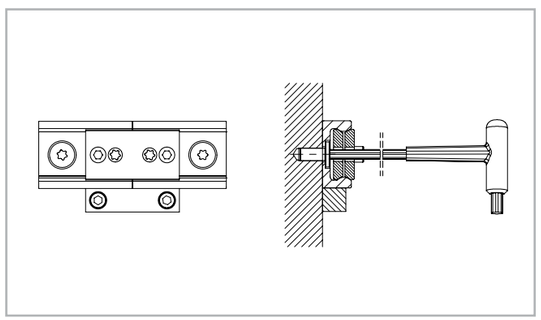


Abb. 83

Bestellschlüssel

Hinweis zur Bestellung: Die Schienenlängen werden immer fünfstellig, die Läuferlängen immer dreistellig angegeben. Verwenden Sie bei geringeren Längen vorgestellte Nullen.

Schiene / Läufersystem

TGV	-03600	/2/	RV	43G	-4	A	-N	
								Oberflächenschutz *(wenn vom Standard abweichend) s. S. CR-33, Tab. 24*
							Konfiguration *je nach Läufertyp* *s. S. CR-12 u. CR-14*	
						Anzahl der Rollen *s. S. CR-8, Tab. 1*		
					Baugröße *s. S. CR-11*			
				Läufertyp *s. S. CR-12*				
			Anzahl der Läufer in einer Schiene					
		Schienenlänge in mm *s. S. CR-11, Tab. 5*						
Schienentyp *s. S. CR-11, Tab. 4*								

Bestellbeispiele: TGV-03600/2/RV43G-4A-N

Rail

TGV	-43	-03600	-N	
			Oberflächenschutz *(wenn vom Standard ISO 2081 abweichend) s. S. CR-33, Tab. 24*	
		Schienenlänge in mm *s. S. CR-11, Tab. 5*		
	Baugröße *s. S. CR-11*			
Schienentyp *s. S. CR-11, Tab. 5*				

Bestellbeispiele: TGV-43-03600-NIC (Einzelschiene); TGV-43-05680-N (Zusammengesetzte Schienen)
Schienenzusammensetzung: 1x880+2x2400 (nur bei stoßbearbeiteten Schienen)
Bohrbild: 40-10x80-40//40-29x80-40//40-29x80-40 (Bohrbild bitte immer separat angeben)

Läufer

RV	43G	-4	A	-N	
				Oberflächenschutz *(wenn vom Standard abweichend) s. S. CR-33, Tab. 24*	
			Konfiguration *je nach Läufertyp* *s. S. CR-12 u. CR-14*		
		Anzahl der Rollen *s. S. CR-8*			
	Baugröße *s. S. CR-11*				
Läufertyp *s. S. CR-12*					

Bestellbeispiele: RV43G-4A-N

Abstreifer

ZK-WR	43G	
	Baugröße	
Abstreifertyp *s. S. CR-19*		

Bestellbeispiele: ZK-WR43G
Hinweis zur Bestellung: Jedes Kit enthält ein Abstreiferpaar. Es werden immer zwei Abstreifer pro Läufer benötigt.

ROLLON®
BY TIMKEN

Compact Rail

Produkterläuterung

Compact Rail: Selbstausrichtende Linearführungen mit Lagern und C-Profil, mit neu entwickeltem, robustem Stahlläufer.

Abb. 84

Compact Rail ist die Produktfamilie der Führungsschienen aus kaltgezogenem Kohlenstoffstahl, bestehend aus Rollenläufern mit Radiallagern, die auf den innenliegenden, induktiv gehärteten und geschliffenen Laufbahnen eines C-Profils laufen.

Compact Rail besteht aus drei Produktreihen: der Festlagerschiene, der Kompensationsschiene und der Loslagerschiene. Sie können zur Realisierung von selbstausrichtenden Systemen kombiniert werden, um Fehlausrichtungsfehler in zwei Ebenen auszugleichen: axial bis 3,9 mm und radial bis 2°. Alle Produkte sind mit verzinkter Oberfläche und optional mit anderen Oberflächenbehandlungen für eine höhere Korrosionsbeständigkeit erhältlich. Bei den Führungsschienen stehen fünf unterschiedliche Baugrößen und viele verschiedene Versionen und Längen der Gleitlager zur Verfügung, abhängig von der Größe und den Lastanforderungen.

Die wichtigsten Merkmale:

- Kompakte Bauweise
- Korrosionsbeständige Oberfläche
- Schmutzunempfindlich durch innenliegende Laufbahnen und große Rollen
- Gehärtete und geschliffene Laufbahnen
- Sonderausführung TR-Schiene, auch am Schienenrücken und einer Seitenfläche geschliffen
- Selbstausrichtend in zwei Ebenen
- Geräuschärmer als Kugelumlaufsysteme
- Hohe Verfahrgeschwindigkeiten
- Großer Temperaturbereich
- Einfaches Einstellen des Läufers in der Führungsschiene
- Verschiedene Korrosionsschutzbehandlungen für Schienen und Läuferkörper verfügbar

Bevorzugte Einsatzgebiete:

- Schneidmaschinen
- Medizintechnik
- Verpackungsmaschinen
- Fotografische Belichtungsgeräte
- Konstruktions- und Maschinentechnik (Türen, Schutzverkleidungen)
- Roboter und Manipulatoren
- Automation
- Handling
- Spezialfahrzeuge

Festlager (T-Schiene)

Die Festlagerschiene dient zur Hauptlastaufnahme von radialen und axialen Kräften.

Abb. 85

Loslager (U-Schiene)

Die Loslagerschiene dient zur Lastaufnahme von radialen Kräften und in Kombination mit der Festlagerschiene oder der Kompensationsschiene als Stützlager für auftretende Momente.

Abb. 86

Kompensationsschiene (K-Schiene)

Die Kompensationsschiene dient zur Lastaufnahme von radialen und axialen Kräften. In Kombination mit der Loslagerschiene ist ein Toleranzausgleich in zwei Ebenen realisierbar.

Abb. 87

System (T+U-System)

Die Kombination aus Festlager- und Loslagerschiene gleicht Parallelitätsfehler aus.

Abb. 88

System (K+U-System)

Die Kombination aus Kompensations- und Loslagerschiene gleicht Parallelitätsfehler und Höhenversatz aus.

Abb. 89

NSW/NSA-Läufer

Robuster Läufer aus verzinktem Stahl mit Rollenlagern, selbstzentrierenden Läuferköpfen mit Abstreifern, Längsdichtungen zum Schutz der inneren Komponenten und einem oberen Dichtungsstreifen, um ein versehentliches Manipulieren der festen Rollen zu verhindern. Der Läuferkörper ist mit einer matten Längskante und einer flachen, glänzend geschliffenen Oberfläche versehen. Er ist für alle Baugrößen verfügbar und kann je nach Lastanforderung mit bis zu sechs Rollen konfiguriert werden.

Abb. 90

NSD/NSDA-Läufer

Aufgebaut wie der NSW/NSA-Läufer, mit Befestigungslöchern parallel zur Richtung der bevorzugten Belastung. Erhältlich für die Baugrößen 28 und 43 mit drei oder fünf Rollen, je nach Belastung und Lastrichtung, die mit der entsprechenden Konfiguration eingestellt wurden.

Abb. 91

Rollenzapfen

Auch einzeln in allen Baugrößen verfügbar. Erhältlich als exzentrische oder konzentrische Rollenzapfen. Wahlweise mit spritzwassergeschützter Kunststoffabdichtung (2RS) oder mit Stahlabdeckscheibe (2Z) lieferbar.

Abb. 92

Abstreifer

Die Läuferköpfe sind mit speziellen sind mit speziellen Filzkissen mit langsamer Freigabe ausgestattet. Sie können sich in Bezug auf den Läuferkörper frei drehen, so dass der Filz immer in Kontakt mit den Laufbahnen ist, um eine perfekte Schmierung zu gewährleisten. Die Filze können mit einem Spritzenöler an einem speziellen Schmierpunkt zur Ölnachfüllung an der Vorderseite des Kopfes auf einfache Weise geschmiert werden.

Abb. 93

Fluchtvorrichtung

Die Fluchtvorrichtung AT / AK dient bei der Montage von zusammengesetzten Schienen zum exakten Ausrichten der Schienenübergänge zueinander.

Abb. 94

Technische Daten

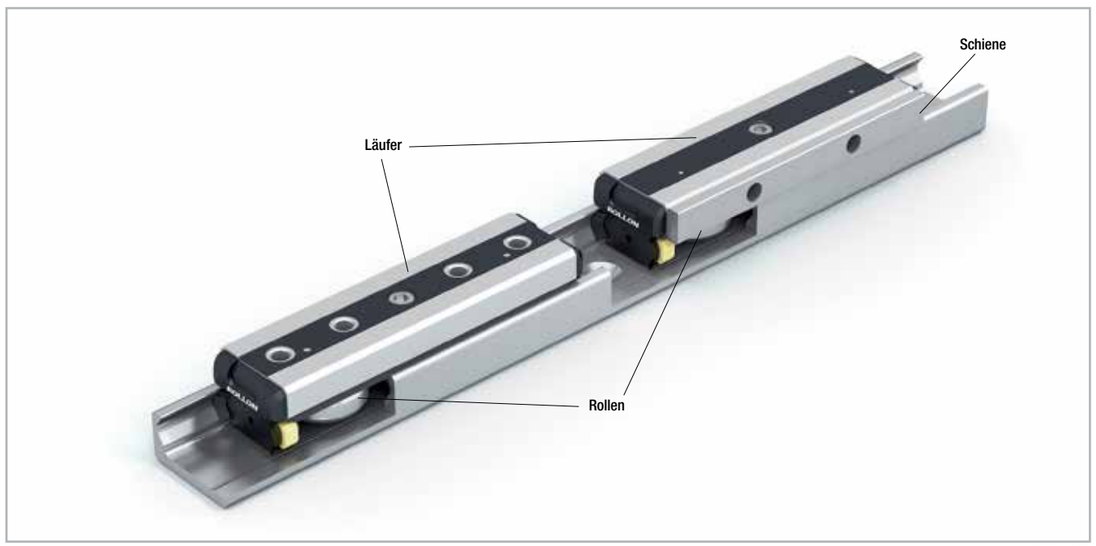


Abb. 95

Leistungsmerkmale:

- Verfügbare Baugrößen T-Schiene, U-Schiene: 18, 28, 35, 43, 63
- Verfügbare Baugrößen K-Schiene: 43, 63
- Max. Verfahrgeschwindigkeit: 9 m/s (354 in/s) (abhängig vom Anwendungsfall)
- Max. Beschleunigung: 20 m/s² (787 in/s²) (abhängig vom Anwendungsfall)
- Max. radiale Tragzahl: 15.000 N (pro Läufer)
- Temperaturbereich: -20 °C bis +120 °C (-4 °F bis +248 °F) kurzzeitig bis max. +150 °C (+338 °F)
- Verfügbare Schienenlängen von 160 mm bis 3.600 mm (6,3 in bis 142 in) in 80-mm-Schritten (3,15 in), längere Einzelschienen bis max. 4.080 mm (160,6 in) auf Anfrage
- Rollenzapfen lebensdauergeschmiert
- Rollenabdichtung: 2Z (Stahlabdeckscheibe), 2RS (spritzwassergeschützt)
- Rollenmaterial: Stahl 100Cr6 (auch Edelstahl AISI 440 erhältlich)
- Schienenlaufbahnen induktionsgehärtet und geschliffen
- Schienen und Läuferkorpus sind standardmäßig verzinkt nach ISO 2081
- Schienenmaterial T- und U-Schienen in den Baugrößen 18: kaltgezogener Kohlenstoffstahl C43F
- Schienenmaterial K-Schienen sowie T- und U-Schienen in der Baugröße 28 bis 63: CF53

Anmerkungen:

- Die Läufer sind mit Rollen ausgestattet, die alternierend in Kontakt mit beiden Laufflächen sind. Markierungen am Korpus über den Rollenzapfen zeigen die korrekte Anordnung der Rollen zur externen Last
- Durch einfaches Verstellen der Exzenterrollen wird der Läufer spielfrei oder mit der gewünschten Vorspannung in der Schiene eingestellt
- Zum Realisieren längerer Verfahrwege sind die Schienen in zusammengesetzter Ausführung lieferbar (s. S. CR-90f)
- Die K-Schienen sind nicht für den vertikalen Einbau geeignet
- Es sind Schrauben der Festigkeitsklasse 10.9 zu verwenden
- Unterschiede bei den Schraubengrößen sind zu beachten
- Bei der Schienenmontage ist grundsätzlich darauf zu achten, dass die Befestigungsbohrungen der Anschlusskonstruktion ausreichend angefast sind (s. S. CR-83, Tab. 62)
- In den allgemeinen Grafiken sind beispielhaft NSW-Läufer dargestellt
- Die Rollen sind auch in einer Edelstahlversion erhältlich (s. S. CR-66).

Konfigurationen und Verhalten der Läufer unter Lastmoment M_z

Einzelner Läufer unter Lastmoment M_z

Wirkt in einer Anwendung mit einem einzelnen Läufer pro Schiene eine überhängende Last und verursacht hiermit ein M_z-Moment in einer Richtung, bieten sich die Compact Rail-Läufer mit 4 oder 6 Rollen an. Diese Läufer sind bezüglich der Rollenanordnung jeweils in den beiden Konfigurationen A und B verfügbar. Die Momentenkapazität dieser Läufer in M_z-Richtung variiert durch die verschiedenen Stützabstände L_1 und L_2 signifikant mit der Drehrichtung des Momentes. Insbesondere bei Verwendung zweier paralleler Schienen, beispielsweise bei einem T+U-System, ist es daher äußerst wichtig, auf die richtige Kombination der Läuferkonfiguration A und B zu achten, um die maximalen Tragzahlen der Läufer zu nutzen. Die untenstehenden Abbildungen veranschaulichen dieses Konzept der A- und B-Konfiguration für Läufer mit 4 und 6 Rollen. Das maximal zulässige M_z-Moment ist für alle 3- und 5-Rollenläufer in beiden Richtungen identisch.

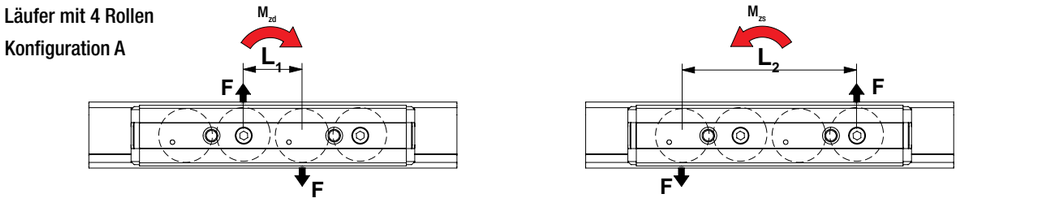


Abb. 96

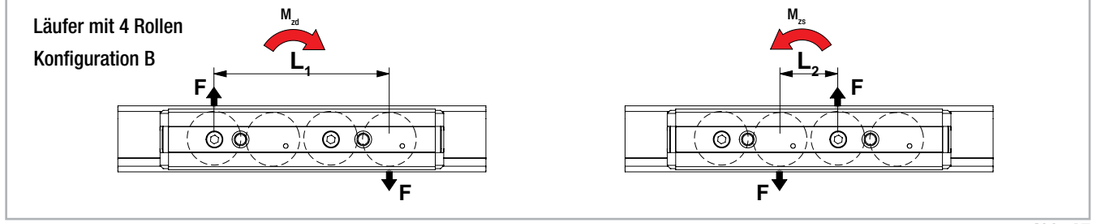


Abb. 97

Zwei Läufer unter Lastmoment M_z

Wirkt in einer Anwendung mit zwei Läufern pro Schiene eine überhängende Last und verursacht hiermit ein M_z-Moment in eine Richtung, ergeben sich unterschiedliche Auflagerreaktionen bei den beiden Läufern. Deshalb ist eine optimale Anordnung von verschiedenen Läuferkonfigurationen zum Erreichen maximaler Tragzahlen anzustreben. Dies bedeutet in der Praxis: Bei Verwendung von NSW-Läufern mit 3 oder 5 Rollen werden die beiden Läufer um 180° gedreht eingebaut, so dass die Läufer stets auf der Seite mit den meisten Rollen belastet werden (mit NSA-Läufern wegen der unterschiedlichen Laufbahngeometrie nicht möglich). Bei gerader Rollenzahl hat diese keine Auswirkungen. Die NSD-Läufer mit Montagemöglichkeit von oben oder unten können wegen der Position der Rollen in Bezug zur Montageseite nicht versetzt eingebaut werden. Sie sind daher in den Konfigurationen A und B lieferbar (s. Abb.99).

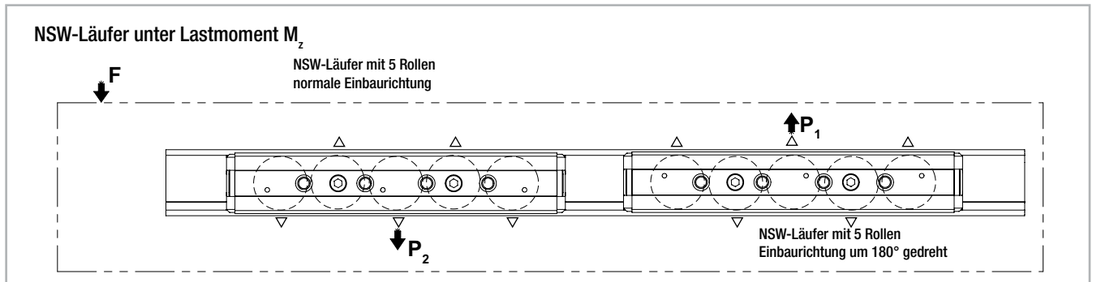


Abb. 98

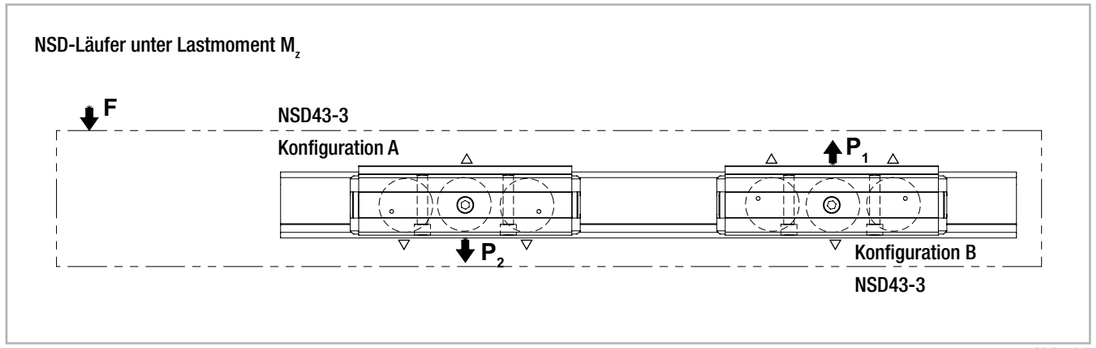


Abb. 99

Darstellung der Läuferanordnung für verschiedene Belastungsfälle

Anordnung DS

Empfohlene Anordnung beim Einsatz von zwei Läufern unter M_z-Moment bei Verwendung einer Schiene. Siehe hierzu vorhergehenden Punkt: Zwei Läufer unter Lastmoment M_z.

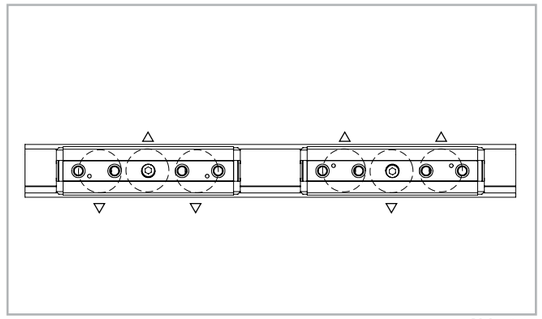


Abb. 100

Anordnung DD

Bei paarweisem Einsatz von Führungsschienen mit jeweils zwei Läufern unter Lastmoment M_z sollte das zweite System in der Anordnung DD ausgeführt sein. Somit ergibt sich folgende Kombination: Führungsschiene 1 mit zwei Läufern in der Anordnung DS und Führungsschiene 2 mit zwei Läufern in der Anordnung DD. So wird das Lastmoment gleichmäßig aufgenommen.

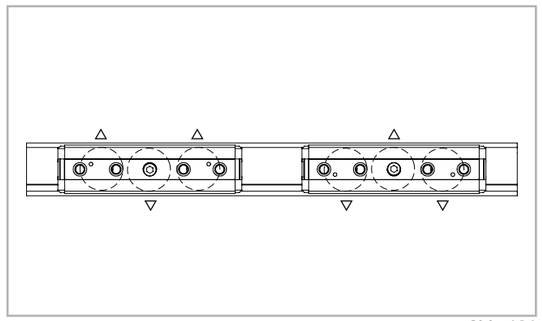


Abb. 101

Anordnung DA

Standardanordnung, wenn keine weitere Angabe erfolgt. Zu empfehlen, wenn sich der Lastpunkt innerhalb der beiden Außenpunkte der Läufer befindet.

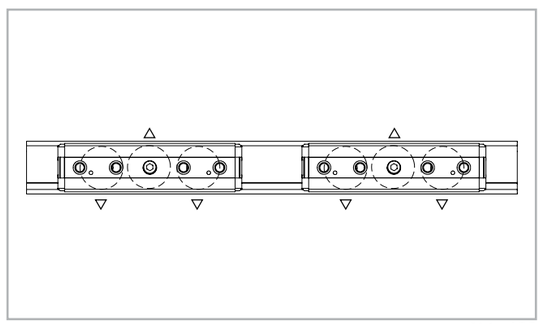


Abb. 102

Tragzahlen

Läufer

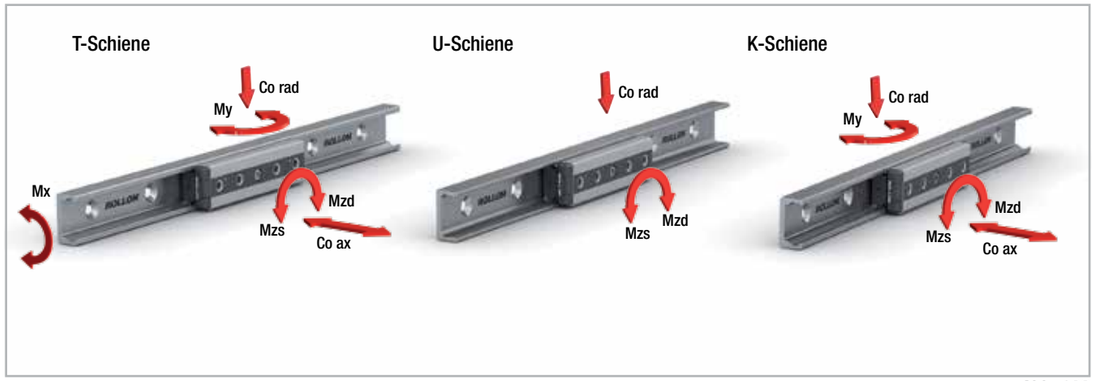


Abb. 103

Die Tragzahlen in den nachfolgenden Tabellen gelten jeweils für einen Läufer.

Bei Verwendung der Läufer in U-Schienen (Loslagerschienen) sind die Werte $C_{oax} = 0$, $M_x = 0$ und $M_y = 0$. Bei Verwendung der Läufer in K-Schienen (Kompensationsschienen) ist der Wert: $M_x = 0$.

Typ	Anzahl Rollen	Tragzahlen und Momente							Gewicht
		C [N]	C_{0rad} [N]	C_{0ax} [N]	M_x [Nm]	M_y [Nm]	M_z [Nm]		
							M_{zd}	M_{zs}	[kg]
NSW18-3 -...	3	1530	820	260	1,5	4,7	8,2	8,2	0,096
NSW18-4A -...	4	1530	820	300	2,8	7	8,2	24,7	0,096
NSW18-4B -...	4	1530	820	300	2,8	7	24,7	8,2	0,11
NSW18-5 -...	5	1830	975	360	2,8	9,4	24,7	24,7	0,11
NSW18-6A -...	6	1830	975	440	3,3	11,8	24,7	41,1	0,138
NSW18-6B -...	6	1830	975	440	3,3	11,8	41,1	24,7	0,138
NSW28-3 -...	3	4260	2170	640	6,2	16	27,2	27,2	0,23
NSW28-4A -...	4	4260	2170	750	11,5	21,7	27,2	81,7	0,29
NSW28-4B -...	4	4260	2170	750	11,5	21,7	81,7	27,2	0,29
NSW28-5 -...	5	5065	2580	900	11,5	29	81,7	81,7	0,35
NSW28-6A -...	6	5065	2580	1070	13,7	36,2	81,7	136,1	0,42
NSW28-6B -...	6	5065	2580	1070	13,7	36,2	136,1	81,7	0,42
NSD28-3A -...	3	4260	2170	640	6,2	16	27,2	27,2	0,23
NSD28-3B -...	3	4260	2170	640	6,2	16	27,2	27,2	0,23
NSD28-5A -...	5	5065	2580	900	11,5	29	81,7	81,7	0,35
NSD28-5B -...	5	5065	2580	900	11,5	29	81,7	81,7	0,35

Tab. 35

Typ	Anzahl Rollen	Tragzahlen und Momente							Gewicht
		C [N]	C_{0rad} [N]	C_{0ax} [N]	M_x [Nm]	M_y [Nm]	M_z [Nm]		
							M_{zd}	M_{zs}	[kg]
NSW35-3 -...	3	8040	3510	1060	12,9	33,7	61,5	61,5	0,44
NSW35-4A -...	4	8040	3510	1220	23,9	43,3	52,7	158,1	0,53
NSW35-4B -...	4	8040	3510	1220	23,9	43,3	158,1	52,7	0,53
NSW35-5 -...	5	9565	4180	1460	23,9	57,7	158,1	158,1	0,64
NSW35-6A -...	6	9565	4180	1780	28,5	72,2	158,1	263,4	0,76
NSW35-6B -...	6	9565	4180	1780	28,5	72,2	263,4	158,1	0,76
NSD35-3A -...	3	8040	3510	1060	12,9	33,7	61,5	61,5	0,44
NSD35-3B -...	3	8040	3510	1060	12,9	33,7	61,5	61,5	0,44
NSD35-5A -...	5	9565	4180	1460	23,9	57,7	158,1	158,1	0,64
NSD35-5B -...	5	9565	4180	1460	23,9	57,7	158,1	158,1	0,64
NSW43-3 -...	3	12280	5500	1570	23,6	60	104,5	104,5	0,8
NSW43-4A -...	4	12280	5500	1855	43,6	81,5	104,5	313,5	1,02
NSW43-4B -...	4	12280	5500	1855	43,6	81,5	313,5	104,5	1,02
NSW43-5 -...	5	14675	6540	2215	43,6	108,6	313,5	313,5	1,24
NSW43-6A -...	6	14675	6540	2645	52	135,8	313,5	522,5	1,47
NSW43-6B -...	6	14675	6540	2645	52	135,8	522,5	313,5	1,47
NSA43-3 -...	3	12280	5100	1320	0	50,4	96,9	96,9	0,8
NSA43-4A -...	4	12280	5100	1320	0	54,3	96,9	290,7	1,02
NSA43-4B -...	4	12280	5100	1320	0	54,3	290,7	96,9	1,02
NSA43-5 -...	5	14675	6065	1570	0	108,7	290,7	290,7	1,24
NSA43-6A -...	6	14675	6065	1570	0	108,7	290,7	484,5	1,47
NSA43-6B -...	6	14675	6065	1570	0	108,7	484,5	290,7	1,47
NSD43-3A -...	3	12280	5500	1570	23,6	60	104,5	104,5	0,8
NSD43-3B -...	3	12280	5500	1570	23,6	60	104,5	104,5	0,8
NSD43-5A -...	5	14675	9540	2215	43,6	108,6	313,5	313,5	1,24
NSD43-5B -...	5	14675	9540	2215	43,6	108,6	313,5	313,5	1,24
NSDA43-3A -...	3	12280	5100	1320	0	50,4	96,9	96,9	0,8
NSDA43-3B -...	3	12280	5100	1320	0	50,4	96,9	96,9	0,8
NSDA43-5A -...	5	14675	6065	1570	0	108,7	290,7	290,7	1,24
NSDA43-5B -...	5	14675	6065	1570	0	108,7	290,7	290,7	1,24
NSW63-3-2ZR	3	30750	12500	6000	125	271	367	367	2,44
NSW63-4A-2ZR	4	30750	12500	7200	250	413	367	1100	3,17
NSW63-4B-2ZR	4	30750	12500	7200	250	413	1100	367	3,17
NSW63-5-2ZR	5	36600	15000	8500	250	511	1100	1100	3,89
NSW63-6A-2ZR	6	36600	15000	10000	350	689	1100	1830	4,60
NSW63-6B-2ZR	6	36600	15000	10000	350	689	1830	1100	4,60
NSA63-3-2ZR	3	30750	11550	5045	0	235	335	335	2,44
NSA63-4A-2ZR	4	30750	11550	5045	0	294	335	935	3,17
NSA63-4B-2ZR	4	30750	11550	5045	0	294	935	335	3,17
NSA63-5-2ZR	5	36600	13745	6000	0	589	935	935	3,89
NSA63-6A-2ZR	6	36600	13745	6000	0	589	935	1560	4,60
NSA63-6B-2ZR	6	36600	13745	6000	0	589	1560	935	4,60

Tab. 36

Produktdimensionen

Schiene T, U, K

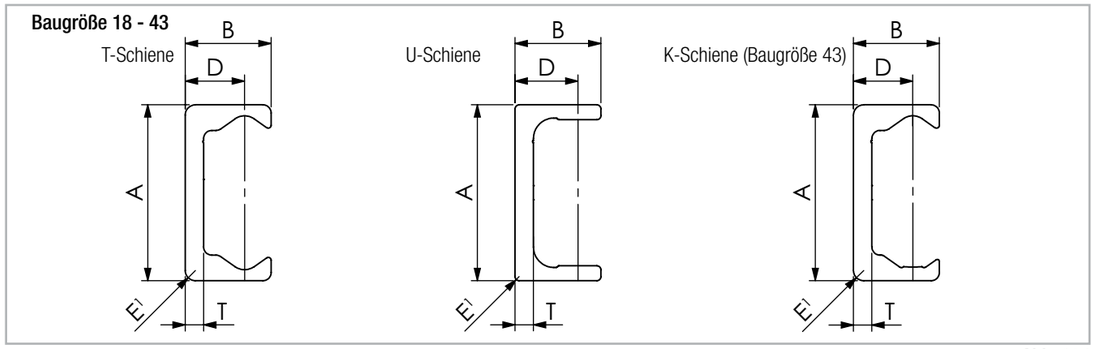


Abb. 104

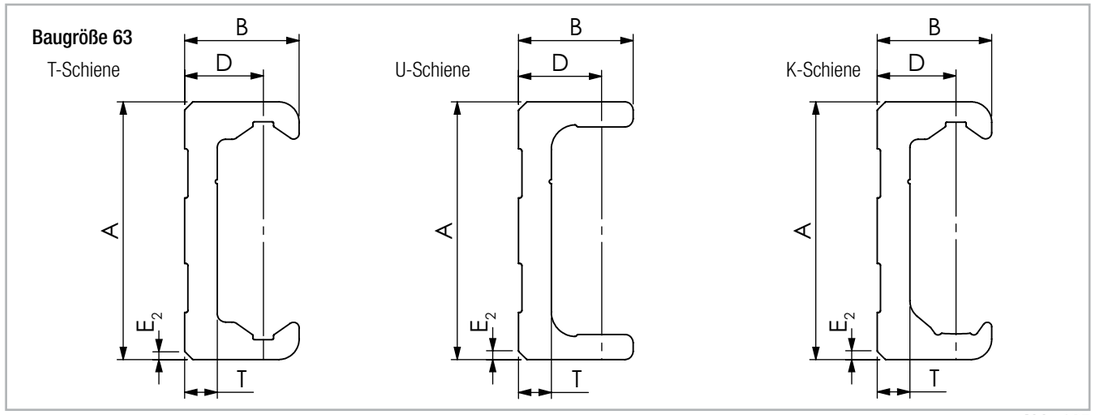


Abb. 105

Bohrungen

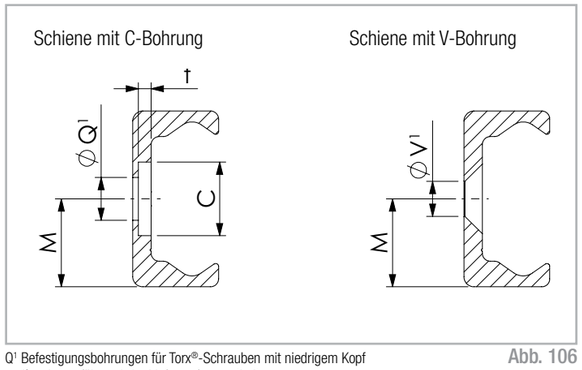


Abb. 106

Q¹ Befestigungsbohrungen für Torx®-Schrauben mit niedrigem Kopf (Sonderausführung), im Lieferumfang enthalten
V¹ Befestigungsbohrungen für Senkschrauben nach DIN 7991

Typ	Bau-größe	A [mm]	B [mm]	D [mm]	M [mm]	E_1 [mm]	T [mm]	C [mm]	Gewicht [kg/m]	E_2 [°]	t [mm]	Q¹ [mm]	V¹ [mm]
TLC TLV	18	18	8,25	5,75	9	1,5	2,8	9,5	0,55	-	2	M4	M4
	28	28	12,25	8,5	14	1	3	11	1,0	-	2	M5	M5
	35	35	16	12	17,5	2	3,5	14,5	1,65	-	2,7	M6	M6
	43	43	21	14,5	21,5	2,5	4,5	18	2,6	-	3,1	M8	M8
	63	63	28	19,25	31,5	-	8	15	6,0	2x45	5,2	M8	M10
ULC ULV	18	18	8,25	5,75	9	1	2,6	9,5	0,55	-	1,9	M4	M4
	28	28	12	8,5	14	1	3	11	1,0	-	2	M5	M5
	35	35	16	12	17,5	1	3,5	14,5	1,65	-	2,7	M6	M6
	43	43	21	14,5	21,5	1	4,5	18	2,6	-	3,1	M8	M8
	63	63	28	19,25	31,5	-	8	15	6,0	2x45	5,2	M8	M10
KLC KLV	43	43	21	14,5	21,5	2,5	4,5	18	2,6	-	3,1	M8	M8
	63	63	28	19,25	31,5	-	8	15	6,0	2x45	5,2	M8	M10

Tab. 37

Schienenlänge

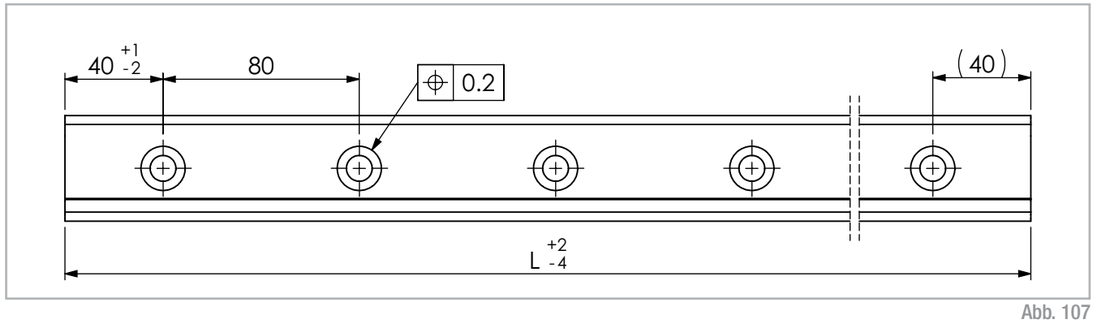


Abb. 107

Typ	Bau-größe	Länge min. [mm]	Länge max. [mm]	verfügbare Standardlängen L [mm]
TLC TLV ULC ULV	18	160	2000	160 - 240 - 320 - 400 - 480 - 560 - 640 - 720 - 800 - 880 - 960 - 1040 - 1120 - 1200 - 1280 - 1360 - 1440 - 1520 - 1600 - 1680 - 1760 - 1840 - 1920 - 2000 - 2080 - 2160 - 2240 - 2320 - 2400 - 2480 - 2560 - 2640 - 2720 - 2800 - 2880 - 2960 - 3040 - 3120 - 3200 - 3280 - 3360 - 3440 - 3520 - 3600
	28	240	3200	
	35	320	3600	
	43	400	3600	
	63	560	3600	
KLC KLV	43	400	3600	
	63	560	3600	

Tab. 38

Längere Einzelschienen bis max. 4.080 mm auf Anfrage
Längere Schienensysteme s. S. CR-90ff Zusammengesetzte Schienen

Läufer NSW/NSA-Ausführung

NSW/NSA-Serie

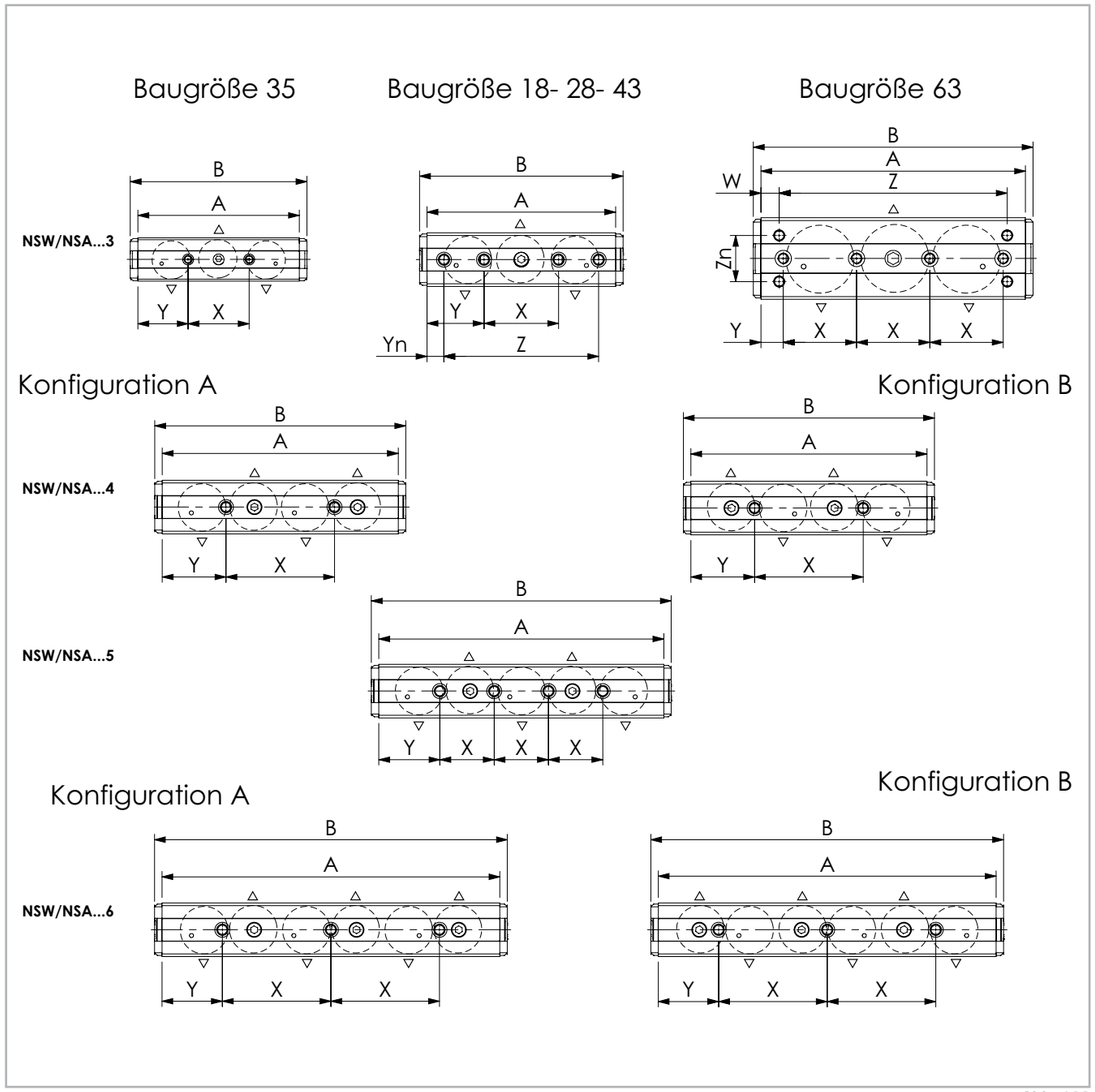


Abb. 108

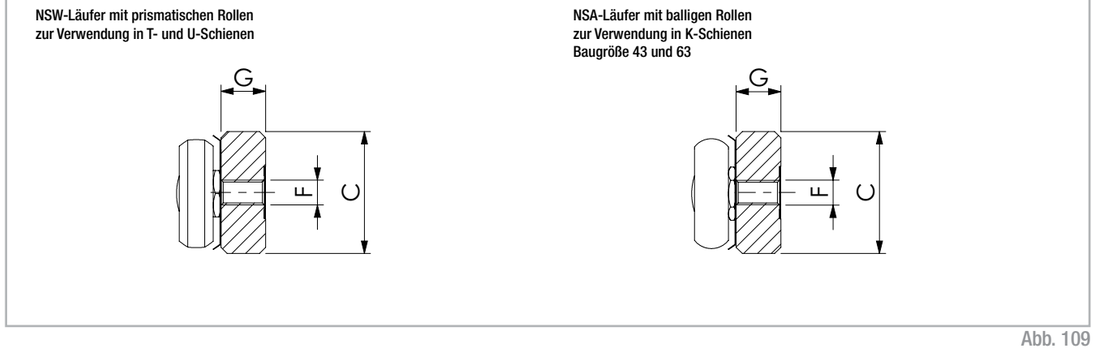


Abb. 109

Typ	Bau-größe	Anzahl Rollenzapfen	A [mm]	B [mm]	C [mm]	G [mm]	F [mm]	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	Yn [mm]	Zn [mm]	W [mm]	Anzahl Bohr.	Verwendete Rollenzapfen*
NSW	18	3	70	78	16	7,2	M5	20	25	52	9	-	-	3	CPA18-CPN18
		4	92	100				40	26	-	-			4	CPA18
		5	112	120				20	26					5	CPA18
		6	132	140				40	26					6	CPA18
	28	3	97	108	24,9	9,7	M5	35	31	78	9,5	-	-	4	CPA28-CPN28
		4	117	128				50	33,5	-	-			2	CPA28
		5	142	153				25	33,5					4	CPA28
		6	167	178				50	33,5					3	CPA28
	35	3	119	130	32	11,9	M6	45	37	-	-	-	-	2	CPA35-CPN35
		4	139	150				60	39,5					2	CPA35
		5	169	180				30	39,5					4	CPA35
		6	199	210				60	39,5					3	CPA35
	43	3	139	150	39,5	14,5	M8	55	42	114	12,5	-	-	4	CPA43-CPN43
		4	174	185				80	47	-	-			2	CPA43
		5	210	221				40	45					4	CPA43
		6	249	260				80	44,5					3	CPA43
	63	3	195	206	60	20,2	M8	54	16,5	168	-	34	13,5	4+4	CPA63
		4	250	261				54	17	-	-	-	-	5	CPA63
		5	305	316				54	17,5					6	CPA63
		6	360	371				54	18					7	CPA63
NSA	43	3	139	150	39,5	14,5	M8	55	42	114	12,5	-	-	4	CRPA43-CRPN43
		4	174	185				80	47	-	-			2	CRPA43
		5	210	221				40	45					4	CRPA43
		6	249	260				80	44,5					3	CRPA43
	63	3	195	206	60	20,2	M8	54	16,5	168	-	34	13,5	4+4	CRPA63
		4	250	261				54	17	-	-	-	-	5	CRPA63
		5	305	316				54	17,5					6	CRPA63
		6	360	371				54	18					7	CRPA63

* Informationen zu den Rollenzapfen, s. S. CR-65, Tab. 44

Tab. 39

Läufer NSD/NSDA-Ausführung

NSD/NSDA-Serie

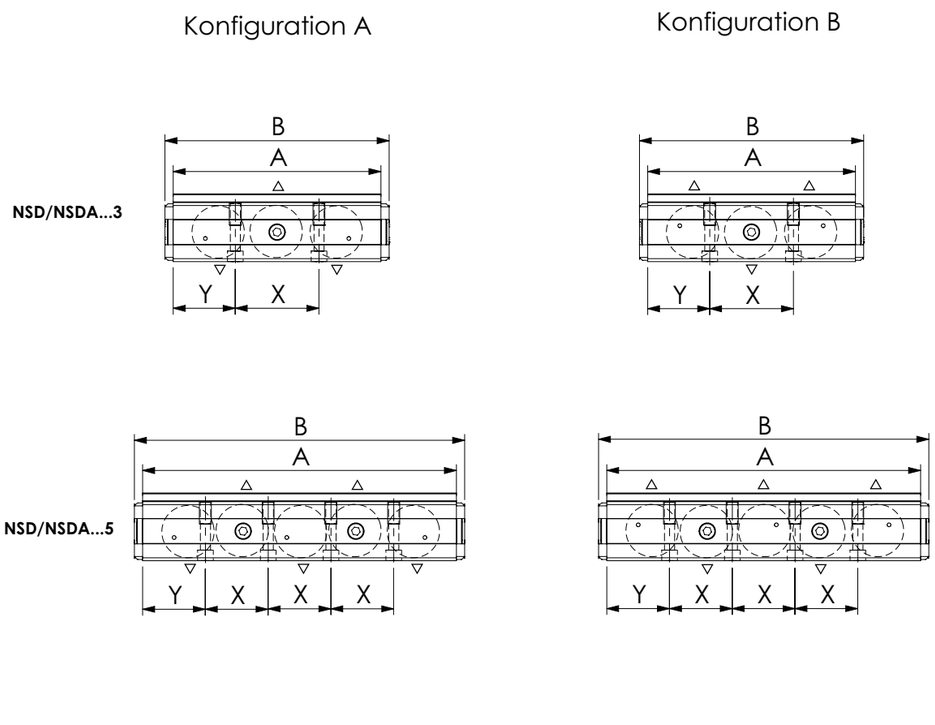


Abb. 110

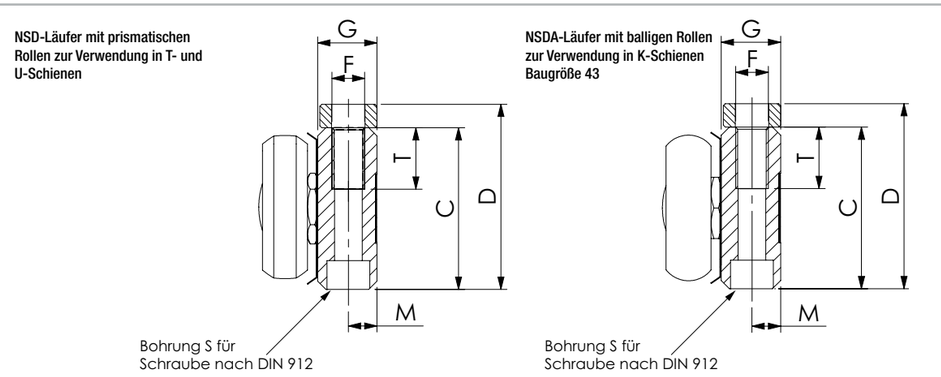


Abb. 111

Typ	Bau-größe	Anzahl Rollenzapfen	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	G [mm]	M [mm]	S	T [mm]	F [mm]	X [mm]	Y [mm]	Anzahl Bohr.	Verwendete Rollenzapfen*
NSD	28	3	97	108	29,4	30,45	9,7	4,7	M5	15	M6	36	30,5	2	CPA28
		5	142	153								27	30,5	4	CPA28
	35	3	119	130	32	36,35	12,4	6	M6	15	M8	45	37	2	CPA35
		5	169	180								30	39,5	4	CPA35
	43	3	139	150	39,5	45,25	14,5	7	M6	15	M8	56	41,5	2	CPA43
		5	210	221								42	42	4	CPA43
NSDA	43	3	139	150	39,5	45,25	14,5	7	M6	15	M8	56	41,5	2	CRPA43
		5	210	221								42	42	4	CRPA43

* Informationen zu den Rollenzapfen, s. S. CR-66, Tab. 45

Tab. 40

T-Schiene mit NSW / NSD-Läufer

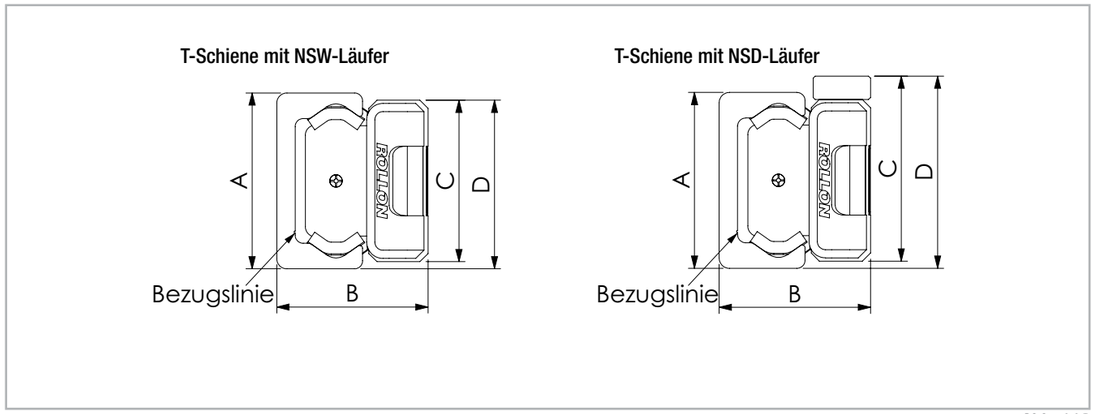


Abb. 112

Konfiguration	Bau-größe	A [mm]		B [mm]		C [mm]		D [mm]	
TL... / NSW	18	18	+0,2 -0,10	16,5	±0,15	16	0 -0,2	17	+0,1 -0,3
	28	28	+0,2 -0,10	23,9	±0,15	24,9	0 -0,2	26,45	+0,1 -0,3
	35	35	+0,35 -0,10	30,2	±0,15	32	0 -0,2	33,5	+0,2 -0,4
	43	43	+0,3 -0,10	37	±0,15	39,5	0 -0,2	41,25	+0,2 -0,4
	63	63	+0,3 -0,10	50,5	±0,15	60	0 -0,2	61,5	+0,2 -0,4
TL... / NSD	28	28	+0,2 -0,10	23,9	±0,15	24,9	0 -0,2	32	+0,1 -0,3
	35	35	+0,35 -0,10	30,2	±0,15	32	0 -0,2	37,85	+0,2 -0,4
	43	43	+0,3 -0,10	37	±0,15	39,5	0 -0,2	47	+0,2 -0,4

Tab. 41

U-Schiene mit NSW / NSD-Läufer

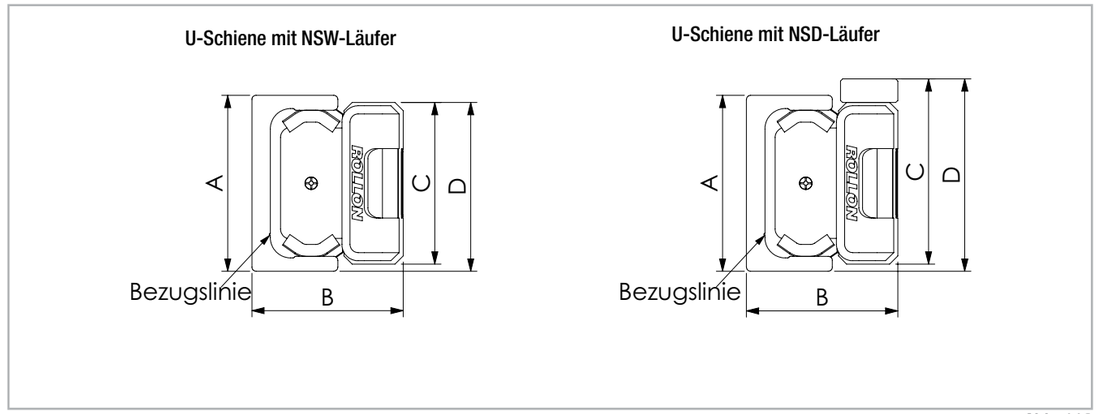


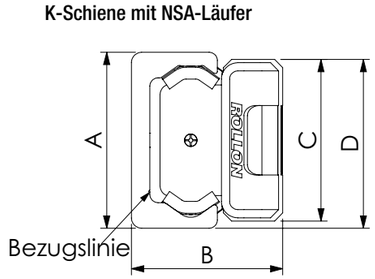
Abb. 113

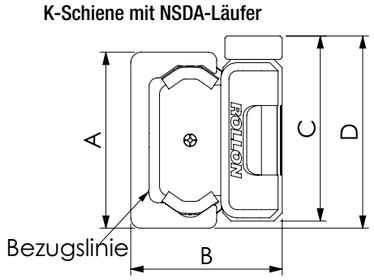
Konfiguration	Bau-größe	A [mm]		B_{nom*} [mm]	C [mm]		D [mm]	
UL... / NSW	18	18	+0,25 -0,10	16,5	16	0 -0,2	17	+0,2 -0,4
	28	28	+0,25 -0,10	23,9	24,9	0 -0,2	26,45	+0,2 -0,4
	35	35	+0,35 -0,10	30,2	32	0 -0,2	33,5	+0,2 -0,4
	43	43	+0,35 -0,10	37	39,5	0 -0,2	41,25	+0,2 -0,4
	63	63	+0,35 -0,10	50,5	60	0 -0,2	61,5	+0,2 -0,4
UL... / NSD	28	28	+0,25 -0,10	23,9	24,9	0 -0,2	32	+0,2 -0,4
	35	35	+0,35 -0,10	30,2	32	0 -0,2	37,85	+0,2 -0,4
	43	43	+0,35 -0,10	37	39,5	0 -0,2	47	+0,2 -0,4

* s. S. CR-72 Versatz T+U-System
s. S. CR-75 Versatz K+U-System

Tab. 42

K-Schiene mit NSA / NSDA-Läufer





Die K-Schiene erlaubt dem Läufer eine Rotation um seine Längsachse (s. S. CR-75f)

Abb. 114

Konfiguration	Baugröße	A [mm]		B [mm]		C [mm]		D [mm]	
KL... / NSA	43	43	+0,35 -0,1	37	±0,15	39,5	0 -0,2	41,25	+0,2 -0,4
	63	63	+0,35 -0,1	50,5	±0,15	60	0 -0,2	61,5	+0,2 -0,4
KL... / NSDA	43	43	+0,35 -0,1	37	±0,15	39,5	0 -0,2	41,25	+0,2 -0,4

Tab. 43

Versatz der Befestigungsbohrungen

Prinzipdarstellung des Versatzes

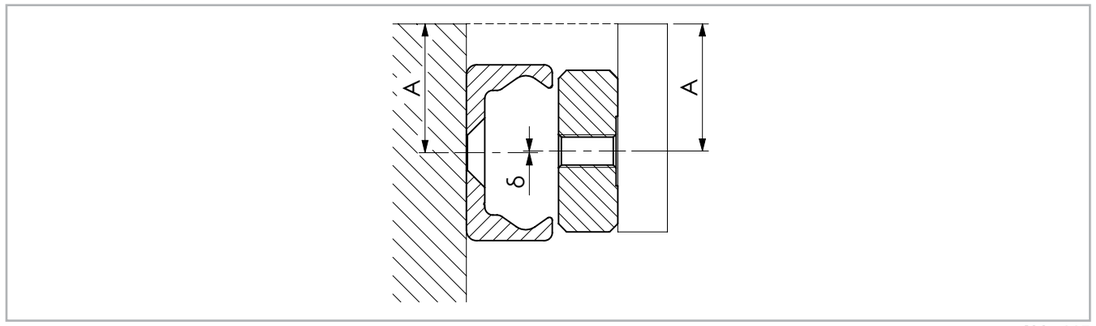


Abb. 115

Konfiguration	Baugröße	δ nominal [mm]	δ maximal [mm]	δ minimal [mm]
TLC / NSW	18	0	+0,5	-0,5
	28		+0,5	-0,5
	35		+0,6	-0,6
	43		+0,6	-0,6
	63		+0,65	-0,65
KLC / NSA	43		+0,6	-0,6
	63		+0,65	-0,65
ULC / NSW	18		+0,5	-0,5
	28		+0,5	-0,5
	35		+0,6	-0,6
	43		+0,6	-0,6
	63		+0,65	-0,65
TLV /NSW	18		+0,35	-0,35
	28		+0,35	-0,35
	35		+0,45	-0,45
	43		+0,45	-0,45
	63		+0,5	-0,5
KLV / NSA	43		+0,45	-0,45
	63		+0,5	-0,5
ULV / NSW	18		+0,35	-0,35
	28		+0,35	-0,35
	35		+0,45	-0,45
	43		+0,45	-0,45
	63		+0,5	-0,5

Tab. 44

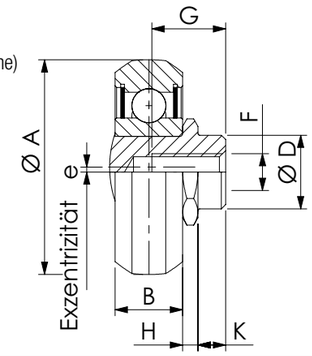
Zubehör

Rollenzapfen

Version 1
Prismatisch (T- und U-Schiene)

CPN
Konzentrische Rolle

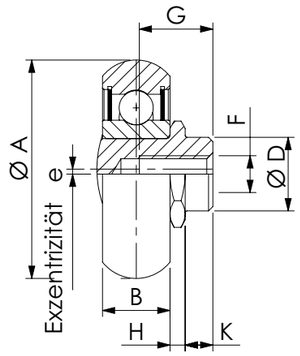
CPA
Exzentrische Rolle



Version 2
Ballig (K-Schiene)

CRPN
Konzentrische Rolle

CRPA
Exzentrische Rolle



Dichtungen: 2RS ist die spritzwassergeschützte Abdichtung, 2Z (2ZR bei Größe 63) ist die Stahlabdeckscheibe.
Anmerkung: Die Rollen sind lebensdauergeschmiert.

Abb. 116

Type		A [mm]	B [mm]	D [mm]	e [mm]	H [mm]	K [mm]	G [mm]	F	C [N]	C_{0rad} [N]	Weight [kg]
Stahl	Inox											
CPN18-2RS	CXPNX18-2RS	14	4	6	-	1,55	1,8	5,5	M4	765	410	0,004
CPN18-2Z	-	14	4	6	-	1,55	1,8	5,5	M4	765	410	0,004
CPA18-2RS	CXPAX18-2RS	14	4	6	0,4	1,55	1,8	5,5	M4	765	410	0,004
CPA18-2Z	-	14	4	6	0,4	1,55	1,8	5,5	M4	765	410	0,004
CPN28-2RS	CXPNX28-2RS	23,2	7	10	-	2,2	3,8	7	M5	2130	1085	0,019
CPN28-2Z	-	23,2	7	10	-	2,2	3,8	7	M5	2130	1085	0,019
CPA28-2RS	CXPAX28-2RS	23,2	7	10	0,6	2,2	3,8	7	M5	2130	1085	0,019
CPA28-2Z	-	23,2	7	10	0,6	2,2	3,8	7	M5	2130	1085	0,019
CPN35-2RS	CXPNX35-2RS	28,2	7,5	12	-	2,55	4,2	9	M5	4020	1755	0,032
CPN35-2Z	-	28,2	7,5	12	-	2,55	4,2	9	M5	4020	1755	0,032
CPA35-2RS	CXPAX35-2RS	28,2	7,5	12	0,7	2,55	4,2	9	M5	4020	1755	0,032
CPA35-2Z	-	28,2	7,5	12	0,7	2,55	4,2	9	M5	4020	1755	0,032
CPN43-2RS	CXPNX43-2RS	35	11	12	-	2,5	4,5	12	M6	6140	2750	0,06
CPN43-2Z	-	35	11	12	-	2,5	4,5	12	M6	6140	2750	0,06
CPA43-2RS	CXPAX43-2RS	35	11	12	0,8	2,5	4,5	12	M6	6140	2750	0,06
CPA43-2Z	-	35	11	12	0,8	2,5	4,5	12	M6	6140	2750	0,06
CPN63-2ZR	-	50	17,5	18	-	2,3	6	16	M8	15375	6250	0,19
CPA63-2ZR	-	50	17,5	18	1,2	2,3	6	16	M10	15375	6250	0,19
CRPN43-2Z	CRXPNX43-2RS	35,6	11	12	-	2,5	4,5	12	M6	6140	2550	0,06
CRPA43-2Z	CRXPAX43-2RS	35,6	11	12	0,8	2,5	4,5	12	M6	6140	2550	0,06
CRPN63-2ZR	CRXPNX63-2RS	49,7	17,5	18	-	2,3	6	16	M8	15375	5775	0,19
CRPA63-2ZR	CRXPAX63-2RS	49,7	17,5	18	1,2	2,3	6	16	M10	15375	5775	0,19

Tab. 45

Abstreifer

Abstreiferpaar WNS

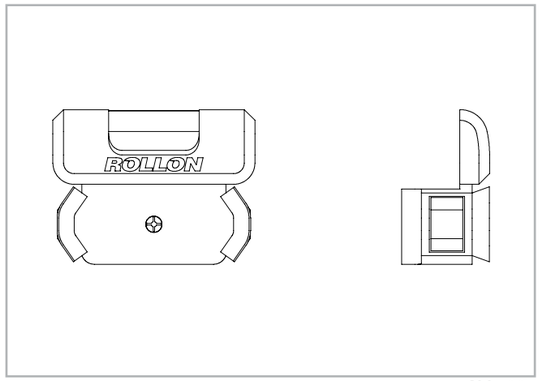


Abb. 117

Schienengröße	Abstreiferpaar
18	ZK-WNS18
28	ZK-WNS28
35	ZK-WNS35
43	ZK-WNS43
63	ZK-WNS63

Tab. 46

Fluchtvorrichtung AT (für T- und U-Schiene)

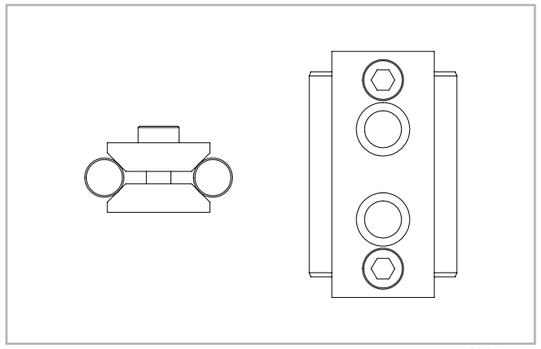


Abb. 118

Schienengröße	Flucht-vorrichtung
18	AT 18
28	AT 28
35	AT 35
43	AT 43
63	AT 63

Tab. 47

Fluchtvorrichtung AK (für K-Schiene)

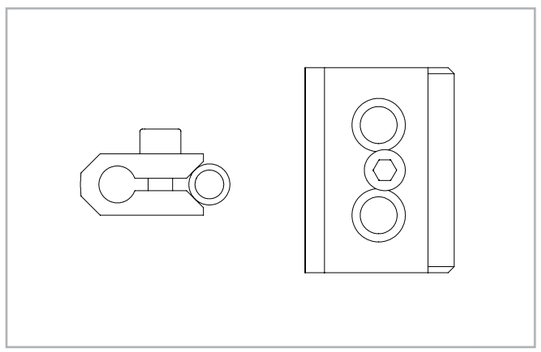


Abb. 119

Schienengröße	Flucht-vorrichtung
43	AK 43
63	AK 63

Tab. 48

Befestigungsschrauben

Der Lieferumfang einer Schiene mit C-Bohrungen umfasst auch die notwendige Anzahl an Torx®-Schrauben.

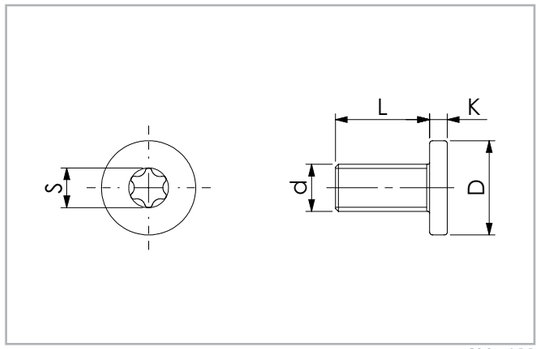


Abb. 120

Schienengröße	d	D [mm]	L [mm]	K [mm]	S	Anzugsmoment [Nm]
18	M4 x 0,7	8	8	2	T20	3
28	M5 x 0,8	10	10	2	T25	9
35	M6 x 1	13	13	2,7	T30	12
43	M8 x 1,25	16	16	3	T40	22
63	M8 x 1,25	13	20	5	T40	35

Tab. 49

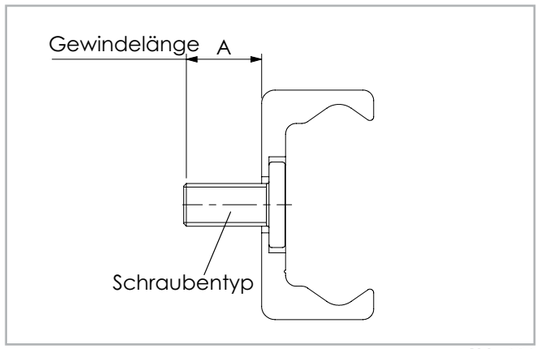


Abb. 121

Schienengröße	Schraubentyp	Nutzbare Gewindelänge [mm]
18	M4 x 8	7,2
28	M5 x 10	9
35	M6 x 13	12,2
43	M8 x 16	14,6
63	M8 x 20	17,2

Tab. 50

Manuelle Klemmelemente

Die Compact Rail-Führungen können mit manuellen Klemmelementen gesichert werden. Einsatzgebiete sind:

- Tischtraversen und Schlitten
- Breitenverstellung, Anschläge
- Positionierung an optischen Geräten und Messtischen

Die HK-Baureihe ist ein manuell betätigtes Klemmelement. Durch Verwendung des frei justierbaren Klemmhebels (außer HK18, dort mittels Innensechskantschraube M6 DIN 913 mit 3 mm Antrieb) pressen sich die Kontaktprofile synchron an die Freiflächen der Schiene. Die schwimmend gelagerten Kontaktprofile garantieren eine symmetrische Krafteinleitung auf die Linearführung.

HK 18

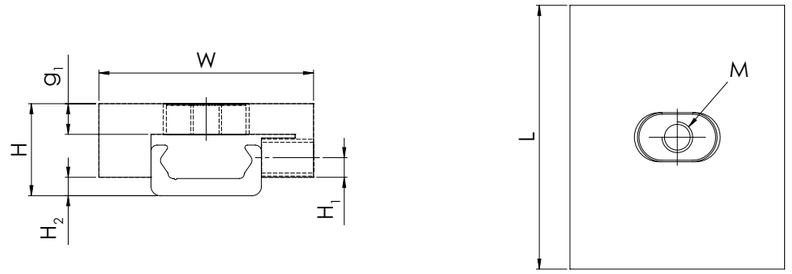


Abb. 122

HK 28-63 (außer Baugröße 35)

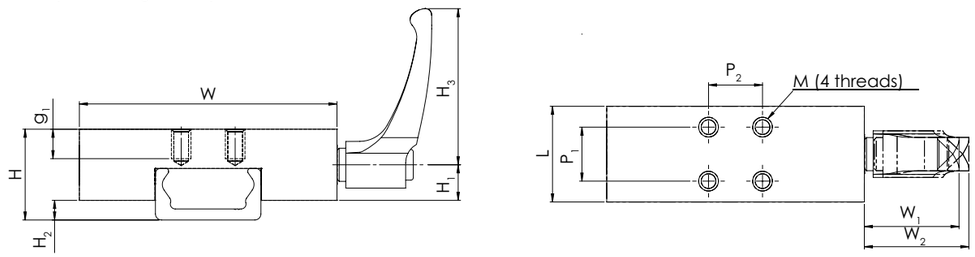


Abb. 123

Typ	Baugröße	Haltekraft [N]	Anzugsmoment [Nm]	Maße [mm]											M
				H	H_1	H_2	H_3	W	W_1	W_2	L	P_1	P_2	g_1	
HK1808A	18	150	0,5	15	3,2	3	-	35	-	-	43	0	0	6	M5
HK2808A	28	1200	7	24	17	5	64	68	38,5	41,5	24	15	15	6	M5
HK4308A	43	2000	15	37	28,5	8	78	105	46,5	50,5	39	22	22	12	M8
HK6308A	63	2000	15	50,5	35	9,5	80	138	54,5	59,5	44	26	26	12	M8

Tab. 51

Technische Hinweise

Lineare Genauigkeit

Unter linearer Genauigkeit versteht man bei geradliniger Bewegung des Läufers in der Schiene dessen maximale Abweichung bezüglich der Seiten- und der Auflagefläche.

Die Angabe der linearen Genauigkeit in den untenstehenden Diagrammen gilt für Schienen, die mit allen vorgesehenen Schrauben sorgfältig auf einer ebenen und steifen Unterlage montiert sind.

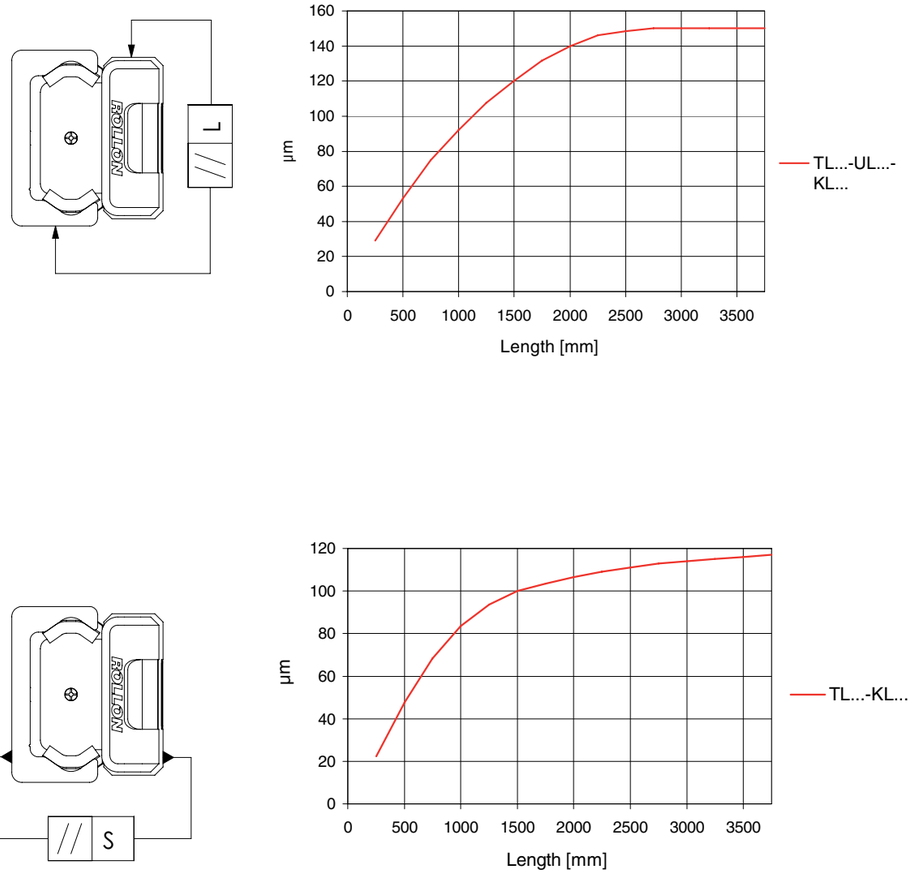
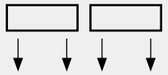
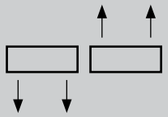


Abb. 124

Abweichung der Genauigkeit bei zwei 3-Rollenläufern in einer Schiene

Typ	TL..., UL..., KL...
ΔL [mm] Läufer mit gleicher Anordnung 	0,2
ΔL [mm] Läufer mit entgegengesetzter Anordnung 	1,0
ΔS [mm]	0,05

Tab. 52

Unterstützte Flanken

Ist eine höhere Systemsteifigkeit notwendig, empfiehlt sich eine Unterstützung der Schienenflanken, die gleichzeitig auch als Referenzfläche genutzt werden kann (s. Abb. 125). Die minimale erforderliche Auflagefläche entnehmen Sie bitte nebenstehender Tabelle (Tab. 53).

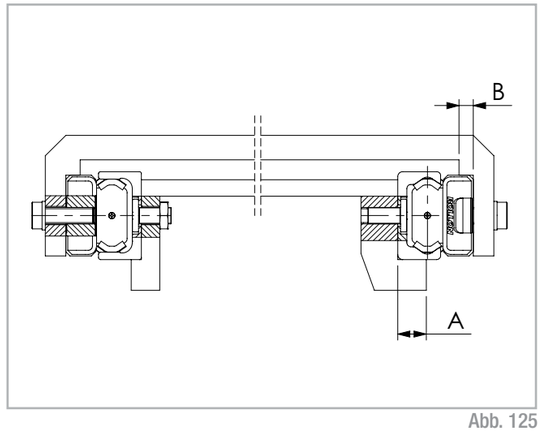


Abb. 125

Schienengröße	A [mm]	B [mm]
18	5	4
28	8	4
35	11	5
43	14	5
63	18	5

Tab. 53

Toleranzausgleich T+U-System

Axiale Parallelitätsprobleme

Diese Problematik entsteht grundsätzlich durch unzureichende Präzision in der axialen Parallelität der Montageflächen, die eine extreme Belastung der Läufer durch Verspannungen und hierdurch eine drastisch reduzierte Lebensdauer zur Folge hat.

Die Verwendung von Festlager- und Loslagerschiene (T+U-System) löst die besondere Problematik des Ausrichtens von zweispurigen, parallelen Führungssystemen. Bei Einsatz eines T+U-Systems übernimmt die T-Schiene die eigentliche Führungsaufgabe, während die U-Schiene als Stützlager dient und anteilig ausschließlich radiale Kräfte und M_z-Momente aufnimmt.

Abb. 126

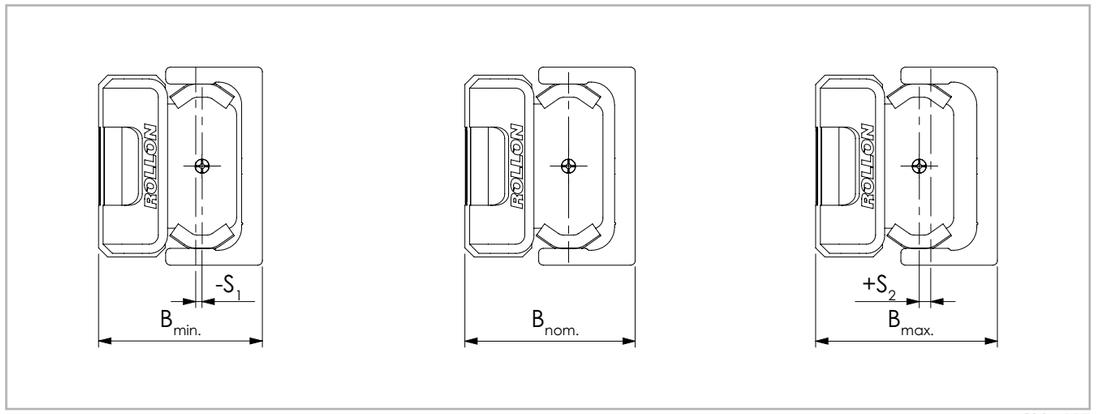


Abb. 127

Maximaler Versatz T+U-System

Die U-Schienen haben zwei flache, parallele Laufbahnen, die dem Läu- fer seitliche Bewegungsfreiheit gestatten. Der maximal kompensierbare axiale Versatz eines Läufers in der U-Schiene setzt sich aus den in Tabelle 54 aufgeführten Werten S_1 und S_2 zusammen. Von einem Nominalwert B_{nom} als Ausgangspunkt betrachtet, gibt S_1 den maximalen Versatz in die Schiene hinein an, während S_2 den maximalen Versatz nach außen beziffert.

Läufertyp	S_1 [mm]	S_2 [mm]	B_{min} [mm]	B_{nom} [mm]	B_{max} [mm]
NSW18	0,3	1,1	14,7	15	16,1
NSW28 NSD28	0,6	1,3	23,3	23,9	25,2
NSW35 NSD35	1,3	2,7	28,9	30,2	32,9
NSW43 NSD43	1,4	2,5	35,6	37	39,5
NSW63	0,4	3,5	50,1	50,5	54

Tab. 54

Das Anwendungsbeispiel in nebenstehender Skizze (Abb. 129) zeigt, dass das T+U-System eine einwandfreie Funktion der Läufer auch bei einem Winkelversatz in den Montageflächen realisiert.

Ist die Länge der Führungsschienen bekannt, kann man den maximal zulässigen Winkelfehler der Anschraubflächen mittels dieser Formel bestimmen (der Läufer in der U-Schiene wandert hierbei von der innersten Position S_1 zur äußersten Position S_2):

$$\alpha = \arctan\frac{S^*}{L}$$

S^* = Summe aus S_1 und S_2
L = Länge der Schiene

Abb. 128

Die folgende Tabelle (Tab. 55) enthält Richtwerte für diese maximalen Winkelfehler **α**, erzielbar mit den längsten Führungsschienen aus einem Stück.

Baugröße	Schienenlänge [mm]	Versatz S [mm]	Winkel α [°]
18	2000	1,4	0,040
28	3200	1,9	0,034
35	3600	4	0,063
43	3600	3,9	0,062
63	3600	3,9	0,062

Tab. 55

Das T+U-System kann in verschiedenen Anordnungen konstruktiv umgesetzt werden (s. Abb. 130).

Eine T-Schiene übernimmt die vertikalen Komponenten der Last P. Eine unterhalb des zu führenden Bauteils angebrachte U-Schiene verhindert ein Schwingen und dient als Momentenstütze. Außerdem werden ein vertikaler Versatz in der Konstruktion sowie eventuell vorhandene Unebenheiten der Auflagefläche kompensiert.

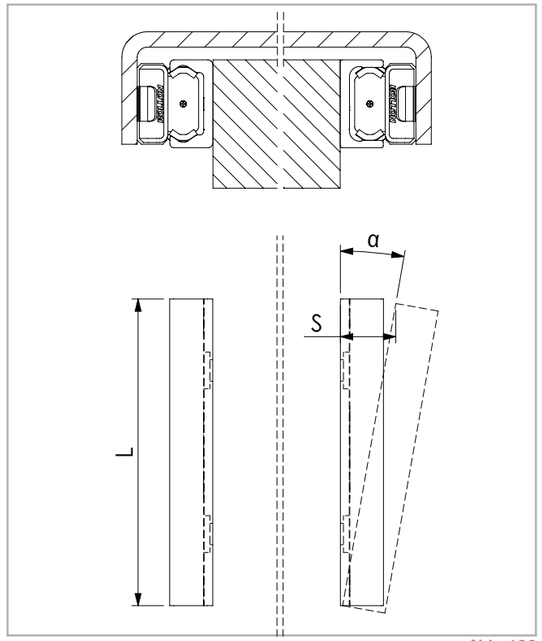


Abb. 129

Abb. 130

Toleranzausgleich K+U-System

Parallelitätsprobleme in zwei Ebenen

Das K+U-System kann wie das T+U-System axiale Parallelitätsfehler ausgleichen. Die Verdrehmöglichkeit der Läufer in der Schiene erlaubt dem K+U-System darüber hinaus auch die Kompensation von weiteren Parallelitätsfehlern, z. B. Höhenversatz.

Die einzigartige Laufbahnkontur der K-Schiene ermöglicht bei gleicher linearer Präzision wie eine T-Schiene dem Läufer eine gewisse Rotation um seine Längsachse. Beim Einsatz eines K+U-Systems übernimmt die K-Schiene die Hauptlasten und die eigentliche Führungsaufgabe. Die U-Schiene dient als Stützlager und nimmt anteilig ausschließlich radiale Kräfte und M_z Momente auf. Die K-Schiene muß immer so montiert werden, dass die radiale Belastung des Läufers stets von mindestens 2 tragenden Laufrollen aufgenommen wird, welche auf der V-Förmigen Lauffläche (Bezugslinie) der Schiene aufliegen.

Abb. 131

K-Schienen und -Läufer sind in den beiden Größen 43 und 63 erhältlich. Der spezielle NSA-Läufer ist ausschließlich in K-Schienen zu verwenden und ist nicht mit anderen Rollon Läufern austauschbar. In der folgenden Tabelle 56 und Abbildung 132 sind die maximal zulässigen Verdrehwinkel der NSA- und NSW-Läufer dargestellt. α_1 ist der maximale Verdrehwinkel gegen den Uhrzeigersinn, α_2 derjenige im Uhrzeigersinn.

Läufertyp	α_1 [°]	α_2 [°]
NSA43 and NSW43	2	2
NSA63 and NSW63	1	1

Der Wert bezieht sich auf den NSW-Läufer in der U-Schiene.

Tab. 56

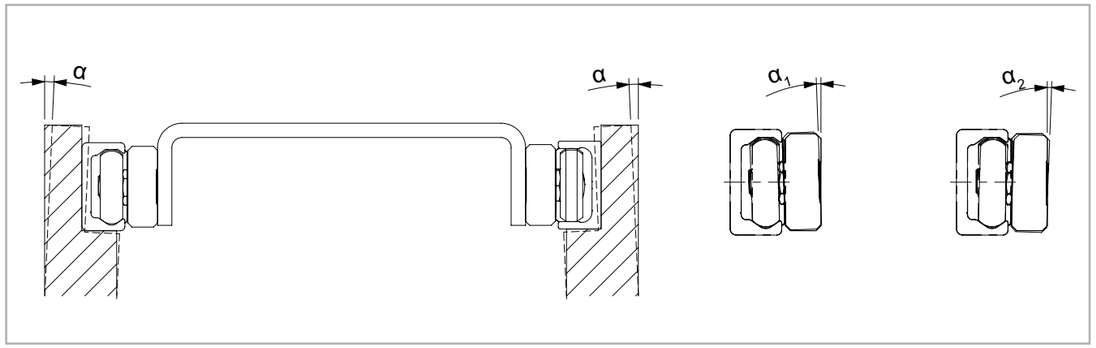


Abb. 132

Maximaler Versatz K+U-System

Es ist zu beachten, dass sich der Läufer in der U-Schiene während der Bewegung und der Rotation des Läufers in der K-Schiene verdreht und einen axialen Versatz erlaubt. Beim Zusammenwirken von diesen Verschiebungen ist sicherzustellen, dass die Maximalwerte nicht überschritten werden (s. Tab. 57). Betrachtet man einen maximal verdrehten NSW-Läufer (2° bei Baugröße 43 und 1° bei Baugröße 63), ergibt sich die maximale und minimale axiale Position des Läufers in der U-Schiene aus den Werten B_{0max} und B_{0min}, die den zusätzlichen rotationsbedingten axialen Versatz bereits berücksichtigen. B_{0nom} ist ein empfohlener nominaler Ausgangswert für die Position eines NSW-Läufers in der U-Schiene eines K+U-Systems.

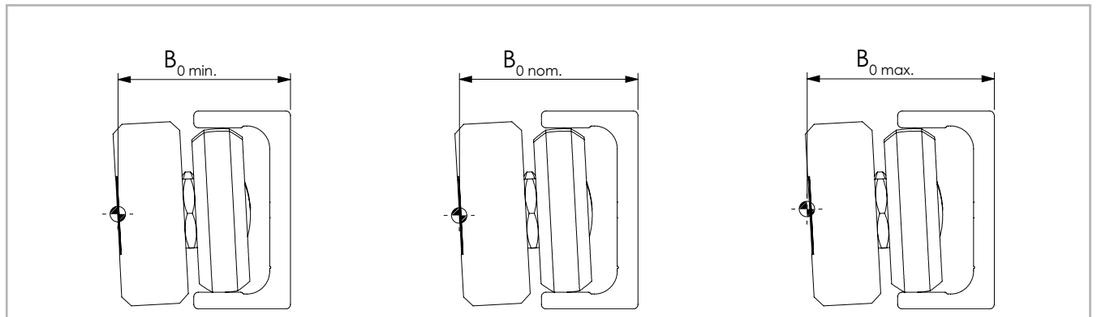


Abb. 133

Läufertyp	B_{0min} [mm]	B_{0nom} [mm]	B_{0max} [mm]
NSW43	37,6	38,85	40,1
NSD43	37,9	39,15	40,4
NSW63	49,85	51,80	53,75

Tab. 57

Wird eine K-Schiene in Kombination mit einer U-Schiene verwendet, lässt sich bei garantiert einwandfreiem Lauf und ohne übermäßige Läuferbelastung auch ein ausgeprägter Höhenunterschied zwischen den beiden Schienen kompensieren. Die folgende Abbildung zeigt den maximal zulässigen Höhenversatz b der Montageflächen in Relation zum Abstand a der Schienen (s. Abb. 134).

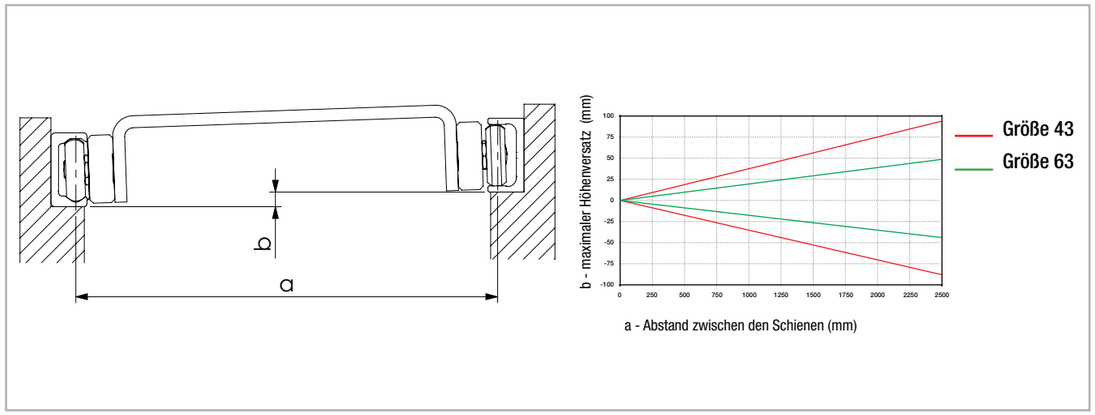


Abb. 134

Auch das K+U-System kann in verschiedenen Anordnungen eingesetzt werden. Betrachtet man das gleiche Beispiel wie beim T+U-System (s. S. CR-74, Abb. 132), ermöglicht diese Lösung neben dem Unterbinden von Schwingungen und Momenten den Ausgleich von größeren Parallelitätsfehlern in vertikaler Richtung, ohne die Führungseigenschaften negativ zu beeinflussen. Dies ist insofern wichtig als es insbesondere bei sehr großen Schienenabständen schwierig ist, eine gute vertikale Parallelität zu erzielen.

Abb. 135

Vorspannung

Vorspannungsklassen

Die werkseitig montierten Systeme, bestehend aus Schienen und Läufern, sind in zwei Vorspannungsklassen verfügbar:

Standard-Vorspannung K1 bedeutet eine mit minimaler Vorspannung versehene oder spielfrei eingestellte Schiene-Läufer-Kombination mit optimalen Laufeigenschaften.

Mittlere Vorspannung K2 wird bei Schiene-Läufer-Systemen zur Erhöhung der Steifigkeit eingesetzt. Bei Verwendung eines Systems mit K2-Vorspannung muss eine Reduktion der Tragzahlen und der Lebensdauer berücksichtigt werden (s. Tab. 58).

Vorspannungs-klasse	Reduktion y
K1	-
K2	0,1

Tab. 58

Dieser Koeffizient y wird in die Berechnungsformel zur Überprüfung der statischen Belastung eingesetzt (s. S. CR-95, Abb. 172 und S. CR-99, Abb. 189). Das Übermaß ist der Abstand zwischen den Kontaktlinien der Rollenzapfen und den Laufbahnen der Schienen.

Vorspannungs-klasse	Übermaß* [mm]	Schienentyp
K1	0,01	all
K2	0,03	T, U...18
	0,04	T, U...28
	0,05	T, U...35
	0,06	T, U, K...43, T, U, K...63

* Gemessen am größten Innenmaß zwischen den Laufflächen

Tab. 59

Externe Vorspannung

Die einzigartige Konstruktion der Compact Rail-Produktfamilie ermöglicht das Aufbringen einer partiellen externen Vorspannung an ausgewählten Stellen entlang der gesamten Führung.

Eine externe Vorspannung lässt sich gemäß untenstehender Zeichnung durch Druck auf die Seitenflächen der Führungsschiene aufbringen (s. Abb. 136). Diese lokale Vorspannung ergibt höhere Steifigkeit nur an den Stellen, wo sie benötigt wird (z. B. an Umkehrpunkten mit hohen dynamischen Zusatzkräften).

Diese partielle Vorspannung erhöht die Lebensdauer der Linearführung durch Vermeiden einer ständig erhöhten Vorspannung über die gesamte Führungslänge. Ebenso wird die erforderliche Antriebskraft des Linearschlittens in den nicht vorgespannten Bereichen reduziert.

Die Höhe der extern aufgebrachten Vorspannung wird unter Verwendung zweier Messuhren durch das Messen der Deformation der Schienenflanken bestimmt. Diese werden durch Druckstücke mit Druckschrauben verformt. Das Aufbringen der externen Vorspannung hat ohne Läufer innerhalb der Druckzone zu erfolgen.

Baugröße	A [mm]
18	40
28	55
35	75
43	80
63	120

Tab. 60

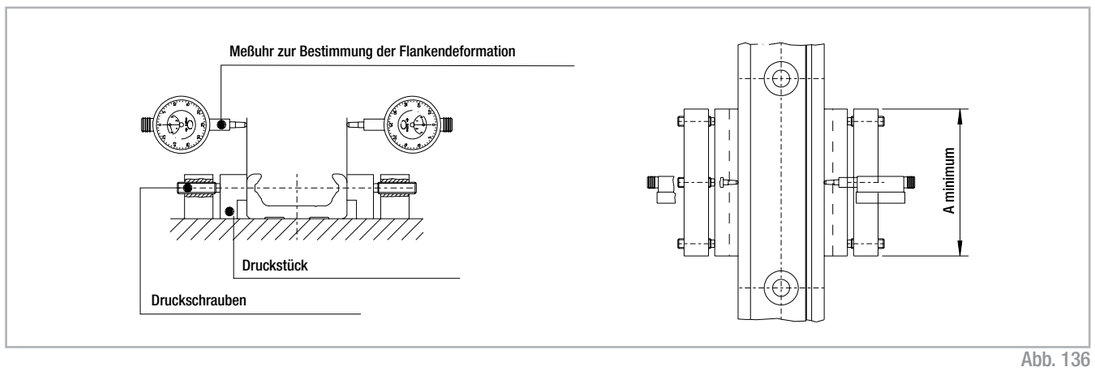


Abb. 136

Das untenstehende Diagramm gibt den Wert der äquivalenten Belastung als eine Funktion der totalen Deformation der beiden Schienenflanken an. Die Angaben beziehen sich auf Läufer mit drei Rollen (s. Abb. 137).

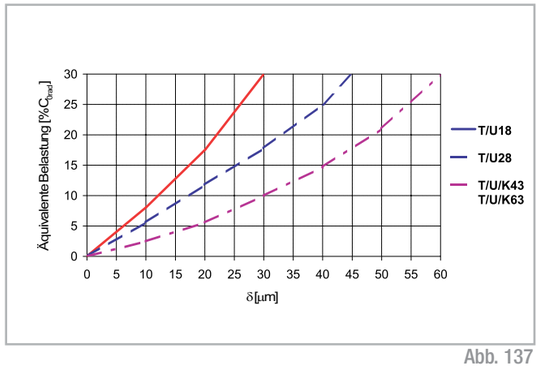


Abb. 137

Antriebskraft

Reibwiderstand

Die zum Bewegen des Läufers benötigte Antriebskraft wird durch den Reibwiderstand der Rollen, der Abstreifer und der Dichtungen bestimmt. Die Oberflächenbearbeitung der Laufbahnen und Rollen ergibt einen minimalen Reibkoeffizienten, der sowohl im statischen als auch dynamischen Zustand nahezu gleich bleibt. Die Abstreifer und Längsdichtungen sind auf einen optimalen Schutz des Systems ausgelegt, ohne die Laufeigenschaften übermäßig zu beeinträchtigen. Der Reibwiderstand der Compact Rail-Führungen hängt darüber hinaus von externen Faktoren wie z. B. Schmierung, Vorspannung und auftretenden Momenten ab. Die untenstehende Tabelle 61 enthält die Reibkoeffizienten für jeden Läufertyp.

Abb. 138

Baugröße	µ Rollenreibung	μ_w Abstreiferreibung	μ_s Reibung der Längsdichtungen
18	0,003	$\frac{\ln (m \cdot 1000)^*}{0{,}98 \cdot m \cdot 1000}$	0,0015
28	0,003	$\frac{\ln (m \cdot 1000)^*}{0{,}06 \cdot m \cdot 1000}$	$\frac{\ln (m \cdot 1000)^*}{0{,}15 \cdot m \cdot 1000}$
35	0,005		
43	0,005		
63	0,006		

* Die Belastung m ist in Kilogramm einzusetzen

Tab. 61

Die Werte in Tabelle 61 gelten für externe Lasten, die bei Läufern mit drei Rollen mindestens 10 % der maximalen Tragzahl betragen. Für die Berechnung der Antriebskraft bei geringeren Lasten s. S. 49 Diagramme.

Berechnung der Antriebskraft

Die minimal erforderliche Antriebskraft für den Läufer lässt sich mit den Reibkoeffizienten (s. Tab. 61) und folgender Formel (s. Abb. 139) bestimmen:

$$F = (\mu + \mu_w + \mu_s) \cdot m \cdot g$$

m = mass (kg)
g = 9,81 m/s²

Abb. 139

Beispielrechnung:

Betrachtet man einen NSW43-Läufer mit einer radialen Last von 100 kg, ergibt sich µ = 0,005; aus den Formeln errechnet sich:

$$\mu_s = \frac{\ln (100000)}{0{,}15 \cdot 100000} = 0{,}00076$$

$$\mu_w = \frac{\ln (100000)}{0{,}06 \cdot 100000} = 0{,}0019$$

Abb. 140

Daraus ergibt sich die minimale Antriebskraft für dieses Beispiel:

$$F = (0{,}005 + 0{,}0019 + 0{,}00076) \cdot 100 \cdot 9{,}81 = 7{,}51 \text{ N}$$

Abb. 141

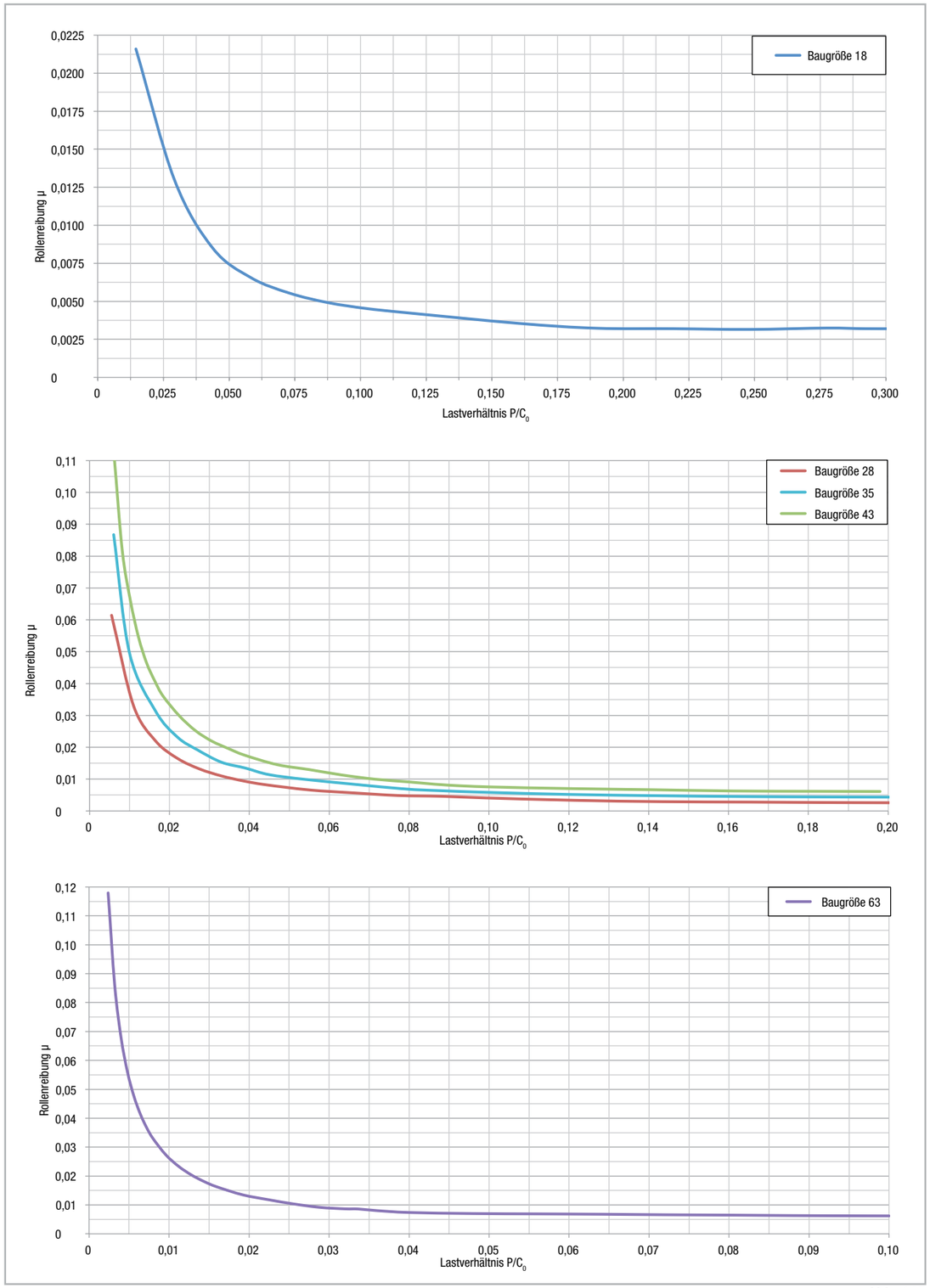


Abb. 142

Schmierung

Rollenzapfen-Schmierung

Die Rollenzapfen sind auf Lebensdauer geschmiert. Um die berechnete Lebensdauer zu erreichen (s. S. CR-100), soll immer ein Schmierfilm zwischen Laufbahn und Rolle vorhanden sein, der außerdem einen Korrosionsschutz der geschliffenen Laufbahnen bewirkt.

Schmierung der Laufbahnen

Die ordnungsgemäße Schmierung bei normalen Bedingungen:

- reduziert die Reibung
- reduziert den Verschleiß
- reduziert die Belastung der Kontaktflächen durch elastische Verformungen
- reduziert die Laufgeräusche

Schmierung der Läufer

Die Läufer sind mit Abstreiferköpfen mit geschmierten Filzen ausgestattet, die Öl langsam und über einen langen Zeitraum auf die Laufbahnen abgeben. Die Abstreiferköpfe können von vorne durch eine spezielle Zugangsöffnung mit einer Ölspritze aufgefüllt werden.

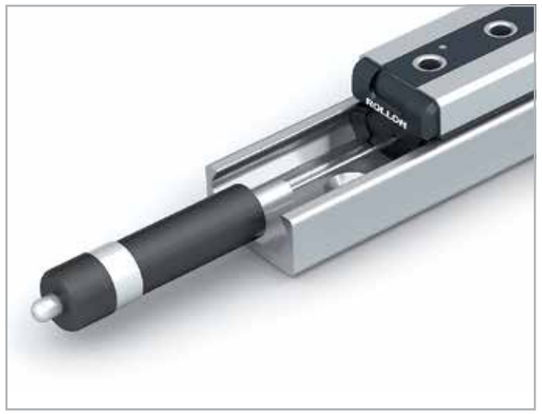


Abb. 143

Die Dauerhaftigkeit der von den Abstreiferköpfen zur Verfügung gestellten Schmierung hängt von den Verwendungsbedingungen ab. Bei normalen und sauberen Innenanwendungen wird empfohlen, das Öl alle 0,5 Millionen Zyklen, 1000 km oder nach 1 Jahr nachzufüllen (zuerst erreichter Wert). Unter anderen Bedingungen kann es nötig sein, das Öl in Abhängigkeit von der kritischen Umgebung öfter aufzufüllen. Bei starkem Staub- und Schmutz wird empfohlen, den gesamten Abstreiferkopf gegen einen neuen auszutauschen.

Beim Nachfüllen des Öls oder beim Ersetzen der Abstreiferköpfe wird empfohlen, die Laufbahnen der Führung zu reinigen.

Schmiermittel	Verdickungsmittel	Temperaturbereich [°C]	Kinematische Viskosität 40 °C [mm²/s]
Mineralöl	Lithiumseife	-20... bis +120	ca. 110

Tab. 62

Korrosionsschutz

Alle Schienen und Läufer verfügen über einen Standard-Korrosionsschutz durch elektrolytische Verzinkung gemäß ISO 2081. Wird höherer Korrosionsschutz gefordert, stehen für die Schienen und Läuferkörper auf Anfrage anwendungsspezifische Oberflächenbehandlungen zur Verfügung, z. B. als vernickelte Ausführung mit Zulassung für den Einsatz in der Nahrungsmittelindustrie. In diesem Fall muss die gewählte Oberflächenbehandlung in der Bestellung für die Schienen und für die Läufer angegeben werden. Dazu bitte die in der folgenden Tabelle angegebene Codenummer verwenden. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an unsere Anwendungstechnik.

Behandlung	Merkmale
Verzinkung ISO 2081	Standardbehandlung für alle Schienengrößen und Läuferkörper, ideal für Innenanwendungen. Nach dem Aufbringen auf die Schiene wird die Verzinkung beim anschließenden Schleifvorgang von den Laufbahnen entfernt. Die verzinkten Läufer werden mit Stahlrollen geliefert.
Rollon Aloy (Y)	Elektrolytische Beschichtung mit widerstandsfähiger Passivierung, ideal für Außenanwendungen. Nach dem Aufbringen auf die Schiene wird die Verzinkung beim anschließenden Schleifvorgang von den Laufbahnen entfernt. Läufer mit der Oberflächenbehandlung Rollon Aloy werden mit Edelstahlrollen geliefert, um die Korrosionsbeständigkeit weiter zu erhöhen.
Rollon E-coating (KB)	Eine verzinkte Version mit zusätzlichem Elektrotauchlack, der der gesamten Schiene eine feine schwarze Farbe verleiht. Nach dem Aufbringen auf die Schiene kann der Läufer die Beschichtung nach einer bestimmten Nutzungsdauer teilweise von den Laufbahnen am Laufkontaktpunkt entfernen. Läufer mit Oberflächenbehandlung E-coating werden mit Edelstahlrollen geliefert, um die Korrosionsbeständigkeit weiter zu erhöhen.
Vernickeln (N)	Bietet eine hohe Beständigkeit gegen chemische Korrosion. Ideal geeignet für Anwendungen in medizinischen oder lebensmittelbezogenen Umgebungen. Beim Aufbringen auf die Schiene werden auch die Laufbahnen beschichtet. Vernickelte Läufer werden mit Edelstahlrollen geliefert, um die Korrosionsbeständigkeit weiter zu erhöhen.

Tab. 63

Geschwindigkeit und Beschleunigung

Die Compact Rail-Produktfamilie ist für hohe Verfahrgeschwindigkeiten und Beschleunigungen geeignet.

Baugröße	Geschwindigkeit [m/s]	Beschleunigung [m/s²]
18	3	10
28	5	15
35	6	15
43	7	15
63	9	20

Tab. 64

Betriebstemperaturen

Der maximal für den Dauerbetrieb zulässige Temperaturbereich liegt zwischen -20 °C und +120 °C (mit kurzzeitigen Temperaturspitzen bis +150 °C).

Montagehinweise

Befestigungsbohrungen

V-Bohrungen mit 90°-Senkungen

Die Wahl der Schienen mit 90°-Senkbohrungen basiert auf der genauen Fluchtung der Montagegewindebohrungen. Hierbei entfällt das aufwendige Ausrichten der Schiene zu einer externen Referenz, da sich die Schiene während der Montage durch die Selbstzentrierung der Senkschrauben am vorhandenen Bohrbild ausrichtet.

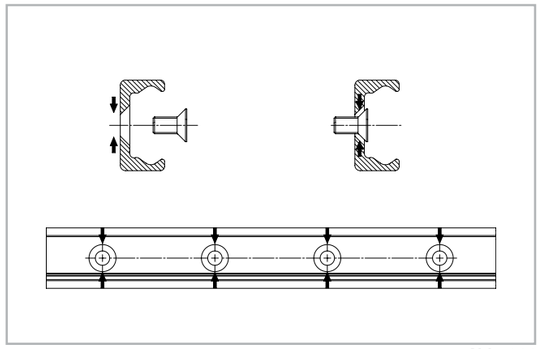


Abb. 144

C-Bohrungen mit zylindrischen Senkungen

Wenn eine Schiene mit Senkbohrungen geliefert wird, werden die Torx®-Schrauben in der richtigen Menge geliefert.

Die zylindrische Schraube hat, wie dargestellt, in der gesenkten Befestigungsbohrung etwas Spiel, so dass ein optimales Ausrichten der Schiene bei der Montage möglich ist (s. Abb. 145).

Der Bereich T ist der Durchmesser des möglichen Versatzes, in dem sich der Schraubenmittelpunkt während des genauen Ausrichtens bewegen kann.

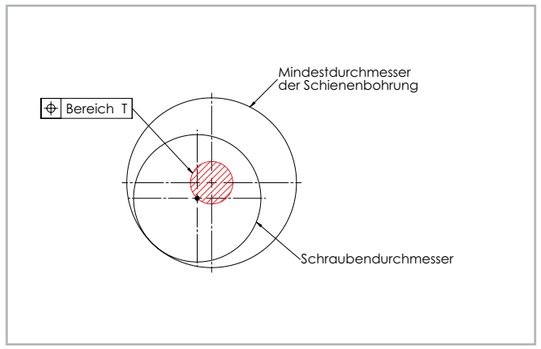


Abb. 145

Schienentyp	Bereich T [mm]
TLC18 - ULC18	∅ 1,0
TLC28 - ULC28	∅ 1,0
TLC35 - ULC35	∅ 1,5
TLC43 - ULC43 - KLC43	∅ 2,0
TLC63 - ULC63 - KLC63	∅ 0,5

Tab. 65

Es ist auf eine ausreichende Fase am Befestigungsgewinde nach untenstehender Tabelle zu achten.

Baugröße	Fase [mm]
18	0,5 x 45°
28	0,6 x 45°
35	0,5 x 45°
43	1 x 45°
63	0,5 x 45°

Tab. 66

Prinzipdarstellung mit Torx®-Schraube (Sonderausführung)

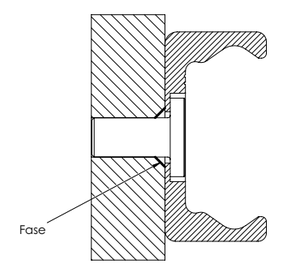


Abb. 146

Einstellen der Läufer

Üblicherweise werden die Linearführungen als System bestehend aus Schiene und eingestellten Läufern geliefert. Wenn Schiene und Läufer separat geliefert werden oder der Läufer in einer anderen Laufschiene montiert werden soll, hat die Einstellung nachträglich zu erfolgen.

Einstellen der Vorspannung:

(1) Vergewissern Sie sich, dass die Laufbahnen sauber sind, und nehmen Sie die Abstreifer ab, um ein besseres Gefuhl fur die korrekte Einstellung der Vorspannung zu erhalten.

(2) Führen Sie den Läufer in die Schiene ein. Lockern Sie die Befestigungsschrauben der einzustellenden Rollenzapfen (ohne Markierung) etwas.

(3) Positionieren Sie den Läufer an einem Ende der Schiene.

(4) Bei den U-Schienen muss eine dünne stabile Unterlage (z. B. Einstellschlüssel) unter den Enden des Läuferkörpers sein, um eine horizontale Ausrichtung des Läufers in den flachen Laufbahnen sicherzustellen.

(5) Der mitgelieferte Spezial-Flachschlüssel wird von der Seite zwischen Schiene und Läufer eingeführt und auf den Sechskant der einzustellenden Exzenterzapfen aufgesteckt.

(6) Durch Drehen des Flachschlüssels im Uhrzeigersinnn wird die einzustellende Rolle gegen die obere Laufbahn gedrückt und der Läufer wird somit spielfrei. Eine zu hohe Vorspannung ist zu vermeiden. Sie erzeugt höheren Verschleiß und reduziert die Lebensdauer.

(7) Während mit dem Einstellschlüssel die korrekte Lage des Rollenzapfens gehalten wird, kann die Befestigungsschraube sorgfältig angezogen werden. Das genaue Anzugsmoment wird später überprüft (s. Abb. 147 und Tab. 67).

(8) Bewegen Sie den Läufer in der Schiene und überprüfen Sie die Vorspannung über die gesamte Schienenlänge. Die Bewegung sollte leichtgängig sein, der Läufer darf an keiner Stelle der Schiene Spiel haben.

(9) Bei Läufern mit mehr als drei Rollen wiederholen Sie diese Vorgehensweise mit jeder einzustellenden Exzenterrolle. Stellen Sie sicher, dass alle Rollen gleichmäßigen Kontakt zu den Laufbahnen haben.

(10) Ziehen Sie jetzt die Befestigungsschrauben mit dem aus der Tabelle ersichtlichen, vorgeschriebenen Anzugsmoment fest, wobei der Flachschlüssel die Winkelstellung des Zapfens festhält. Ein Spezialgewinde im Rollenzapfen sichert diese eingestellte Lage.

(11) Stellen Sie sicher, dass die Laufbahnen ordnungsgemäß geschmiert sind.

Abb. 147

Läufergröße	Anzugsmoment [Nm]
18	3
28	7
35	7
43	12
63	35

Tab. 67

Verwendung von Rollenzapfen

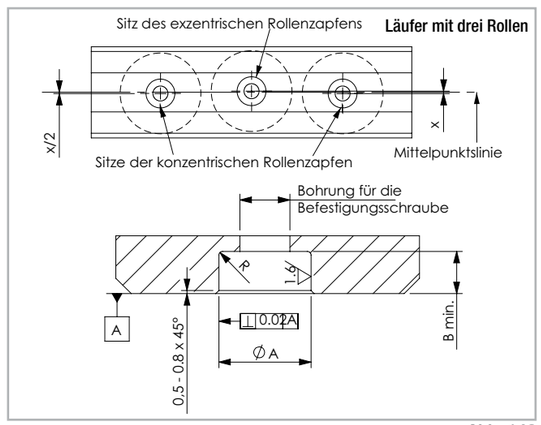


Abb. 148

Läufergröße	X [mm]	Ø A [mm]	B min. [mm]	Radius R [mm]
18	0,30	6 + 0,025/+0,01	2,1	0,5
28	0,64	10 + 0,03/+0,01	4,0	0,5
35	0,90	12 + 0,05/+0,02	4,5	0,5
43	0,72	12 + 0,05/+0,02	5,5	1
63	0,55	18 + 0,02/-0,02	7	1

Tab. 68

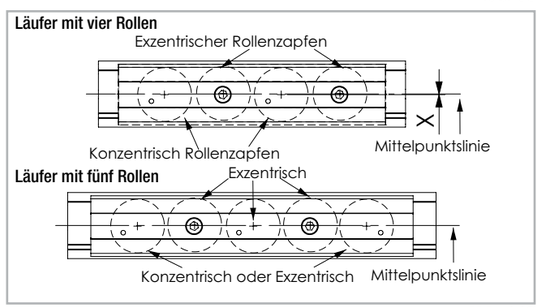


Abb. 149

Wenn Sie Rollenzapfen (siehe S. CR-66), für die Installation Ihrer eigenen Anlage erwerben beachten Sie bitte folgend Hinweise:

- Verwenden Sie maximal zwei konzentrische Rollenzapfen
- Bei der Verwendung von exzentrischen und konzentrischen Rollenzapfen entsteht ein Mittenversatz (siehe hierzu Tab. 68). Um den Mittenversatz zu vermeiden, können bei der Verwendung von mehr als drei Rollenzapfen auch nur exzentrische Rollenzapfen verwendet werden (siehe hiezu Abb. 149, Fünf Roller).

Montage der Einzelschiene

Die T- und K-Schienen können bezüglich der externen Kraft in zwei Positionen montiert werden. Bei axialer Beanspruchung des Läufers (Abb. 150, Pos. 2) ist die zulässige Belastbarkeit aufgrund der verwendeten Radialkugellager reduziert. Daher sollten die Schienen nach Möglichkeit so montiert werden, dass die resultierende Belastung radial auf die Rollen wirkt (Abb. 150, Pos. 1). Die Anzahl der Befestigungsbohrungen in der Schiene in Kombination mit Schrauben der Festigkeitsklasse 10.9 ist entsprechend der Tragzahlwerte dimensioniert. Bei kritischen Anwendungen mit Vibrationen oder höheren Anspruch an Steifigkeit ist eine Unterstützung der Schiene (Abb. 150, Pos. 3) vorteilhaft.

Hierdurch wird die Flankenverformung, sowie die Schraubenbelastung reduziert. Die Montage der Schienen mit zylindrischen Senkbohrungen erfordert eine externe Referenz zur Ausrichtung. Diese Referenz kann bei Bedarf gleichzeitig als Schienenunterstützung dienen. Alle Informationen, die in diesem Kapitel zum Ausrichten der Schienen enthalten sind, beziehen sich auf Schienen mit zylindrischen Senkbohrungen. Die Schienen mit 90°-Senkbohrungen richten sich selbst durch das vorgegebene Befestigungsbohrbild aus (s. S. CR-83, Abb. 144).

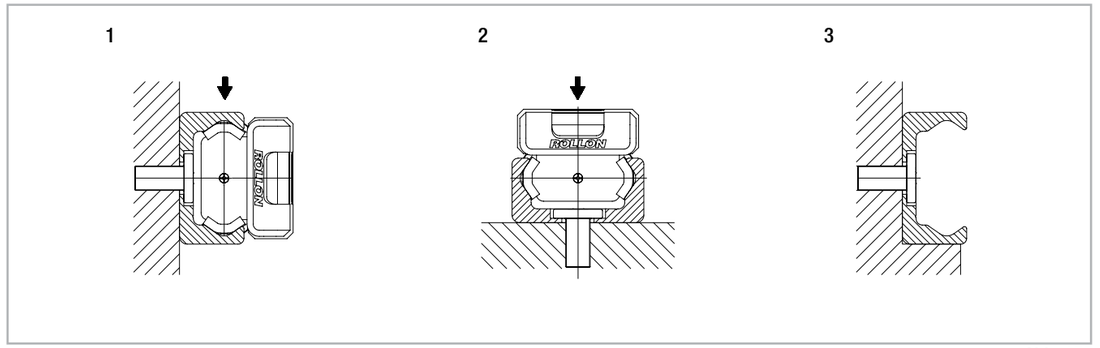


Abb. 150

Schienenmontage mit Auflagefläche als Unterstützung

(1) Entfernen Sie Unebenheiten, Grate und Schmutz von der Auflagefläche.

(2) Drücken Sie die Schiene gegen die Auflagefläche und führen Sie alle Schrauben ein, ohne diese fest anzuziehen.

(3) Beginnen Sie an einem Schienenende damit, unter Beibehaltung des Druckes der Schiene gegen die Auflagefläche, die Befestigungsschrauben mit dem vorgeschriebenen Moment fest anzuziehen.

Schraubentyp	Anzugsmoment Torx®-Schrauben [Nm]	Anzugsmoment Senkschrauben [Nm]
M4 (T..., U... 18)	3	3
M5 (T..., U... 28)	9	6
M6 (T..., U... 35)	12	10
M8 (T..., U..., K... 43)	22	25
M8 (T..., U..., K... 63)	35	30

Tab. 69

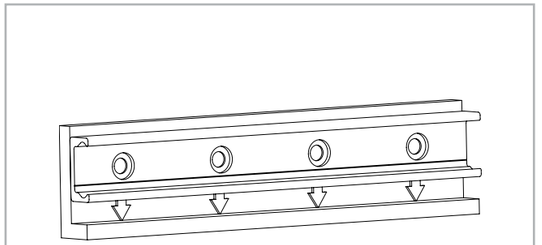


Abb. 151

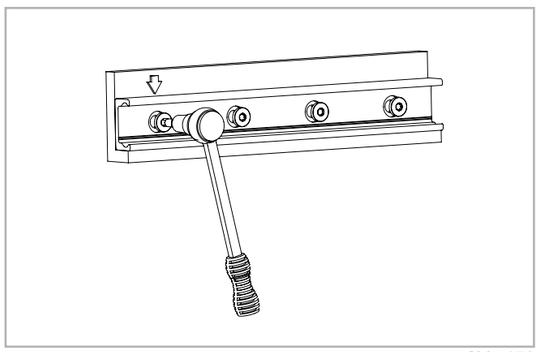


Abb. 152

Schienenmontage ohne Unterstützung

(1) Legen Sie die Führungsschiene mit montiertem Läufer vorsichtig auf die Montagefläche und ziehen Sie die Befestigungsschrauben leicht an, so dass die Führungsschiene einen leichten Kontakt zur Montagefläche hat.

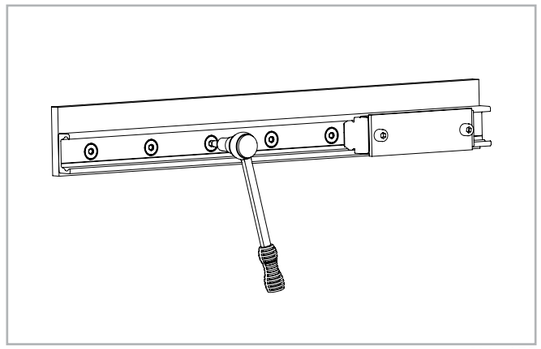


Abb. 153

(2) Montieren Sie eine Messuhr am Läufer so, dass Sie den Versatz der Schiene zu einer Referenzlinie messen können. Positionieren Sie den Läufer nun in der Mitte der Schiene und stellen die Messuhr auf Null. Bewegen Sie den Läufer um jeweils zwei Bohrabstände vor- und rückwärts und richten Sie dabei die Schiene sorgfältig aus. Befestigen Sie die drei mittleren Schrauben dieses Bereiches nun mit dem vorgeschriebenen Anzugsmoment, s. Abb. 154.

(3) Positionieren Sie den Läufer jetzt an einem Schienenende und richten Sie die Schiene vorsichtig auf den Messuhrwert Null aus.

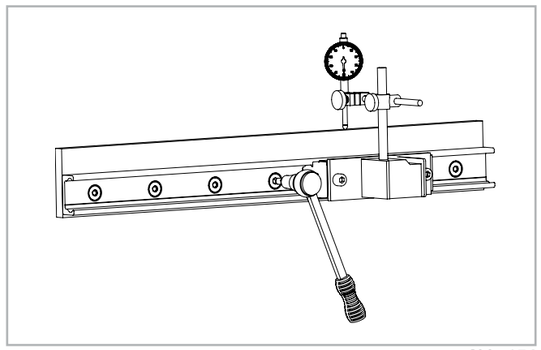


Abb. 154

(4) Beginnen Sie dann, die Schrauben wie vorgeschrieben anzuziehen, und bewegen Sie dabei den Läufer samt Messuhr in Richtung Schienenmitte und achten Sie darauf, dass die Messuhr keinen nennenswerten Ausschlag anzeigt. Diese Vorgehensweise wiederholen Sie von dem anderem Schienenende.

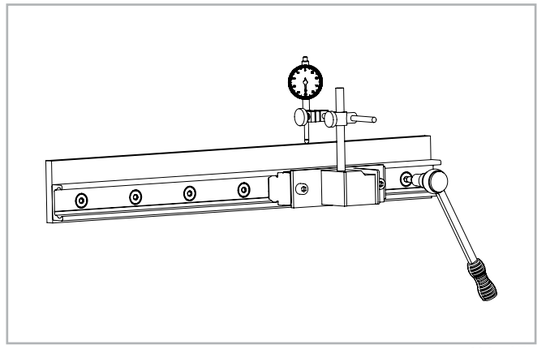


Abb. 155

Parallele Montage von zwei Schienen

Werden zwei T-Schienen oder ein T+U-System eingebaut, dürfen die Höhenunterschiede der beiden Schienen zur Gewährleistung einer korrekten Führungsfunktion bestimmte Werte nicht überschreiten. Diese Maximalwerte ergeben sich aus den maximal zulässigen Verdrehwinkeln der Rollen in den Laufbahnen (s. Tab. 70). Diese Werte beinhalten eine um 30 % reduzierte Tragzahl des Läufers in der T-Schiene und sollten auf jeden Fall eingehalten werden.

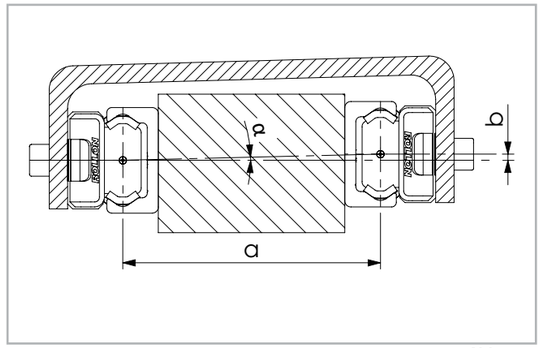


Abb. 156

Baugröße	α
18	1 mrad (0,057°)
28	2,5 mrad (0,143°)
35	2,6 mrad (0,149°)
43	3 mrad (0,171°)
63	5 mrad (0,286°)

Tab. 70

Beispiel:
NSW43: wenn a = 500 mm; b= a*tanα = 1,5 mm

Bei der Verwendung zweier T-Schienen dürfen die maximalen Parallelitätsabweichungen nicht überschritten werden (s. Tab. 71). Andernfalls treten Verspannungen auf, die eine reduzierte Tragfähigkeit und Lebensdauer zur Folge haben.

Schienengröße	K1	K2
18	0,03	0,02
28	0,04	0,03
35	0,04	0,03
43	0,05	0,04
63	0,06	0,05

Tab. 71

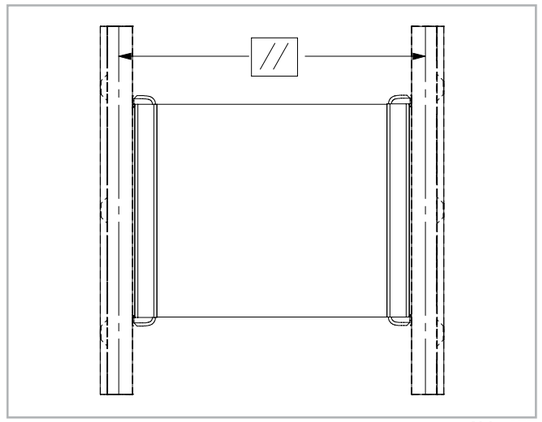


Abb. 157

Hinweis: Bei Parallelitätsproblemen ist es immer vorteilhaft, ein T+U- oder K+U-System zu verwenden, da diese Kombinationslösungen Ungenauigkeiten kompensieren (s. S. CR-72).

Parallele Montage von zwei T-Schienen

(1) Reinigen Sie die vorbereitete Montagefläche von Spänen und Schmutz und befestigen Sie dann die erste Schiene wie im Kapitel Montage einer Einzelschiene beschrieben.
(2) Befestigen Sie die zweite Schiene dann zuerst an den Enden, sowie in der Mitte. Ziehen Sie die Schraube in Position A fest an und messen Sie den Abstand zwischen den Laufbahnen der beiden Schienen.

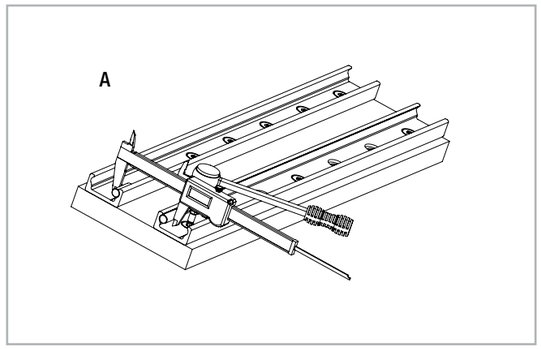


Abb. 158

(3) Befestigen Sie die Schiene in Position B so, dass der Abstand der Laufbahnen den gemessenen Wert in Position A unter Einhaltung der Toleranzen (s. S. CR-87, Tab. 71) bei paralleler Schienenmontage nicht überschreitet.

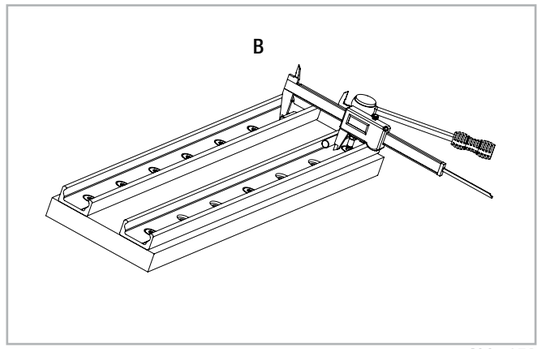


Abb. 159

(4) Befestigen Sie die Schraube in Position C so, dass der Abstand der Laufbahnen hier möglichst einen Mittelwert zwischen den beiden Werten aus A und B einnimmt.
(5) Befestigen Sie alle anderen Schrauben und überprüfen Sie das vorgeschriebene Anzugsmoment aller Befestigungsschrauben (s. S. CR-85, Tab. 69).

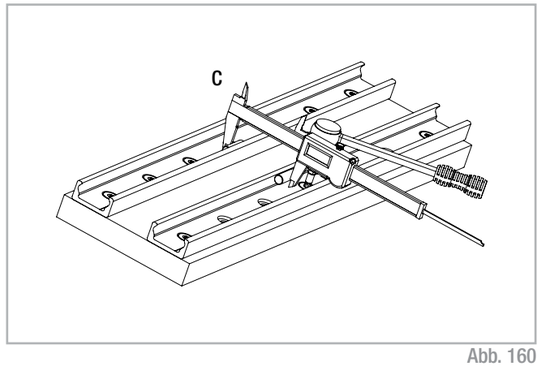


Abb. 160

Montage des T+U- oder des K+U-Systems

Bei Verwendung einer zweispurigen parallelen Linearführung empfehlen wir den Einsatz eines Festager- / Loslagersystems: Die Kombination aus T+U-Schiene zum Ausgleich von Parallelitätsfehlern oder das K+U-System zum Ausgleich von Parallelitätsfehlern in zwei Ebenen.

Montageschritte

(1) Bei einem Festlager- / Loslagersystem wird immer zuerst die Festlagerschiene montiert. Diese dient dann als Referenz für die Loslagerschiene. Gehen Sie hierzu wie im Kapitel Montage einer Einzelschiene vor (s. S. CR-85).
(2) Montieren Sie die Loslagerschiene und ziehen Sie die Befestigungsschrauben nur leicht an.
(3) Führen Sie die Läufer in die Schienen ein und montieren Sie das zu bewegende Element, ohne dessen Schrauben fest anzuziehen
(4) Führen Sie das Element in die Schienenmitte und schrauben Sie es mit dem korrekten Anzugsmoment fest (s. S. CR-84, Tab. 67).

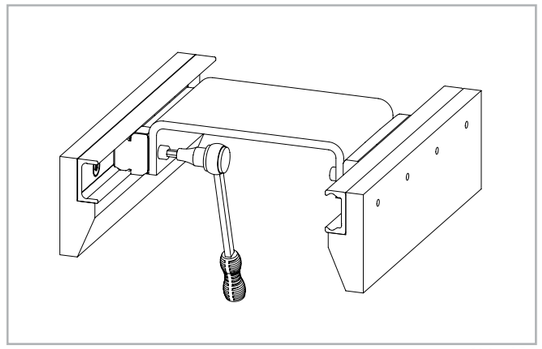


Abb. 161

(5) Ziehen Sie die mittleren Befestigungsschrauben der Schiene mit dem vorgeschriebenen Moment an (s. Abb. 162).

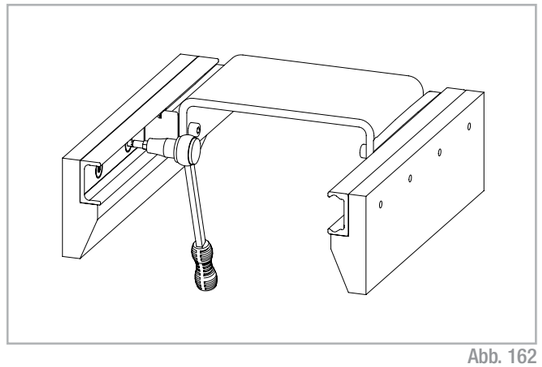


Abb. 162

(6) Verfahren Sie das Element an ein Schienenende und beginnen Sie von hier aus in Richtung des anderen Endes die restlichen Schrauben festzuziehen.

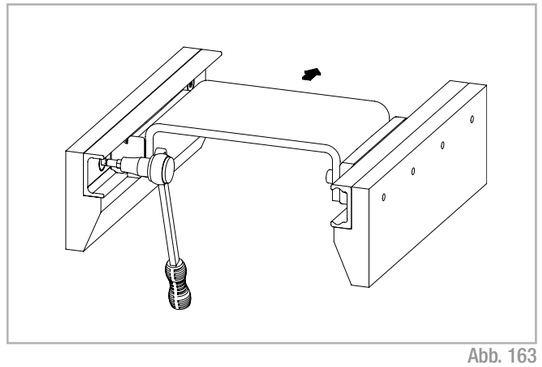


Abb. 163

Zusammengesetzte Schienen

Werden lange Führungsschienen benötigt, werden zwei oder mehrere Schienen bis zur gewünschten Länge zusammengesetzt. Stellen Sie beim Zusammensetzen von Führungsschienen sicher, dass die in Abb. 164 dargestellten Passmarkierungen korrekt positioniert sind.
Bei Paralleleinsatz zusammengesetzter Führungsschienen werden diese, wenn nicht anders gewünscht, axialsymmetrisch gefertigt.

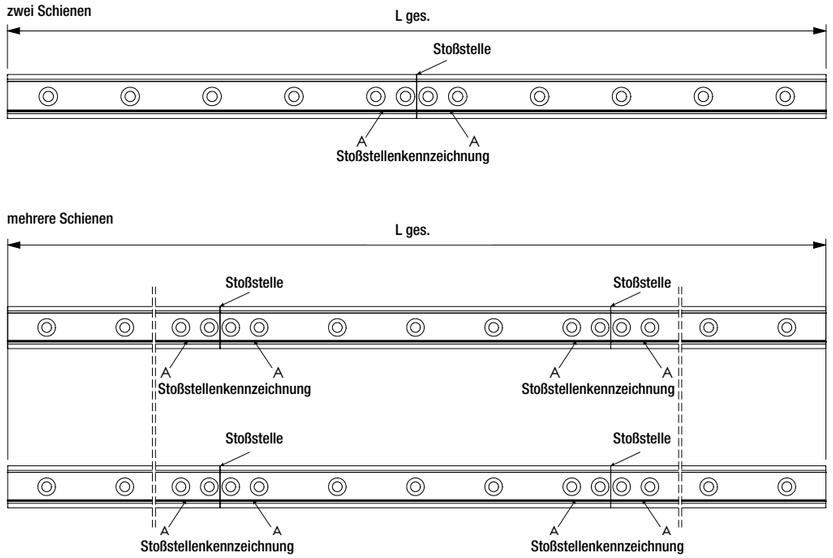


Abb. 164

Allgemeine Informationen

Die maximale verfügbare Schienenlänge in einem Stück ist auf Seite CR-57, in Tab. 37 angegeben. Größere Längen lassen sich durch das Zusammenfügen zweier oder mehrerer Schienen erzielen (zusammengesetzte Schienen). Die Schienenenden werden dann von Rollon an den Stoßflächen rechtwinklig bearbeitet und markiert. Zusätzliche Befestigungsschrauben werden mitgeliefert, die bei Einhaltung der nachfolgenden Montagevorschriften einen einwandfreien Übergang des Läufers an der Stoßstelle garantieren. Hierbei werden zwei zusätzliche Gewindebohrungen (s. Abb. 165) in der tragenden Konstruktion benötigt. Die mitgelieferten End-Befestigungs- schrauben entsprechen den Montageschrauben für Schienen mit zylindrischen Senkungen (s. S. CR-83).
Die Fluchtvorrichtung zur Ausrichtung des Schienenstoßes kann mit der in der Tabelle angegebenen Bezeichnung bestellt werden (s. S. CR-67, Tab. 46 und 47).

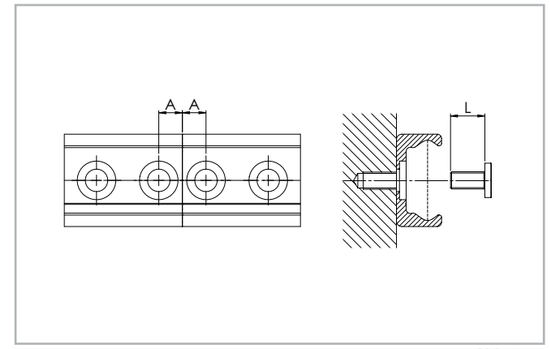


Abb. 165

Schienentyp	A [mm]	Gewindebohrung (tragende Konstruktion)	Schrauben- typ	L [mm]	Flucht- vorrichtung
T..., U...18	7	M4	s. S. CR-68	8	AT18
T..., U...28	8	M5		10	AT28
T..., U...35	10	M6		13	AT35
T..., U...43	11	M8		16	AT43
T..., U...63	8	M8		20	AT63
K...43	11	M8		16	AK43
K...63	8	M8		20	AK63

Tab. 72

Montage zusammengesetzter Schienen

Nachdem die Befestigungsbohrungen für die Schienen in der tragenden Konstruktion eingebracht sind, können die zusammengesetzten Schienen nach folgender Vorgehensweise montiert werden:
(1) Fixieren Sie die einzelnen Schienen auf der Montagefläche durch Anziehen aller Schrauben, bis auf die jeweils letzte am Schienenstoß.
(2) Montieren Sie die End-Befestigungsschrauben, ohne diese fest anzuziehen (s. Abb. 166).

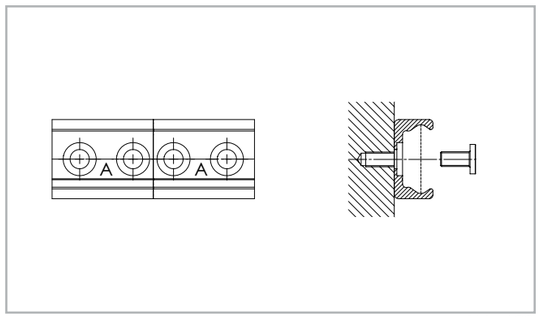


Abb. 166

(3) Platzieren Sie die Fluchtvorrichtung am Schienenstoß und ziehen Sie beide Einstellschrauben gleichmässig an, bis die Laufbahnen ausgerichtet sind (s. Abb. 167).
(4) nach dem vorangegangenen Schritt (3) ist zu prüfen, ob beide Schienenrückseiten plan auf der Montagefläche aufliegen. Sollte sich dort ein Spalt gebildet haben, so ist dieser zu unterlegen.

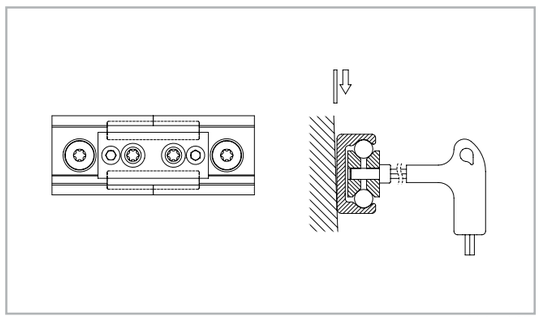


Abb. 167

(5) Die Unterseite der Schienen sollte im Bereich des Übergangs unterstützt werden. Auch hier ist auf einen eventuell vorhanden Spalt zu achten, der gegebenenfalls zur korrekten Unterstützung der Schienenenden durch Unterlegen zu schließen ist.

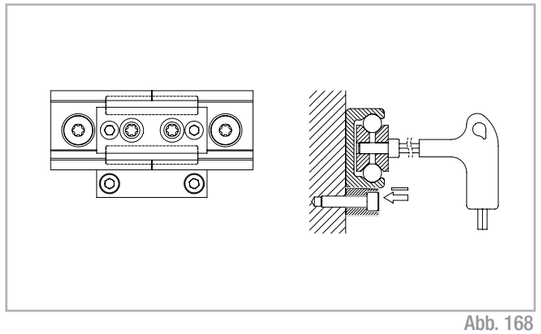


Abb. 168

(6) Führen Sie den Schlüssel durch die Bohrungen in der Fluchtvorrichtung und ziehen Sie die Schrauben an den Schienenenden fest an.
(7) Bei Schienen mit 90°-Senkbohrungen ziehen Sie vom Schienenstoß ausgehend in Richtung der Schienenmitte die restlichen Schrauben fest an. Bei Schienen mit zylindrischen Senkbohrungen justieren Sie die Schiene zunächst zur externen Referenz, dann gehen Sie wie oben beschrieben vor.
(8) Entfernen Sie die Fluchtvorrichtung aus der Schiene.

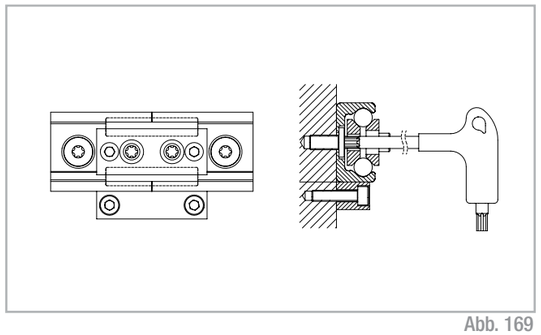


Abb. 169

Bestellschlüssel

Schiene / Läufersystem

TLC	4560	/2/	NSW	28	-4	B	-2Z	-N
								Erweiterter Oberflächenschutz wenn vom Standard ISO 2081 abweichend *s. S. CR-82, Tab. 63*
							Roller seal *s. S. CR-66*	
						Konfiguration *je nach Läufertyp s. S. CR-58 u. CR-60*		
					Anzahl der Rollen *s. S. CR-58 u. CR-60*			
				Baugröße *s. S. CR-58 u. CR-60*				
			Läufertyp *s. S. CR-58 u. CR-60*					
		Anzahl der Läufer in einer Schiene						
	Schienenlänge in mm *s. S. CR-57, Tab. 38*							
Schienentyp *s. S. CR-57, Tab. 37*								

Bestellbeispiel: TLC-04560/2/NSW28-4B-2Z-N
Schienenzusammensetzung: 1x3280+1x1280 (nur bei stoßbearbeiteten Schienen)
Bohrbild: 40-40x80-40//40-15x80-40 (Bohrbild bitte immer separat angeben)
Hinweis zur Bestellung: Die Schienenlängen werden immer fünfstellig, die Läuferlängen immer dreistellig mit vorgestellten Nullen angegeben

Schiene

TLV	-43	-5680	-N
			Erweiterter Oberflächenschutz wenn vom Standard ISO 2081 abweichend *s. S. CR-82, Tab. 63*
		Schienenlänge in mm *s. S. CR-57, Tab. 38*	
	Baugröße *s. S. CR-57, Tab. 37*		
Schienentyp *s. S. CR-57, Tab. 37*			

Bestellbeispiel: TLV-43-05680-N
Schienenzusammensetzung: 1x880+2x2400 (nur bei stoßbearbeiteten Schienen)
Bohrbild: 40-10x80-40//40-29x80-40//40-29x80-40 (Bohrbild bitte immer separat angeben)
Hinweis zur Bestellung: Die Schienenlängen werden immer fünfstellig mit vorgestellten Nullen angegeben

Läufer

NSW	**28**	**-4**	**B**	**-2RS**	**-N**	
					Erweiterter Oberflächenschutz wenn vom Standard ISO 2081 abweichend *s. S. CR-82, tab.63*	
				Rollenabdichtung *see pg. CR-66*		
			Konfiguration *je nach Läufertyp* *s. S. CR-58 u. CR-60*			
		Anzahl der Rollen *s. S. CR-58 u. CR-60*				
	Baugröße *s. S. CR-58 u. CR-60*					
Läufertyp *s. S. CR-58 u. CR-60*						

Bestellbeispiel: NSW28-4B-2RS-N

Hinweise zur Bestellung: Die Läuferlängen werden immer dreistellig mit vorgestellten Nullen angegeben.

Abstreifer

ZK-WNS	**28**	
	Baugröße *s. S. CR-58 u. CR-60*	
Abstreifertyp *s. S. CR-67, Abb. 16*		

Bestellbeispiel: ZK-WNS28

Hinweis zur Bestellung: Jedes Kit enthält ein Abstreiferpaar. Es werden immer zwei Abstreifer pro Läufer benötigt.

Berechnungsformeln

Statische Belastung

Bei der statischen Überprüfung geben die radiale Tragzahl C_{0rad}, die axiale Tragzahl C_{0ax} und die Momente M_x, M_y und M_z die maximal zulässigen Werte der Belastung an (s. von pg. CR-8 zu CR-10 und CR-54, CR-55, höhere Belastungen beeinträchtigen die Laufeigenschaften. Zur Überprüfung der statischen Belastung wird ein Sicherheitsfaktor S_0 verwendet, der die Rahmenparameter der Anwendung berücksichtigt und in der folgenden Tabelle näher definiert ist:

Sicherheitsfaktor S_0

Weder Stöße noch Vibrationen, weicher und niederfrequenter Richtungswechsel, hohe Montagegenauigkeit, keine elastischen Verformungen	1 - 1.5
Normale Einbaubedingungen	1.5 - 2
Stöße und Vibrationen, hochfrequente Richtungswechsel, deutliche elastische Verformungen	2 - 3.5

Abb. 170

Das Verhältnis der tatsächlichen zur maximal zulässigen Belastung darf höchstens so groß sein wie der Kehrwert des angenommenen Sicherheitsfaktors S_0.

$$\frac{P_{0rad}}{C_{0rad}} \leq \frac{1}{S_0} \qquad \frac{P_{0ax}}{C_{0ax}} \leq \frac{1}{S_0} \qquad \frac{M_1}{M_x} \leq \frac{1}{S_0} \qquad \frac{M_2}{M_y} \leq \frac{1}{S_0} \qquad \frac{M_3}{M_z} \leq \frac{1}{S_0}$$

Abb. 171

Die oben stehenden Formeln gelten für einen einzelnen Belastungsfall. Wirken zwei oder mehr der beschriebenen Kräfte gleichzeitig, ist folgende Überprüfung vorzunehmen:

$$\frac{P_{0rad}}{C_{0rad}} + \frac{P_{0ax}}{C_{0ax}} + \frac{M_1}{M_x} + \frac{M_2}{M_y} + \frac{M_3}{M_z} + y \leq \frac{1}{S_0}$$

P_{0rad} = wirkende radiale Belastung (N)
C_{0rad} = zulässige radiale Belastung (N)
P_{0ax} = wirkende axiale Belastung (N)
C_{0ax} = zulässige axiale Belastung (N)
M_1, M_2, M_3 = externe Momente (Nm)
M_x, M_y, M_z = maximal zulässige Momente in den verschiedenen Belastungsrichtungen (Nm)
y = Reduktion durch Vorspannung (siehe pg. CR-29, Tab. 19 oder pg. CR-77, Tab. 58)

Abb. 172

Der Sicherheitsfaktor S_0 kann an der unteren angegebenen Grenze liegen, wenn die auftretenden Kräfte hinreichend genau bestimmt werden können. Wirken Stöße und Vibrationen auf das System ein, sollte der höhere Wert gewählt werden. Bei dynamischen Anwendungen sind höhere Sicherheiten erforderlich. Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an unsere Anwendungstechnik.

Belastung des Läufers:

Exemplarische Formeln zur Bestimmung der Kräfte auf den am meisten beanspruchten Läufer

Zur Erläuterung der Parameter in den Formeln s. S. CR-98, Abb. 187

Horizontale Bewegung

Statische Überprüfung

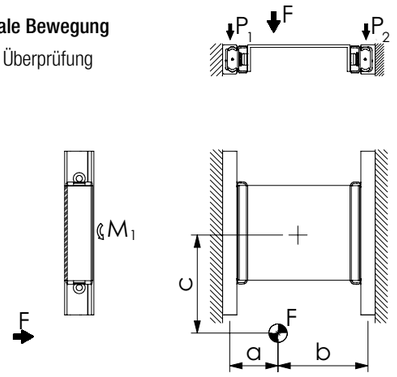


Abb. 173

Belastung des Läufers:

$$P_1 = F \cdot \frac{b}{a+b}$$

$$P_2 = F - P_1$$

zusätzlich wird jeder Läufer durch ein Moment belastet:

$$M_1 = \frac{F}{2} \cdot c$$

Abb. 176

Horizontale Bewegung

Statische Überprüfung

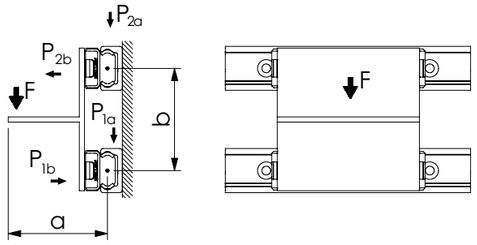


Abb. 174

Belastung des Läufers:

$$P_{1a} \cong P_{2a} = \frac{F}{2}$$

$$P_{2b} \cong P_{1b} = F \cdot \frac{a}{b}$$

Abb. 177

Horizontale Bewegung

Statische Überprüfung

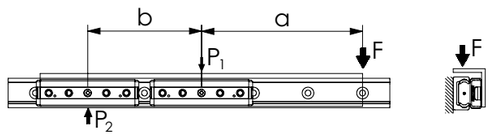


Abb. 175

Belastung des Läufers:

$$P_2 = F \cdot \frac{a}{b}$$

$$P_1 = P_2 + F$$

Abb. 178

Hinweis: Gilt nur wenn der Läufermittenabstand b > 2x Läuferlänge

Horizontale Bewegung

Statische Überprüfung

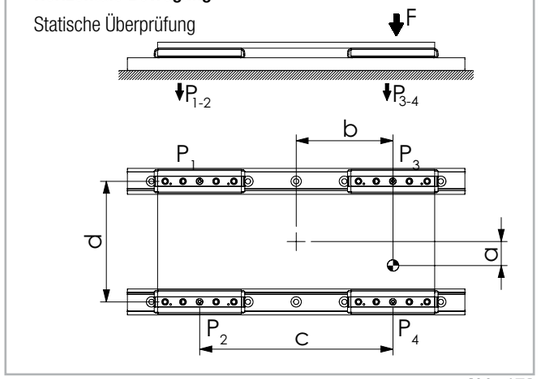


Abb. 179

Hinweis: Es wird definiert, dass sich immer Läufer Nr. 4 am nächsten zum Kraftangriffspunkt befindet.

Belastung des Läufers:

$$P_1 = \frac{F}{4} - \left(\frac{F}{2} \cdot \frac{b}{c}\right) - \left(\frac{F}{2} \cdot \frac{a}{d}\right)$$

$$P_2 = \frac{F}{4} - \left(\frac{F}{2} \cdot \frac{b}{c}\right) + \left(\frac{F}{2} \cdot \frac{a}{d}\right)$$

$$P_3 = \frac{F}{4} + \left(\frac{F}{2} \cdot \frac{b}{c}\right) - \left(\frac{F}{2} \cdot \frac{a}{d}\right)$$

$$P_4 = \frac{F}{4} + \left(\frac{F}{2} \cdot \frac{b}{c}\right) + \left(\frac{F}{2} \cdot \frac{a}{d}\right)$$

Abb. 182

Vertikale Bewegung

Statische Überprüfung

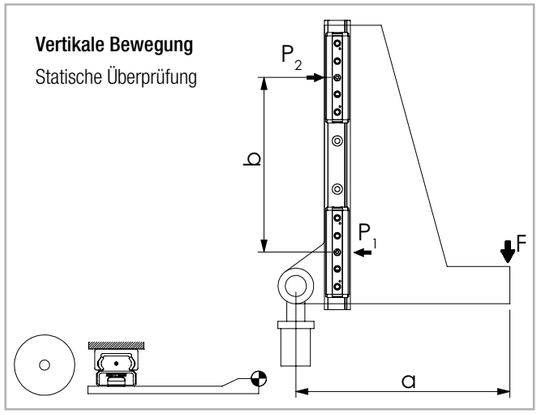


Abb. 180

Belastung des Läufers:

$$P_1 \cong P_2 = F \cdot \frac{a}{b}$$

Abb. 183

Hinweis: Gilt nur wenn der Läufermittenabstand b > 2x Läuferlänge

Horizontale Bewegung

Statische Überprüfung

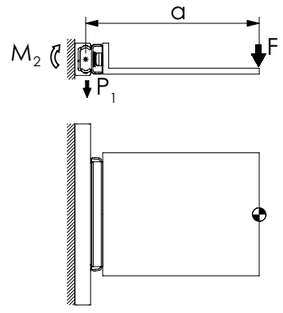


Abb. 181

Belastung des Läufers:

$$P_1 = F$$

$$M_2 = F \cdot a$$

Abb. 184

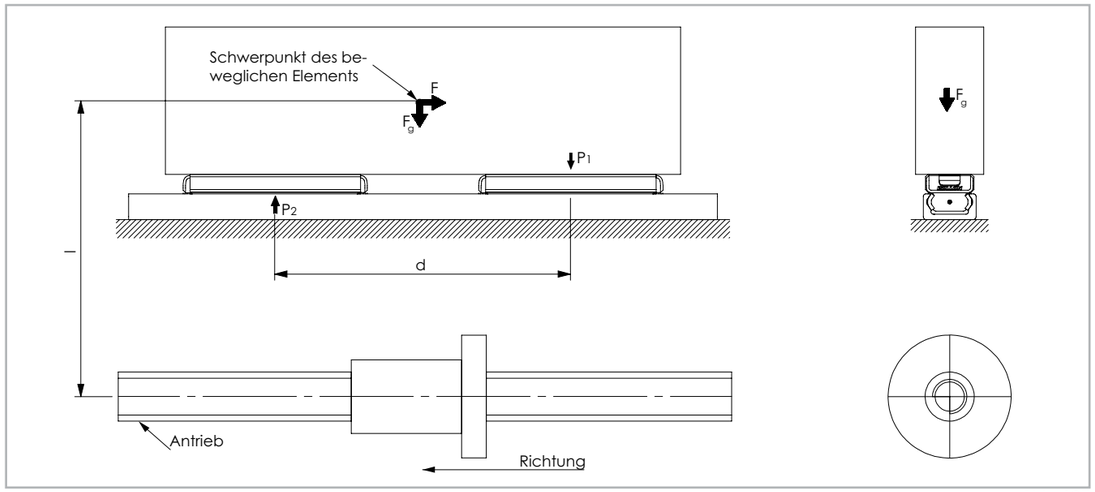


Abb. 185

Horizontale Bewegung

Überprüfung mit einem beweglichen Element der Gewichtskraft F_g zum Zeitpunkt der Änderung der Bewegungsrichtung

Trägheitskraft

$$F = m \cdot a$$

Belastung des Läufers zum Umkehrzeitpunkt

$$P_1 = \frac{F \cdot l}{d} + \frac{F_g}{2} \qquad P_2 = \frac{F_g}{2} - \frac{F \cdot l}{d}$$

Abb. 186

Erläuterung zu den Berechnungsformeln

F	=	wirkende Kraft (N)
F_g	=	Gewichtskraft (N)
P_1, P_2, P_3, P_4	=	wirkende Belastung auf den Läufer (N)
M_1, M_2	=	wirkendes Moment (Nm)
m	=	Masse (kg)
a	=	Beschleunigung (m/s²)

Abb. 187

Berechnung der Lebensdauer

Die dynamische Tragzahl C ist eine zur Berechnung der Lebensdauer verwendete konventionelle Größe. Diese Belastung entspricht einer Nominal-Lebensdauer von 100 km. Die Werte für die einzelnen Läufer s. S. CR-8 zu CR-10 und CR-56, CR-57 Tragzahlen. Die folgende Formel (s. Abb. 188) verknüpft die berechnete theoretische Lebensdauer mit der dynamischen Tragzahl und der äquivalenten Belastung:

$$L_{Km} = 100 \cdot \left(\frac{C}{P} \cdot \frac{f_c}{f_i} \cdot f_h\right)^3$$

L_{km}	=	theoretische Lebensdauer (km)
C	=	dynamische Tragzahl (N)
P	=	einwirkende äquivalente Belastung (N)
f_c	=	Kontaktbeiwert
f_i	=	Verwendungsbeiwert
f_h	=	Hubbeiwert

Abb. 188

Die äquivalente Belastung P entspricht in ihren Auswirkungen der Summe der gleichzeitig auf einen Läufer einwirkenden Kräfte und Momente. Sind diese verschiedenen Lastkomponenten bekannt, ergibt sich P wie folgt:

$$P = P_r + \left(\frac{P_a}{C_{0ax}} + \frac{M_1}{M_x} + \frac{M_2}{M_y} + \frac{M_3}{M_z} + y\right) \cdot C_{0rad}$$

y = Reduktion durch Vorspannung
(siehe pg. CR-29, Tab. 20 oder pg. CR-77, Tab. 58)

Abb. 189

Hierbei sind die externen Lasten als zeitlich konstant angenommen. Kurzzeitige Belastungen, die die maximalen Tragzahlen nicht überschreiten, haben keine relevanten Auswirkungen auf die Lebensdauer und können daher vernachlässigt werden.

Der Kontaktbeiwert f_c bezieht sich auf Anwendungen, bei denen mehrere Läufer den gleichen Schienenabschnitt passieren. Wenn zwei oder mehr Läufer über den selben Punkt einer Schiene bewegt werden, ist der Kontaktbeiwert nach Tab. 73 in der Formel zur Berechnung der Lebensdauer zu berücksichtigen.

Anzahl der Läufer	1	2	3	4
f_c	1	0,8	0,7	0,63

Tab. 73

Der Verwendungsbeiwert f_i berücksichtigt die Einsatzbedingungen in der Lebensdauerberechnung. Er hat eine ähnliche Bedeutung wie der Sicherheitsfaktor S_0 bei der Überprüfung der statischen Belastung. Er wird angenommen wie in der folgenden Tabelle beschrieben:

f_i	
Weder Stöße noch Vibrationen; weiche, niederfrequente Richtungswechsel; saubere Betriebsbedingungen; geringe Geschwindigkeiten (<1 m/s)	1 - 1,5
Leichte Vibrationen; mittlere Geschwindigkeiten (1-2,5 m/s) und mittelhohe Frequenz der Richtungswechsel	1,5 - 2
Stöße und Vibrationen; hohe Geschwindigkeiten (>2,5 m/s) und hochfrequente Richtungswechsel; hohe Schmutzbelastung	2 - 3,5

Tab. 74

Der Hubbeiwert f_h berücksichtigt bei gleicher Gesamtlaufstrecke die höhere Belastung der Laufbahnen und Rollen bei kurzen Hüben. Aus dem folgenden Diagramm sind die entsprechenden Werte zu entnehmen (bei Hüben größer 1 m bleibt f_h=1):

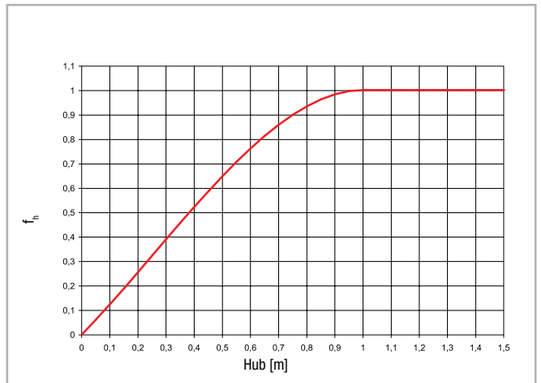


Abb. 190

Notizen

ROLLON®
BY TIMKEN

Folgen Sie uns auf:

- Rollon Niederlassungen & Vertretungen
- Vertriebspartner:

EUROPE

ROLLON S.p.A. - ITALY (Headquarters)

Via Trieste 26
I-20871 Vimercate (MB)
Phone: (+39) 039 62 59 1
www.rollon.it - infocom@rollon.it

ROLLON GmbH - GERMANY

Bonner Strasse 317-319
D-40589 Düsseldorf
Phone: (+49) 211 95 747 0
www.rollon.de - info@rollon.de

ROLLON S.A.R.L. - FRANCE

Les Jardins d'Eole, 2 allée des Séquoias
F-69760 Limonest
Phone: (+33) (0) 4 74 71 93 30
www.rollon.fr - infocom@rollon.fr

ROLLON S.p.A. - RUSSIA (Rep. Office)

117105, Moscow, Varshavskoye
shosse 17, building 1
Phone: +7 (495) 508-10-70
www.rollon.ru - info@rollon.ru

ROLLON Ltd - UK (Rep. Office)

The Works 6 West Street Olney
Buckinghamshire, United Kingdom, MK46 5 HR
Phone: +44 (0) 1234964024
www.rollon.uk.com - info@rollon.uk.com

AMERICA

ROLLON Corporation - USA

101 Bilby Road. Suite B
Hackettstown, NJ 07840
Phone: (+1) 973 300 5492
www.rollon.com - info@rolloncorp.com

ROLLON - SOUTH AMERICA

101 Bilby Road. Suite B
Hackettstown, NJ 07840
Phone: (+1) 973 300 5492
www.rollon.com - info@rolloncorp.com

ASIA

ROLLON Ltd - CHINA

No. 1155 Pang Jin Road,
China, Suzhou, 215200
Phone: +86 0512 6392 1625
www.rollon.cn.com - info@rollon.cn.com

ROLLON India Pvt. Ltd. - INDIA

1st floor, Regus Gem Business Centre, 26/1
Hosur Road, Bommanahalli, Bangalore 560068
Phone: (+91) 80 67027066
www.rollonindia.in - info@rollonindia.in

ROLLON - JAPAN

3F Shiodome Building, 1-2-20 Kaigan, Minato-ku,
Tokyo 105-0022 Japan
Phone +81 3 6721 8487
www.rollon.jp - info@rollon.jp

Bitte beachten Sie auch unsere weiteren Produktreihen

Kontakt:

Die Adressen unserer weltweiten Vertriebspartner finden Sie auch auf unserer Webseite www.rollon.com

Der Inhalt dieses Dokuments und dessen Verwendung unterliegen den allgemeinen Geschäfts- und Verkaufsbedingungen von ROLLON auf der Website www.rollon.com
Änderungen und Irrtümer vorbehalten. Text und Bilder dürfen nur mit unserer Genehmigung verwendet werden.