

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 Dichtungstreifen, 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

CS-Läufer

Ausführung mit verzinktem Stahlkorpus and robusten Abstreifern (optional) aus thermoplastischem Elastomer. Verfügbar für alle Baugrößen. Je nach Lastfall mit bis zu sechs Rollen konfigurierbar.



Abb. 91

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. 92

Rollenzapfen

Auch einzeln in allen Baugrößen verfügbar. Erhältlich als exzentrische oder konzentrische Rollenzapfen. Wahlweise mit spritzwassergeschützter Kunststoffabdichtung (2RS) oder mit Stahlabdeckscheibe (2Z; 2ZR für Größe 63) lieferbar.



Abb. 93

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. 94

Fluchtvorrichtung

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



Abb. 95

Technische Daten

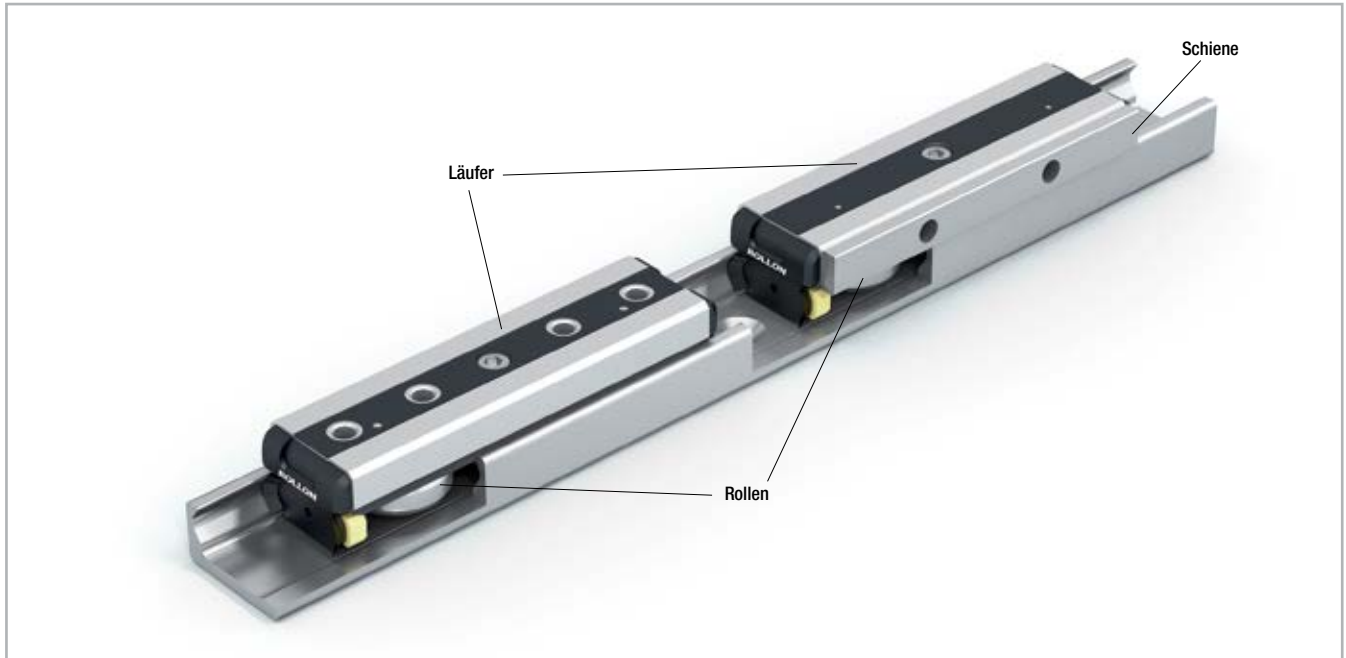


Abb. 96

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 (+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
- 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 Verfahrswege sind die Schienen in zusammengesetzter Ausführung lieferbar (s. S. CR-98)
- 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-91, Tab. 74)
- In den allgemeinen Grafiken sind beispielhaft NSW-Läufer dargestellt
- Die Rollen sind auch in einer Edelstahlversion erhältlich (s. S. CR-74).

> 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 Rollenordnung 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.

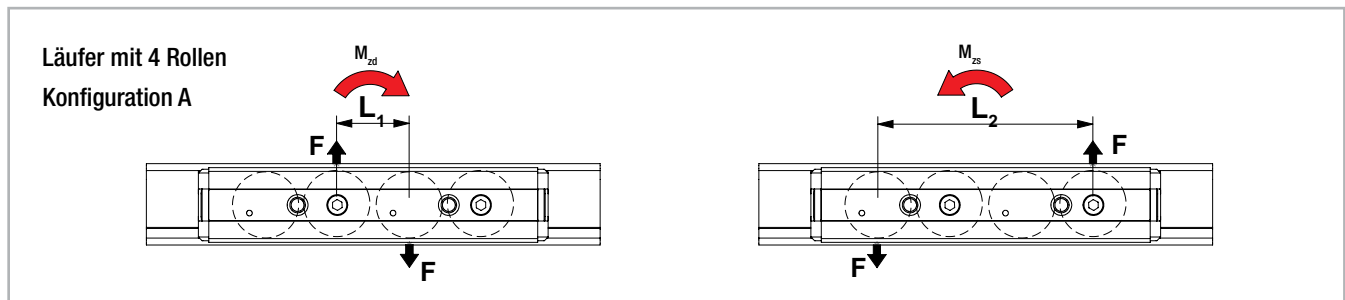


Abb. 97

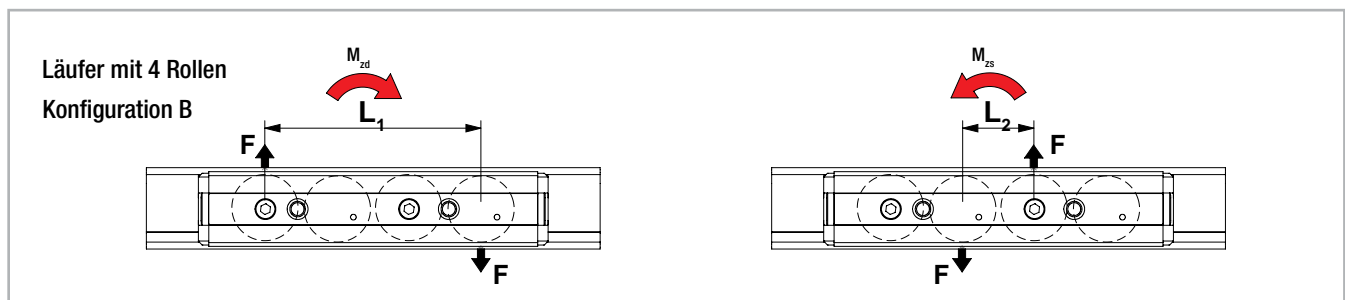


Abb. 98

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. 100).

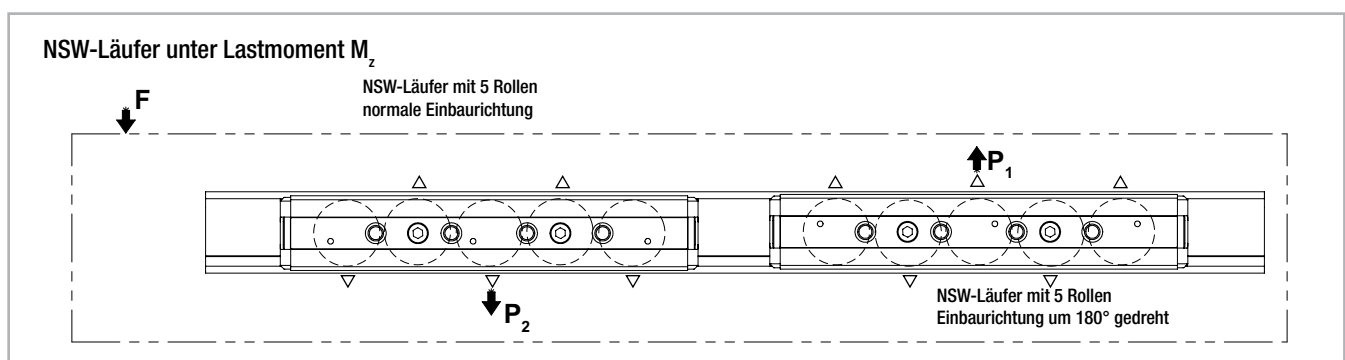


Abb. 99

NSD-Läufer unter Lastmoment M_z

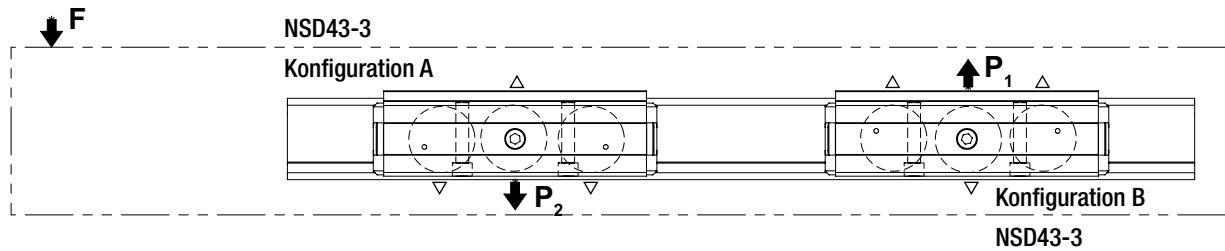


Abb. 100

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 .

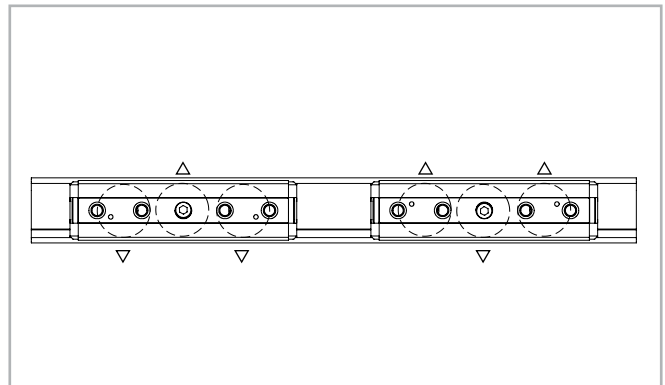


Abb. 101

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.

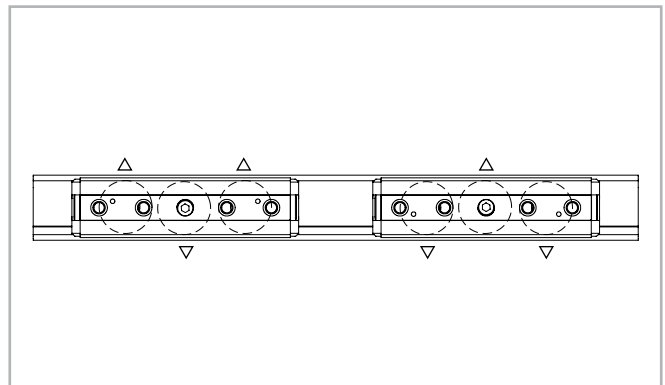


Abb. 102

Anordnung DA

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

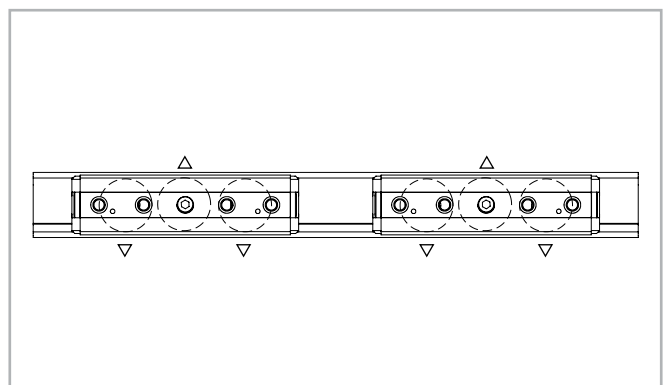


Abb. 103

> Tragzahlen

Läufer

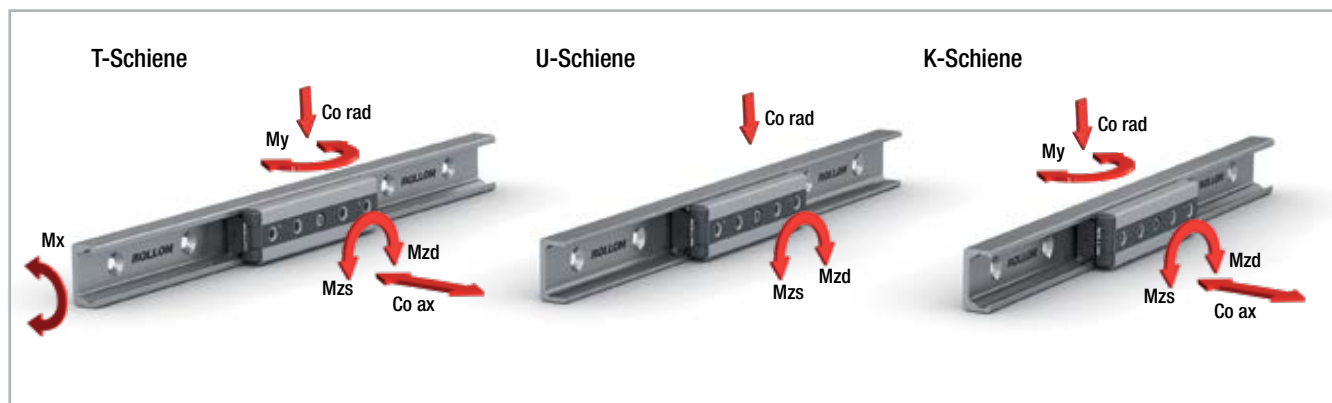


Abb. 104

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

Bei Verwendung der Läufer in U-Schienen (Loslagerschienen) sind

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

Tragzahlen NSW / NSA / NSD / NSDA

Typ	Anzahl Rollen	Tragzahlen und Momente							Gewicht [kg]
		C [N]	C _{0rad} [N]	C _{0ax} [N]	M _x [Nm]	M _y [Nm]	M _z [Nm]		
							M _{zd}	M _{zs}	
NSW18-3 -...	3	1530	820	260	1.5	4.7	8.2	8.2	0.076
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	0.096
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
NSW28L-3-...	3	4260	2170	640	6.2	29	54.4	54.4	0.32
NSW28L-4A-...	4	4260	2170	750	11.5	29	54.4	108.5	0.34
NSW28L-4B-...	4	4260	2170	750	11.5	29	108.5	54.4	0.34
NSW28L-4C-...	4	4260	2170	750	11.5	29	81.7	81.7	0.34
NSW28L-5A-...	5	5065	2580	900	11.5	29	81.7	81.7	0.36
NSW28L-5B-...	5	6816	3472	640	6.2	29	54.4	54.4	0.36
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 [kg]
		C [N]	C _{0rad} [N]	C _{0ax} [N]	M _x [Nm]	M _y [Nm]	M _z [Nm]		
							M _{zd}	M _{zs}	
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
NSW43L-3-...	3	12280	5500	1570	23.6	108.6	209	209	1.10
NSW43L-4A-...	4	12280	5500	1855	43.6	108.6	209	418	1.17
NSW43L-4B-...	4	12280	5500	1855	43.6	108.6	418	209	1.17
NSW43L-4C-...	4	12280	5500	1855	43.6	108.6	313.5	313.5	1.17
NSW43L-5A-...	5	14675	6540	2215	43.6	108.6	313.5	313.5	1.25
NSW43L-5B-...	5	19650	8800	1570	23.6	108.6	209	209	1.25
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
NSA43L-3-...	3	12280	5100	1320	0	97.7	188.7	188.7	1.10
NSA43L-4A-...	4	12280	5100	1320	0	97.7	188.7	377.3	1.17
NSA43L-4B-...	4	12280	5100	1320	0	97.7	377.3	188.7	1.17
NSA43L-4C-...	4	12280	5100	1320	0	97.7	283	283	1.17
NSA43L-5A-...	5	14675	6065	1570	0	97.7	283	283	1.25
NSA43L-5B-...	5	19650	8160	1820	0	97.7	188.7	188.7	1.25
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	6540	2215	43.6	108.6	313.5	313.5	1.24
NSD43-5B -...	5	14675	6540	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

Tab. 36

Typ	Anzahl Rollen	Tragzahlen und Momente							Gewicht [kg]
		C [N]	C _{Orad} [N]	C _{Oax} [N]	M _x [Nm]	M _y [Nm]	M _z [Nm]		
							M _{zd}	M _{zs}	
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. 37

Tragzahlen CS / CSK

Typ	Anzahl Rollen	Tragzahlen und Momente							Gewicht [kg]
		C [N]	C _{Orad} [N]	C _{Oax} [N]	M _x [Nm]	M _y [Nm]	M _z [Nm]		
							M _{zd}	M _{zs}	
CS18-060-...	3	1530	820	260	1.5	4.7	8.2	8.2	0.04
CS18-080-...-A	4	1530	820	300	2.8	7	8.2	24.7	0.05
CS18-080-...-B	4	1530	820	300	2.8	7	24.7	8.2	0.05
CS18-100-...	5	1830	975	360	2.8	9.4	24.7	24.7	0.06
CS18-120-...-A	6	1830	975	440	3.3	11.8	24.7	41.1	0.07
CS18-120-...-B	6	1830	975	440	3.3	11.8	41.1	24.7	0.07
CS28-080-...	3	4260	2170	640	6.2	16	27.2	27.2	0.155
CS28-100-...-A	4	4260	2170	750	11.5	21.7	27.2	81.7	0.195
CS28-100-...-B	4	4260	2170	750	11.5	21.7	81.7	27.2	0.195
CS28-125-...	5	5065	2580	900	11.5	29	81.7	81.7	0.24
CS28-150-...-A	6	5065	2580	1070	13.7	36.2	81.7	136.1	0.29
CS28-150-...-B	6	5065	2580	1070	13.7	36.2	136.1	81.7	0.29
CS35-100-...	3	8040	3510	1060	12.9	33.7	61.5	61.5	0.27
CS35-120-...-A	4	8040	3510	1220	23.9	43.3	52.7	158.1	0.33
CS35-120-...-B	4	8040	3510	1220	23.9	43.3	158.1	52.7	0.33
CS35-150-...	5	9565	4180	1460	23.9	57.7	158.1	158.1	0.41
CS35-180-...-A	6	9565	4180	1780	28.5	72.2	158.1	263.4	0.49
CS35-180-...-B	6	9565	4180	1780	28.5	72.2	263.4	158.1	0.49
CS43-120-...	3	12280	5500	1570	23.6	60	104.5	104.5	0.53
CS43-150-...-A	4	12280	5500	1855	43.6	81.5	104.5	313.5	0.68
CS43-150-...-B	4	12280	5500	1855	43.6	81.5	313.5	104.5	0.68
CS43-190-...	5	14675	6540	2215	43.6	108.6	313.5	313.5	0.84
CS43-230-...-A	6	14675	6540	2645	52	135.8	313.5	522.5	1.01
CS43-230-...-B	6	14675	6540	2645	52	135.8	522.5	313.5	1.01
CSK43-120-...	3	12280	5100	1320	0	50.4	96.9	96.9	0.53
CSK43-150-A	4	12280	5100	1320	0	54.3	96.9	290.7	0.68
CSK43-150-B	4	12280	5100	1320	0	54.3	290.7	96.9	0.68
CSK43-190-...	5	14675	6065	1570	0	108.7	290.7	290.7	0.84
CSK43-230-A	6	14675	6065	1570	0	108.7	290.7	484.5	1.01
CSK43-230-B	6	14675	6065	1570	0	108.7	484.5	290.7	1.01
CS63-180-2ZR	3	30750	12500	6000	125	271	367	367	1.66
CS63-235-2ZR-A	4	30750	12500	7200	250	413	367	1100	2.17
CS63-235-2ZR-B	4	30750	12500	7200	250	413	1100	367	2.17
CS63-290-2ZR	5	36600	15000	8500	250	511	1100	1100	2.67
CS63-345-2ZR-A	6	36600	15000	10000	350	689	1100	1830	3.17
CS63-345-2ZR-B	6	36600	15000	10000	350	689	1830	1100	3.17
CSK63-180-2ZR	3	30750	11550	5045	0	235	335	335	1.66
CSK63-235-2ZR-A	4	30750	11550	5045	0	294	335	935	2.17
CSK63-235-2ZR-B	4	30750	11550	5045	0	294	935	335	2.17
CSK63-290-2ZR	5	36600	13745	6000	0	589	935	935	2.67
CSK63-345-2ZR-A	6	36600	13745	6000	0	589	935	1560	3.17
CSK63-345-2ZR-B	6	36600	13745	6000	0	589	1560	935	3.17

Tab. 38

Produktdimensionen



> Schiene T, U, K

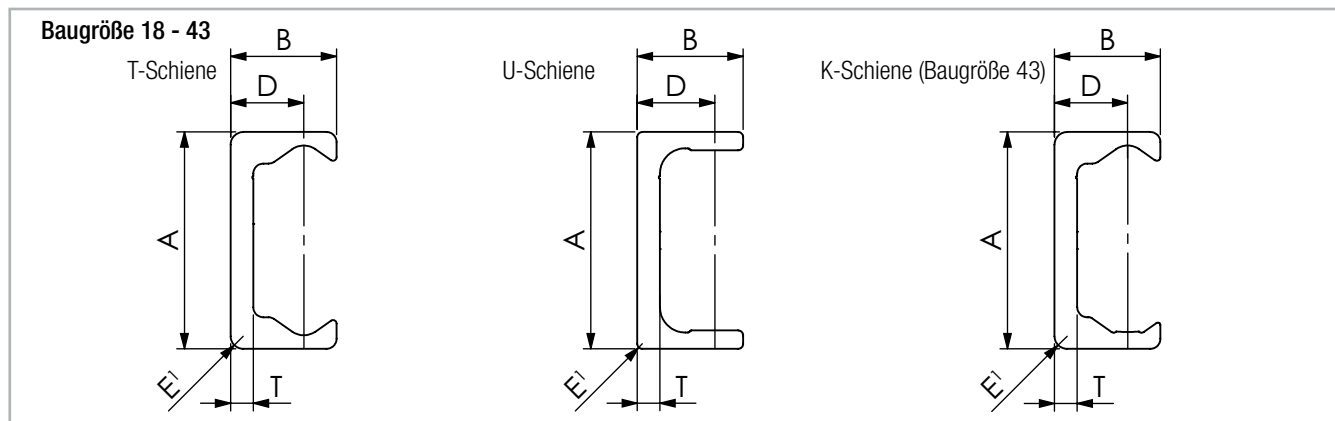


Abb. 105

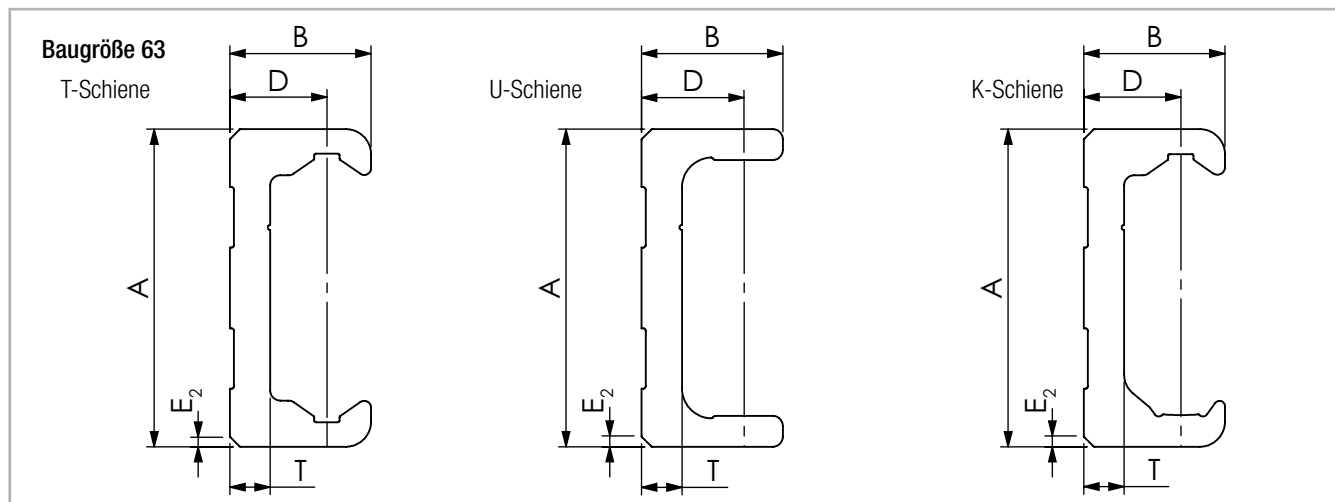


Abb. 106

Bohrungen

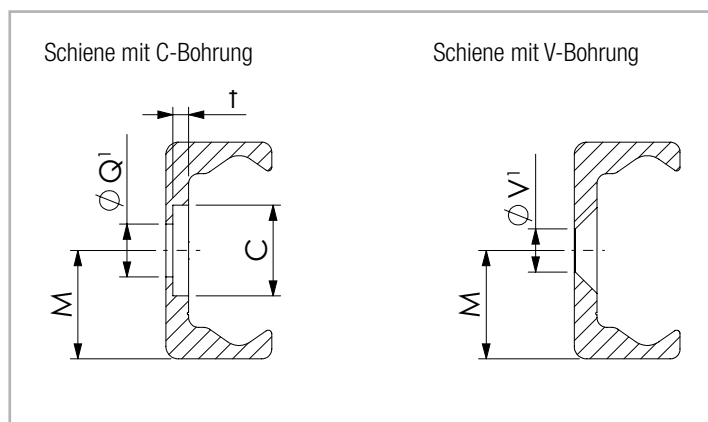


Abb. 107

Q' Befestigungsbohrungen für Torx®-Schrauben mit niedrigem Kopf (Sonderausführung), im Lieferumfang enthalten

V' 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]	Q' [mm]	V' [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. 39

> Schienenlänge

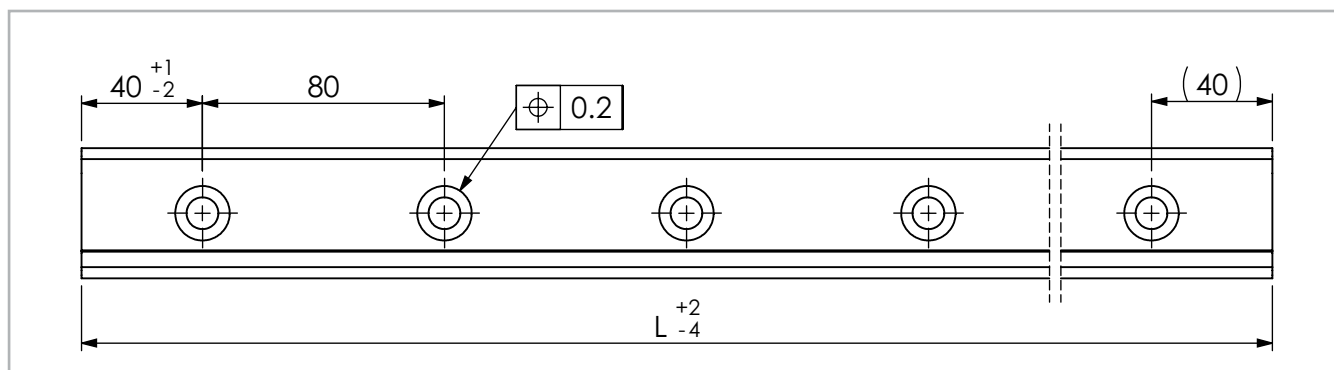


Abb. 108

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	

Längere Einzelschienen bis max. 4.080 mm auf Anfrage
Längere Schienensysteme s. S. CR-98ff Zusammengesetzte Schienen

Tab. 40

> Läufer NSW/NSA-Ausführung

NSW/NSA-Serie

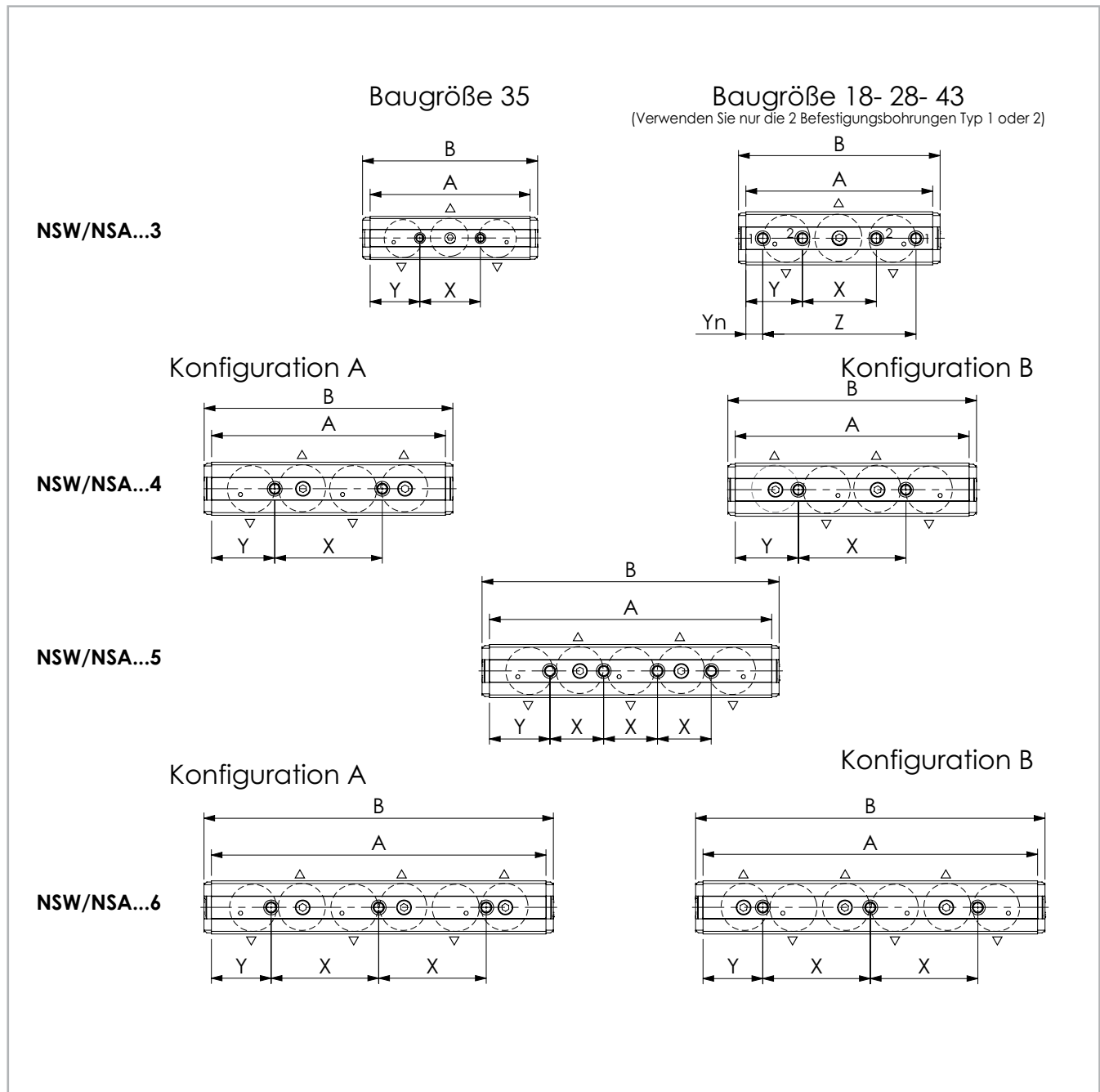


Abb. 109

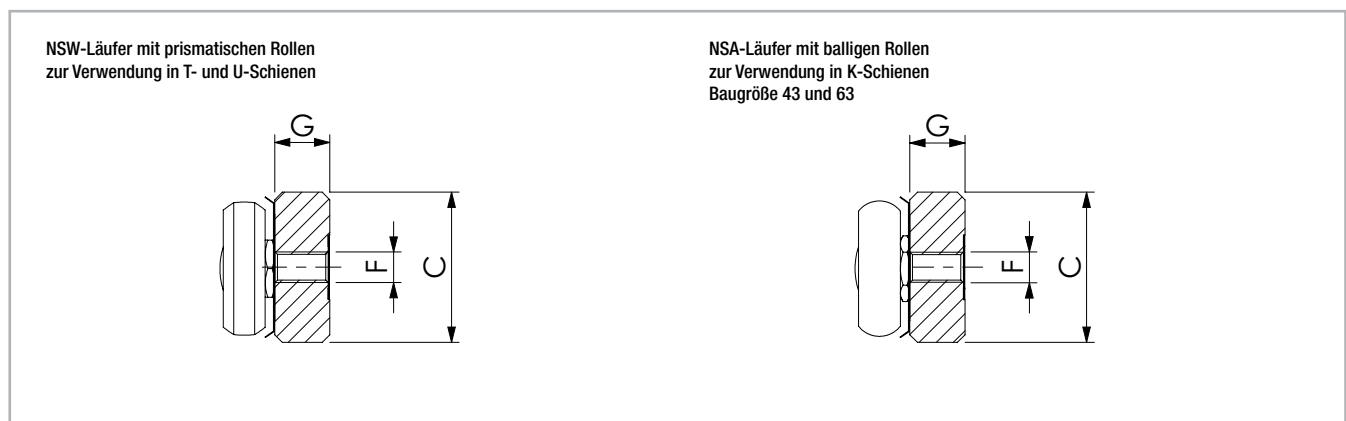


Abb. 110

Typ	Baugröße	Anzahl Rollenzapfen	A [mm]	B [mm]	C [mm]	G [mm]	F [mm]	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	Yn [mm]	Anzahl Bohr.	Verwendete Rollenzapfen*
NSW	18	3	70	78	16	7,2	M5	20	25	52	9	4	CPA18-CPN18
		4	92	100				40	26			2	CPA18
		5	112	120				20	26	-	-	4	CPA18
		6	132	140				40	26			3	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
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

* Informationen zu den Rollenzapfen, s. S. CR-74, Tab. 51

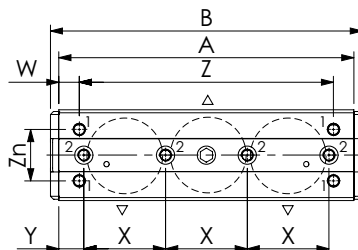
Tab. 41

NSW/NSA-Serie

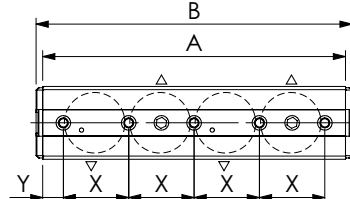
Baugröße 63

(Verwenden Sie nur die 4 Befestigungsbohrungen Typ 1 oder 2)

NSW/NSA...3

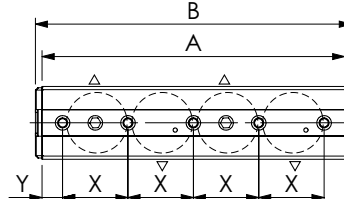


Konfiguration A

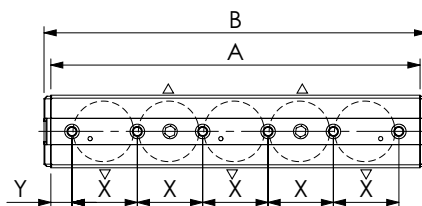


NSW/NSA...4

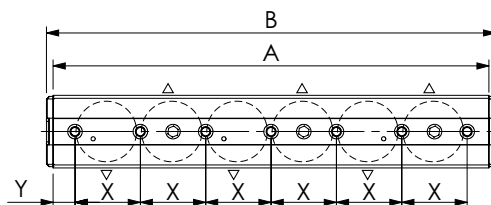
Konfiguration B



NSW/NSA...5



Konfiguration A



NSW/NSA...6

Konfiguration B

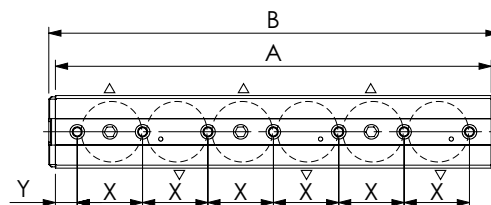


Abb. 111

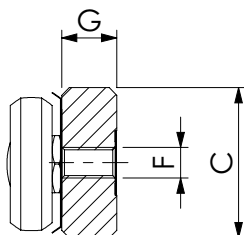
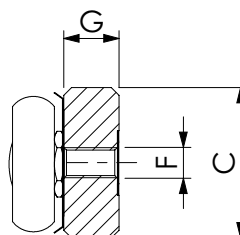
 NSW-Läufer mit prismatischen Rollen
 zur Verwendung in T- und U-Schienen

 NSA-Läufer mit balligen Rollen
 zur Verwendung in K-Schienen
 Baugröße 43 und 63


Abb. 112

Typ	Baugröße	Anzahl Rollenzapfen	A [mm]	B [mm]	C [mm]	G [mm]	F [mm]	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	Zn [mm]	W [mm]	Anzahl Bohr.	Verwendete Rollenzapfen*
NSW	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	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-74, Tab. 51

Tab. 42

> Läufer NSW...L/NSA...L-Ausführung

Läufer NSW...L/NSA...L-Ausführung Lang

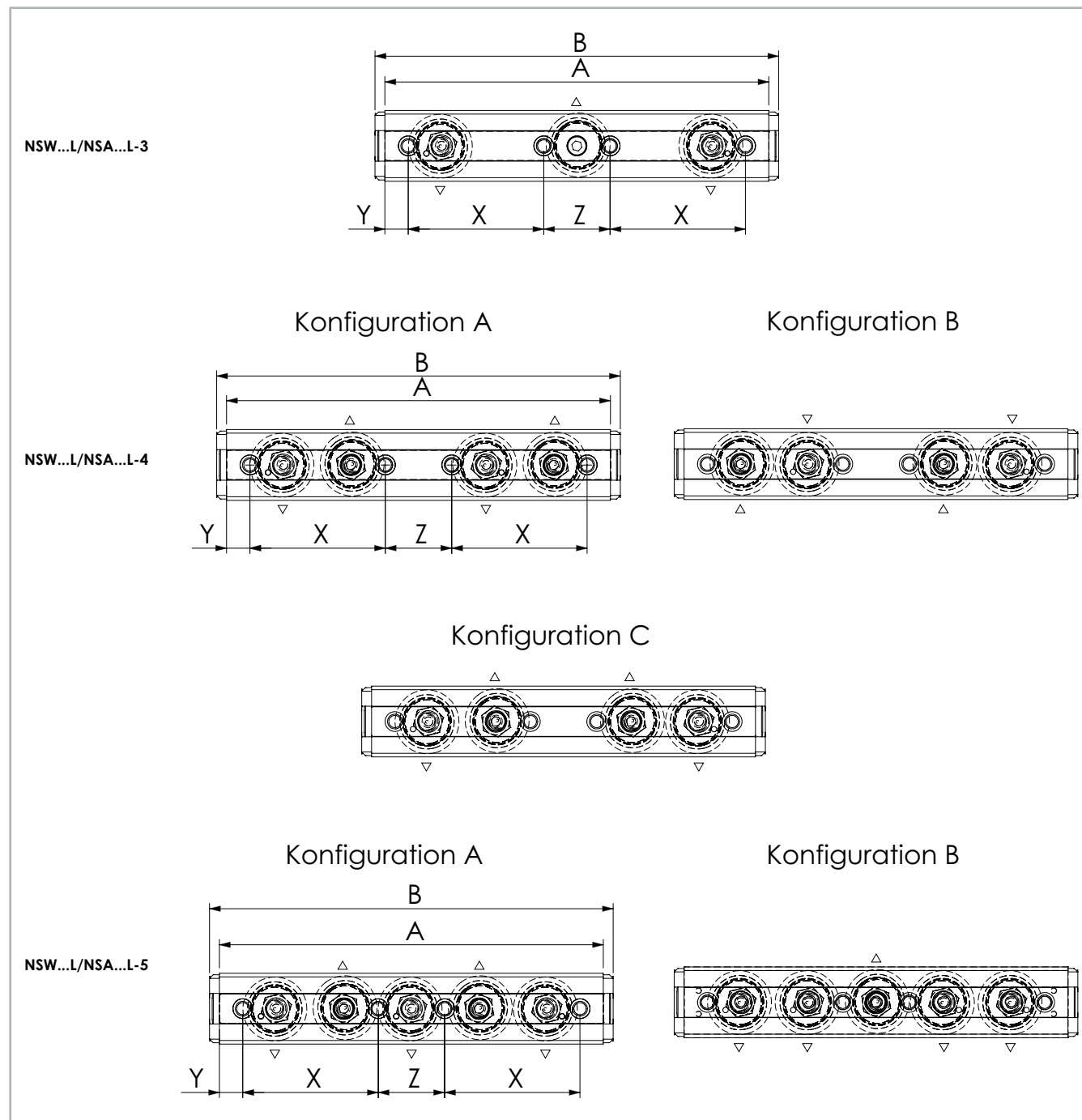


Abb. 113

Typ	Bau- größe	Anzahl Rollen- zapfen	A [mm]	B [mm]	C [mm]	G [mm]	F [mm]	X [mm]	Y [mm]	Z [mm]	Anzahl Bohr.	Verwendete Rollenzapfen
NSW28L	28	3 4 5	149	160	24.9	9.7	M5	52	9.5	26	4	CPA28
NSW43L	43	3	214	225	39.5	14.5	M8	75.5	13	37	4	CPA43
NSA43L		4 5										CRA43

Tab. 43

> Läufer NSD/NSDA-Ausführung

NSD/NSDA-Serie

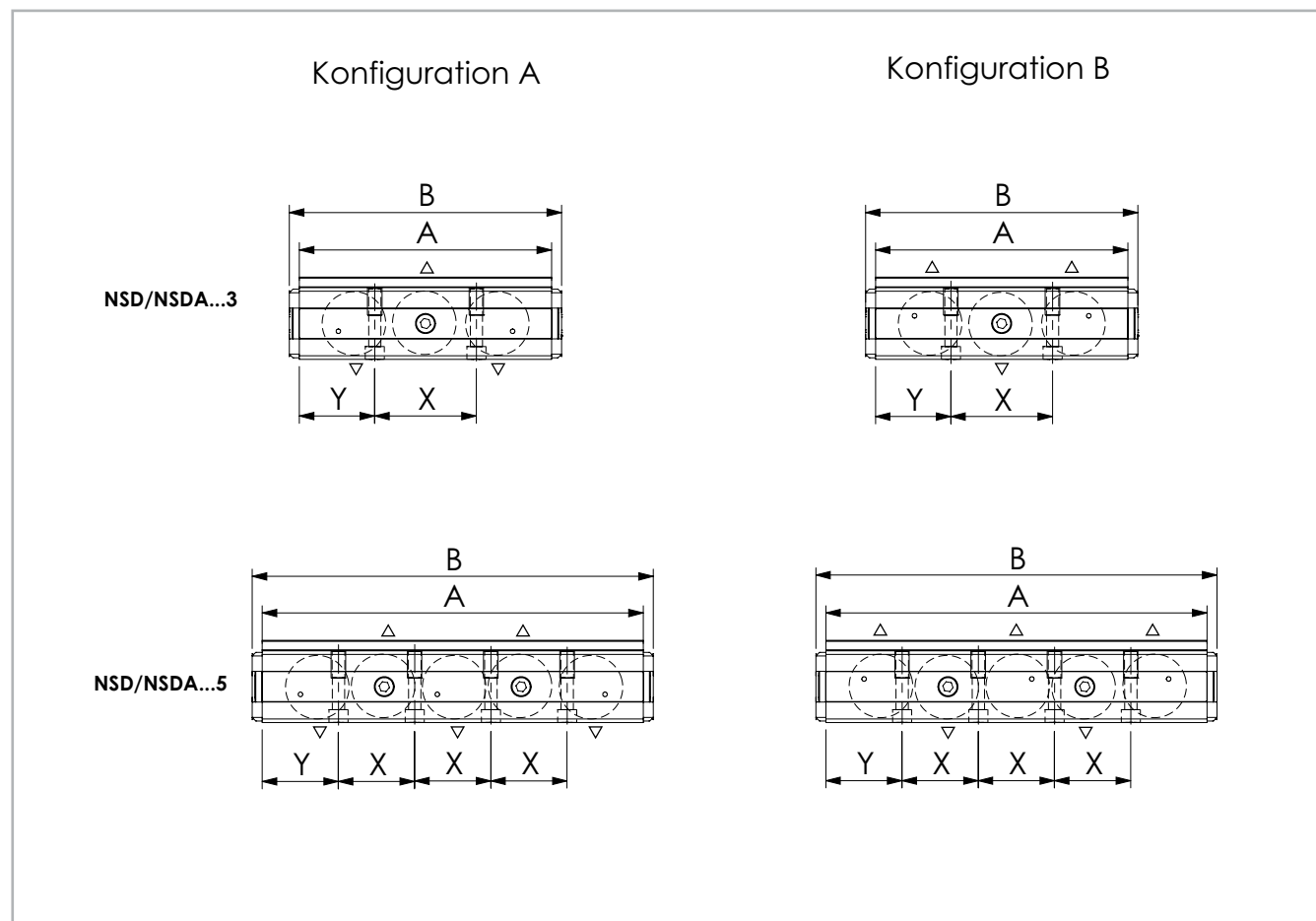


Abb. 114

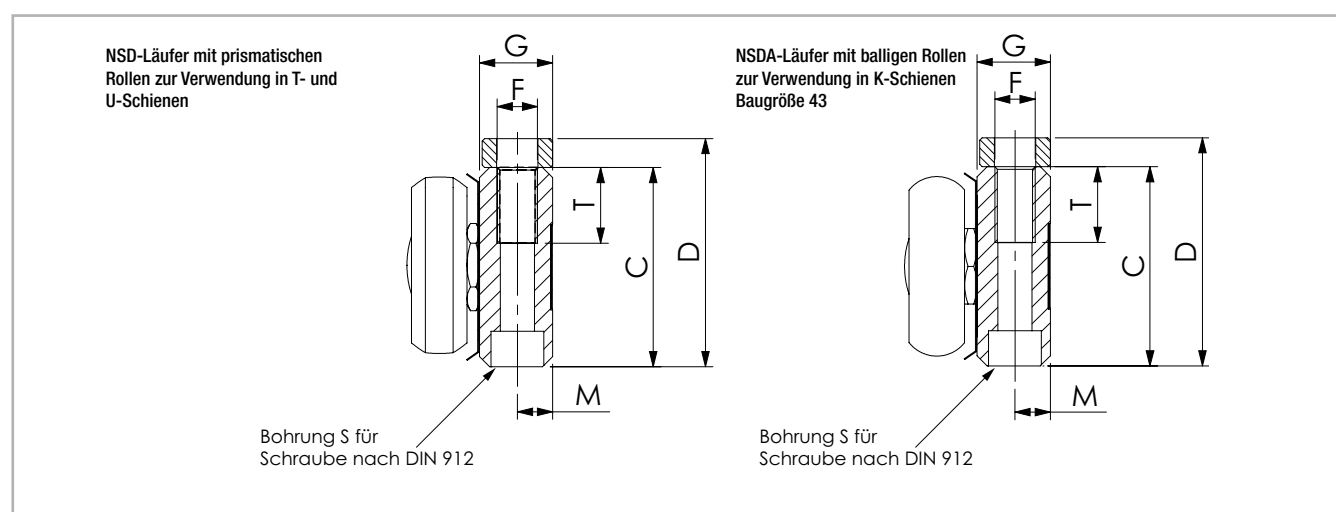


Abb. 115

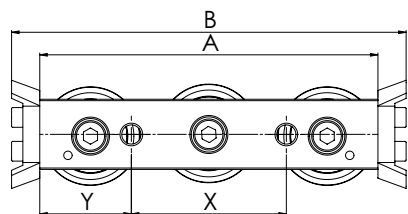
Typ	Bau- größe	Anzahl Rollenzapfen	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	G [mm]	M [mm]	S	T [mm]	F [mm]	X [mm]	Y [mm]	Anzahl Bohr.	Verwendete Rollenzapfen*
NSD	28	3	97	108	24,9	30,45	9,7	4,7	M5	15	M6	36	30,5	2	CPA28
		5	142	153								27	30,5	4	CPA28
	35	3	119	130	32	36,35	12,4	6	M6	15	M8	45	37	2	CPA35
		5	169	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-74, Tab. 51

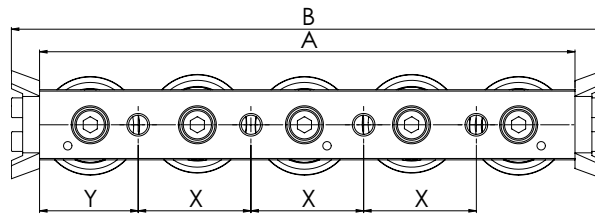
Tab. 44

> Läufer CS-Ausführung

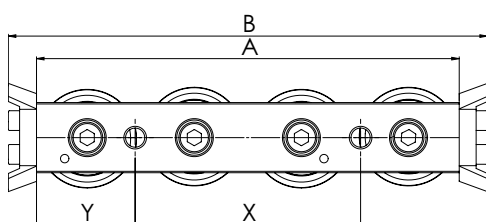
CS-Serie



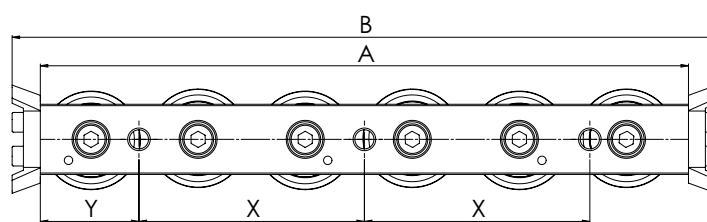
Konfiguration A



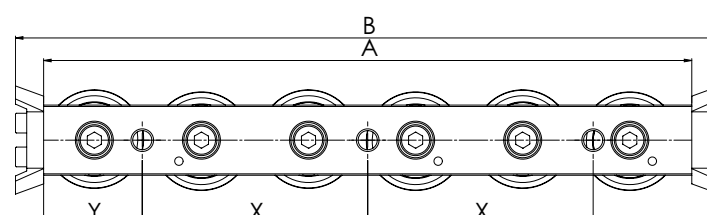
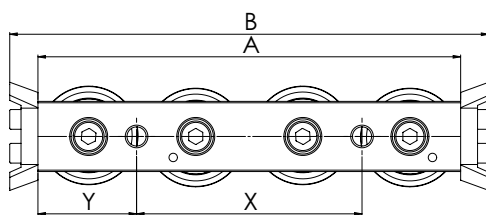
Konfiguration A



Konfiguration B



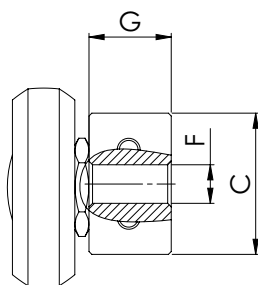
Konfiguration B



Darstellung der Läufer mit Abstreifer

Abb. 116

CS-Läufer mit prismatischen Rollen
zur Verwendung in T- und U-Schienen



CSK-Läufer mit balligen Rollen
zur Verwendung in K-Schienen
Baugröße 43 und 63

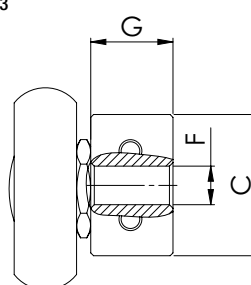


Abb. 117

Typ	Bau- größe	Anzahl Rollenzapfen	A [mm]	B [mm]	C [mm]	G [mm]	F [mm]	X [mm]	Y [mm]	Anzahl Bohr.	Verwendete Rollenzapfen*
CS	18	3	60	76	9.5	5.7	M5	20	20	2	CPA18-CPN18
		4	80	96	9.5	5.7	M5	40	20	2	CPA18
		5	100	116	9.5	5.7	M5	20	20	4	CPA18
		6	120	136	9.5	5.7	M5	40	20	3	CPA18
	28	3	80	100	14.9	9.7	M5	35	22.5	2	CPA28-CPN28
		4	100	120	14.9	9.7	M5	50	25	2	CPA28
		5	125	145	14.9	9.7	M5	25	25	4	CPA28
		6	150	170	14.9	9.7	M5	50	25	3	CPA28
	35	3	100	120	19.9	11.9	M6	45	27.5	2	CPA35-CPN35
		4	120	140	19.9	11.9	M6	60	30	2	CPA35
		5	150	170	19.9	11.9	M6	30	30	4	CPA35
		6	180	200	19.9	11.9	M6	60	30	3	CPA35
	43	3	120	140	24.9	14.5	M8	55	32.5	2	CPA43-CPN43
		4	150	170	24.9	14.5	M8	80	35	2	CPA43
		5	190	210	24.9	14.5	M8	40	35	4	CPA43
		6	230	250	24.9	14.5	M8	80	35	3	CPA43
	63	3	180	200	39.5	19.5	M8	54	9	4	CPA63
		4	235	255	39.5	19.5	M8	54	9.5	5	CPA63
		5	290	310	39.5	19.5	M8	54	10	6	CPA63
		6	345	365	39.5	19.5	M8	54	10.5	7	CPA63
CSK	43	3	120	140	24.9	14.5	M8	55	32.5	2	CRPA43-CRPN43
		4	150	170	24.9	14.5	M8	80	35	2	CRPA43
		5	190	210	24.9	14.5	M8	40	35	4	CRPA43
		6	230	250	24.9	14.5	M8	80	35	3	CRPA43
	63	3	180	200	39.5	19.5	M8	54	9	4	CRPA63
		4	235	255	39.5	19.5	M8	54	9.5	5	CRPA63
		5	290	310	39.5	19.5	M8	54	10	6	CRPA63
		6	345	365	39.5	19.5	M8	54	10.5	7	CRPA63

* Informationen zu den Rollenzapfen, s. S. CR-74, Tab. 51

Tab. 45

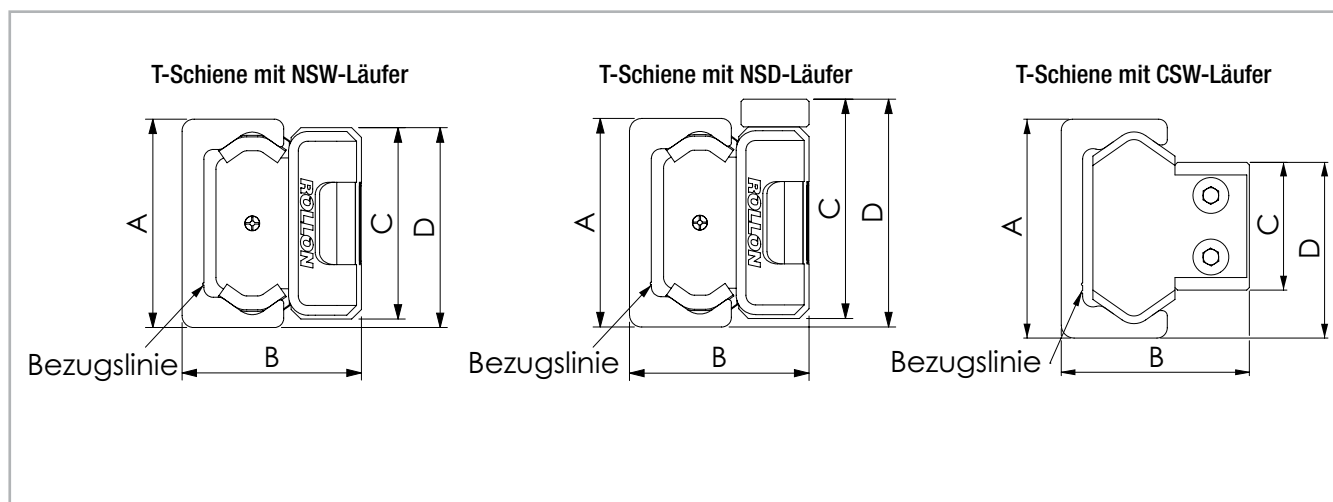
> T-Schiene mit NSW / NSD-Läufer


Abb. 118

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
TL... / CS	18	18	+0.25 -0.10	15	+0.15 -0.15	9.5	0 -0.05	14	+0.05 -0.25
	28	28	+0.25 -0.10	23.9	+0.15 -0.15	14.9	0 -0.10	21.7	+0.05 -0.35
	35	35	+0.35 -0.10	30.2	+0.10 -0.30	19.9	+0.05 -0.15	27.85	+0.10 -0.30
	43	43	+0.35 -0.10	37	+0.15 -0.15	24.9	0 -0.15	34.3	+0.10 -0.30
	63	63	+0.35 -0.10	49.8	+0.15 -0.15	39.5	+0.15 0	51.6	+0.15 -0.30

Tab. 46

> U-Schiene mit NSW / NSD-Läufer

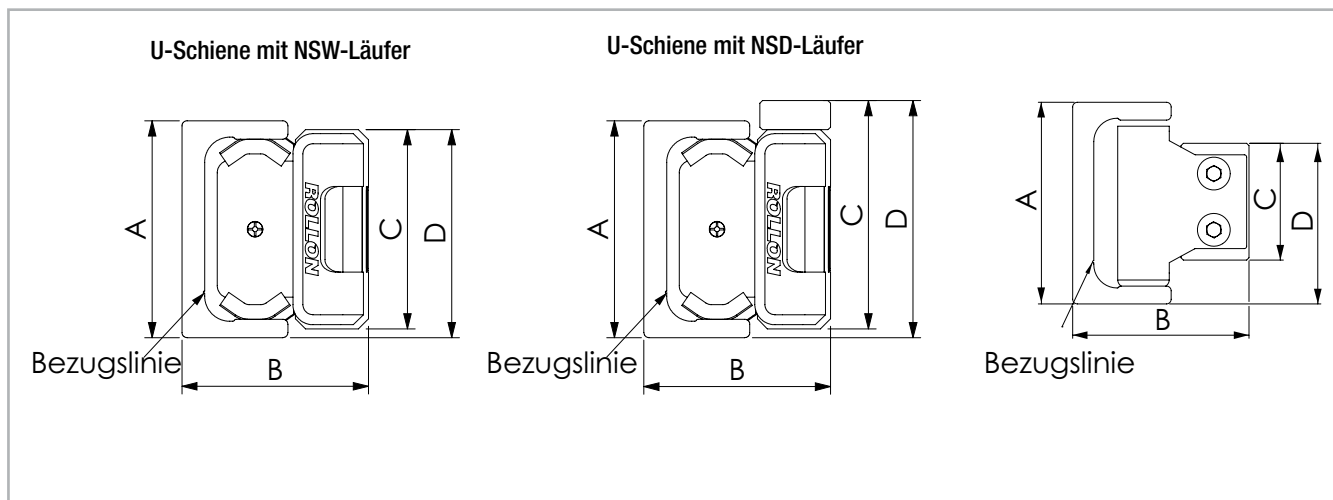
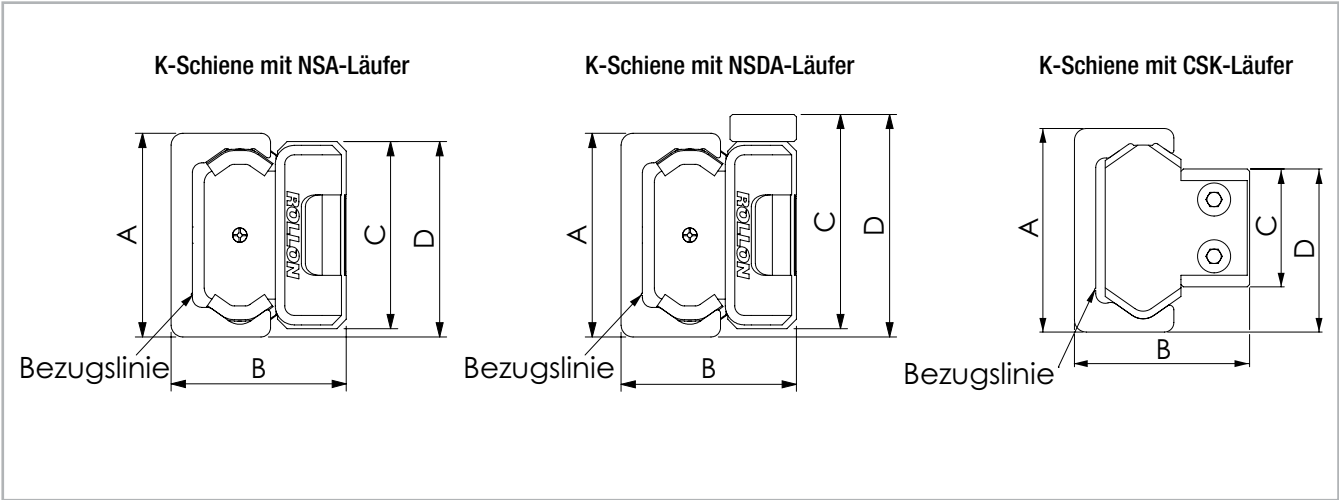


Abb. 119

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	+0.1 -0.3
	28	28	+0.25 -0.10	23.9	24.9	0 -0.2	26.45	+0.1 -0.3
	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	+0.1 -0.3
	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
UL... / CS	18	18	+0.25 -0.10	15	9.5	0 -0.05	14	+0.05 -0.25
	28	28	+0.25 -0.10	23.9	14.9	0 -0.10	21.7	+0.05 -0.35
	35	35	+0.35 -0.10	30.2	19.9	+0.05 -0.15	27.85	+0.10 -0.30
	43	43	+0.35 -0.10	37	24.9	0 -0.15	34.3	+0.15 -0.30
	63	63	+0.35 -0.10	49.8	39.5	+0.15 0	51.6	+0.15 -0.30

Tab. 47

> K-Schiene mit NSA / NSDA / CSK-Läufer



Die K-Schiene erlaubt dem Läufer eine Rotation um seine Längsachse (s. S. CR-82)

Abb. 120

Konfiguration	Bau- größe	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
KL... / CSK	43	43	+0.35 -0.10	37	+0.15 -0.15	24.9	0 -0.15	34.3	+0.10 -0.30
	63	63	+0.35 -0.10	49.8	+0.15 -0.15	39.5	+0.15 0	51.6	+0.15 -0.30

Tab. 48

> Versatz der Befestigungsbohrungen

Prinzipdarstellung des Versatzes

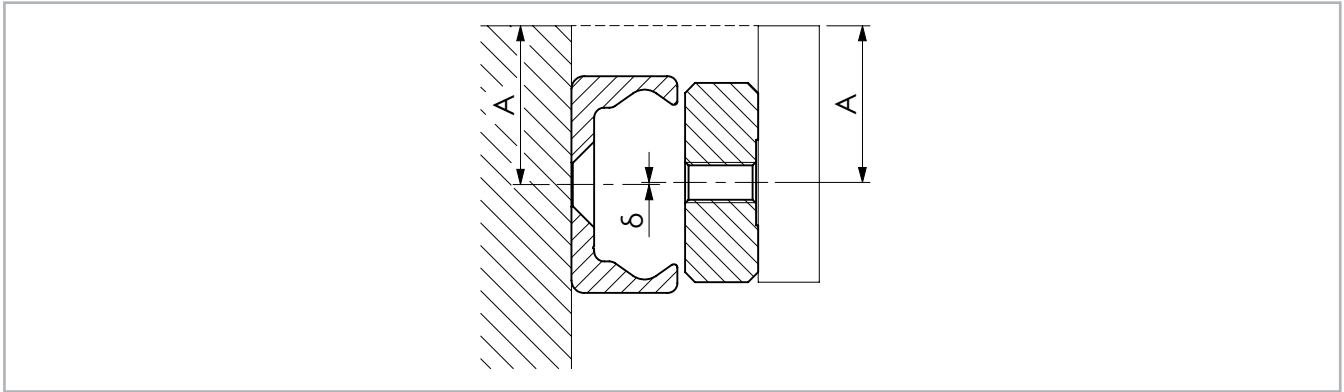


Abb. 121

Konfiguration	Bau- größe	δ nominal [mm]	δ maximal [mm]	δ minimal [mm]	Konfiguration	Bau- größe	δ nominal [mm]	δ maximal [mm]	δ minimal [mm]
TLC / NSW	18	0	+0.5	-0.5	TLC / CS	18	0.35	+0.75	-0.2
	28		+0.5	-0.5		28	0.25	+0.6	-0.35
	35		+0.6	-0.6		35	0.35	+0.7	-0.35
	43		+0.6	-0.6		43	0.35	+0.8	-0.35
	63		+0.65	-0.65		63	0.35	+0.6	-0.35
KLC / NSA	43		+0.6	-0.6	KLC / CSK	43	0.35	+0.8	-0.35
	63		+0.65	-0.65		63	0.35	+0.6	-0.35
ULC / NSW	18		+0.5	-0.5	ULC / CS	18	0.3	+0.7	-0.2
	28		+0.5	-0.5		28	0.3	+0.6	-0.3
	35		+0.6	-0.6		35	0.35	+0.7	-0.35
	43		+0.6	-0.6		43	0.4	+0.75	-0.35
	63		+0.65	-0.65		63	0.35	+0.6	-0.25
TLV / NSW	18		+0.35	-0.35	TLV / CS	18	0.35	+0.6	-0.15
	28		+0.35	-0.35		28	0.25	+0.45	-0.3
	35		+0.45	-0.45		35	0.35	+0.55	-0.3
	43		+0.45	-0.45		43	0.35	+0.65	-0.3
	63		+0.5	-0.5		63	0.35	+0.45	-0.35
KLV / NSA	43		+0.45	-0.45	KLV / CSK	43	0.35	+0.65	-0.3
	63		+0.5	-0.5		63	0.35	+0.45	-0.35
ULV / NSW	18		+0.35	-0.35	ULV / CS	18	0.3	+0.55	-0.15
	28		+0.35	-0.35		28	0.3	+0.45	-0.25
	35		+0.45	-0.45		35	0.35	+0.55	-0.3
	43		+0.45	-0.45		43	0.4	+0.6	-0.3
	63		+0.5	-0.5		63	0.35	+0.45	-0.25

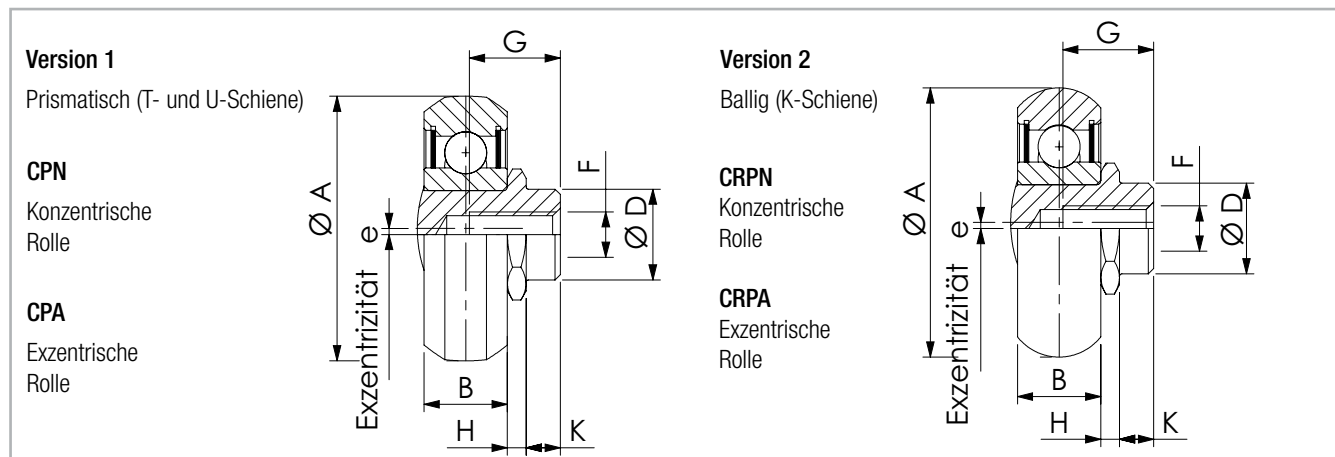
Tab. 49

Tab. 50

Zubehör



> Rollenzapfen



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

Abb. 122

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	CPNX18-2RS	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	CPAX18-2RS	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	CPNX28-2RS	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	CPAX28-2RS	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	CPNX35-2RS	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	CPAX35-2RS	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	CPNX43-2RS	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	CPAX43-2RS	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	CPNX63-2RSR	50	17,5	18	-	2,3	6	16	M8	15375	6250	0,19
CPA63-2ZR	CPAX63-2RSR	50	17,5	18	1,2	2,3	6	16	M10	15375	6250	0,19
CRPN43-2Z	CRNX43-2RS	35,6	11	12	-	2,5	4,5	12	M6	6140	2550	0,06
CRPA43-2Z	CRAAX43-2RS	35,6	11	12	0,8	2,5	4,5	12	M6	6140	2550	0,06
CRPN63-2ZR	CRNX63-2RSR	49,7	17,5	18	-	2,3	6	16	M8	15375	5775	0,19
CRPA63-2ZR	CRAAX63-2RSR	49,7	17,5	18	1,2	2,3	6	16	M10	15375	5775	0,19

Tab. 51

> Abstreifer

Abstreiferpaar NSW / NSA / NSD / NSDA

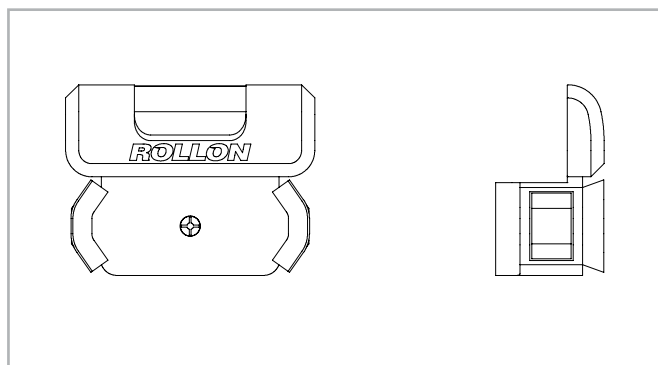


Abb. 123

Baugröße	Schientyp	Abstreiferpaar
18	T, U	ZK-WCN18
28	T, U	ZK-WCN28
35	T, U	ZK-WCN35
43	T, U	ZK-WCN43
	K	ZK-WCNK43
63	T, U	ZK-WCN63
	K	ZK-WCNK63

Tab. 52

Abstreifer für die CS / CSK Läufer

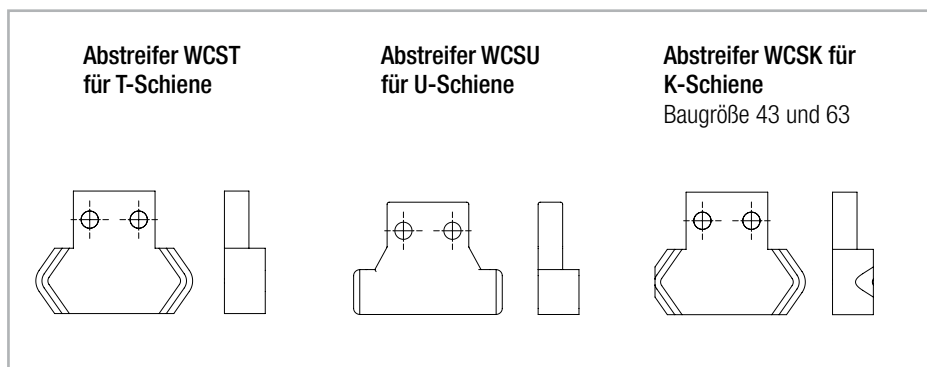


Abb. 124

Baugröße	Abstreiferpaar
18	ZK-WCS...18
28	ZK-WCS...28
35	ZK-WCS...35
43	ZK-WCS...43
63	ZK-WCS...63

Tab. 53

> Fluchtvorrichtung AT (für T- und U-Schiene)

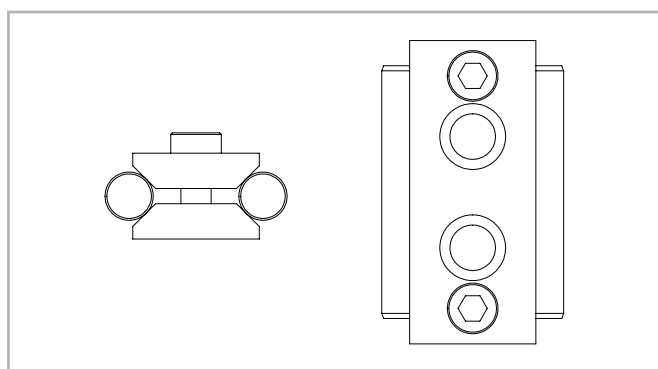


Abb. 125

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

Tab. 54

> Fluchtvorrichtung AK (für K-Schiene)

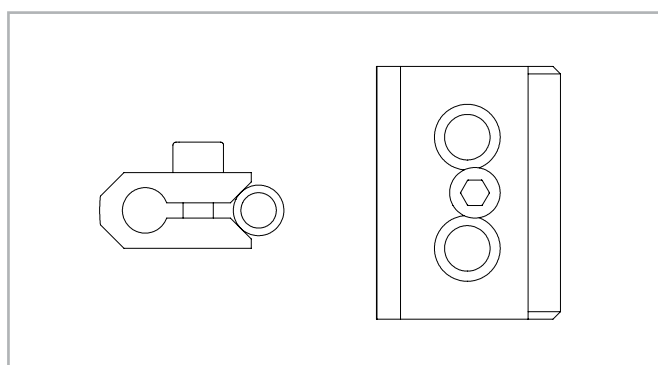


Abb. 126

Baugröße	Flucht- vorrichtung
43	AK 43
63	AK 63

Tab. 55

> Befestigungsschrauben

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

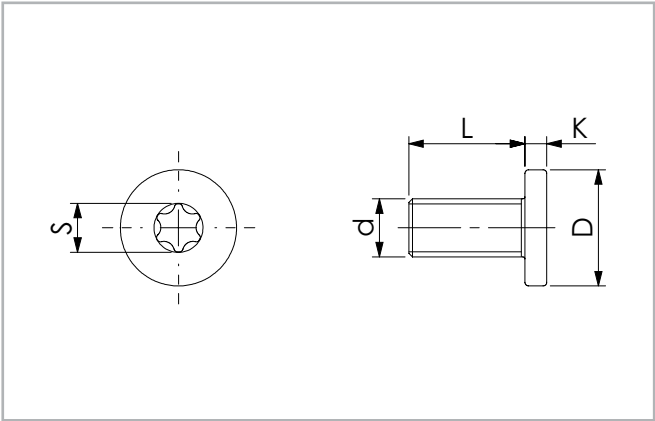


Abb. 127

Schie- nen- größe	d	D [mm]	L [mm]	K [mm]	S	Anzugs- moment [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. 56

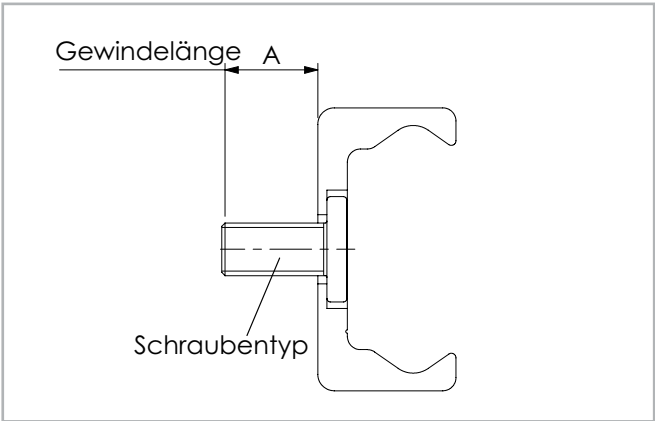


Abb. 128

Schienen- größe	Schraubentyp	Nutzbare Gewindelänge A [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. 57

> 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 Kontaktp Profile synchron an die Freiflächen der Schiene. Die schwimmend gelagerten Kontaktp Profile garantieren eine symmetrische Krafteinleitung auf die Linearführung.

HK 18

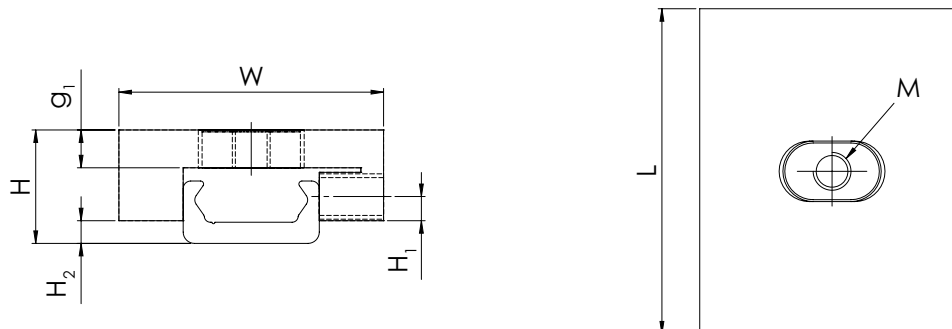


Abb. 129

HK 28-63 (außer Baugröße 35)

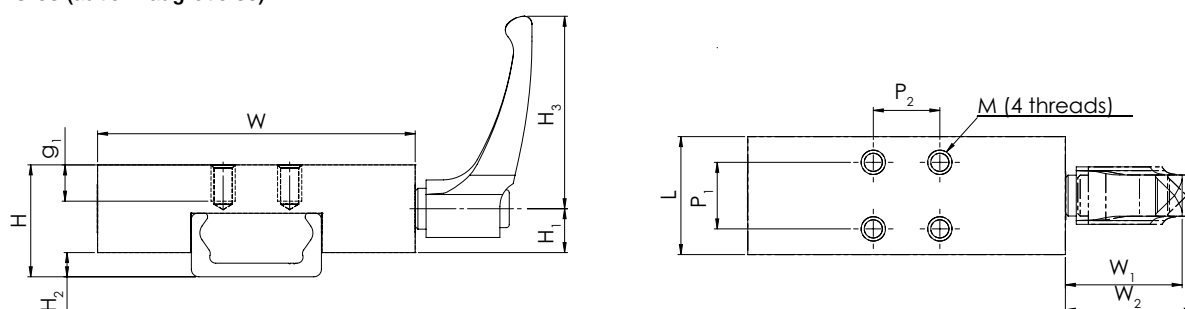


Abb. 130

Typ	Bau- größe	Haltekraft [N]	Anzugs- moment [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. 58

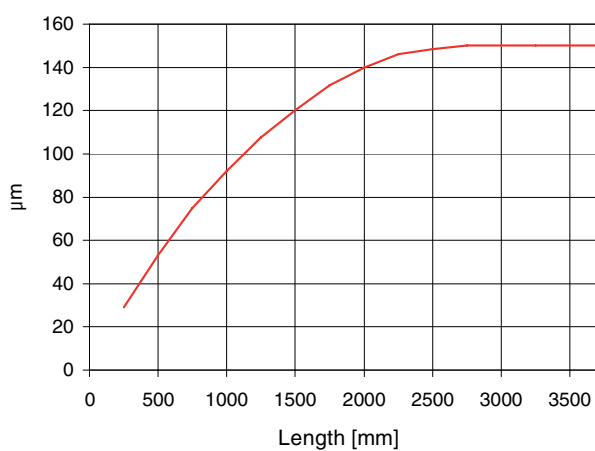
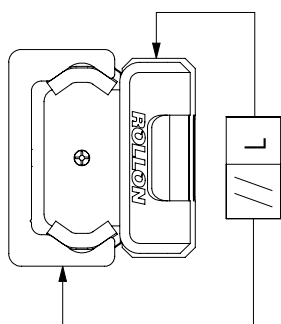
Technische Hinweise



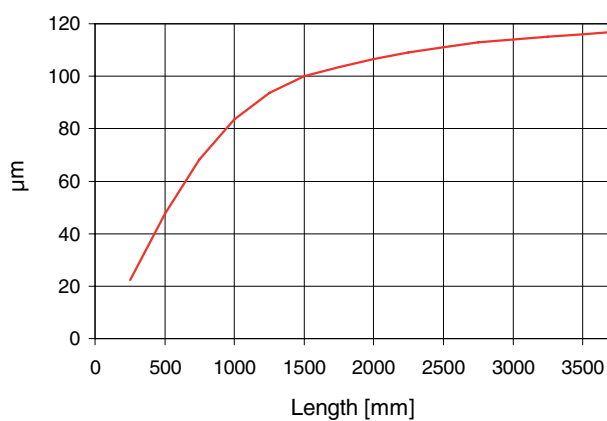
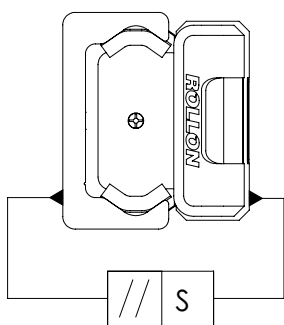
> Lineare Genauigkeit

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.



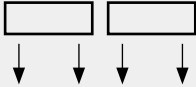
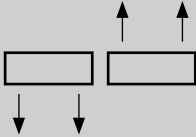
— TL...-UL...-
KL...



— TL...-KL...

Abb. 131

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. 59

> **Unterstützte Flanken**

Ist eine höhere Systemsteifigkeit notwendig, empfiehlt sich eine Unterstützung der Schienenflanken, die gleichzeitig auch als Referenzfläche genutzt werden kann (s. Abb. 132). Die minimale erforderliche Auflagefläche entnehmen Sie bitte nebenstehender Tabelle (Tab. 60).

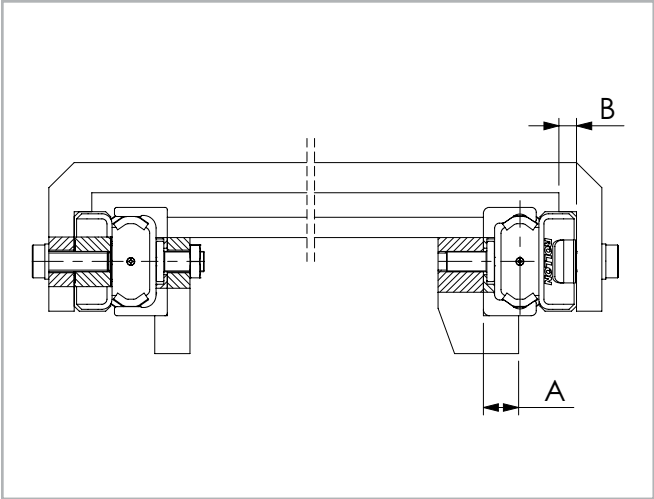


Abb. 132

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

Tab. 60

> 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.

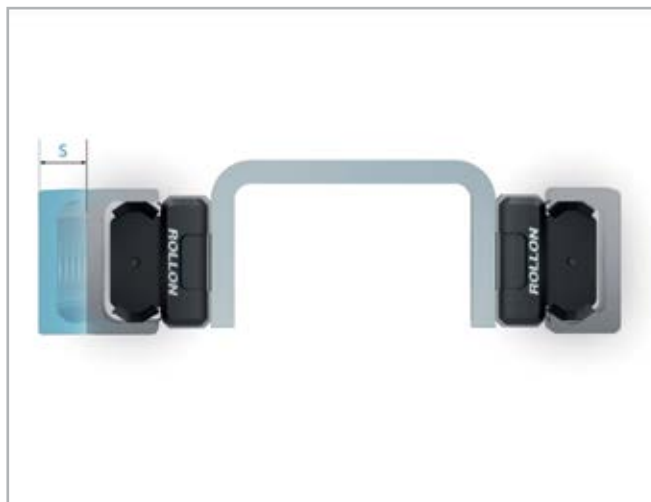


Abb. 133

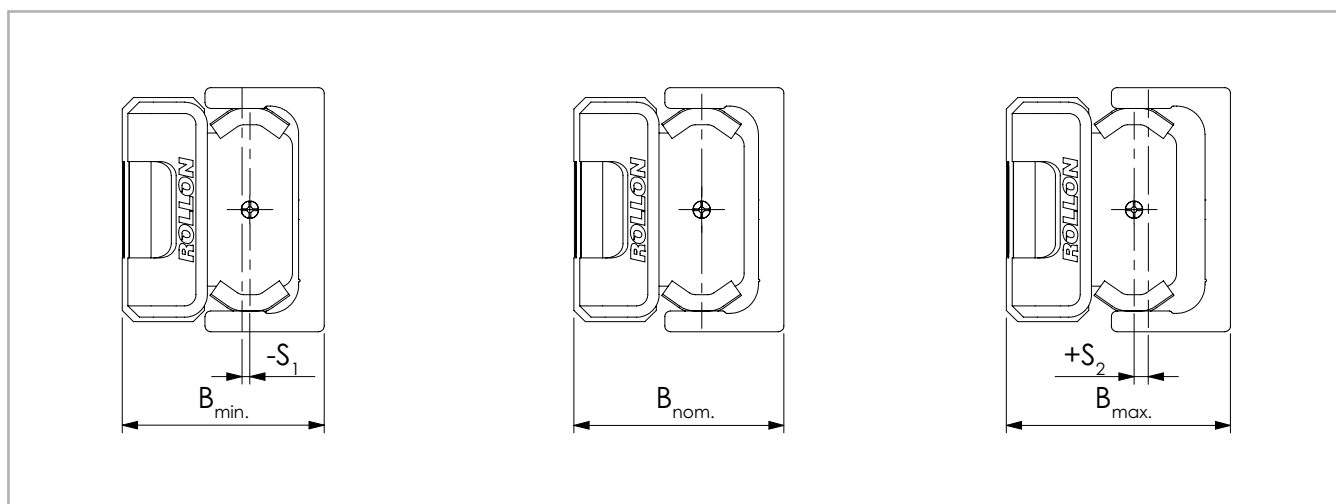


Abb. 134

Maximaler Versatz T+U-System

Die U-Schienen haben zwei flache, parallele Laufbahnen, die dem Läufer seitliche Bewegungsfreiheit gestatten. Der maximal kompensierbare axiale Versatz eines Läufers in der U-Schiene setzt sich aus den in Tabelle 61 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	16.2	16.5	17.6
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
CS18	0.3	1.1	14.7	15	16.1
CS28	0.6	1.3	23.3	23.9	25.2
CS35	1.3	2.7	28.9	30.2	32.9
CS43	1.4	2.5	35.6	37	39.5
CS63	0.4	3.5	49.4	49.8	53.3

Tab. 61

Das Anwendungsbeispiel in nebenstehender Skizze (Abb. 136) 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. 135

Die folgende Tabelle (Tab. 62) 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. 62

Das T+U-System kann in verschiedenen Anordnungen konstruktiv umgesetzt werden (s. Abb. 137).

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.

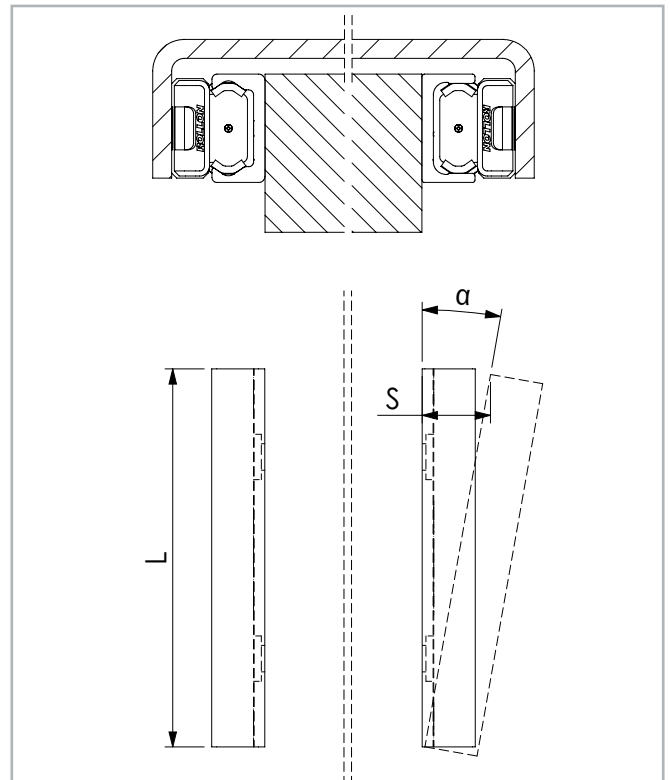


Abb. 136



Abb. 137

> 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.

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 63 und Abbildung 139 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.



Abb. 138

Läufertyp	α_1 [°]	α_2 [°]
NSA43 und NSW43 / CSK43 und CSW43	2	2
NSA63 und NSW63 / CSK63 und CSW63	1	1

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

Tab. 63

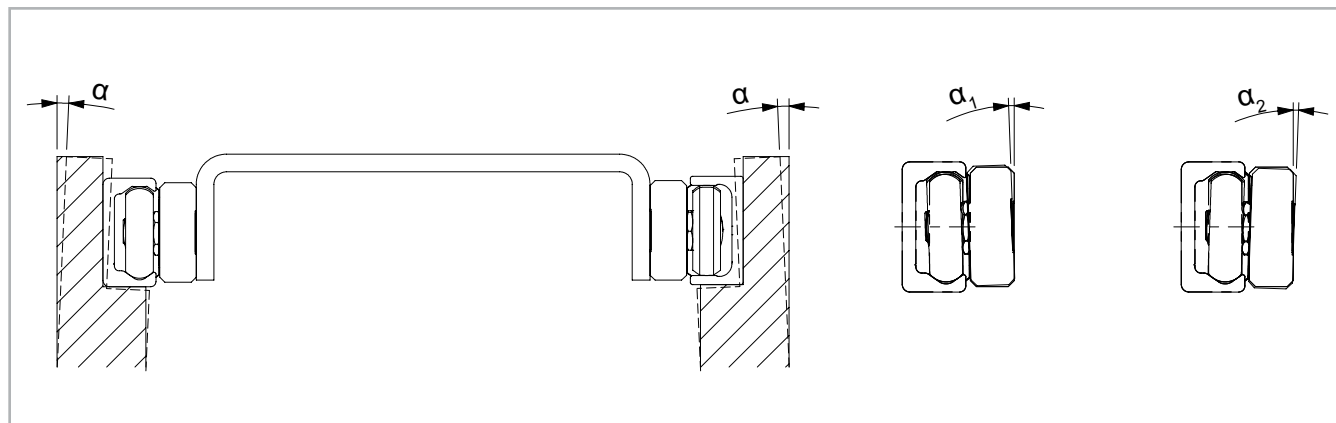


Abb. 139

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. 64). Betrachtet man einen maximal verdrehten NSW oder CSW-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 oder CSW-Läufers in der U-Schiene eines K+U-Systems.

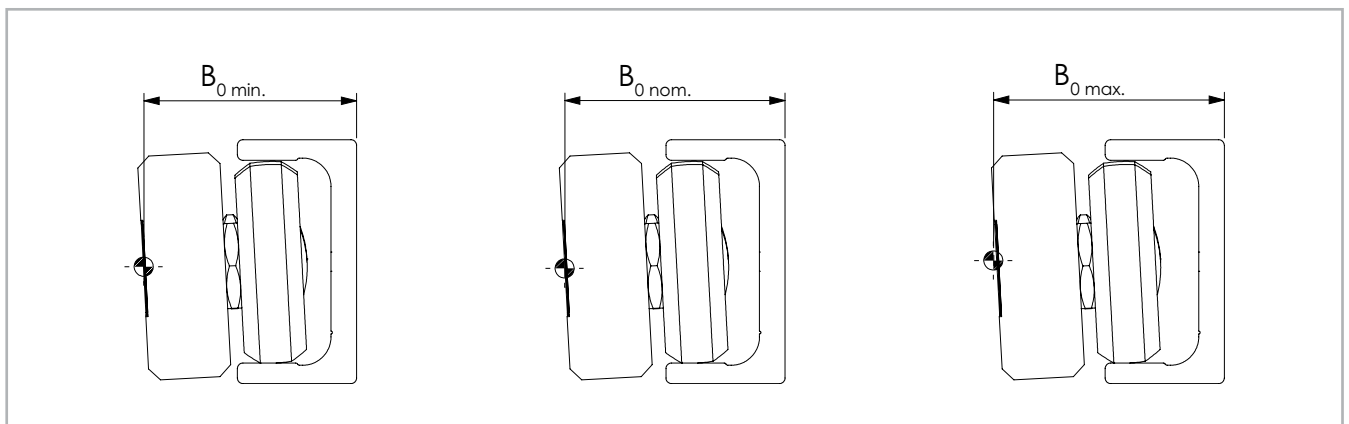


Abb. 140

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
CS43	37,6	38,85	40,1
CS63	49,85	51,80	53,75

Tab. 64

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. 141).

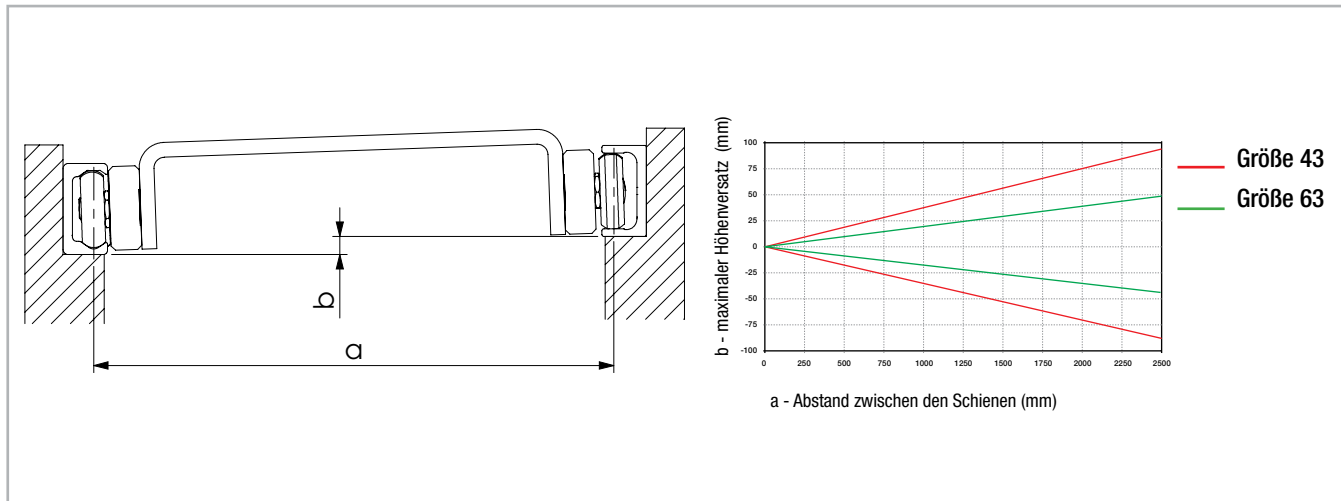


Abb. 141

Auch das K+U-System kann in verschiedenen Anordnungen eingesetzt werden. Betrachtet man das gleiche Beispiel wie beim T+U-System (s. S. CR-81, Abb. 137), 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. 142

> 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. 65).

Vorspannungs- klasse	Reduktion y
K1	-
K2	0,1

Tab. 65

Dieser Koeffizient y wird in die Berechnungsformel zur Überprüfung der statischen Belastung eingesetzt (s. S. CR-103, Abb. 179 und S. CR-107, Abb. 196). 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. 66

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. 143). 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 aufgetragenen 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. 67

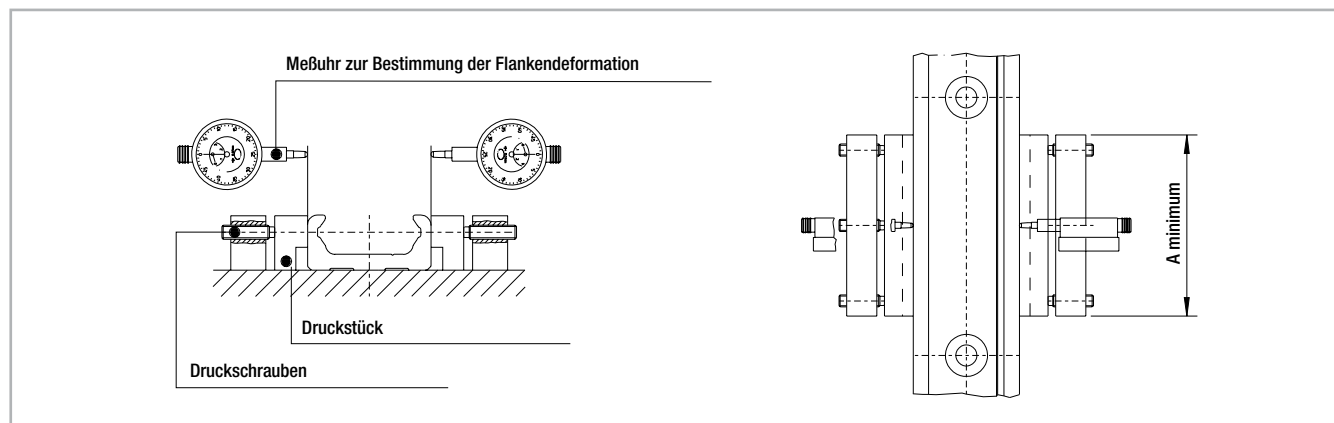


Abb. 143

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. 144).

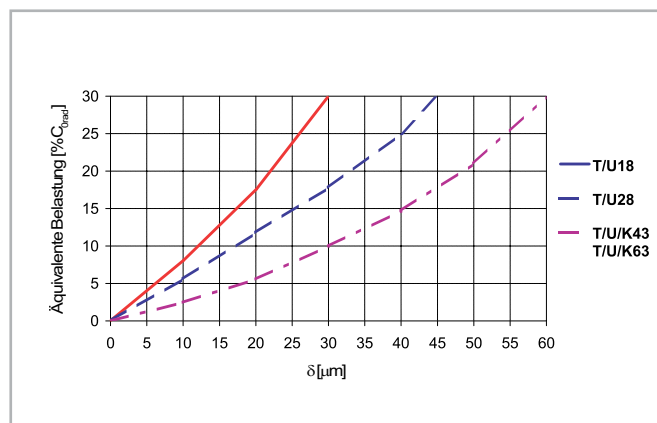


Abb. 144

> 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 68 enthält die Reibkoeffizienten für jeden Läufertyp.



Abb. 145

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. 68

Die Werte in Tabelle 68 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.

Beispielrechnung:

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

Berechnung der Antriebskraft

Die minimal erforderliche Antriebskraft für den Läufer lässt sich mit den Reibkoeffizienten (s. Tab. 67) und folgender Formel (s. Abb. 146) bestimmen:

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

$$\begin{aligned} m &= \text{Masse (kg)} \\ g &= 9,81 \text{ m/s}^2 \end{aligned}$$

Abb. 146

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

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

Abb. 147

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. 148

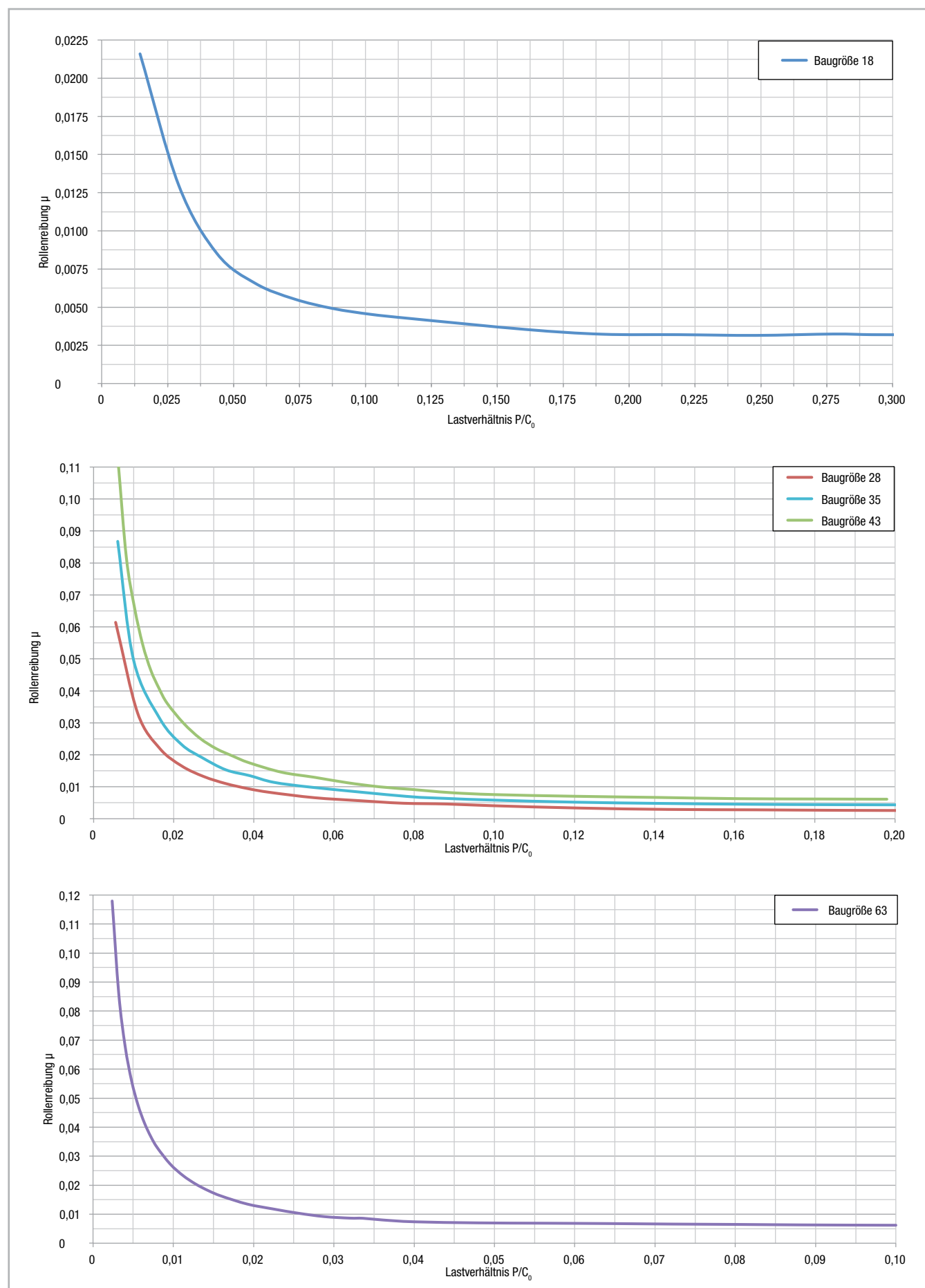


Abb. 149

> Schmierung

Rollenzapfen-Schmierung

Die Rollenzapfen sind auf Lebensdauer geschmiert. Um die berechnete Lebensdauer zu erreichen (s. S. CR-107), soll immer ein Schmierfilm zwi-

schen 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 NSW-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. 150

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. 69

> Schmierung CSW-Läufer

Schmierung bei Verwendung von CSW-Läufern

Die Läufer der CSW-Serie können mit Abstreifern aus thermoplastischem Elastomer versehen werden, um Verunreinigungen auf den Laufbahnen zu entfernen. Da die Läufer nicht über ein Selbstschmierkit verfügen, ist eine manuelle Schmierung der Laufbahnen

notwendig. Als Richtwert kann von einer Schmierfrist alle 100 km oder halbjährlich ausgegangen werden. Als Schmiermittel empfehlen wir ein Wälzlagerfett auf Lithiumbasis mittlerer Konsistenz (s. Tab. 70).

Schmiermittel	Verdickungsmittel	Temperaturbereich [°C]	Kinematische Viskosität 40 °C [mm²/s]
Wälzlagerfett	Lithiumseife	-20 bis +170	ca. 160

Tab. 70

Unterschiedliche Schmiermittel für spezielle Einsätze stehen auf Anfrage zur Verfügung:

- Schmiermittel mit FDA-Zulassung für den Einsatz in der Nahrungsmittelindustrie

- Spezialschmiermittel für Reinträume
- Spezialschmiermittel für den Marinebereich
- Spezialschmiermittel für hohe und niedrige Temperaturen

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an unsere Anwendungstechnik.

> 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 Nah-

rungsmittelindustrie. 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 Alloy (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 Alloy werden mit Edelstahlrollen geliefert, um die Korrosionsbeständigkeit weiter zu erhöhen.
Rollon E-coating (K)	Eine verzinkte Version mit zusätzlichem Elektrottauchlack, 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. 71

> Geschwindigkeit und Beschleunigung

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

> Betriebstemperaturen

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

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

Tab. 72

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.

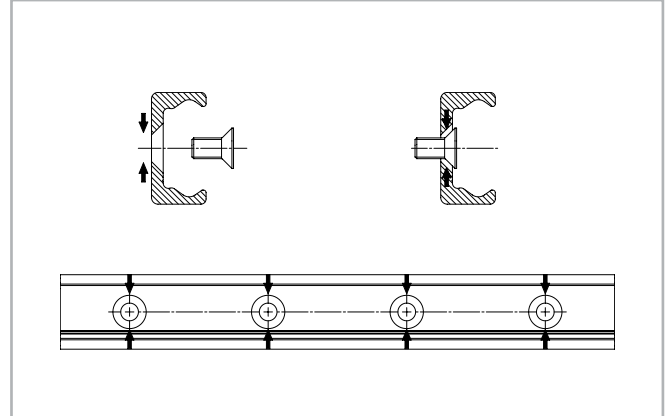


Abb. 151

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. 152).

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

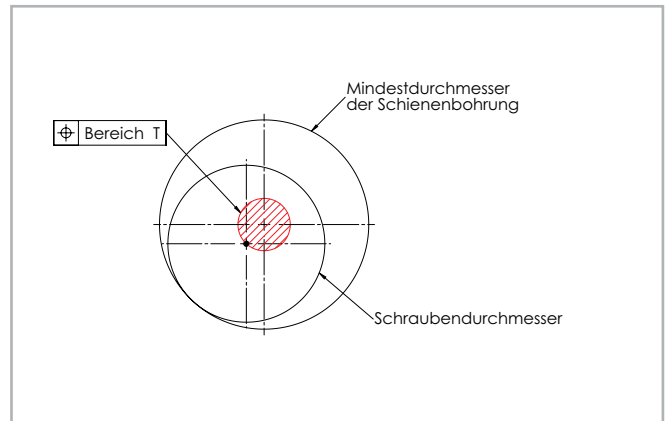


Abb. 152

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

Tab. 73

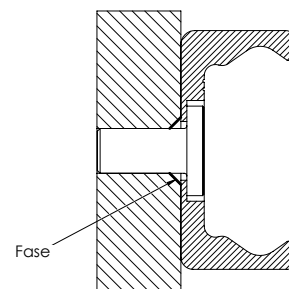
Fasen

Fasen müssen sowohl für die Schienen mit C-Löchern als auch für jene mit V-Löchern realisiert werden. Die Mindestwerte für die Fasen an den Befestigungsgewinden sind in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Baugröße	Fasen für C-Löcher [mm]	Fasen für V-Löcher [mm]
18	0.5 x 45°	0.5 x 45°
28	0.6 x 45°	1 x 45°
35	0.5 x 45°	1 x 45°
43	1 x 45°	1 x 45°
63	0.5 x 45°	1 x 45°

Tab. 74

Prinzipdarstellung mit Torx®-Schraube (Sonderausführung)



Beispiel für die Befestigung mit Senkschrauben

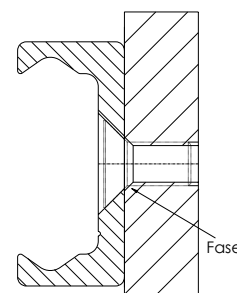


Abb. 153

> Einstellen der Läufer

Wenn bei der Bestellung gewünscht, werden Schienen und Läufer als System mit werkseitiger Einstellung der Vorspannung geliefert. Wenn Schienen und Läufer getrennt geliefert werden oder der Läufer in einer anderen Schiene montiert werden soll, müssen die Rollen eingestellt werden.

- (1) Prüfen Sie, ob die Laufbahnen sauber sind und entfernen Sie die Abstreifer, um ein besseres Gefühl für die richtige Vorspannung zu erhalten.
- (2) Setzen Sie den Läufer in die Schiene. Eventuell müssen die einzustellenden Rollen mit den festen ausgerichtet werden, um das Einsetzen in die Laufbahn zu erleichtern. Ein zu großer Versatz kann das Einsetzen erschweren. Verwenden Sie einen mitgelieferten Flachschlüssel.
- (3) Verwenden Sie eine mittelfeste Schraubensicherung in den Schraubverbindungen.
- (4) Ziehen Sie die obere Schraube zur Befestigung der Rolle leicht an, ohne sie zu überdrehen, oder lösen Sie diese leicht, falls die Schraube bereits angezogen wurde. Der Rollenzapfen muss sich drehen können, sollte aber nicht völlig frei sein. Nehmen Sie die Einstellung nur an den einzustellenden Rollen (ohne Markierung) vor.
- (5) Bei den Baureihen NSW/NSA/NSD/NSDA positionieren Sie den Läufer an einem Ende der Schiene, um das Einsetzen des Flachschlüssels zu erleichtern. Bei den Baureihen CSW/CDW kann die Einstellung auf Wunsch an jeder beliebigen Stelle der Schiene erfolgen.
- (6) Setzen Sie den mitgelieferten Flachschlüssel zwischen Schiene und Läufer ein. Bei den Baureihen NSW/NSA/NSD/NSDA ist darauf zu achten, dass der Schlüssel vom Ende des Läufers her eingeführt wird,

wobei er unter die seitliche Dichtung geschoben wird, bis er den einzustellenden Rollenzapfen erreicht. (Abb. 154). Greifen Sie mit dem Flachschlüssel in den Sechskant des Rollenzapfens.

- (7) Drehen Sie den Flachschlüssel im Uhrzeigersinn, so dass die exzentrische Rolle die Laufbahn gegenüber den festen, werkseitig eingestellten Rollen berührt und somit das Spiel des Läufers in der Schiene auf Null reduziert wird. Vermeiden Sie eine zu hohe Vorspannung, die zu hohem Verschleiß und geringerer Lebensdauer führen kann.
- (8) Während Sie den Rollenzapfen mit dem Flachschlüssel in der richtigen Position halten, ziehen Sie die Befestigungsschraube an, um sicherzustellen, dass der Zapfen zuerst in seiner Position arretiert wird.
- (9) Bewegen Sie den Läufer und überprüfen Sie die Vorspannung über die gesamte Länge der Schiene. Die Bewegung muss fließend sein. Wiederholen Sie den Einstellvorgang, wenn eine Schwingung/ein Spiel oder eine übermäßige Verschieberaft festgestellt wird. Die Vorspannung ist optimiert, wenn der Läufer fließend und ohne Spiel läuft.
- (10) Bei Läufern mit mehr als 3 Rollen wiederholen Sie diesen Vorgang für jeden einzustellenden Rollenzapfen. Stellen Sie sicher, dass alle Rollen einen gleichmäßigen Kontakt mit den Laufbahnen haben.
- (11) Ziehen Sie unter Beibehaltung der Winkelposition des Zapfens mit dem Flachschlüssel die eingestellte Rollenzapfenbefestigungsschraube mit einem Drehmomentschlüssel an. Das vorgeschriebene Anzugsmoment ist in Tabelle 75 dargestellt.
- (12) Montieren Sie die Abstreifer wieder am Laufwagen.
- (13) Bei den Baureihen CSW/CDW schmieren Sie die Laufbahnen.



Abb. 154

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

Tab. 75

> Verwendung von Rollenzapfen

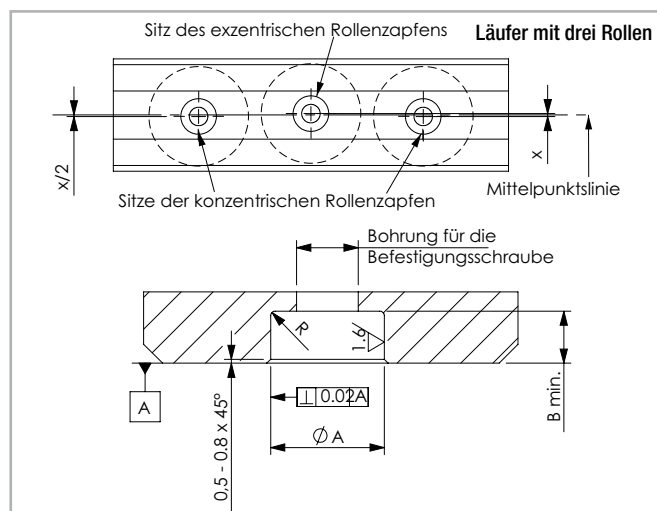


Abb. 155

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. 76

Wenn Sie Rollenzapfen (siehe S. CR-74), 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. 76). Um den Mittenversatz zu vermeiden, können bei der Verwendung von mehr als drei Rollenzapfen auch nur exzentrische Rollenzapfen verwendet werden (siehe hierzu Abb. 156, Fünf Roller).

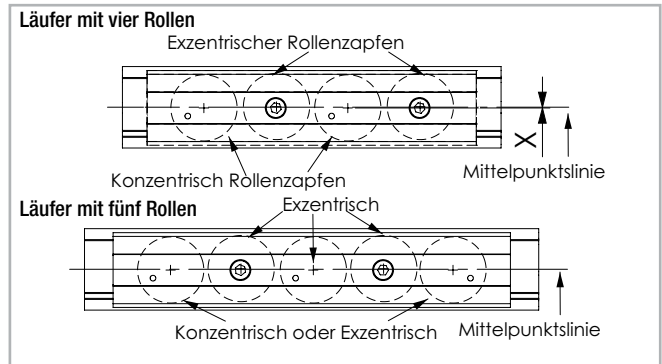


Abb. 156

> Montage der Einzelschiene

Die T- und K-Schienen können bezüglich der externen Kraft in zwei Positionen montiert werden. Bei axialer Beanspruchung des Läufers (Abb. 157, 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. 157, 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. 157, 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-91, Abb. 151).

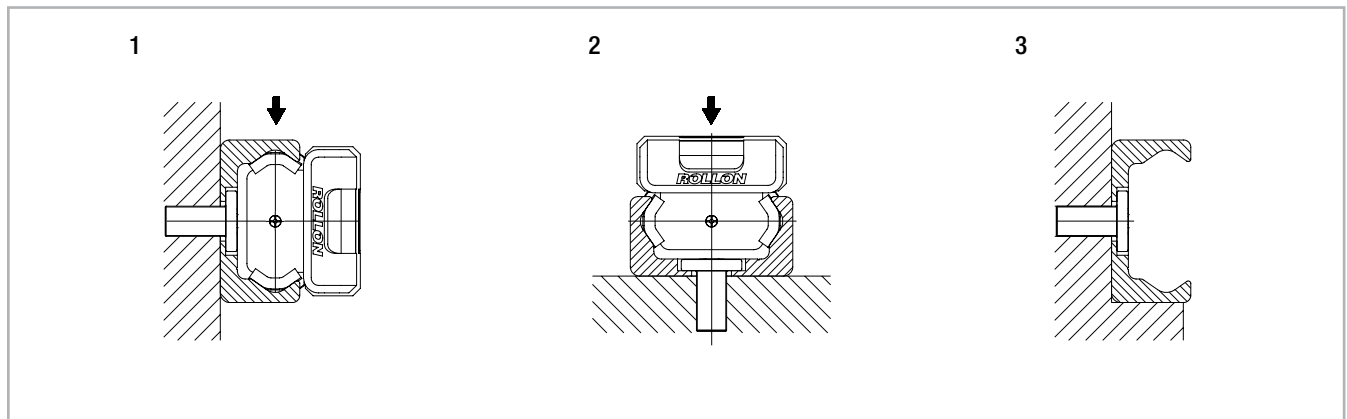


Abb. 157

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.

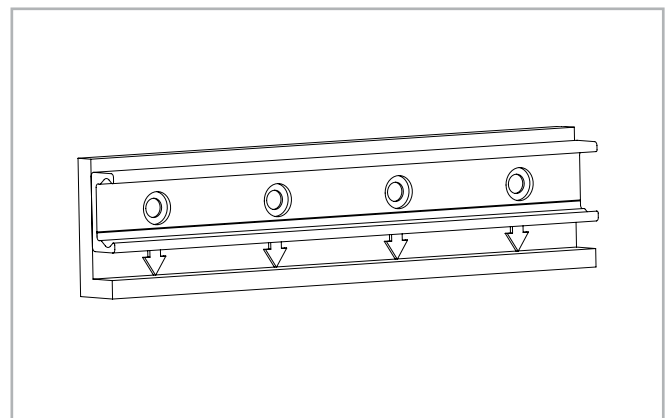


Abb. 158

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. 77

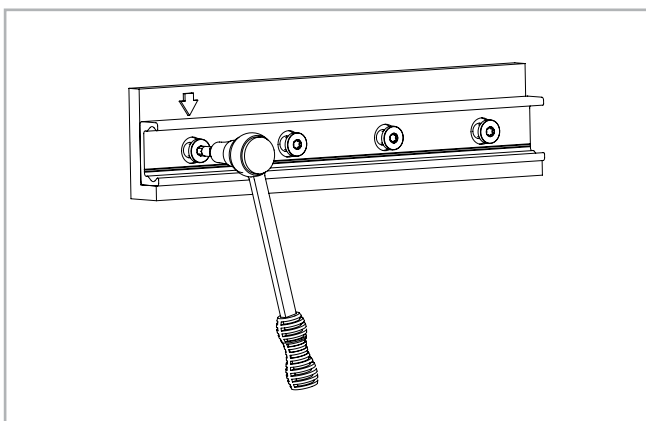


Abb. 159

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.

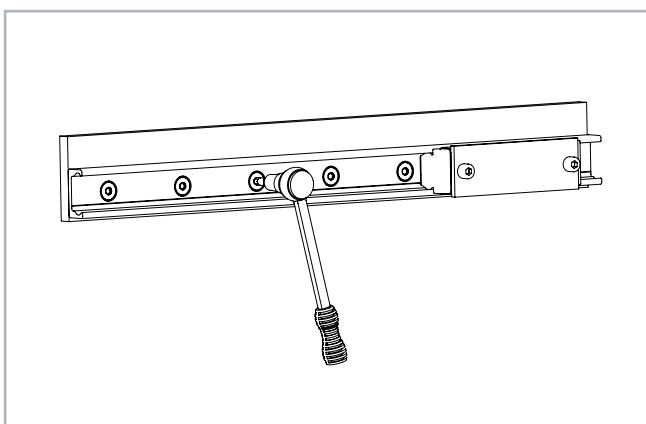


Abb. 160

(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. 161.

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

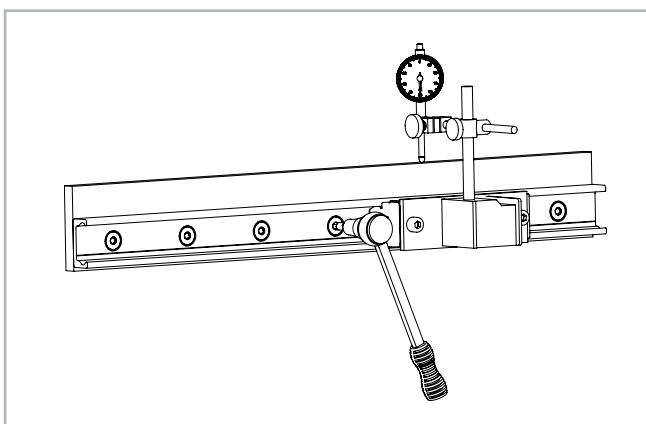


Abb. 161

(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 anderen Schienenende.

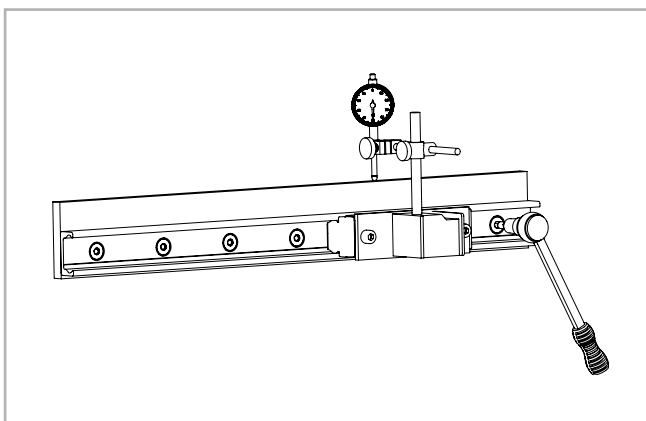


Abb. 162

> 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. 78). Diese Werte beinhalten eine um 30% reduzierte Tragzahl des Läufers in der T-Schiene und sollten auf jeden Fall eingehalten werden.

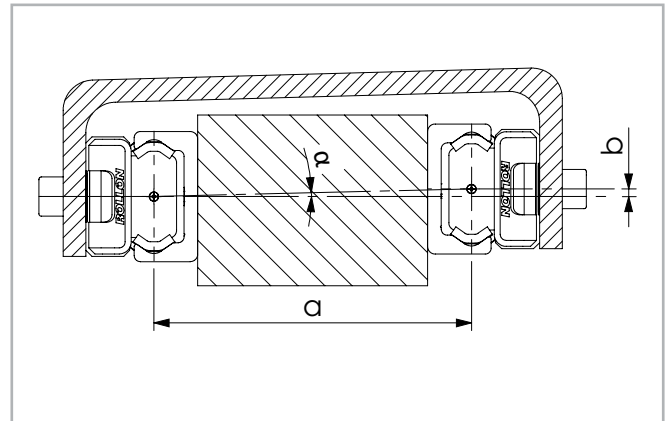


Abb. 163

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. 78

Beispiel:

NSW43: wenn $a = 500 \text{ mm}$; $b = a \cdot \tan \alpha = 1,5 \text{ mm}$

Bei der Verwendung zweier T-Schienen dürfen die maximalen Parallelitätsabweichungen nicht überschritten werden (s. Tab. 79). 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. 79

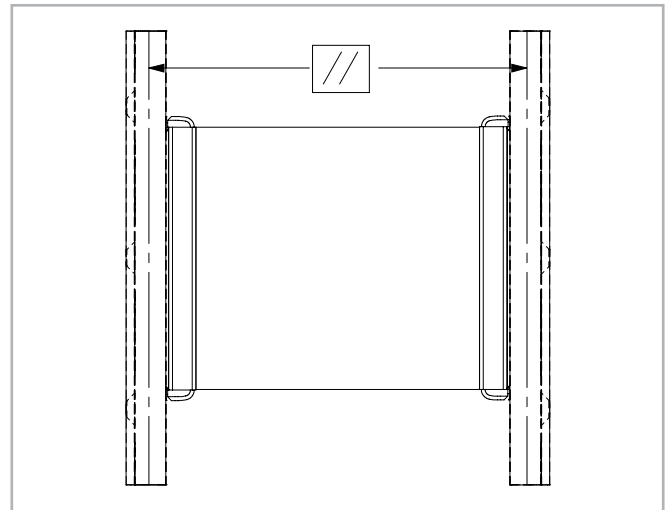


Abb. 164

Hinweis: Bei Parallelitätsproblemen ist es immer vorteilhaft, ein T+U- oder K+U-System zu verwenden, da diese Kombinationslösungen Ungenauigkeiten kompensieren (s. S. CR-80).

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.

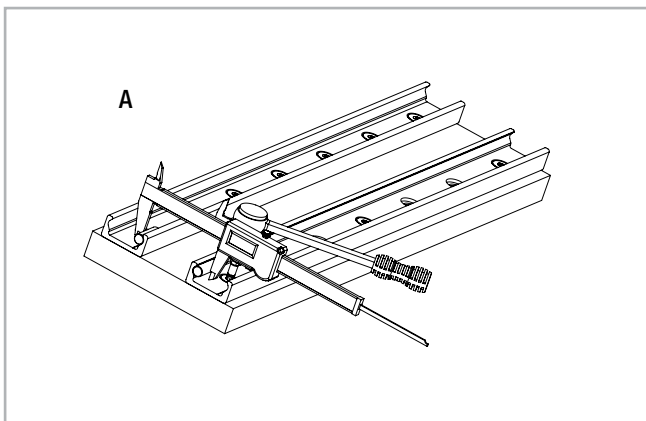


Abb. 165

(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-95, Tab. 79) bei paralleler Schienenmontage nicht überschreitet.

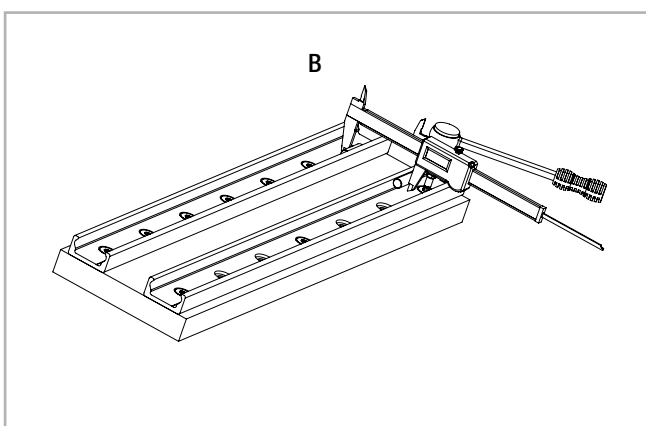


Abb. 166

(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-94, Tab. 77).

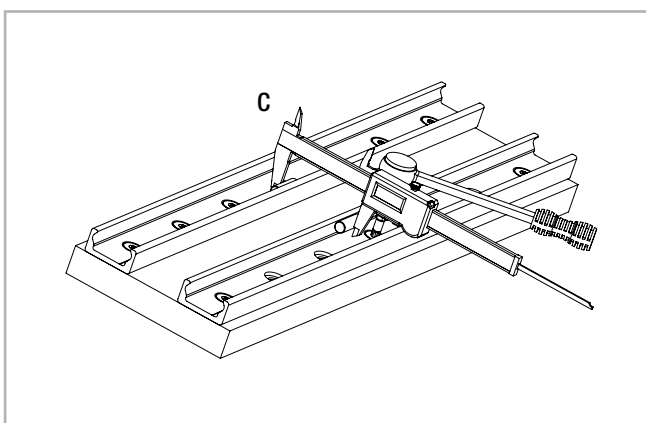


Abb. 167

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

Bei Verwendung einer zweispurigen parallelen Linearführung empfehlen wir den Einsatz eines Festlager- / 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-95).
- (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) Setzen Sie das Element in die Mitte der Schienen ein und ziehen Sie es mit Schrauben der Klasse 10.9 fest.

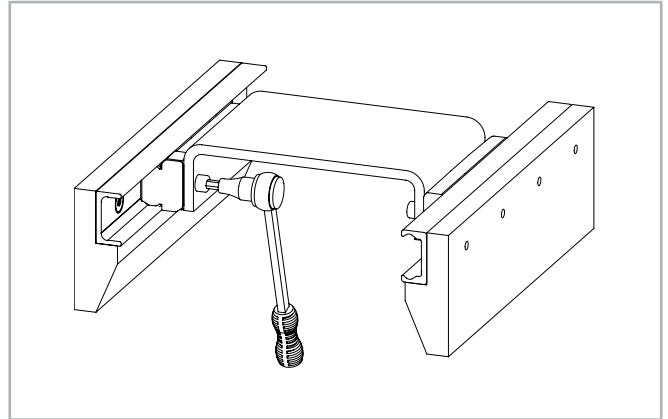


Abb. 168

- (5) Ziehen Sie die mittleren Befestigungsschrauben der Schiene mit dem vorgeschriebenen Moment an (s. CR-94, tab. 77).

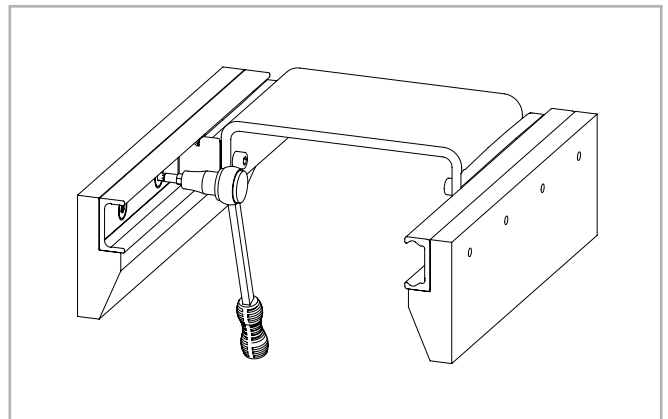


Abb. 169

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

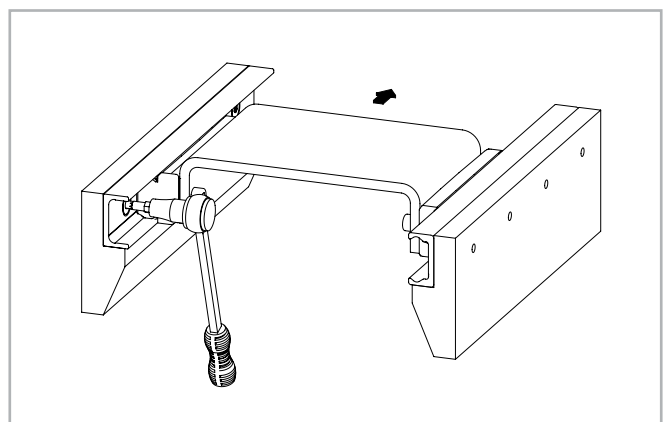


Abb. 170

> 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. 171 dargestellten Passmarkierungen korrekt positioniert sind.

Bei Paralleleinsatz zusammengesetzter Führungsschienen werden diese, wenn nicht anders gewünscht, axialsymmetrisch gefertigt.

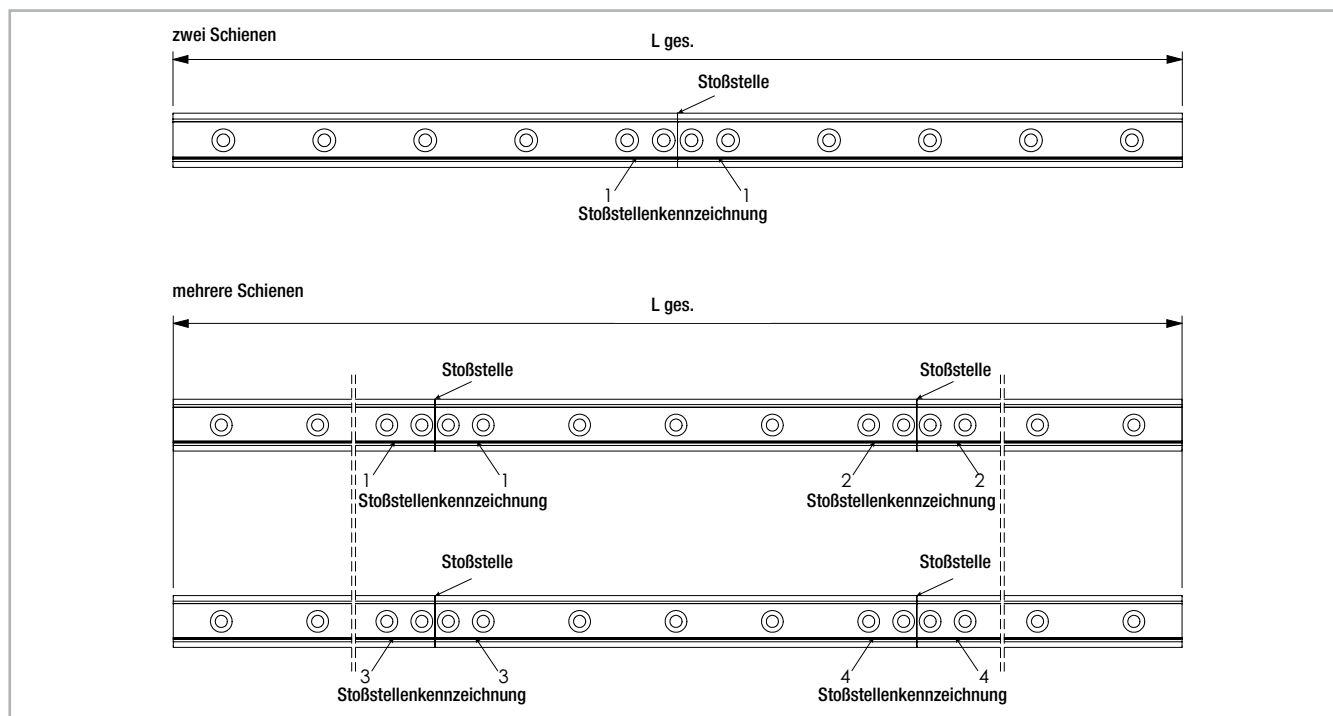


Abb. 171

Allgemeine Informationen

Die maximale verfügbare Schienenlänge in einem Stück ist auf Seite CR-57, in Tab. 38 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. 172) in der tragenden Konstruktion benötigt. Die mitgelieferten End-Befestigungsschrauben entsprechen den Montageschrauben für Schienen mit zylindrischen Senkungen (s. S. CR-91).

Die Fluchtvorrichtung zur Ausrichtung des Schienenstoßes kann mit der in der Tabelle angegebenen Bezeichnung bestellt werden (s. S. CR-75, Tab. 54 und 55).

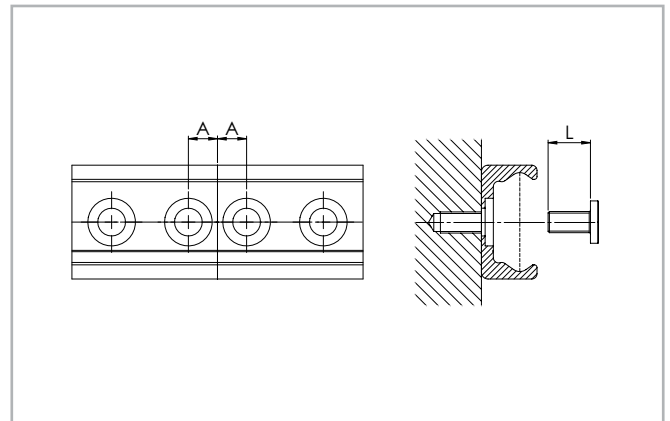


Abb. 172

Schientyp	A [mm]	Gewindebohrung (tragende Konstruktion)	Schraubentyp	L [mm]	Flucht- vorrichtung
T..., U...18	7	M4	s. S. CR-91	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. 80

> 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. 173).

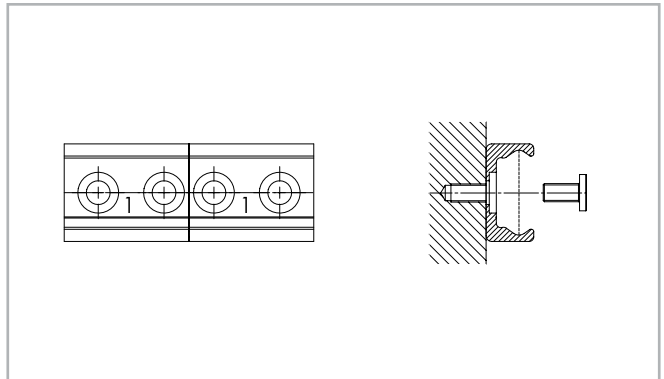


Abb. 173

- (3) Platzieren Sie die Fluchtvorrichtung am Schienenstoß und ziehen Sie beide Einstellschrauben gleichmässig an, bis die Laufbahnen ausgerichtet sind (s. Abb. 174).
- (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.

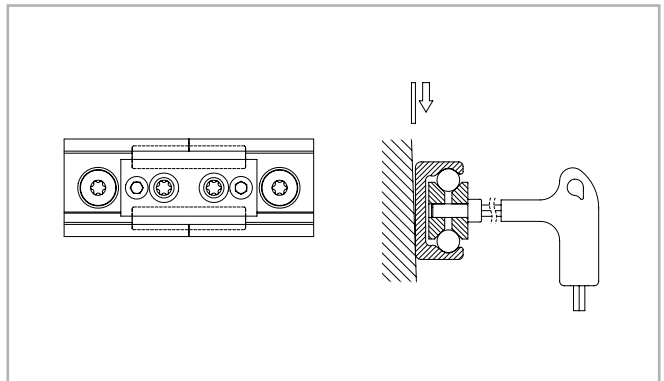


Abb. 174

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

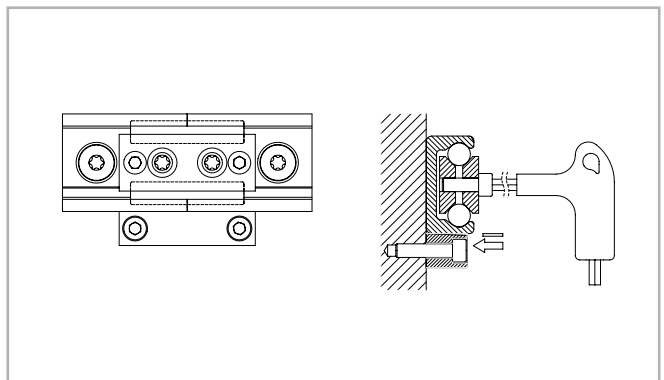


Abb. 175

- (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.

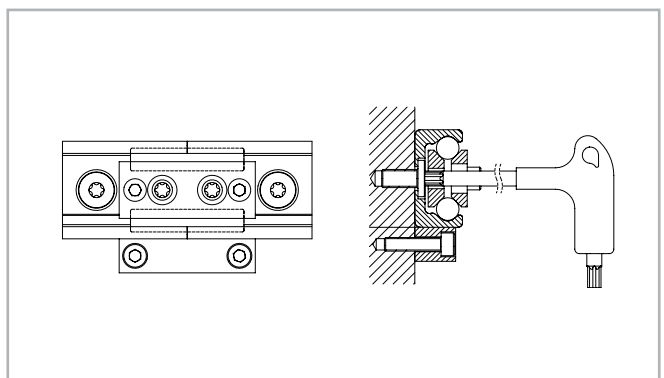


Abb. 176

Bestellschlüssel



> Schiene / Läufersystem

TLC	4560	/2/	NSW	28	-4	B	-2Z	-N	
								Erweiterter Oberflächen- schutz wenn vom Standard ISO 2081 abweichend <i>s. S. CR-90, tab.71</i>	
							Roller seal	<i>s. S. CR-74</i>	
						Konfiguration <i>je nach Läufertyp</i>		<i>s. S. CR-60 u. CR-69</i>	
					Anzahl der Rollen / Läufertyp			<i>s. S. CR-60 u. CR-69</i>	
				Baugröße	<i>s. S. CR-60 u. CR-69</i>				
			Läufertyp	<i>s. S. CR-60 u. CR-69</i>					
		Anzahl der Läufer in einer Schiene							
	Schienenlänge in mm	<i>s. S. CR-59, tab. 40</i>							
Schientyp	<i>s. S. CR-59, tab. 39</i>								

Bestellbeispiel: TLC-04560/2/NSW28-4B-2Z-N, TLC-04560/2/CS28-100-2RS-B-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	<i>s. S. CR-90, tab.71</i>
		Schienenlänge in mm	<i>s. S. CR-59, tab. 40</i>	
	Baugröße	<i>s. S. CR-59, tab. 39</i>		
Schientyp	<i>s. S. CR-59, tab. 39</i>			

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 <i>s. S. CR-90, tab.71</i>
				Rollenabdichtung		<i>see pg. CR-74</i>
				Konfiguration <i>je nach Läufer</i> typ		<i>s. S. CR-60 u. CR-69</i>
				Anzahl der Rollen / Läuferlänge		<i>s. S. CR-60 u. CR-69</i>
	Baugröße					<i>s. S. CR-60 u. CR-69</i>
	Läufertyp					<i>s. S. CR-60 u. CR-69</i>

Bestellbeispiel: NSW28-4B-2RS-N, CS28-100-2RS-B-N

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

> Abstreifer

ZK-WNS	28	
	Baugröße	<i>s. S. CR-60 u. CR-69</i>
	Abstreifertyp	<i>s. S. CR-75, Abb. 123, Abb. 124</i>

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_{Orad} , die axiale Tragzahl C_{Oax} 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-57, 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. 177

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

$\frac{P_{Orad}}{C_{Orad}} \leq \frac{1}{S_0}$	$\frac{P_{Oax}}{C_{Oax}} \leq \frac{1}{S_0}$	$\frac{M_1}{M_x} \leq \frac{1}{S_0}$	$\frac{M_2}{M_y} \leq \frac{1}{S_0}$	$\frac{M_3}{M_z} \leq \frac{1}{S_0}$
--	--	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

Abb. 178

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

$\frac{P_{Orad}}{C_{Orad}} + \frac{P_{Oax}}{C_{Oax}} + \frac{M_1}{M_x} + \frac{M_2}{M_y} + \frac{M_3}{M_z} + y \leq \frac{1}{S_0}$	<p>P_{Orad} = wirkende radiale Belastung (N)</p> <p>C_{Orad} = zulässige radiale Belastung (N)</p> <p>P_{Oax} = wirkende axiale Belastung (N)</p> <p>C_{Oax} = zulässige axiale Belastung (N)</p> <p>M_1, M_2, M_3 = externe Momente (Nm)</p> <p>M_x, M_y, M_z = maximal zulässige Momente in den verschiedenen Belastungsrichtungen (Nm)</p> <p>y = Reduktion durch Vorspannung (siehe S. CR-29, Tab. 20 oder S. CR-85, Tab. 65)</p>
--	--

Abb. 179

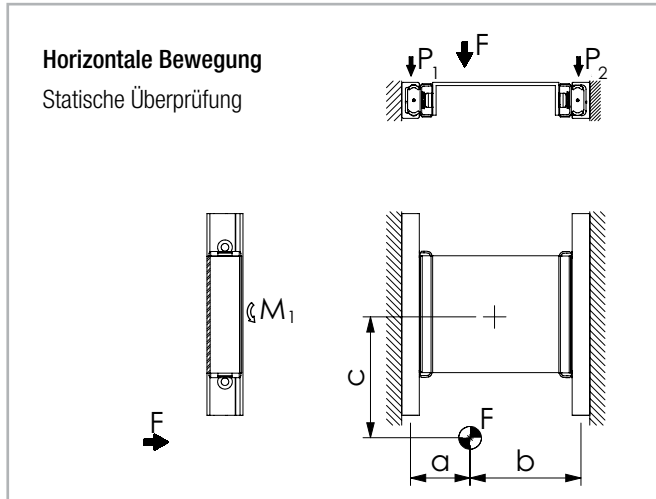
Der Sicherheitsfaktor S_0 kann an der unteren angegebenen Grenze liegen, wenn die auftretenden Kräfte hinreichend genau bestimmt werden können. Wirken Stöße und Vibrationen auf das System ein, sollte der höhere

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-104, Abb. 192



Belastung des Läufers:

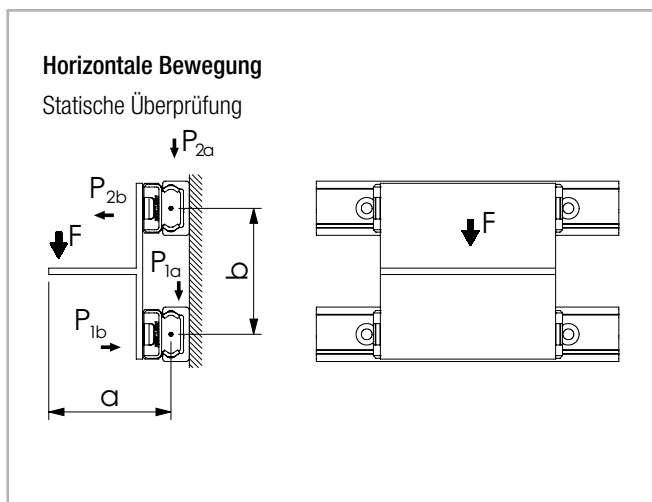
$$P_1 = F \cdot \frac{b}{a+b}$$

$$P_2 = F - P_1$$

zusätzlich wird jeder Läufer durch ein Moment belastet:

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

Abb. 183

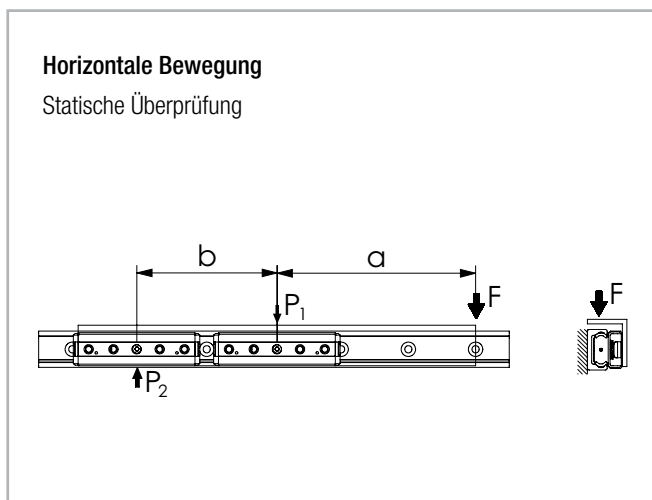


Belastung des Läufers:

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

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

Abb. 184



Belastung des Läufers:

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

$$P_1 = P_2 + F$$

Abb. 185

Hinweis: Gilt nur wenn der Läufermittenabstand $b > 2 \times$ Läuferlänge

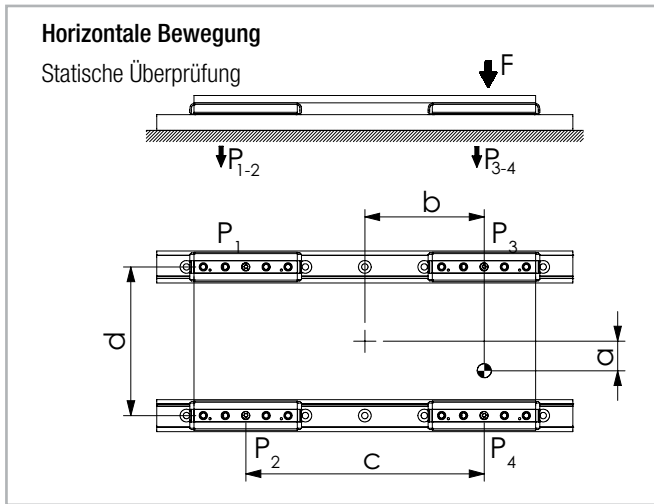


Abb. 186

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. 189

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

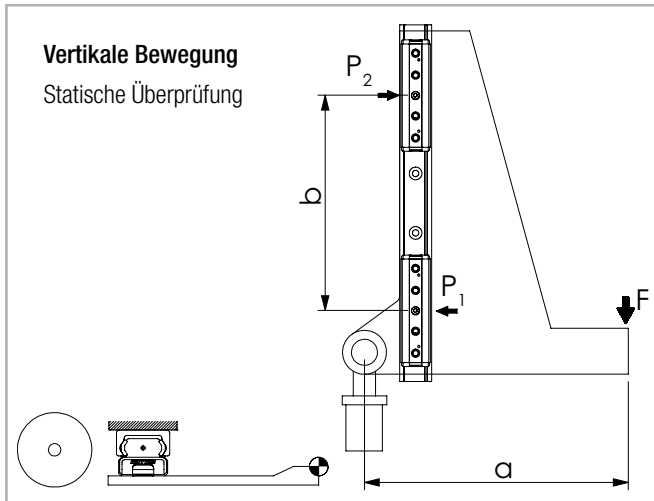


Abb. 187

Belastung des Läufers:

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

Abb. 190

Hinweis: Gilt nur wenn der Läufermittenabstand $b > 2 \times$ Läuferlänge

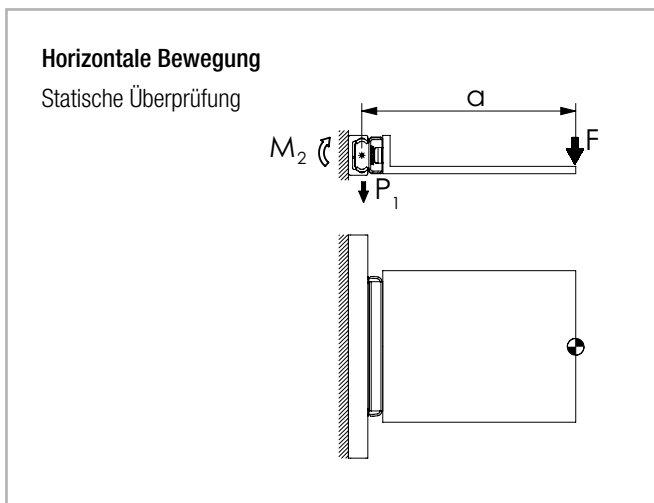


Abb. 188

Belastung des Läufers:

$$P_1 = F$$

$$M_2 = F \cdot a$$

Abb. 191

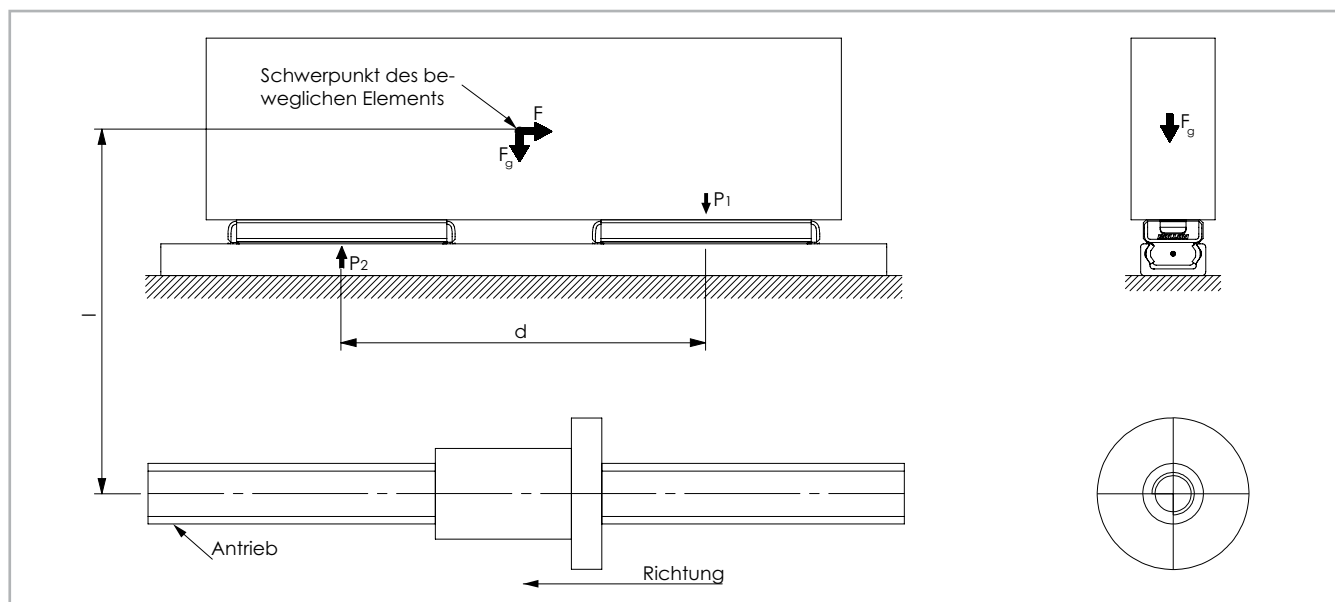


Abb. 192

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

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

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

Abb. 193

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/s^2)

Abb. 194

> 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-54, CR-57 Tragzahlen. Die folgende Formel (s. Abb. 193) 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. 195

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 S. CR-29, Tab. 20 oder S. CR-85, Tab. 65)

Abb. 196

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. 81 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. 81

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. 82

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

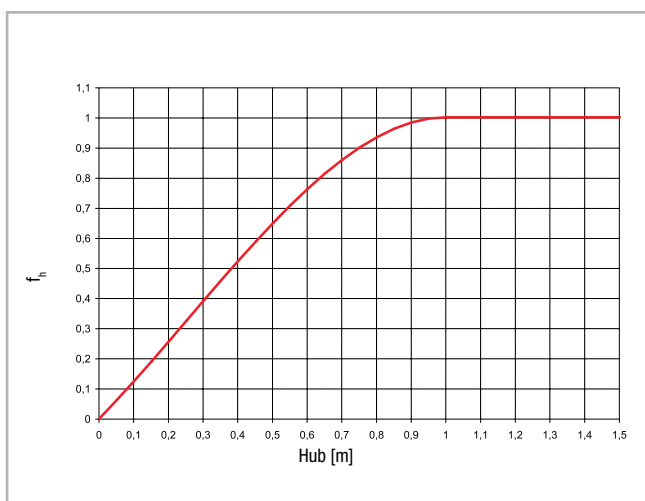


Abb. 197