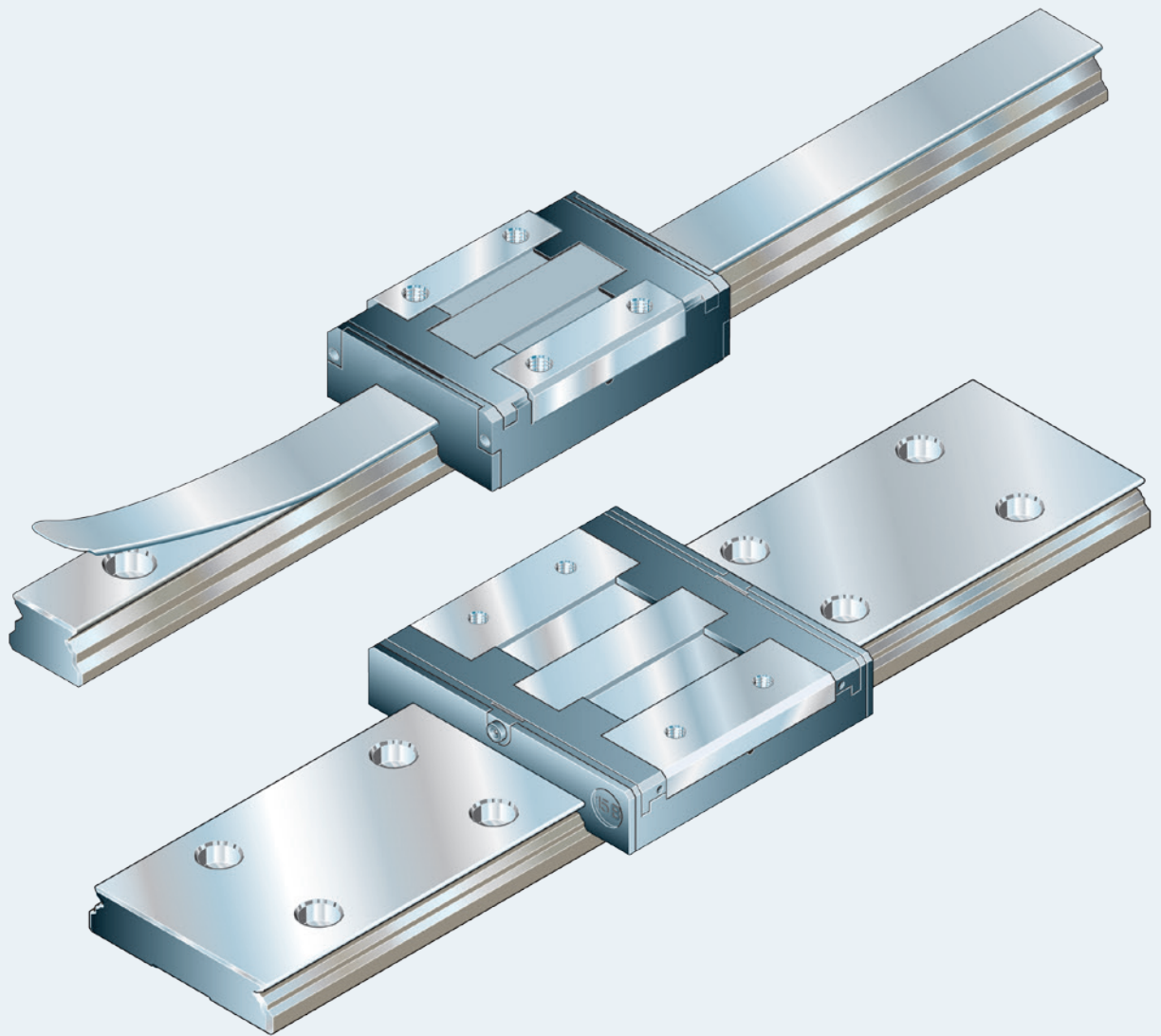


Miniatur- Kugelschienenführungen



Miniatur-Kugelschienenführungen

Produktübersicht	4
Allgemeine technische Daten und Berechnungen	6
Technische Daten	8
Montagehinweise	13
Führungswagen Standard R0442	14
Führungswagen Lang R0444	16
Führungsschienen Standard R0445	18
Führungswagen Breit R0443	20
Führungswagen Breit Lang R0441	22
Führungsschienen Breit R0455	24
Inbetriebnahme und Wartung	26
Schmiermengen und Schmiermethoden	28

Produktübersicht

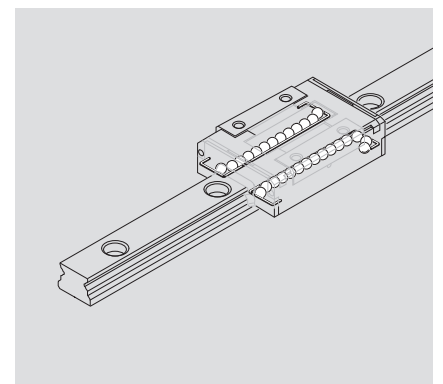
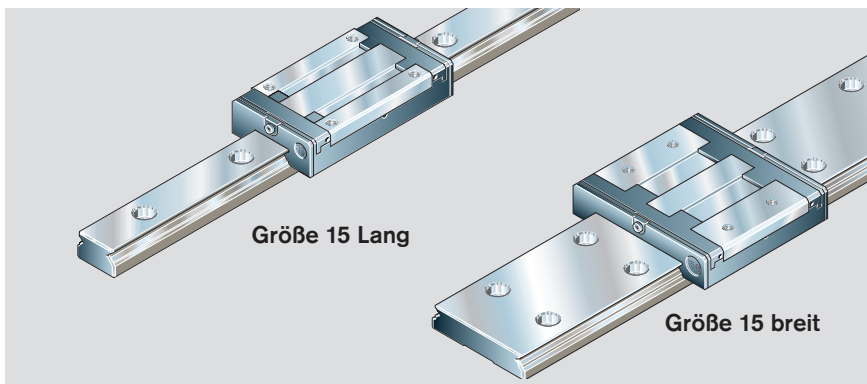
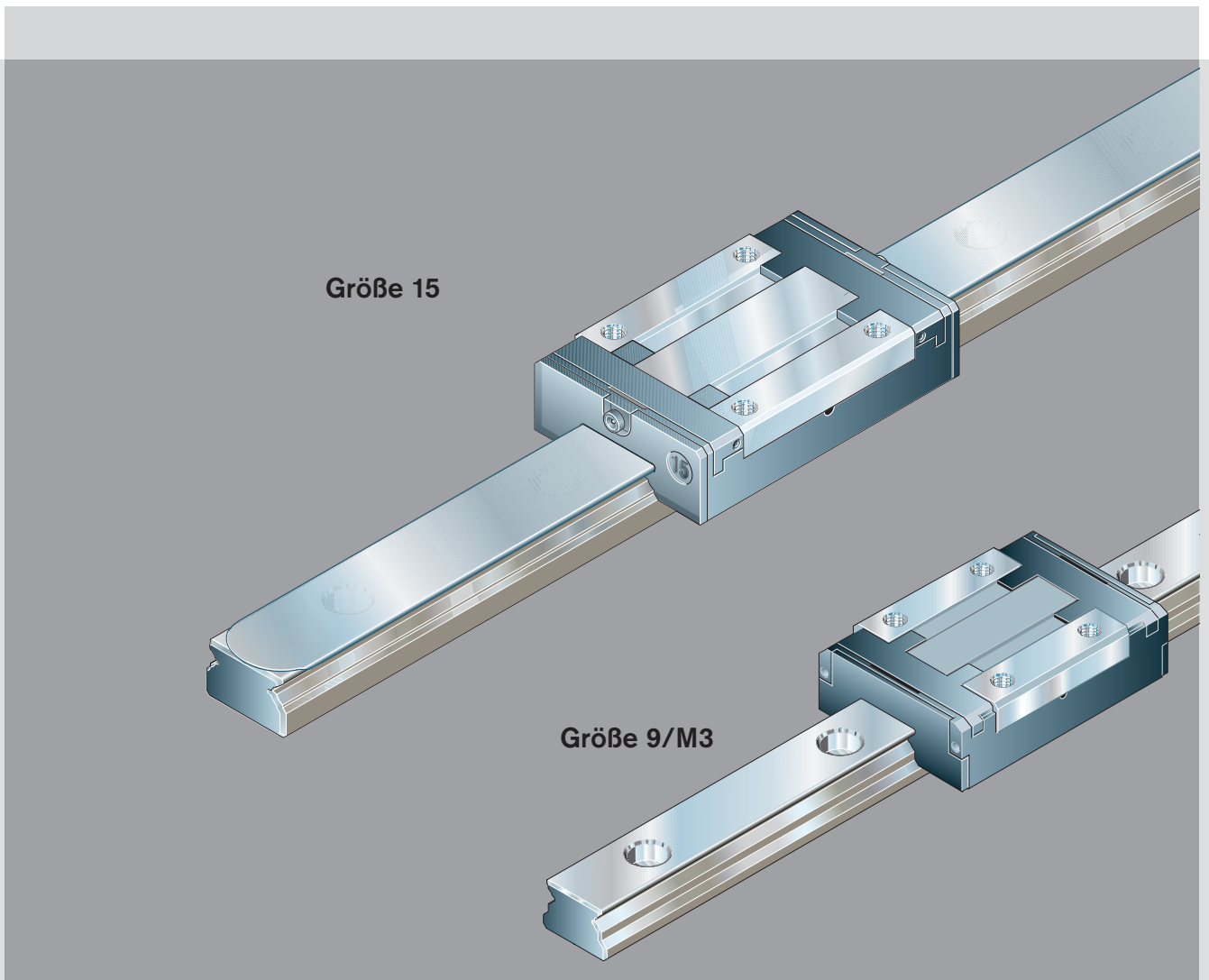
Die Miniaturausführung der Kugelschienenführungen wurde insbesondere für die Feinwerktechnik, das heißt zur Herstellung von optischen oder EDV-technischen Geräten entwickelt, wo kugelgelagerte Längsführungen mit extrem kleiner Baugröße und hoher Tragfähigkeit gefordert werden.

Die Führungseinheiten haben in allen vier Hauptbelastungsrichtungen gleich hohe Tragzahlen.

- Hohe Tragfähigkeit in allen Lastrichtungen einschließlich Momente um alle Achsen durch eine Konstruktion mit größtmöglichen Kugeln
- Ab Größe 15 ein stirnseitiger Schmiernippel und eine seitliche Nachschmiermöglichkeit
- Abdeckband optional (aus nichtrostendem Stahl)
- Geringe Reibung
- Alle Stahlteile des Führungswagens und die Führungsschiene sind aus rost- und säurebeständigem Material analog zu ISO 683-17 / EN 10088



CAD-Dateien erhältlich



- Genauigkeitsklassen P, H und N
- Nachschmierbohrungen vorhanden
- Ruhiger, geschmeidiger Lauf durch optimal gestaltete Umlenkung und Führung der Kugeln

- Problemloser Austausch durch Kugelhalt

Allgemeine technische Daten und Berechnungen

Definition der dynamischen Tragzahl

Die in Größe und Richtung unveränderliche radiale Belastung, die ein Linear-Wälzlager theoretisch für eine

nominelle Lebensdauer von 10^5 m zurückgelegte Strecke aufnehmen kann (nach DIN 636 Teil 2).

Definition der statischen Tragzahl

Statische Belastung in Belastungsrichtung, die einer errechneten Beanspruchung im Mittelpunkt der am höchsten belasteten Berührstelle zwischen Wälzkörper und Laufbahn (Schiene) bei einer Schmiegun von $f_r \leq 0,52$, $4200 M_{Pa}$ und bei einer Schmiegun von $f_r \geq 0,6$, $4600 M_{Pa}$ entspricht.

Anmerkung:
Bei dieser Beanspruchung an der Berührstelle tritt eine bleibende Gesamtverformung von Wälzkörper und Laufbahn auf, die etwa dem 0,0001 fachen des Wälzkörperdurchmessers entspricht (nach DIN 636 Teil 2).

Definition und Berechnung der nominellen Lebensdauer

Die mit 90 % Erlebenswahrscheinlichkeit erreichbare rechnerische Lebensdauer für ein einzelnes Wälzlager oder eine Gruppe von offensichtlich gleichen, unter gleichen Bedingungen laufenden

Wälzlagern bei heute allgemein verwendetem Werkstoff normaler Herstellqualität und üblichen Betriebsbedingungen (nach DIN 636 Teil 2).

Die nominelle Lebensdauer L oder L_h nach den Formeln (1), (2) oder (3) berechnen:

Nominelle Lebensdauer bei konstanter Geschwindigkeit

$$(1) \quad L = \left(\frac{C}{F_m}\right)^3 \cdot 10^5$$

$$(2) \quad L_h = \frac{L}{2 \cdot s \cdot n_s \cdot 60}$$

Nominelle Lebensdauer bei veränderlicher Geschwindigkeit

$$(3) \quad L_h = \frac{L}{3600 \cdot v_m}$$

$$(4) \quad v_m = \frac{q_{t1} \cdot |v_1| + q_{t2} \cdot |v_2| + \dots + q_{tn} \cdot v_n}{100\%}$$

C = dynamische Tragzahl (N)
 F_m = Dynamische äquivalente Belastung (N)
 L = nominelle Lebensdauer (m)
 L_h = nominelle Lebensdauer (h)
 n_s = Hubfrequenz (Doppelhübe) (min^{-1})
 $q_{t1}, q_{t2}, \dots, q_{tn}$ = Zeitanteile für v_1, v_2, \dots, v_n (%)
 s = Hublänge (m)
 v_1, v_2, \dots, v_n = Verfahrgeschwindigkeiten (m/s)
 v_m = mittlere Geschwindigkeit (m/s)

Dynamische äquivalente Lagerbelastung für die Berechnung der Lebensdauer

Bei veränderlicher Lagerbelastung die dynamische äquivalente Belastung F_m nach der Formel (5) berechnen:

F_m = Dynamische äquivalente Belastung (N)
 $F_{eff1}, F_{eff2} \dots F_{effn}$ = stufenförmige Einzelbelastung (N)
 $q_{s1}, q_{s2} \dots q_{sn}$ = Weganteil für $F_{eff1}, F_{eff2} \dots F_{effn}$ (%)

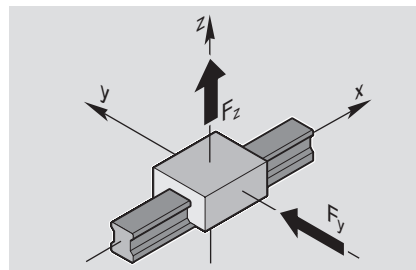
Bei veränderlicher Lagerbelastung

$$(5) F_m = \sqrt[3]{|F_{eff1}|^3 \cdot \frac{q_{s1}}{100\%} + |F_{eff2}|^3 \cdot \frac{q_{s2}}{100\%} + \dots + |F_{effn}|^3 \cdot \frac{q_{sn}}{100\%}}$$

Bei kombinierter Lagerbelastung

Bei kombinierter äußerer Belastung – vertikal und horizontal – die kombinierte äquivalente Lagerbelastung F_{comb} nach Formel (6) berechnen:

$$(6) F_{comb} = |F_y| + |F_z|$$



C = dynamische Tragzahl ²⁾ (N)
 F_{comb} = kombinierte äquivalente Lagerbelastung (N)
 F_y, F_z = dyn. äußere Belastungen ¹⁾ (N)
 M_L = dyn. Längstragmoment ²⁾ (Nm)
 M_t = dyn. Torsionstragmoment ²⁾ (Nm)
 M_x = dyn. Torsionsmoment um die x-Achse (Nm)
 M_y = dyn. Längsmoment um die y-Achse (Nm)
 M_z = dyn. Längsmoment um die z-Achse (Nm)

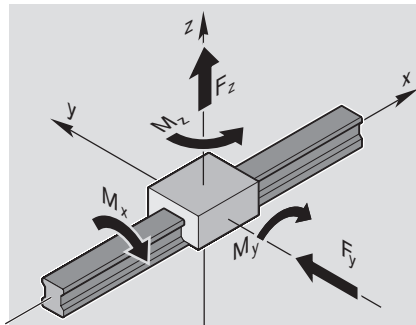
Anmerkung:

Der Aufbau der Kugel-Schienenführung lässt diese vereinfachte Berechnung zu.

Bei kombinierter Lagerbelastung in Verbindung mit einem Torsionsmoment

Bei kombinierter äußerer Belastung – vertikal und horizontal – in Verbindung mit einem Torsionsmoment die dynamische äquivalente Lagerbelastung F_{comb} nach der Formel (7) berechnen:

$$(7) F_{comb} = |F_y| + |F_z| + C \cdot \frac{|M_x|}{M_t} + C \cdot \frac{|M_y|}{M_L} + C \cdot \frac{|M_z|}{M_L}$$



Die Formel (7) gilt nur bei Einsatz einer einzelnen Führungsschiene.

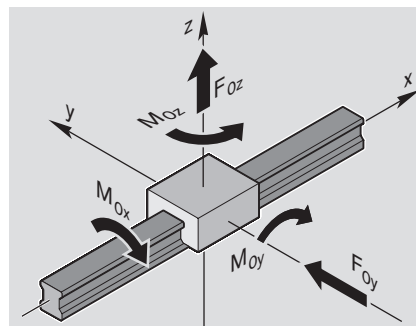
Statische äquivalente Lagerbelastung

Bei kombinierter äußerer statischer Belastung – vertikal und horizontal – in Verbindung mit einem statischen Torsionsmoment die kombinierte statisch äquivalente Lagerbelastung F_{0comb} nach Formel (8) berechnen.

Die kombinierte statisch äquivalente Lagerbelastung F_{0comb} darf die statische Tragzahl C_0 nicht überschreiten.

Die Formel (8) gilt nur bei Einsatz einer einzelnen Führungsschiene.

$$(8) F_{0comb} = |F_{0y}| + |F_{0z}| + C_0 \cdot \frac{|M_{0x}|}{M_{t0}} + C_0 \cdot \frac{|M_{0y}|}{M_{L0}} + C_0 \cdot \frac{|M_{0z}|}{M_{L0}}$$



C_0 = statische Tragzahl ²⁾ (N)
 F_{0comb} = kombinierte äquivalente Lagerbelastung (N)
 F_{0y}, F_{0z} = stat. äußere Belastungen ¹⁾ (N)
 M_{0x} = stat. Torsionsmoment um die x-Achse (Nm)
 M_{0y} = stat. Längsmoment um die y-Achse (Nm)
 M_{0z} = stat. Längsmoment um die z-Achse (Nm)
 M_{t0} = stat. Torsionstragmoment ²⁾ (Nm)
 M_{L0} = stat. Längstragmoment ²⁾ (Nm)

1) Eine äußere Last, die in einem beliebigen Winkel auf den Führungswagen wirkt, in die Anteile F_y und F_z zerlegen. Anschließend die Beträge in die Formel einsetzen.

2) siehe Tabellen

Technische Daten

Geschwindigkeit

$$v_{\max} = 3 \text{ m/s}$$

Geschwindigkeiten bis zu 5 m/s sind möglich. Die Lebensdauer ist durch erhöhten Verschleiß der Kunststoffteile begrenzt.

Beschleunigung

$$a_{\max} = 250 \text{ m/s}^2$$

Nur bei vorgespannten Systemen.
Bei nicht vorgespannten Systemen:
 $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$

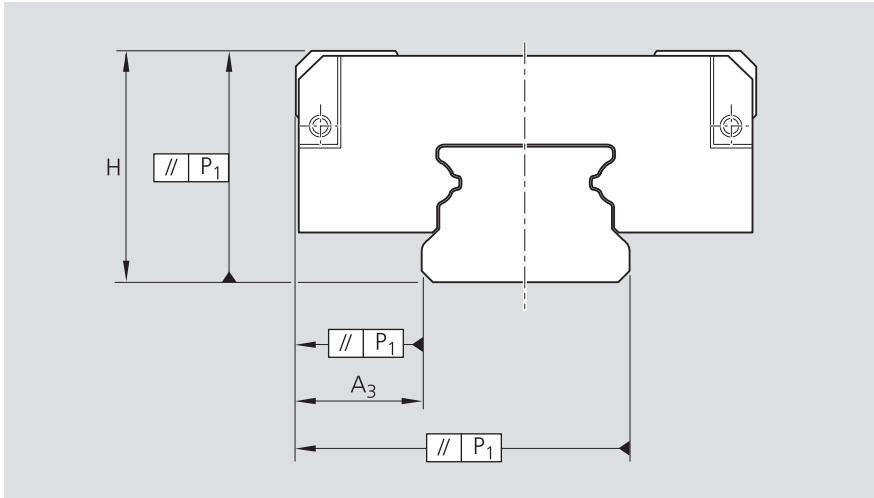
Temperatureinsatzbereich

$$-10 \text{ °C} \dots 80 \text{ °C}$$

Kurzzeitig bis 100 °C zulässig.

Genauigkeitsklassen und deren Toleranzen (μm)

Miniaturkugelschienenführungen werden in 3 verschiedenen Genauigkeitsklassen geliefert.

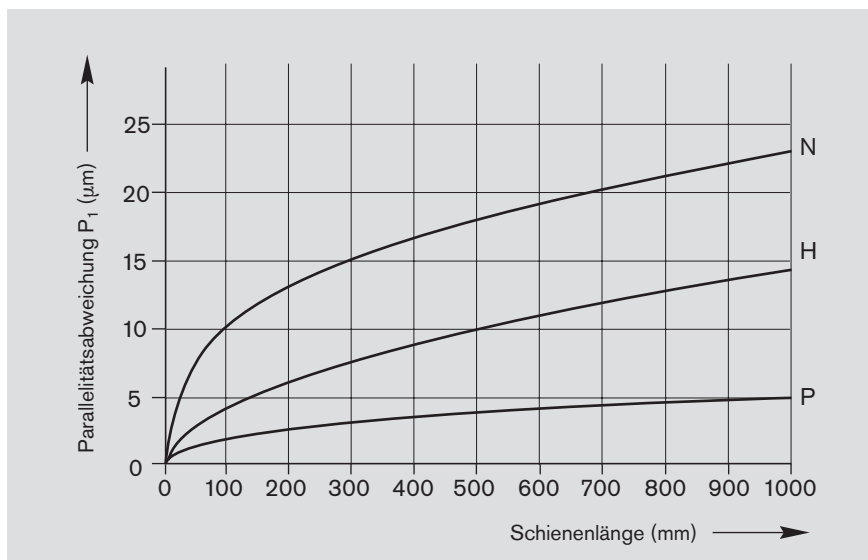


Genauigkeitsklassen	Toleranzen der Maße (μm)		max. Unterschiede der Maße H und A ₃ auf einer Schiene $\Delta H, \Delta A_3$ (μm)
	H	A ₃	
P	± 10	± 10	7
H	± 20	± 20	15
N	± 30	± 30	20

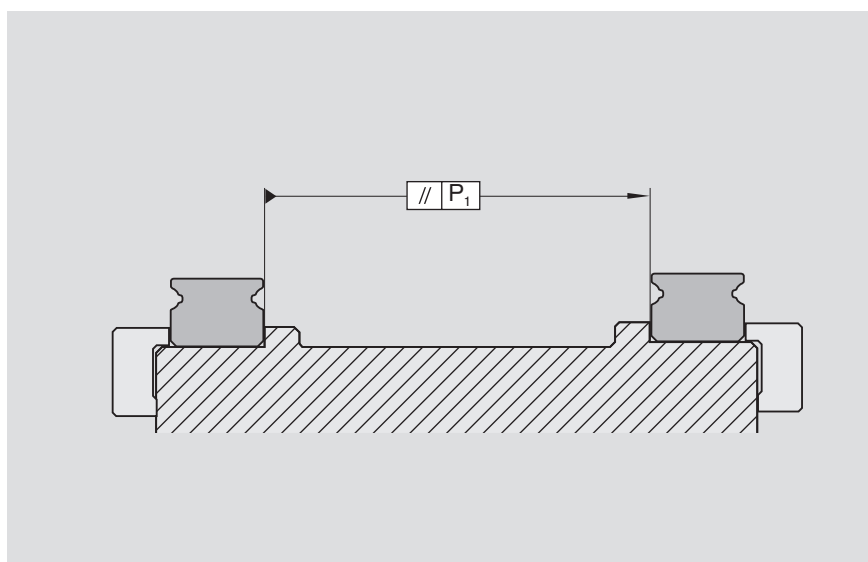
Genommen in Wagenmitte ¹⁾	Bei beliebiger Kombination von Wagen und Schienen über gesamte Schienenlänge	Bei verschiedenen Wagen an gleicher Schienenposition

1) Bei den Maßen H und ΔH ergibt sich die Wagenmitte aus dem Mittelwert der beiden dargestellten Messpunkte.

Parallelitätsabweichung P_1 der Führung im Betrieb



Parallelität der montierten Schiene Gemessen an den Führungsschienen und an den Führungswagen



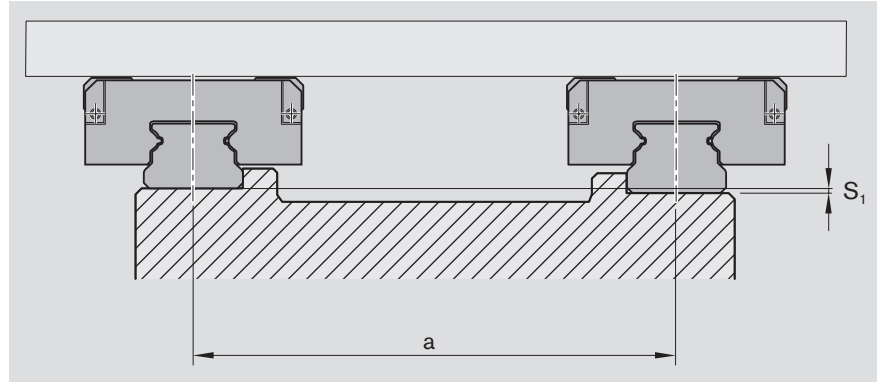
Größe	Parallelitätsabweichung P_1 (mm)	
	Spiel	Vorspannung
Führungsschienen Standard R0445		
7	0,004	0,002
9/M3	0,005	0,002
12	0,008	0,004
15	0,017	0,008
20	0,025	0,016
Führungsschienen Breit R0455		
9/M3	0,010	0,004
12 B	0,014	0,006
15 B	0,018	0,011

Technische Daten

Höhenabweichung

Zulässige Höhenabweichung in Querrichtung S_1

In der zulässigen Höhenabweichung S_1 ist die Toleranz für das Maß H (siehe Genauigkeitsklassen) enthalten.



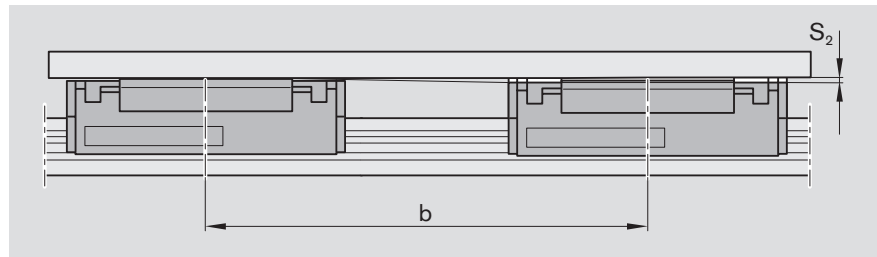
$$S_1 = a \cdot Y$$

S_1 = zulässige Höhenabweichung (mm)
 a = Abstand der Führungsschienen (mm)
 Y = Berechnungsfaktor

Berechnungsfaktor	bei Vorspannungsklasse	
	Spiel	Vorspannung
Y	$3,0 \cdot 10^{-4}$	$1,5 \cdot 10^{-4}$

Zulässige Höhenabweichung in Längsrichtung S_2

In der zulässigen Höhenabweichung S_2 ist die Toleranz (max. Unterschied des Maßes H auf einer Schiene) ΔH enthalten (siehe Genauigkeitsklassen).



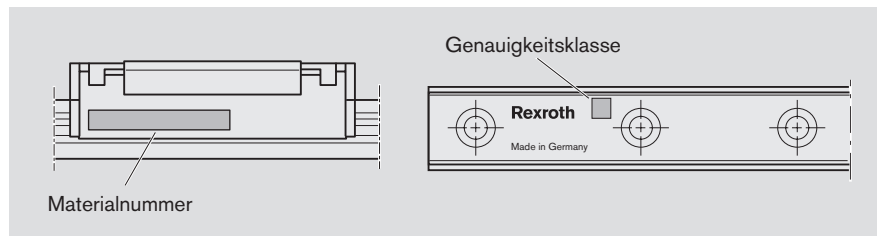
$$S_2 = b \cdot 7 \cdot 10^{-5}$$

S_2 = zulässige Höhenabweichung (mm)
 b = Abstand der Führungswagen (mm)

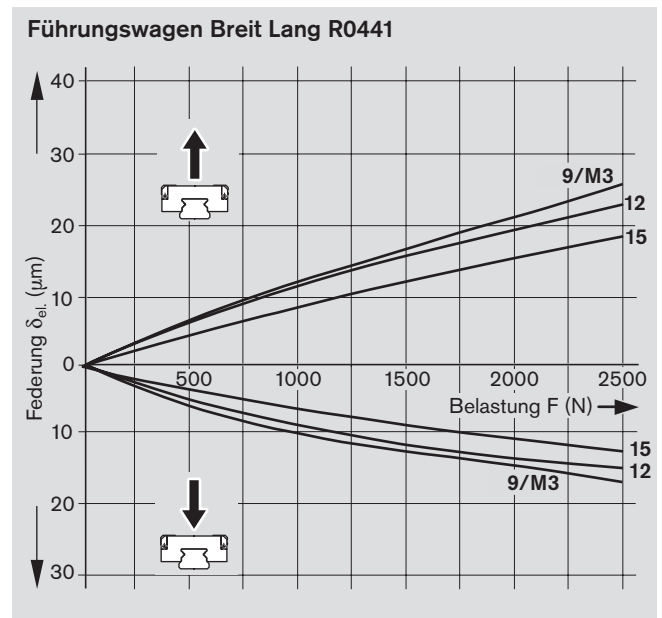
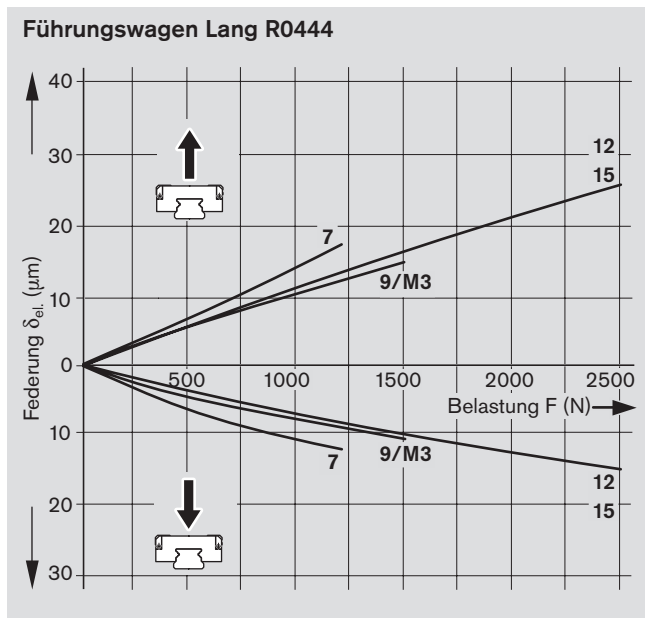
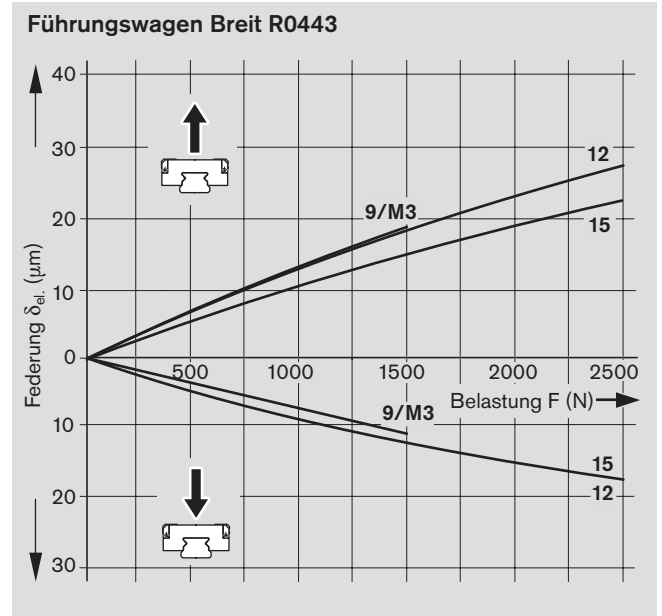
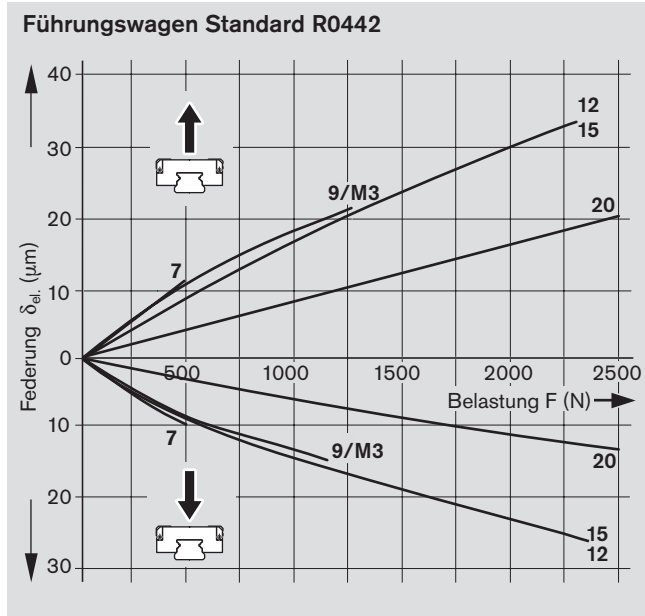
Vorspannung und Spiel

Vorspannungsklasse	Genauigkeitsklasse			N 9
	P 1	1	H 9	
Vorspannung und Spiel	~0 bis leichte Vorspannung	~0 bis leichte Vorspannung	~0 bis leichtes Spiel	leichtes Spiel bis leichte Vorspannung

Kennzeichnung auf Führungswagen und Führungsschiene



Steifigkeit der Miniatur-Kugelschienenführungen bei Vorspannung
 Führungswagen mit 4 Schrauben montiert, Festigkeitsklasse 12.9



Technische Daten

Allgemeine Hinweise

Die in der Norm DIN 645-1 festgelegten Schraubenverbindungen können aufgrund der hohen Leistungsfähigkeit der Profilschienenführungen überbeansprucht werden. Kritisch ist die Verschraubung zwischen Führungsschiene und Unterbau. Sind die abhebenden Lasten (F) oder Momente (M) höher als die jeweiligen Belastungswerte in der Tabelle, muß die Schraubenverbindungen gesondert nachgerechnet werden.

Die Angaben gelten für folgende Bedingungen:

- Befestigungsschrauben Qualität 12.9
- Schrauben mit Drehmomentschlüssel angezogen
- Schrauben leicht geölt
(für Schrauben der Qualität 8.8 kann näherungsweise ein Abschlagsfaktor von 0,6 angesetzt werden)

Reibung und Dichtungen

Die Gesamtreibungskraft der Führungswagen setzt sich zusammen aus der "Reibungskraft Führungswagen" und der "Reibungskraft Dichtungen" (siehe nebenstehende Tabellen).

Die Führungswagen sind standardmäßig mit Leichtlaufdichtungen ausgestattet.

Materialnummer: R044... 01

(Siehe Tabellen "Materialnummern Führungswagen")

Sonderausführungen:

Die Führungswagen sind auch mit N-Dichtung lieferbar (sehr gute Abstreifwirkung).

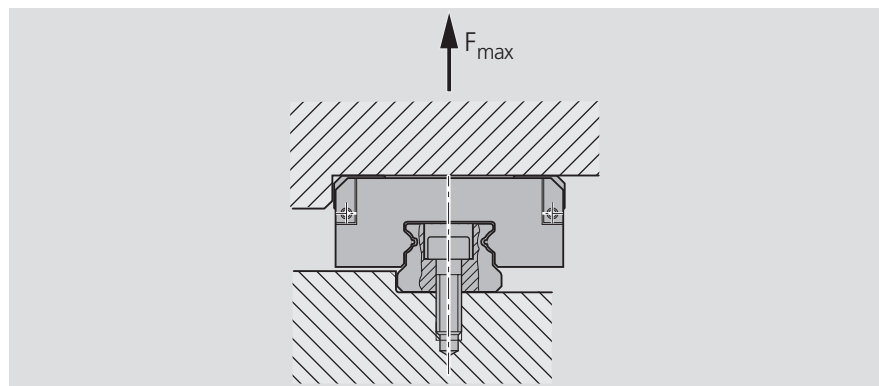
Materialnummer: R044... 00

(Sonst wie Tabellen "Materialnummern Führungswagen")

Größen 15, 20, 9/M3 Breit, 12 Breit, 15 Breit und lange Führungswagen der Größen 9/M3, 12 und 15, zusätzlich mit Längsdichtung komplett abgedichtet.

Miniatur-Kugelschienenführungen

Führungsschienen	Führungswagen R0442			Führungswagen R0444	
	Größe	F _{max.} (N)	M _{tmax.} (Nm)	F _{max.} (N)	M _{tmax.} (Nm)
R0445	7	1.000	3,2	1.150	3,7
	12	–	–	4.300	23,7
	15	3.740	26,0	4.280	30,0
Keine Einschränkung bei den Größen					
R0445	R0442:	9/M3, 12 und 20			
	R0444:	9/M3			
R0455	R0441,R0443:	9/M3, 12 und 15			

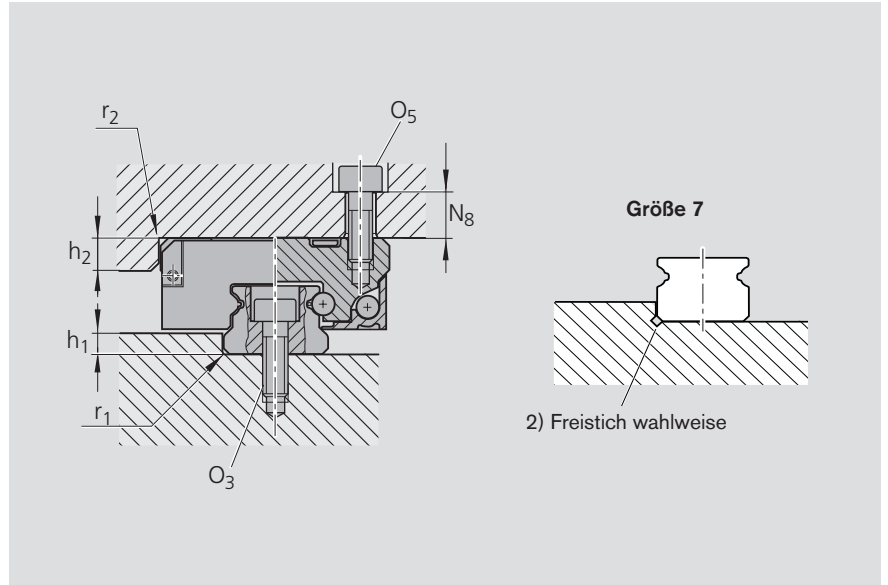


Größe	Reibungskraft Führungswagen (ohne Dichtung)		Reibungskraft Dichtungen	
	bei Spiel (N)	bei Vorspannung (N)	Leichtlaufdichtung (-01) (N)	N-Dichtung (-00) (N)
Führungswagen Standard R0442				
7	< 0,1	< 0,1	~0	0,1
9/M3	< 0,1	< 0,1	~0	0,5
12	< 0,1	< 0,2	~0	0,9
15	< 0,2	< 0,4	~0	1,2 ¹⁾
20	< 0,2	< 0,5	~0	1,5 ¹⁾
Führungswagen Lang R0444				
7	< 0,1	< 0,3	~0	0,2
9/M3	< 0,2	< 0,4	~0	0,6 ¹⁾
12	< 0,2	< 0,4	~0	0,9 ¹⁾
15	< 0,2	< 0,5	~0	1,0 ¹⁾
Führungswagen Breit R0443				
9/M3	< 0,2	< 0,3	~0	1,4 ¹⁾
12	< 0,2	< 0,3	~0	1,6 ¹⁾
15	< 0,2	< 0,4	~0	1,8 ¹⁾
Führungswagen Breit Lang R0441				
9/M3	< 0,2	< 0,4	~0	1,5 ¹⁾
12	< 0,2	< 0,4	~0	1,8 ¹⁾
15	< 0,2	< 0,5	~0	2,0 ¹⁾

1) mit Längsdichtung

Montagehinweise

Anschlagkanten, Eckenradien, Schraubengrößen und Anziehdrehmomente



Größe	h ₁ (mm)	r ₁ max. (mm)	h ₂ (mm)	r ₂ max. (mm)	O ₅ ISO 4762 ¹⁾ 4 Stück	O ₃ ISO 4762 ¹⁾ (Schiene)	N ₈ (mm)
Führungswagen Standard R0442							
7	1,2 _{-0,1}	0,1 ²⁾	2,2	0,3	M2x5	M2x5	3,0
9/M3	1,5 _{-0,2}	0,3	2,5	0,3	M3x8	M3x8	5,0
12	2,5 _{-0,5}	0,3	3,5	0,5	M3x8	M3x8	5,0
15	2,8 _{-0,5}	0,5	4,5	0,5	M3x8	M3x10	4,5
20	6,3 _{-0,5}	0,5	6,5	0,5	M4x12	M5x14	6,5
Führungswagen Lang R0444							
7	1,2 _{-0,1}	0,1 ²⁾	2,2	0,3	M2x5	M2x5	3,0
9/M3	1,0 _{-0,1}	0,3	2,5	0,3	M3x8	M3x8	5,0
12	2,0 _{-0,2}	0,3	3,5	0,5	M3x8	M3x8	5,0
15	2,8 _{-0,5}	0,5	4,5	0,5	M3x8	M3x10	4,5
Führungswagen Breit R0443, Breit Lang R0441							
9/M3	1,8 _{-0,2}	0,3	2,5	0,3	M3x8	M3x8	5,5
12	2,8 _{-0,5}	0,5	3,0	0,4	M3x8	M4x10	4,5
15	2,8 _{-0,5}	0,5	4,5	0,5	M4x10	M4x12	6,0

1) Ehemals DIN 912

Anziehdrehmomente der Befestigungsschrauben

$\mu K = \mu G = 0,125$

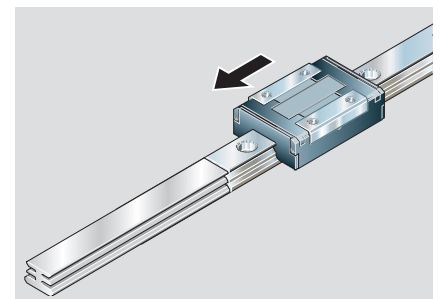
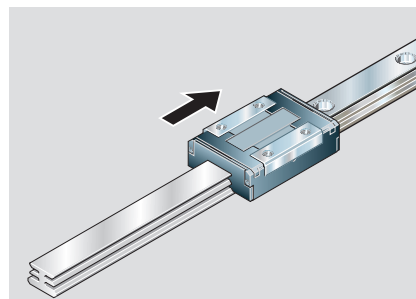
8.8 Nm	M2	M3	M4	M5
	A2-70 12.9	0,35 0,50	1,1 2,1	2,0 4,6

Montagehinweis

Der Führungswagen wird auf einer Montagehilfe aus Kunststoff geliefert.

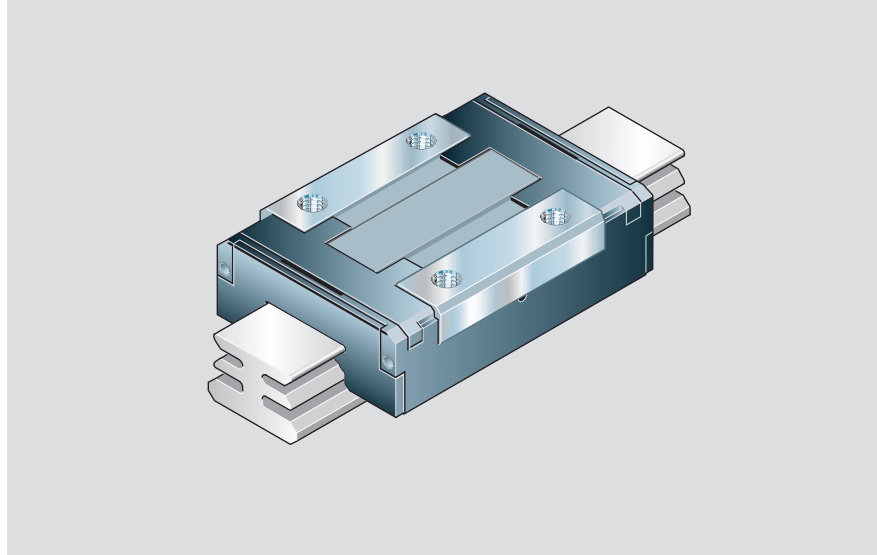
- Führungswagen mit Montagehilfe an den Anfang der Schiene ansetzen und aufschieben; die Montagehilfe wird dabei aus dem Führungswagen herausgedrückt.

Beim Abziehen des Führungswagens umgekehrt verfahren.



Führungswagen Standard R0442

Alle Stahlteile des Führungswagens sind aus rost- und säurebeständigem Material analog zu ISO 683-17 / EN 10088. Die Führungswagen werden auf einer Montagehilfe geliefert.



Materialnummern Führungswagen

Standarddichtung: Leichtlaufdichtung.
Materialnummer: R0442 ... **01** (siehe Tabelle)

Sonderausführungen:

Die Führungswagen sind auch lieferbar:

- mit N-Dichtung (sehr gute Abstreifwirkung).
Größe 15 und 20 zusätzlich mit Längsdichtung komplett abgedichtet.
Materialnummer: R0442 ... **00** (sonst wie Tabelle)
- ohne Grundschrömerung für individuelle Schmierung.
 - Größe 15 und 20 zusätzlich mit N- und Längsdichtung
Materialnummer: R0442 ... **40** (sonst wie Tabelle)
 - Mit Leichtlaufdichtung
Materialnummer: R0442 ... **41** (sonst wie Tabelle)

Größe	Genauigkeitsklasse	Materialnummern Führungswagen	
		Spiel 9	Vorspannung 1
7	P	-	R0442 712 01
	H	R0442 793 01	R0442 713 01
	N	R0442 794 01	-
9/M3	P	-	R0442 812 01
	H	R0442 893 01	R0442 813 01
	N	R0442 894 01	-
12	P	-	R0442 212 01
	H	R0442 293 01	R0442 213 01
	N	R0442 294 01	-
15	P	-	R0442 512 01
	H	R0442 593 01	R0442 513 01
	N	R0442 594 01	-
20	P	-	R0442 012 01
	H	R0442 093 01	R0442 013 01
	N	R0442 094 01	-

Reibung der unterschiedlichen Dichtungen beachten. Siehe Kapitel "Technische Daten", Abschnitt "Reibung und Dichtungen".

Hinweis zu dynamischen Tragzahlen und Momenten (siehe Tabelle)

Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Momente basiert auf 100 000 m Hubweg.

Häufig werden jedoch nur 50 000 m zugrundegelegt.

Hierfür gilt zum Vergleich:

Werte **C**, **M_t** und **M_L** nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

Bestellbeispiel 1:

Führungswagen Größe 12, Genauigkeitsklasse P, Vorspannung, Standarddichtung

Bestellangaben: **R0442 212 01**

Bestellbeispiel 2:

Führungswagen Größe 7, Genauigkeitsklasse H, Spiel, N-Dichtung

Bestellangaben: **R0442 793 00**

Bestellbeispiel 3:

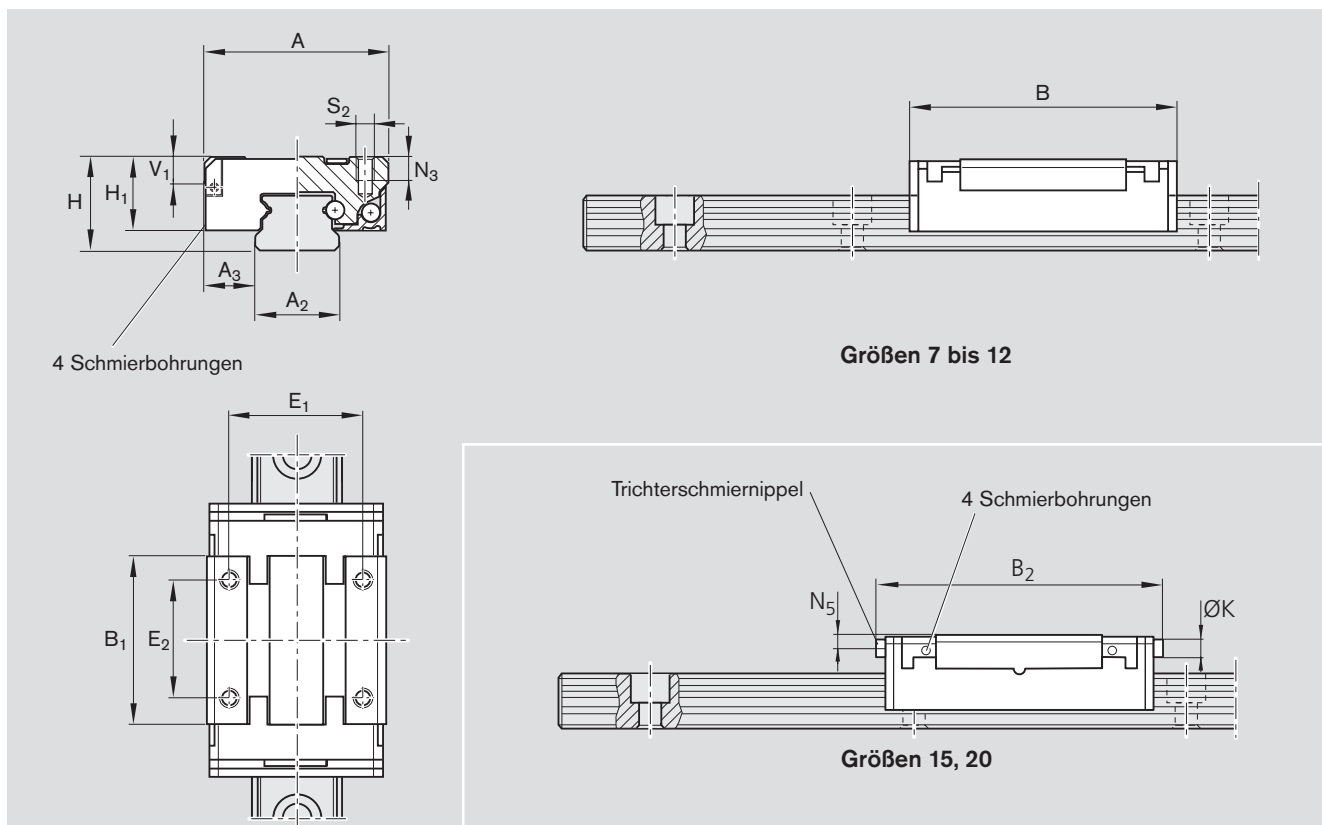
Führungswagen Größe 15, Genauigkeitsklasse H, Vorspannung, N- und Längsdichtung, ohne Grundschrömerung

Bestellangaben: **R0442 513 40**

Bestellbeispiel 4:





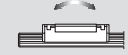

Führungswagen Größe 9/M3, Genauigkeitsklasse N, Spiel, Standarddichtung, ohne Grundschrömerung

Bestellangaben: **R0442 894 41**



Größe	Maße (mm)																
	A	A ₂	A ₃	B	B ₁	B ₂	H	H ₁ ¹⁾	H ₁ ²⁾	V ₁	E ₁	E ₂	K	N ₃	N ₅	S ₂	
7	17	7	5,0	24,0	14,9	–	8	6,5	–	2,0	12	8	–	2,5	–	M2	
9/M3	20	9	5,5	31,0	20,7	–	10	8,0	–	2,8	15	10	–	3,0	–	M3	
12	27	12	7,5	34,8	21,6	–	13	10,0	–	3,3	20	15	–	3,5	–	M3	
15	32	15	8,5	43,0	27,2	46	16	12,0	12,65	4,7	25	20	4	4,0	2,1	M3	
20	46	20	13,0	66,0	45,1	69	25	17,5	18,15	7,0	38	38	4	6,0	3,1	M4	

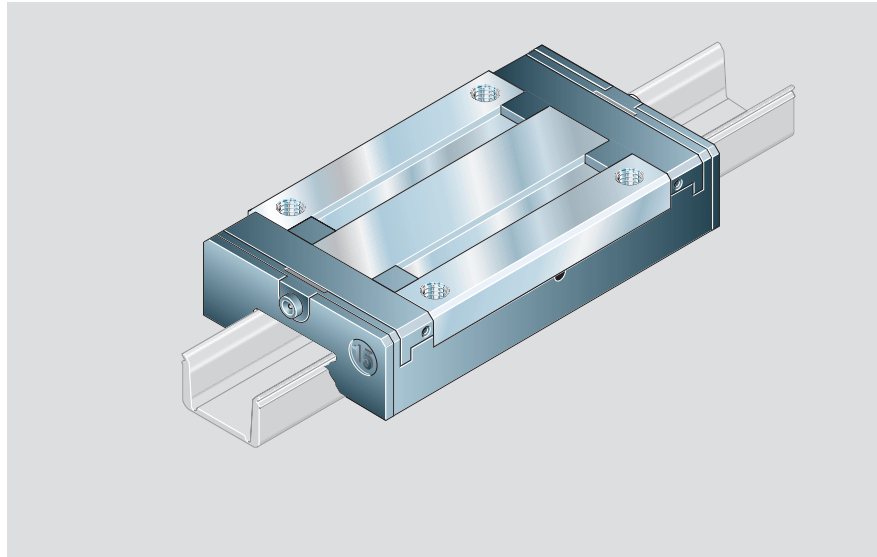
- 1) ohne Längsdichtung
- 2) mit Längsdichtung

Größe	Gewicht Führungswagen (g)	Tragzahlen (N)		Momente (Nm)			
							
		C ¹⁾	C ₀ ¹⁾	M _t ²⁾	M _{t0} ²⁾	M _L ²⁾	M _{Lo} ²⁾
7	9	860	1400	3,1	5,1	1,9	3,2
9/M3	16	1180	2100	5,4	9,6	3,6	6,4
12	33	2310	3470	13,7	20,6	7,9	11,8
15	47	4200	6260	31,2	46,3	18,3	27,0
20	177	7900	12230	81,4	126,0	51,7	80,0

- 1) Gerechnete Werte nach DIN 636, Teil 2
- 2) Gerechnete Werte (abgeleitet von C, C₀)

Führungswagen Lang R0444

Alle Stahlteile des Führungswagens sind aus rost- und säurebeständigem Material analog zu ISO 683-17 / EN 10088. Die Führungswagen werden auf einer Montagehilfe geliefert.



Materialnummern Führungswagen

Standarddichtung: Leichtlaufdichtung.
Materialnummer: R0444 ... **01** (siehe Tabelle)

Sonderausführungen:

Die Führungswagen sind auch lieferbar:

- mit N-Dichtung (sehr gute Abstreifwirkung).
Größe 9/M3, 12 und 15 zusätzlich mit Längsdichtung komplett abgedichtet.
Materialnummer: R0444 ... **00** (sonst wie Tabelle)
- ohne Grundschrömerung für individuelle Schmierung.
 - Größe 9/M3, 12 und 15 zusätzlich mit N- und Längsdichtung
Materialnummer: R0444 ... **40** (sonst wie Tabelle)
 - Mit Leichtlaufdichtung
Materialnummer: R0444 ... **41** (sonst wie Tabelle)

Größe	Genauigkeitsklasse	Materialnummern Führungswagen	
		Spiel 9	Vorspannung 1
7	P	-	R0444 712 01
	H	R0444 793 01	R0444 713 01
	N	R0444 794 01	-
9/M3	P	-	R0444 812 01
	H	R0444 893 01	R0444 813 01
	N	R0444 894 01	-
12	P	-	R0444 212 01
	H	R0444 293 01	R0444 213 01
	N	R0444 294 01	-
15	P	-	R0444 512 01
	H	R0444 593 01	R0444 513 01
	N	R0444 594 01	-

Reibung der unterschiedlichen Dichtungen beachten. Siehe Kapitel "Technische Daten", Abschnitt "Reibung und Dichtungen".

Hinweis zu dynamischen Tragzahlen und Momenten (siehe Tabelle)

Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Momente basiert auf 100 000 m Hubweg. Häufig werden jedoch nur 50 000 m zugrundegelegt. Hierfür gilt zum Vergleich: Werte **C**, **M_t** und **M_L** nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

Bestellbeispiel 1:

Führungswagen Größe 12, Genauigkeitsklasse P, Vorspannung, Standarddichtung

Bestellangaben: **R0444 212 01**

Bestellbeispiel 2:

Führungswagen Größe 7, Genauigkeitsklasse H, Spiel, N-Dichtung

Bestellangaben: **R0444 793 00**

Bestellbeispiel 3:

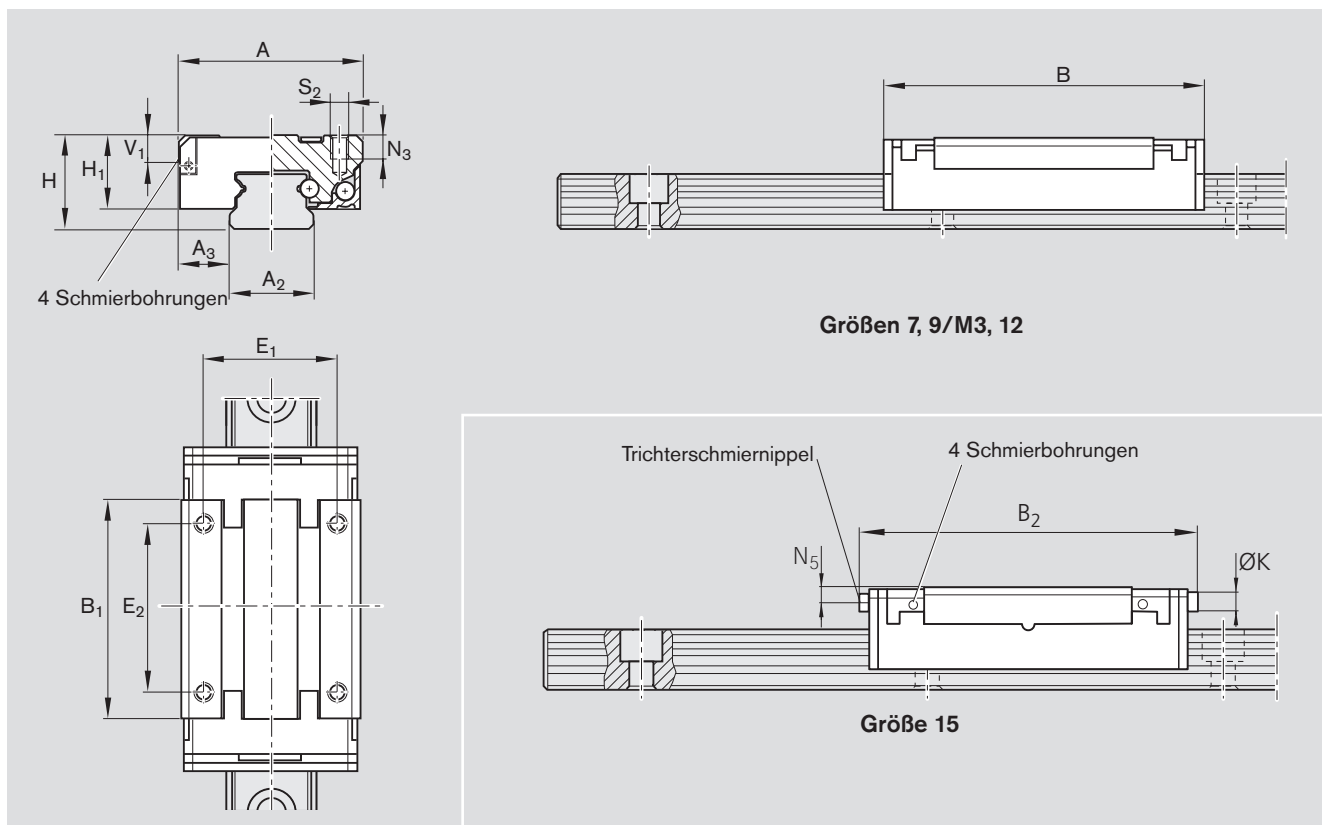
Führungswagen Größe 15, Genauigkeitsklasse H, Vorspannung, N- und Längsdichtung, ohne Grundschrömerung

Bestellangaben: **R0444 513 40**

Bestellbeispiel 4:

Führungswagen Größe 9/M3, Genauigkeitsklasse N, Spiel, Standarddichtung, ohne Grundschrömerung



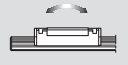

Bestellangaben: **R0444 894 41**



Größe	Maße (mm)																
	A	A ₂	A ₃	B	B ₁	B ₂	H	H ₁ ¹⁾	H ₁ ²⁾	V ₁	E ₁	E ₂	K	N ₃	N ₅	S ₂	
7	17	7	5,0	33,0	24,1	–	8	6,5	–	2,0	12	13	–	2,5	–	M2	
9/M3	20	9	5,5	41,4	31,3	–	10	8,0	8,65	2,8	15	16	–	3,0	–	M3	
12	27	12	7,5	47,5	34,5	–	13	10,0	10,65	3,3	20	20	–	3,5	–	M3	
15	32	15	8,5	60,8	45,0	63,8	16	12,0	12,65	4,7	25	25	4	4,0	2,1	M3	

1) ohne Längsdichtung

2) mit Längsdichtung

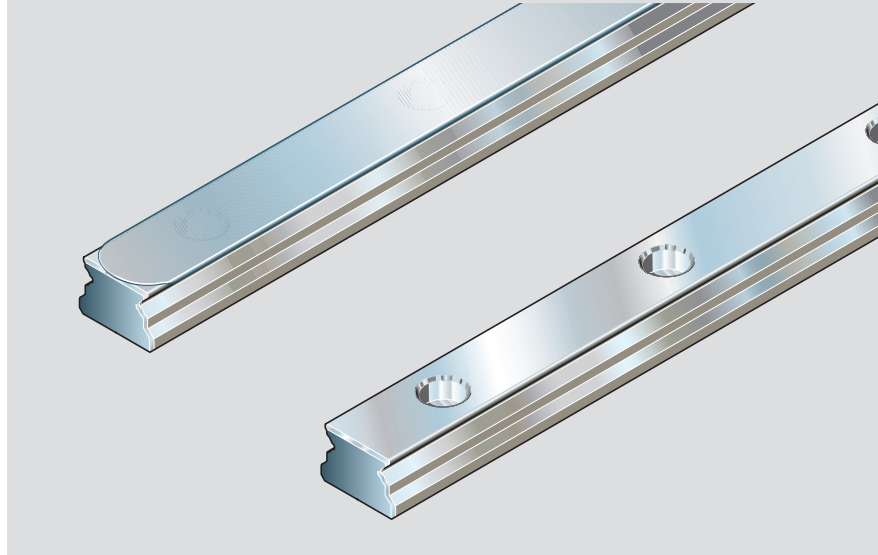
Größe	Gewicht Führungswagen (g)	Tragzahlen (N)		Momente (Nm)			
		 C ¹⁾	C ₀ ¹⁾	 M _t ²⁾	M _{t0} ²⁾	 M _L ²⁾	 M _{Lo} ²⁾
7	14	1220	2340	4,5	8,5	4,3	8,3
9/M3	26	1570	3150	7,2	14,5	7,0	14,0
12	51	3240	5630	19,3	33,5	16,8	29,2
15	94	5940	10170	44,0	75,3	39,2	67,1

1) Gerechnete Werte nach DIN 636, Teil 2

 2) Gerechnete Werte (abgeleitet von C, C₀)

Führungsschienen Standard R0445

Für Führungswagen R0442 und R0444.
Führungsschienen aus rost- und säurebeständigem Material analog zu ISO 683-17 / EN 10088.



Materialnummern Führungsschienen

Größe	Genauigkeitsklasse	Materialnummern Führungsschienen	
		Materialnummer, Länge L (mm) ohne Abdeckband	mit Abdeckband
7	P	R0445 702 31,....	–
	H	R0445 703 31,....	–
	N	R0445 704 31,....	–
9/M3	P	R0445 802 31,....	R0445 862 31,....
	H	R0445 803 31,....	R0445 863 31,....
	N	R0445 804 31,....	R0445 864 31,....
12	P	R0445 202 31,....	R0445 262 31,....
	H	R0445 203 31,....	R0445 263 31,....
	N	R0445 204 31,....	R0445 264 31,....
15 ¹⁾	P	R0445 502 31,....	R0445 562 31,....
	H	R0445 503 31,....	R0445 563 31,....
	N	R0445 504 31,....	R0445 564 31,....
20	P	R0445 002 31,....	R0445 062 31,....
	H	R0445 003 31,....	R0445 063 31,....
	N	R0445 004 31,....	R0445 064 31,....

1) Auch von unten verschraubbar erhältlich (Bitte rückfragen)

Empfohlene Schienenlängen

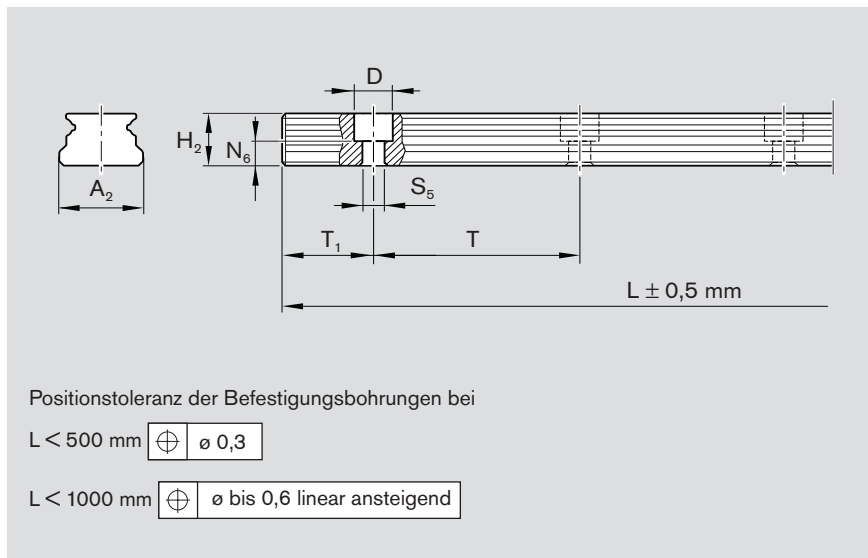
$$L = n_B \cdot T - 4$$

L = Schienenlänge (mm)

T = Teilung (mm)

n_B = Anzahl der Bohrungen

Maße und Gewichte



Größe	Maße (mm)									Gewicht g/100 mm
	A ₂	H ₂ ¹⁾	N ₆	D	S ₅	T _{1min}	T _{1max}	T	L _{1max} ²⁾³⁾	
7	7	4,7	2,2	4,3	2,5	5,0	11,5	15	1000	22
9/M3	9	5,5	2,2	6,0	3,5	6,0	15,5	20	1000	33
12	12	7,8	3,0	6,0	3,5	6,0	20,5	25	1000	61
15	15	9,5	4,7	6,0	3,5	6,0	35,5	40	1000	97
20	20	15,0	6,5	9,5	6,0	6,5	53,5	60	1000	211

1) Maße ohne Abdeckband

2) Bei Schienenlängen über L_{max} werden vom Werk abgestimmte Teilstücke aneinandergesetzt.

3) Für Sonderfälle auch einteilige Schienenlängen bis 2000 mm möglich (bitte rückfragen).

Bestellbeispiele

☞ Wenn vom Kunden kein T₁ angegeben wird, sind beide Enden der Führungsschiene identisch. Die Schienenlängen wurden mit der Formel für empfohlene Schienenlängen berechnet.

Bestellbeispiel 1 (bis L_{max}):
 Führungsschiene Größe 12,
 Genauigkeitsklasse P, empfohlene
 Schienenlänge 771 mm (30 · T, Anzahl
 der Bohrungen n_B = 31, T₁ an beiden
 Enden der Führungsschiene identisch)
 Bestellangaben: **R0445 202 31, 771 mm**

Bestellbeispiel 2 (bis L_{max} mit Abdeckband):

Führungsschiene Größe 12 mit Abdeckband,
 Genauigkeitsklasse P, empfohlene
 Schienenlänge 771 mm (30 · T, Anzahl
 der Bohrungen n_B = 31, T₁ an einem
 Ende der Führungsschiene = 4,5 mm)
 Bestellangaben:

R0445 262 31, 771 mm, T₁ = 4,5 mm
 (Am anderen Ende der Führungsschiene
 entsteht herstellerseitig ein T₁ = 16,5 mm.)

Bestellbeispiel 3 (mehrteilig über L_{max}):

Führungsschiene Größe 12,
 Genauigkeitsklasse N, empfohlene
 Schienenlänge 1271 mm, 2 Teilstücke
 (50 · T, Anzahl der Bohrungen n_B = 51,
 T₁ an beiden Enden der zusammenge-
 setzten Führungsschiene identisch)
 Bestellangaben: **R0445 204 32, 1271 mm**

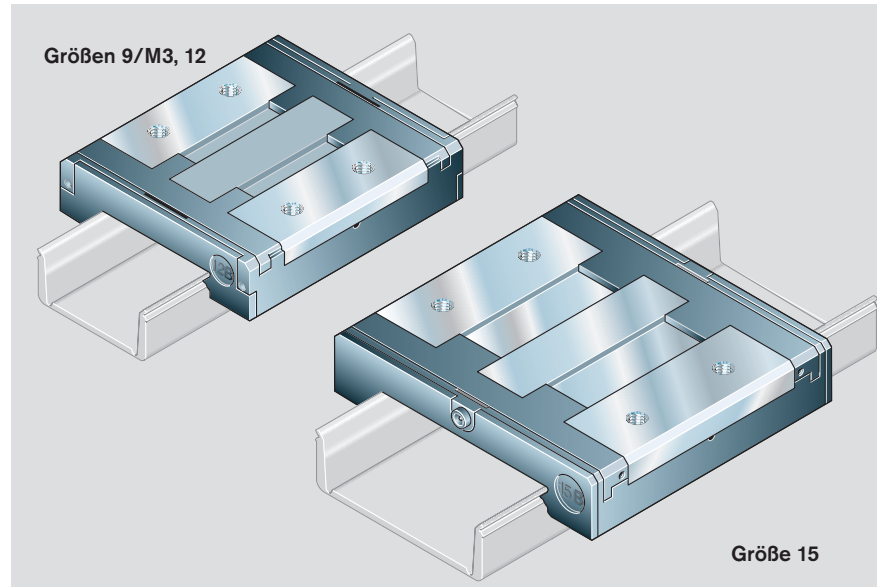
Anzahl der Teilstücke

Bestellbeispiel 4 (einteilig über L_{max}):

Führungsschiene Größe 12,
 Genauigkeitsklasse P, empfohlene
 Schienenlänge 1771 mm (70 · T, Anzahl
 der Bohrungen n_B = 71, T₁ an beiden
 Enden der Führungsschiene identisch)
 Bestellangaben: **R0445 202 31, 1771 mm**

Führungswagen Breit R0443

Alle Stahlteile des Führungswagens sind aus rost- und säurebeständigem Material analog zu ISO 683-17 / EN 10088. Die Führungswagen werden auf einer Montagehilfe geliefert.



Materialnummern Führungswagen

Standarddichtung: Leichtlaufdichtung.
Materialnummer: R0443 ... **01** (siehe Tabelle)

Sonderausführungen:

Die Führungswagen sind auch lieferbar:

- mit N-Dichtung (sehr gute Abstreifwirkung) und Längsdichtung komplett abgedichtet.
Materialnummer: R0443 ... **00** (sonst wie Tabelle)
- ohne Grundschrömerung für individuelle Schmrömerung.
 - Mit N- und Längsdichtung
Materialnummer: R0443 ... **40** (sonst wie Tabelle)
 - Mit Leichtlaufdichtung
Materialnummer: R0443 ... **41** (sonst wie Tabelle)

Größe	Genauigkeitsklasse	Materialnummern Führungswagen	
		Spiel 9	Vorspannung 1
9/M3	P	-	R0443 812 01
	H	R0443 893 01	R0443 813 01
	N	R0443 894 01	-
12	P	-	R0443 212 01
	H	R0443 293 01	R0443 213 01
	N	R0443 294 01	-
15	P	-	R0443 512 01
	H	R0443 593 01	R0443 513 01
	N	R0443 594 01	-

Reibung der unterschiedlichen Dichtungen beachten. Siehe Kapitel "Technische Daten", Abschnitt "Reibung und Dichtungen".

Hinweis zu dynamischen Tragzahlen und Momenten (siehe Tabelle)

Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Momente basiert auf 100 000 m Hubweg.

Häufig werden jedoch nur 50 000 m zugrundegelegt.

Hierfür gilt zum Vergleich:

Werte C , M_t und M_L nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

Bestellbeispiel 1:

Führungswagen Größe 12, Genauigkeitsklasse P, Vorspannung, Standarddichtung

Bestellangaben: **R0443 212 01**

Bestellbeispiel 2:

Führungswagen Größe 12, Genauigkeitsklasse H, Spiel, N-Dichtung

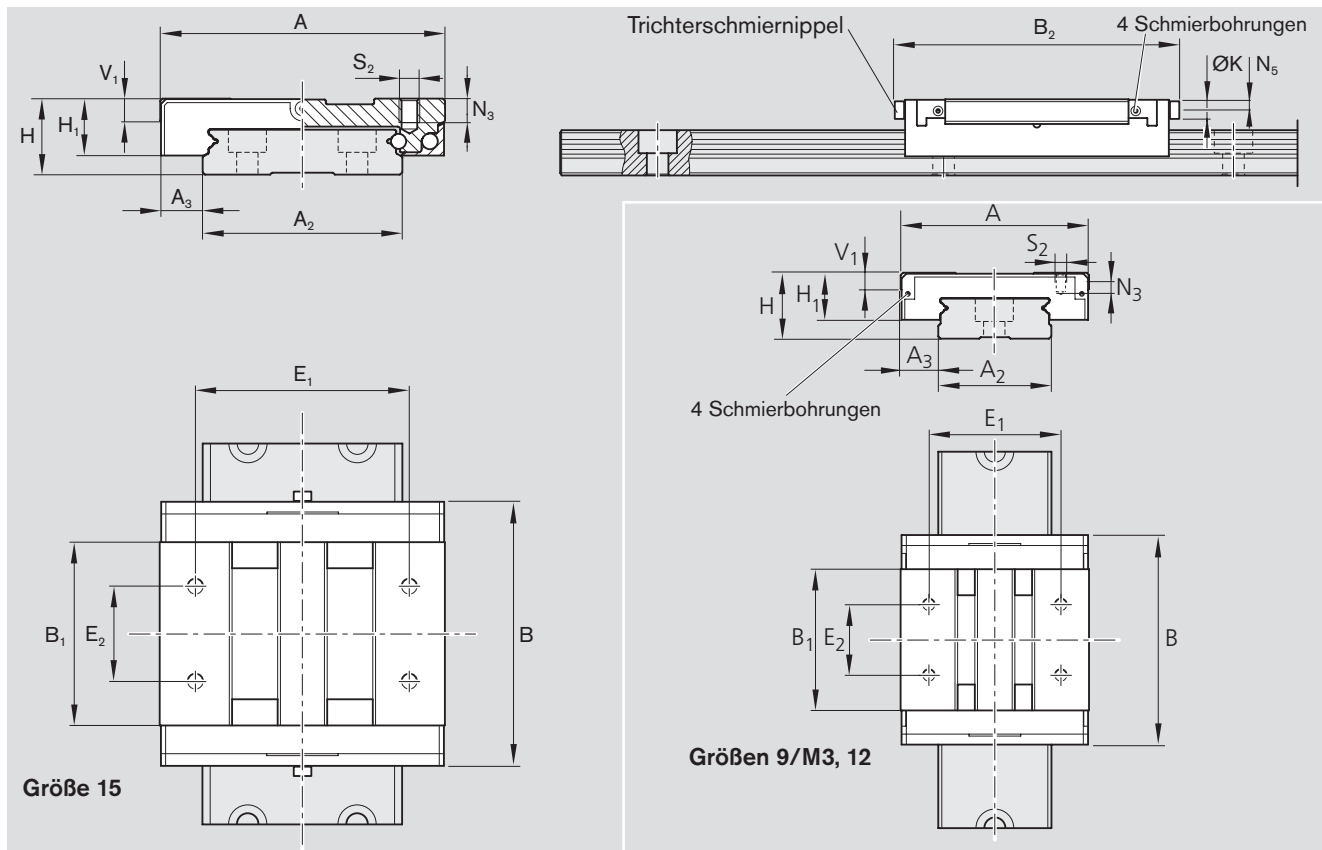
Bestellangaben: **R0443 293 00**

Bestellbeispiel 3:

Führungswagen Größe 15, Genauigkeitsklasse H, Vorspannung, N- und Längsdichtung, ohne Grundschrömerung
Bestellangaben: **R0443 513 40**



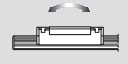


Bestellbeispiel 4:

Führungswagen Größe 9/M3, Genauigkeitsklasse N, Spiel, Standarddichtung, ohne Grundschrömerung
Bestellangaben: **R0443 894 41**



Größe	Maße (mm)																
	A	A ₂	A ₃	B	B ₁	B ₂	H	H ₁ ¹⁾	H ₁ ²⁾	V ₁	E ₁	E ₂	K	N ₃	N ₅	S ₂	
9/M3	30	18	6,0	39,0	31,3	-	12	9,0	9,65	2,8	21	12	-	3,2	-	M3	
12	40	24	8,0	44,5	34,5	-	14	10,0	10,65	3,3	28	15	-	4,0	-	M3	
15	60	42	9,0	55,5	45,0	58,5	16	12,0	12,65	4,7	45	20	4	4,5	2,1	M4	

- 1) ohne Längsdichtung
- 2) mit Längsdichtung

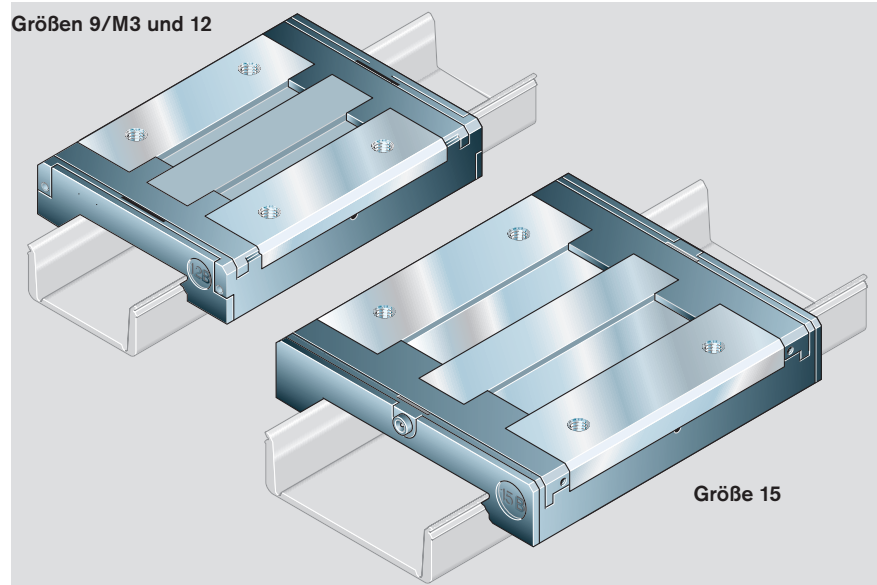
Größe	Gewicht Führungswagen (g)	Tragzahlen (N)		Momente (Nm)			
		 C ¹⁾	C ₀ ¹⁾	 M _t ²⁾	 M _{t0} ²⁾	 M _L ²⁾	 M _{Lo} ²⁾
9/M3	26	1920	3330	15,9	27,6	7,4	12,9
12	51	3200	5340	37,9	63,2	14,3	23,9
15	110	5285	8610	107,0	174,0	30,0	49,0

- 1) Gerechnete Werte nach DIN 636, Teil 2
- 2) Gerechnete Werte (abgeleitet von C, C₀)

Führungswagen Breit Lang R0441

Alle Stahlteile des Führungswagens sind aus rost- und säurebeständigem Material analog zu ISO 683-17 / EN 10088. Die Führungswagen werden auf einer Montagehilfe geliefert.

Größen 9/M3 und 12



Materialnummern Führungswagen

Standarddichtung: Leichtlaufdichtung.
Materialnummer: R0441 ... **01** (siehe Tabelle)

Sonderausführungen:

Die Führungswagen sind auch lieferbar:

- mit N-Dichtung (sehr gute Abstreifwirkung) und Längsdichtung komplett abgedichtet.
Materialnummer: R0441 ... **00** (sonst wie Tabelle)
- ohne Grundschmierung für individuelle Schmierung.
 - Mit N- und Längsdichtung
Materialnummer: R0441 ... **40** (sonst wie Tabelle)
 - Mit Leichtlaufdichtung
Materialnummer: R0441 ... **41** (sonst wie Tabelle)

Größe	Genauigkeitsklasse	Materialnummern Führungswagen	
		Spiel	Vorspannung
9/M3	P	-	R0441 812 01
	H	R0441 893 01	R0441 813 01
	N	R0441 894 01	-
12	P	-	R0441 212 01
	H	R0441 293 01	R0441 213 01
	N	R0441 294 01	-
15	P	-	R0441 512 01
	H	R0441 593 01	R0441 513 01
	N	R0441 594 01	-

Reibung der unterschiedlichen Dichtungen beachten. Siehe Kapitel "Technische Daten", Abschnitt "Reibung und Dichtungen".

Hinweis zu dynamischen Tragzahlen und Momenten (siehe Tabelle)

Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Momente basiert auf 100 000 m Hubweg. Häufig werden jedoch nur 50 000 m zugrundegelegt. Hierfür gilt zum Vergleich: Werte **C**, **M_t** und **M_L** nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

Bestellbeispiel 1:

Führungswagen Größe 12, Genauigkeitsklasse P, Vorspannung, Standarddichtung
Bestellangaben: **R0441 212 01**

Bestellbeispiel 2:

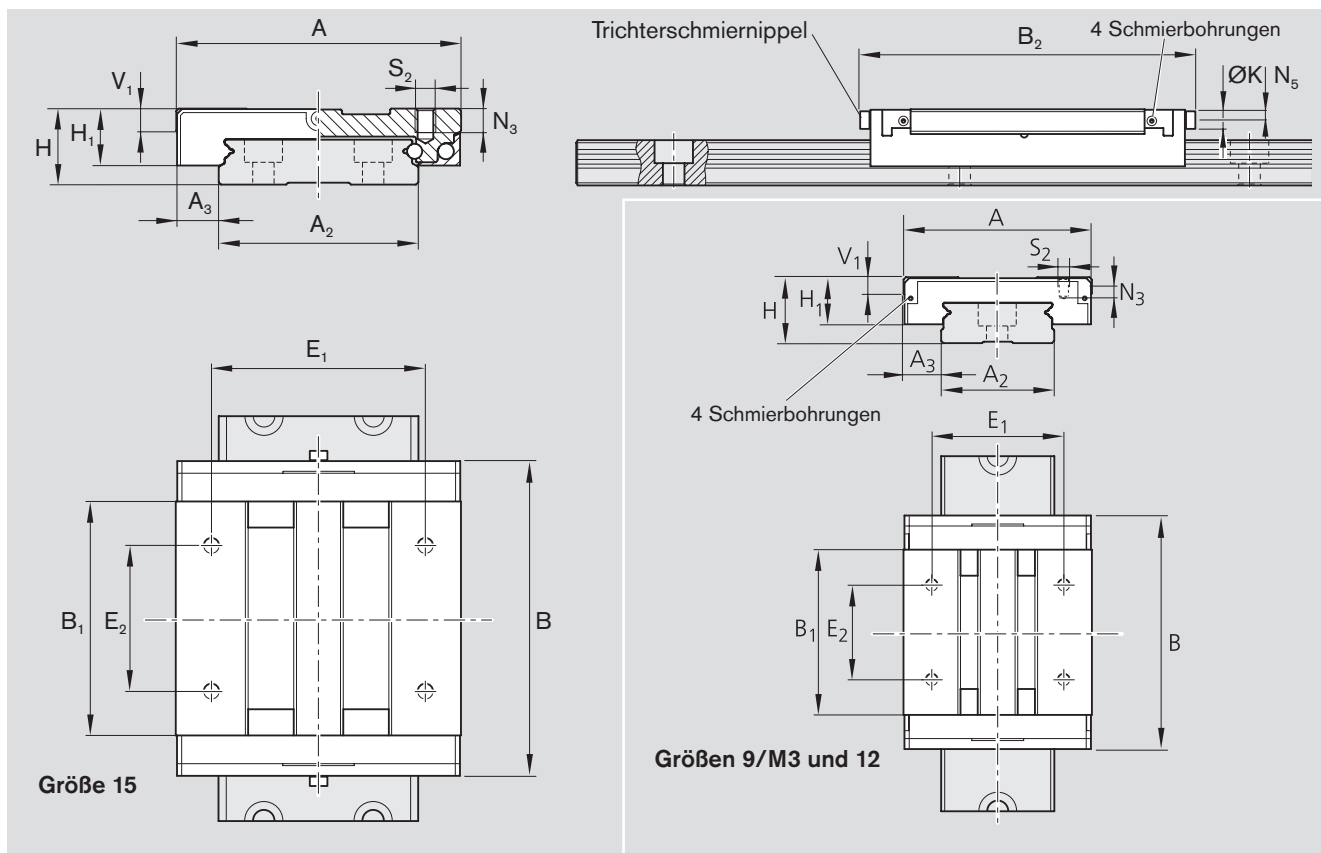
Führungswagen Größe 12, Genauigkeitsklasse H, Spiel, N-Dichtung
Bestellangaben: **R0441 293 00**

Bestellbeispiel 3:

Führungswagen Größe 15, Genauigkeitsklasse H, Vorspannung, N- und Längsdichtung, ohne Grundschmierung
Bestellangaben: **R0441 513 40**

Bestellbeispiel 4:






Führungswagen Größe 9/M3, Genauigkeitsklasse N, Spiel, Standarddichtung, ohne Grundschmierung
Bestellangaben: **R0441 894 41**



Größe	Maße (mm)																
	A	A ₂	A ₃	B	B ₁	B ₂	H	H ₁ ¹⁾	H ₂ ²⁾	V ₁	E ₁	E ₂	K	N ₃	N ₅	S ₂	
9/M3	30	18	6,0	51,0	38,0	–	12	9,0	9,65	2,8	23	24	–	3,2	–	M3	
12	40	24	8,0	59,5	45,0	–	14	10,0	10,65	3,3	28	28	–	4,0	–	M3	
15	60	42	9,0	74,5	57,6	77,5	16	12,0	12,65	4,7	45	35	4	4,5	2,1	M4	

1) ohne Längsdichtung

2) mit Längsdichtung

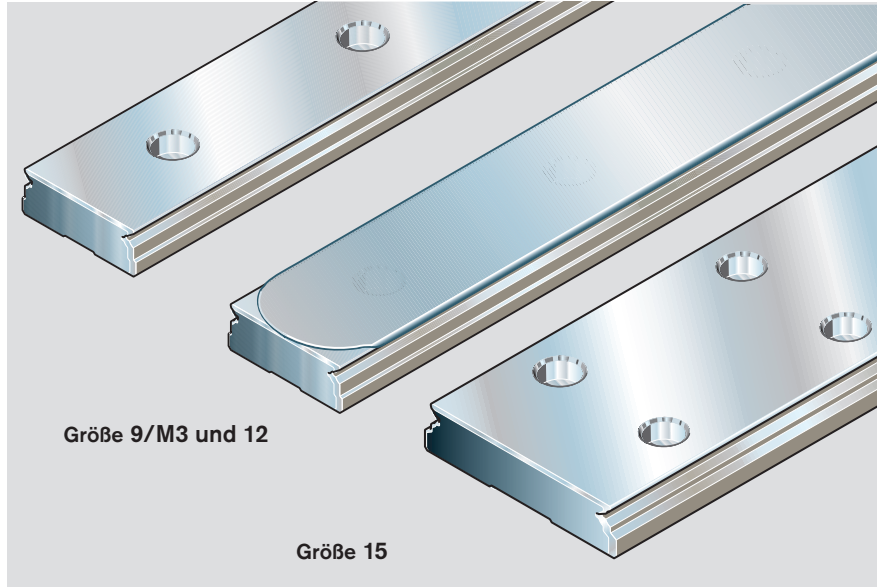
Größe	Gewicht Führungswagen (g)	Tragzahlen (N)		Momente (Nm)			
		 C ¹⁾	C ₀ ¹⁾	 M _t ²⁾	 M _{t0} ²⁾	 M _L ²⁾	 M _{Lo} ²⁾
9/M3	41	2825	5590	23,5	46,4	15,8	31,2
12	76	4340	8250	51,4	97,7	28,7	54,6
15	170	7460	14085	151,0	285,2	66,1	125,0

1) Gerechnete Werte nach DIN 636, Teil 2

 2) Gerechnete Werte (abgeleitet von C, C₀)

Führungsschienen Breit R0455

Für Führungswagen R0443 und R0441
 Bohrbild Größe 9/M3, 12:
 – einreihig
 Bohrbild Größe 15:
 – zweireihig
 Führungsschienen aus rost- und säurebeständigem Material analog zu ISO 683-17 / EN 10088.



Materialnummern Führungsschienen

Größe	Genauigkeitsklasse	Materialnummern breite Führungsschienen Materialnummer, Länge L (mm)	
		ohne Abdeckband	mit Abdeckband
9/M3	P	R0455 802 31,....	R0455 862 31,....
	H	R0455 803 31,....	R0455 863 31,....
	N	R0455 804 31,....	R0455 864 31,....
12	P	R0455 202 31,....	R0455 262 31,....
	H	R0455 203 31,....	R0455 263 31,....
	N	R0455 204 31,....	R0455 264 31,....
15	P	R0455 502 31,....	R0455 562 31,....
	H	R0455 503 31,....	R0455 563 31,....
	N	R0455 504 31,....	R0455 564 31,....

Empfohlene Schienenlängen

$$L = n_B \cdot T - 4$$

L = Schienenlänge (mm)
 T = Teilung (mm)
 n_B = Anzahl der Bohrungen

Bestellbeispiele

☞ Wenn vom Kunden kein T₁ angegeben wird, sind beide Enden der Führungsschiene identisch. Die Schienenlängen wurden mit der Formel für empfohlene Schienenlängen berechnet.

Bestellbeispiel 1 (bis L_{max}):
 Führungsschiene Größe 12, Genauigkeitsklasse P, empfohlene Schienenlänge 836 mm (20 · T, Anzahl der Bohrungen n_B = 21, T₁ an beiden Enden der Führungsschiene identisch)
 Bestellangaben: **R0455 202 31, 836 mm**

Bestellbeispiel 2 (bis L_{max} mit Abdeckband):

Führungsschiene Größe 9/M3, Genauigkeitsklasse H, empfohlene Schienenlänge 926 mm (30 · T, Anzahl der Bohrungen n_B = 31, T₁ an einem Ende der Führungsschiene = 4,5 mm)
 Bestellangaben:
R0455 863 31, 926 mm, T₁ = 4,5 mm
 (Am anderen Ende der Führungsschiene entsteht herstellerseitig ein T₁ = 21,5 mm)

Bestellbeispiel 3 (mehrtteilig über L_{max}):

Führungsschiene Größe 15, Genauigkeitsklasse N, empfohlene Schienenlänge 1436 mm, 2 Teilstücke (35 · T, Anzahl der Bohrungen n_B = 36 pro Reihe, T₁ an beiden Enden der Führungsschiene identisch)
 Bestellangaben: **R0455 504 32, 1436 mm**

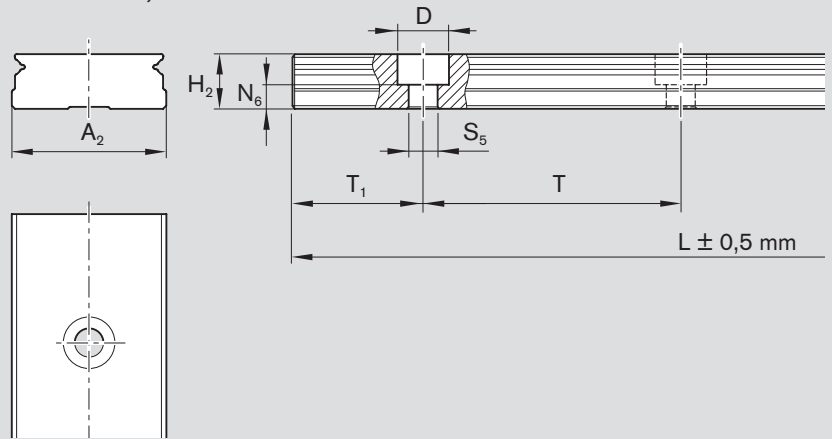
Anzahl der Teilstücke 32

Bestellbeispiel 4 (einteilig über L_{max}):

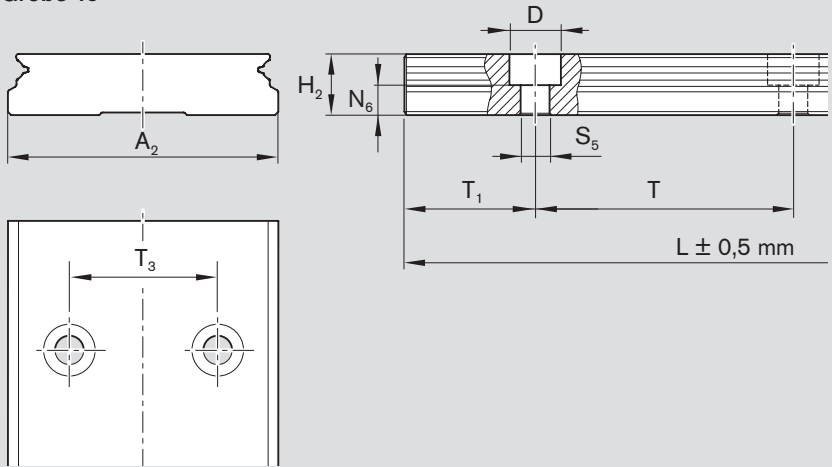
Führungsschiene Größe 12, Genauigkeitsklasse P, empfohlene Schienenlänge 1636 mm (40 · T, Anzahl der Bohrungen n_B = 41, T₁ an beiden Enden der Führungsschiene identisch)
 Bestellangaben: **R0455 202 31, 1636 mm**

Maße und Gewichte

Größen 9/M3, 12



Größe 15



Positionstoleranz der Befestigungsbohrungen bei

$$L < 500 \text{ mm} \quad \begin{matrix} \oplus \\ \ominus \end{matrix} \quad \text{Ø } 0,3$$

$$L < 1000 \text{ mm} \quad \begin{matrix} \oplus \\ \ominus \end{matrix} \quad \text{Ø bis } 0,6 \text{ linear ansteigend}$$

Größe	Maße (mm)										Gewicht (g/100 mm)
	A ₂	H ₂ ¹⁾	N ₆	D	S ₅	T _{1min}	T _{1max}	T	T ₃	L _{1max} ²⁾³⁾	
9/M3	18	7,5	2,7	6,0	3,5	6,0	25,5	30	-	1000	92
12	24	8,5	3,7	8,0	4,5	6,0	34,5	40	-	1000	145
15	42	9,5	4,7	8,0	4,5	6,0	34,5	40	23	1000	286

- 1) Maße ohne Abdeckband
- 2) Bei Schienenlängen über L_{max} werden vom Werk abgestimmte Teilstücke aneinandergesetzt.
- 3) Für Sonderfälle auch einteilige Schienenlängen bis 2000 mm möglich (bitte rückfragen).

Inbetriebnahme und Wartung

Inbetriebnahme

Vor dem Einsatz von Miniatur-Kugelschienenführungen ist eine Grundschiemierung der Führungswagen erforderlich!

Die Führungswagen können geliefert werden:

- grundgeschmiert mit dem Lithium-Seifenfett der Konsistenzklasse NLGI 00, Dynalub 520
- ohne Grundschiemierung für individuelle Schmiemierung mit Fett oder Öl.

Individuelle Grundschiemierung mit Fett

Als Schmiemittel empfehlen wir ein Schmiemfett nach DIN 51825 mit der Klassifizierung KP00K.

Ein entsprechendes Fett Dynalub 520 ist dafür in folgenden Varianten erhältlich:

- Wartungsset mit 5 ml Dosiereinheit
Materialnummer: R0419 090 01
- 400 g Kartusche für Verwendung in Fettpressen
Materialnummer: R3416 043 00

Hinweis:

- Führungswagen nach Tabelle fetten.
- Führungswagen in Richtung der benutzten Schmiembohrung verschieben, um das Fett in den Führungswagen zu transportieren.
- Kontrollieren, ob auf der Führungsschiene ein Schmiemfilm sichtbar ist.

Individuelle Grundschiemierung mit Öl

Als Schmiemittel empfehlen wir Öle, welche die Mindestanforderungen an Schmiemöle CLP (DIN 51517, Teil 3) oder an Hydrauliköle HLP (DIN 51524, Teil 2) erfüllen. Diese Öle müssen eine Viskosität von 100 mm²/s bei 40 °C haben.

- Hinweise der Hersteller beachten.
- Bei jedem Einbaufall unbedingt sicherstellen, dass alle Wälzkörper vom Öl erreicht werden können!
- Ölen, bis Öl austritt.

⚠ Die gesamte Ölmenge auf einmal einbringen!

Wartung

Die erforderlichen Wartungsintervalle sind abhängig vom Einsatz und den Umgebungseinflüssen.

Nachschmiemieren ist bei normalen Bedingungen in der Regel nicht nötig.

Reinigung

Schmutz kann sich besonders auf freiliegenden Führungsschienen niederschlagen und festsetzen.

Schmutz muss beseitigt werden, um die Dichtungen zu schonen.

- Vor jedem Abschalten der Maschine einen Reinigungshub durchführen.

Nachschmiemierung

Die Grundschiemierung (Dauerschmiemierung) reicht für 5000 km bei:

- $F < 0,1 \text{ C}$
- $V_m = 0,65 \text{ m/s}$
- 90 mm Hub
- Leichtlaufdichtung
- Nachschmiemieren mit Fett oder Öl, wie individuelle Grundschiemierung.

Umgebungseinflüsse sind zum Beispiel: Feinspäne, mineralischer und ähnlicher Abrieb, Lösemittel und Temperatur. Belastungen und Belastungsart sind zum Beispiel: Schwingungen, Stöße und Verkantungen.

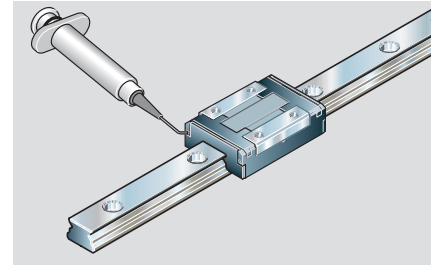
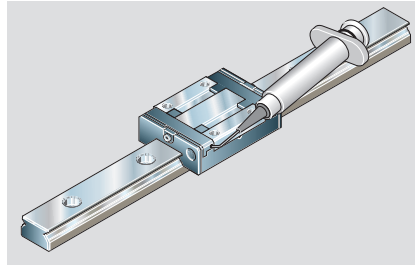
⚠ Dem Hersteller sind die Einsatzbedingungen nicht bekannt. Sicherheit über die Nachschmiemintervalle können nur anwendereigene Versuche oder genaue Beobachtungen ergeben.

⚠ Die Nachschmiemintervalle hängen von Umgebungseinflüssen, Belastung und Belastungsart ab!

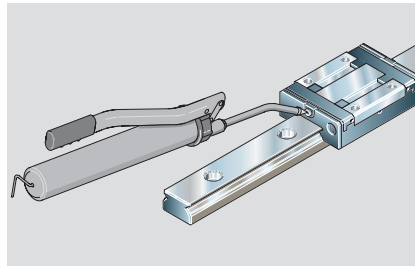
⚠ Kein wässriges Kühlschmiemittel auf Führungsschienen und Führungswagen!

Wartungsset

Die Schmierung des Führungswagens erfolgt über die seitlichen bzw. stirnseitigen **Schmierbohrungen** mit einer **speziellen Spritze** (Materialnummer: R0419 090 01).



Die Schmierung des Führungswagens erfolgt über die stirnseitigen **Trichterschmiernippel** mit einer **Fettpresse**.



Kurzhub (Hub <math>< 2 \cdot \text{Führungswagenlänge}</math>)

Schmiermethode bei Kurzhub siehe "Schmiermengen und Schmiermethoden".

Bei Hub <math>< 0,5 \cdot \text{Führungswagenlänge}</math> je Schmierzyklus den Führungswagen um 2 Führungswagenlängen verfahren. Ist dies nicht möglich, bitte rückfragen.

Schmiermengen und Schmiermethoden

Die Schmierung erfolgt größenabhängig nach folgendem Schema:

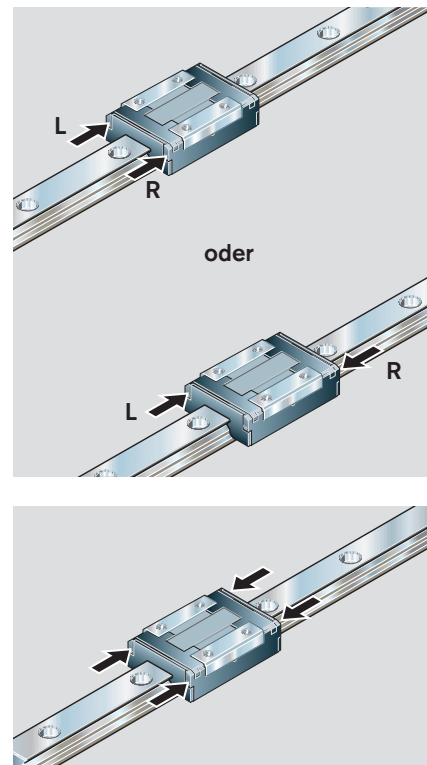
Größe	Schmierung nach Methode 1		Methode 2
Führungswagen Standard R0442			
7		✓	
9/M3		✓	
12		✓	
15			✓
20			✓
Führungswagen Lang R0444			
7		✓	
9/M3		✓	
12		✓	
15			✓
Führungswagen Breit R0443, Breit Lang R0441			
9/M3		✓	
12		✓	
15			✓

Methode 1

Die Schmierung erfolgt über die stirnseitigen Schmierbohrungen.

Größe	Grundschiemung mit Fett	
	Teilmenge pro Seite (L/R) (cm ³)	Gesamtmenge (L+R) (cm ³)
Führungswagen Standard R0442		
7	0,025	0,05
9/M3	0,030	0,06
12	0,075	0,15
Führungswagen Lang R0444		
7	0,04	0,08
9/M3	0,045	0,09
12	0,12	0,24
Führungswagen Breit R0443		
9/M3	0,040	0,08
12	0,075	0,15
Führungswagen Breit Lang R0441		
9/M3	0,060	0,12
12	0,11	0,22

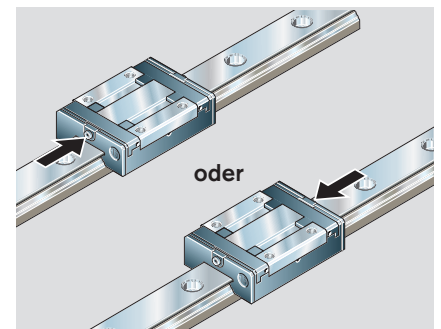
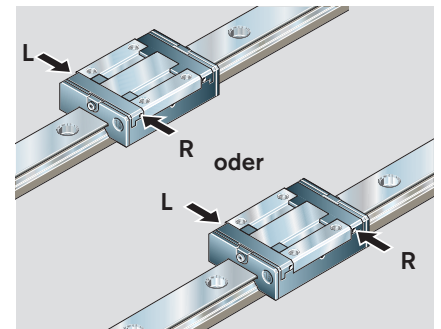
Bei **Kurzhub** die Teilmenge pro Seite nach Tabelle in jede stirnseitige Schmierbohrung einbringen.



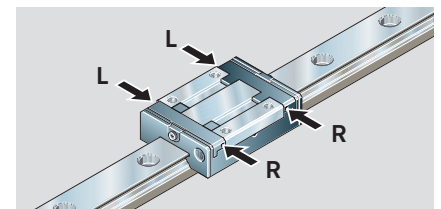
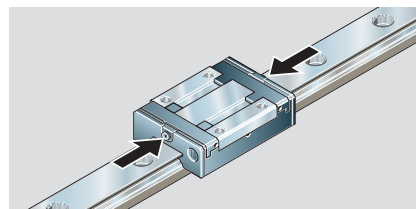
Methode 2

Die Schmierung erfolgt über die seitlichen Schmierbohrungen, in Teilmenge pro Seite, oder den stirnseitigen Schmiernippeln (Gesamtmenge).

Größe	Grundschnierung mit Fett (cm ³)	
	Teilmenge pro Seite (L/R)	Gesamtmenge stirnseitig
Führungswagen Standard R0442		
15	0,06	0,12
20	0,09	0,18
Führungswagen Lang R0444		
15	0,10	0,20
Führungswagen Breit R0443		
15	0,09	0,18
Führungswagen Breit Lang R0441		
15	0,13	0,26



Bei **Kurzhub** entweder die Gesamtmenge nach Tabelle in jeden stirnseitigen Trichterschmiernippel einbringen, oder die Teilmenge pro Seite nach Tabelle in jede seitliche Schmierbohrung einbringen.



Bosch Rexroth AG

Ernst-Sachs-Straße 100
97424 Schweinfurt, Deutschland
Tel. +49 9721 937-0
Fax +49 9721 937-275
www.boschrexroth.com

Ihren lokalen Ansprechpartner finden Sie unter:

www.boschrexroth.com/contact

