

Kugelschienenführungen

R310DE 2202 (2009.06)

The Drive & Control Company



Inhalt

Allgemeine Produktbeschreibung	4	Hochgeschwindigkeits-Kugelwagen aus Stahl	84
Neues auf einen Blick	4	Produktbeschreibung	84
Produktbeschreibung	6	FNS	86
Produktübersicht Kugelwagen mit Tragzahlen und Tragmomenten	8	SNS	87
Produktübersicht Kugelschienen mit Schienenlängen	10	Super-Kugelwagen aus Stahl	88
Allgemeine technische Daten und Berechnungen	12	Produktbeschreibung	88
Auswahlkriterien	20	FKS	90
Bauform und Ausführung	20	SKS	92
Systemvorspannung	24	Kugelwagen aus Aluminium	94
Genauigkeitsklassen	26	Produktbeschreibung	94
Kugelschienen	28	FNS	96
Dichtungen	29	SNS	98
Werkstoffe	30	Korrosionsbeständige Kugelwagen	100
Standard-Kugelwagen aus Stahl	32	Produktbeschreibung Resist NR	100
Produktbeschreibung	32	Standard-Kugelwagen Resist NR	101
Bestellbeispiel	35	FNS, FLS	101
FNS – Flansch Normal Standardhöhe	36	FKS, SNS	102
FLS – Flansch Lang Standardhöhe	38	SLS, SKS	103
FKS – Flansch Kurz Standardhöhe	40	Produktbeschreibung Resist NR II	104
SNS – Schmal Normal Standardhöhe	42	Standard-Kugelwagen Resist NR II	106
SLS – Schmal Lang Standardhöhe	44	FNS	106
SKS – Schmal Kurz Standardhöhe	46	SNS	107
SNH – Schmal Normal Hoch	48	Produktbeschreibung Resist CR	108
SLH – Schmal Lang Hoch	50	Standard-Kugelwagen Resist CR	110
FNN – Flansch Normal Niedrig	52	FNS, FLS	110
FKN – Flansch Kurz Niedrig	54	SNS, SLS	111
SNN – Schmal Normal Niedrig	56	SNH, SLH	112
SKN – Schmal Kurz Niedrig	58	FNN, FKN	113
Schwerlast-Kugelwagen aus Stahl	60	SNN, SKN	114
FNS	60	Schwerlast-Kugelwagen Resist CR	115
FLS	62	FNS, FLS	115
SNS	64	SNS, SLS	116
SLS	66	SNH, SLH	117
SNH	68	Super-Kugelwagen Resist CR	118
SLH	70	FKS, SKS	118
Hochpräzisions-Kugelwagen aus Stahl	72	Standard-Kugelschienen aus Stahl	120
Produktbeschreibung	72	Produktbeschreibung Kugelschienen SNS	120
Vergleich	74	Bestellbeispiele	121
Konventionelle Kugelwagen	74	SNS mit Abdeckband und Bandsicherungen	122
Hochpräzisions-Kugelwagen	75	SNS mit Abdeckband und Schutzkappen	124
Reibkraftschwankungen	76	SNS mit Abdeckkappen aus Kunststoff	126
Ablaufgenauigkeit	77	SNS mit Abdeckkappen aus Stahl	128
FNS, FLS	80	SNS von unten verschraubbar	130
SNS, SLS	81	Korrosionsbeständige Kugelschienen	132
SNH, SLH	82	Produktbeschreibung Kugelschienen Resist NR II	132
Anwendungsbeispiele	83	Kugelschienen Resist NR II	132
		Produktbeschreibung Kugelschienen Resist CR	134
		Kugelschienen Resist CR	134
		V-Kugelschienen	136
		Produktbeschreibung V-Kugelschiene SNS	136
		SNS ohne Befestigungsbohrungen	137
		Montage und Einbautoleranzen	138

Breite Kugelschienenführungen aus Stahl und Resist CR	140	Montagehinweise Kugelwagen und Kugelschiene	232
Produktbeschreibung Kugelwagen BNS, CNS	140	Allgemeine Hinweise	232
BNS – Breit Normal Standardhöhe	142	Befestigung	233
CNS – Compact Normal Standardhöhe	146	Einbautoleranzen	240
Produktbeschreibung Kugelschienen BNS	148	Kugelschienen mehrteilig	243
Bestellbeispiele	149	Schmierung und Wartung	244
BNS mit Abdeckkappen aus Kunststoff	150	Hinweise zur Schmierung	244
BNS mit Abdeckkappen aus Stahl	152	Schmierung	245
BNS von unten verschraubbar	153	Fettschmierung	245
Zubehör für Kugelwagen und Kugelschienen	154	Fließfettsschmierung	248
Produktbeschreibung Zubehör für Kugelwagen	154	Ölschmierung	252
Zubehör für Kugelwagen	155	Auslegungsbeispiel	256
Produktbeschreibung Zubehör für Kugelschienen	174	Schmierung von oben	258
Zubehör für Kugelschienen	175	Wartung	260
Zubehör Klemm- und Bremsselemente	182		
Produktbeschreibung			
Zubehör hydraulische Klemm- und Bremsselemente	182		
KBH	184		
KBHS	186		
Hinweise zu Klemm- und Bremsselementen	187		
Produktbeschreibung			
Zubehör hydraulische Klemmelemente	188		
Technische Daten und Berechnungen	190		
KWH	191		
Produktbeschreibung			
Zubehör pneumatische Klemm- und Bremsselemente	194		
MBPS	196		
TKPS	198		
UBPS	202		
Produktbeschreibung			
Zubehör pneumatische Klemmelemente	204		
MK	206		
MKS	208		
LCP	210		
LCPS	212		
Produktbeschreibung			
Zubehör Hand-Klemmelemente, Distanzplatte	214		
HK	215		
Distanzplatte	217		
Zubehör Zahnstangenantrieb	218		
Produktbeschreibung Zubehör Zahnstangenantrieb	218		
Kombinationsmöglichkeiten	220		
Zahnstange schrägverzahnt	222		
Servo Hochleistungsgetriebe mit einstellbarem Zahnspiel	224		
AC-Servomotoren MSK	227		
Technische Daten und Berechnung	228		
Schmierung und Montage	231		

Allgemeine Produktbeschreibung

Neues auf einen Blick

Doppellippige Dichtung (DS) für Kugelwagen

Für Applikationen, bei denen die Kugelschienenführung stark mit Spänen, Holzstaub, Kühlschmierstoffen etc. beaufschlagt wird.

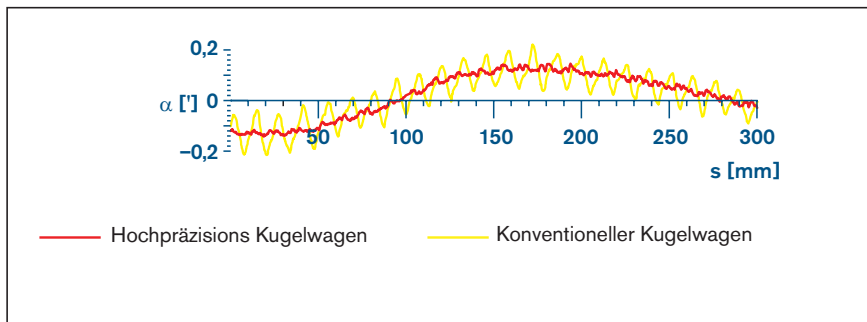
Weitere Infos ab  29



Hochpräzisions-Kugelwagen aus Stahl

Kugelwagen mit nochmals gesteigerter Ablaufgenauigkeit. Reibkraftschwankung und Reibkraftniveau wurden weiter verringert.

Weitere Infos ab  72



Super-Kugelwagen aus Stahl mit neuer Umlenkung

Lieferbar in den Bauformen:

- FKS – Flansch Kurz Standardhöhe
- SKS – Schmal Kurz Standardhöhe

Weitere Infos ab  88



Kugelschienen für den Einsatz auf Mineralgussbauteilen

Kugelschienen mit glatter Bodenfläche unterstützen beim Einsatz auf geschliffenem Mineralguss die Auflage der Kugelschiene auf eingegossenen metallischen Gewindeankern.

Eine um 50 Prozent größere Kontaktfläche bewirkt eine niedrigere Flächenpressung zwischen der Kugelschiene und der abgeformten Auflagefläche des Mineralgussteils.

Einsatz auch für Standardanwendungen möglich.

Auf Anfrage Größe 25 – 45 lieferbar.

Weitere Infos ab  122 – 127



Copyright EPUCRET Mineralgusstechnik

V-Kugelschienen für vereinfachte Montage

Die V-Kugelschiene hat keine Befestigungsbohrungen.
Sie wird im Unterbau verstemmt.
Die Schienenaufnahme kann mit Standard-Formfräser hergestellt werden.
Es sind keine zusätzlichen Bohrungen notwendig.

Weitere Infos ab  136

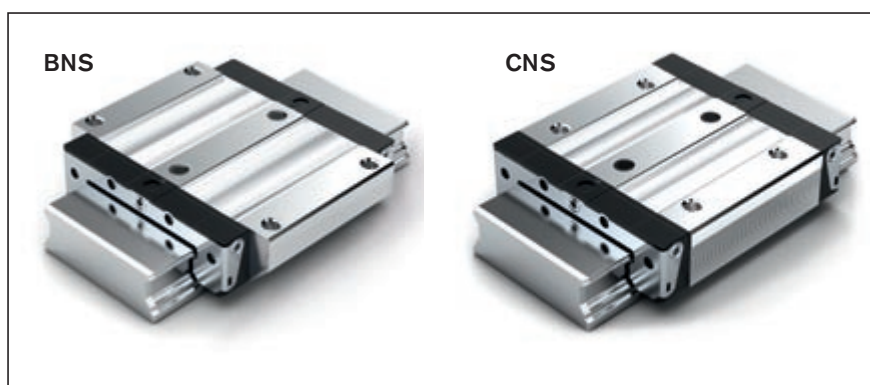


Breite Kugelwagen BNS und CNS mit neuer Umlenkung und optional mit Kugelschleife

Verfügbar in den Größen:

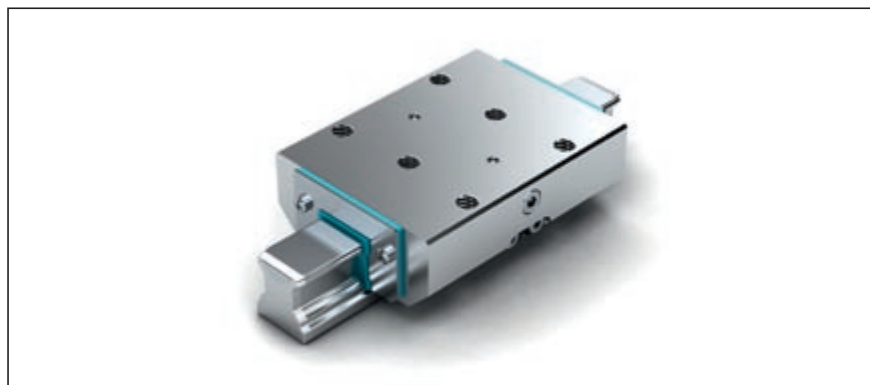
- 20/40
- 25/70

Weitere Infos ab  140



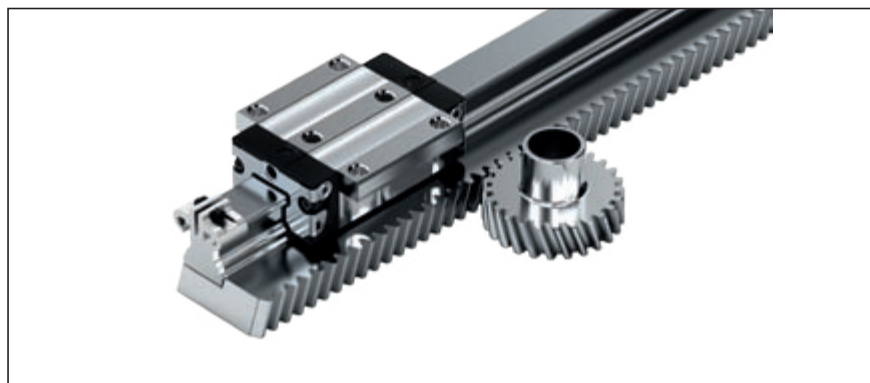
Klemm- und Bremsselemente

Weitere Infos ab  182



Zahnstangenantrieb für Kugelwagen

Weitere Infos ab  218



Produktbeschreibung

Herausragende Eigenschaften

Mit austauschbaren Elementen ab Lager komplette Führungseinheiten selber kombinieren ...

Bei Rexroth werden Kugelschiene und Kugelwagen speziell im Kugellaufbahnbereich derart präzise gefertigt, dass jedes einzelne Element jederzeit austauschbar ist.

So kann innerhalb jeder Genauigkeitsklasse beliebig kombiniert werden.

Dies ermöglicht eine weltweit einmalige Top-Logistik.

Jedes Element kann einzeln disponiert und gelagert werden.

An der Kugelschiene können beide Seiten als Anschlagkanten genutzt werden.

Highlights

- Gleich hohe Tragzahlen in allen vier Hauptlastrichtungen
- Niedrigstes Geräuschniveau und bestes Ablaufverhalten
- Beste Dynamikwerte:
Geschwindigkeit: $v_{\max}$ bis 10 m/s
Beschleunigung: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
- Langzeitschmierung über mehrere Jahre möglich
- Minimalmengenschmiersystem mit integriertem Depot bei Ölschmierung¹⁾
- Allseitig Schmieranschlüsse mit Metallgewinde¹⁾
- Uneingeschränkter Austauschbau durch beliebige Kombinationsmöglichkeit aller Kugelschienen Ausführungen mit allen Kugelwagenvarianten
- Höchste Systemsteifigkeit durch vorgespannte O-Anordnung
- Höchste Einbaufehlerkompensation mit Super-Kugelwagen
- 60 % Gewichtseinsparung bei Kugelwagen aus Aluminium (gegenüber Kugelwagen aus Stahl)

Weitere Highlights

- Austauschbarkeit zur Rollenschienenführung und eLINE Kugelschienenführung von Rexroth
- Integriertes, induktives und verschleißfreies Messsystem als Option
- Umfangreiches Zubehörprogramm
- Aufbauten am Kugelwagen von oben und unten verschraubbar¹⁾
- Steifigkeitserhöhung bei Abhebe- und Seitenbelastung durch zusätzliches Verschrauben an zwei Bohrungen in der Mitte des Kugelwagens¹⁾
- Stirnseitige Befestigungsgewinde für alle Anbauteile
- Hohe Steifigkeit in allen Belastungsrichtungen – daher auch als Einzelwagen nutzbar
- Integrierte Komplettabdichtung
- Hohe Drehmomentbelastbarkeit
- Geringe Federungsschwankungen aufgrund der idealen Einlaufgeometrie und hohen Kugelanzahl
- Ruhiger, geschmeidiger Lauf durch optimal gestaltete Umlenkung und Führung der Kugeln bzw. der Kugelschleife
- Verschiedene Vorspannungsklassen

Korrosionsschutz (optional)¹⁾

- Resist NR:
Kugelwagenkörper aus korrosionsbeständigem Stahl nach DIN EN 10088
- Resist NR II:
Kugelwagenkörper bzw. Kugelschiene sowie alle Stahlteile aus korrosionsbeständigem Stahl nach DIN EN 10088
- Resist CR:
Kugelwagenkörper bzw. Kugelschiene aus Stahl mit korrosionsbeständiger Beschichtung mattsilber hartverchromt

1) Typabhängig

Kurzbezeichnung der Bauformen aller lieferbaren Kugelwagen und Kugelschienen

FNS = Flansch Normal Standardhöhe
FLS = Flansch Lang Standardhöhe
FKS = Flansch Kurz Standardhöhe
FNN = Flansch Normal Niedrig
FKN = Flansch Kurz Niedrig

SNS = Schmal Normal Standardhöhe
SLS = Schmal Lang Standardhöhe
SKS = Schmal Kurz Standardhöhe
SNH = Schmal Normal Hoch
SLH = Schmal Lang Hoch
SNN = Schmal Normal Niedrig
SKN = Schmal Kurz Niedrig

BNS = Breit Normal Standardhöhe
CNS = Compact Normal Standardhöhe

Definition Bauform Kugelwagen ²⁾		Kurzzeichen (Beispiel)		
		F	N	S
Breite	Flansch	F		
	Schmal			
	Breit			
	Compact			
Länge	Normal		N	
	Lang			
	Kurz			
Höhe	Standardhöhe			S
	Hoch			
	Niedrig			

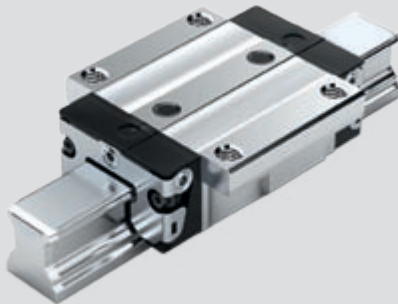
2) Bei den jeweiligen Kugelwagen und Kugelschienen werden die nicht verfügbaren Bauformen in grauer Schrift dargestellt.

Definition Bauform Kugelschienen ²⁾		Kurzzeichen (Beispiel)		
		S	N	S
Breite	Schmal	S		
	Breit			
Länge	Normal		N	
Höhe	Standardhöhe			S

Beispiele für Bauformen

Standard-Kugelschienenführung

FNS – Flansch Normal Standardhöhe



SNS – Schmal Normal Standardhöhe

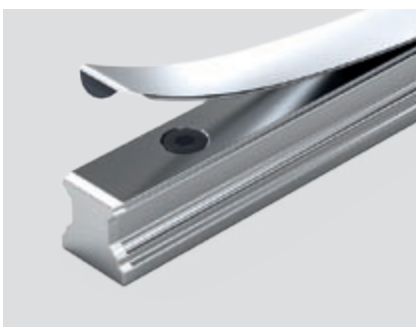


Breite Kugelschienenführung

BNS – Breit Normal Standardhöhe



CNS – Compact Normal Standardhöhe



Bewährtes Abdeckband für die Befestigungsbohrungen der Kugelschiene

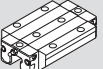
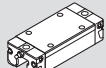
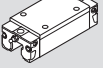
- Eine Abdeckung für alle Bohrungen, spart Zeit und Kosten
- Aus korrosionsbeständigem Federstahl DIN EN 10088
- Einfach und sicher in der Montage
- Aufclippen und sichern

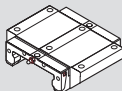
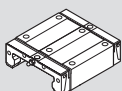


Kugelschleife (optional)

- Optimierte Geräuschniveau

Produktübersicht Kugelwagen mit Tragzahlen und Tragmomenten

Kugelwagen			Seite	Größe	15	20	25	30	35	45	55	65
					Tragzahlen (N) und Tragmomente (Nm)							
Standard-, Schwerlast-, Hochpräzisions- Kugelwagen aus Stahl ³⁾ Resist NR ⁴⁾ Resist CR ⁶⁾		FNS R1651 ³⁾⁶⁾ R2001 ⁴⁾	36	C	1) ¹⁾ 7 800	18 800	22 800	31 700	41 900	68 100	98 200	123 000
				C	2) ²⁾ 7 280	17 400	21 300	29 300	41 900	63 300	–	–
		SNS R1622 ³⁾⁶⁾ R2011 ⁴⁾	101	C ₀	1) ¹⁾ 13 500	24 400	30 400	41 300	54 000	85 700	121 400	192 700
				C ₀	2) ²⁾ 12 100	21 700	27 300	37 200	54 000	77 100	–	–
		SNS R1622 ³⁾⁶⁾ R2011 ⁴⁾	42	M _t	1) ¹⁾ 74	240	320	540	890	1 830	3 100	4 850
				M _t	2) ²⁾ 69	220	300	500	890	1 700	–	–
		SNH R1621 ³⁾⁶⁾	102	M _{t0}	1) ¹⁾ 130	310	430	720	1 160	2 310	3 860	7 610
				M _{t0}	2) ²⁾ 120	285	400	665	1 160	2 145	–	–
		SNH R1621 ³⁾⁶⁾	48	M _L	1) ¹⁾ 40	130	180	290	440	890	1 540	2 430
				M _L	2) ²⁾ 37	120	170	270	440	825	–	–
		SNH R1621 ³⁾⁶⁾		M _{L0}	1) ¹⁾ 71	165	240	380	565	1 130	1 905	3 815
				M _{L0}	2) ²⁾ 66	155	225	350	565	1 050	–	–
		FLS R1653 ³⁾⁶⁾ R2002 ⁴⁾	38	C	1) ¹⁾ 10 000	24 400	30 400	40 000	55 600	90 400	124 200	163 000
				C	2) ²⁾ 9 000	23 100	27 500	38 000	53 000	81 900	–	–
		SLS R1623 ³⁾⁶⁾ R2012 ⁴⁾	101	C ₀	1) ¹⁾ 20 200	35 200	45 500	57 800	81 000	128 500	170 000	289 000
				C ₀	2) ²⁾ 17 500	32 500	39 500	53 700	75 600	111 400	–	–
		SLS R1623 ³⁾⁶⁾ R2012 ⁴⁾	44	M _t	1) ¹⁾ 96	310	430	690	1 200	2 440	3 950	6 440
				M _t	2) ²⁾ 86	295	390	655	1 145	2 210	–	–
		SLH R1624 ³⁾⁶⁾	103	M _{t0}	1) ¹⁾ 190	450	650	1 000	1 740	3 470	5 400	11 420
				M _{t0}	2) ²⁾ 170	425	590	950	1 660	3 145	–	–
		SLH R1624 ³⁾⁶⁾	50	M _L	1) ¹⁾ 75	225	345	495	830	1 700	2 630	4 620
				M _L	2) ²⁾ 68	215	310	470	790	1 540	–	–
		SLH R1624 ³⁾⁶⁾		M _{L0}	1) ¹⁾ 150	330	510	715	1 215	2 425	3 600	8 190
				M _{L0}	2) ²⁾ 135	310	460	680	1 160	2 195	–	–
Standard- Kugelwagen aus Stahl ³⁾ Resist NR ⁴⁾ Resist CR ⁶⁾		FKS R1665 ³⁾⁶⁾ R2000 ⁴⁾	40	C	1) ¹⁾ 5 400	12 400	15 900	22 100	29 300	–	–	–
				C	2) ²⁾ 4 600	12 400	14 000	22 100	29 300	–	–	–
		SKS R1666 ³⁾⁶⁾ R2010 ⁴⁾	102	C ₀	1) ¹⁾ 8 100	13 600	18 200	24 800	32 400	–	–	–
				C ₀	2) ²⁾ 6 700	13 600	15 200	24 800	32 400	–	–	–
		SKS R1666 ³⁾⁶⁾ R2010 ⁴⁾	46	M _t	1) ¹⁾ 52	150	230	380	640	–	–	–
				M _t	2) ²⁾ 44	150	205	380	640	–	–	–
		SKS R1666 ³⁾⁶⁾ R2010 ⁴⁾	103	M _{t0}	1) ¹⁾ 80	170	260	430	700	–	–	–
				M _{t0}	2) ²⁾ 70	170	230	430	700	–	–	–
		SKS R1666 ³⁾⁶⁾ R2010 ⁴⁾		M _L	1) ¹⁾ 19	52	82	133	200	–	–	–
				M _L	2) ²⁾ 16	52	72	133	200	–	–	–
		SKS R1666 ³⁾⁶⁾ R2010 ⁴⁾		M _{L0}	1) ¹⁾ 28	58	94	150	220	–	–	–
				M _{L0}	2) ²⁾ 24	58	83	150	220	–	–	–
		FNN R1693 ³⁾⁶⁾	52	C	1) ¹⁾ –	14 500	22 800	–	–	–	–	–
				C ₀	1) ¹⁾ –	24 400	30 400	–	–	–	–	–
		SNN R1694 ³⁾⁶⁾	56	M _t	1) ¹⁾ –	190	320	–	–	–	–	–
				M _{t0}	1) ¹⁾ –	310	430	–	–	–	–	–
		SNN R1694 ³⁾⁶⁾		M _L	1) ¹⁾ –	100	180	–	–	–	–	–
				M _{L0}	1) ¹⁾ –	165	240	–	–	–	–	–
		FKN R1663 ³⁾⁶⁾	54	C	1) ¹⁾ –	9 600	15 900	–	–	–	–	–
				C ₀	1) ¹⁾ –	13 600	18 200	–	–	–	–	–
		SKN R1664 ³⁾⁶⁾	58	M _t	1) ¹⁾ –	120	230	–	–	–	–	–
				M _{t0}	1) ¹⁾ –	170	260	–	–	–	–	–
		SKN R1664 ³⁾⁶⁾		M _L	1) ¹⁾ –	40	82	–	–	–	–	–
				M _{L0}	1) ¹⁾ –	58	94	–	–	–	–	–
Super-Kugel- wagen aus Stahl ³⁾ Resist CR ⁶⁾		FKS 1661 ³⁾⁶⁾	90	C	1) ¹⁾ 3 900	10 100	11 400	15 800	21 100	–	–	–
				F _{max}	1) ¹⁾ 1 500	3 900	4 400	6 100	8 100	–	–	–
		SKS 1662 ³⁾⁶⁾	92	M _t	1) ¹⁾ 39	130	170	270	450	–	–	–
				M _{tmax}	1) ¹⁾ 15	50	65	105	175	–	–	–

Kugelwagen			Seite	Größe	15	20	25	30	35	45	55	65
					Tragzahlen (N) und Tragsmomente (Nm)							
Hochgeschwindigkeits-Kugelwagen aus Stahl		FNS R2001 ... 9.	86	C ¹⁾	5 300	12 700	15 500	21 500	28 500	–	–	–
				C ₀ ¹⁾	9 100	16 500	20 600	28 000	36 700	–	–	–
		SNS R2011 ... 9.	87	M _t ¹⁾	50	160	210	360	600	–	–	–
				M _{t0} ¹⁾	88	210	290	490	780	–	–	–
				M _L ¹⁾	27	88	120	190	300	–	–	–
				M _{L0} ¹⁾	48	110	160	250	380	–	–	–
Kugelwagen aus Aluminium		FNS R1631	96	C ¹⁾	7 800	18 800	22 800	31 700	41 900	–	–	–
				C ²⁾	7 280	17 400	21 300	29 300	41 900	–	–	–
				F _{max} ^{1) 2)}	3 000	7 200	8 800	12 200	16 200	–	–	–
		SNS R1632	98	M _t ¹⁾	74	240	320	540	890	–	–	–
				M _t ²⁾	69	220	300	500	890	–	–	–
				M _{tmax} ^{1) 2)}	29	92	125	210	345	–	–	–
				M _L ¹⁾	40	130	180	290	440	–	–	–
				M _L ²⁾	37	120	170	270	440	–	–	–
M _{Lmax} ^{1) 2)}	16	50	70	110	170	–	–	–				
Kugelwagen Resist NR II ⁵⁾		FNS R2001 ... 0.	106	C ¹⁾	5 100	12 300	15 000	20 800	27 600	–	–	–
				C ²⁾	4 700	11 400	14 000	19 300	27 600	–	–	–
				C ₀ ¹⁾	9 300	16 900	21 000	28 700	37 500	–	–	–
				C ₀ ²⁾	8 400	15 000	18 900	25 800	37 500	–	–	–
		SNS R2011 ... 0.	107	M _t ¹⁾	63	205	270	460	760	–	–	–
				M _t ²⁾	58	190	250	425	760	–	–	–
				M _{t0} ¹⁾	90	215	295	500	805	–	–	–
				M _{t0} ²⁾	81	190	265	450	805	–	–	–
				M _L ¹⁾	34	110	150	245	375	–	–	–
				M _L ²⁾	31	100	140	225	375	–	–	–
				M _{L0} ¹⁾	49	115	165	265	390	–	–	–
				M _{L0} ²⁾	44	100	150	240	390	–	–	–
Breite Kugelwagen aus Stahl ³⁾ Resist CR ⁶⁾		BNS R1671 ³⁾⁶⁾	142	C ¹⁾	–	13 650	29 000	–	58 200	–	–	–
				C ²⁾	–	12 850	27 550	–	–	–	–	–
		CNS R1672 ³⁾⁶⁾	146	C ₀ ¹⁾	–	19 675	42 500	–	86 300	–	–	–
				C ₀ ²⁾	–	18 050	39 450	–	–	–	–	–
				M _t ¹⁾	–	310	1 080	–	2 880	–	–	–
				M _t ²⁾	–	290	1 025	–	–	–	–	–
				M _{t0} ¹⁾	–	450	1 580	–	4 270	–	–	–
				M _{t0} ²⁾	–	415	1 465	–	–	–	–	–
				M _L ¹⁾	–	95	305	–	920	–	–	–
				M _L ²⁾	–	90	290	–	–	–	–	–
M _{L0} ¹⁾	–	135	450	–	1 370	–	–	–				
M _{L0} ²⁾	–	125	420	–	–	–	–	–				

Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Tragsmomente basiert auf 100 000 m Hubweg nach DIN ISO14728-1.

Häufig werden jedoch nur 50 000 m zugrunde gelegt. Hierfür gilt zum Vergleich: Werte **C**, **M_t** und **M_L** nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

1) Kugelwagen **ohne** Kugelschienenführung.

2) Kugelwagen **mit** Kugelschienenführung.

3) Stahl: Alle Stahlteile aus Kohlenstoffstahl.

4) Resist NR Größe 15 – 35: Kugelwagenkörper aus korrosionsbeständigem Stahl nach DIN EN 10088.

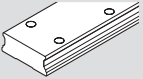
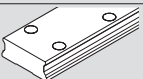
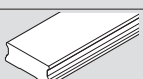
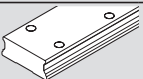
5) Resist NR II: Alle Stahlteile aus korrosionsbeständigem Stahl nach DIN EN 10088.

6) Resist CR: Kugelwagenkörper aus Stahl mit korrosionsbeständiger Beschichtung mattsilber hartverchromt.

Allgemeine Produktbeschreibung

Produktübersicht Kugelschienen mit Schienenlängen

Kugelschienen			Seite	Größe							
				15	20	25	30	35	45	55	65
				Schienenlänge (mm)							
Standard-Kugelschienen aus Stahl ³⁾		SNS R1605 .3. .. / R1605 .B. .. Von oben verschraubbar, mit Abdeckband und Bandsicherungen	122	3 836	3 836	3 836	3 836	3 836	3 776	3 836	3 746
		SNS R1605 .6. .. / R1605 .D. .. Von oben verschraubbar, mit Abdeckband und Schutzkappen	124	3 836	3 836	3 836	3 836	3 836	3 776	3 836	3 746
		SNS R1605 .0. .. / R1605 .C. .. Von oben verschraubbar, mit Abdeckkappen aus Kunststoff	126	3 836	3 836	3 836	3 836	3 836	3 776	3 836	3 746
		SNS R1606 .5. .. Von oben verschraubbar, für Abdeckkappen aus Stahl	128	–	–	3 836	3 836	3 836	3 776	3 836	3 746
		SNS R1607 .0. .. Von unten verschraubbar	130	3 836	3 836	3 836	3 836	3 836	3 776	3 836	3 746
Standard-Kugelschienen Resist NR II ¹⁾		SNS R2045 .3. .. Von oben verschraubbar, mit Abdeckband und Bandsicherungen	132	1 856	3 836	3 836	3 836	3 836	–	–	–
		SNS R2045 .0. .. Von oben verschraubbar, mit Abdeckkappen aus Kunststoff	133	1 856	3 836	3 836	3 836	3 836	–	–	–
		SNS R2047 .0. .. Von unten verschraubbar	133	1 856	3 836	3 836	3 836	3 836	–	–	–
Standard-Kugelschienen Resist CR ²⁾		SNS R1645 .3. .. Von oben verschraubbar, mit Abdeckband und Bandsicherungen	134	3 836	3 836	3 836	3 836	3 836	3 776	3 836	3 746
		SNS R1645 .0. .. Von oben verschraubbar, mit Abdeckkappen aus Kunststoff	135	3 836	3 836	3 836	3 836	3 836	3 776	3 836	3 746
		SNS R1647 .0. .. Von unten verschraubbar	135	3 836	3 836	3 836	3 836	3 836	3 776	3 836	3 746
V-Kugelschienen		SNS R1608 .1. .. Ohne Befestigungsbohrungen, zum Verstemmen	137	3 836	3 836	3 836	–	–	–	–	–

Kugelschienen			Seite	Größe		
				20/40	25/70	35/90
				Schienenlänge (mm)		
Breite Kugelschienen aus Stahl		BNS R1675 .0. .. Von oben verschraubbar, mit Abdeckkappen aus Kunststoff	150	3 836	3 836	3 836
		BNS R1676 .5. .. Von oben verschraubbar, für Abdeckkappen aus Stahl	152	–	3 836	3 836
		BNS R1677 .0. .. Von unten verschraubbar	153	3 836	3 836	3 836
Breite Kugelschienen Resist CR ²⁾		BNS R1673 .0. .. Von oben verschraubbar, mit Abdeckkappen aus Kunststoff	150	3 836	3 836	3 836

1) Resist NR II: Kugelschiene aus korrosionsbeständigem Stahl nach DIN EN 10088

2) Resist CR: Kugelschiene aus Stahl mit korrosionsbeständiger Beschichtung mattsilber hartverchromt

3) Größen 20 und 25: Länge bis 5816 mm (einteilig) auf Anfrage lieferbar
Größen 30 und 35: Länge bis 5836 mm (einteilig) auf Anfrage lieferbar
Größe 45: Länge bis 5771 mm (einteilig) auf Anfrage lieferbar

Kurzbezeichnungen der Bauformen  6

Allgemeine technische Daten und Berechnungen

Allgemeine Hinweise

Allgemeine technische Daten und Berechnungen sind gültig für alle Kugelschienenführungen. Das bedeutet für alle Kugelwagen und Kugelschienen.

Besondere technische Daten sind zu den einzelnen Kugelwagen und Kugelschienen gesondert aufgeführt.

Vorspannungsklassen

Im Hinblick auf verschiedene Anforderungserfordernisse sind die Rexroth Kugelwagen in verschiedenen Vorspannungsklassen lieferbar.

Um die Lebensdauer nicht zu vermindern, sollte die Vorspannung nicht mehr als 1/3 der Lagerbelastung F betragen.

Generell steigt die Steifigkeit des Kugelwagens mit höher werdender Vorspannung. Bei auftretenden Vibrationen ist die Vorspannung entsprechend hoch zu wählen ($\geq 8\%$ C)

Führungssysteme mit parallelen Schienen

Zu der gewählten Vorspannungsklasse auch die zulässige Parallelitätsabweichung der Schienen beachten ("Auswahlkriterium Genauigkeitsklassen"  26).

Werkseitig vorgesehen sind:

- Kugelwagen ohne Vorspannung (Vorspannungsklasse C0)
- Kugelwagen mit Vorspannung 2 % C (Vorspannungsklasse C1)
- Kugelwagen mit Vorspannung 8 % C (Vorspannungsklasse C2)
- Kugelwagen mit Vorspannung 13 % C (Vorspannungsklasse C3)

Bei Einbau von Kugelschienenführungen der Genauigkeitsklasse N empfehlen wir die Vorspannungsklasse C0 oder die Vorspannungsklasse C1, um Vorspannungen aufgrund der Toleranzen zu vermeiden.

Geschwindigkeit

$$v_{\max} : 3-10 \text{ m/s}$$

Genaue Werte siehe bei den einzelnen Kugelwagen.

Beschleunigung

$$a_{\max} : 250-500 \text{ m/s}^2$$

Genaue Werte siehe bei den einzelnen Kugelwagen.
(Wenn $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}} : a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

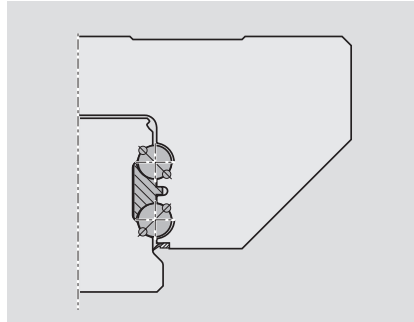
Temperatureinsatzbereich

$$t : 0-80 \text{ }^{\circ}\text{C}$$

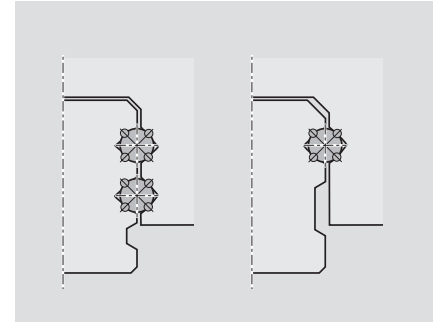
Kurzzeitig bis 100 °C zulässig.
Bei Minustemperaturen bitte rückfragen.
Bei Kugelwagen ohne Kugelschienenkette:
Untergrenze – 10 °C.

Reibung

Die Reibungszahl μ der Kugelschienenführung von Rexroth beträgt ca. 0,002 bis 0,003 (ohne die Reibung der Dichtung).



Durch die Rexroth Konstruktion mit 4 Kugelreihen liegt bei allen Lastrichtungen **2-Punkt-Berührung** vor. Dadurch ist die Reibung auf ein Minimum reduziert.



Andere Schienenführungen mit 2 oder 4 Kugelreihen mit **4-Punkt-Berührung** haben mehrfache Reibung: die gotische Laufbahnprofilform verursacht durch den Differentialschlupf bei Seitenbelastung sowie bei vergleichbarer Vorspannung ohne Belastung eine höhere Reibung (je nach Schmiegun und Belastung bis ca. 5facher Reibwert). Diese hohe Reibung führt zu einer entsprechend höheren Erwärmung.

Dichtungen

Dichtungen sollen das Eindringen von Schmutz, Spänen, Kühlschmierstoffen etc. in das Innere des Kugelwagens verhindern, wodurch ein vorzeitiges Lebensdauerende vermieden werden kann.

Standarddichtung (SS)

In Rexroth Kugelwagen sind standardmäßig Universaldichtungen eingebaut. Sie haben eine gleichmäßige Dichtwirkung bei Kugelschienen mit und ohne Abdeckband. Bei der Konstruktion wurde auf geringe Reibung geachtet, bei gleichzeitig guter Dichtwirkung.

Für Einbaufälle, bei denen eine gute Abdichtung erforderlich ist.

Weitere Infos 29

Leichtlauf (LS)- und doppellippige Dichtung (DS)

LS: Für besondere Anforderungen an Leichtgängigkeit.
DS: Für starke Medienbeaufschlagung

Sind alternativ wählbar.

Weitere Infos 29

Vorsatzdichtung

Für den Einsatz in Umgebungen mit vielen feinen Schmutz- oder Metallpartikeln, sowie Kühl- oder Schneidflüssigkeiten. Im Servicefall austauschbar.

Vorsatzdichtungen sind als Zubehör lieferbar und werden vom Kunden montiert.

FKM-Dichtung

Für den Extremeinsatz in Umgebungen mit groben Schmutz- oder Metallpartikeln, sowie massiven Einsatz von Kühl- oder Schneidflüssigkeiten. Im Servicefall austauschbar.

FKM-Vorsatzdichtungen sind als Zubehör lieferbar und werden vom Kunden montiert.

Blechabstreifer

Für den Einsatz in Umgebungen mit grobem Schmutz- oder Späneanfall.

Blechabstreifer sind als Zubehör lieferbar und werden vom Kunden montiert.

Allgemeine technische Daten und Berechnungen

Definitionen Kräfte und Momente

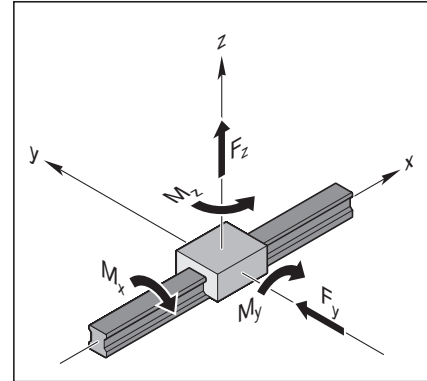
Bei den Kugelschienenführungen von Rexroth sind die Laufbahnen in einem Druckwinkel von 45° angeordnet. Hierdurch ergibt sich eine gleich hohe Tragfähigkeit des Gesamtsystems in allen vier Hauptlastrichtungen. Die Kugelwagen können mit Kräften und Momenten belastet werden.

Kräfte in vier Hauptlastrichtungen

- Zug F_z (positive z-Richtung)
- Druck $-F_z$ (negative z-Richtung)
- Seitenlast F_y (positive y-Richtung)
- Seitenlast $-F_y$ (negative y-Richtung)

Momente

- Torsionsmoment M_x (um die x-Achse)
- Längsmoment M_y (um die y-Achse)
- Längsmoment M_z (um die z-Achse)



Definitionen Tragzahlen

Dynamische Tragzahl C

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 (Angabe nach DIN ISO 14 728-1).

Anmerkung:

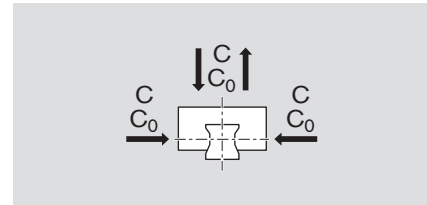
Die dynamischen Tragzahlen in den Tabellen liegen 20 % über den Werten nach DIN oder ISO. Sie sind in Versuchen nachgewiesen.

Statische Tragzahl C_0

Statische Belastung in Belastungsrichtung, die einer errechneten Beanspruchung im Mittelpunkt der am höchsten belasteten Berührstelle zwischen Kugel und Laufbahn von 4200 MPa entspricht.

Anmerkung:

Bei dieser Beanspruchung an der Berührstelle tritt eine bleibende Gesamtverformung von Kugel und Laufbahn auf, die etwa dem 0,0001fachen des Kugeldurchmessers entspricht (nach DIN ISO 14 728-1).



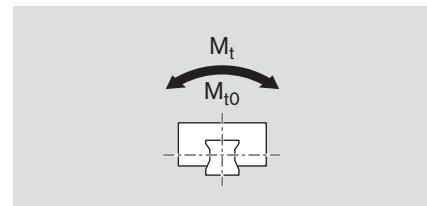
Definitionen Tragemomente

Dynamisches Torsionstragemoment M_t

Dynamisches Vergleichsmoment um die x-Achse, das eine Belastung hervorruft, die der dynamischen Tragzahl C entspricht.

Statisches Torsionstragemoment M_{t0}

Statisches Vergleichsmoment um die x-Achse, das eine Belastung hervorruft, die der statischen Tragzahl C_0 entspricht.

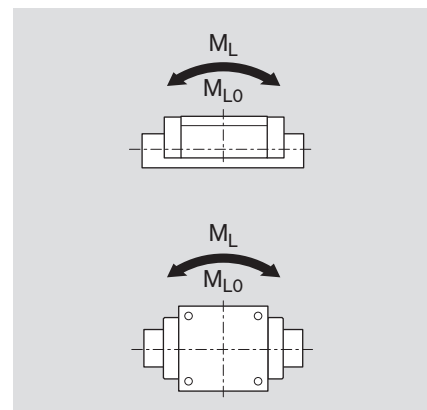


Dynamisches Längstragemoment M_L

Dynamisches Vergleichsmoment um die y-Achse oder die z-Achse, das eine Belastung hervorruft, die der dynamischen Tragzahl C entspricht.

Statisches Längstragemoment M_{L0}

Statisches Vergleichsmoment um die y-Achse oder die z-Achse, das eine Belastung hervorruft, die der statischen Tragzahl C_0 entspricht.



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 Wälzlager bei heute allgemein verwendetem Werkstoff normaler Herstellerqualität und üblichen Betriebsbedingungen (nach DIN ISO 14728-1).

Nominelle Lebensdauer bei konstanter Geschwindigkeit

Bei konstanter Geschwindigkeit die nominelle Lebensdauer L_{10} in Metern oder $L_{h\ 10}$ in Stunden nach den Formeln (1) oder (2) berechnen:

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

$$(2) \quad L_{h\ 10} = \frac{L_{10}}{2 \cdot s \cdot n \cdot 60}$$

L_{10} = Nominelle Lebensdauer (m)
 $L_{h\ 10}$ = Nominelle Lebensdauer (h)
 C = Dynamische Tragzahl (N)
 F_m = Dynamisch äquivalente Lagerbelastung des Kugelwagens (N)
 s = Hublänge¹⁾ (m)
 n = Hubfrequenz (Doppelhübe) (min⁻¹)
 1) Bei der Hublänge < 2 · Kugelwagenlänge B_1 (siehe Maßbilder) sind die Tragzahlen reduziert. Bitte rückfragen.

Nominelle Lebensdauer bei veränderlicher Geschwindigkeit

Bei veränderlicher Geschwindigkeit die nominelle Lebensdauer $L_{h\ 10}$ in Stunden nach Formel (3) und ggf. mithilfe Formel (4) berechnen:

$$(3) \quad L_{h\ 10} = \frac{L_{10}}{60 \cdot v_m}$$

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

L_{10} = Nominelle Lebensdauer (m)
 $L_{h\ 10}$ = Nominelle Lebensdauer (h)
 v_m = Mittlere Geschwindigkeit (m/min)
 $v_1, \dots, v_n$ = Verfahrensgeschwindigkeiten der Phasen 1...n (m/min)
 $q_{t1}, \dots, q_{tn}$ = Zeitanteile für $v_1, \dots, v_n$ der Phasen 1...n (%)

Berechnung der modifizierten Lebensdauer

Falls eine 90-prozentige Erlebenswahrscheinlichkeit nicht genügt, muss der Lebensdauerfaktor a_1 um einen Faktor gemäß Tabelle reduziert werden.

$$L_{na} = a_1 \cdot \left(\frac{C}{F} \right)^3 \cdot 10^5 \text{ m}$$

$$L_{ha} = \frac{L_{na}}{2 \cdot s \cdot n \cdot 60}$$

Erlebenswahrscheinlichkeit (%)	L_{na}	a_1
90	L_{10a}	1
95	L_{5a}	0,62
96	L_{4a}	0,53
97	L_{3a}	0,44
98	L_{2a}	0,33
99	L_{1a}	0,21

L_{na} = Modifizierte Lebensdauer (m)
 L_{ha} = Modifizierte Lebensdauer (h)
 C = Dynamische Tragzahl (N)
 F = Lagerbelastung des Kugelwagens (N)
 a_1 = Lebensdauerfaktor (-)

Allgemeine technische Daten und Berechnungen

Dynamisch äquivalente Lagerbelastung für die Berechnung der Lebensdauer

Dynamisch äquivalente Belastung bei veränderlicher Lagerbelastung

Bei veränderlicher Lagerbelastung die dynamisch äquivalente Belastung F_m nach der Formel (5) berechnen.

$$(5) \quad F_m = \sqrt[3]{(F_{\text{eff } 1})^3 \cdot \frac{q_{s1}}{100 \%} + (F_{\text{eff } 2})^3 \cdot \frac{q_{s2}}{100 \%} + \dots + (F_{\text{eff } n})^3 \cdot \frac{q_{sn}}{100 \%}}$$

F_m = Dynamisch äquivalente Lagerbelastung des Kugelwagens (N)

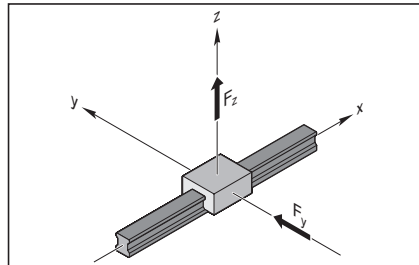
$F_{\text{eff } 1} \dots F_{\text{eff } n}$ = Effektive äquivalente Lagerbelastungen des Kugelwagens in den Phasen 1 ... n (N)

$q_{s1} \dots q_{sn}$ = Weganteile für $F_{\text{eff } 1} \dots F_{\text{eff } n}$ (%)

Dynamisch äquivalente Belastung bei kombinierter Lagerbelastung

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

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



F_{comb} = Dynamisch kombinierte äquivalente Lagerbelastung (N)

F_y = Äußere Belastung durch eine resultierende Kraft in y-Richtung (N)

F_z = Äußere Belastung durch eine resultierende Kraft in z-Richtung (N)

Hinweis

Wenn für F_y und F_z verschiedene Laststufen vorliegen, so sind F_y und F_z einzeln nach Formel (5) zu berechnen. Eine äußere Last, die in einem beliebigen Winkel auf den Kugelwagen wirkt, vorzeichengerecht in die Anteile F_y und F_z zerlegen und die Beträge in Formel (6) einsetzen.

Dynamisch äquivalente Belastung bei kombinierter Lagerbelastung in Verbindung mit einem Torsions- und/oder Längsmoment

Bei kombinierter äußerer Belastung – vertikal und horizontal – in Verbindung mit einem Torsions- und/oder Längsmoment die dynamisch äquivalente Belastung F_{comb} nach Formel (7) berechnen.

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

F_{comb} = Dynamisch kombinierte äquivalente Lagerbelastung (N)

F_y = Äußere Belastung durch eine resultierende Kraft in y-Richtung (N)

F_z = Äußere Belastung durch eine resultierende Kraft in z-Richtung (N)

C = Dynamische Tragzahl¹⁾ (N)

M_t = Dyn. Torsionstragmoment¹⁾ (Nm)

M_L = Dyn. Längstragmoment¹⁾ (Nm)

1) Siehe Tragzahlen und Momente der entsprechenden Kugelwagen

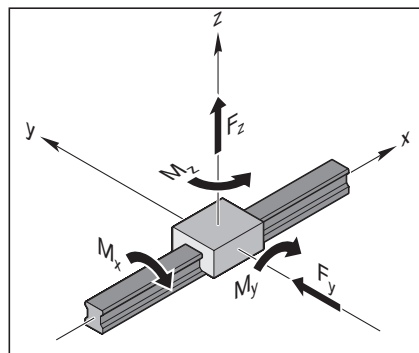
M_x = Belastung durch dynamisches resultierendes Torsionsmoment um die x-Achse (Nm)

M_y = Belastung durch dynamisches resultierendes Längsmoment um die y-Achse (Nm)

M_z = Belastung durch dynamisches resultierendes Längsmoment um die z-Achse (Nm)

Hinweis

Die Formel (7) gilt nur bei Einsatz einer einzelnen Kugelschiene mit einem Kugelwagen. Bei anderen Kombinationen vereinfacht sich die Formel.



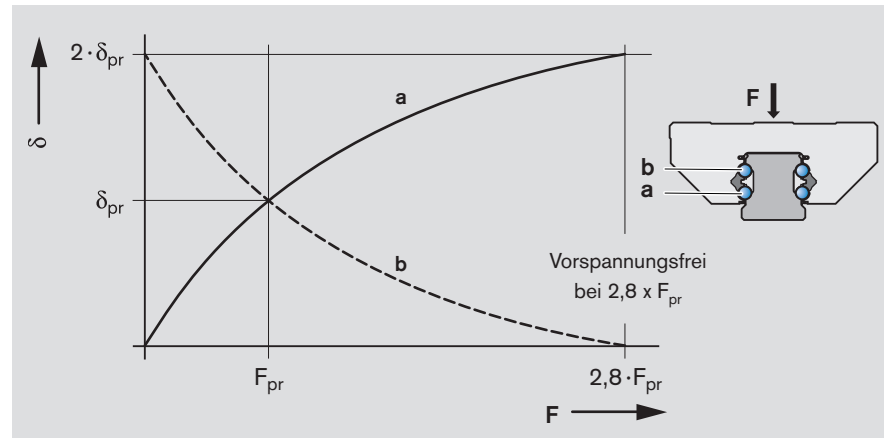
Hinweis

Wenn für F_y und F_z verschiedene Laststufen vorliegen, so sind F_y und F_z einzeln nach Formel (5) zu berechnen. Eine äußere Last, die in einem beliebigen Winkel auf den Kugelwagen wirkt, vorzeichengerecht in die Anteile F_y und F_z zerlegen und die Beträge in Formel (7) einsetzen.

Dynamisch äquivalente Belastung bei Berücksichtigung der inneren Vorspannkraft F_{pr}

Um die Steifigkeit und Genauigkeit des Führungssystems zu erhöhen, empfiehlt es sich, vorgespannte Kugelwagen einzusetzen (vgl. „Auswahlkriterium Systemvorspannung“ 24).

Für die Vorspannungsklassen C2 und C3 muss diese innere Vorspannkraft bei der Berechnung der dynamisch äquivalenten Lagerbelastung berücksichtigt werden, denn die beiden Kugelreihen a und b sind durch ein bestimmtes Übermaß gegeneinander mit einer inneren Vorspannkraft F_{pr} vorgespannt und verformen sich um den Betrag δ_{pr} (siehe Diagramm).



- a = Belastete (untere) Kugelreihe
 b = Entlastete (obere) Kugelreihe
 δ = Verformung des Wälzkontaktes bei F (-)

- δ_{pr} = Verformung des Wälzkontaktes bei F_{pr} (-)
 F = Belastung des Kugelwagens (N)
 F_{pr} = innere Vorspannkraft (N)

Effektive äquivalente Lagerbelastung

Ab einer externen Belastung, die dem 2,8fachen der inneren Vorspannkraft F_{pr} entspricht, wird eine Kugelreihe vorspannungsfrei.

Hinweis

In hochdynamischen Belastungsfällen sollte die kombinierte äquivalente Lagerbelastung $F_{comb} < 2,8 \cdot F_{pr}$ sein, um Wälzlagerschäden durch Schlupf vorzubeugen.

Für diesen Fall berechnet sich die effektive äquivalente Lagerbelastung F_{eff} nicht nach Formel (6) oder (7), sondern nach Formel (9).

Zu unterscheiden sind:

Fall 1: $F_{comb} > 2,8 \cdot F_{pr}$

Im Fall 1 hat die innere Vorspannkraft F_{pr} keinen Einfluss auf die Lebensdauer:

$$(8) F_{eff} = F_{comb}$$

F_{comb} = Dynamisch kombinierte äquivalente Lagerbelastung (N)

F_{eff} = Effektive äquivalente Lagerbelastung (N)

Fall 2: $F_{comb} \leq 2,8 \cdot F_{pr}$

Im Fall 2 fließt die Vorspannkraft F_{pr} in die Berechnung der effektiven äquivalenten Lagerbelastung ein:

$$(9) F_{eff} = \left(\frac{F_{comb}}{2,8 \cdot F_{pr}} + 1 \right)^{\frac{3}{2}} \cdot F_{pr}$$

F_{pr} = innere Vorspannkraft (N)

F_{pr} = 8 % C (0,08 C)
 (bei Vorspannungsklasse C2)

F_{pr} = 13 % C (0,13 C)
 (bei Vorspannungsklasse C3)

Statisch äquivalente Lagerbelastung

Bei kombinierter äußerer statischer Belastung – vertikal und horizontal – in Verbindung mit einem statischen Torsions- und/oder Längsmoment

Die statisch äquivalente Belastung $F_{0 comb}$ nach Formel (10) berechnen.

Hinweis

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

Die Formel (10) gilt nur bei Einsatz einer einzelnen Kugelschiene mit einem Kugelwagen. Bei anderen Kombinationen vereinfacht sich die Formel.

$$(10) F_{0 comb} = |F_{0y}| + |F_{0z}| + C_0 \cdot \frac{|M_{0x}|}{M_{t0}} + C_0 \cdot \frac{|M_{0y}|}{M_{L0}} + C_0 \cdot \frac{|M_{0z}|}{M_{L0}}$$

$F_{0 comb}$ = Statisch kombinierte äquivalente Lagerbelastung (N)

F_{0y} = Statische äußere Belastung durch eine resultierende Kraft in y-Richtung (N)

F_{0z} = Statische äußere Belastung durch eine resultierende Kraft in z-Richtung (N)

C_0 = Statische Tragzahl¹⁾ (N)

M_{t0} = Statisches Torsionstragmoment¹⁾ (Nm)

M_{L0} = Statisches Längstragmoment¹⁾ (Nm)

M_{0x} = Belastung durch statisches resultierendes Torsionsmoment um die x-Achse (Nm)

M_{0y} = Belastung durch statisches resultierendes Längsmoment um die y-Achse (Nm)

M_{0z} = Belastung durch statisches resultierendes Längsmoment um die z-Achse (Nm)

Hinweis

Eine äußere Last, die in einem beliebigen Winkel auf den Kugelwagen wirkt, vorzeichengerecht in die Anteile F_{0y} und F_{0z} zerlegen und die Beträge in Formel (10) einsetzen.

1) Siehe Tragzahlen und Momente der entsprechenden Kugelwagen

Allgemeine technische Daten und Berechnungen

Definitionen und Berechnung für dynamisches und statisches Belastungsverhältnis

Mit Hilfe der Verhältnisse Tragzahl zu Belastung der Kugelwagen kann eine Vorauswahl der Führung getroffen werden. Das dynamische Belastungsverhältnis $C/F_{\max}$ und das statische Belastungsverhältnis $C_0/F_{0\max}$ sollten entsprechend der Anwendung gewählt werden.

Hieraus errechnen sich die benötigten Tragzahlen. Aus den Tragzahlübersichten ergibt sich die entsprechende Baugröße und Bauform.

$$\text{Dynamisches Verhältnis} = \frac{C}{F_{\max}}$$

C = Dynamische Tragzahl (N)
 $F_{\max}$ = Maximale dynamische Lagerbelastung des am höchsten belasteten Kugelwagens (N)

Fall 1: Statische Belastung $F_{0\max} > F_{\max}$:

$$\text{Statisches Verhältnis} = \frac{C_0}{F_{0\max}}$$

C_0 = Statische Tragzahl (N)
 $F_{0\max}$ = Maximale statische Lagerbelastung des am höchsten belasteten Kugelwagens (N)
 $F_{\max}$ = Maximale dynamische Lagerbelastung des am höchsten belasteten Kugelwagens (N)

Fall 2: Statische Belastung $F_{0\max} < F_{\max}$:

$$\text{Statisches Verhältnis} = \frac{C_0}{F_{\max}}$$

Richtwerte für Belastungsverhältnisse

Die folgende Tabelle enthält Richtwerte für die Belastungsverhältnisse. Die Tabellenwerte sind lediglich Anhaltswerte, die die typischen Kundenanforderungen der jeweiligen Branche und

Anwendung voraussetzen (z.B. Lebensdauer, Genauigkeit, Steifigkeit).

Maschinentyp/Bereich		$C/F_{\max}$	$C_0/F_{0\max}$
	Anwendungsbeispiel		
Werkzeugmaschine	Allgemein	6 ... 9	> 4
	Drehen	6 ... 7	> 4
	Fräsen	6 ... 7	> 4
	Schleifen	9 ... 10	> 4
	Gravieren	5	> 3
Gummi- und Kunststoffmaschinen	Spritzgießen	8	> 2
Holzbearbeitungs- und Holzverarbeitungsmaschinen	Sägen, Fräsen	5	> 3
Bereich Montagetechnik, Handhabungstechnik und Industrieroboter	Handling	5	> 3
Bereich Ölhydraulik und Pneumatik	Heben/Senken	6	> 4

Definitionen und Berechnung der statischen Tragsicherheit S_0

Die statische Tragsicherheit S_0 dient dazu, unzulässige bleibende Verformungen der Laufbahnen und der Kugeln zu vermeiden. Sie ist das Verhältnis aus der statischen Tragzahl C_0 zur maximal

auf tretenden Last $F_{0\max}$. Maßgebend ist die höchste Amplitude, auch wenn diese nur sehr kurzfristig auftritt.

$$(11) \quad S_0 = \frac{C_0}{F_{0\max}}$$

S_0 = Statische Tragsicherheit (–)
 C_0 = Statische Tragzahl (N)
 $F_{0\max}$ = Maximale statische Lagerbelastung des am höchsten belasteten Kugelwagens (N)

Empfehlungen für die statische Tragsicherheit bei verschiedenen Einsatzbedingungen

Einsatzbedingungen	S_0
Normale Einsatzbedingungen	1 ... 2
Bei geringen Stoßbelastungen und Vibrationen	2 ... 4
Bei mäßigen Stoßbelastungen oder Vibrationen	3 ... 5
Bei starken Stoßbelastungen oder Vibrationen	4 ... 6
Bei unbekannten Belastungsparametern	6 ... 15

Unabhängig von der statischen Tragsicherheit muss sichergestellt werden, dass zulässige Maximalbelastungen, wie sie für manche Kugelführungen angegeben werden, im Betrieb nicht überschritten werden.

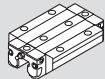
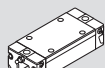
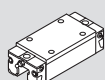
⚠ Zusätzlich müssen die Schraubverbindungen nachgerechnet werden. Diese sind häufig schwächer als die Lager selbst. Aufgrund der Leistungsfähigkeit der Lineartechnik können die verwendeten Schrauben überbeansprucht werden.

📄 233

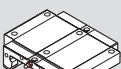
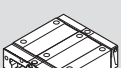
Weitere technische Daten und Informationen finden Sie im „Handbuch Lineartechnik R310DE 2017“

Auswahlkriterien

Bauform und Ausführung

Kugelwagen		Einsatzbereich	Tragfähigkeit	Besonderheit	
Standard-Kugelwagen aus Stahl		FNS R1651 ¹⁾²⁾⁵⁾ R2001 ³⁾⁴⁾	Bei hohen Steifigkeitsanforderungen	Hoch	Von oben und von unten verschraubbar
		FLS R1653 ¹⁾²⁾⁵⁾ R2002 ³⁾	Bei höchsten Steifigkeitsanforderungen	Sehr hoch	Von oben und von unten verschraubbar
		FKS R1665 R2000 ³⁾	Bei begrenztem Bauraum in Längsrichtung	Mittel	Von oben und von unten verschraubbar Ergänzend zur DIN 645-1
		SNS R1622 ¹⁾²⁾⁵⁾ R2011 ³⁾⁴⁾	Bei begrenztem Bauraum in Seitenrichtung	Hoch	Von oben verschraubbar
		SLS R1623 ¹⁾²⁾⁵⁾ R2012 ³⁾	Bei begrenztem Bauraum in Seitenrichtung	Sehr hoch	Von oben verschraubbar
		SKS R1666 R2010 ³⁾	Bei begrenztem Bauraum in Längs- und Seitenrichtung	Mittel	Von oben verschraubbar
		SNH R1621 ¹⁾²⁾⁵⁾	Bei begrenztem Bauraum in Seitenrichtung und hohen Steifigkeitsanforderungen	Hoch	Höhere Steifigkeit als SNS
		SLH R1624 ¹⁾²⁾⁵⁾	Bei begrenztem Bauraum in Seitenrichtung und hohen Steifigkeitsanforderungen	Sehr hoch	Höhere Steifigkeit als SLS
Standard-Kugelwagen aus Stahl und Resist CR		FNN R1693	Bei begrenztem Bauraum in Höhenrichtung	Hoch	Geringere Steifigkeit als FNS Nicht in DIN 645-1 definiert
		FKN R1663	Bei begrenztem Bauraum in Höhen- und Längsrichtung	Mittel	Geringere Steifigkeit als FKS Nicht in DIN 645-1 definiert
		SNN R1694	Bei begrenztem Bauraum in Höhen- und Seitenrichtung	Hoch	Geringere Steifigkeit als SNS Nicht in DIN 645-1 definiert
		SKN R1664	Bei begrenztem Bauraum in Höhen-, Längs- und Seitenrichtung	Mittel	Geringere Steifigkeit als SKS Nicht in DIN 645-1 definiert

- 1) Schwerlast-Kugelwagen
- 2) Hochpräzisions-Kugelwagen
- 3) Resist NR
- 4) Resist NR II
- 5) Resist CR

Kugelwagen		Einsatzbereich	Tragfähigkeit	Besonderheit
Super-Kugelwagen aus Stahl und Resist CR		FKS R1661 Zum Ausgleichen höherer Toleranzen der Anschluss- konstruktion	Mittel	Mindestens 2 Kugelwagen pro Schiene erforderlich
		SKS R1662 Zum Ausgleichen höherer Toleranzen der Anschluss- konstruktion	Mittel	Mindestens 2 Kugelwagen pro Schiene erforderlich
Kugelwagen aus Aluminium		FNS R1631 Für Leichtbauweise Zum Ausgleichen geringer Toleranzen der Anschluss- konstruktion	Hoch	Von oben und unten verschraubbar
		SNS R1632 Für Leichtbauweise Zum Ausgleichen geringer Toleranzen der Anschluss- konstruktion	Hoch	Von oben verschraubbar
Hochgeschwindigkeits- Kugelwagen aus Stahl		FNS R2001 ... 9. Für höchste Geschwindig- keiten (bis 10 m/s)	Hoch	Von oben und unten verschraubbar
		SNS R2011 ... 9. Für höchste Geschwindig- keiten (bis 10 m/s)	Hoch	Von oben verschraubbar
Breite Kugelwagen aus Stahl und Resist CR		BNS R1671 Für hohe Torsionsmo- mente auf einer Schiene	Sehr hoch	Von oben und unten verschraubbar
		CNS R1672 Für hohe Torsionsmo- mente auf einer Schiene bei seitlich begrenztem Bauraum	Sehr hoch	Von oben verschraubbar

Kurzbezeichnung der Bauformen aller lieferbaren Kugelwagen

FNS = Flansch Normal Standardhöhe
 FLS = Flansch Lang Standardhöhe
 FKS = Flansch Kurz Standardhöhe
 FNN = Flansch Normal Niedrig
 FKN = Flansch Kurz Niedrig

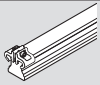
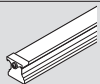
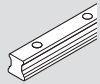
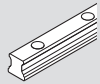
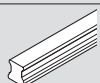
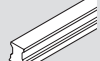
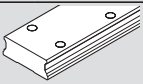
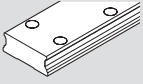
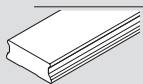
SNS = Schmal Normal Standardhöhe
 SLS = Schmal Lang Standardhöhe
 SKS = Schmal Kurz Standardhöhe
 SNH = Schmal Normal Hoch
 SLH = Schmal Lang Hoch
 SNN = Schmal Normal Niedrig
 SKN = Schmal Kurz Niedrig

BNS = Breit Normal Standardhöhe
 CNS = Compact Normal Standardhöhe

Definition Baupform Kugelwagen		Kurzzeichen (Beispiel)		
		F	N	S
Breite	Flansch	F		
	Schmal			
	Breit			
	Compact			
Länge	Normal		N	
	Lang			
	Kurz			
Höhe	Standardhöhe			S
	Hoch			
	Niedrig			

Auswahlkriterien

Bauform und Ausführung

Kugelschienen		Einsatzbereich	Befestigungsart	Besonderheit
Standard-Kugelschiene aus Stahl		SNS R1605 .3. ... R1605 .B. ... R1645 .3. ... ²⁾ R2045 .3. ... ¹⁾	Standardausführung Sehr raue Umgebungsbedingungen Robuste Bandsicherung	Von oben verschraubbar Mit Abdeckband und Bandsicherung. Nur eine Abdeckung für alle Bohrungen. Keine stirnseitige Bohrung für Bandsicherung erforderlich.
		SNS R1605 .6. ... R1605 .D. ...	Raue Umgebungsbedingungen Kompakte Bandsicherung	Von oben verschraubbar Mit Abdeckband und Schutzkappe. Nur eine Abdeckung für alle Bohrungen.
		SNS R1605 .0. ... R1605 .C. ... R1645 .0. ... ²⁾ R2045 .0. ... ¹⁾	Preisgünstig	Von oben verschraubbar Mit Abdeckkappen aus Kunststoff. Kein stirnseitiger Bauraum erforderlich.
		SNS R1606 .5. ...	Widerstandsfähiger gegenüber mechanischen Einflüssen (z. B. Stöße) Sehr raue Umgebungsbedingungen	Von oben verschraubbar Mit Abdeckkappen aus Stahl. Kein stirnseitiger Bauraum erforderlich.
		SNS R1607 .0. ... R1647 .0. ... ²⁾ R2047 .0. ... ¹⁾	Gute Zugänglichkeit des Unterbaus Beste Dichtwirkung der Frontdichtungen	Von unten verschraubbar Verwendung größerer Schrauben als bei Verschraubung von oben. Größere Seitenkräfte zulässig. Kein stirnseitiger Bauraum erforderlich.
		SNS R1608 .1. ...	Geringere geometrische Ablaufschwankungen Einschienenapplikationen (Montage in AL-Profil)	Keine Befestigungsbohrungen Wird in Unterbau verstemmt. Kostengünstigste Befestigung.
Breite Kugelschienen aus Stahl		BNS R1675 .0. ... R1673 .0. ... ²⁾	Hohe Momentensteifigkeit	Von oben verschraubbar Mit Abdeckkappen aus Kunststoff. Kein stirnseitiger Bauraum erforderlich.
		BNS R1676 .5. ...	Hohe Momentensteifigkeit Widerstandsfähiger gegenüber mechanischen Einflüssen (z. B. Stöße) Sehr raue Umgebungsbedingungen	Von oben verschraubbar Mit Abdeckkappen aus Stahl. Kein stirnseitiger Bauraum erforderlich.
		BNS R1677 .0. ...	Hohe Momentensteifigkeit Beste Dichtwirkung der Frontdichtungen	Von unten verschraubbar Verwendung größerer Schrauben als bei Verschraubung von oben. Größere Seitenkräfte zulässig als bei einreihiger Baureihe. Kein stirnseitiger Bauraum erforderlich.

1) Resist NR II

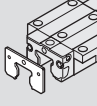
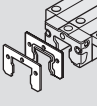
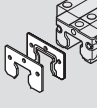
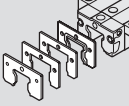
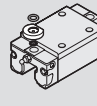
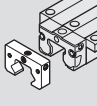
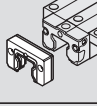
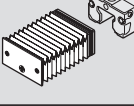
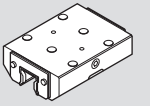
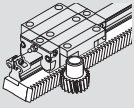
2) Resist CR

Kurzbezeichnung der Bauformen aller lieferbaren Kugelschienen

SNS = Schmal Normal Standardhöhe

BNS = Breit Normal Standardhöhe

Definition Bauform Kugelschienen		Kurzzeichen (Beispiel)		
Breite	Schmal Breit	S	N	S
Länge	Normal	N		
Höhe	Standardhöhe	S		

Zubehör Optional können zu den Kugelwagen zusätzliche Anbauelemente gewählt werden	Einsatzbereich
Blechabstreifer 	Der Blechabstreifer dient als zusätzliches Element zum Abstreifen grober Partikel oder bei Verschmutzungen, die auf der Kugelschiene verhärtet sind. Bei der Auswahl beachten, ob Kugelschiene mit oder ohne Abdeckband Verwendung findet.
Vorsatzdichtung Zweiteilig 	Die Vorsatzdichtung schützt den Kugelwagen effektiv gegen Eindringen von Schmutz und Flüssigkeit sowie kleiner Partikel. Somit kann die Dichtwirkung noch weiter verbessert werden. Die zweiteilige Vorsatzdichtung kann auch nachträglich über die Kugelschiene montiert werden.
FKM-Dichtung Ein- und zweiteilig 	Bessere Dichtwirkung als Vorsatzdichtung jedoch höhere Reibung. Verwendung bei sehr starker Schmutzbeaufschlagung, Kühlschmierstoffen oder aggressiven Medien. Chemie- und temperaturbeständig.
Dichtungssatz 	Bei gleichzeitiger Verwendung von Blechabstreifer und Vorsatzdichtung wird der Dichtungssatz empfohlen.
Schmieradapter 	Für Öl- und Fettschmierung von oben bei hohen Kugelwagen SNH und SLH.
Schmierplatte 	Ermöglicht weitere Varianten zur Schmierung der Kugelwagen. Für Schmieranschluss metrisches Gewinde und Rohrgewinde wählbar.
Vorsatzschmiereinheit 	Bei Forderung sehr hoher Nachschmierintervalle. Sie ermöglichen unter normaler Belastungen Hubwege bis zu 10 000 km ohne Nachschmierung. Die Funktion ist nur gewährleistet, wenn keine Flüssigkeiten und wenig Schmutz anfällt. Die maximale Betriebstemperatur beträgt 60 °C.
Faltenbalg 	Faltenbälge können in diversen Varianten bezogen werden, wie mit oder ohne Schmierplatte. Faltenbälge in hitzebeständiger Ausführung sind einseitig metallisiert und somit nicht brenn- und entflammbar, resistent gegen Funken, Schweißspritzer oder heiße Späne. Temperaturbeständigkeit kurzzeitig bis zu 200 °C und Betriebstemperatur von 80 °C möglich.
Klemm- und Bremsenlemente 	Mit Klemmelementen kann die Kugelschienenführung im statischen Zustand gegen Verschieben gesichert werden. Mit Bremsenlementen kann die Kugelschienenführung im dynamischen Zustand abgebremst und im Ruhezustand gegen Verschieben gesichert werden. Folgende Ausführungen lieferbar: Hydraulisch, pneumatisch und Hand-Klemmelemente.
Zahnstange 	Die Zahnstange ermöglicht eine kompakte Antriebskonstruktion für lineare Bewegungen. Zur Übertragung großer Kräfte auf kleinstem Bauraum bei geringem Geräuschniveau. Alle Anbauteile wie Getriebe, Motor und Steuerung zusätzlich lieferbar.

Auswahlkriterien

Systemvorspannung

Definition der Vorspannungsklasse

Vorspannkraft, bezogen auf die dynamische Tragzahl C des jeweiligen Kugelwagens.

Beispiel

- Kugelwagen FNS R1651 314 20
- Vorspannungsklasse C1
- Dynamische Tragzahl $C = 41\,900\text{ N}$
( 37 Größe 35, Tragzahl C)

Berechnung:

$$\begin{aligned} C1 &= 2\% C \\ &= 838\text{ N} \end{aligned}$$

Dieser Kugelwagen ist mit 838 N innerer Vorspannkraft F_{pr} montiert.

Auswahl der Vorspannungsklasse

Bei den Kugelwagen ohne Vorspannung (Vorspannungsklasse C0) liegt ein Spiel zwischen Kugelwagen und Schiene von 1 bis 10 µm vor. Bei zwei Schienen und der Verwendung von mehr als einem Kugelwagen je Schiene wird dieses Spiel durch Parallelitätstoleranzen zumeist egalisiert.

Code	Vorspannung	Einsatzbereich
C0	Ohne Vorspannung	Für besonders leichtgängige Führungssysteme mit geringster möglicher Reibung für Applikationen mit höheren Einbautoleranzen. Spielausführungen sind nur in den Genauigkeitsklassen H und N lieferbar.
C1	2 % C	Für genaue Führungssysteme mit geringer äußerer Belastung und hohen Anforderungen an die Gesamtsteifigkeit.
C2	8 % C	Für genaue Führungssysteme mit gleichzeitig hoher äußerer Belastung und hohen Anforderungen an die Gesamtsteifigkeit; auch für Einschienen-Systeme empfohlen. Überdurchschnittliche Momentenbelastungen werden ohne wesentliche elastische Verformung abgefangen. Bei nur mittleren Momentenbelastungen nochmals verbesserte Gesamtsteifigkeit.
C3	13 % C	Für hochsteife Führungssysteme wie z. B. Präzisionswerkzeugmaschinen usw. Überdurchschnittliche Lasten und Momente werden mit geringster möglicher elastischer Verformung abgefangen. Kugelwagen mit Vorspannung C3 nur in den Genauigkeitsklassen UP, SP und XP, Schwerlast-Kugelwagen nur in UP, SP und P lieferbar.

Einfederung in Abhängigkeit von Vorspannungsklasse und Kugelwagen

Beispiel Kugelwagen FNS Flansch Normal Standardhöhe

Größe 35:

- a) Kugelwagen R1651 31. 20
mit Vorspannung C1 (2 % C)
- b) Kugelwagen R1651 32. 20
mit Vorspannung C2 (8 % C)
- c) Kugelwagen R1651 33. 20
mit Vorspannung C3 (13 % C)

Beispiel Kugelwagen FLS Flansch Lang Standardhöhe

Größe 35:

- a) Kugelwagen R1653 31. 20
mit Vorspannung C1 (2 % C)
- b) Kugelwagen R1653 32. 20
mit Vorspannung C2 (8 % C)
- c) Kugelwagen R1653 33. 20
mit Vorspannung C3 (13 % C)

Beispiel Kugelwagen SNS Schmal Normal Standardhöhe

Größe 35:

- a) Kugelwagen R1622 31. 20
mit Vorspannung C1 (2 % C)
- b) Kugelwagen R1622 32. 20
mit Vorspannung C2 (8 % C)
- c) Kugelwagen R1622 33. 20
mit Vorspannung C3 (13 % C)

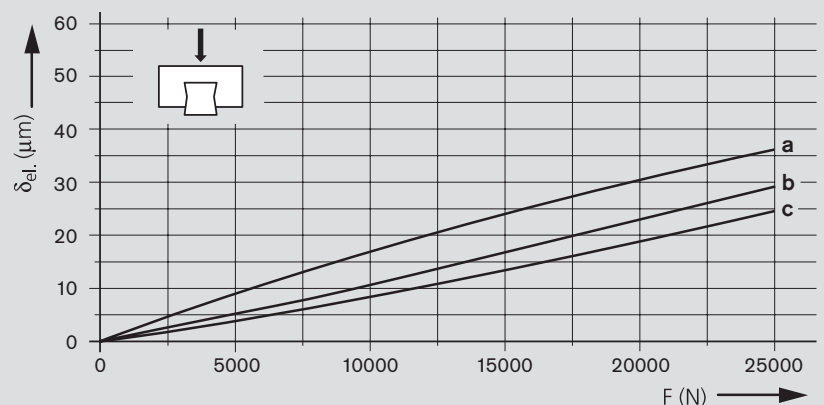
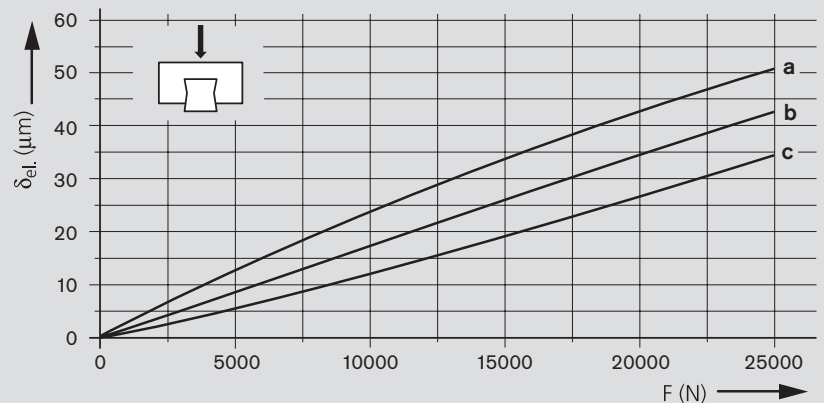
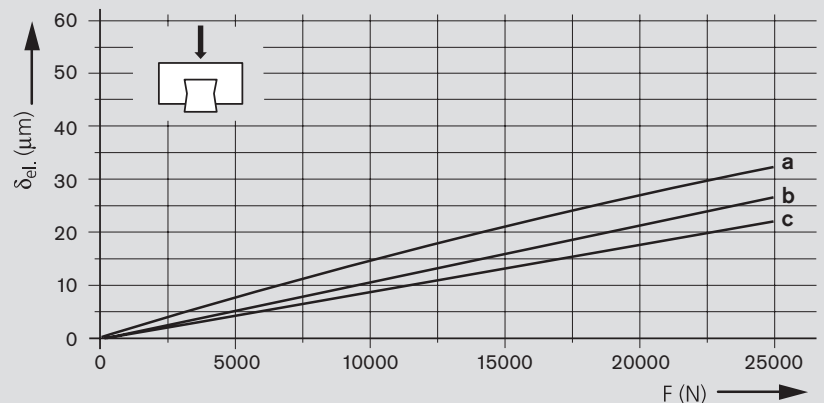
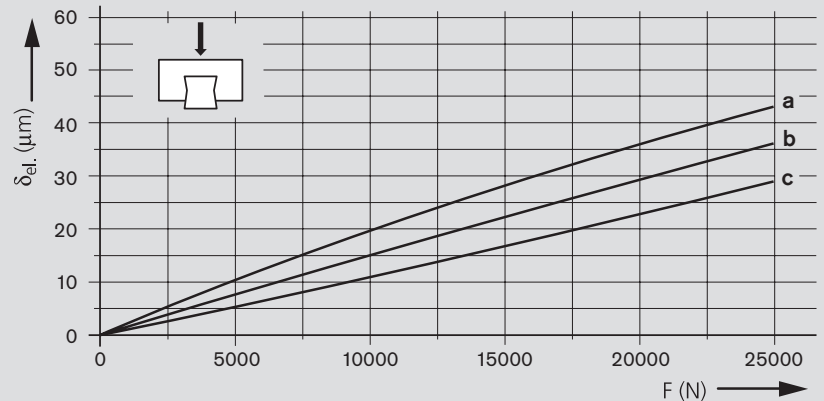
Beispiel Kugelwagen SLS Schmal Lang Standardhöhe

Größe 35:

- a) Kugelwagen R1623 31. 20
mit Vorspannung C1 (2 % C)
- b) Kugelwagen R1623 32. 20
mit Vorspannung C2 (8 % C)
- c) Kugelwagen R1623 33. 20
mit Vorspannung C3 (13 % C)

Legende

δ_{el} = Elastische Verformung (μm)
F = Belastung (N)



Auswahlkriterien

Genauigkeitsklassen

Genauigkeitsklassen und deren Toleranzen

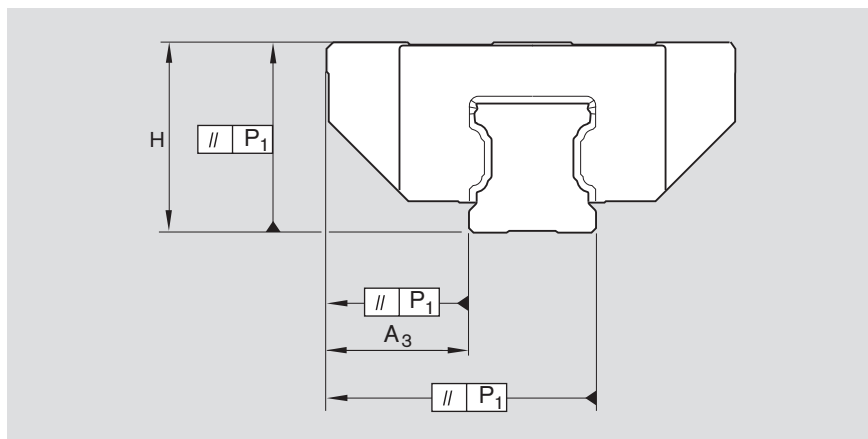
Kugelschienenführungen sind in sechs Genauigkeitsklassen bei Kugelwagen und fünf bei Kugelschienen verfügbar.

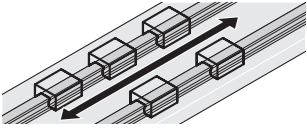
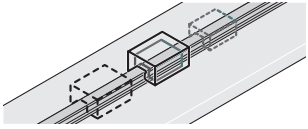
Lieferbare Kugelwagen und Kugelschienen siehe Tabellen mit „Materialnummern“.

Durch Präzisionsfertigung problemlose Austauschbarkeit

Kugelschiene und Kugelwagen werden bei Rexroth speziell im Kugellaufbahnbereich derart präzise gefertigt, dass jedes einzelne Element austauschbar ist. Zum Beispiel kann ein Kugelwagen problemlos auf verschiedenen Kugelschienen der gleichen Größe eingesetzt werden.

Dies gilt umgekehrt auch für den Einsatz verschiedener Kugelwagen auf einer Kugelschiene.



	H	A ₃	ΔH, ΔA ₃
Gemessen in Wagenmitte			
	Bei beliebiger Kombination von Kugelwagen und -schienen über gesamte Schienenlänge	Bei verschiedenen Kugelwagen an gleicher Schienenposition	

Kugelschienenführung aus Stahl, Aluminium, Resist NR und Resist NR II

Genauigkeitsklassen	Toleranzen der Maße (μm)		Max. Unterschiede der Maße H und A ₃ auf einer Schiene (μm)
	H	A ₃	ΔH, ΔA ₃
N	±100	±40	30
H	±40	±20	15
P	±20	±10	7
XP ¹⁾	±11	±8	7
SP	±10	±7	5
UP	±5	±5	3

1) Kugelwagen mit Genauigkeitsklasse XP, Kugelschiene mit Genauigkeitsklasse SP

Kugelschienenführung Resist CR, mattsilber hartverchromt

Genauigkeitsklassen	Toleranzen der Maße (μm)				Max. Unterschiede der Maße H und A ₃ auf einer Schiene (μm)	
	H		A ₃		ΔH, ΔA ₃	
	Kugelwagen/ Kugelschiene	Kugelschiene	Kugelwagen/ Kugelschiene	Kugelschiene	Kugelwagen/ Kugelschiene	Kugelschiene
H	+47 -38	+44 -39	±23	+19 -24	18	15

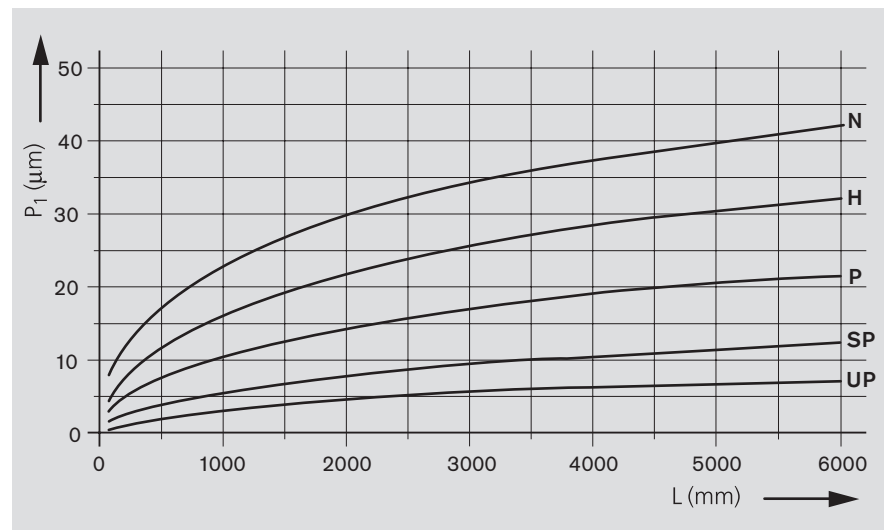
Legende

H	= Höhentoleranz	(μm)
A ₃	= Seitentoleranz	(μm)
P ₁	= Parallelitätsabweichung	(μm)
L	= Schienenlänge	(mm)

Parallelitätsabweichung P_1 der Kugelschienenführung im Betrieb

Werte gemessen in Wagenmitte bei Kugelschienenführungen ohne Oberflächenbeschichtung.

Bei hartverchromten Kugelschienen Resist CR können sich die Werte bis $2\text{ }\mu\text{m}$ erhöhen.



Toleranzen bei Kombination von Genauigkeitsklassen

Kugelwagen		Kugelschienen				
		N (μm)	H (μm)	P (μm)	SP (μm)	UP (μm)
N	Toleranz Maß H (μm)	± 100	± 48	± 32	± 23	± 19
	Toleranz Maß A_3 (μm)	± 40	± 28	± 22	± 20	± 19
	Max. Diff. Maße H und A_3 auf einer Schiene (μm)	30	30	30	30	30
H	Toleranz Maß H (μm)	± 92	± 40	± 24	± 15	± 11
	Toleranz Maß A_3 (μm)	± 32	± 20	± 14	± 12	± 11
	Max. Diff. Maße H und A_3 auf einer Schiene (μm)	15	15	15	15	15
P	Toleranz Maß H (μm)	± 88	± 36	± 20	± 11	± 7
	Toleranz Maß A_3 (μm)	± 28	± 16	± 10	± 8	± 7
	Max. Diff. Maße H und A_3 auf einer Schiene (μm)	7	7	7	7	7
XP	Toleranz Maß H (μm)	± 88	± 36	± 20	± 11	± 7
	Toleranz Maß A_3 (μm)	± 28	± 16	± 10	± 8	± 7
	Max. Diff. Maße H und A_3 auf einer Schiene (μm)	7	7	7	7	7
SP	Toleranz Maß H (μm)	± 87	± 35	± 19	± 10	± 6
	Toleranz Maß A_3 (μm)	± 27	± 15	± 9	± 7	± 6
	Max. Diff. Maße H und A_3 auf einer Schiene (μm)	5	5	5	5	5
UP	Toleranz Maß H (μm)	± 86	± 34	± 18	± 9	± 5
	Toleranz Maß A_3 (μm)	± 26	± 14	± 8	± 6	± 5
	Max. Diff. Maße H und A_3 auf einer Schiene (μm)	3	3	3	3	3

Empfehlungen zur Kombination von Genauigkeitsklassen

Empfehlenswert bei **größeren Kugelwagen-Abständen** und **langen Hüben**: Kugelschiene in höherer Genauigkeitsklasse als Kugelwagen.

Empfehlenswert bei **kleinen Kugelwagen-Abständen** und **kurzen Hüben**: Kugelwagen in höherer Genauigkeitsklasse als Kugelschiene.

Auswahlkriterium Ablaufgenauigkeit

Mittels perfektionierter Kugelein- und -auslaufzonen in den Kugelwagen und der optimierten Teilung der Befestigungsbohrungen in den Kugelschienen wird eine sehr hohe Ablaufgenauigkeit mit geringster Pulsation erreicht.

Besonders geeignet für hochfeine spanende Bearbeitungen, Messtechnik, Hochpräzisionsscanner, Erodieretechnik etc.
(Siehe auch "Hochpräzisions-Kugelwagen" 72)

Auswahlkriterien

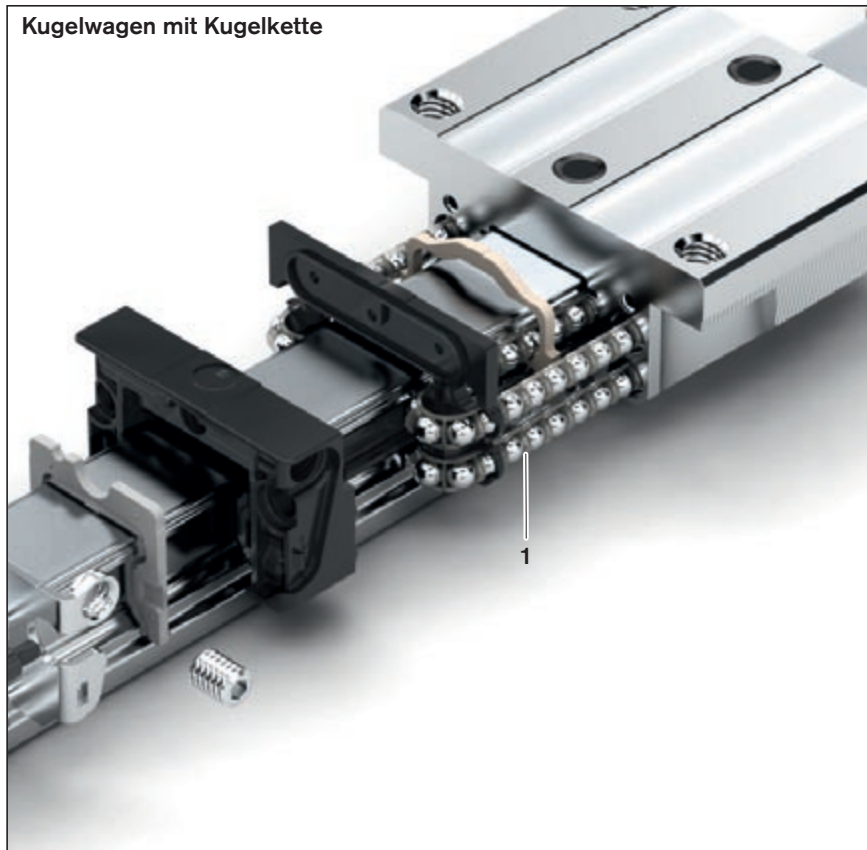
Kugelmutter

Kugelmutter

Rexroth empfiehlt die Kugelmutter vor allem für Anwendungen, bei denen ein geringes Geräuschniveau benötigt wird.

Optional sind Kugelmutter mit Kugelmutter (1) verfügbar. Die Kugelmutter verhindert das Zusammenprallen der Kugeln und verhilft zu einem ruhigeren und geschmeidigeren Lauf. Es wird ein niedrigeres Geräuschniveau erreicht. Auf Grund der geringeren Anzahl von tragenden Kugeln beim Kugelmutter mit Kugelmutter können sich niedrigere Tragzahlen und Tragmomente ergeben ("Produktübersicht mit Tragzahlen und Tragmomente" ab 8).

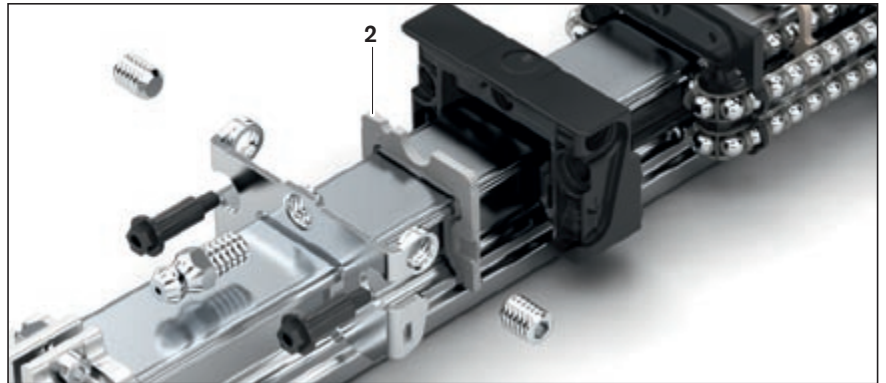
Kugelmutter mit Kugelmutter



Dichtungen

Dichtungen

Die stirnseitige Dichtplatte (2) schützt das Innere des Kugelwagens vor Schmutzpartikeln, Spänen und Flüssigkeiten. Außerdem vermindert sie das Austragen des Schmierstoffes. Durch die optimierte Form der Dichtlippen wird die entstehende Reibung auf ein Minimum reduziert. Dichtplatten sind wahlweise mit schwarzen Standarddichtungen (SS), beigen Leichtlaufdichtungen (LS) oder grünen doppellippigen Dichtungen (DS) lieferbar.



Leichtlaufdichtung (LS)

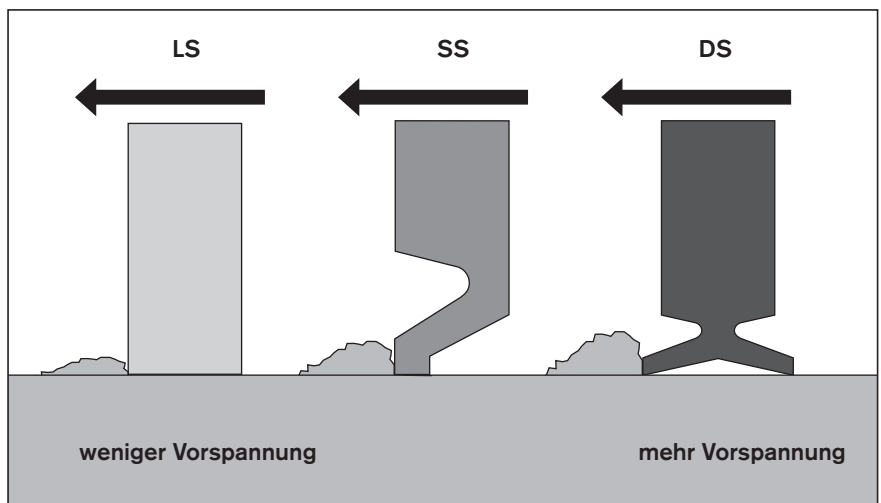
Für besondere Anforderungen an Leichtgängigkeit und geringen Austrag an Schmierstoff wurde die Leichtlaufdichtung entwickelt. Sie besteht aus einem offenporigen Polyurethanschaum und besitzt nur eine begrenzte Abstreifwirkung.

Standarddichtung (SS)

Für die meisten Anwendungsfälle ist die Standarddichtung ausreichend. Sie besitzt eine gute Abstreifwirkung, ermöglicht dennoch lange Nachschmierintervalle.

Doppellippige Dichtung (DS)

Für Applikationen, bei denen die Schienenführung stark mit Spänen, Holzstaub, Kühlschmierstoffen ect. beaufschlagt wird, empfiehlt Rexroth die Doppellippige Dichtung. Sie besitzt eine hervorragende Abstreifwirkung, jedoch ein höheres Reibkraftniveau und ein geringeres Nachschmierintervall.



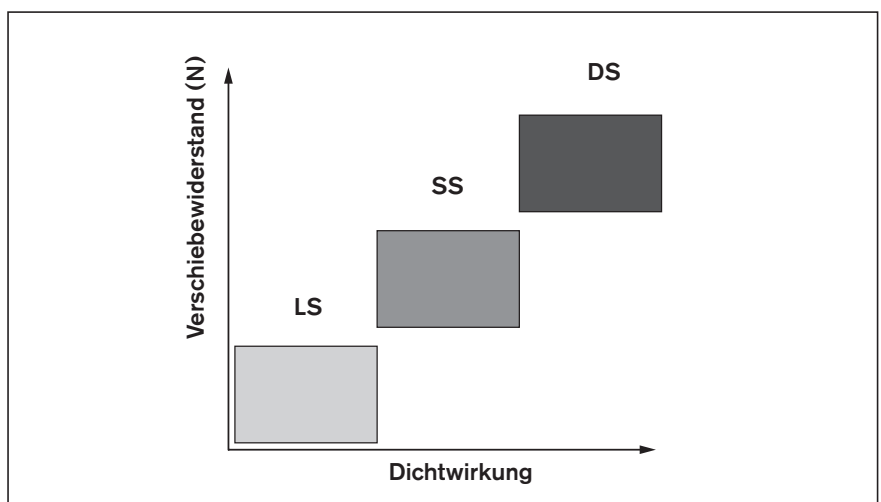
Dichtwirkung und Verschiebewiderstand

Der Verschiebewiderstand lässt sich durch Geometrie und den Werkstoff beeinflussen.

Das nebenstehende Diagramm zeigt die Auswirkung von verschiedenen Dichtungsvarianten auf Dichtwirkung und Verschiebewiderstand.

Legende

- LS** = Leichtlaufdichtung, Dichtung mit sehr niedriger Reibung
- SS** = Standarddichtung, Universal-dichtung mit guter Dichtwirkung
- DS** = Doppellippige Dichtung, Dichtung mit sehr guter Dichtwirkung



Auswahlkriterien

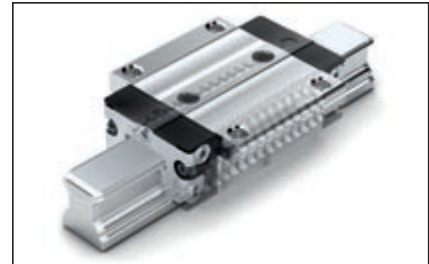
Werkstoffe

Rexroth bietet für die unterschiedlichen Anforderungen in den verschiedenen Applikationen Kugelwagen aus verschiedenen Werkstoffen an.

A Standard-Kugelwagen aus Stahl

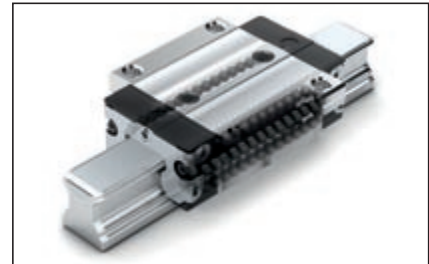
Die am weitesten verbreitete Ausführung aus Kohlenstoffstahl.

Kostengünstige Variante, bietet jedoch keinen Schutz gegen Korrosion. Ist aber für den allgemeinen Maschinenbau meist ausreichend.



B Hochgeschwindigkeits-Kugelwagen aus Stahl

Bei dieser Variante sind gegenüber den Standard-Kugelwagen aus Stahl die Stahlkugeln durch keramische Kugeln ersetzt. Da Keramik eine geringere Dichte als Stahl aufweist, ergeben sich bei der erhöhten zulässigen Geschwindigkeit gleiche Kräfte in den Umlenkungen der Kugelumläufe. Dadurch wird selbst bei Geschwindigkeiten bis 10 m/s die zu erwartende Lebensdauer nicht eingeschränkt. Tragzahlen und Tragmomente sind gegenüber der Standardausführung leicht reduziert.



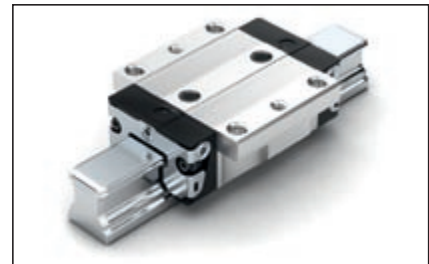
Begrenzt korrosionsbeständige Kugelwagen

C Kugelwagen aus Aluminium

Der Kugelwagenkörper besteht aus einer Aluminium-Knetlegierung. Kugeln, Stahleinlage und stirnseitige Befestigungsschrauben bestehen aus Kohlenstoffstahl.

Die Kugelwagen besitzen die gleiche Tragzahl wie die Standardausführung. Da die Streckgrenze von Aluminium geringer ist als von Stahl, ist die maximale Belastbarkeit der Kugelwagen durch F_{max} und M_{max} eingeschränkt.

Kostengünstigste Alternative mit begrenztem Korrosionsschutz.



Korrosionsbeständige Kugelwagen

D Resist NR

Der Kugelwagenkörper besteht aus korrosionsbeständigem Material. Bietet begrenzten Korrosionsschutz. Kugeln, Stahleinlage und stirnseitige Befestigungsschrauben bestehen aus Kohlenstoffstahl. Die Kugelwagen besitzen die gleichen Tragzahlen und Tragmomente wie die Standardausführung.

Rexroth empfiehlt diese Ausführung, wenn Korrosionsschutz gefordert ist.

Kurze Lieferzeiten.

E Resist NR II

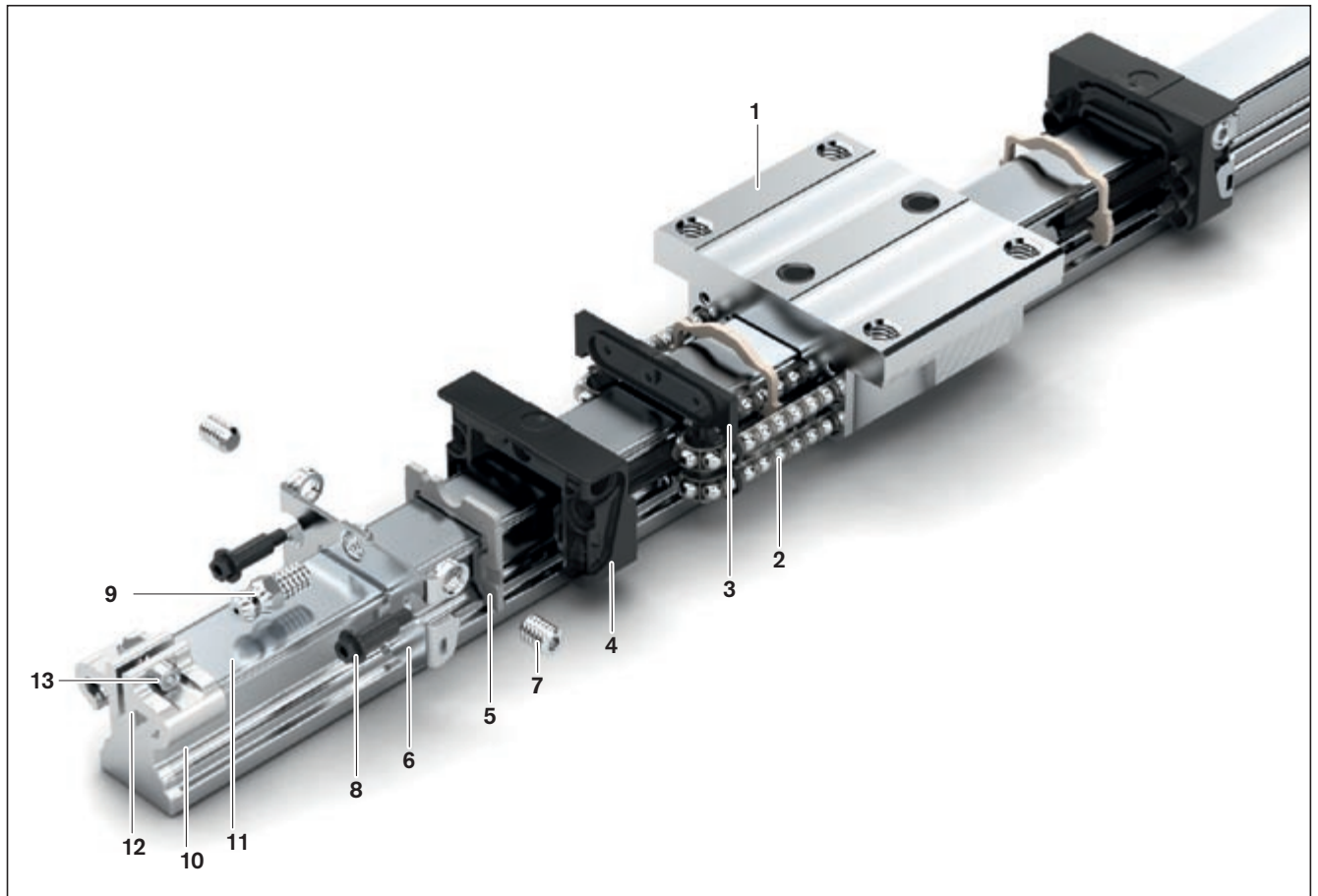
Alle Teile des Kugelwagens bestehen aus korrosionsbeständigem Material. Diese Kugelwagen bieten den größtmöglichen Schutz gegen Korrosion bei nur leicht reduzierten Tragzahlen und Tragmomenten.

F Resist CR

Der Kugelwagenkörper ist mit einer korrosionsbeständigen Beschichtung matt-silber hartverchromt. Kugeln, Stahleinlage und stirnseitige Befestigungsschrauben bestehen aus Kohlenstoffstahl. Die Kugelwagen besitzen die gleichen Tragzahlen und Tragmomente wie die Standardausführung.

Alternative, wenn die NR-Ausführung nicht verfügbar ist.

Werkstoff-Spezifikationen



Pos.	Bauteil	Kugelwagen					
		A Stahl	B Stahl (Hochgeschwindigkeit)	C Aluminium	D Resist NR	E Resist NR II	F Resist CR
1	Kugelwagenkörper	Vergütungsstahl	Vergütungsstahl	Aluminium-Knetlegierung	Korrosionsbeständiger Stahl 1.4122	Korrosionsbeständiger Stahl 1.4122	Vergütungsstahl verchromt
2	Kugeln	Wälzlagerstahl	Si ₃ N ₄	Wälzlagerstahl	Wälzlagerstahl	Korrosionsbeständiger Stahl 1.4112	Wälzlagerstahl
3	Umlenkplatte	Kunststoff TEE-E					
4	Kugelführung	Kunststoff POM (PA6.6)					
5	Dichtplatte	Kunststoff TEE-E					
6	Gewindebleche	Korrosionsbeständiger Stahl 1.4306					
7	Gewindestifte	Korrosionsbeständiger Stahl 1.4301					
8	Flanschschrauben	Kohlenstoffstahl				Korrosionsbeständiger Stahl 1.4303	Kohlenstoffstahl
9	Schmiernippel					Korrosionsbeständiger Stahl 1.4305	
Pos.	Bauteil	Kugelschiene					
10	Kugelschiene	Vergütungsstahl				Korrosionsbeständiger Stahl 1.4116	Vergütungsstahl
11	Abdeckband	Korrosionsbeständiger Stahl 1.4310					
12	Bandsicherung	Aluminum eloxiert					
13	Klemmschraube mit Mutter	Korrosionsbeständiger Stahl 1.4301					

Standard-Kugelwagen aus Stahl

Produktbeschreibung

Herausragende Eigenschaften

- Gleich hohe Tragzahlen in allen vier Hauptlastrichtungen
- Niedriges Geräuschniveau und hervorragendes Ablaufverhalten
- Beste Dynamikwerte:
Geschwindigkeit: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
Beschleunigung: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
- Langzeitschmierung über mehrere Jahre möglich
- Minimalmengenschmiersystem mit integriertem Depot bei Ölschmierung¹⁾
- Allseitig Schmieranschlüsse mit Metallgewinde¹⁾
- Uneingeschränkter Austauschbau durch beliebige Kombinationsmöglichkeit aller Kugelschienenführungen mit allen Kugelwagenvarianten innerhalb jeder Genauigkeitsklasse
- Höchste Systemsteifigkeit durch vorgespannte O-Anordnung
- Integriertes, induktives und verschleißfreies Messsystem als Option
- Weltweit einmalige Top-Logistik durch beliebige Austauschbarkeit der Komponenten innerhalb einer Genauigkeitsklasse
- Aufbauten am Kugelwagen von oben und unten verschraubbar¹⁾
- Steifigkeitserhöhung bei Abhebe- und Seitenbelastung durch zusätzliches Verschrauben an zwei Bohrungen in der Mitte des Kugelwagens¹⁾
- Umfangreiches Zubehörprogramm
- Stirnseitige Befestigungsgewinde für alle Anbauteile

Weitere Highlights

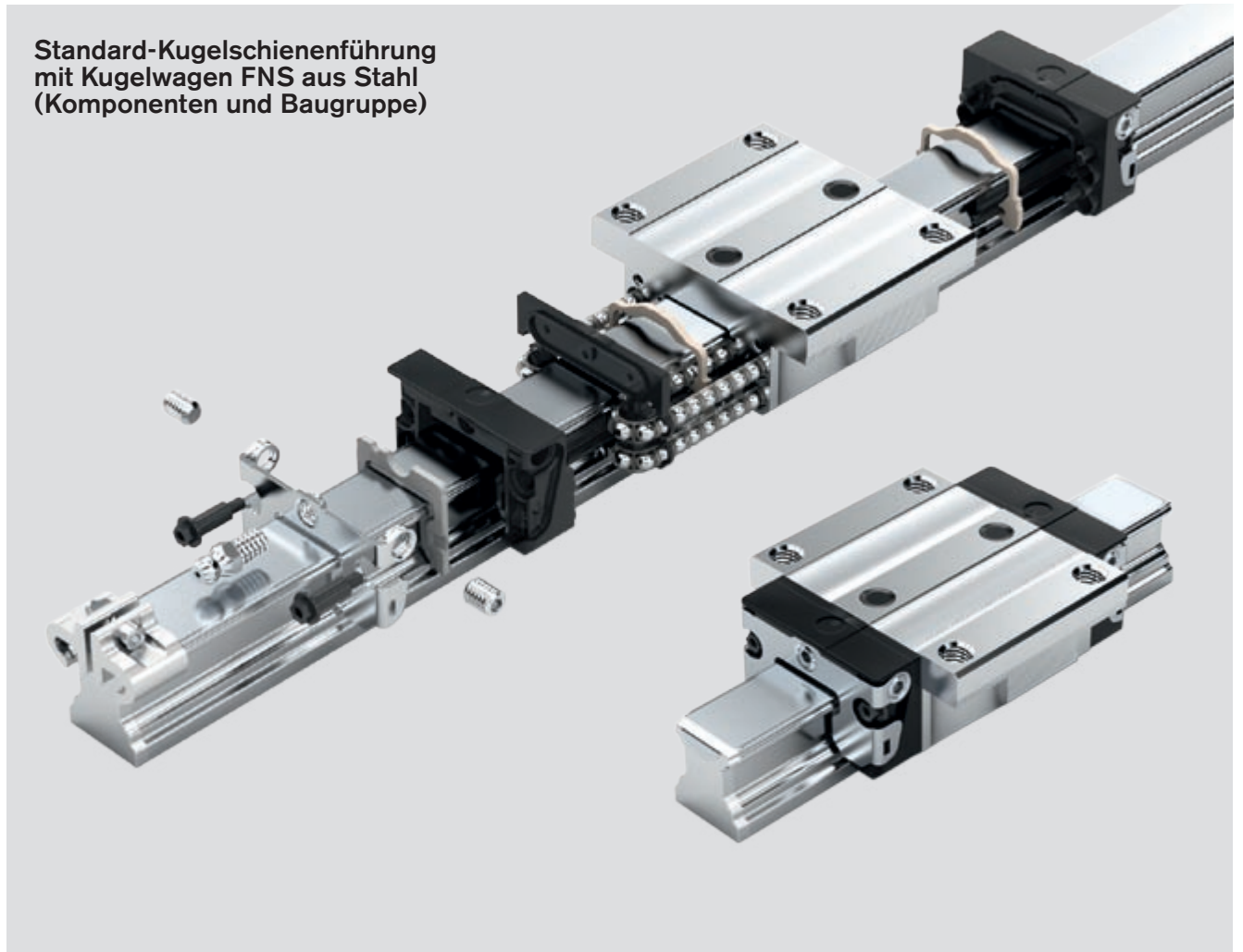
- Hohe Steifigkeit in allen Belastungsrichtungen – daher auch als Einzelwagen nutzbar
- Integrierte Komplettabdichtung
- Hohe Drehmomentbelastbarkeit
- Geringe Federungsschwankungen aufgrund der idealen Einlaufgeometrie und hohen Kugellanzahl
- Ruhiger, geschmeidiger Lauf durch optimal gestaltete Umlenkung und Führung der Kugeln bzw. der Kugelschienenkette
- Verschiedene Vorspannungsklassen
- Kugelwagen werkseitig erstbefettet¹⁾
- Optional mit Kugelschienenkette lieferbar¹⁾

Korrosionsschutz (optional)¹⁾

- Resist NR:
Kugelwagenkörper aus korrosionsbeständigem Stahl nach DIN EN 10088
- Resist NR II:
Kugelwagenkörper bzw. Kugelschiene sowie alle Stahlteile aus korrosionsbeständigem Stahl nach DIN EN 10088
- Resist CR:
Kugelwagenkörper bzw. Kugelschiene aus Stahl mit korrosionsbeständiger Beschichtung mattsilber hartverchromt

1) Typabhängig

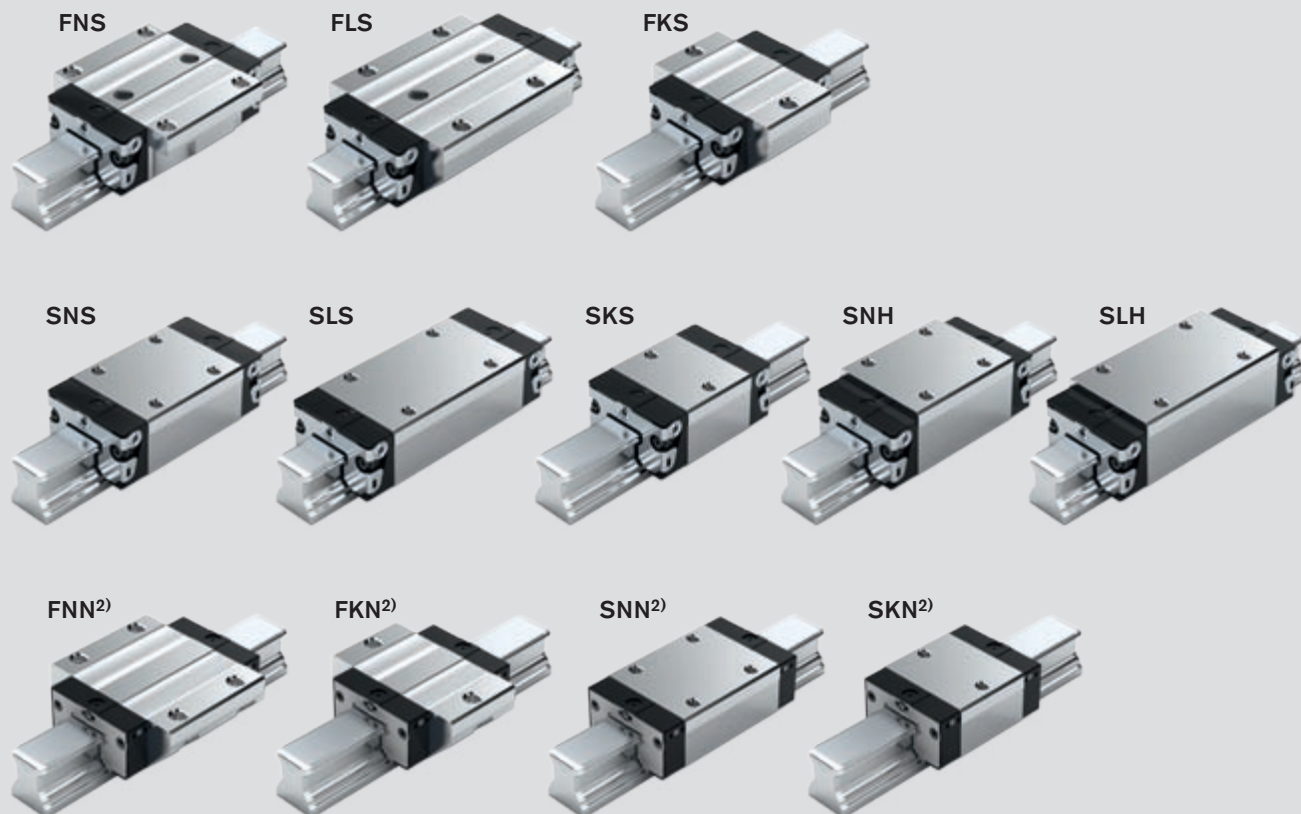
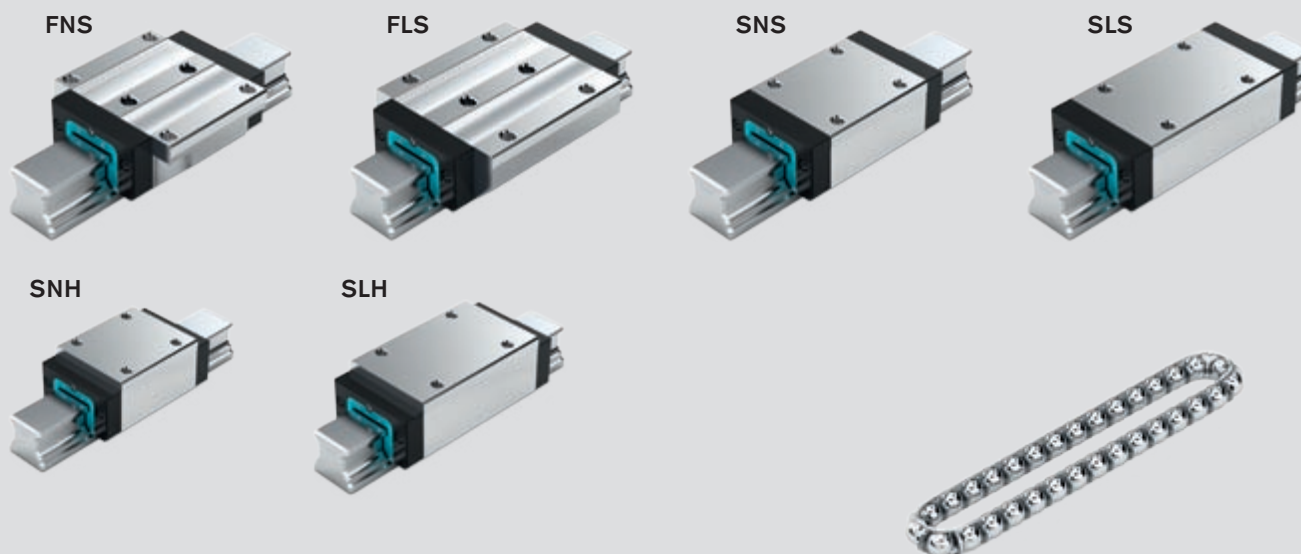
**Standard-Kugelschienenführung
mit Kugelwagen FNS aus Stahl
(Komponenten und Baugruppe)**



Standard-Kugelwagen aus Stahl

Produktbeschreibung

Modellübersicht der Standard- und Schwerlast-Kugelwagen aus Stahl

Standard-Kugelwagen¹⁾ bis Größe 45Schwerlast-Kugelwagen²⁾ ab Größe 55

- 1) Mit Kugelschleife
2) Ohne Kugelschleife

Kugelschleife (optional)
– Optimierte Geräuschniveau

Bestellbeispiel

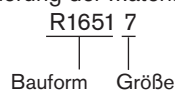
Bestellung von Kugelwagen

Erläuterung Option

„Kugelwagen mit Größe“

Die Bauform der Kugelwagen – in diesem Beispiel Standard-Kugelwagen FNS – steht auf der jeweiligen Produktseite.

Codierung der Materialnummer:



Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen FNS
- Größe 30
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung, ohne Kugelschienenkette

Materialnummer: **R1651 713 20**

Die komplette Materialnummer setzt sich aus den entsprechenden Ziffern für die einzelnen Optionen zusammen.

Jede Option (grau hinterlegt) ist in einer Materialnummern-Ziffer (auf weißem Grund) codiert.

Das folgende Bestellbeispiel ist für alle Kugelwagen gültig.

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungs-klasse			Genauigkeits-klasse			Dichtung bei Kugelwagen					
		C0	C1	C2	N	H	P	ohne Kugelschienenkette			mit Kugelschienenkette		
								SS	LS ¹⁾	DS	SS	LS ¹⁾	DS
15	R1651 1	9	1	2	4	3	–	20	21	–	22	23	–
					4	3	2	20	21	–	22	23	–
					–	3	2	20	–	–	22	–	–
20	R1651 8	9	1	2	4	3	–	20	21	–	22	23	–
					4	3	2	20	21	2Z	22	23	2Y
					–	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y
25	R1651 2	9	1	2	4	3	–	20	21	–	22	23	–
					4	3	2	20	21	2Z	22	23	2Y
					–	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y
30	R1651 7	9	1	2	4	3	–	20	21	–	22	23	–
					4	3	2	20	21	2Z	22	23	2Y
					–	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y
35	R1651 3	9	1	2	4	3	–	20	21	–	22	23	–
					4	3	2	20	21	2Z	22	23	2Y
					–	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y
45	R1651 4	9	1	2	4	3	–	20	–	–	22	–	–
					4	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y
					–	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y
Bsp.:	R1651 7		1			3		20					

1) Nur bei Genauigkeitsklassen N und H

Vorspannungsklassen

- C0 = ohne Vorspannung
- C1 = Vorspannung 2 % C
- C2 = Vorspannung 8 % C

Dichtungen

- SS = Standarddichtung
- LS = Leichtlaufdichtung
- DS = Doppellippige Dichtung

Legende

- Graue Ziffern
- = keine Vorzugs-Variante/Kombination (z. T. längere Lieferzeiten)

Definition Bauform Kugelwagen		Kurzzeichen (Beispiel)		
		F	N	S
Breite	Flansch Schmal Breit Compact	F		
Länge	Normal Lang Kurz		N	
Höhe	Standardhöhe Hoch Niedrig			S

Standard-Kugelwagen aus Stahl

FNS – Flansch Normal Standardhöhe

R1651 ... 2.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$ Beschleunigung: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$ (Wenn $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}} : a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Schmierhinweis

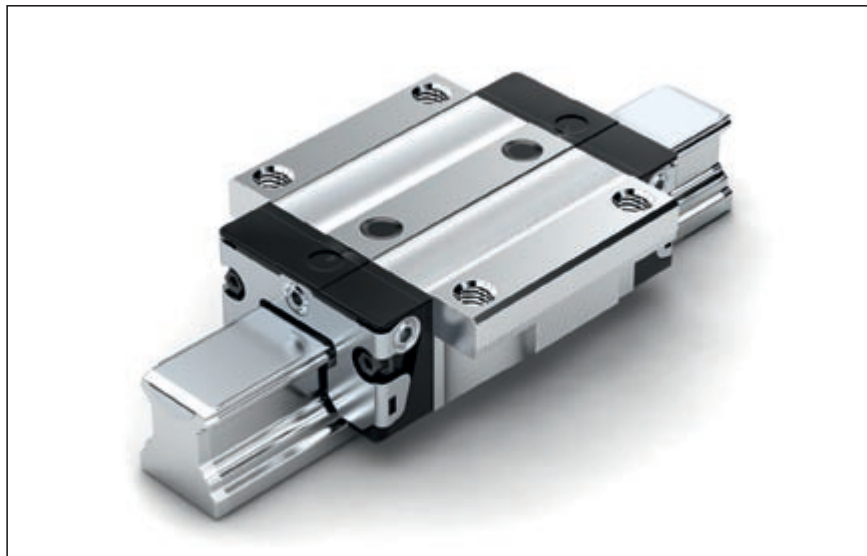
- Erstbefettet

Weitere Kugelwagen FNS

- Schwerlast-Kugelwagen aus Stahl, Größe 55 und 65 ☞ 60
- Hochpräzisions-Kugelwagen aus Stahl ab ☞ 72
- Hochgeschwindigkeits-Kugelwagen aus Stahl ab ☞ 84
- Kugelwagen aus Aluminium ab ☞ 94
- Korrosionsbeständige Kugelwagen Resist NR ab ☞ 100
- Resist NR II ab ☞ 104
- Resist CR ab ☞ 108

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse			Genauigkeits- klasse			Dichtung bei Kugelwagen					
		C0	C1	C2	N	H	P	ohne Kugelkette			mit Kugelkette		
								SS	LS ¹⁾	DS	SS	LS ¹⁾	DS
15	R1651 1	9			4	3	–	20	21	–	22	23	–
			1		4	3	2	20	21	–	22	23	–
				2	–	3	2	20	–	–	22	–	–
20	R1651 8	9			4	3	–	20	21	–	22	23	–
			1		4	3	2	20	21	2Z	22	23	2Y
				2	–	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y
25	R1651 2	9			4	3	–	20	21	–	22	23	–
			1		4	3	2	20	21	2Z	22	23	2Y
				2	–	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y
30	R1651 7	9			4	3	–	20	21	–	22	23	–
			1		4	3	2	20	21	2Z	22	23	2Y
				2	–	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y
35	R1651 3	9			4	3	–	20	21	–	22	23	–
			1		4	3	2	20	21	2Z	22	23	2Y
				2	–	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y
45	R1651 4	9			4	3	–	20	–	–	22	–	–
			1		4	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y
				2	–	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y
Bsp.:	R1651 7		1			3		20					

1) Nur bei Genauigkeitsklassen N und H

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen FNS
- Größe 30
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung, ohne Kugelschienen

Materialnummer: R1651 713 20

Vorspannungsklassen

- C0 = ohne Vorspannung
- C1 = Vorspannung 2 % C
- C2 = Vorspannung 8 % C

Dichtungen

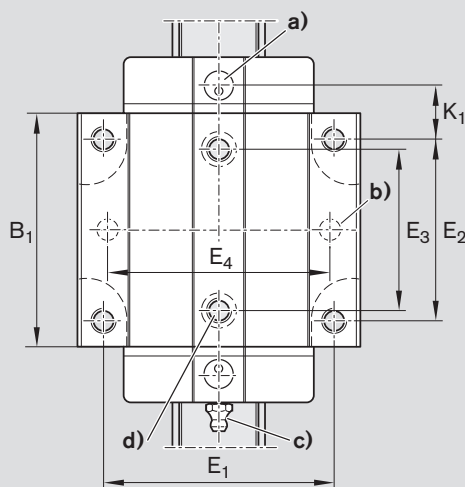
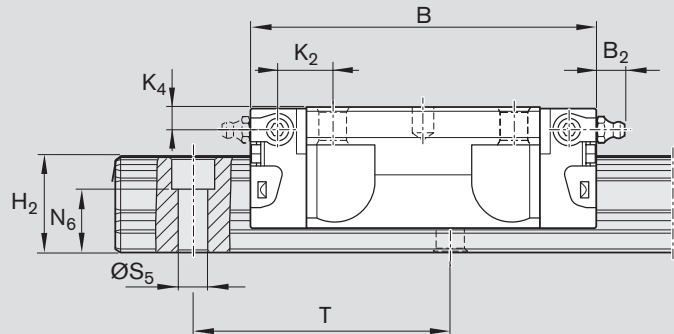
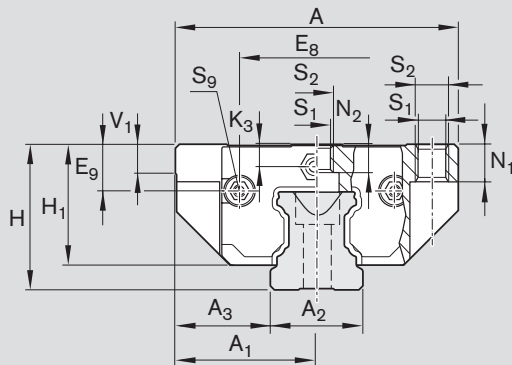
- SS = Standarddichtung
- LS = Leichtlaufdichtung
- DS = Doppellippige Dichtung

Legende

Graue Ziffern

= keine Vorzugs-Variante/Kombination (z.T. längere Lieferzeiten)

Kugelwagen FNS



- a) Für O-Ring
Größe 15: Ø 4 · 1,0 (mm)
Größe 20 - 45: Ø 5 · 1,0 (mm)
Schmierbohrung bei Bedarf öffnen (☞ 258).
- b) Empfohlene Position für Stiftbohrungen (Maße E₄ ☞ 235)
An dieser Position können fertigungsbedingt Vorbohrungen vorhanden sein. Sie sind zum Aufbohren geeignet.
- c) Schmiernippel Größe 15 - 20:
Trichterschmiernippel DIN 3405-A M3x5, B₂ = 1,6 mm
Bei Verwendung anderer Schmiernippel Einschraubtiefe 5 mm beachten!
Schmiernippel Größe 25 - 45:
Kegelschmiernippel DIN 71412-B M6x8, B₂ = 9,5 mm
Bei Verwendung anderer Schmiernippel Einschraubtiefe 8 mm beachten!
Schmiernippel im Lieferumfang enthalten (unmontiert).
Anschluss allseitig möglich.
- d) An dieser Position können fertigungsbedingt Verschlussstopfen vorhanden sein. Vor der Montage entfernen.

Größe	Maße (mm)																		
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	B ₁	E ₁	E ₂	E ₃	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
15	47	23,5	15	16,0	58,2	39,2	38	30	26	24,55	6,70	24	19,90	16,30	16,20	8,00	9,6	3,20	3,20
20	63	31,5	20	21,5	75,0	49,6	53	40	35	32,50	7,30	30	25,35	20,75	20,55	11,80	11,8	3,35	3,35
25	70	35,0	23	23,5	86,2	57,8	57	45	40	38,30	11,50	36	29,90	24,45	24,25	12,45	13,6	5,50	5,50
30	90	45,0	28	31,0	97,7	67,4	72	52	44	48,40	14,60	42	35,35	28,55	28,35	14,00	15,7	6,05	6,05
35	100	50,0	34	33,0	110,5	77,0	82	62	52	58,00	17,35	48	40,40	32,15	31,85	14,50	16,0	6,90	6,90
45	120	60,0	45	37,5	137,6	97,0	100	80	60	69,80	20,90	60	50,30	40,15	39,85	17,30	19,3	8,20	8,20

Größe	Maße (mm)										Gewicht (kg)	Tragzahlen ³⁾ (N)		Tragmomente ³⁾ (Nm)			
	N ₁	N ₂	N ₆ ^{±0,5}	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	C		C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}	
15	5,2	4,40	10,3	4,3	M5	4,4	M2,5x3,5	60	5,0	0,20	7 800	13 500	74	130	40	71	
20	7,7	5,20	13,2	5,3	M6	6,0	M3x5	60	6,0	0,45	18 800	24 400	240	310	130	165	
25	9,3	7,00	15,2	6,7	M8	7,0	M3x5	60	7,5	0,65	22 800	30 400	320	430	180	240	
30	11,0	7,90	17,0	8,5	M10	9,0	M3x5	80	7,0	1,10	31 700	41 300	540	720	290	380	
35	12,0	10,15	20,5	8,5	M10	9,0	M3x5	80	8,0	1,60	41 900	54 000	890	1 160	440	565	
45	15,0	12,40	23,5	10,4	M12	14,0	M4x7	105	10,0	3,00	68 100	85 700	1 830	2 310	890	1 130	

1) Maß H₂ mit Abdeckband

2) Maß H₂ ohne Abdeckband

3) Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **ohne** Kugelkette. Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **mit** Kugelkette ☞ 8

Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Tragmomente basiert auf 100 000 m Hubweg nach DIN ISO 14728-1. Häufig werden jedoch nur 50 000 m zugrunde gelegt. Hierfür gilt zum Vergleich: Werte C, M_t und M_L nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

Standard-Kugelwagen aus Stahl

FLS – Flansch Lang Standardhöhe

R1653 ... 2.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$ Beschleunigung: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$ (Wenn $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Schmierhinweis

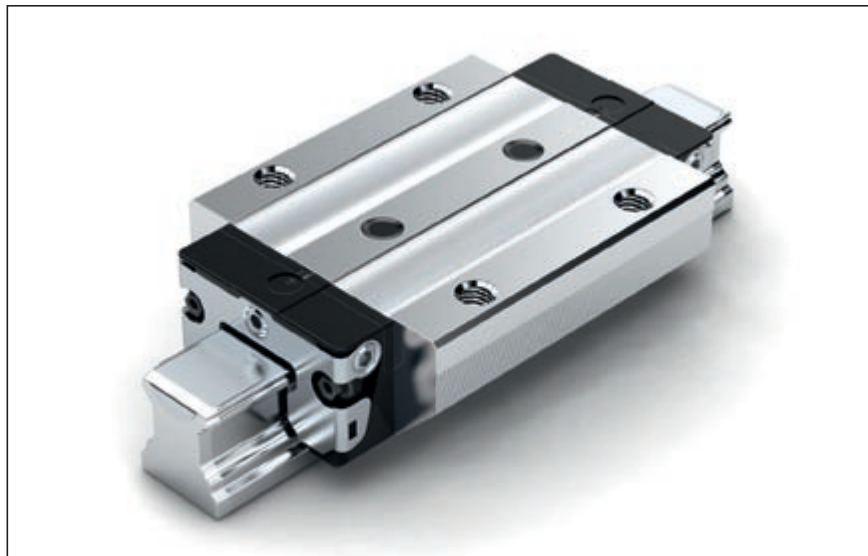
- Erstbefettet

Weitere Kugelwagen FLS

- Schwerlast-Kugelwagen aus Stahl, Größe 55 und 65  62
- Hochpräzisions-Kugelwagen aus Stahl ab  72
- Korrosionsbeständige Kugelwagen Resist NR ab  100
- Resist CR ab  108

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungs-klasse			Genauigkeits-klasse			Dichtung bei Kugelwagen					
		C0	C1	C2	N	H	P	ohne Kugelschienen			mit Kugelschienen		
								SS	LS ¹⁾	DS	SS	LS ¹⁾	DS
15	R1653 1	9	1	2	4	3	–	20	21	–	22	23	–
					4	3	2	20	21	–	22	23	–
					–	3	2	20	–	–	22	–	–
20	R1653 8	9	1	2	4	3	–	20	21	–	22	23	–
					4	3	2	20	21	2Z	22	23	2Y
					–	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y
25	R1653 2	9	1	2	4	3	–	20	21	–	22	23	–
					4	3	2	20	21	2Z	22	23	2Y
					–	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y
30	R1653 7	9	1	2	4	3	–	20	21	–	22	23	–
					4	3	2	20	21	2Z	22	23	2Y
					–	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y
35	R1653 3	9	1	2	4	3	–	20	21	–	22	23	–
					4	3	2	20	21	2Z	22	23	2Y
					–	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y
45	R1653 4	9	1	2	4	3	–	20	–	–	22	–	–
					4	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y
					–	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y

Bsp.: R1653 7 | 1 | 3 | 20

1) Nur bei Genauigkeitsklassen N und H

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen FLS
- Größe 30
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung, ohne Kugelschienen

Materialnummer: R1653 713 20

Vorspannungsklassen

- C0 = ohne Vorspannung
- C1 = Vorspannung 2 % C
- C2 = Vorspannung 8 % C

Dichtungen

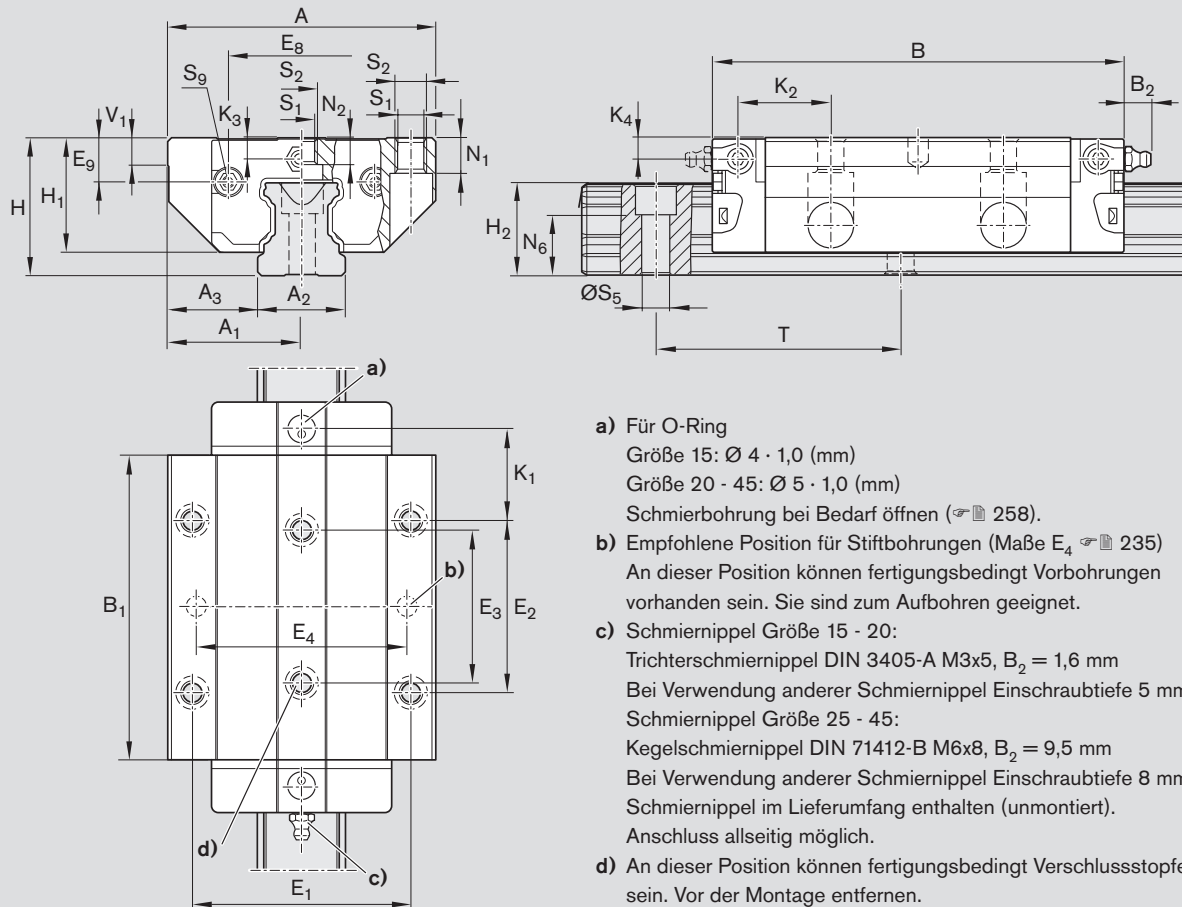
- SS = Standarddichtung
- LS = Leichtlaufdichtung
- DS = Doppellippige Dichtung

Legende

Graue Ziffern

= keine Vorzugs-Variante/Kombination (z.T. längere Lieferzeiten)

Kugelwagen FLS



Größe	Maße (mm)																		
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	B ₁	E ₁	E ₂	E ₃	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
15	47	23,5	15	16,0	72,6	53,6	38	30	26	24,55	6,70	24	19,90	16,30	16,20	15,20	16,80	3,20	3,20
20	63	31,5	20	21,5	91,0	65,6	53	40	35	32,50	7,30	30	25,35	20,75	20,55	19,80	19,80	3,35	3,35
25	70	35,0	23	23,5	107,9	79,5	57	45	40	38,30	11,50	36	29,90	24,45	24,25	23,30	24,45	5,50	5,50
30	90	45,0	28	31,0	119,7	89,4	72	52	44	48,40	14,60	42	35,35	28,55	28,35	25,00	26,70	6,05	6,05
35	100	50,0	34	33,0	139,0	105,5	82	62	52	58,00	17,35	48	40,40	32,15	31,85	28,75	30,25	6,90	6,90
45	120	60,0	45	37,5	174,1	133,5	100	80	60	69,80	20,90	60	50,30	40,15	39,85	35,50	37,50	8,20	8,20

Größe	Maße (mm)										Gewicht (kg)	Tragzahlen ³⁾ (N)		Tragmomente ³⁾ (Nm)			
	N ₁	N ₂	N ₆ ±0,5	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁			C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}
15	5,2	4,40	10,3	4,3	M5	4,4	M2,5x3,5	60	5,0	0,30		10 000	20 200	96	190	75	150
20	7,7	5,20	13,2	5,3	M6	6,0	M3x5	60	6,0	0,55		24 400	35 200	310	450	225	330
25	9,3	7,00	15,2	6,7	M8	7,0	M3x5	60	7,5	0,90		30 400	45 500	430	650	345	510
30	11,0	7,90	17,0	8,5	M10	9,0	M3x5	80	7,0	1,50		40 000	57 800	690	1 000	495	715
35	12,0	10,15	20,5	8,5	M10	9,0	M3x5	80	8,0	2,25		55 600	81 000	1 200	1 740	830	1 215
45	15,0	12,40	23,5	10,4	M12	14,0	M4x7	105	10,0	4,30		90 400	128 500	2 440	3 470	1 700	2 425

1) Maß H₂ mit Abdeckband2) Maß H₂ ohne Abdeckband3) Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **ohne** Kugelkette. Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **mit** Kugelkette ☞ 8Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Tragmomente basiert auf 100 000 m Hubweg nach DIN ISO 14728-1. Häufig werden jedoch nur 50 000 m zugrunde gelegt. Hierfür gilt zum Vergleich: Werte C, M_t und M_L nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

Standard-Kugelwagen aus Stahl

FKS – Flansch Kurz Standardhöhe

R1665 ... 2.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$ Beschleunigung: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$ (Wenn $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}} : a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Schmierhinweis

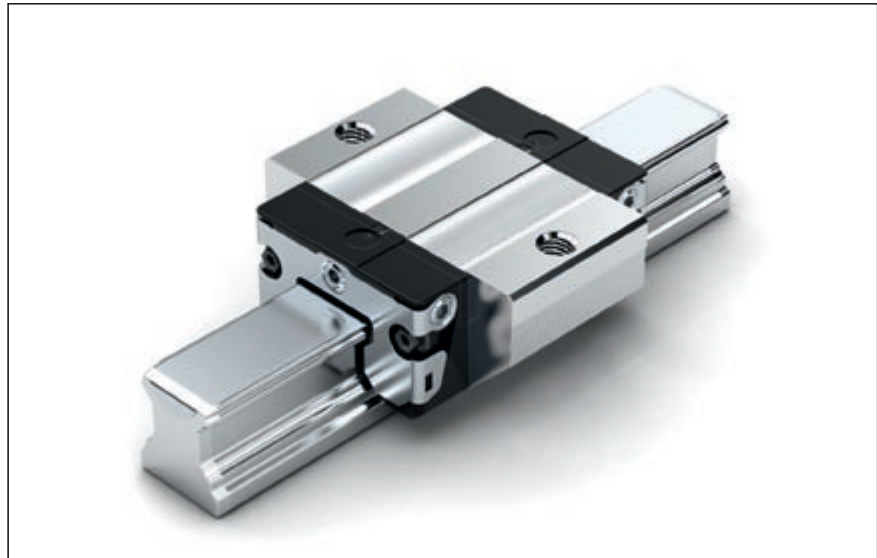
- Erstbefettet

Weitere Kugelwagen FKS

- Super-Kugelwagen aus Stahl
ab 88
- Korrosionsbeständige Kugelwagen
Resist NR ab 100
Resist CR ab 108

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse		Genauigkeits- klasse		Dichtung bei Kugelwagen					
		C0	C1	N	H	ohne Kugelschienenkette			mit Kugelschienenkette		
						SS	LS	DS	SS	LS	DS
15	R1665 1	9		4	3	20	21	–	22	23	–
			1	4	3	20	21	–	22	23	–
20	R1665 8	9		4	3	20	21	–	22	23	–
			1	4	3	20	21	2Z	22	23	2Y
25	R1665 2	9		4	3	20	21	–	22	23	–
			1	4	3	20	21	2Z	22	23	2Y
30	R1665 7	9		4	3	20	21	–	22	23	–
			1	4	3	20	21	2Z	22	23	2Y
35	R1665 3	9		4	3	20	21	–	22	23	–
			1	4	3	20	21	2Z	22	23	2Y
Bsp.:	R1665 7		1		3	20					

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen FKS
- Größe 30
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung,
ohne Kugelschienenkette

Materialnummer: R1665 713 20

Vorspannungsklassen

- C0 = ohne Vorspannung
- C1 = Vorspannung 2 % C

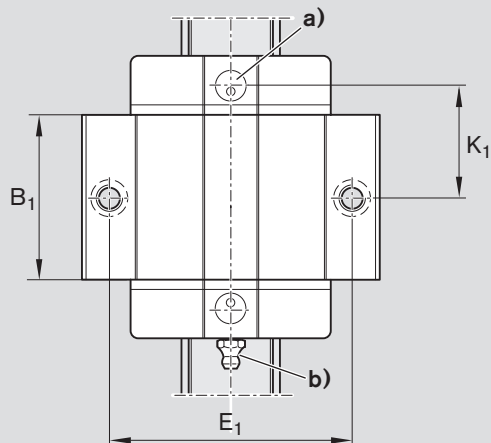
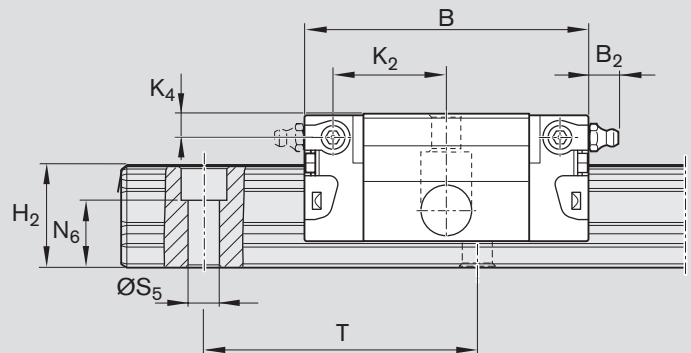
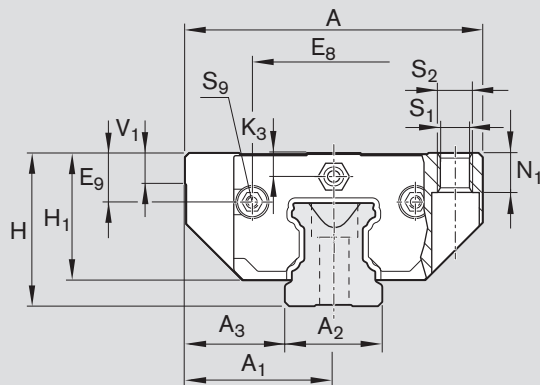
Dichtungen

- SS = Standarddichtung
- LS = Leichtlaufdichtung
- DS = Doppellippige Dichtung

Legende

- Graue Ziffern
= keine Vorzugs-Variante/Kombination
(z.T. längere Lieferzeiten)

Kugelwagen FKS



a) Für O-Ring

Größe 15: Ø 4 · 1,0 (mm)

Größe 20 - 35: Ø 5 · 1,0 (mm)

Schmierbohrung bei Bedarf öffnen (☞ 258).

b) Schmiernippel Größe 15 - 20:

Trichterschmiernippel DIN 3405-A M3x5, B₂ = 1,6 mm

Bei Verwendung anderer Schmiernippel Einschraubtiefe 5 mm beachten!

Schmiernippel Größe 25 - 35:

Kegelschmiernippel DIN 71412-B M6x8, B₂ = 9,5 mm

Bei Verwendung anderer Schmiernippel Einschraubtiefe 8 mm beachten!

Schmiernippel im Lieferumfang enthalten (unmontiert).

Anschluss allseitig möglich.

Größe	Maße (mm)																
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	B ₁	E ₁	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
15	47	23,5	15	16,0	44,7	25,7	38	24,55	6,70	24	19,90	16,30	16,20	16,25	17,85	3,20	3,20
20	63	31,5	20	21,5	57,3	31,9	53	32,50	7,30	30	25,35	20,75	20,55	22,95	22,95	3,35	3,35
25	70	35,0	23	23,5	67,0	38,6	57	38,30	11,50	36	29,90	24,45	24,25	25,35	26,50	5,50	5,50
30	90	45,0	28	31,0	75,3	45,0	72	48,40	14,60	42	35,35	28,55	28,35	28,80	30,50	6,05	6,05
35	100	50,0	34	33,0	84,9	51,4	82	58,00	17,35	48	40,40	32,15	31,85	32,70	34,20	6,90	6,90

Größe	Maße (mm)										Gewicht (kg)	Tragzahlen ³⁾ (N)		Tragmomente ³⁾ (Nm)			
	N ₁	N ₆ ^{±0,5}	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁				C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}
15	5,2	10,3	4,3	M5	4,4	M2,5x3,5	60	5,0	0,15			5 400	8 100	52	80	19	28
20	7,7	13,2	5,3	M6	6,0	M3x5	60	6,0	0,30			12 400	13 600	150	170	52	58
25	9,3	15,2	6,7	M8	7,0	M3x5	60	7,5	0,50			15 900	18 200	230	260	82	94
30	11,0	17,0	8,5	M10	9,0	M3x5	80	7,0	0,80			22 100	24 800	380	430	133	150
35	12,0	20,5	8,5	M10	9,0	M3x5	80	8,0	1,20			29 300	32 400	640	700	200	220

1) Maß H₂ mit Abdeckband2) Maß H₂ ohne Abdeckband3) Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **ohne** Kugelschienen. Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **mit** Kugelschienen ☞ 8Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Tragmomente basiert auf 100 000 m Hubweg nach DIN ISO 14728-1. Häufig werden jedoch nur 50 000 m zugrunde gelegt. Hierfür gilt zum Vergleich: Werte **C**, **M_t** und **M_L** nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

Standard-Kugelwagen aus Stahl

SNS – Schmal Normal Standardhöhe

R1622 ... 2.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$ Beschleunigung: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$ (Wenn $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}} : a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Schmierhinweis

- Erstbefettet

Weitere Kugelwagen SNS

- Schwerlast-Kugelwagen aus Stahl, Größe 55 und 65 ☞ 64
- Hochpräzisions-Kugelwagen aus Stahl ab ☞ 72
- Hochgeschwindigkeits-Kugelwagen aus Stahl ab ☞ 84
- Kugelwagen aus Aluminium ab ☞ 94
- Korrosionsbeständige Kugelwagen Resist NR ab ☞ 100
- Resist NR II ab ☞ 104
- Resist CR ab ☞ 108

Hinweis

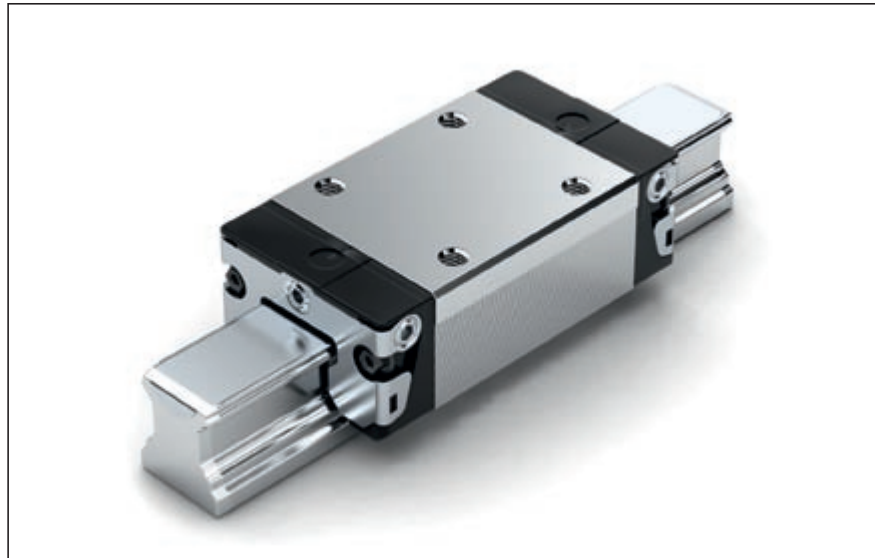
Passend für alle Kugelschienen SNS.

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen SNS
- Größe 30
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung, ohne Kugelkette

Materialnummer: R1622 713 20



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse			Genauigkeits- klasse			Dichtung bei Kugelwagen					
		C0	C1	C2	N	H	P	ohne Kugelkette			mit Kugelkette		
								SS	LS ¹⁾	DS	SS	LS ¹⁾	DS
15	R1622 1	9			4	3	–	20	21	–	22	23	–
			1		4	3	2	20	21	–	22	23	–
				2	–	3	2	20	–	–	22	–	–
20	R1622 8	9			4	3	–	20	21	–	22	23	–
			1		4	3	2	20	21	2Z	22	23	2Y
				2	–	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y
25	R1622 2	9			4	3	–	20	21	–	22	23	–
			1		4	3	2	20	21	2Z	22	23	2Y
				2	–	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y
30	R1622 7	9			4	3	–	20	21	–	22	23	–
			1		4	3	2	20	21	2Z	22	23	2Y
				2	–	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y
35	R1622 3	9			4	3	–	20	21	–	22	23	–
			1		4	3	2	20	21	2Z	22	23	2Y
				2	–	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y
45	R1622 4	9			4	3	–	20	–	–	22	–	–
			1		4	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y
				2	–	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y
Bsp.:	R1622 7		1			3		20					

1) Nur bei Genauigkeitsklassen N und H

Vorspannungsklassen

C0 = ohne Vorspannung
 C1 = Vorspannung 2 % C
 C2 = Vorspannung 8 % C

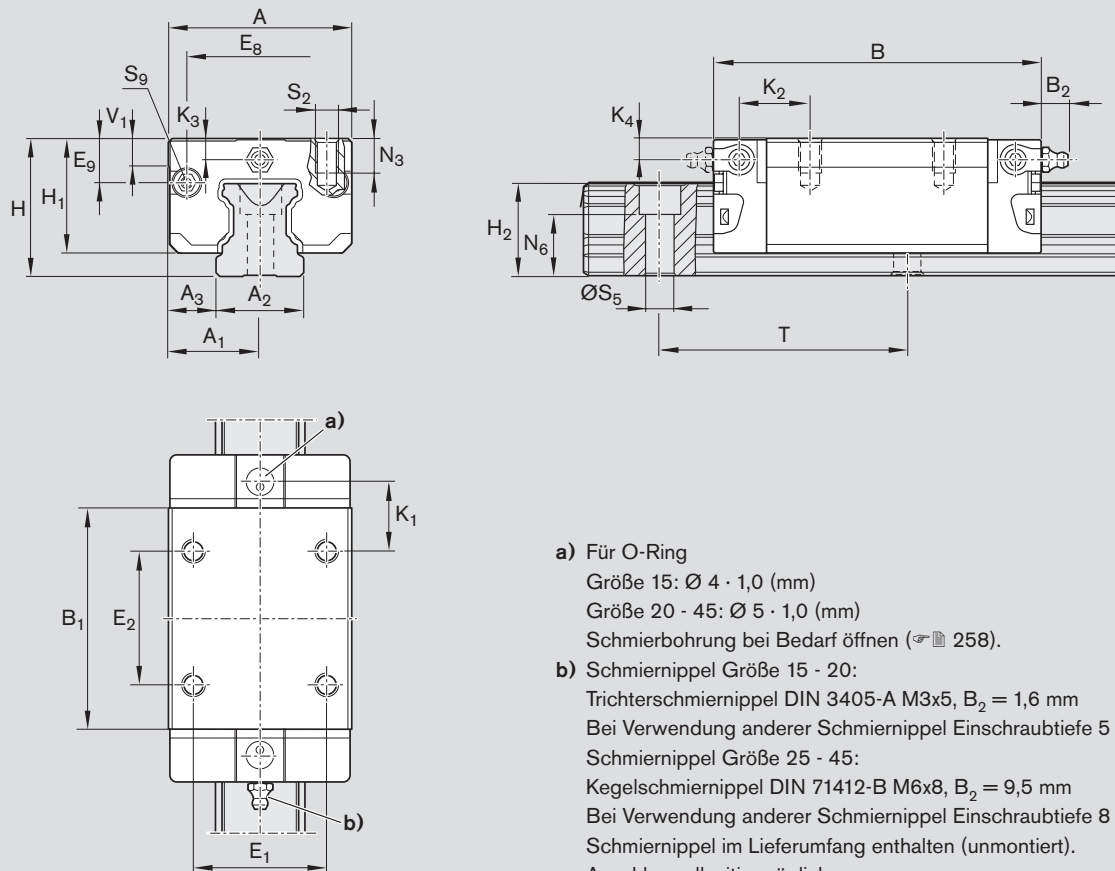
Dichtungen

SS = Standarddichtung
 LS = Leichtlaufdichtung
 DS = Doppellippige Dichtung

Legende

Graue Ziffern
 = keine Vorzugs-Variante/Kombination
 (z.T. längere Lieferzeiten)

Kugelwagen SNS



Größe	Maße (mm)																	
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
15	34	17	15	9,5	58,2	39,2	26	26	24,55	6,70	24	19,90	16,30	16,20	10,00	11,60	3,20	3,20
20	44	22	20	12,0	75,0	49,6	32	36	32,50	7,30	30	25,35	20,75	20,55	13,80	13,80	3,35	3,35
25	48	24	23	12,5	86,2	57,8	35	35	38,30	11,50	36	29,90	24,45	24,25	17,45	18,60	5,50	5,50
30	60	30	28	16,0	97,7	67,4	40	40	48,40	14,60	42	35,35	28,55	28,35	20,00	21,70	6,05	6,05
35	70	35	34	18,0	110,5	77,0	50	50	58,00	17,35	48	40,40	32,15	31,85	20,50	22,00	6,90	6,90
45	86	43	45	20,5	137,6	97,0	60	60	69,80	20,90	60	50,30	40,15	39,85	27,30	29,30	8,20	8,20

Größe	Maße (mm)									Gewicht (kg)	Tragzahlen ³⁾ (N)		Tragmomente ³⁾ (Nm)			
	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁				C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}
15	6,0	10,3	M4	4,4	M2,5x3,5	60	5,0	0,15			7 800	13 500	74	130	40	71
20	7,5	13,2	M5	6,0	M3x5	60	6,0	0,35			18 800	24 400	240	310	130	165
25	9,0	15,2	M6	7,0	M3x5	60	7,5	0,50			22 800	30 400	320	430	180	240
30	12,0	17,0	M8	9,0	M3x5	80	7,0	0,85			31 700	41 300	540	720	290	380
35	13,0	20,5	M8	9,0	M3x5	80	8,0	1,25			41 900	54 000	890	1 160	440	565
45	18,0	23,5	M10	14,0	M4x7	105	10,0	2,40			68 100	85 700	1 830	2 310	890	1 130

1) Maß H₂ mit Abdeckband2) Maß H₂ ohne Abdeckband3) Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **ohne** Kugelkette. Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **mit** Kugelkette ☞ 8Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Tragmomente basiert auf 100 000 m Hubweg nach DIN ISO 14728-1. Häufig werden jedoch nur 50 000 m zugrunde gelegt. Hierfür gilt zum Vergleich: Werte **C**, **M_t** und **M_L** nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

Standard-Kugelwagen aus Stahl

SLS – Schmal Lang Standardhöhe

R1623 ... 2.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$ Beschleunigung: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$ (Wenn $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}} : a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Schmierhinweis

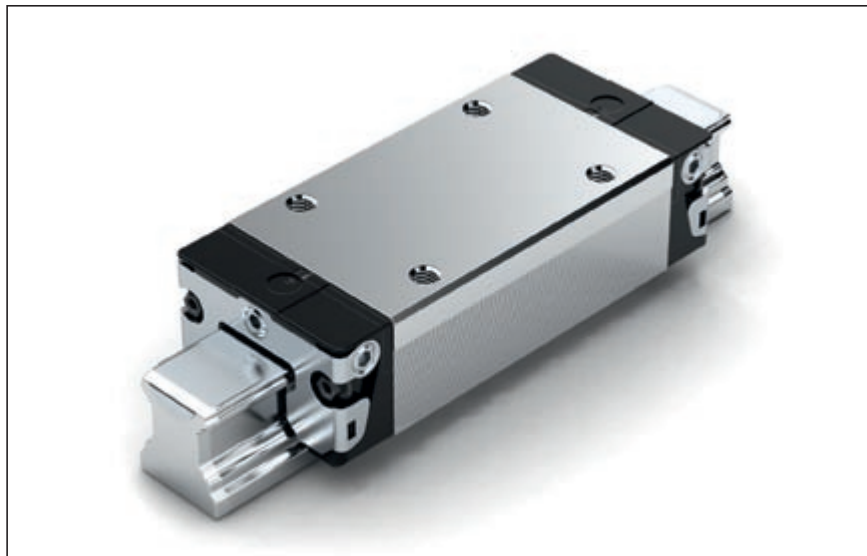
- Erstbefettet

Weitere Kugelwagen SLS

- Schwerlast-Kugelwagen aus Stahl, Größe 55 und 65  66
- Hochpräzisions-Kugelwagen aus Stahl ab  72
- Korrosionsbeständige Kugelwagen Resist NR ab  100
- Resist CR ab  108

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse			Genauigkeits- klasse			Dichtung bei Kugelwagen					
		C0	C1	C2	N	H	P	ohne Kugelschienen			mit Kugelschienen		
								SS	LS ¹⁾	DS	SS	LS ¹⁾	DS
15	R1623 1	9	1	2	4	3	–	20	21	–	22	23	–
					4	3	2	20	21	–	22	23	–
					–	3	2	20	–	–	22	–	–
20	R1623 8	9	1	2	4	3	–	20	21	–	22	23	–
					4	3	2	20	21	2Z	22	23	2Y
					–	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y
25	R1623 2	9	1	2	4	3	–	20	21	–	22	23	–
					4	3	2	20	21	2Z	22	23	2Y
					–	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y
30	R1623 7	9	1	2	4	3	–	20	21	–	22	23	–
					4	3	2	20	21	2Z	22	23	2Y
					–	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y
35	R1623 3	9	1	2	4	3	–	20	21	–	22	23	–
					4	3	2	20	21	2Z	22	23	2Y
					–	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y
45	R1623 4	9	1	2	4	3	–	20	–	–	22	–	–
					4	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y
					–	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y
Bsp.:	R1623 7	1			3			20					

1) Nur bei Genauigkeitsklassen N und H

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen SLS
- Größe 30
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung, ohne Kugelschienen

Materialnummer: R1623 713 20

Vorspannungsklassen

- C0 = ohne Vorspannung
- C1 = Vorspannung 2 % C
- C2 = Vorspannung 8 % C

Dichtungen

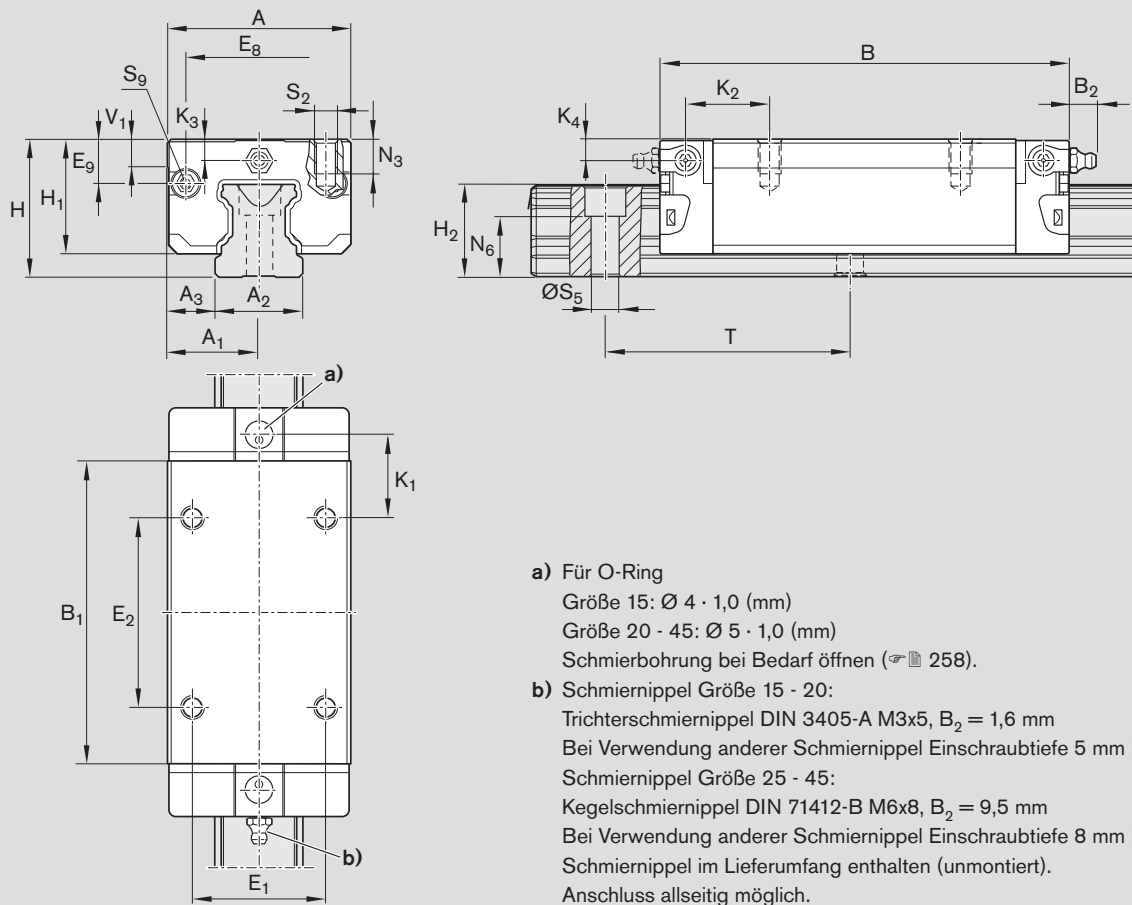
- SS = Standarddichtung
- LS = Leichtlaufdichtung
- DS = Doppellippige Dichtung

Legende

Graue Ziffern

= keine Vorzugs-Variante/Kombination (z.T. längere Lieferzeiten)

Kugelwagen SLS



Größe	Maße (mm)																		
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	
15	34	17	15	9,5	72,6	53,6	26	26	24,55	6,70	24	19,90	16,30	16,20	17,20	18,80	3,20	3,20	
20	44	22	20	12,0	91,0	65,6	32	50	32,50	7,30	30	25,35	20,75	20,55	14,80	14,80	3,35	3,35	
25	48	24	23	12,5	107,9	79,5	35	50	38,30	11,50	36	29,90	24,45	24,25	20,80	21,95	5,50	5,50	
30	60	30	28	16,0	119,7	89,4	40	60	48,40	14,60	42	35,35	28,55	28,35	21,00	22,70	6,05	6,05	
35	70	35	34	18,0	139,0	105,5	50	72	58,00	17,35	48	40,40	32,15	31,85	23,75	25,25	6,90	6,90	
45	86	43	45	20,5	174,1	133,5	60	80	69,80	20,90	60	50,30	40,15	39,85	35,50	37,50	8,20	8,20	

Größe	Maße (mm)									Gewicht (kg)	Tragzahlen ³⁾ (N)		Tragmomente ³⁾ (Nm)			
	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁				C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}
15	6,0	10,3	M4	4,4	M2,5x3,5	60	5,0	0,20			10 000	20 200	96	190	75	150
20	7,5	13,2	M5	6,0	M3x5	60	6,0	0,45			24 400	35 200	310	450	225	330
25	9,0	15,2	M6	7,0	M3x5	60	7,5	0,65			30 400	45 500	430	650	345	510
30	12,0	17,0	M8	9,0	M3x5	80	7,0	1,10			40 000	57 800	690	1 000	495	715
35	13,0	20,5	M8	9,0	M3x5	80	8,0	1,70			55 600	81 000	1 200	1 740	830	1 215
45	18,0	23,5	M10	14,0	M4x7	105	10,0	3,20			90 400	128 500	2 440	3 470	1 700	2 425

1) Maß H₂ mit Abdeckband2) Maß H₂ ohne Abdeckband3) Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **ohne** Kugelkette. Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **mit** Kugelkette ☞ 8Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Tragmomente basiert auf 100 000 m Hubweg nach DIN ISO 14728-1. Häufig werden jedoch nur 50 000 m zugrunde gelegt. Hierfür gilt zum Vergleich: Werte **C**, **M_t** und **M_L** nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

Standard-Kugelwagen aus Stahl

SKS – Schmal Kurz Standardhöhe

R1666 ... 2.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$ Beschleunigung: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$ (Wenn $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}} : a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Schmierhinweis

- Erstbefettet

Weitere Kugelwagen SKS

- Super-Kugelwagen aus Stahl
ab 88
- Korrosionsbeständige Kugelwagen
Resist NR ab 100
Resist CR ab 108

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse		Genauigkeits- klasse		Dichtung bei Kugelwagen					
		C0	C1	N	H	ohne Kugelschienenkette			mit Kugelschienenkette		
						SS	LS	DS	SS	LS	DS
15	R1666 1	9		4	3	20	21	–	22	23	–
			1	4	3	20	21	–	22	23	–
20	R1666 8	9		4	3	20	21	–	22	23	–
			1	4	3	20	21	2Z	22	23	2Y
25	R1666 2	9		4	3	20	21	–	22	23	–
			1	4	3	20	21	2Z	22	23	2Y
30	R1666 7	9		4	3	20	21	–	22	23	–
			1	4	3	20	21	2Z	22	23	2Y
35	R1666 3	9		4	3	20	21	–	22	23	–
			1	4	3	20	21	2Z	22	23	2Y
Bsp.:	R1666 7		1		3	20					

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen SKS
- Größe 30
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung,
ohne Kugelschienenkette

Materialnummer: R1666 713 20

Vorspannungsklassen

- C0 = ohne Vorspannung
- C1 = Vorspannung 2 % C

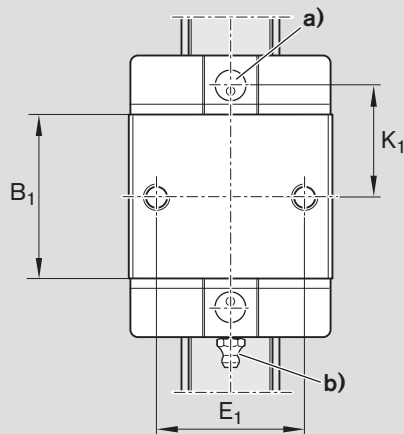
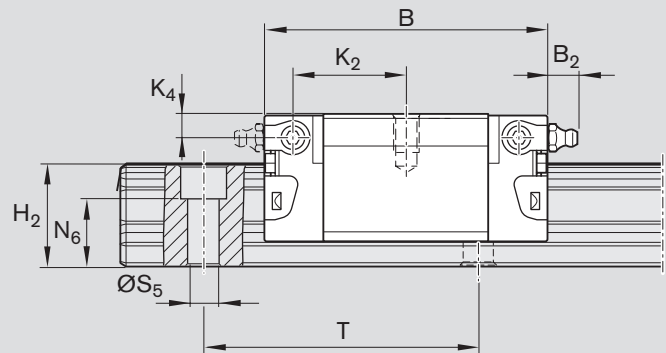
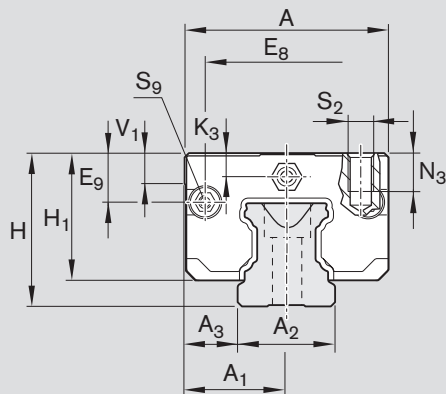
Dichtungen

- SS = Standarddichtung
- LS = Leichtlaufdichtung
- DS = Doppellippige Dichtung

Legende

- Graue Ziffern
= keine Vorzugs-Variante/Kombination
(z.T. längere Lieferzeiten)

Kugelwagen SKS



a) Für O-Ring

Größe 15: Ø 4 · 1,0 (mm)

Größe 20 - 35: Ø 5 · 1,0 (mm)

Schmierbohrung bei Bedarf öffnen (☞ 258).

b) Schmiernippel Größe 15 - 20:

Trichterschmiernippel DIN 3405-A M3x5, B₂ = 1,6 mm

Bei Verwendung anderer Schmiernippel Einschraubtiefe 5 mm beachten!

Schmiernippel Größe 25 - 35:

Kegelschmiernippel DIN 71412-B M6x8, B₂ = 9,5 mm

Bei Verwendung anderer Schmiernippel Einschraubtiefe 8 mm beachten!

Schmiernippel im Lieferumfang enthalten (unmontiert).

Anschluss allseitig möglich.

Größe	Maße (mm)																
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	B ₁	E ₁	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
15	34	17	15	9,5	44,7	25,7	26	24,55	6,70	24	19,90	16,30	16,20	16,25	17,85	3,20	3,20
20	44	22	20	12,0	57,3	31,9	32	32,50	7,30	30	25,35	20,75	20,55	22,95	22,95	3,35	3,35
25	48	24	23	12,5	67,0	38,6	35	38,30	11,50	36	29,90	24,45	24,25	25,35	26,50	5,50	5,50
30	60	30	28	16,0	75,3	45,0	40	48,40	14,60	42	35,35	28,55	28,35	28,80	30,50	6,05	6,05
35	70	35	34	18,0	84,9	51,4	50	58,00	17,35	48	40,40	32,15	31,85	32,70	34,20	6,90	6,90

Größe	Maße (mm)								Gewicht (kg)	Tragzahlen ³⁾ (N)		Tragmomente ³⁾ (Nm)			
	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁			C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}
15	6,0	10,3	M4	4,4	M2,5x3,5	60	5,0	0,10		5 400	8 100	52	80	19	28
20	7,5	13,2	M5	6,0	M3x5	60	6,0	0,25		12 400	13 600	150	170	52	58
25	9,0	15,2	M6	7,0	M3x5	60	7,5	0,35		15 900	18 200	230	260	82	94
30	12,0	17,0	M8	9,0	M3x5	80	7,0	0,60		22 100	24 800	380	430	133	150
35	13,0	20,5	M8	9,0	M3x5	80	8,0	0,90		29 300	32 400	640	700	200	220

1) Maß H₂ mit Abdeckband2) Maß H₂ ohne Abdeckband3) Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **ohne** Kugelkette. Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **mit** Kugelkette ☞ 8Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Tragmomente basiert auf 100 000 m Hubweg nach DIN ISO 14728-1. Häufig werden jedoch nur 50 000 m zugrunde gelegt. Hierfür gilt zum Vergleich: Werte **C**, **M_t** und **M_L** nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

Standard-Kugelwagen aus Stahl

SNH – Schmal Normal Hoch

R1621 ... 2.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$ Beschleunigung: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$ (Wenn $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}} : a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Schmierhinweis

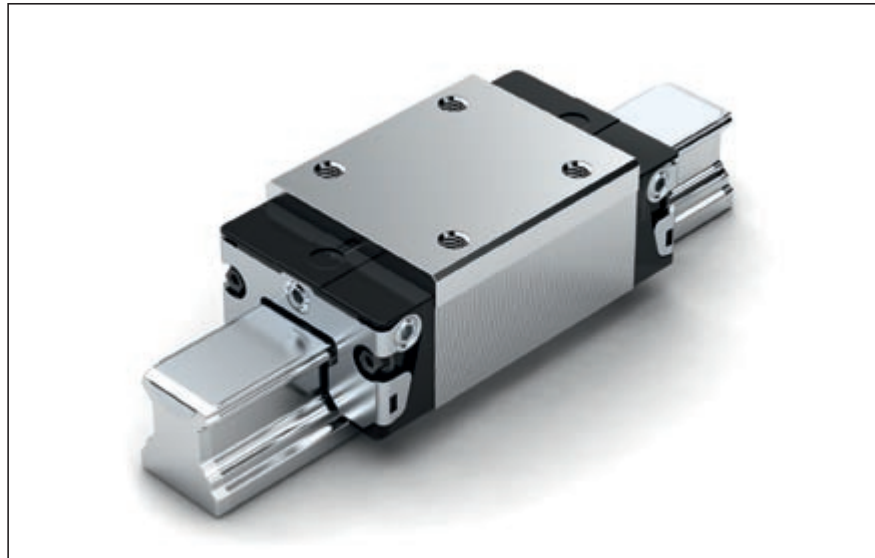
- Erstbefettet

Weitere Kugelwagen SNH

- Schwerlast-Kugelwagen aus Stahl, Größe 55  68
- Hochpräzisions-Kugelwagen aus Stahl ab  72
- Korrosionsbeständige Kugelwagen Resist CR ab  108

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse			Genauigkeits- klasse			Dichtung bei Kugelwagen					
		C0	C1	C2	N	H	P	ohne Kugelschienen			mit Kugelschienen		
SS	LS ¹⁾							DS	SS	LS ¹⁾	DS		
15	R1621 1	9	1	2	4	3	–	20	21	–	22	23	–
					4	3	2	20	21	–	22	23	–
					–	3	2	20	–	–	22	–	–
25	R1621 2	9	1	2	4	3	–	20	21	–	22	23	–
					4	3	2	20	21	2Z	22	23	2Y
					–	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y
30	R1621 7	9	1	2	4	3	–	20	21	–	22	23	–
					4	3	2	20	21	2Z	22	23	2Y
					–	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y
35	R1621 3	9	1	2	4	3	–	20	21	–	22	23	–
					4	3	2	20	21	2Z	22	23	2Y
					–	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y
45	R1621 4	9	1	2	4	3	–	20	–	–	22	–	–
					4	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y
					–	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y
Bsp.:	R1621 7	1			3			20					

1) Nur bei Genauigkeitsklassen N und H

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen SNH
- Größe 30
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung, ohne Kugelschienen

Materialnummer: R1621 713 20

Vorspannungsklassen

- C0 = ohne Vorspannung
- C1 = Vorspannung 2 % C
- C2 = Vorspannung 8 % C

Dichtungen

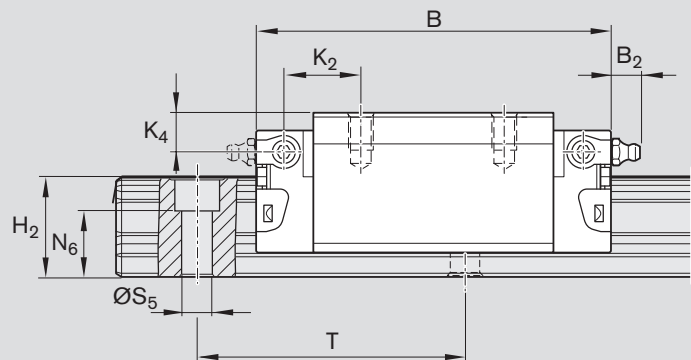
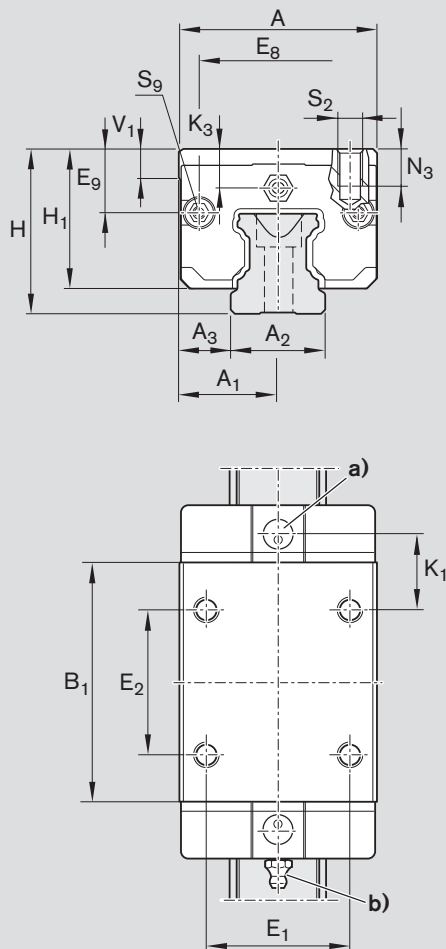
- SS = Standarddichtung
- LS = Leichtlaufdichtung
- DS = Doppellippige Dichtung

Legende

Graue Ziffern

= keine Vorzugs-Variante/Kombination (z.T. längere Lieferzeiten)

Kugelwagen SNH



a) Für O-Ring

Größe 15: Ø 4 · 1,0 (mm)

Größen 25 - 45: Ø 5 · 1,0 (mm)

Schmierbohrung bei Bedarf öffnen und Schmieradapter montieren (☞ 258).

b) Schmiernippel Größe 15:

Trichterschmiernippel DIN 3405-A M3x5, $B_2 = 1,6$ mm

Bei Verwendung anderer Schmiernippel Einschraubtiefe 5 mm beachten!

Schmiernippel Größe 25 - 45:

Kegelschmiernippel DIN 71412-B M6x8, $B_2 = 9,5$ mm

Bei Verwendung anderer Schmiernippel Einschraubtiefe 8 mm beachten!

Schmiernippel im Lieferumfang enthalten (unmontiert).

Anschluss allseitig möglich.

Größe	Maße (mm)																	
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
15	34	17	15	9,5	58,2	39,2	26	26	24,55	10,70	28	23,90	16,30	16,20	10,00	11,60	7,20	7,20
25	48	24	23	12,5	86,2	57,8	35	35	38,30	15,50	40	33,90	24,45	24,25	17,45	18,60	9,50	9,50
30	60	30	28	16,0	97,7	67,4	40	40	48,40	17,60	45	38,35	28,55	28,35	20,00	21,70	9,05	9,05
35	70	35	34	18,0	110,5	77,0	50	50	58,00	24,35	55	47,40	32,15	31,85	20,50	22,00	13,90	13,90
45	86	43	45	20,5	137,6	97,0	60	60	69,80	30,90	70	60,30	40,15	39,85	27,30	29,30	18,20	18,20

Größe	Maße (mm)							Gewicht (kg)	Tragzahlen ³⁾ (N)		Tragmomente ³⁾ (Nm)			
	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁		C	C ₀	M _t	M ₁₀	M _L	M _{L0}
15	6,0	10,3	M4	4,4	M2,5x3,5	60	5,0	0,20	7 800	13 500	74	130	40	71
25	9,0	15,2	M6	7,0	M3x5	60	7,5	0,60	22 800	30 400	320	430	180	240
30	12,0	17,0	M8	9,0	M3x5	80	7,0	0,95	31 700	41 300	540	720	290	380
35	13,0	20,5	M8	9,0	M3x5	80	8,0	1,55	41 900	54 000	890	1 160	440	565
45	18,0	23,5	M10	14,0	M4x7	105	10,0	3,00	68 100	85 700	1 830	2 310	890	1 130

1) Maß H₂ mit Abdeckband2) Maß H₂ ohne Abdeckband3) Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **ohne** Kugelkette. Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **mit** Kugelkette ☞ 8Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Tragmomente basiert auf 100 000 m Hubweg nach DIN ISO 14728-1. Häufig werden jedoch nur 50 000 m zugrunde gelegt. Hierfür gilt zum Vergleich: Werte **C**, **M_L** und **M_{L0}** nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

Standard-Kugelwagen aus Stahl

SLH – Schmal Lang Hoch

R1624 ... 2.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$ Beschleunigung: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$ (Wenn $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}} : a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Schmierhinweis

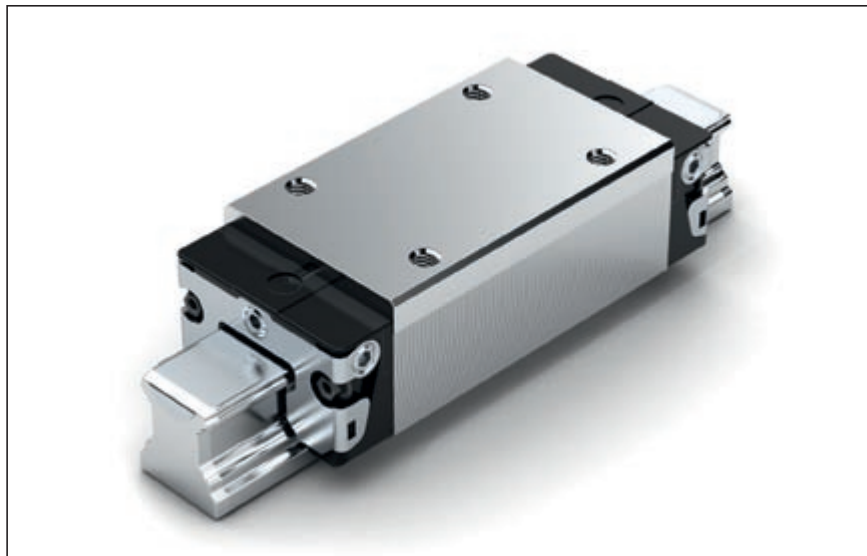
- Erstbefettet

Weitere Kugelwagen SLH

- Schwerlast-Kugelwagen aus Stahl, Größe 55  70
- Hochpräzisions-Kugelwagen aus Stahl ab  72
- Korrosionsbeständige Kugelwagen Resist CR ab  108

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungs-klasse			Genauigkeits-klasse			Dichtung bei Kugelwagen					
		C0	C1	C2	N	H	P	ohne Kugelschienen			mit Kugelschienen		
								SS	LS ¹⁾	DS	SS	LS ¹⁾	DS
25	R1624 2	9	1	2	4	3	–	20	21	–	22	23	–
					4	3	2	20	21	2Z	22	23	2Y
					–	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y
30	R1624 7	9	1	2	4	3	–	20	21	–	22	23	–
					4	3	2	20	21	2Z	22	23	2Y
					–	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y
35	R1624 3	9	1	2	4	3	–	20	21	–	22	23	–
					4	3	2	20	21	2Z	22	23	2Y
					–	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y
45	R1624 4	9	1	2	4	3	–	20	–	–	22	–	–
					4	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y
					–	3	2	20	–	2Z	22	–	2Y
Bsp.:	R1624 7	1			3			20					

1) Nur bei Genauigkeitsklassen N und H

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen SLH
- Größe 30
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung, ohne Kugelschienen

Materialnummer: R1624 713 20

Vorspannungsklassen

- C0 = ohne Vorspannung
- C1 = Vorspannung 2 % C
- C2 = Vorspannung 8 % C

Dichtungen

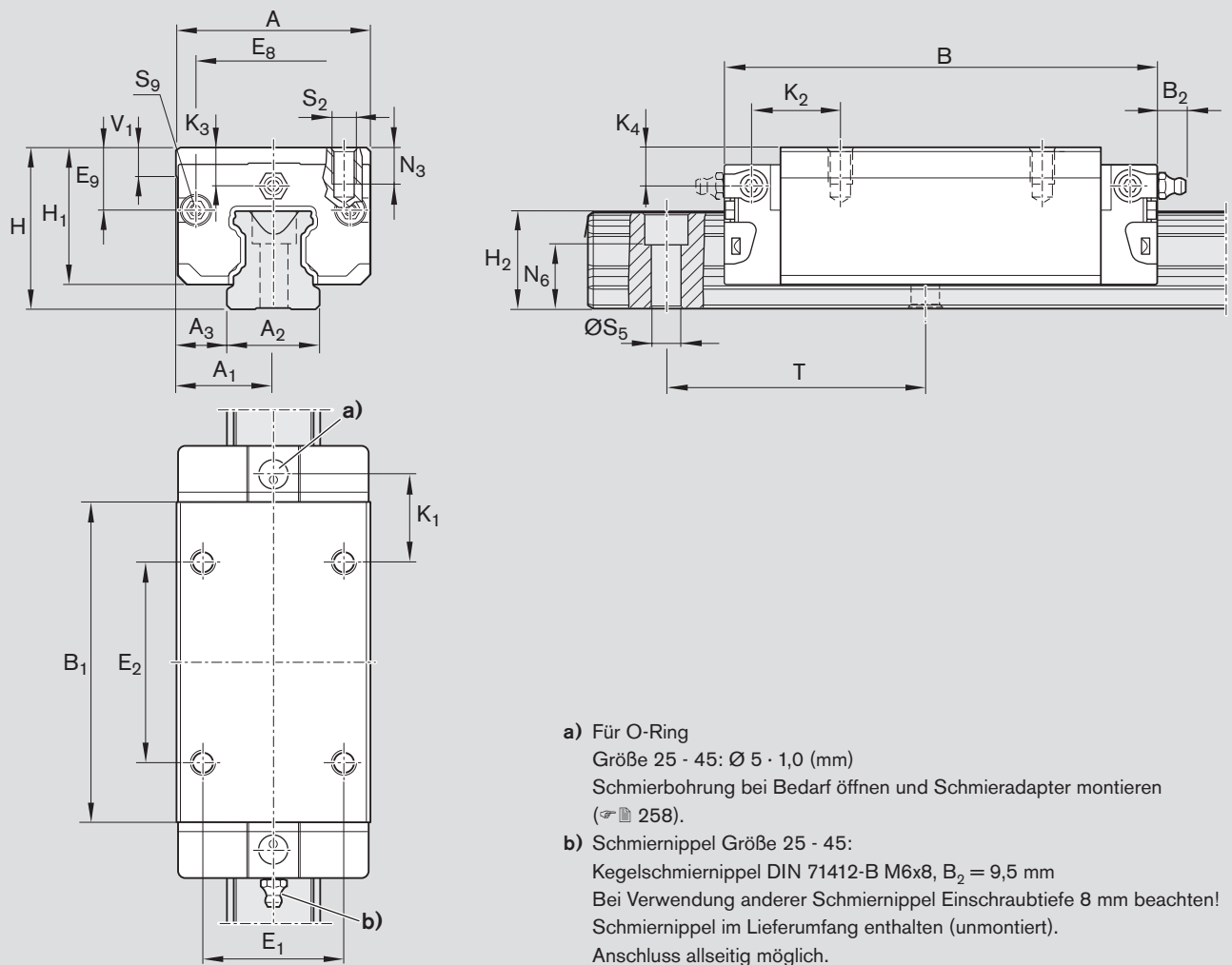
- SS = Standarddichtung
- LS = Leichtlaufdichtung
- DS = Doppellippige Dichtung

Legende

Graue Ziffern

= keine Vorzugs-Variante/Kombination (z.T. längere Lieferzeiten)

Kugelwagen SLH



Größe	Maße (mm)																	
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
25	48	24	23	12,5	107,9	79,5	35	50	38,30	15,50	40	33,90	24,45	24,25	20,80	21,95	9,50	9,50
30	60	30	28	16,0	119,7	89,4	40	60	48,40	17,60	45	38,35	28,55	28,35	21,00	22,70	9,05	9,05
35	70	35	34	18,0	139,0	105,5	50	72	58,00	24,35	55	47,40	32,15	31,85	23,75	25,25	13,90	13,90
45	86	43	45	20,5	174,1	133,5	60	80	69,80	30,90	70	60,30	40,15	39,85	35,50	37,50	18,20	18,20

Größe	Maße (mm)								Gewicht (kg)	Tragzahlen ³⁾ (N)		Tragmomente ³⁾ (Nm)			
	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁			C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}
25	9,0	15,2	M6	7,0	M3x5	60	7,5	0,80		30 400	45 500	430	650	345	510
30	12,0	17,0	M8	9,0	M3x5	80	7,0	1,20		40 000	57 800	690	1 000	495	715
35	13,0	20,5	M8	9,0	M3x5	80	8,0	2,10		55 600	81 000	1 200	1 740	830	1 215
45	18,0	23,5	M10	14,0	M4x7	105	10,0	4,10		90 400	128 500	2 440	3 470	1 700	2 425

1) Maß H₂ mit Abdeckband

2) Maß H₂ ohne Abdeckband

3) Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **ohne** Kugelkette. Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **mit** Kugelkette ☞ 8

Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Tragmomente basiert auf 100 000 m Hubweg nach DIN ISO 14728-1. Häufig werden jedoch nur 50 000 m zugrunde gelegt. Hierfür gilt zum Vergleich: Werte **C**, **M_L** und **M_{L0}** nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

Standard-Kugelwagen aus Stahl

FNN – Flansch Normal Niedrig

R1693 ... 1.

Dynamikwerte

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

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

(Wenn $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Schmierhinweis

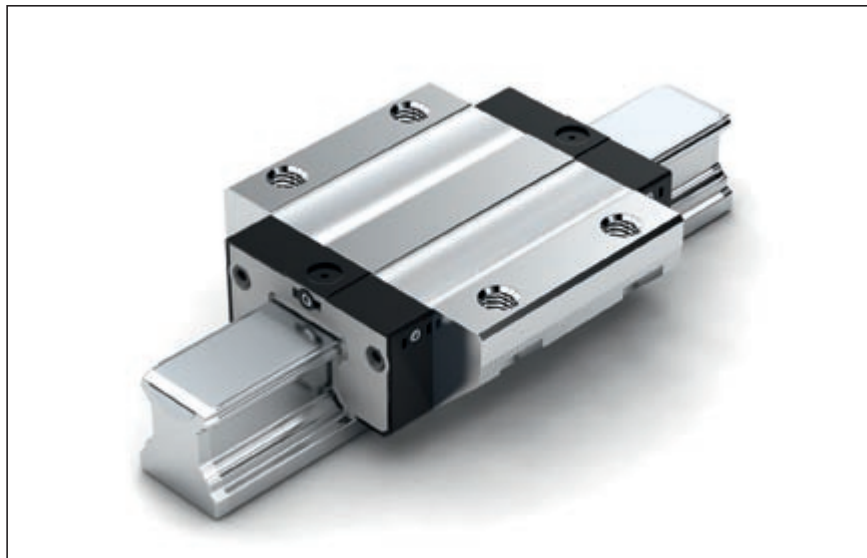
- Nicht erstbefettet

Weitere Kugelwagen FNN

- Korrosionsbeständige Kugelwagen
Resist CR ab  108

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.



Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen FNN
 - Größe 20
 - Vorspannungsklasse C1
 - Genauigkeitsklasse H
 - Mit Standarddichtung,
ohne Kugelschienenkette
- Materialnummer: R1693 813 10

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse		Genauigkeits- klasse		Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelschienenkette	
		C0	C1	N	H	SS	LS
20	R1693 8	9	1	4	3	10	11
25	R1693 2	9	1	4	3	10	11
Bsp.:	R1693 8		1		3	10	

Vorspannungsklassen

C0 = ohne Vorspannung
C1 = Vorspannung 2 % C

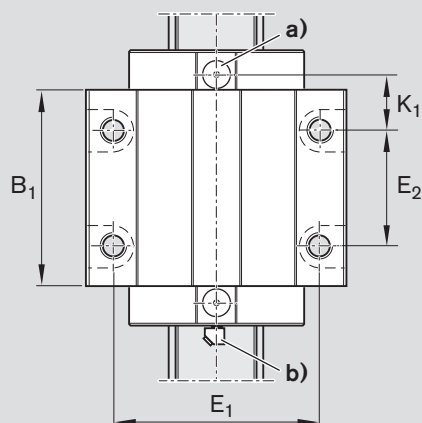
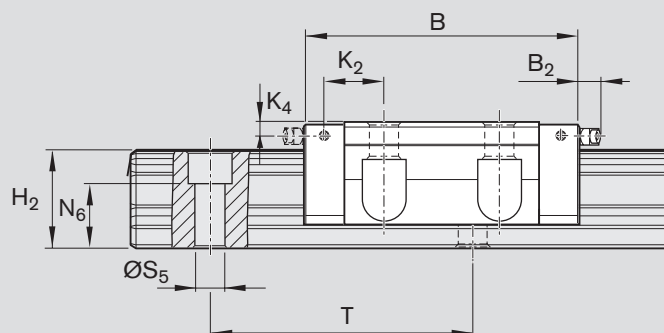
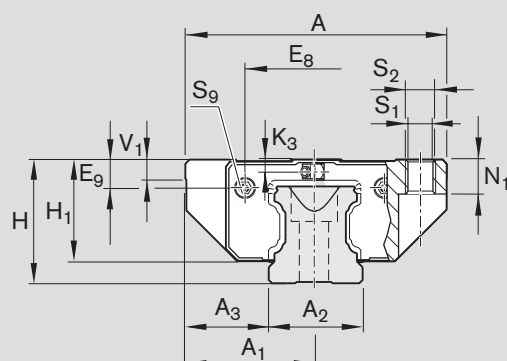
Dichtungen

SS = Standarddichtung
LS = Leichtlaufdichtung

Legende

Graue Ziffern
= keine Vorzugs-Variante/Kombination
(z.T. längere Lieferzeiten)

Kugelwagen FNN



- a) Für O-Ring
Größe 20 - 25: Ø 5 · 1,0 (mm)
Schmierbohrung bei Bedarf öffnen (☞ 258).
- b) Schmiernippel Größe 20 - 25:
Trichterschmiernippel DIN 3405-B M3x5, B₂ = 8 mm
Schmieranschluss mit zusätzlicher Verdrehsicherung.
Bei Verwendung anderer Schmiernippel Einschraubtiefe 5 mm beachten!
Schmiernippel im Lieferumfang enthalten (unmontiert).
Größe 20: Anschluss stirnseitig möglich.
Größe 25: Anschluss allseitig möglich.

Größe	Maße (mm)																		
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	
20	59	29,5	20	19,5	72,5	49,6	49	32	30,5	5,6	28	23,0	20,75	20,55	13,0	–	3,6	–	
25	73	36,5	23	25,0	81,0	57,8	60	35	38,3	8,5	33	26,5	24,45	24,25	16,6	17,0	4,1	4,1	

Größe	Maße (mm)									Gewicht (kg)	Tragzahlen ³⁾ (N)		Tragmomente ³⁾ (Nm)			
	N ₁	N ₆ ±0,5	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁			C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}
20	7,7	13,2	5,3	M6	6,0	M3x5	60	6,0	0,40		14 500	24 400	190	310	100	165
25	9,3	15,2	6,7	M8	7,0	M3x5	60	7,5	0,60		22 800	30 400	320	430	180	240

1) Maß H₂ mit Abdeckband

2) Maß H₂ ohne Abdeckband

3) Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **ohne** Kugelkette.

Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Tragmomente basiert auf 100 000 m Hubweg nach DIN ISO 14728-1. Häufig werden jedoch nur 50 000 m zugrunde gelegt. Hierfür gilt zum Vergleich: Werte C, M_t und M_L nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

Standard-Kugelwagen aus Stahl

FKN – Flansch Kurz Niedrig

R1663 ... 1.

Dynamikwerte

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

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

(Wenn $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Schmierhinweis

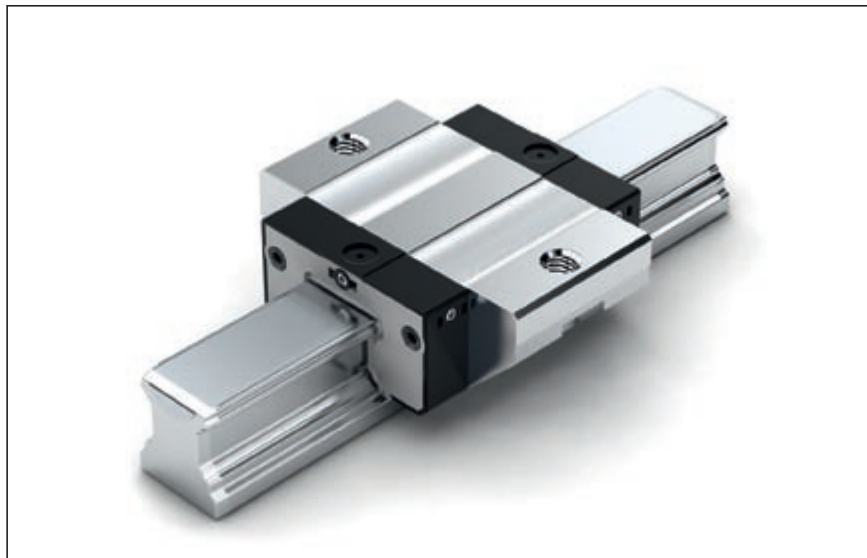
- Nicht erstbefettet

Weitere Kugelwagen FKN

- Korrosionsbeständige Kugelwagen
Resist CR ab  108

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.



Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen FKN
- Größe 20
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung,
ohne Kugelschienenkette

Materialnummer: R1663 813 10

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse		Genauigkeits- klasse		Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelschienenkette	
		C0	C1	N	H	SS	LS
20	R1663 8	9	1	4	3	10	11
25	R1663 2	9	1	4	3	10	11
Bsp.:	R1663 8		1		3	10	

Vorspannungsklassen

C0 = ohne Vorspannung
C1 = Vorspannung 2 % C

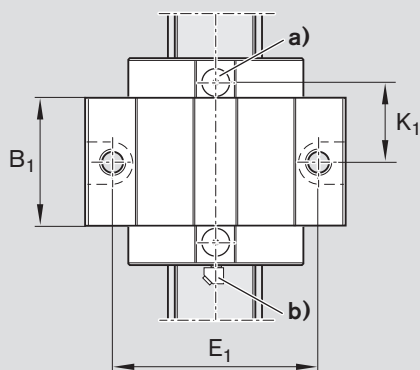
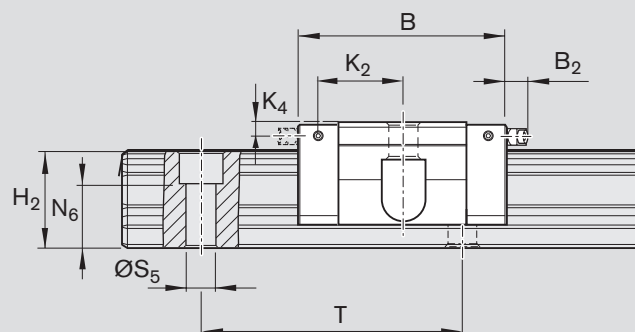
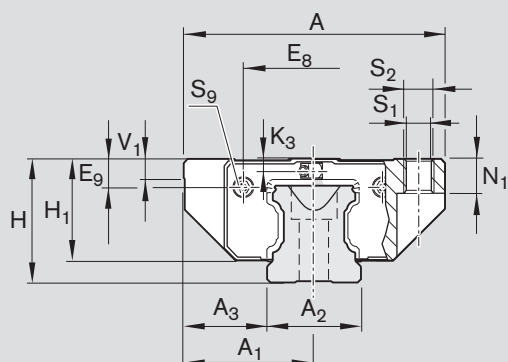
Dichtungen

SS = Standarddichtung
LS = Leichtlaufdichtung

Legende

Graue Ziffern
= keine Vorzugs-Variante/Kombination
(z.T. längere Lieferzeiten)

Kugelwagen FKN



a) Für O-Ring

Größe 20 - 25: $\varnothing 5 \cdot 1,0$ (mm)Schmierbohrung bei Bedarf öffnen ($\varnothing \approx 258$).

b) Schmiernippel Größe 20 - 25:

Trichterschmiernippel DIN 3405-B M3x5, $B_2 = 8$ mm

Schmieranschluss mit zusätzlicher Verdrehsicherung.

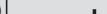
Bei Verwendung anderer Schmiernippel Einschraubtiefe 5 mm beachten!

Schmiernippel im Lieferumfang enthalten (unmontiert).

Größe 20: Anschluss stirnseitig möglich.

Größe 25: Anschluss allseitig möglich.

Größe	Maße (mm)																
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	B ₁	E ₁	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
20	59	29,5	20	19,5	55	31,9	49	30,5	5,6	28	23,0	20,75	20,55	20,1	–	3,6	–
25	73	36,5	23	25,0	62	38,6	60	38,3	8,5	33	26,5	24,45	24,25	24,5	25,0	4,1	4,1

Größe	Maße (mm)								Gewicht (kg)	Tragzahlen ³⁾ (N)		Tragmomente ³⁾ (Nm)			
	N ₁	N ₆ ±0,5	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁			C ₀		M _{t0}		M _{L0}
20	7,7	13,2	5,3	M6	6,0	M3x5	60	6,0	0,25	9 600	13 600	120	170	40	58
25	9,3	15,2	6,7	M8	7,0	M3x5	60	7,5	0,45	15 900	18 200	230	260	82	94

1) Maß H₂ mit Abdeckband2) Maß H₂ ohne Abdeckband3) Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **ohne** Kugelschienenführung.

Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Tragmomente basiert auf 100 000 m Hubweg nach DIN ISO 14728-1. Häufig werden jedoch nur 50 000 m zugrunde gelegt. Hierfür gilt zum Vergleich: Werte **C**, **M_t** und **M_L** nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

Standard-Kugelwagen aus Stahl

SNN – Schmal Normal Niedrig

R1694 ... 1.

Dynamikwerte

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

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

(Wenn $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}} : a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Schmierhinweis

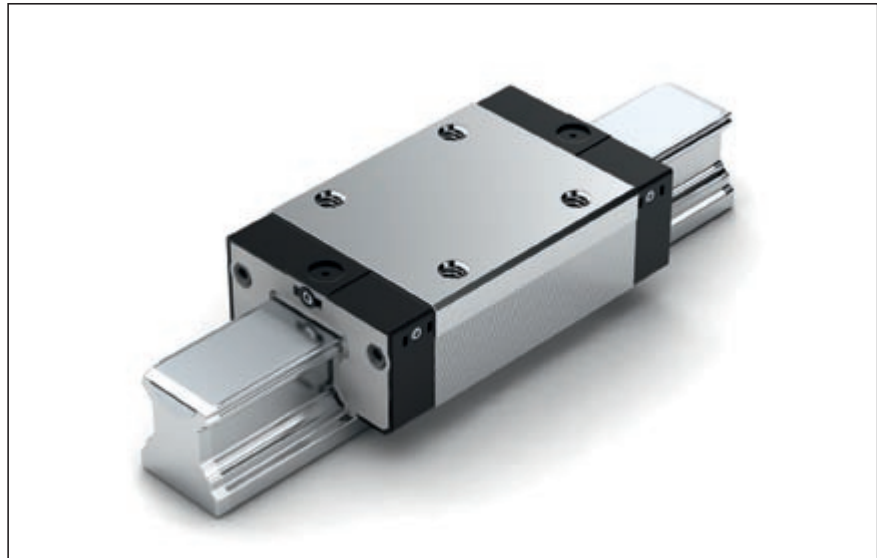
- Nicht erstbefettet

Weitere Kugelwagen SNN

- Korrosionsbeständige Kugelwagen
Resist CR ab  108

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.



Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen SNN
- Größe 20
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung,
ohne Kugelschienenkette

Materialnummer: R1694 813 10

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse		Genauigkeits- klasse		Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelschienenkette	
		C0	C1	N	H	SS	LS
20	R1694 8	9	1	4	3	10	11
25	R1694 2	9	1	4	3	10	11
Bsp.:	R1694 8		1		3	10	

Vorspannungsklassen

C0 = ohne Vorspannung
C1 = Vorspannung 2 % C

Dichtungen

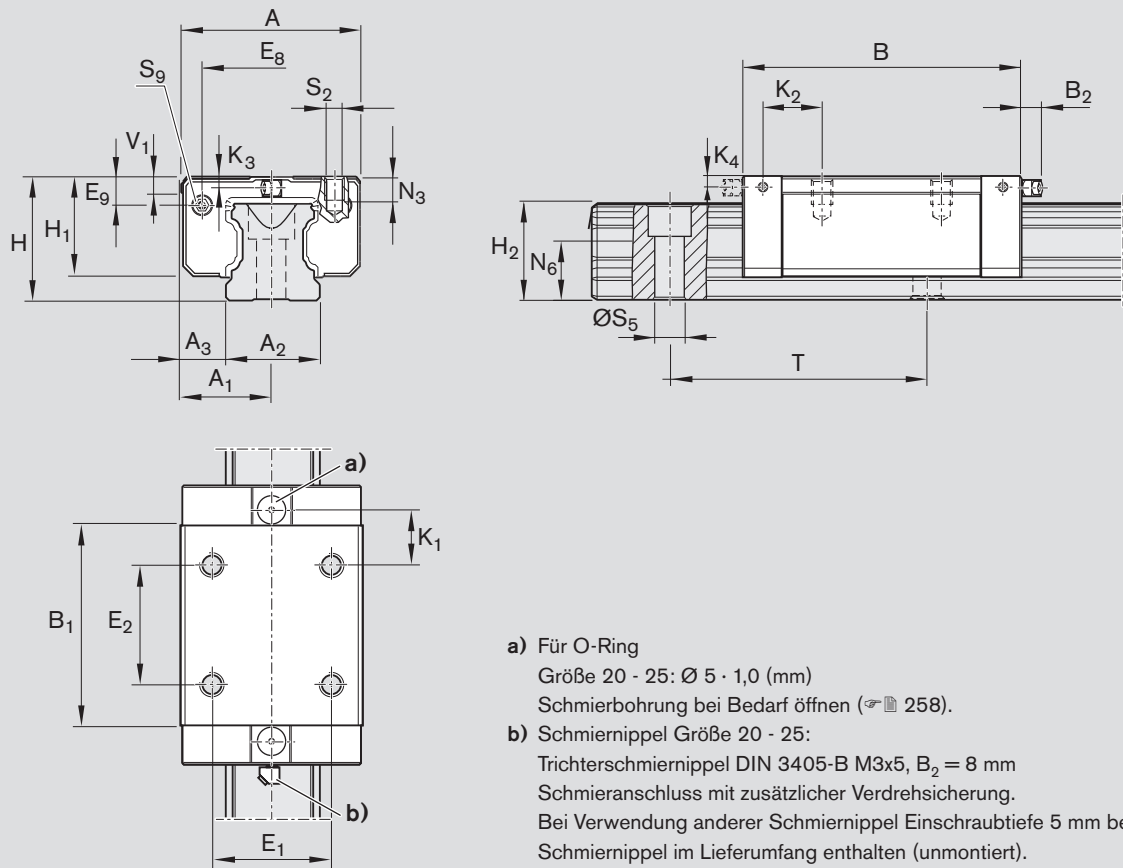
SS = Standarddichtung
LS = Leichtlaufdichtung

Legende

Graue Ziffern

= keine Vorzugs-Variante/Kombination
(z.T. längere Lieferzeiten)

Kugelwagen SNN



a) Für O-Ring

Größe 20 - 25: Ø 5 · 1,0 (mm)

Schmierbohrung bei Bedarf öffnen (☞ 258).

b) Schmiernippel Größe 20 - 25:

Trichterschmiernippel DIN 3405-B M3x5, B₂ = 8 mm

Schmieranschluss mit zusätzlicher Verdrehsicherung.

Bei Verwendung anderer Schmiernippel Einschraubtiefe 5 mm beachten!

Schmiernippel im Lieferumfang enthalten (unmontiert).

Größe 20: Anschluss stirnseitig möglich.

Größe 25: Anschluss allseitig möglich.

Größe	Maße (mm)																	
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
20	42	21	20	11,0	72,5	49,6	32	32	30,5	5,6	28	23,0	20,75	20,55	13,0	–	3,6	–
25	48	24	23	12,5	81,0	57,8	35	35	38,3	8,5	33	26,5	24,45	24,25	16,6	17,0	4,1	4,1

Größe	Maße (mm)								Gewicht (kg)	Tragzahlen ³⁾ (N)		Tragmomente ³⁾ (Nm)			
	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁								
										C	C ₀	M _t	M _{to}	M _L	M _{Lo}
20	6,3	13,2	M5	6,0	M3x5	60	6,0	0,30		14 500	24 400	190	310	100	165
25	7,0	15,2	M6	7,0	M3x5	60	7,5	0,45		22 800	30 400	320	430	180	240

1) Maß H₂ mit Abdeckband2) Maß H₂ ohne Abdeckband3) Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **ohne** Kugelschienenführung.

Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Tragmomente basiert auf 100 000 m Hubweg nach DIN ISO 14728-1. Häufig werden jedoch nur 50 000 m zugrunde gelegt. Hierfür gilt zum Vergleich: Werte **C**, **M_t** und **M_L** nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

Standard-Kugelwagen aus Stahl

SKN – Schmal Kurz Niedrig

R1664 ... 1.

Dynamikwerte

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

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

(Wenn $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}} : a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Schmierhinweis

- Nicht erstbefettet

Weitere Kugelwagen SKN

- Korrosionsbeständige Kugelwagen
Resist CR ab  108

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.



Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen SKN
 - Größe 20
 - Vorspannungsklasse C1
 - Genauigkeitsklasse H
 - Mit Standarddichtung,
ohne Kugelschienenkette
- Materialnummer: R1664 813 10

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse		Genauigkeits- klasse		Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelschienenkette	
		C0	C1	N	H	SS	LS
20	R1664 8	9	1	4	3	10	11
25	R1664 2	9	1	4	3	10	11
Bsp.:	R1664 8		1		3	10	

Vorspannungsklassen

C0 = ohne Vorspannung
C1 = Vorspannung 2 % C

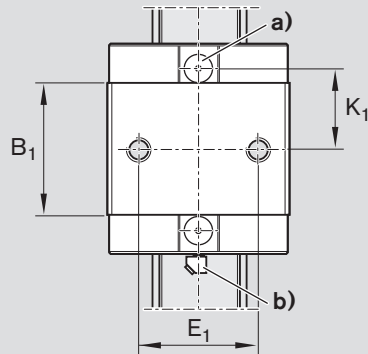
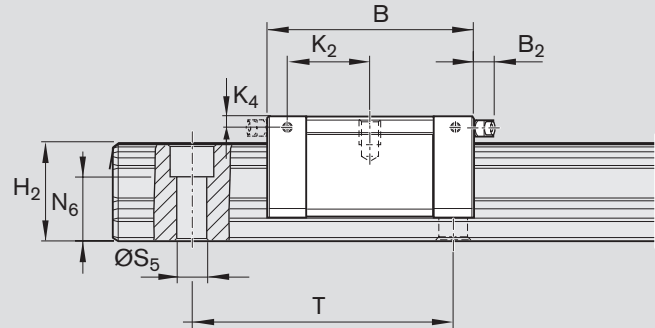
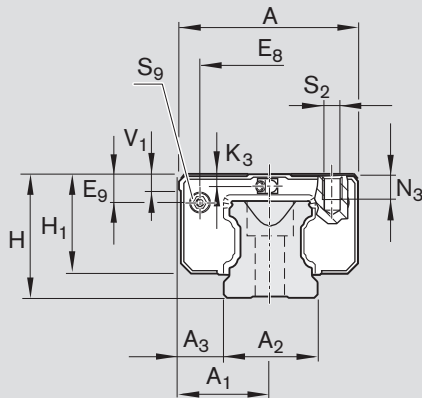
Dichtungen

SS = Standarddichtung
LS = Leichtlaufdichtung

Legende

Graue Ziffern
= keine Vorzugs-Variante/Kombination
(z.T. längere Lieferzeiten)

Kugelwagen SKN



a) Für O-Ring

Größe 20 - 25: $\varnothing 5 \cdot 1,0$ (mm)

Schmierbohrung bei Bedarf öffnen (☞ 258).

b) Schmiernippel Größe 20 - 25:

Trichterschmiernippel DIN 3405-B M3x5, $B_2 = 8$ mm

Schmieranschluss mit zusätzlicher Verdrehsicherung.

Bei Verwendung anderer Schmiernippel Einschraubtiefe 5 mm beachten!

Schmiernippel im Lieferumfang enthalten (unmontiert).

Größe 20: Anschluss stirnseitig möglich.

Größe 25: Anschluss allseitig möglich.

Größe	Maße (mm)																
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	B ₁	E ₁	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
20	42	21	20	11,0	55	31,9	32	30,5	5,6	28	23,0	20,75	20,55	20,1	–	3,6	–
25	48	24	23	12,5	62	38,6	35	38,3	8,5	33	26,5	24,45	24,25	24,5	25,0	4,1	4,1

Größe	Maße (mm)								Gewicht (kg)	Tragzahlen ³⁾ (N)		Tragmomente ³⁾ (Nm)			
	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁			C	C ₀	M _t	M _{to}	M _L	M _{Lo}
20	6,3	13,2	M5	6,0	M3x5	60	6,0	0,20		9 600	13 600	120	170	40	58
25	7,0	15,2	M6	7,0	M3x5	60	7,5	0,30		15 900	18 200	230	260	82	94

1) Maß H₂ mit Abdeckband2) Maß H₂ ohne Abdeckband3) Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **ohne** Kugelschienenführung.

Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Tragmomente basiert auf 100 000 m Hubweg nach DIN ISO 14728-1. Häufig werden jedoch nur 50 000 m zugrunde gelegt. Hierfür gilt zum Vergleich: Werte **C**, **M_t** und **M_L** nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

Schwerlast-Kugelwagen aus Stahl

FNS – Flansch Normal Standardhöhe

R1651 ... 1.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit: $v_{\max} = 3 \text{ m/s}$ Beschleunigung: $a_{\max} = 250 \text{ m/s}^2$ (Wenn $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Schmierhinweis

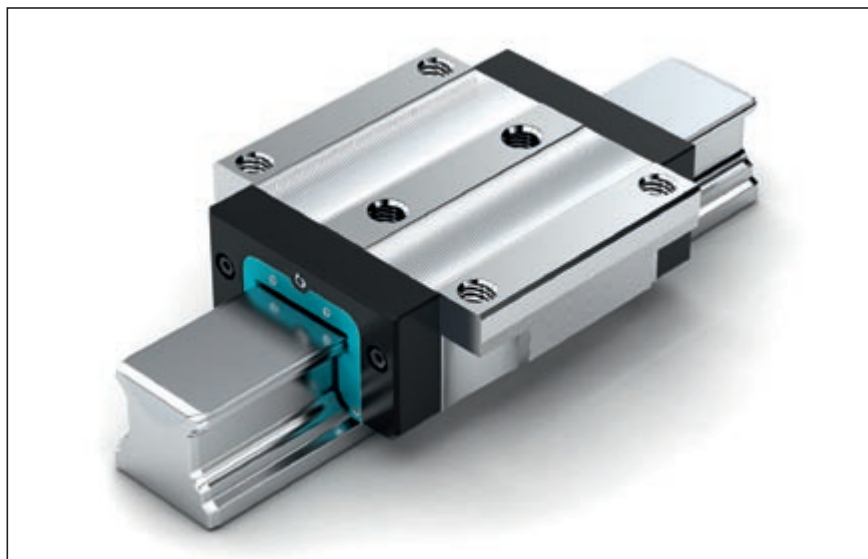
- Nicht erstbefettet

Weitere Schwerlast-Kugelwagen FNS

- Korrosionsbeständige Kugelwagen
Resist CR ab  108

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse				Genauigkeitsklasse					Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelschienen SS
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	SP	UP	
55	R1651 5	9	1	2	3	4	3	–	–	–	10
						4	3	2	1	9	10
						–	3	2	1	9	10
						–	–	2	1	9	10
65	R1651 6	9	1	2	3	4	3	–	–	–	10
						4	3	2	1	9	10
						–	3	2	1	9	10
						–	–	2	1	9	10
Bsp.:	R1651 5		1				3				10

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen FNS
- Größe 55
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung,
ohne Kugelschienen

Materialnummer: R1651 513 10

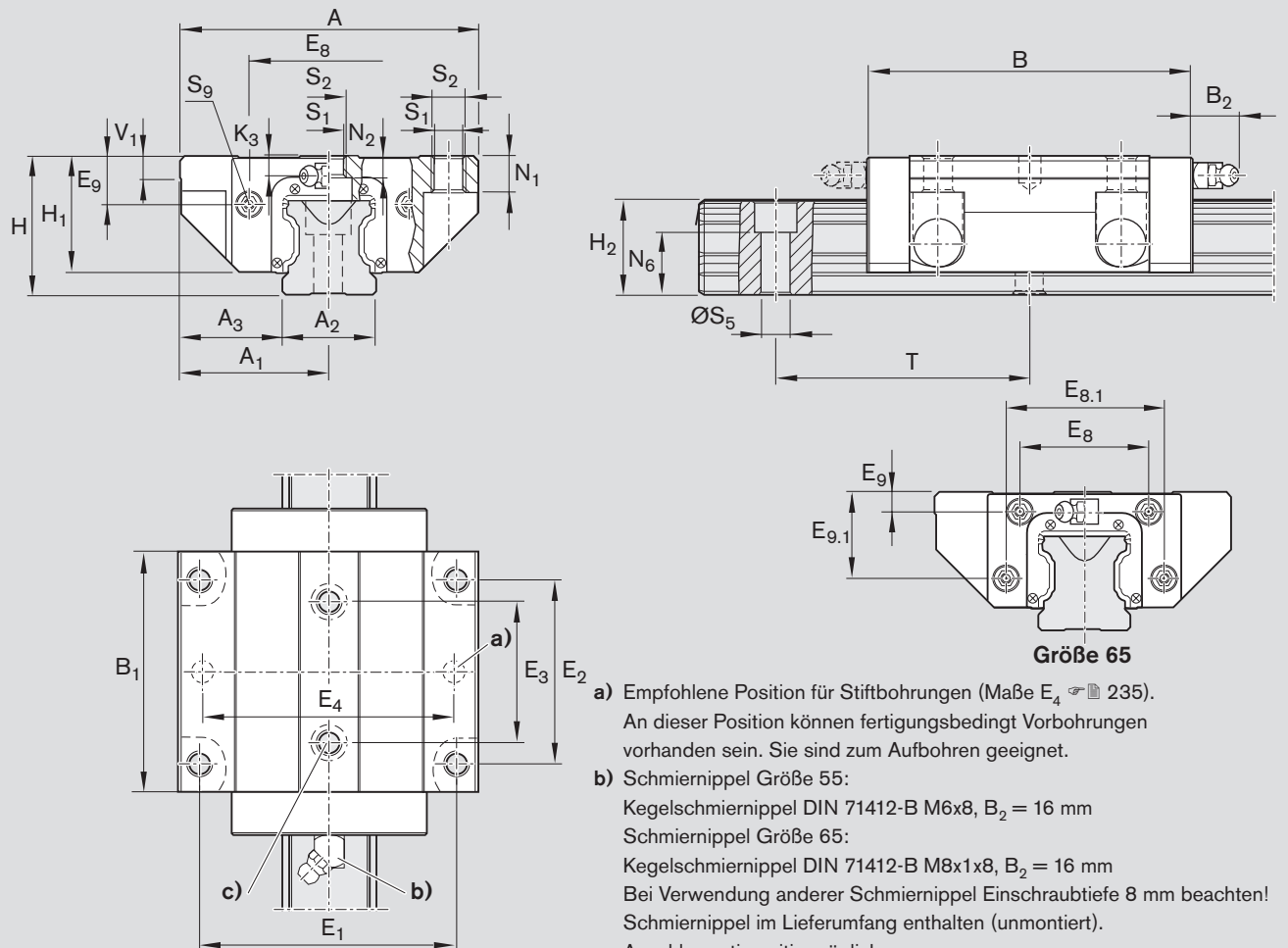
Vorspannungsklassen

- C0 = ohne Vorspannung
- C1 = Vorspannung 2 % C
- C2 = Vorspannung 8 % C
- C3 = Vorspannung 13 % C

Dichtungen

SS = Standarddichtung

Kugelwagen FNS



- a) Empfohlene Position für Stiftbohrungen (Maße E_4 235).
An dieser Position können fertigungsbedingt Vorbohrungen vorhanden sein. Sie sind zum Aufbohren geeignet.
- b) Schmiernippel Größe 55:
Kegelschmiernippel DIN 71412-B M6x8, $B_2 = 16$ mm
Schmiernippel Größe 65:
Kegelschmiernippel DIN 71412-B M8x1x8, $B_2 = 16$ mm
Bei Verwendung anderer Schmiernippel Einschraubtiefe 8 mm beachten!
Schmiernippel im Lieferumfang enthalten (unmontiert).
Anschluss stirnseitig möglich.
- c) An dieser Position können fertigungsbedingt Verschlussstopfen vorhanden sein. Vor der Montage entfernen.

Größe	Maße (mm)																
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	B ₁	E ₁	E ₂	E ₃	E ₈	E _{8.1}	E ₉	E _{9.1}	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾
55	140	70	53	43,5	159	115,5	116	95	70	80	–	22,3	–	70	57	48,15	47,85
65	170	85	63	53,5	188	139,6	142	110	82	76	100	11,0	53,5	90	76	60,15	59,85

Größe	Maße (mm)											Gewicht (kg)	Tragzahlen ³⁾ (N)		Tragmomente ³⁾ (Nm)			
	K ₃	N ₁	N ₂	N ₆ ^{±0,5}	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁			C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}
55	9	18	13,5	29,0	12,4	M14	16	M5x8	120	12	5,20		98 200	121 400	3 100	3 860	1 540	1 905
65	16	23	14,0	38,5	14,6	M16	18	M4x7	150	15	10,25		123 000	192 700	4 850	7 610	2 430	3 815

1) Maß H_2 mit Abdeckband.

2) Maß H_2 ohne Abdeckband.

3) Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **ohne** Kugelschienenführung.

Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Tragmomente basiert auf 100 000 m Hubweg nach DIN ISO 14728-1. Häufig werden jedoch nur 50 000 m zugrunde gelegt. Hierfür gilt zum Vergleich: Werte C , M_t und M_L nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

Schwerlast-Kugelwagen aus Stahl

FLS – Flansch Lang Standardhöhe

R1653 ... 1.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit: $v_{\max} = 3 \text{ m/s}$ Beschleunigung: $a_{\max} = 250 \text{ m/s}^2$ (Wenn $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Schmierhinweis

- Nicht erstbefettet

Weitere Schwerlast-Kugelwagen FLS

- Korrosionsbeständige Kugelwagen
Resist CR ab  108

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungsklasse				Genauigkeitsklasse					Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelschienen SS
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	SP	UP	
55	R1653 5	9	1	2	3	4	3	–	–	–	10
						4	3	2	1	9	10
						–	3	2	1	9	10
						–	–	2	1	9	10
65	R1653 6	9	1	2	3	4	3	–	–	–	10
						4	3	2	1	9	10
						–	3	2	1	9	10
						–	–	2	1	9	10
Bsp.:	R1653 5		1				3				10

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen FLS
- Größe 55
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung,
ohne Kugelschienen

Materialnummer: R1653 513 10

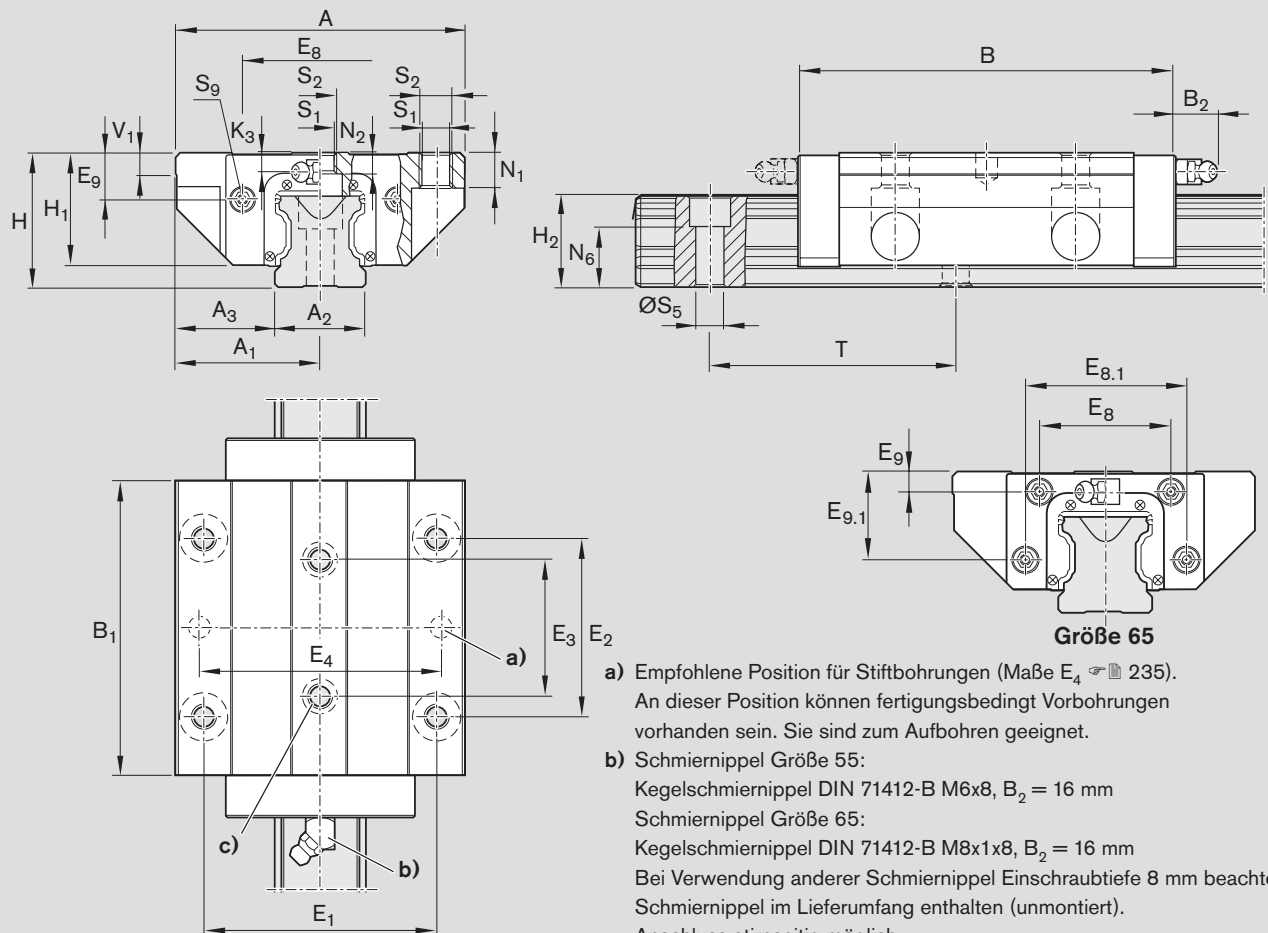
Vorspannungsklassen

- C0 = ohne Vorspannung
- C1 = Vorspannung 2 % C
- C2 = Vorspannung 8 % C
- C3 = Vorspannung 13 % C

Dichtungen

SS = Standarddichtung

Kugelwagen FLS



- a) Empfohlene Position für Stiftbohrungen (Maße E_4 235).
An dieser Position können fertigungsbedingt Vorbohrungen vorhanden sein. Sie sind zum Aufbohren geeignet.
- b) Schmiernippel Größe 55:
Kegelschmiernippel DIN 71412-B M6x8, $B_2 = 16$ mm
Schmiernippel Größe 65:
Kegelschmiernippel DIN 71412-B M8x1x8, $B_2 = 16$ mm
Bei Verwendung anderer Schmiernippel Einschraubtiefe 8 mm beachten!
Schmiernippel im Lieferumfang enthalten (unmontiert).
Anschluss stirnseitig möglich.
- c) An dieser Position können fertigungsbedingt Verschlussstopfen vorhanden sein. Vor der Montage entfernen.

Größe	Maße (mm)																
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	B ₁	E ₁	E ₂	E ₃	E ₈	E _{8.1}	E ₉	E _{9.1}	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾
55	140	70	53	43,5	200	155,5	116	95	70	80	–	22,3	–	70	57	48,15	47,85
65	170	85	63	53,5	243	194,6	142	110	82	76	100	11,0	53,5	90	76	60,15	59,85

Größe	Maße (mm)										Gewicht (kg)	Tragzahlen ³⁾ (N)		Tragmomente ³⁾ (Nm)			
	K ₃	N ₁	N ₂	N ₆ ^{±0,5}	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁		C	C ₀	M _t	M ₁₀	M _L	M _{L0}
55	9	18	13,5	29,0	12,4	M14	16	M5x8	120	12	7,50	124 200	170 000	3 950	5 400	2 630	3 600
65	16	23	14,0	38,5	14,6	M16	18	M4x7	150	15	14,15	163 000	289 000	6 440	11 420	4 620	8 190

1) Maß H_2 mit Abdeckband

2) Maß H_2 ohne Abdeckband

3) Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **ohne** Kugelschienenkette.

Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Tragmomente basiert auf 100 000 m Hubweg nach DIN ISO 14728-1. Häufig werden jedoch nur 50 000 m zugrunde gelegt. Hierfür gilt zum Vergleich: Werte C , M_t und M_L nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

Schwerlast-Kugelwagen aus Stahl

SNS – Schmal Normal Standardhöhe

R1622 ...1.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit: $v_{\max} = 3 \text{ m/s}$ Beschleunigung: $a_{\max} = 250 \text{ m/s}^2$ (Wenn $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Schmierhinweis

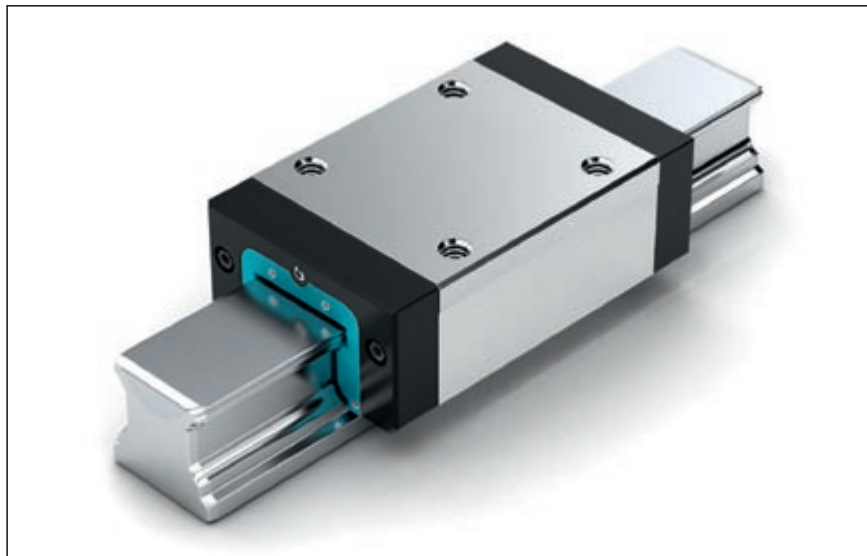
- Nicht erstbefettet

Weitere Schwerlast-Kugelwagen SNS

- Korrosionsbeständige Kugelwagen
Resist CR ab  108

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse				Genauigkeits- klasse			Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelschienen SS
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	
55	R1622 5	9	1	2	3	4	3	–	10
						4	3	2	10
						–	3	2	10
						–	–	2	10
65	R1622 6	9	1	2	3	4	3	–	10
						4	3	2	10
						–	3	2	10
						–	–	2	10
Bsp.:	R1622 5		1				3		10

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen SNS
- Größe 55
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung,
ohne Kugelschienen

Materialnummer: R1622 513 10

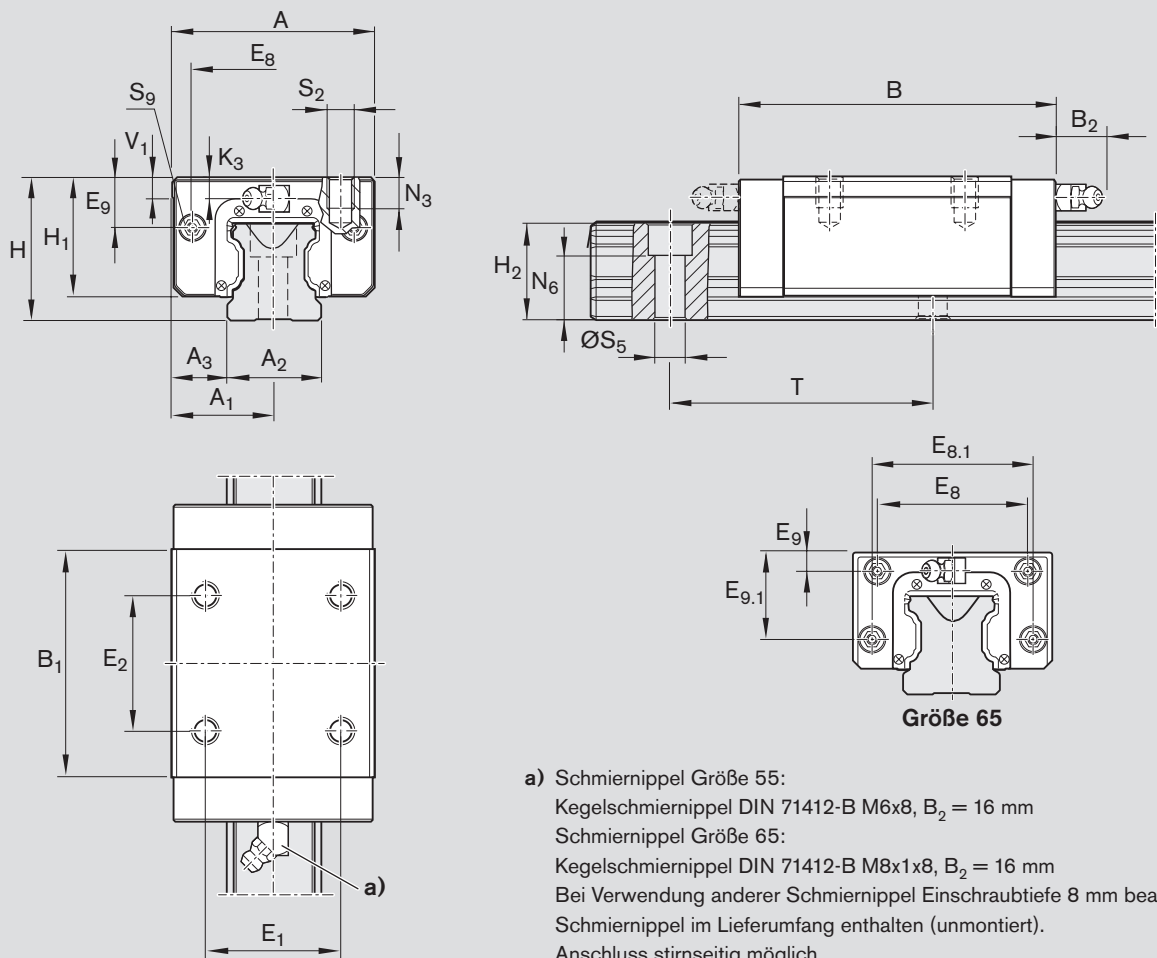
Vorspannungsklassen

- C0 = ohne Vorspannung
- C1 = Vorspannung 2 % C
- C2 = Vorspannung 8 % C
- C3 = Vorspannung 13 % C

Dichtungen

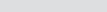
SS = Standarddichtung

Kugelwagen SNS



- a) Schmiernippel Größe 55:
Kegelschmiernippel DIN 71412-B M6x8, $B_2 = 16$ mm
Schmiernippel Größe 65:
Kegelschmiernippel DIN 71412-B M8x1x8, $B_2 = 16$ mm
Bei Verwendung anderer Schmiernippel Einschraubtiefe 8 mm beachten!
Schmiernippel im Lieferumfang enthalten (unmontiert).
Anschluss stirnseitig möglich.

Größe	Maße (mm)															
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E _{8.1}	E ₉	E _{9.1}	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾
55	100	50	53	23,5	159	115,5	75	75	80	–	22,3	–	70	57	48,15	47,85
65	126	63	63	31,5	188	139,6	76	70	76	100	11,0	53,5	90	76	60,15	59,85

Größe	Maße (mm)								Gewicht (kg)	Tragzahlen ³⁾ (N)		Tragmomente ³⁾ (Nm)			
	K ₃	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁							
55	9	19	29,0	M12	16	M5x8	120	12	3,80	98 200	121 400	3 100	3 860	1 540	1 905
65	16	21	38,5	M16	18	M4x7	150	15	6,90	123 000	192 700	4 850	7 610	2 430	3 815

1) Maß H₂ mit Abdeckband

2) Maß H₂ ohne Abdeckband

3) Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **ohne** Kugelkette.

Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Tragmomente basiert auf 100 000 m Hubweg nach DIN ISO 14728-1. Häufig werden jedoch nur 50 000 m zugrunde gelegt. Hierfür gilt zum Vergleich: Werte **C**, **M_t** und **M_L** nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

Schwerlast-Kugelwagen aus Stahl

SLS – Schmal Lang Standardhöhe

R1623 ...1.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit: $v_{\max} = 3 \text{ m/s}$ Beschleunigung: $a_{\max} = 250 \text{ m/s}^2$ (Wenn $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Schmierhinweis

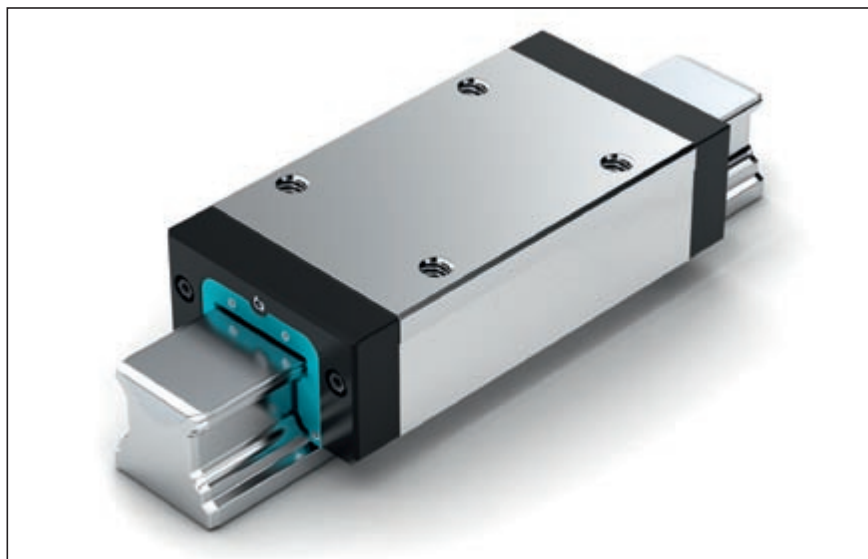
- Nicht erstbefettet

Weitere Schwerlast-Kugelwagen SLS

- Korrosionsbeständige Kugelwagen
Resist CR ab  108

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse				Genauigkeits- klasse			Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelschienen SS
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	
55	R1623 5	9	1	2	3	4	3	–	10
						4	3	2	10
						–	3	2	10
						–	–	2	10
65	R1623 6	9	1	2	3	4	3	–	10
						4	3	2	10
						–	3	2	10
						–	–	2	10
Bsp.:	R1623 5		1				3		10

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen SLS
- Größe 55
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung,
ohne Kugelschienen

Materialnummer: R1623 513 10

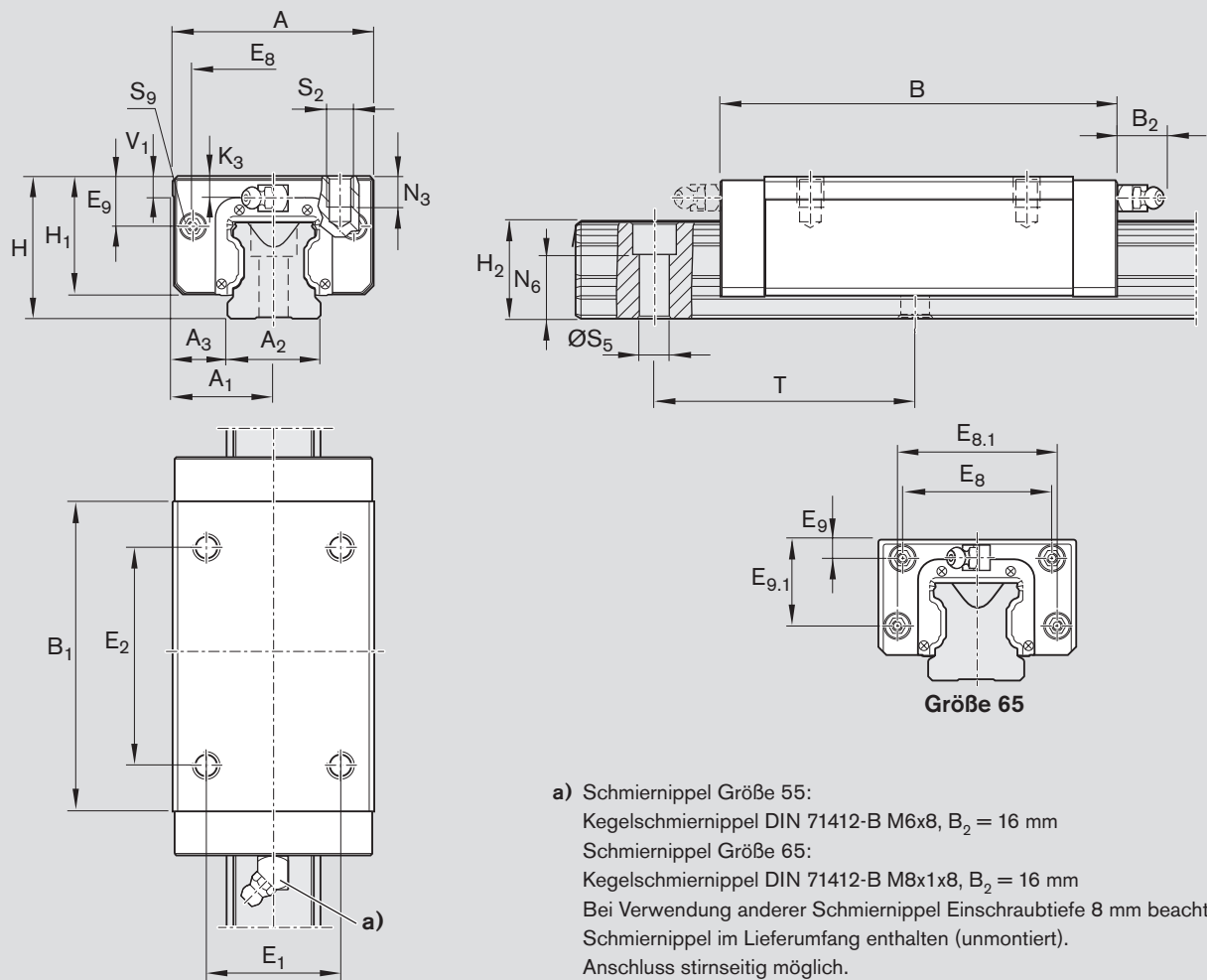
Vorspannungsklassen

- C0 = ohne Vorspannung
- C1 = Vorspannung 2 % C
- C2 = Vorspannung 8 % C
- C3 = Vorspannung 13 % C

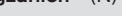
Dichtungen

SS = Standarddichtung

Kugelwagen SLS



Größe	Maße (mm)															
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E _{8.1}	E ₉	E _{9.1}	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾
55	100	50	53	23,5	200	155,5	75	95	80	–	22,3	–	70	57	48,15	47,85
65	126	63	63	31,5	243	194,6	76	120	76	100	11,0	53,5	90	76	60,15	59,85

Größe	Maße (mm)								Gewicht (kg)	Tragzahlen ³⁾ (N)		Tragmomente ³⁾ (Nm)			
	K ₃	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁			C ₀		M _{t0}		M _{L0}
55	9	19	29,0	M12	16	M5x8	120	12	4,8	124 200	170 000	3 950	5 400	2 630	3 600
65	16	21	38,5	M16	18	M4x7	150	15	9,8	163 000	289 000	6 440	11 420	4 620	8 190

1) Maß H₂ mit Abdeckband2) Maß H₂ ohne Abdeckband3) Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **ohne** Kugelkette.

Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Tragmomente basiert auf 100 000 m Hubweg nach DIN ISO 14728-1. Häufig werden jedoch nur 50 000 m zugrunde gelegt. Hierfür gilt zum Vergleich: Werte **C**, **M_t** und **M_L** nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

Schwerlast-Kugelwagen aus Stahl

SNH – Schmal Normal Hoch

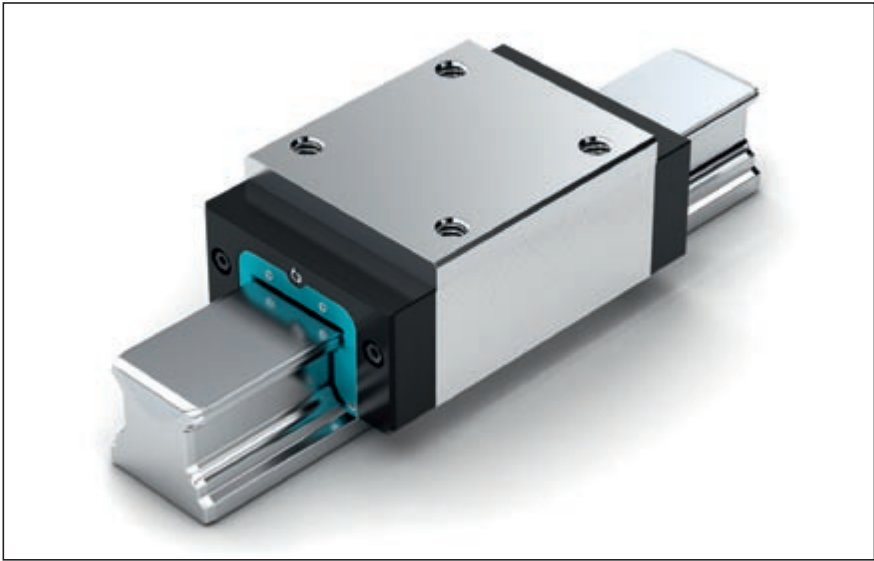
R1621 ... 1.

Dynamikwerte
Geschwindigkeit: $v_{max} = 3 \text{ m/s}$
Beschleunigung: $a_{max} = 250 \text{ m/s}^2$
(Wenn $F_{comb} > 2,8 \cdot F_{pr}$: $a_{max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Schmierhinweis
– Nicht erstbefettet

Weitere Schwerlast-Kugelwagen SNH
– Korrosionsbeständige Kugelwagen
 Resist CR ab  108

Hinweis
Passend für alle Kugelschienen SNS.



Bestellbeispiel
Optionen:
– Kugelwagen SNH
– Größe 55
– Vorspannungsklasse C1
– Genauigkeitsklasse H
– Mit Standarddichtung,
 ohne Kugelschienenkette
Materialnummer: R1621 513 10

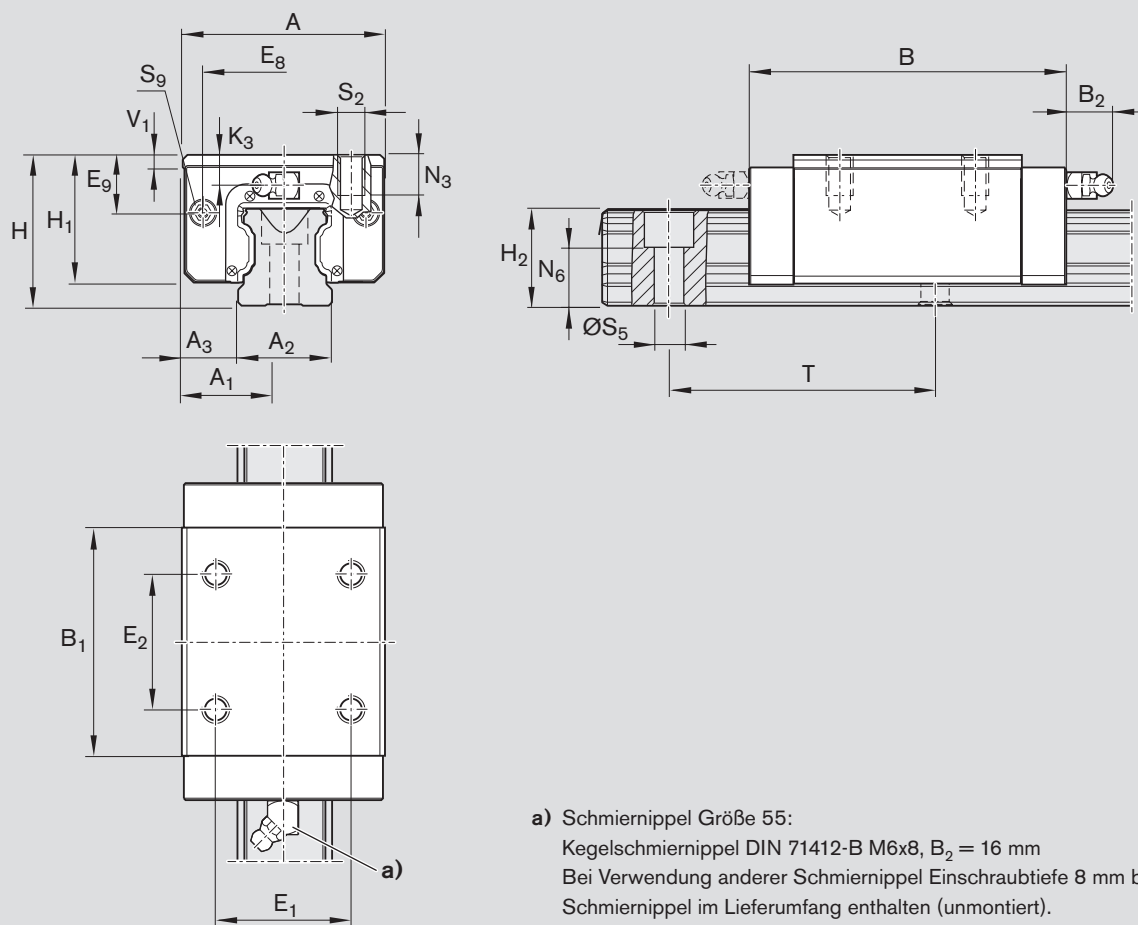
Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse				Genauigkeits- klasse			Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelschienenkette
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	
55	R1621 5	9	1	2	3	4	3	–	10
						4	3	2	10
						–	3	2	10
						–	–	2	10
Bsp.:	R1621 5	1			3			10	

Vorspannungsklassen
C0 = ohne Vorspannung
C1 = Vorspannung 2 % C
C2 = Vorspannung 8 % C
C3 = Vorspannung 13 % C

Dichtungen
SS = Standarddichtung

Kugelwagen SNH



Größe	Maße (mm)													
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾
55	100	50	53	23,5	159	115,5	75	75	80	32,3	80	67	48,15	47,85

Größe	Maße (mm)										Gewicht (kg)	Tragzahlen ³⁾ (N)		Tragmomente ³⁾ (Nm)			
	K ₃	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁				 C C ₀		 M _t M _{t0} M _L M _{L0}			
55	19	19	29	M12	16	M5x8	120	12			4,70	98 200	121 400	3 100	3 860	1 540	1 905

1) Maß H₂ mit Abdeckband2) Maß H₂ ohne Abdeckband3) Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **ohne** Kugelkette.

Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Tragmomente basiert auf 100 000 m Hubweg nach DIN ISO 14728-1. Häufig werden jedoch nur 50 000 m zugrunde gelegt. Hierfür gilt zum Vergleich: Werte C, M_t und M_L nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

Schwerlast-Kugelwagen aus Stahl

SLH – Schmal Lang Hoch

R1624 ... 1.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit: $v_{\max} = 3 \text{ m/s}$ Beschleunigung: $a_{\max} = 250 \text{ m/s}^2$ (Wenn $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Schmierhinweis

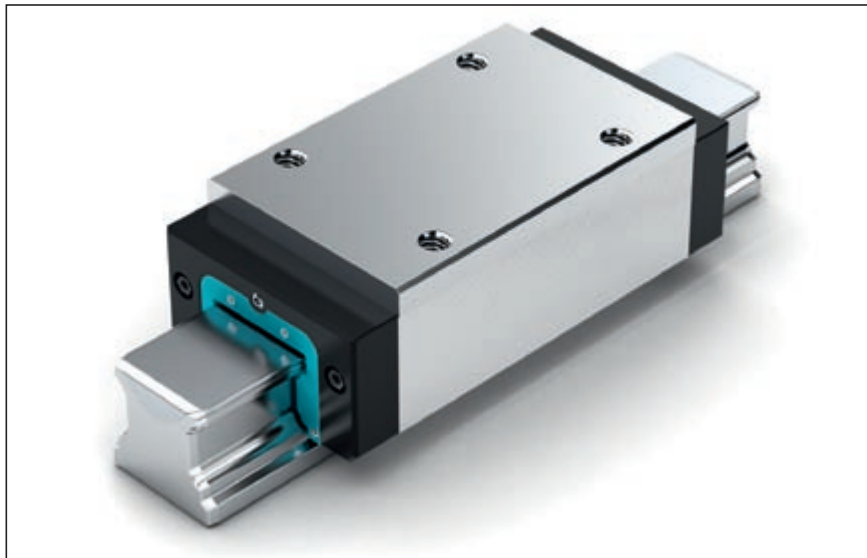
- Nicht erstbefettet

Weitere Schwerlast-Kugelwagen SLH

- Korrosionsbeständige Kugelwagen
Resist CR ab  108

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.



Optionen und Materialnummern

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen SLH
- Größe 55
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung,
ohne Kugelschienenkette

Materialnummer: R1624 513 10

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse				Genauigkeits- klasse			Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelschienenkette
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	
55	R1624 5	9	1	2	3	4	3	–	10
						4	3	2	10
						–	3	2	10
						–	–	2	10
Bsp.:	R1624 5	1				3			10

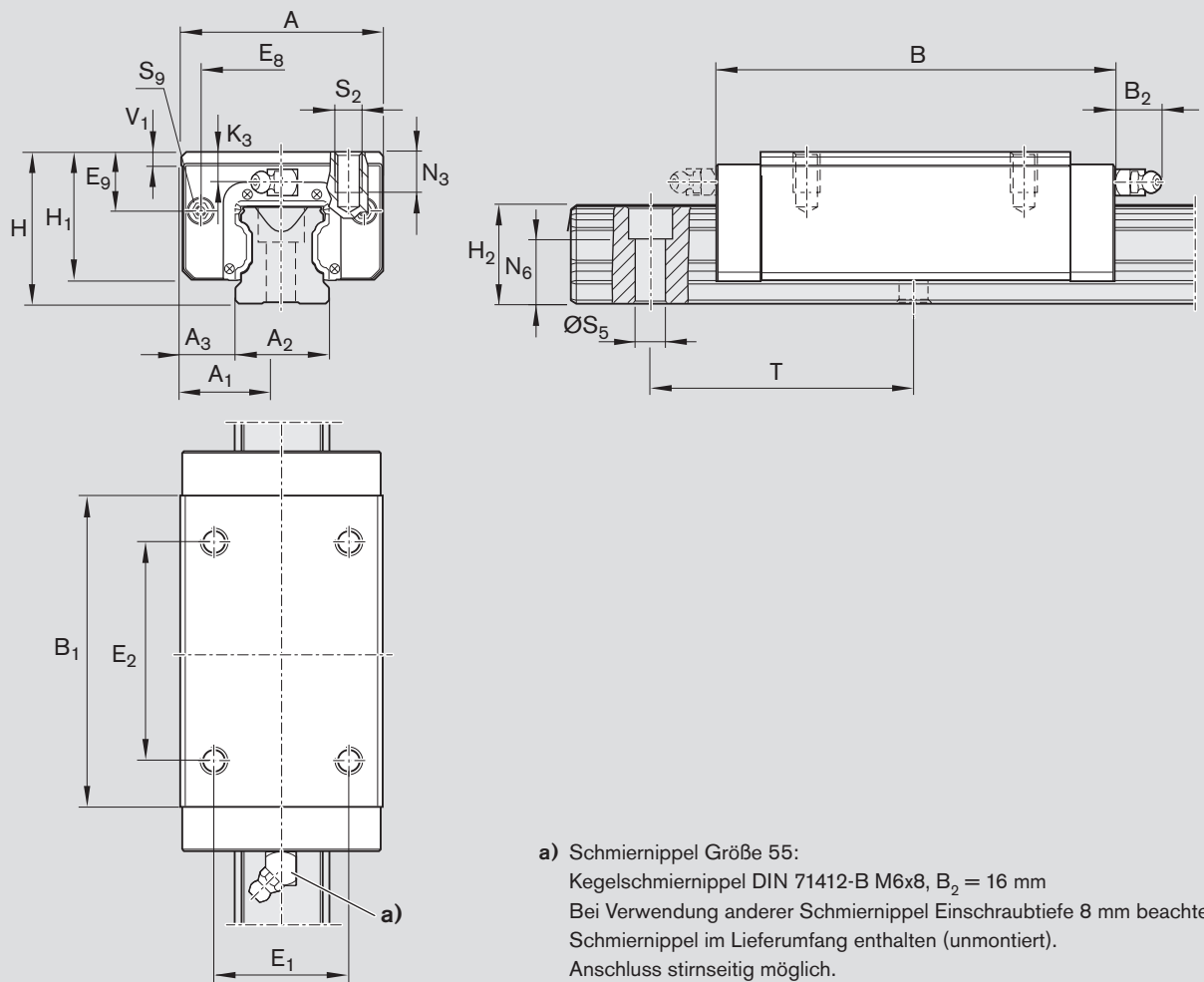
Vorspannungsklassen

- C0 = ohne Vorspannung
- C1 = Vorspannung 2 % C
- C2 = Vorspannung 8 % C
- C3 = Vorspannung 13 % C

Dichtungen

SS = Standarddichtung

Kugelwagen SLH



Größe	Maße (mm)													
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾
55	100	50	53	23,5	200	155,5	75	95	80	32,3	80	67	48,15	47,85

Größe	Maße (mm)								Gewicht (kg)	Tragzahlen ³⁾ (N)		Tragmomente ³⁾ (Nm)			
	K ₃	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁		 C	C ₀	 M _t	M _{t0}	 M _L	M _{L0}
55	19	19	29	M12	16	M5x8	120	12	6,00	124 200	170 000	3 950	5 400	2 630	3 600

1) Maß H₂ mit Abdeckband2) Maß H₂ ohne Abdeckband3) Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **ohne** Kugelschienenführung.

Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Tragmomente basiert auf 100 000 m Hubweg nach DIN ISO 14728-1. Häufig werden jedoch nur 50 000 m zugrunde gelegt. Hierfür gilt zum Vergleich: Werte C, M_t und M_L nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

Hochpräzisions-Kugelwagen aus Stahl

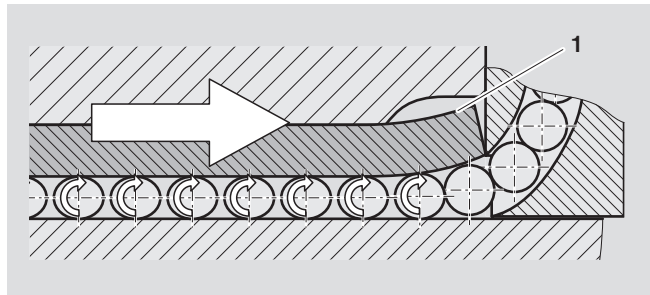
Produktbeschreibung

Highlights gegenüber dem bestehenden Präzisionsprogramm

- Nochmals gesteigerte Ablaufgenauigkeit bis zu Faktor sechs
- Deutlich reduzierte Reibkraftschwankungen und ein niedriges Reibkraftniveau, besonders unter äußerer Last
- Höchste Präzision
- Ausgesuchte Qualitäten
- Minimalmengenkonservierung minimiert die Beeinträchtigung der Umgebung durch Konservierungsmittel
- Patentierte Einlaufzone steigert die Ablaufgenauigkeit
- Alle weitere Vorteile der Rexroth Präzisionskugelwagen integriert

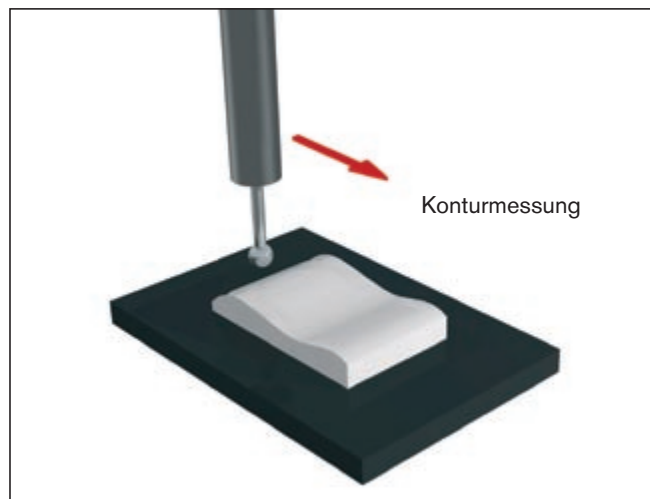
Hochpräzision durch Innovation:

- Neue Einlaufgeometrie für Kugelwagen:
Die lastabhängige Einlaufzone (1) von Rexroth.



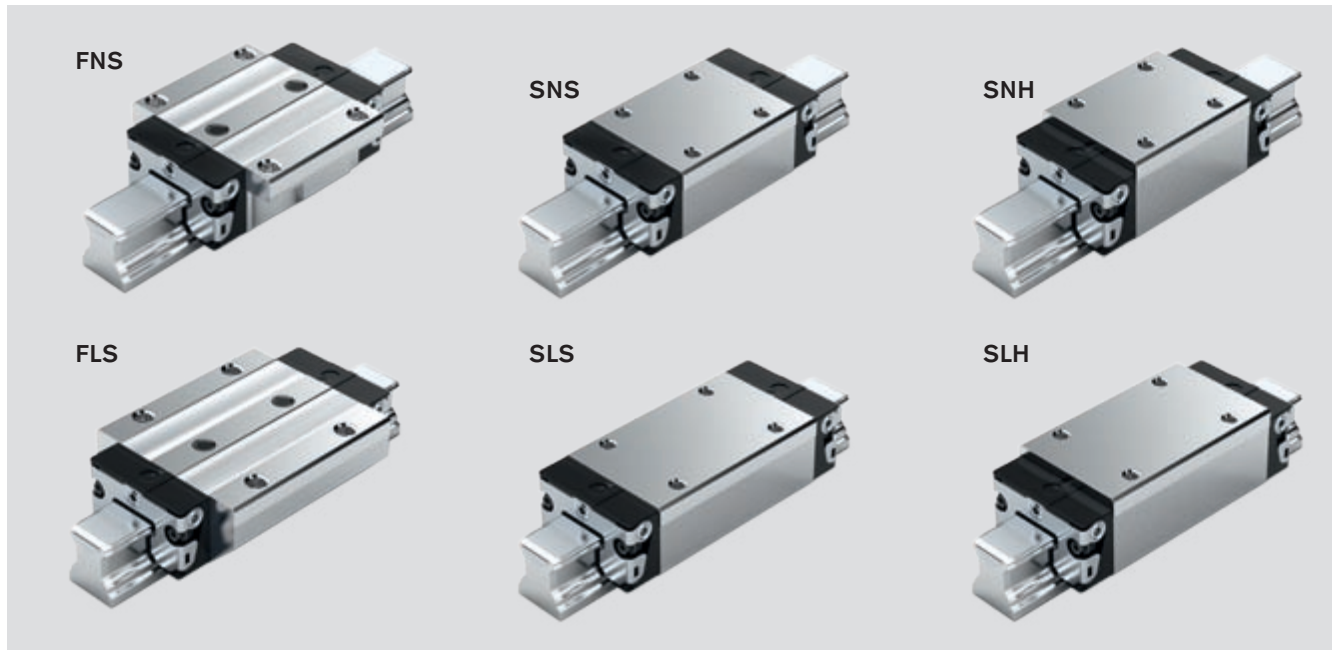
Anwendungsbeispiel

Weitere Anwendungsbeispiele  83



3D-Koordinatenmessmaschine

Modellübersicht der Hochpräzisions-Kugelwagen aus Stahl

**Kugelschleife (optional)**

- Optimierte Geräuschniveau

Definition Bauform Kugelwagen		Kurzzeichen (Beispiel)		
		F	N	S
Breite	Flansch	F	N	S
	Schmal			
	Breit			
	Compact			
Länge	Normal	N	N	S
	Lang			
	Kurz			
Höhe	Standardhöhe	S	N	S
	Hoch			
	Niedrig			

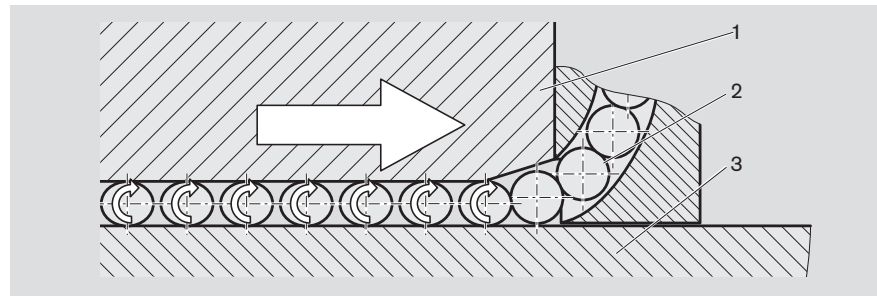
Hochpräzisions-Kugelwagen aus Stahl

Vergleich

Konventionelle Kugelwagen

Einlaufgeometrie für konventionelle Kugelwagen

Besitzt der Kugelwagen eine konventionelle Einlaufzone, kann diese nur für einen bestimmten Lastpunkt ausgelegt werden.



- 1 Kugelwagen
- 2 Kugel
- 3 Kugelschiene

Kugeleinlauf

- Die Kugeln werden durch die Kugelumlenkung bis an den Beginn der Einlaufzone herangeführt.
- Wird der Abstand zwischen Kugelwagen (1) und Kugelschiene (3) kleiner als der Kugeldurchmesser, gerät die Kugel (2) impulsartig unter Last (Vorspannung).
- Die Vorspannung wird in der Einlaufzone gesteigert und erreicht ihr Maximum in der Tragzone. Dadurch überträgt die Kugel die Kraft vom Kugelwagen auf die Kugelschiene.
- Bedingt durch die kinematischen und geometrischen Verhältnisse stellt sich ein Abstand von Kugel zu Kugel ein.

Einlaufzone

Die konventionellen Kugelwagen besitzen eine fixe Einlaufzone. Die Tiefe der Einlaufzone muss für eine hohe Belastung ausgelegt werden, da auch unter sehr hohen Lasten ein störungsfreier Kugeleinlauf gewährleistet werden muss.

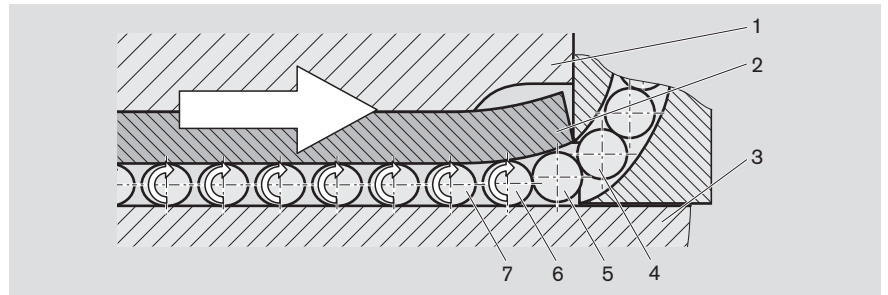
- Zum einen sollen sich möglichst viele tragende Kugeln im Kugelwagen befinden, um die optimale Tragfähigkeit zu erreichen.
 - ➡ Möglichst kurze Einlaufzone
- Zum anderen soll die Last beim Einlaufen der Kugeln möglichst langsam und damit harmonisch ansteigen, um das Maximum der geometrischen Ablaufgenauigkeit zu erreichen.
 - ➡ Möglichst flache (lange) Einlaufzone

Es besteht ein Zielkonflikt zwischen kurzer und langer Einlaufzone.

Hochpräzisions-Kugelwagen

Neue Einlaufgeometrie für Kugelwagen in Hochpräzisionsausführung

Die Kugelwagen in der Hochpräzisionsausführung besitzen eine innovative Einlaufzone. Die Stahleinlagen werden im Endbereich nicht vom Kugelwagen unterstützt und können sich so elastisch verformen. Die Einlaufzone passt sich individuell an die aktuelle Betriebslast des Kugelwagens an. Dadurch laufen die Kugeln harmonisch, d. h. ohne impulsartige Belastung, in die Tragzone ein.



1 Kugelwagen
2 Stahleinlage

3 Kugelschiene
4 – 7 Kugeln

Kugeleinlauf

- Die Kugeln (4) werden durch die Kugelumlenkung bis an den Beginn der Einlaufzone herangeführt.
- Die Kugel (5) kann lastfrei einlaufen.
- Die Kugel (6) verformt das Ende der Stahleinlage elastisch. Diese Verformung entsteht aus der Gesamtnachgiebigkeit der Kugelverformung und der Verformung der freien Enden der Stahleinlagen.
- Wird der Abstand zwischen Stahleinlage und Kugelschiene kleiner als der Kugeldurchmesser, gerät die Kugel langsam und gleichmäßig unter Last (Vorspannung).
- Die Vorspannung wird so harmonisch gesteigert, bis die Kugel (7) ihre Maximalvorspannung erreicht.

Innovative Lösung von Rexroth: Die lastabhängige Einlaufzone

Entscheidend ist die Funktionalität der Einlaufzone. Die Stahleinlagen sind so präzise gefertigt, dass sie entsprechend der Last um das ideale Maß einfedern. So können die Kugeln besonders harmonisch einlaufen.

Durch die präzise Fertigung der Stahleinlagen werden sie durch eine einlaufende Kugel nur so weit verformt, dass die darauf folgende Kugel lastfrei einlaufen kann. Die Kugeln laufen also nicht mehr über eine fixe Einlaufzone impulsartig in die Lastzone, sondern über eine sehr harmonische Biegelinie, die tangential und damit ideal in die Tragzone übergeht.

Das harmonische Einlaufen der Kugeln und die stetige Anpassung der Einlaufzone an die Belastung bilden die markantesten Vorteile der Hochpräzisionskugelwagen.

Herausragende Eigenschaften

- 1 Höchste Ablaufgenauigkeit
- 2 Geringste Reibkraftschwankungen
- 3 Der Zielkonflikt ist aufgehoben

Hochpräzisions-Kugelwagen aus Stahl

Reibkraftschwankungen

Definition

Die Gesamtreibkraft eines Kugelwagens setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen:

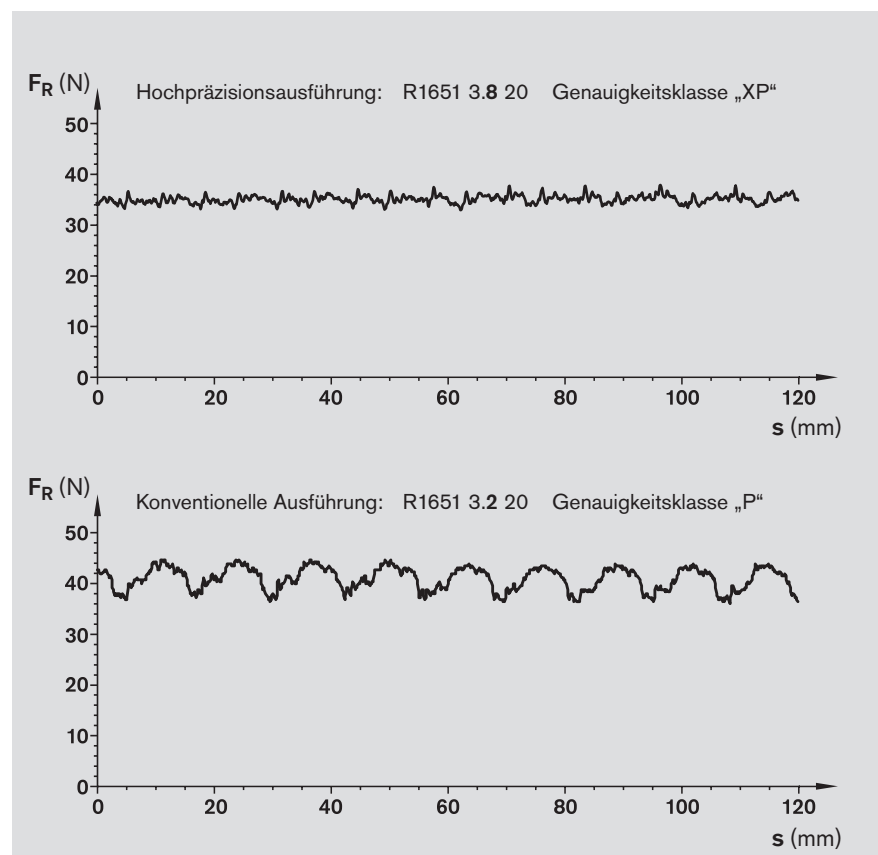
- 1 Kugelreibung
- 2 Dichtungsreibung
- 3 Reibung in den Kugelumlenkungen und Kugelrückführungen

Im Betrieb kann sich die Schwankung der Reibkraft als besonders störend erweisen.

Diese Schwankungen werden im Wesentlichen durch folgenden Effekt beeinflusst:

Die Kugeln müssen aus der lastfreien Zone in die belastete Tragzone eingeführt werden. Mit der harmonischen Einlaufzone und dem innovativen Kugeleinlauf werden die Schwankungen auf ein Minimum reduziert, wodurch auch der Linearantrieb besser geregelt werden kann.

**Reibkraftvergleich von Kugelwagen
Größe 35 mit einer äußeren Last von
10 000 N**



- ➡ Reduzierter Reibkraftwert
- ➡ Deutlich reduzierte Reibkraftschwankung

Ablaufgenauigkeit

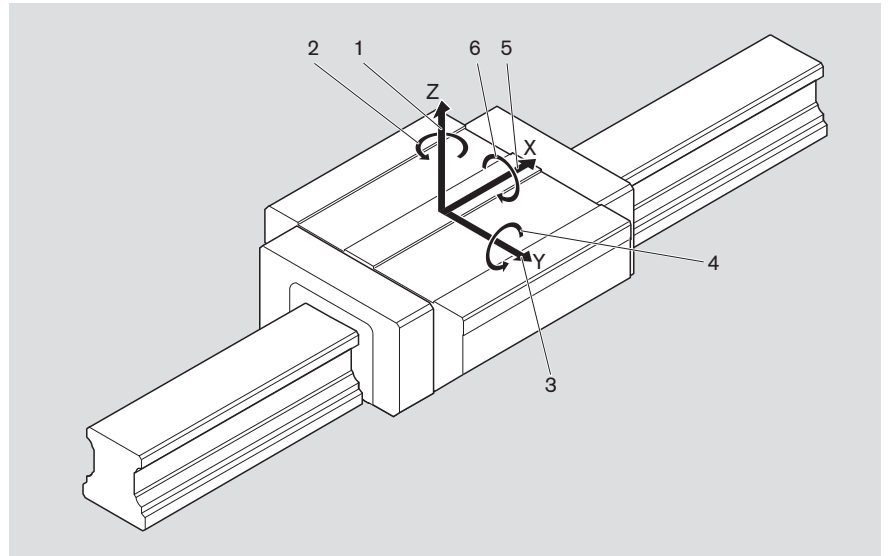
Definition

Im Idealfall bewegt sich ein Kugelwagen translatorisch in Richtung der x-Achse über die Kugelschiene. In der Praxis treten jedoch in allen sechs Freiheitsgraden Abweichungen auf.

Unter Ablaufgenauigkeit versteht man die Abweichung von dieser idealen Geraden.

Die sechs verschiedenen Freiheitsgrade

- 1 Höhenabweichung
(lineare Abweichung in Z)
- 2 Gieren (Rotation um Z)
- 3 Seitenabweichung
(lineare Abweichung in Y)
- 4 Nicken (Rotation um Y)
- 5 Translation
(lineare Bewegung in X)
- 6 Rollen (Rotation um X)



Ursachen der Ablaufgenauigkeit

Die Ablaufgenauigkeit wird von folgenden Parametern beeinflusst:

- 1 Ungenauer Unterbau, auf den die Kugelschiene montiert wird.
- 2 Parallelitätsfehler zwischen den Auflageflächen der Kugelschiene und den Laufbahnen.
- 3 Elastische Deformationen der Kugelschiene durch die Befestigungsschrauben.
- 4 Genauigkeitsschwankungen durch den Ein- und Auslauf der Kugeln.

Optimierungspotenzial

- zu 1 Auflageflächen der Kugelschiene möglichst präzise fertigen (liegt nicht im Einflussbereich von Rexroth).
- zu 2 Abweichung durch die Auswahl der Genauigkeitsklasse der Kugelschiene ausgleichen.
- zu 3 Anziehdrehmoment verringern. Das Anziehdrehmoment der Befestigungsschrauben hat einen proportionalen Einfluss. Eine Verringerung des Anziehdrehmomentes verringert die Stauchung des Schienenmaterials.
➡ Geringere geometrische Ablaufschwankungen



ACHTUNG: Durch diese Maßnahme können die übertragbaren Kräfte und Momente reduziert werden.

- zu 4 – Die patentierte, innovative Einlaufzone der Rexroth – Hochpräzisionskugelwagen reduziert die Genauigkeitsschwankungen auf ein Minimum.

Weitere Verbesserungspotentiale:

- Verwendung von langen Kugelwagen
- Einbau von zusätzlichen Kugelwagen je Kugelschiene.

Hochpräzisions-Kugelwagen aus Stahl

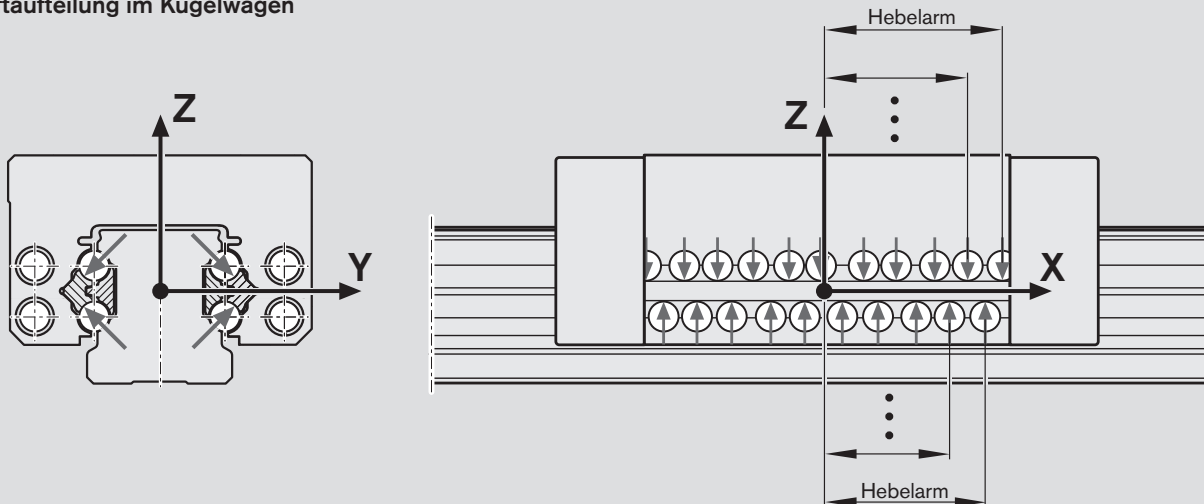
Ablaufgenauigkeit

Die gemessenen Abweichungen haben folgende Ursache

In einem Kugelumlauf befindet sich eine Anzahl n tragender Kugeln, die unter Last stehen. Wird der Kugelwagen in Fahrtrichtung bewegt, gelangt über die Einlaufzone eine neue Kugel in die Tragzone und es tragen $n + 1$ Kugeln. Damit ist das innere Gleichgewicht der vier tragenden Kugelreihen gestört. Der Kugelwagen gerät in eine Rotationsbewegung, da die Kugeln in den tragenden Kugelreihen unwillkürlich einlaufen können. Um das Gleichgewicht wieder herzustellen, bewegt sich der Kugelwagen in eine neue Gleichgewichtslage. Wird der Kugelwagen dann weiter bewegt, tritt im Kugelauslauf eine tragende Kugel aus der Tragzone aus. Dadurch wird das innere Gleichgewicht der vier tragenden Kugelreihen erneut gestört und der Kugelwagen gerät in eine Rotationsbewegung. Dieser Effekt ist deutlich im rechten Diagramm erkennbar.

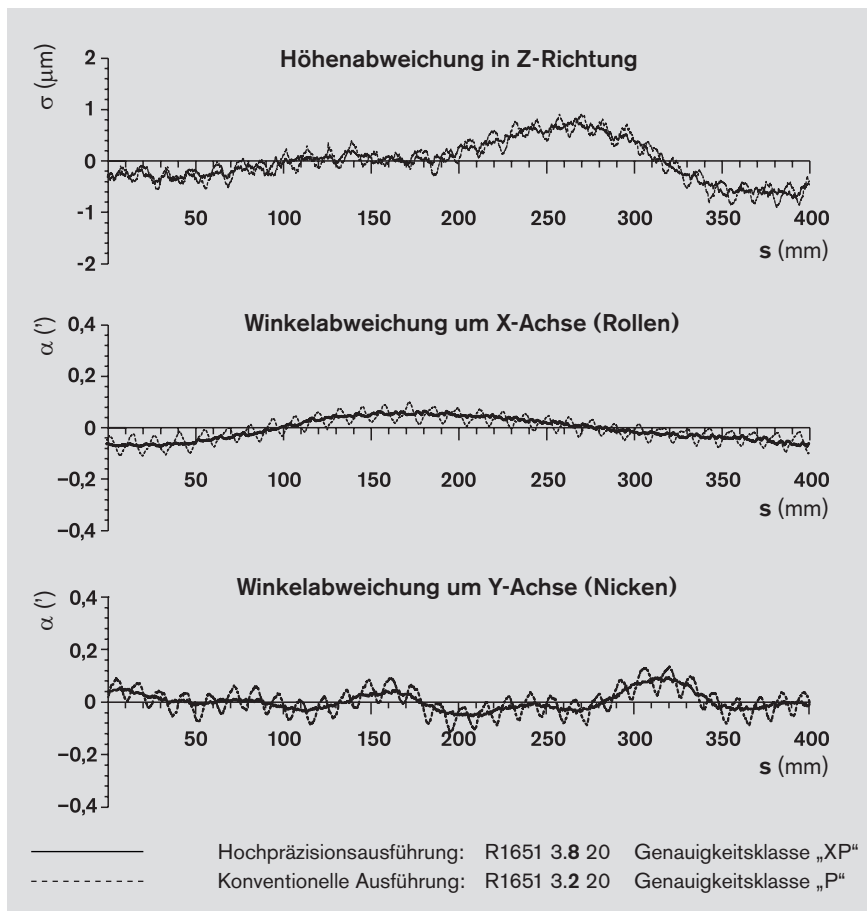
Wie in praktischen Anwendungen nachgewiesen wurde, entspricht die Periode der kurzweiligen Ungenauigkeiten in etwa dem doppelten Kugeldurchmesser. Die verbleibende, langweilige Abweichung wird hervorgerufen durch den beschriebenen Ursachen 1, 2 und 3 (ungenauer Unterbau, Parallelitätsfehler und elastische Deformation der Kugelschiene durch die Befestigungsschrauben).

Kraftaufteilung im Kugelwagen



Direkter Vergleich der Ablaufgenauigkeit zweier Kugelwagen

Es ist deutlich zu erkennen, dass die kurzwelligen Ungenauigkeiten (strichliert) durch die neue innovative Gestaltung der Einlaufzone sehr deutlich reduziert werden können (Volllinie).



Hochpräzisions-Kugelwagen aus Stahl

FNS, FLS

FNS – Flansch Normal Standardhöhe R1651 ... 2.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$ Beschleunigung $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$ (Wenn $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}} : a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Schmierhinweis:

– Erstbefettet

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Maßbild, Maße und technische Daten

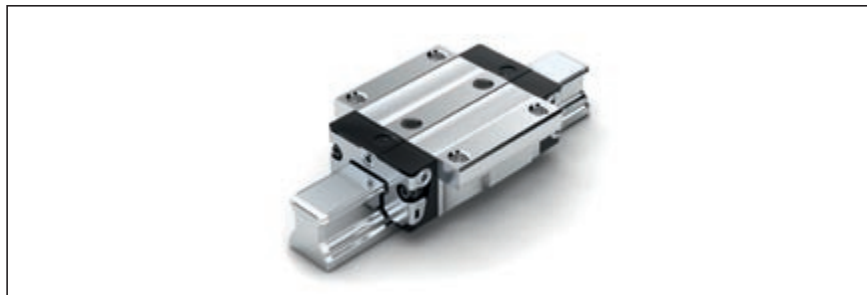
☞ 37.

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen FNS
- Größe 30
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse XP
- Mit Standarddichtung,
ohne Kugelschienenkette

Materialnummer: R1651 718 20



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse			Genauigkeits- klasse			Dichtung bei Kugelwagen					
		C1	C2	C3	XP	SP	UP	ohne Kugelschienenkette			mit Kugelschienenkette		
15	R1651 1	1	2	3	8	1	9	20	21	–	22	23	–
20	R1651 8	1	2	3	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
25	R1651 2	1	2	3	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
30	R1651 7	1	2	3	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
35	R1651 3	1	2	3	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
45	R1651 4	1	2	3	8	1	9	20	–	2Z	22	–	2Y
Bsp.:	R1651 7	1			8			20					

FLS – Flansch Lang Standardhöhe R1653 ... 2.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$ Beschleunigung $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$ (Wenn $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}} : a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Schmierhinweis:

– Erstbefettet

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Maßbild, Maße und technische Daten

☞ 39.

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen FLS
- Größe 30
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse XP
- Mit Standarddichtung,
ohne Kugelschienenkette

Materialnummer: R1653 718 20



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse			Genauigkeits- klasse			Dichtung bei Kugelwagen					
		C1	C2	C3	XP	SP	UP	ohne Kugelschienenkette			mit Kugelschienenkette		
15	R1653 1	1	2	3	8	1	9	20	21	–	22	23	–
20	R1653 8	1	2	3	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
25	R1653 2	1	2	3	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
30	R1653 7	1	2	3	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
35	R1653 3	1	2	3	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
45	R1653 4	1	2	3	8	1	9	20	–	2Z	22	–	2Y
Bsp.:	R1653 7	1			8			20					

1) Leichtlaufdichtung für Vorspannung C1 lieferbar (nur in Genauigkeitsklasse XP)

Vorspannungsklassen

C1 = Vorspannung 2 % C

C2 = Vorspannung 8 % C

C3 = Vorspannung 13 % C

Dichtungen

SS = Standarddichtung

LS = Leichtlaufdichtung

DS = Doppellippige Dichtung

Legende

Graue Ziffern

= keine Vorzugs-Variante/Kombination
(z. T. längere Lieferzeiten)

SNS, SLS

SNS – Schmal Normal Standardhöhe R1622 ... 2.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
 Beschleunigung $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
 (Wenn $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}} : a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Schmierhinweis:

- Erstbefettet

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Maßbild, Maße und technische Daten

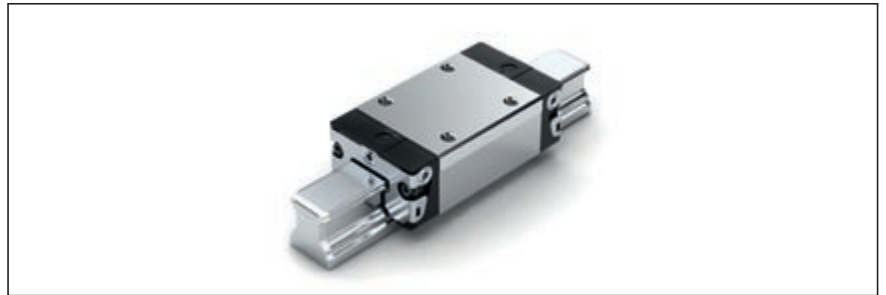
☞ 43.

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen SNS
- Größe 30
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse XP
- Mit Standarddichtung, ohne Kugelschienen

Materialnummer: R1622 718 20



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungs-klasse			Genauigkeits-klasse	Dichtung bei Kugelwagen					
		C1	C2	C3		ohne Kugelschienen			mit Kugelschienen		
					XP	SS	LS ¹⁾	DS	SS	LS ¹⁾	DS
15	R1622 1	1	2	3	8	20	21	–	22	23	–
20	R1622 8	1	2	3	8	20	21	2Z	22	23	2Y
25	R1622 2	1	2	3	8	20	21	2Z	22	23	2Y
30	R1622 7	1	2	3	8	20	21	2Z	22	23	2Y
35	R1622 3	1	2	3	8	20	21	2Z	22	23	2Y
45	R1622 4	1	2	3	8	20	–	2Z	22	–	2Y
Bsp.:	R1622 7	1			8	20					

SLS – Schmal Lang Standardhöhe R1623 ... 2.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
 Beschleunigung $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
 (Wenn $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}} : a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Schmierhinweis:

- Erstbefettet

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Maßbild, Maße und technische Daten

☞ 45.

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen SLS
- Größe 30
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse XP
- Mit Standarddichtung, ohne Kugelschienen

Materialnummer: R1623 718 20



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungs-klasse			Genauigkeits-klasse	Dichtung bei Kugelwagen					
		C1	C2	C3		ohne Kugelschienen			mit Kugelschienen		
					XP	SS	LS ¹⁾	DS	SS	LS ¹⁾	DS
15	R1623 1	1	2	3	8	20	21	–	22	23	–
20	R1623 8	1	2	3	8	20	21	2Z	22	23	2Y
25	R1623 2	1	2	3	8	20	21	2Z	22	23	2Y
30	R1623 7	1	2	3	8	20	21	2Z	22	23	2Y
35	R1623 3	1	2	3	8	20	21	2Z	22	23	2Y
45	R1623 4	1	2	3	8	20	–	2Z	22	–	2Y
Bsp.:	R1623 7	1			8	20					

1) Leichtlaufdichtung für Vorspannung C1 lieferbar

Vorspannungsklassen

C1 = Vorspannung 2 % C
 C2 = Vorspannung 8 % C
 C3 = Vorspannung 13 % C

Dichtungen

SS = Standarddichtung
 LS = Leichtlaufdichtung
 DS = Doppellippige Dichtung

Legende

Graue Ziffern
 = keine Vorzugs-Variante/Kombination
 (z. T. längere Lieferzeiten)

Hochpräzisions-Kugelwagen aus Stahl

SNH, SLH

SNH – Schmal Normal Hoch R1621 ... 2.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$ Beschleunigung $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$ (Wenn $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}} : a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Schmierhinweis:

– Erstbefettet

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Maßbild, Maße und technische Daten

☞ 49.

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen SNH
- Größe 30
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse XP
- Mit Standarddichtung,
ohne Kugelschienenkette

Materialnummer: R1621 718 20



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse			Genauigkeits- klasse	Dichtung bei Kugelwagen					
		C1	C2	C3		ohne Kugelschienenkette			mit Kugelschienenkette		
					XP	SS	LS ¹⁾	DS	SS	LS ¹⁾	DS
15	R1621 1	1	2	3	8	20	21	–	22	23	–
25	R1621 2	1	2	3	8	20	21	2Z	22	23	2Y
30	R1621 7	1	2	3	8	20	21	2Z	22	23	2Y
35	R1621 3	1	2	3	8	20	21	2Z	22	23	2Y
45	R1621 4	1	2	3	8	20	–	2Z	22	–	2Y
Bsp.:	R1621 7	1			8	20					

SLH – Schmal Lang Hoch R1624 ... 2.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$ Beschleunigung $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$ (Wenn $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}} : a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Schmierhinweis:

– Erstbefettet

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Maßbild, Maße und technische Daten

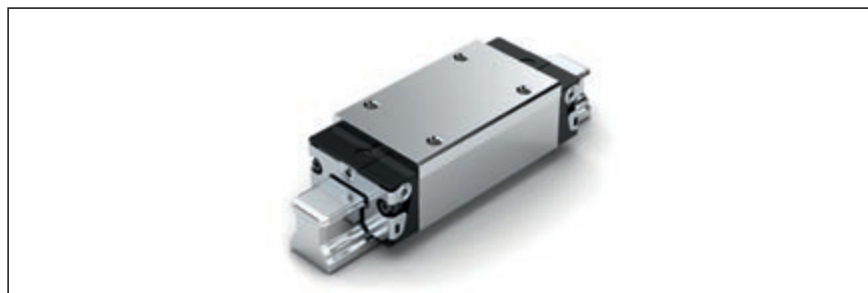
☞ 51.

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen SLH
- Größe 30
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse XP
- Mit Standarddichtung,
ohne Kugelschienenkette

Materialnummer: R1624 718 20



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse			Genauigkeits- klasse	Dichtung bei Kugelwagen					
		C1	C2	C3		ohne Kugelschienenkette			mit Kugelschienenkette		
					XP	SS	LS ¹⁾	DS	SS	LS ¹⁾	DS
25	R1624 2	1	2	3	8	20	21	2Z	22	23	2Y
30	R1624 7	1	2	3	8	20	21	2Z	22	23	2Y
35	R1624 3	1	2	3	8	20	21	2Z	22	23	2Y
45	R1624 4	1	2	3	8	20	–	2Z	22	–	2Y
Bsp.:	R1624 7	1			8	20					

1) Leichtlaufdichtung für Vorspannung C1 lieferbar

Vorspannungsklassen

C1 = Vorspannung 2 % C

C2 = Vorspannung 8 % C

C3 = Vorspannung 13 % C

Dichtungen

SS = Standarddichtung

LS = Leichtlaufdichtung

DS = Doppellippige Dichtung

Legende

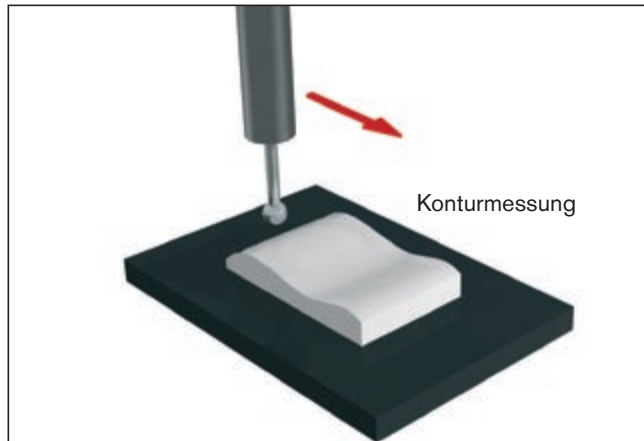
Graue Ziffern

= keine Vorzugs-Variante/Kombination
(z. T. längere Lieferzeiten)

Anwendungsbeispiele

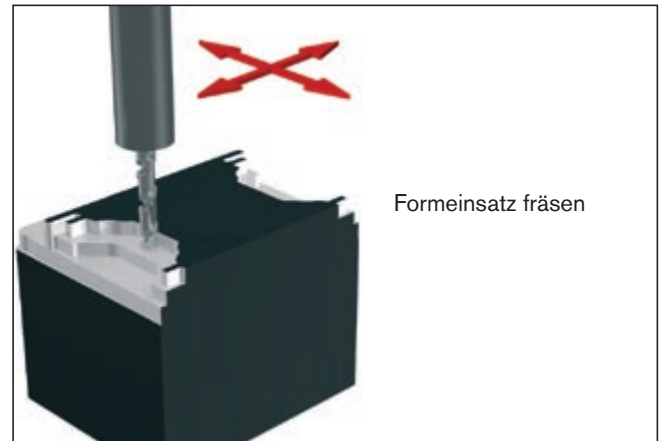
Für folgende Anwendungen sind Rexroth-Hochpräzisions-Kugelwagen besonders geeignet:

1 Messen



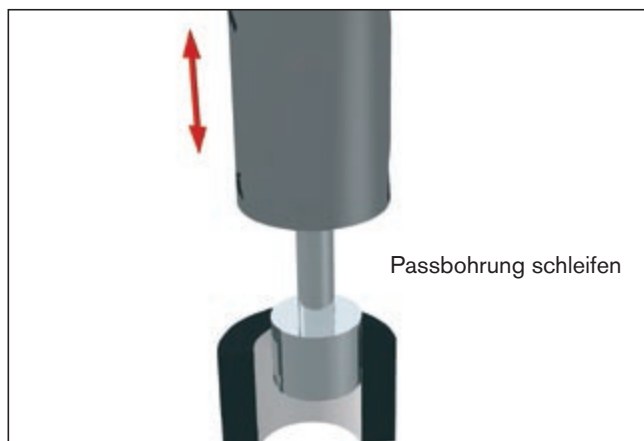
3D-Koordinatenmessmaschine

4 Fräsen



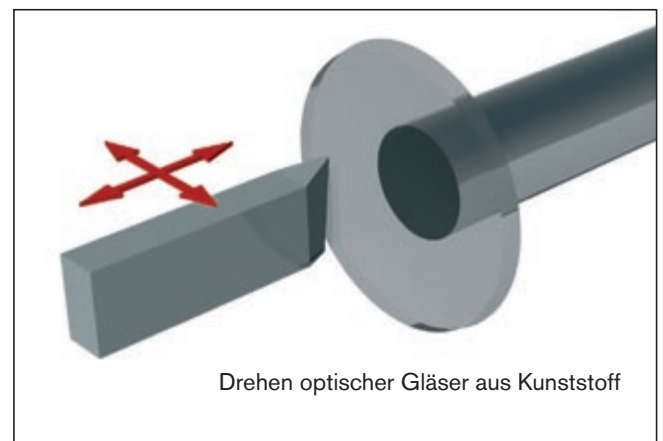
Hartfräsen

2 Schleifen



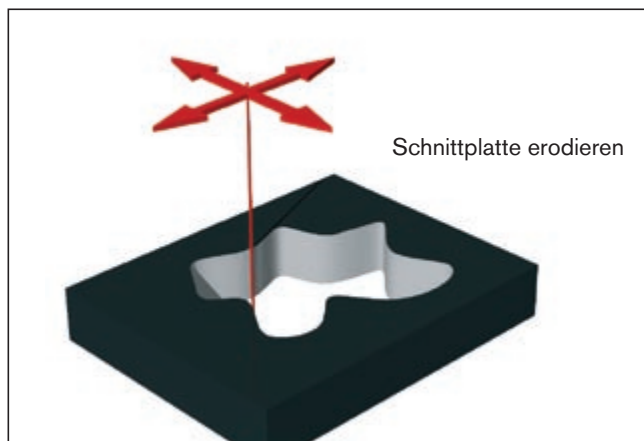
Innenrundsleifen

5 Drehen



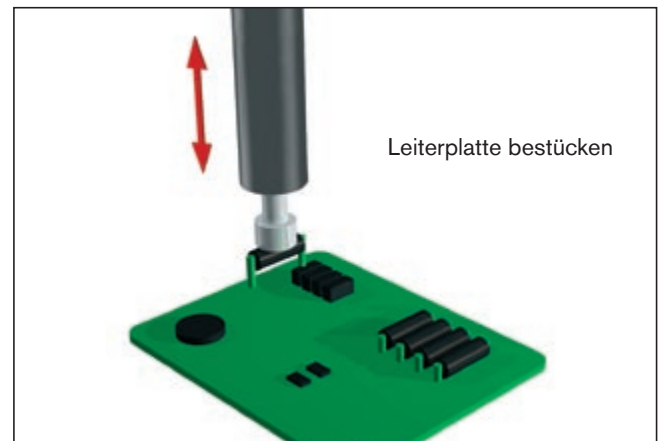
Hochpräzisionsdrehen

3 Erodieren



Drahterodieren

6 Mikroelektronik



Leiterplatten Bestückautomaten

Dies sind nur einige Beispiele. Natürlich sind auch weitere Applikationen realisierbar. Fragen Sie uns. Wir haben die passende Lösung.

Hochgeschwindigkeits-Kugelwagen aus Stahl

Produktbeschreibung

Herausragende Eigenschaften

- Beste Dynamikwerte:
Geschwindigkeit: $v_{\max} = 10 \text{ m/s}$
Beschleunigung: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
- Gleich hohe Tragzahlen in allen vier Hauptlastrichtungen
- Langzeitschmierung über mehrere Jahre möglich
- Minimalmengenschmiersystem mit integriertem Depot bei Ölschmierung
- Allseitig Schmieranschlüsse mit Metallgewinde
- Uneingeschränkter Austauschbau durch beliebige Kombinationsmöglichkeit aller Kugelschienenausführungen mit allen Kugelwagenvarianten innerhalb jeder Genauigkeitsklasse
- Höchste Systemsteifigkeit durch vorgespannte O-Anordnung
- Elektrisch isolierend durch den Einsatz von Keramikugeln
- Bestehendes Zubehörprogramm voll einsetzbar
- Weltweit einmalige Top-Logistik

Weitere Highlights:

- Hohe Geschwindigkeit durch geringe Masse der Keramikugeln
- Aufbauten am Kugelwagen von oben und unten verschraubbar¹⁾
- Steifigkeitserhöhung bei Abhebe- und Seitenbelastung durch zusätzliches Verschrauben an zwei Bohrungen in der Mitte des Kugelwagens
- Stirnseitige Befestigungsgewinde für alle Anbauteile
- Hohe Steifigkeit in allen Belastungsrichtungen – daher auch als Einzelwagen nutzbar
- Integrierte Komplettabdichtung
- Hohe Drehmomentbelastbarkeit
- Geringe Federungsschwankungen aufgrund der idealen Einlaufgeometrie und hohen Kugelanzahl
- Ruhiger, geschmeidiger Lauf durch optimal gestaltete Umlenkung und Führung der Kugeln
- Verfügbar in fünf marktgängigen Größen
- Kugelwagen werkseitig erstbefettet

1) Typabhängig

Modellübersicht der Hochgeschwindigkeits-Kugelwagen aus Stahl

**Keramikkugeln**

- Ermöglichen höchste Geschwindigkeiten

Definition Bauform Kugelwagen		Kurzzeichen (Beispiel)		
		F	N	S
Breite	Flansch	F		
	Schmal			
	Breit			
	Compact			
Länge	Normal		N	
	Lang			
	Kurz			
Höhe	Standardhöhe			S
	Hoch			
	Niedrig			

Hochgeschwindigkeits-Kugelwagen aus Stahl

FNS – Flansch Normal Standardhöhe

R2001 ... 9.

Dynamikwerte

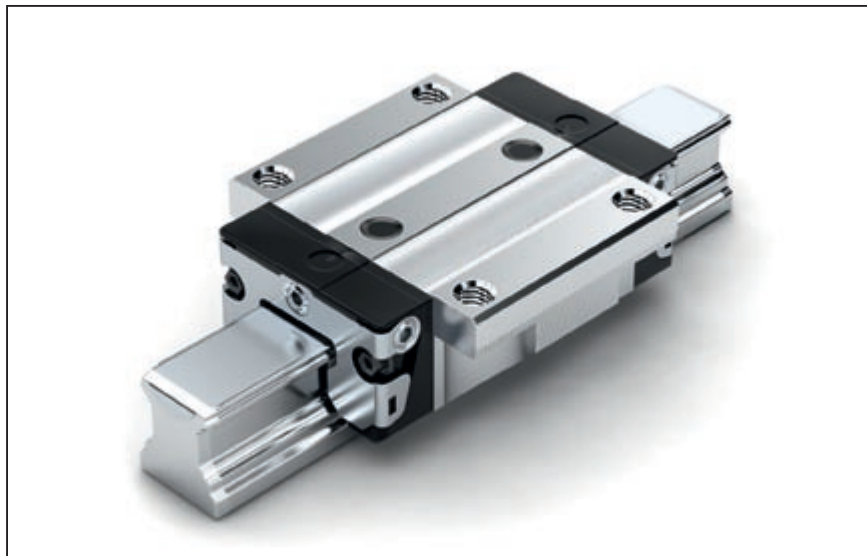
Geschwindigkeit: $v_{\max} = 10 \text{ m/s}$ Beschleunigung: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$ (Wenn $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}} : a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Schmierhinweis

– Erstbefettet

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Maßbild und Maße  37.

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse	Genauigkeits- klasse		Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelschienen	SS
		C2	H	P		
15	R2001 1	2	3	2		90
20	R2001 8	2	3	2		90
25	R2001 2	2	3	2		90
30	R2001 7	2	3	2		90
35	R2001 3	2	3	2		90
Bsp.:	R2001 7	2	3			90

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen FNS
 - Größe 30
 - Vorspannungsklasse C2
 - Genauigkeitsklasse H
 - Mit Standarddichtung,
ohne Kugelschienen
- Materialnummer: R2001 723 90

Größe	Tragzahlen ¹⁾ (N)		Tragmomente ¹⁾ (Nm)				Gewicht (kg)
							
	C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}	
15	5 300	9 100	50	88	27	48	0,20
20	12 700	16 500	160	210	88	110	0,45
25	15 500	20 600	210	290	120	160	0,60
30	21 500	28 000	360	490	190	250	1,05
35	28 500	36 700	600	780	300	380	1,50

1) Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **ohne** Kugelschienen.

Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Tragmomente basiert auf 100 000 m Hubweg nach DIN ISO 14728-1. Häufig werden jedoch nur 50 000 m zugrunde gelegt. Hierfür gilt zum Vergleich: Werte **C**, **M_t** und **M_L** nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

Vorspannungsklassen

C2 = Vorspannung 8 % C

Dichtungen

SS = Standarddichtung

SNS – Schmal Normal Standardhöhe

R2011 ... 9.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit: $v_{\max} = 10 \text{ m/s}$

Beschleunigung: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$

(Wenn $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}} : a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Schmierhinweis

– Erstbefettet

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Maßbild und Maße  43.



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungs-klasse	Genauigkeits-klasse		Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelfkette	SS
			H	P		
15	R2011 1	2	3	2		90
20	R2011 8	2	3	2		90
25	R2011 2	2	3	2		90
30	R2011 7	2	3	2		90
35	R2011 3	2	3	2		90
Bsp.:	R2011 7	2	3			90

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen SNS
- Größe 30
- Vorspannungsklasse C2
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung, ohne Kugelfkette

Materialnummer: R2011 723 90

Größe	Tragzahlen ¹⁾ (N)		Tragmomente ¹⁾ (Nm)				Gewicht (kg)
	C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}	
15	5 300	9 100	50	88	27	48	0,15
20	12 700	16 500	160	210	88	110	0,35
25	15 500	20 600	210	290	120	160	0,45
30	21 500	28 000	360	490	190	250	0,80
35	28 500	36 700	600	780	300	380	1,15

1) Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **ohne** Kugelfkette.

Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Tragmomente basiert auf 100 000 m Hubweg nach DIN ISO 14728-1. Häufig werden jedoch nur 50 000 m zugrunde gelegt. Hierfür gilt zum Vergleich: Werte **C**, **M_t** und **M_L** nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

Vorspannungsklassen

C2 = Vorspannung 8 % C

Dichtungen

SS = Standarddichtung

Super-Kugelwagen aus Stahl

Produktbeschreibung

Herausragende Eigenschaften

- Gleicht selbstständig Fluchtungsfehler aus (bei Abweichungen bis 10' in 2 Ebenen)
- Besonders kompakte Bauweise
- Gleich hohe Tragzahlen in allen vier Hauptlastrichtungen
- Größere Parallelitäts- und Höhenabweichungen der Montageflächen zulässig
- Genauigkeitsklassen H und N
- Vorspannungsklassen:
C0 (ohne Vorspannung)
C1 (Vorspannung = 2 % C)
- Ruhiger Lauf durch optimale Umlenk- und Einlaufgestaltung
- Niedriges Geräuschniveau und hervorragendes Ablaufverhalten
- Beste Dynamikwerte:
Geschwindigkeit: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
Beschleunigung: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
- Minimalmengenschmiersystem mit integriertem Depot bei Ölschmierung
- Allseitig Schmieranschlüsse mit Metallgewinde
- Kugelwagen werkseitig erstbefettet
- Uneingeschränkter Austauschbau durch beliebige Kombinationsmöglichkeit aller Kugelschienenführungen mit allen Kugelwagenvarianten innerhalb jeder Genauigkeitsklasse

Selbsteinstellung

Rexroth Super-Kugelwagen mit Selbsteinstellung gleichen Fluchtungsfehler bis 10' selbstständig aus.

Eine Tragzahlminderung durch Kantenpressung gibt es nicht. Die mittlere Auflagezone der Stahleinlagen dient als Drehpunkt für einen Wippeffekt.

So sind Fluchtungsfehler zwischen Kugelwagen und Kugelschiene kein Problem, denn Ungenauigkeiten in der Bearbeitung, Montagefehler oder Schienendurchbiegungen werden selbstständig ausgeglichen.

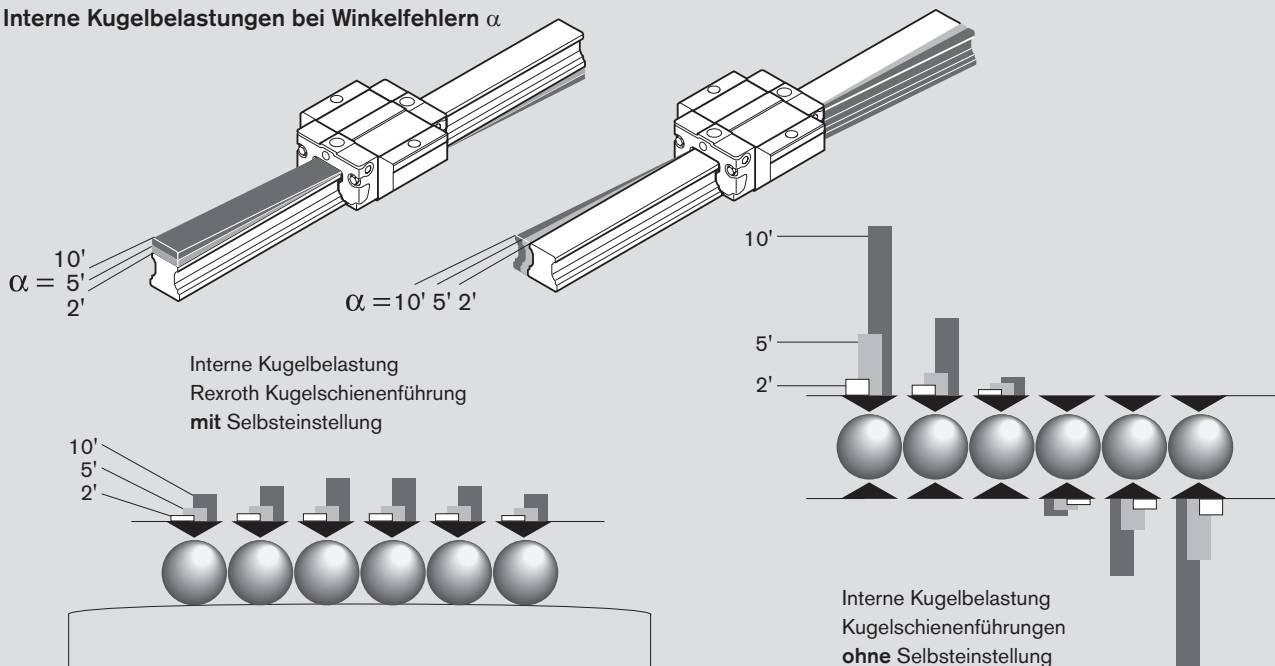
Die Selbsteinstellung sorgt für einen einwandfreien Einlauf der Kugeln in die belastete Zone und eine gleichmäßige Lastverteilung über die gesamte Kugelreihe hinweg.

Resultat:

Wesentlich ruhigerer Lauf und erheblich längere Lebensdauer.

Mit zwei Super-Kugelwagen auf einer Kugelschiene lassen sich auch aus diesem System hochtragfähige und kippfreie Kugelschienenführungen herstellen, vor allem für den Handlingsbereich.

Interne Kugelbelastungen bei Winkelfehlern α



Modellübersicht der Super-Kugelwagen aus Stahl



Definition		Kurzzeichen		
Bauform Kugelwagen		(Beispiel)		
		F	N	S
Breite	Flansch	F	N	S
	Schmal			
	Breit			
	Compact			
Länge	Normal			
	Lang			
	Kurz			
Höhe	Standardhöhe			
	Hoch			
	Niedrig			

Super-Kugelwagen aus Stahl

FKS – Flansch Kurz Standardhöhe

R1661 ... 2.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$

Beschleunigung: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$

(Wenn $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Schmierhinweis

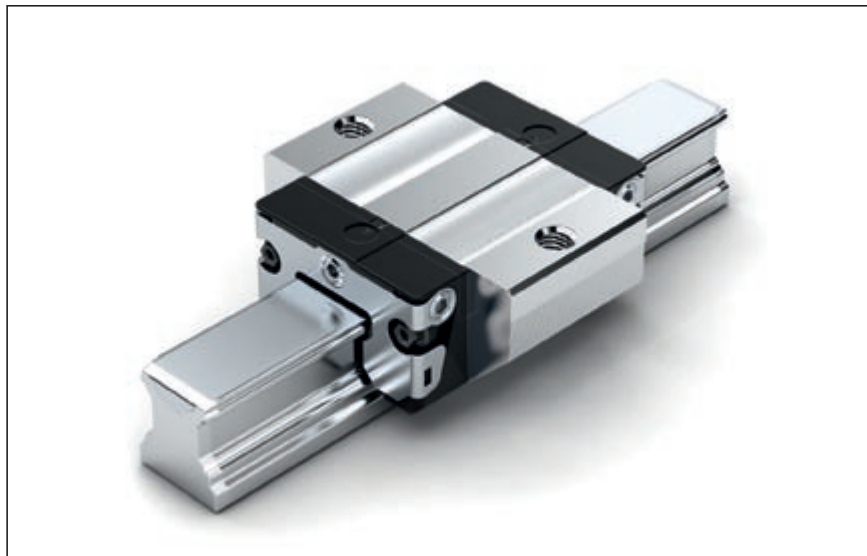
- Erstbefettet

Weitere Super-Kugelwagen FKS

- Korrosionsbeständige Kugelwagen
Resist CR ab 108

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.



Optionen und Materialnummern

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen FKS
- Größe 30
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung,
ohne Kugelschienenkette

Materialnummer: R1661 713 20

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse		Genauigkeits- klasse		Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelschienenkette	
		C0	C1	N	H	SS	LS
15	R1661 1	9	1	4	3	20	21
20	R1661 8	9	1	4	3	20	21
25	R1661 2	9	1	4	3	20	21
30	R1661 7	9	1	4	3	20	21
35	R1661 3	9	1	4	3	20	21
Bsp.:	R1661 7		1		3	20	

Vorspannungsklassen

- C0 = ohne Vorspannung
- C1 = Vorspannung 2 % C

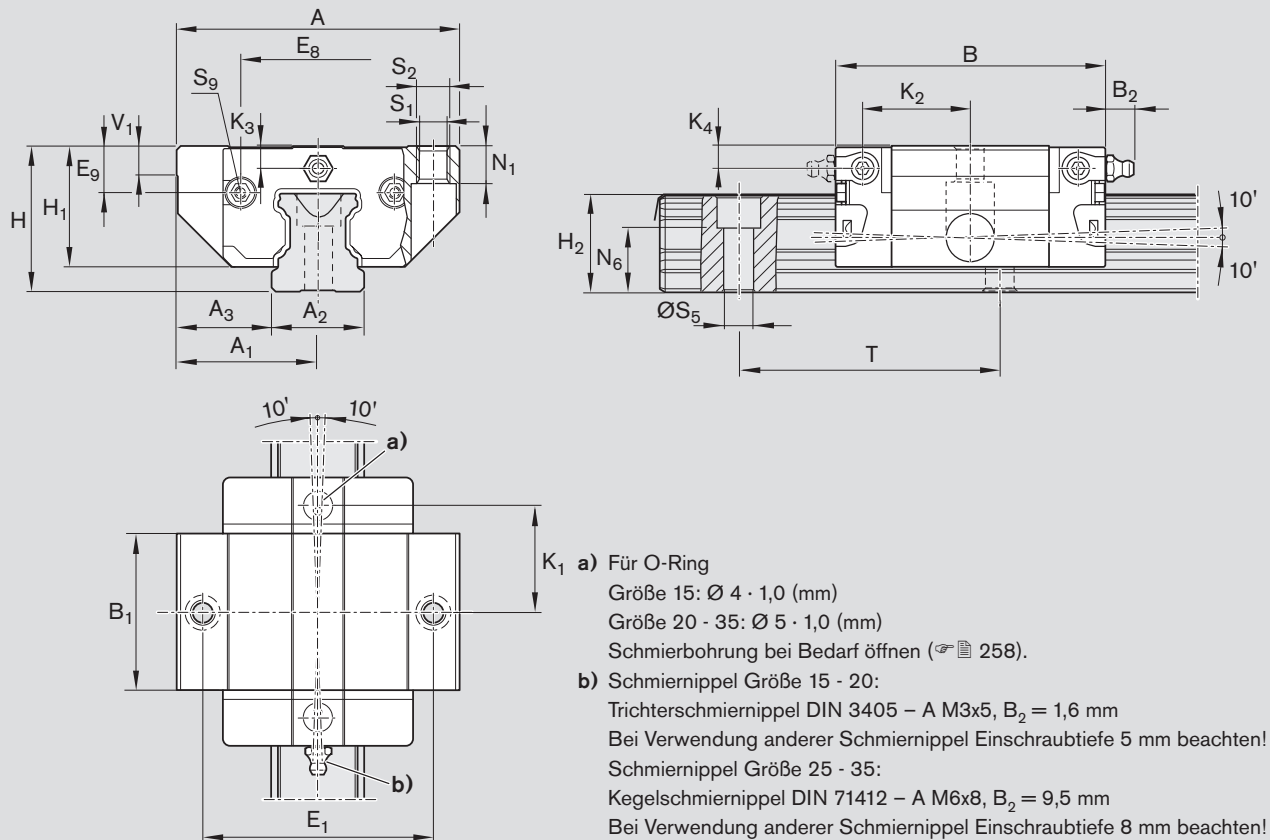
Dichtungen

- SS = Standarddichtung
- LS = Leichtlaufdichtung

Legende

- Graue Ziffern
= keine Vorzugs-Variante/Kombination
(z.T. längere Lieferzeiten)

Kugelwagen FKS



a) Für O-Ring

Größe 15: Ø 4 · 1,0 (mm)

Größe 20 - 35: Ø 5 · 1,0 (mm)

Schmierbohrung bei Bedarf öffnen (☞ 258).

b) Schmiernippel Größe 15 - 20:

Trichterschmiernippel DIN 3405 – A M3x5, B₂ = 1,6 mm

Bei Verwendung anderer Schmiernippel Einschraubtiefe 5 mm beachten!

Schmiernippel Größe 25 - 35:

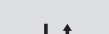
Kegelschmiernippel DIN 71412 – A M6x8, B₂ = 9,5 mm

Bei Verwendung anderer Schmiernippel Einschraubtiefe 8 mm beachten!

Schmiernippel im Lieferumfang enthalten (unmontiert).

Anschluss allseitig möglich.

Größe	Maße (mm)																
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	B ₁	E ₁	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
15	47	23,5	15	16,0	44,7	25,7	38	24,55	6,70	24	19,90	16,30	16,20	16,25	17,85	3,20	3,20
20	63	31,5	20	21,5	57,3	31,9	53	32,50	7,30	30	25,35	20,75	20,55	22,95	22,95	3,35	3,35
25	70	35,0	23	23,5	67,0	38,6	57	38,30	11,50	36	29,90	24,45	24,25	25,35	26,50	5,50	5,50
30	90	45,0	28	31,0	75,3	45,0	72	48,40	14,60	42	35,35	28,55	28,35	28,80	30,50	6,05	6,05
35	100	50,0	34	33,0	84,9	51,4	82	58,00	17,35	48	40,40	32,15	31,85	32,70	34,20	6,90	6,90

Größe	Maße (mm)									Gewicht (kg)	Tragzahlen³⁾ (N)  (N)	Zulässige Belastung (N)	Tragmomente ³⁾ (Nm)	
	N ₁	N ₆ ±0,5	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	C				F _{max}	M _t
15	5,2	10,3	4,3	M5	4,4	M2,5x3,5	60	5,0	0,15	3 900	1 500	39	15	
20	7,7	13,2	5,3	M6	6,0	M3x5	60	6,0	0,30	10 100	3 900	130	50	
25	9,3	15,2	6,7	M8	7,0	M3x5	60	7,5	0,50	11 400	4 400	170	65	
30	11,0	17,0	8,5	M10	9,0	M3x5	80	7,0	0,80	15 800	6 100	270	105	
35	12,0	20,5	8,5	M10	9,0	M3x5	80	8,0	1,20	21 100	8 100	450	175	

1) Maß H₂ mit Abdeckband2) Maß H₂ ohne AbdeckbandTragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **ohne** Kugelschienenkette.Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Tragmomente basiert auf 100 000 m Hubweg nach DIN ISO 14728-1. Häufig werden jedoch nur 50 000 m zugrunde gelegt. Hierfür gilt zum Vergleich: Werte **C** und **M_t** nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

Super-Kugelwagen aus Stahl

SKS – Schmal Kurz Standardhöhe

R1662 ... 2.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$

Beschleunigung: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$

(Wenn $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Schmierhinweis

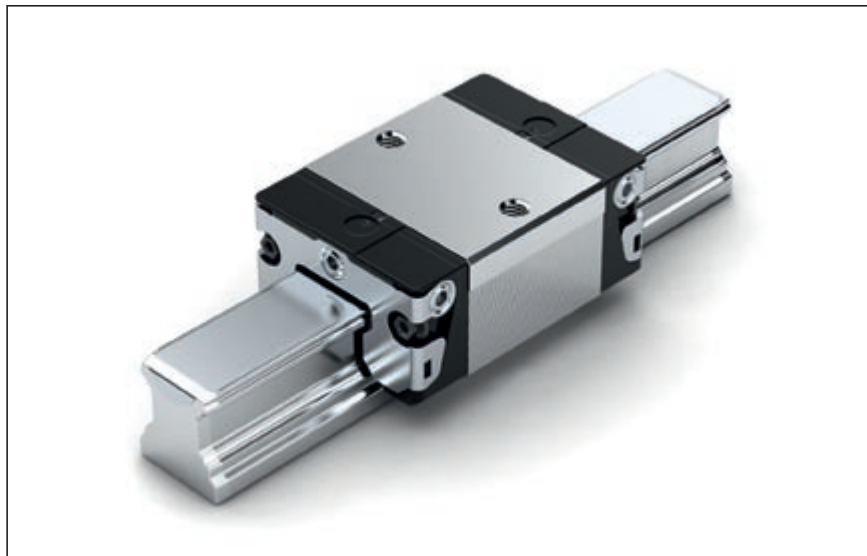
- Erstbefettet

Weitere Super-Kugelwagen SKS

- Korrosionsbeständige Kugelwagen
Resist CR ab  108

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse		Genauigkeits- klasse		Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelkette	
		C0	C1	N	H	SS	LS
15	R1662 1	9	1	4	3	20	21
20	R1662 8	9	1	4	3	20	21
25	R1662 2	9	1	4	3	20	21
30	R1662 7	9	1	4	3	20	21
35	R1662 3	9	1	4	3	20	21
Bsp.:	R1662 7		1		3	20	

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen SKS
 - Größe 30
 - Vorspannungsklasse C1
 - Genauigkeitsklasse H
 - Mit Standarddichtung,
ohne Kugelkette
- Materialnummer: R1662 713 20

Vorspannungsklassen

- C0 = ohne Vorspannung
C1 = Vorspannung 2 % C

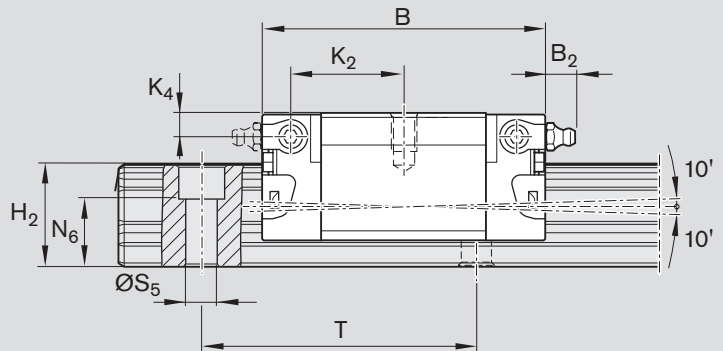
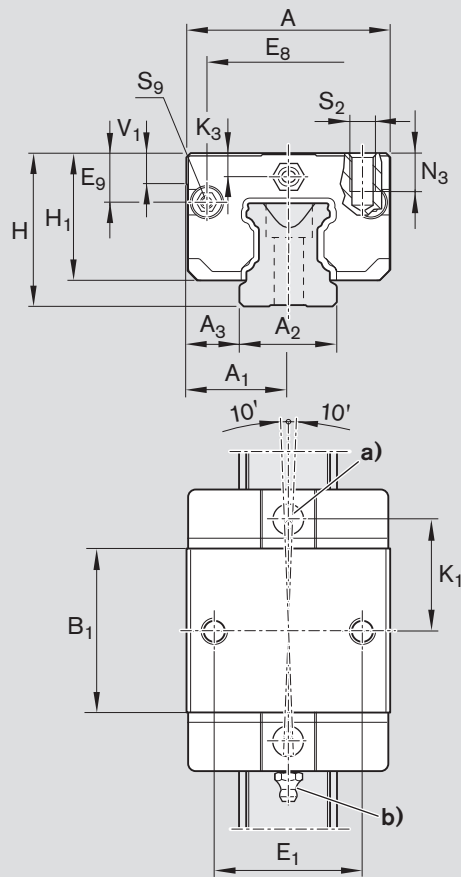
Dichtungen

- SS = Standarddichtung
LS = Leichtlaufdichtung

Legende

- Graue Ziffern
= keine Vorzugs-Variante/Kombination
(z.T. längere Lieferzeiten)

Kugelwagen SKS



a) Für O-Ring

Größe 15: Ø 4 · 1,0 (mm)

Größe 20 - 35: Ø 5 · 1,0 (mm)

Schmierbohrung bei Bedarf öffnen (☞ 258).

b) Schmiernippel Größe 15 - 20:

Trichterschmiernippel DIN 3405 – A M3x5, B₂ = 1,6 mm

Bei Verwendung anderer Schmiernippel Einschraubtiefe 5 mm beachten!

Schmiernippel Größe 25 - 35:

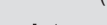
Kegelschmiernippel DIN 71412 – A M6x8, B₂ = 9,5 mm

Bei Verwendung anderer Schmiernippel Einschraubtiefe 8 mm beachten!

Schmiernippel im Lieferumfang enthalten (unmontiert).

Anschluss allseitig möglich.

Größe	Maße (mm)																
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	B ₁	E ₁	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
15	34	17	15	9,5	44,7	25,7	26	24,55	6,70	24	19,90	16,30	16,20	16,25	17,85	3,20	3,20
20	44	22	20	12,0	57,3	31,9	32	32,50	7,30	30	25,35	20,75	20,55	22,95	22,95	3,35	3,35
25	48	24	23	12,5	67,0	38,6	35	38,30	11,50	36	29,90	24,45	24,25	25,35	26,50	5,50	5,50
30	60	30	28	16,0	75,3	45,0	40	48,40	14,60	42	35,35	28,55	28,35	28,80	30,50	6,05	6,05
35	70	35	34	18,0	84,9	51,4	50	58,00	17,35	48	40,40	32,15	31,85	32,70	34,20	6,90	6,90

Größe	Maße (mm)							Gewicht (kg)	Tragzahlen ³⁾ (N) 	Zulässige Belastung (N)	Tragmomente ³⁾ (Nm) 	
	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁				C	F _{max}
15	6,0	10,3	M4	4,4	M2,5x3,5	60	5,0	0,10	3 900	1 500	39	15
20	7,5	13,2	M5	6,0	M3x5	60	6,0	0,25	10 100	3 900	130	50
25	9,0	15,2	M6	7,0	M3x5	60	7,5	0,35	11 400	4 400	170	65
30	12,0	17,0	M8	9,0	M3x5	80	7,0	0,60	15 800	6 100	270	105
35	13,0	20,5	M8	9,0	M3x5	80	8,0	0,90	21 100	8 100	450	175

1) Maß H₂ mit Abdeckband2) Maß H₂ ohne Abdeckband3) Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **ohne** Kugelkette.

Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Tragmomente basiert auf 100 000 m Hubweg nach DIN ISO 14728-1. Häufig werden jedoch nur 50 000 m zugrunde gelegt. Hierfür gilt zum Vergleich: Werte **C** und **M_t** nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

Kugelwagen aus Aluminium

Produktbeschreibung

Herausragende Eigenschaften

Rexroth Kugelschienenführungen mit Kugelwagen aus Aluminium werden insbesondere für Industrieroboter und den allgemeinen Maschinenbau entwickelt, die kompakte, kugelgelagerte Längsführungen in verschiedenen Genauigkeitsklassen mit hoher Tragfähigkeit und geringem Gewicht erfordern. Die äußerst kleinen und leichten Führungseinheiten in fünf marktgängigen Größen haben in allen vier Hauptlastrichtungen gleich hohe Tragzahlen.

Highlights

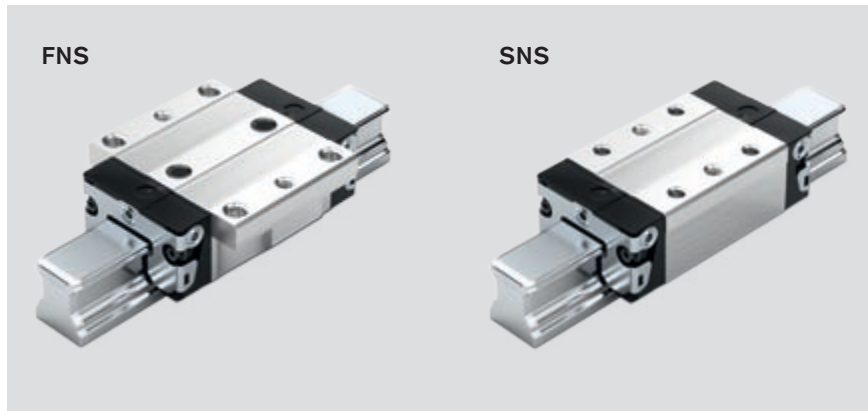
- Hohe Drehmomentbelastbarkeit
- Geringe Federungsschwankungen aufgrund der idealen Einlaufgeometrie und hohen Kugelanzahl
- Besonders kompakte Leichtbauweise: 60 % Gewichtsersparnis gegenüber den Kugelwagen aus Stahl
- Uneingeschränkter Austauschbau durch beliebige Kombinationsmöglichkeit aller Kugelschienenführungen mit allen Kugelwagenvarianten innerhalb jeder Genauigkeitsklasse

Weitere Highlights

- Niedriges Geräuschniveau und hervorragendes Ablaufverhalten
- Beste Dynamikwerte:
Geschwindigkeit: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
Beschleunigung: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
- Langzeitschmierung über mehrere Jahre möglich
- Minimalmengenschmierung mit integriertem Depot bei Ölschmierung
- Größere Parallelitäts- und Höhenabweichungen der Montageflächen zulässig
- Genauigkeitsklassen H und N kombinierbar mit allen Schienen jeder Genauigkeitsklasse
- Allseitiger Schmieranschluss mit Metallgewinde
- Stirnseitige Befestigungsgewinde für alle Anbauteile
- Kugelschienen der Genauigkeitsklasse H auch mit Oberflächenschutz Resist CR (mattsilber hartverchromt) lieferbar
- Ruhiger, geschmeidiger Lauf durch optimal gestaltete Umlenkung und Führung der Kugeln bzw. der Kugelschienen
- Steifigkeitserhöhung bei Abhebe- und Seitenbelastung durch zusätzliches Verschrauben an zwei Bohrungen in der Mitte des Kugelwagens¹⁾
- Aufbauten am Kugelwagen von oben und unten verschraubbar¹⁾
- Vorgearbeitete Bohrungen am Kugelwagen zum Verstiften
- Optional mit Kugelschienenkette lieferbar
- Kugelwagen werkseitig erstbefettet

1) Typabhängig

Modellübersicht der Kugelwagen aus Aluminium

**Kugelschleife (optional)**

- Optimiert Geräuschniveau

Definition Bauform Kugelwagen		Kurzzeichen (Beispiel)		
		F	N	S
Breite	Flansch	F		
	Schmal			
	Breit Compact			
Länge	Normal		N	
	Lang			
	Kurz			
Höhe	Standardhöhe			S
	Hoch			
	Niedrig			

Kugelwagen aus Aluminium

FNS – Flansch Normal Standardhöhe

R1631 ... 2.

Dynamikwerte

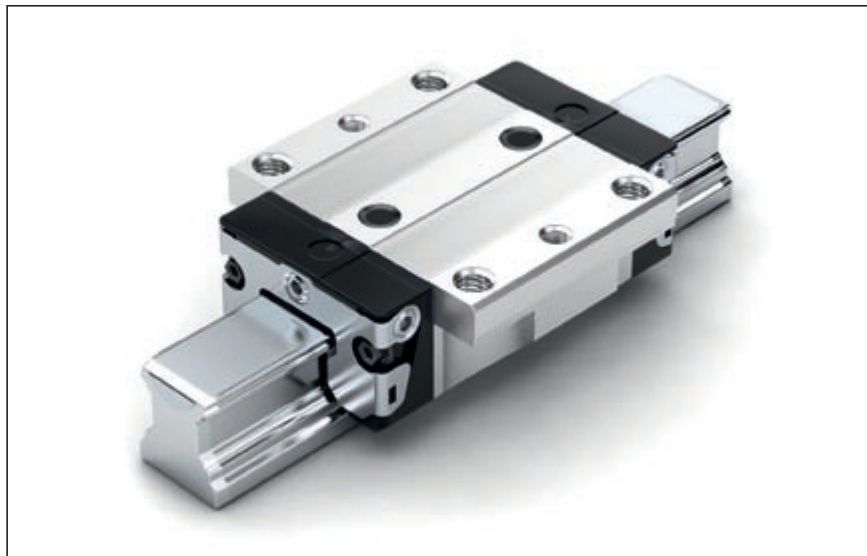
Geschwindigkeit: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$ Beschleunigung: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$ (Wenn $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}} : a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Schmierhinweis

– Erstbefettet

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungs-klasse		Genauigkeits-klasse		Dichtung bei Kugelwagen			
		C0	C1	N	H	ohne Kugelschienen	mit Kugelschienen	SS	LS
15	R1631 1	9	1	4	3	20	21	22	23
20	R1631 8	9	1	4	3	20	21	22	23
25	R1631 2	9	1	4	3	20	21	22	23
30	R1631 7	9	1	4	3	20	21	22	23
35	R1631 3	9	1	4	3	20	21	22	23
Bsp.:	R1631 7		1		3	20			

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen FNS
- Größe 30
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung, ohne Kugelschienen

Materialnummer: R1631 713 20

Größe	Tragzahlen ¹⁾ (N)	Zulässige Belastung (N)	Tragmomente ¹⁾ (Nm)			
			M _t		M _L	
			M _t	M _{t max}	M _L	M _{L max}
15	7 800	3 000	74	29	40	16
20	18 800	7 200	240	92	130	50
25	22 800	8 800	320	125	180	70
30	31 700	12 200	540	210	290	110
35	41 900	16 200	890	345	440	170

1) Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **ohne** Kugelschienen.Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **mit** Kugelschienen  8

Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Tragmomente basiert auf 100 000 m Hubweg nach DIN ISO 14728-1. Häufig werden jedoch nur 50 000 m zugrunde gelegt.

Hierfür gilt zum Vergleich: Werte **C**, **M_t** und **M_L** nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

Vorspannungsklassen

C0 = ohne Vorspannung

C1 = Vorspannung 2 % C

Dichtungen

SS = Standarddichtung

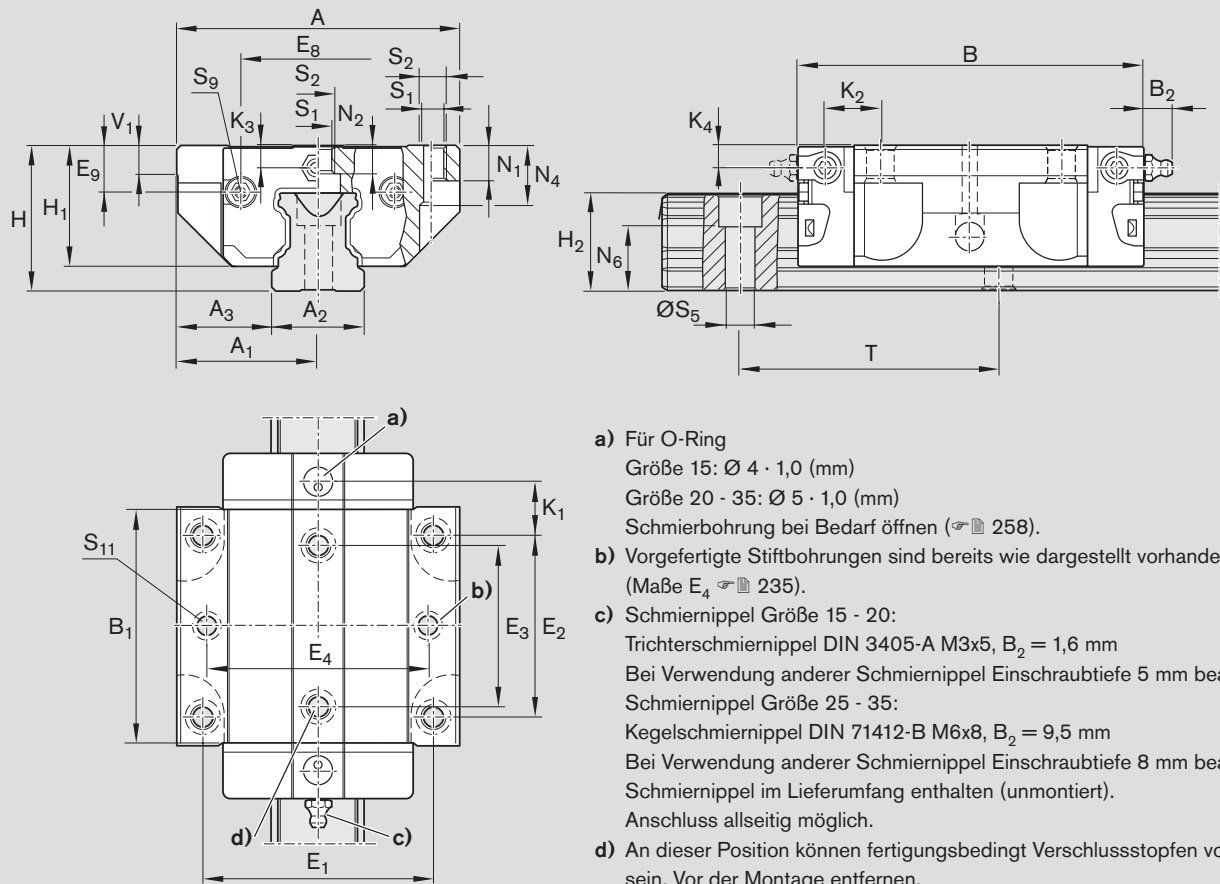
LS = Leichtlaufdichtung

Legende

Graue Ziffern

= keine Vorzugs-Variante/Kombination (z.T. längere Lieferzeiten)

Kugelwagen FNS



Größe	Maße (mm)																		
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	B ₁	E ₁	E ₂	E ₃	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
15	47	23,5	15	16,0	58,2	39,2	38	30	26	24,55	6,70	24	19,90	16,30	16,20	8,00	9,6	3,20	3,20
20	63	31,5	20	21,5	75,0	49,6	53	40	35	32,50	7,30	30	25,35	20,75	20,55	11,80	11,8	3,35	3,35
25	70	35,0	23	23,5	86,2	57,8	57	45	40	38,30	11,50	36	29,90	24,45	24,25	12,45	13,6	5,50	5,50
30	90	45,0	28	31,0	97,7	67,4	72	52	44	48,40	14,60	42	35,35	28,55	28,35	14,00	15,7	6,05	6,05
35	100	50,0	34	33,0	110,5	77,0	82	62	52	58,00	17,35	48	40,40	32,15	31,85	14,50	16,0	6,90	6,90

Größe	Maße (mm)											Gewicht (kg)
	N ₁	N ₂	N ₄	N ₆ ^{±0,5}	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	S ₁₁	T	V ₁	
15	5,2	4,40	10,3	10,3	4,3	M5	4,4	M2,5x3,5	3,7	60	5,0	0,10
20	7,7	5,20	13,5	13,2	5,3	M6	6,0	M3x5	4,7	60	6,0	0,24
25	9,3	7,00	17,8	15,2	6,7	M8	7,0	M3x5	5,7	60	7,5	0,30
30	11,0	7,90	20,5	17,0	8,5	M10	9,0	M3x5	7,7	80	7,0	0,55
35	12,0	10,15	24,0	20,5	8,5	M10	9,0	M3x5	7,7	80	8,0	0,75

1) Maß H₂ mit Abdeckband2) Maß H₂ ohne Abdeckband

Kugswagen aus Aluminium

SNS – Schmal Normal Standardhöhe

R1632 ... 2.

Dynamikwerte

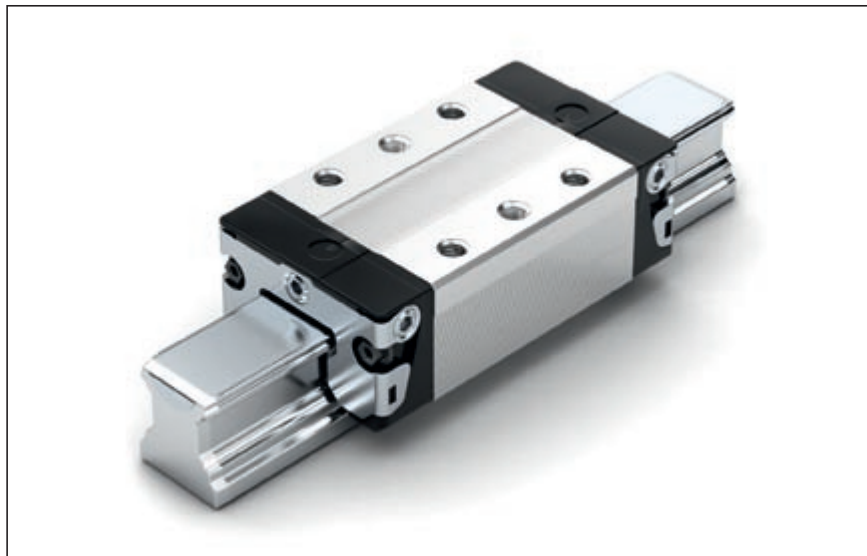
Geschwindigkeit: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$ Beschleunigung: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$ (Wenn $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}}$: $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Schmierhinweis

– Erstbefettet

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungs-klasse		Genauigkeits-klasse		Dichtung bei Kugelwagen			
		C0	C1	N	H	ohne Kugelschienen	mit Kugelschienen	SS	LS
15	R1632 1	9	1	4	3	20	21	22	23
20	R1632 8	9	1	4	3	20	21	22	23
25	R1632 2	9	1	4	3	20	21	22	23
30	R1632 7	9	1	4	3	20	21	22	23
35	R1632 3	9	1	4	3	20	21	22	23
Bsp.:	R1632 7		1		3	20			

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugswagen SNS
- Größe 30
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung, ohne Kugelschienen

Materialnummer: R1632 713 20

Größe	Tragzahlen ¹⁾ (N)	Zulässige Belastung (N)	Tragmomente ¹⁾ (Nm)			
			M _t		M _L	
15	7 800	3 000	74	29	40	16
20	18 800	7 200	240	92	130	50
25	22 800	8 800	320	125	180	70
30	31 700	12 200	540	210	290	110
35	41 900	16 200	890	345	440	170

1) Tragzahlen und Tragmomente für Kugswagen **ohne** Kugelschienen.Tragzahlen und Tragmomente für Kugswagen **mit** Kugelschienen 8

Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Tragmomente basiert auf 100 000 m Hubweg nach DIN ISO 14728-1. Häufig werden jedoch nur 50 000 m zugrunde gelegt. Hierfür gilt zum Vergleich: Werte **C**, **M_t** und **M_L** nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

Vorspannungsklassen

C0 = ohne Vorspannung
C1 = Vorspannung 2 % C

Dichtungen

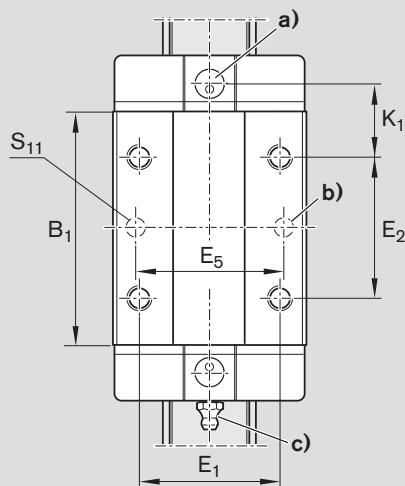
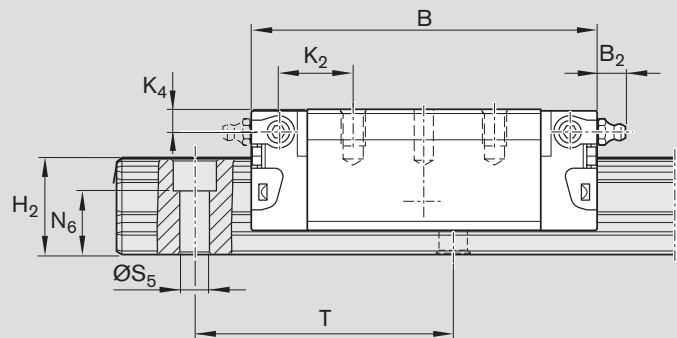
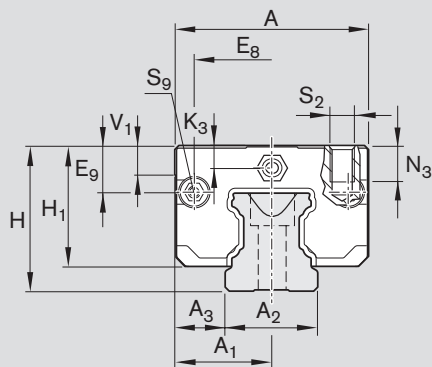
SS = Standarddichtung
LS = Leichtlaufdichtung

Legende

Graue Ziffern

= keine Vorzugs-Variante/Kombination
(z.T. längere Lieferzeiten)

Kugelwagen SNS



- a) Für O-Ring
Größe 15: $\varnothing 4 \cdot 1,0$ (mm)
Größe 20 - 35: $\varnothing 5 \cdot 1,0$ (mm)
Schmierbohrung bei Bedarf öffnen ($\varnothing \text{ 258}$).
- b) Vorgefertigte Stiftbohrungen sind bereits wie dargestellt vorhanden (Maße E_5 $\varnothing \text{ 235}$).
- c) Schmiernippel Größe 15 - 20:
Trichterschmiernippel DIN 3405-A M3x5, $B_2 = 1,6$ mm
Bei Verwendung anderer Schmiernippel Einschraubtiefe 5 mm beachten!
Schmiernippel Größe 25 - 35:
Kegelschmiernippel DIN 71412-B M6x8, $B_2 = 9,5$ mm
Bei Verwendung anderer Schmiernippel Einschraubtiefe 8 mm beachten!
Schmiernippel im Lieferumfang enthalten (unmontiert).
Anschluss allseitig möglich.

Größe	Maße (mm)																	
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
15	34	17	15	9,5	58,2	39,2	26	26	24,55	6,70	24	19,90	16,30	16,20	10,00	11,60	3,20	3,20
20	44	22	20	12,0	75,0	49,6	32	36	32,50	7,30	30	25,35	20,75	20,55	13,80	13,80	3,35	3,35
25	48	24	23	12,5	86,2	57,8	35	35	38,30	11,50	36	29,90	24,45	24,25	17,45	18,60	5,50	5,50
30	60	30	28	16,0	97,7	67,4	40	40	48,40	14,60	42	35,35	28,55	28,35	20,00	21,70	6,05	6,05
35	70	35	34	18,0	110,5	77,0	50	50	58,00	17,35	48	40,40	32,15	31,85	20,50	22,00	6,90	6,90

Größe	Maße (mm)								Gewicht (kg)
	N ₃	N _{6 ±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	S ₁₁	T	V ₁	
15	6,0	10,3	M4	4,4	M2,5x3,5	3,7	60	5,0	0,10
20	7,5	13,2	M5	6,0	M3x5	4,7	60	6,0	0,20
25	9,0	15,2	M6	7,0	M3x5	5,7	60	7,5	0,35
30	12,0	17,0	M8	9,0	M3x5	7,7	80	7,0	0,45
35	13,0	20,5	M8	9,0	M3x5	7,7	80	8,0	0,65

1) Maß H₂ mit Abdeckband

2) Maß H₂ ohne Abdeckband

Korrosionsbeständige Kugelwagen

Produktbeschreibung Resist NR

Allgemeine Hinweise zu Kugelwagen Resist NR

Materialnummern siehe folgende Seiten.
Maße, Dynamikwerte, Tragzahlen, Steifigkeiten und Momente siehe entsprechende Standard-Kugelwagen
📄 36 – 47

Korrosionsbeständige Kugelwagenkörper Resist NR

Kugelwagenkörper aus korrosionsbeständigem Stahl nach DIN EN 10088. Von Rexroth empfohlene Ausführung, wenn Korrosionsschutz gefordert ist. Kurze Lieferzeiten.

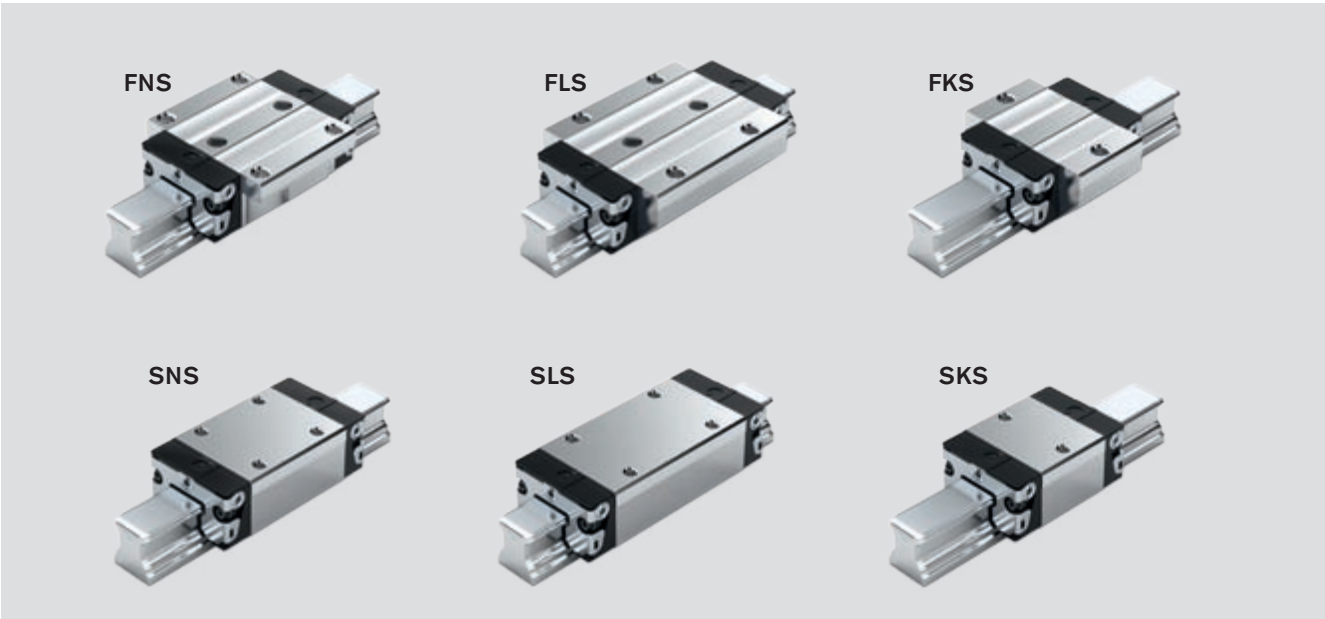
Toleranzen wie bei Standard-Kugelwagen aus Stahl

Da es sich bei Resist NR nicht um eine Beschichtung handelt, sind alle Maße und Toleranzen identisch mit der Standard-Stahlausführung („Genauigkeitsklassen und deren Toleranzen“ 📄 26).

Vorspannungsklassen bei Resist NR

C0 = ohne Vorspannung
C1 = Vorspannung 2 % C

Modellübersicht der Standard-Kugelwagen in Resist NR



Kugelschleife (optional)
– Optimierte Geräuschniveaus

Definition Bauform Kugelwagen		Kurzzeichen (Beispiel)		
		F	N	S
Breite	Flansch Schmal Breit Compact	F		
Länge	Normal Lang Kurz		N	
Höhe	Standardhöhe Hoch Niedrig			S

Standard-Kugelwagen Resist NR

**FNS – Flansch Normal
Standardhöhe
R2001 ... 3.**

Schmierhinweis

- Erstbefettet

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

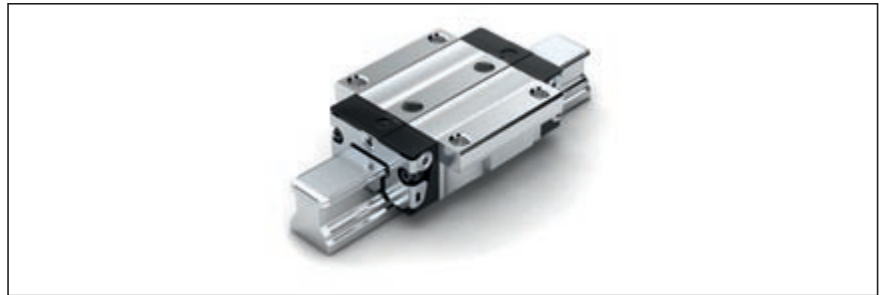
Maßbild, Maße und technische Daten

 37.

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen NR, FNS
 - Größe 30
 - Vorspannungsklasse C1
 - Genauigkeitsklasse H
 - Mit Standarddichtung,
ohne Kugelschienenkette
- Materialnummer: R2001 713 30



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse		Genauigkeits- klasse	H	Dichtung bei Kugelwagen					
		C0	C1			ohne Kugelschienenkette			mit Kugelschienenkette		
						SS	LS	DS	SS	LS	DS
15	R2001 1	9	–		3	30	31	–	32	33	–
20	R2001 8	9	–		3	30	31	–	32	33	–
25	R2001 2	9	–		3	30	31	–	32	33	–
30	R2001 7	9			3	30	31	–	32	33	–
			1		3	30	31	3Z	32	33	3Y
35	R2001 3	9			3	30	31	–	32	33	–
			1		3	30	31	3Z	32	33	3Y
Bsp.:	R2001 7		1		3	30					

**FLS – Flansch Lang
Standardhöhe
R2002 ... 3.**

Schmierhinweis

- Erstbefettet

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Maßbild, Maße und technische Daten

 39.

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen NR, FLS
 - Größe 30
 - Vorspannungsklasse C1
 - Genauigkeitsklasse H
 - Mit Standarddichtung,
ohne Kugelschienenkette
- Materialnummer: R2002 713 30



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse		Genauigkeits- klasse	H	Dichtung bei Kugelwagen					
		C0	C1			ohne Kugelschienenkette			mit Kugelschienenkette		
						SS	LS	DS	SS	LS	DS
15	R2002 1	9	–		3	30	31	–	32	33	–
20	R2002 8	9	–		3	30	31	–	32	33	–
25	R2002 2	9	–		3	30	31	–	32	33	–
30	R2002 7	9			3	30	31	–	32	33	–
			1		3	30	31	3Z	32	33	3Y
35	R2002 3	9			3	30	31	–	32	33	–
			1		3	30	31	3Z	32	33	3Y
Bsp.:	R2002 7		1		3	30					

Vorspannungsklassen

- C0 = ohne Vorspannung
- C1 = Vorspannung 2 % C

Dichtungen

- SS = Standarddichtung
- LS = Leichtlaufdichtung
- DS = Doppellippige Dichtung

Legende

Graue Ziffern

= keine Vorzugs-Variante/Kombination
(z. T. längere Lieferzeiten)

Korrosionsbeständige Kugelwagen

Standard-Kugelwagen Resist NR

**FKS – Flansch Kurz
Standardhöhe
R2000 ... 3.**

Schmierhinweis

- Erstbefettet

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Maßbild, Maße und technische Daten

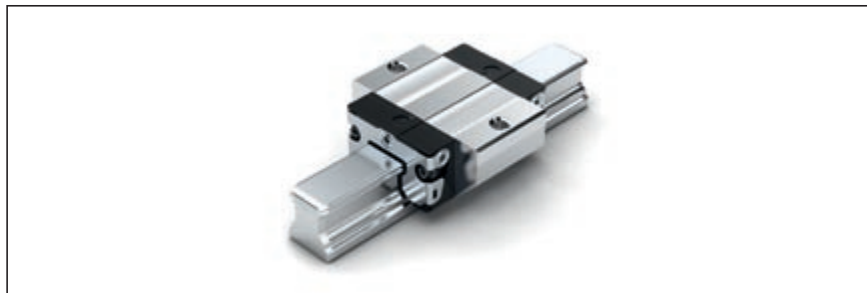
📄 41.

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen NR, FKS
- Größe 30
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung,
ohne Kugelschienen

Materialnummer: R2000 713 30



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse		Genauigkeits- klasse	Dichtung bei Kugelwagen					
		C0	C1		ohne Kugelschienen			mit Kugelschienen		
				H	SS	LS	DS	SS	LS	DS
15	R2000 1	9	–	3	30	31	–	32	33	–
20	R2000 8	9	–	3	30	31	–	32	33	–
25	R2000 2	9	–	3	30	31	–	32	33	–
30	R2000 7	9	–	3	30	31	–	32	33	–
			1	3	30	31	3Z	32	33	3Y
35	R2000 3	9	–	3	30	31	–	32	33	–
			1	3	30	31	3Z	32	33	3Y
Bsp.:	R2000 7		1	3	30					

**SNS – Schmal Normal
Standardhöhe
R2011 ... 3.**

Schmierhinweis

- Erstbefettet

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Maßbild, Maße und technische Daten

📄 43.

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen NR, SNS
- Größe 30
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung,
ohne Kugelschienen

Materialnummer: R2011 713 30



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse		Genauigkeits- klasse	Dichtung bei Kugelwagen					
		C0	C1		ohne Kugelschienen			mit Kugelschienen		
				H	SS	LS	DS	SS	LS	DS
15	R2011 1	9	–	3	30	31	–	32	33	–
20	R2011 8	9	–	3	30	31	–	32	33	–
25	R2011 2	9	–	3	30	31	–	32	33	–
30	R2011 7	9	–	3	30	31	–	32	33	–
			1	3	30	31	3Z	32	33	3Y
35	R2011 3	9	–	3	30	31	–	32	33	–
			1	3	30	31	3Z	32	33	3Y
Bsp.:	R2011 7		1	3	30					

Vorspannungsklassen

- C0 = ohne Vorspannung
- C1 = Vorspannung 2 % C

Dichtungen

- SS = Standarddichtung
- LS = Leichtlaufdichtung
- DS = Doppellippige Dichtung

Legende

Graue Ziffern

= keine Vorzugs-Variante/Kombination
(z. T. längere Lieferzeiten)

Standard-Kugelwagen Resist NR

**SLS – Schmal Lang
Standardhöhe
R2012 ... 3.**

Schmierhinweis

- Erstbefettet

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Maßbild, Maße und technische Daten

 45.

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen NR, SLS
 - Größe 30
 - Vorspannungsklasse C1
 - Genauigkeitsklasse H
 - Mit Standarddichtung, ohne Kugelschienenkette
- Materialnummer: R2012 713 30



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse		Genauigkeits- klasse	H	Dichtung bei Kugelwagen					
		C0	C1			ohne Kugelschienenkette			mit Kugelschienenkette		
						SS	LS	DS	SS	LS	DS
15	R2012 1	9			3	30	31	–	32	33	–
20	R2012 8	9			3	30	31	–	32	33	–
25	R2012 2	9			3	30	31	–	32	33	–
30	R2012 7	9			3	30	31	–	32	33	–
			1		3	30	31	3Z	32	33	3Y
35	R2012 3	9			3	30	31	–	32	33	–
			1		3	30	31	3Z	32	33	3Y
Bsp.:	R2012 7		1		3	30					

**SKS – Schmal Kurz
Standardhöhe
R2010 ... 3.**

Schmierhinweis

- Erstbefettet

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Maßbild, Maße und technische Daten

 47.

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen NR, SKS
 - Größe 30
 - Vorspannungsklasse C1
 - Genauigkeitsklasse H
 - Mit Standarddichtung, ohne Kugelschienenkette
- Materialnummer: R2010 713 30



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse		Genauigkeits- klasse	H	Dichtung bei Kugelwagen					
		C0	C1			ohne Kugelschienenkette			mit Kugelschienenkette		
						SS	LS	DS	SS	LS	DS
15	R2010 1	9	–		3	30	31	–	32	33	–
20	R2010 8	9	–		3	30	31	–	32	33	–
25	R2010 2	9	–		3	30	31	–	32	33	–
30	R2010 7	9			3	30	31	–	32	33	–
			1		3	30	31	3Z	32	33	3Y
35	R2010 3	9			3	30	31	–	32	33	–
			1		3	30	31	3Z	32	33	3Y
Bsp.:	R2010 7		1		3	30					

Vorspannungsklassen

- C0 = ohne Vorspannung
- C1 = Vorspannung 2 % C

Dichtungen

- SS = Standarddichtung
- LS = Leichtlaufdichtung
- DS = Doppellippige Dichtung

Legende

Graue Ziffern

= keine Vorzugs-Variante/Kombination
(z. T. längere Lieferzeiten)

Korrosionsbeständige Kugelwagen

Produktbeschreibung Resist NR II

Herausragende Eigenschaften

Kugelschienenführungen Resist NR II aus korrosionsbeständigem Stahl¹⁾ werden speziell in Verbindung mit wässrigen Medien, stark verdünnten Säuren, Laugen oder Salzlösungen eingesetzt. Hervorragend geeignet sind diese Führungen auch für den Einsatz bei relativer Luftfeuchtigkeit über 70 % und Temperaturen über 30 °C.

Solche Bedingungen findet man vor allem in Reinigungsanlagen, Galvanik- und Beizanlagen, Dampfentfettungsanlagen und auch in Kältemaschinen.

Da kein zusätzlicher Korrosionsschutz erforderlich ist, eignen sich Kugelschienenführungen Resist NR II sehr gut für den Einsatz in Reinräumen und der allgemeinen Leiterplattenfertigung. Weitere Einsatzmöglichkeiten ergeben sich in der Pharma- und in der Nahrungsmittelindustrie.

Highlights

- Alle Metallteile aus korrosionsbeständigem Stahl gefertigt
- Verfügbar in fünf markt gängigen Größen
- Beste Dynamikwerte:
Geschwindigkeit: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
Beschleunigung: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
- Gleich hohe Tragzahlen in allen vier Hauptlastrichtungen
- Lieferbar in den Genauigkeitsklassen N, H und P, bis Vorspannungsklasse C2 (Vorspannung = 8 % C)
- Langzeitschmierung über mehrere Jahre möglich
- Minimalmengenschmiersystem mit integriertem Depot bei Ölschmierung
- Allseitig Schmieranschlüsse mit Metallgewinde
- Optional mit Kugelschienenkette lieferbar

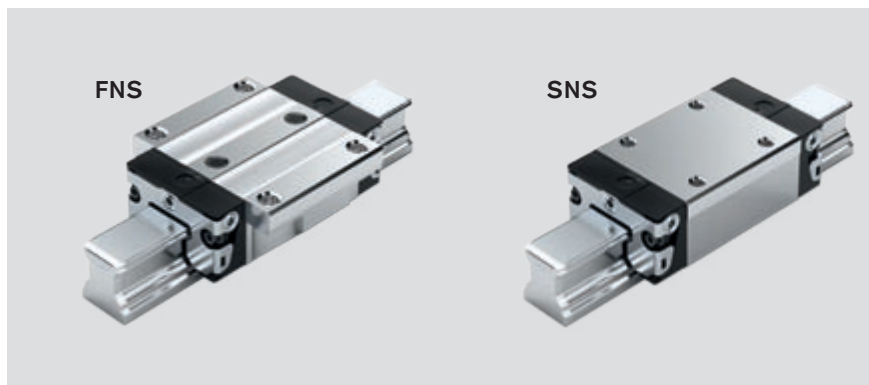
Weitere Highlights

- Uneingeschränkter Austauschbau durch beliebige Kombinationsmöglichkeit aller Kugelschienenführungen mit allen Kugelwagenvarianten innerhalb jeder Genauigkeitsklasse (auch aus Stahl, Aluminium, Resist NR oder Resist CR)
- Höchste Systemsteifigkeit durch vorgespannte O-Anordnung
- Bestehendes Zubehörprogramm voll einsetzbar
- Aufbauten am Kugelwagen von oben und unten verschraubbar²⁾
- Steifigkeitserhöhung bei Abhebe- und Seitenbelastung durch zusätzliches Verschrauben an zwei Bohrungen in der Mitte des Kugelwagens²⁾
- Stirnseitige Befestigungsgewinde für alle Anbauteile
- Hohe Steifigkeit in allen Belastungsrichtungen – daher auch als Einzelwagen nutzbar
- Integrierte Komplettabdichtung
- Geringe Federungsschwankungen aufgrund der idealen Einlaufgeometrie und hohen Kugelanzahl
- Ruhiger, geschmeidiger Lauf durch optimal gestaltete Umlenkung und Führung der Kugeln bzw. der Kugelschienenkette
- Kugelschienen Resist NR II mit oder ohne Abdeckband sowie von oben oder von unten verschraubbar lieferbar
- Kugelwagen auch mit verchromten Kugelschienen lieferbar

1) Resist NR II:
Kugelwagenkörper bzw. Kugelschiene sowie alle Stahlteile aus korrosionsbeständigem Stahl nach DIN EN 10088

2) Typabhängig

Modellübersicht der Standard-Kugelwagen in Resist NR II

**Kugelkette (optional)**

- Optimiert Geräuschniveau

Definition Bauform Kugelwagen		Kurzzeichen (Beispiel)		
		F	N	S
Breite	Flansch	F		
	Schmal			
	Breit			
	Compact			
Länge	Normal		N	
	Lang			
	Kurz			
Höhe	Standardhöhe			S
	Hoch			
	Niedrig			

Korrosionsbeständige Kugelwagen

Standard-Kugelwagen Resist NR II

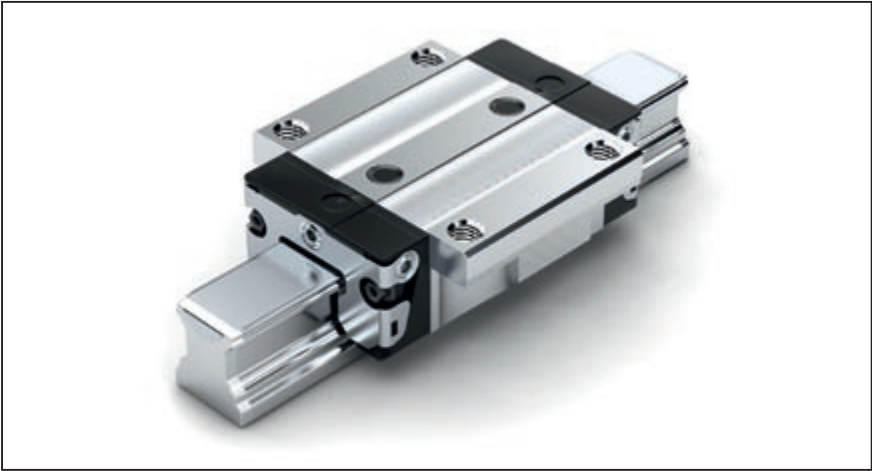
FNS – Flansch Normal
Standardhöhe
R2001 ... 0.

Dynamikwerte
Geschwindigkeit: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
Beschleunigung: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
(Wenn $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}} : a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Schmierhinweis
– Nicht erstbefettet
– Nicht konserviert

Hinweis
Passend für alle Kugelschienen SNS.

Maßbild und Maße  37.

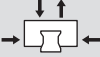
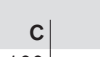


Bestellbeispiel
Optionen:
– Kugelwagen NR, FNS
– Größe 30
– Vorspannungsklasse C1
– Genauigkeitsklasse H
– Mit Standarddichtung,
 ohne Kugelschienenkette
Materialnummer: R2001 713 04

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse			Genauigkeits- klasse			Dichtung bei Kugelwagen					
		C0	C1	C2	N	H	P	ohne Kugelschienenkette			mit Kugelschienenkette		
								SS	LS ¹⁾	DS	SS	LS ¹⁾	DS
15	R2001 1	9	1	2	4	3	–	04	05	–	06	07	–
					4	3	2	04	05	–	06	07	–
					–	3	2	04	–	–	06	–	–
20	R2001 8	9	1	2	4	3	–	04	05	–	06	07	–
					4	3	2	04	05	0X	06	07	0W
					–	3	2	04	–	0X	06	–	0W
25	R2001 2	9	1	2	4	3	–	04	05	–	06	07	–
					4	3	2	04	05	0X	06	07	0W
					–	3	2	04	–	0X	06	–	0W
30	R2001 7	9	1	2	4	3	–	04	05	–	06	07	–
					4	3	2	04	05	0X	06	07	0W
					–	3	2	04	–	0X	06	–	0W
35	R2001 3	9	1	2	4	3	–	04	05	–	06	07	–
					4	3	2	04	05	0X	06	07	0W
					–	3	2	04	–	0X	06	–	0W
Bsp.:	R2001 7		1			3		04					

1) Nur bei Genauigkeitsklassen N und H
2) Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **ohne** Kugelschienenkette. Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **mit** Kugelschienenkette  8.
Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Tragmomente basiert auf 100 000 m Hubweg nach DIN ISO 14728-1. Häufig werden jedoch nur 50 000 m zugrunde gelegt. Hierfür gilt zum Vergleich: Werte **C**, **M_t** und **M_L** nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

Größe	Tragzahlen ²⁾ (N)		Tragmomente ²⁾ (Nm)			
						
	C	C ₀	M _t	M ₁₀	M _L	M _{L0}
15	5 100	9 300	63	90	34	49
20	12 300	16 900	205	215	110	115
25	15 000	21 000	270	295	150	165
30	20 800	28 700	460	500	245	265
35	27 600	37 500	760	805	375	390

Vorspannungsklassen
C0 = ohne Vorspannung
C1 = Vorspannung 2 % C
C2 = Vorspannung 8 % C

Dichtungen
SS = Standarddichtung
LS = Leichtlaufdichtung
DS = Doppellippige Dichtung

Legende
Graue Ziffern
= keine Vorzugs-Variante/Kombination
(z. T. längere Lieferzeiten)

Standard-Kugelwagen Resist NR II

SNS – Schmal Normal Standardhöhe R2011 ... 0.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$
 Beschleunigung: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$
 (Wenn $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}} : a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

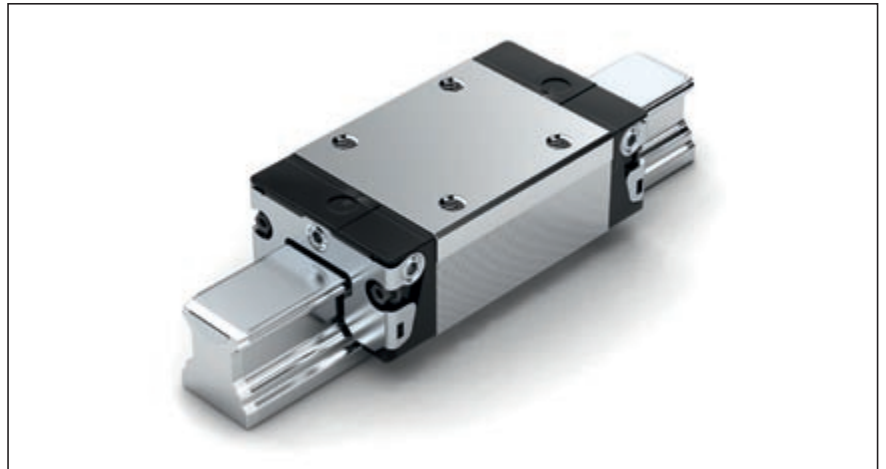
Schmierhinweis

- Nicht erstbefettet
- Nicht konserviert

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Maßbild und Maße 43.



Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen NR, SNS
- Größe 30
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung, ohne Kugelschienen

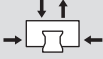
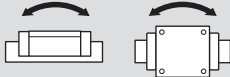
Materialnummer: R2011 713 04

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungsklasse			Genauigkeitsklasse			Dichtung bei Kugelwagen					
		C0	C1	C2	N	H	P	ohne Kugelschienen			mit Kugelschienen		
								SS	LS ¹⁾	DS	SS	LS ¹⁾	DS
15	R2011 1	9	1	2	4	3	–	04	05	–	06	07	–
					4	3	2	04	05	–	06	07	–
					–	3	2	04	–	–	06	–	–
20	R2011 8	9	1	2	4	3	–	04	05	–	06	07	–
					4	3	2	04	05	0X	06	07	0W
					–	3	2	04	–	0X	06	–	0W
25	R2011 2	9	1	2	4	3	–	04	05	–	06	07	–
					4	3	2	04	05	0X	06	07	0W
					–	3	2	04	–	0X	06	–	0W
30	R2011 7	9	1	2	4	3	–	04	05	–	06	07	–
					4	3	2	04	05	0X	06	07	0W
					–	3	2	04	–	0X	06	–	0W
35	R2011 3	9	1	2	4	3	–	04	05	–	06	07	–
					4	3	2	04	05	0X	06	07	0W
					–	3	2	04	–	0X	06	–	0W
Bsp.:	R2011 7		1			3		04					

1) Nur bei Genauigkeitsklassen N und H

2) Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **ohne** Kugelschienen. Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **mit** Kugelschienen  8. Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Tragmomente basiert auf 100 000 m Hubweg nach DIN ISO 14728-1. Häufig werden jedoch nur 50 000 m zugrunde gelegt. Hierfür gilt zum Vergleich: Werte **C**, **M_t** und **M_L** nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

Größe	Tragzahlen ²⁾ (N)		Tragmomente ²⁾ (Nm)			
						
	C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}
15	5 100	9 300	63	90	34	49
20	12 300	16 900	205	215	110	115
25	15 000	21 000	270	295	150	165
30	20 800	28 700	460	500	245	265
35	27 600	37 500	760	805	375	390

Vorspannungsklassen

C0 = ohne Vorspannung
 C1 = Vorspannung 2 % C
 C2 = Vorspannung 8 % C

Dichtungen

SS = Standarddichtung
 LS = Leichtlaufdichtung
 DS = Doppellippige Dichtung

Legende

Graue Ziffern
 = keine Vorzugs-Variante/Kombination
 (z. T. längere Lieferzeiten)

Korrosionsbeständige Kugelwagen

Produktbeschreibung Resist CR

Allgemeine Hinweise zu Kugelwagen Resist CR

Materialnummern siehe folgende Seiten.
Maße, Dynamikwerte, Tragzahlen, Steifigkeiten und Momente siehe entsprechende
Standard-Kugelwagen  36 – 59
Schwerlast-Kugelwagen  60 – 71
Super-Kugelwagen  90 – 93

Korrosionsbeständige Beschichtung Resist CR

Kugelwagenkörper aus Stahl mit korrosionsbeständiger Beschichtung mattsilber hartverchromt.

Abweichende Toleranzen bei Beschichtung Resist CR


Bei Kugelwagen und Kugelschienen Resist CR, mattsilber hartverchromt, abweichende Toleranzen der Maße H und A₃ beachten (siehe „Genauigkeitsklassen und deren Toleranzen“  26)

Empfohlene Kugelwagen für Kugelschienen Resist CR der Genauigkeitsklasse H und der Vorspannungsklasse C0 und C1

Empfohlene Kugelwagen
Größe 15 – 65
– Genauigkeitsklasse H
– **Vorspannungsklasse** C0 = ohne Vorspannung

Empfohlene Kugelwagen
Größe 30 – 65
– Genauigkeitsklasse H
– **Vorspannungsklasse** C1 = 2 % C

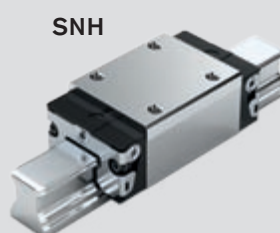
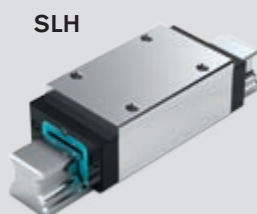
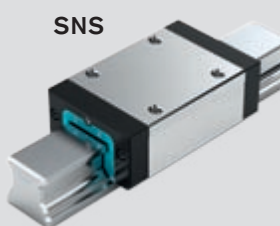
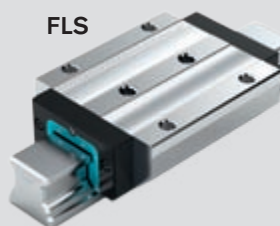
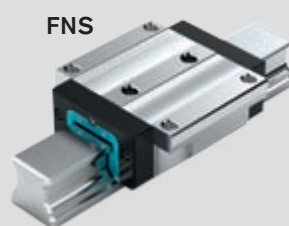
Definition Bauform Kugelwagen		Kurzzeichen (Beispiel)		
		F	N	S
Breite	Flansch	F		
	Schmal			
	Breit			
	Compact			
Länge	Normal		N	
	Lang			
	Kurz			
Höhe	Standardhöhe			S
	Hoch			
	Niedrig			

Modellübersicht der Standard- und Schwerlast-Kugelwagen in Resist CR

Standard-Kugelwagen¹⁾ bis Größe 45

Kugelschienenführungen (optional)

– Optimiert Geräuschniveau

Schwerlast-Kugelwagen²⁾ ab Größe 55Super-Kugelwagen²⁾

- 1) Mit Kugelschienenführungen
2) Ohne Kugelschienenführungen

Korrosionsbeständige Kugelwagen

Standard-Kugelwagen Resist CR

**FNS – Flansch Normal
Standardhöhe
R1651 ... 7.**

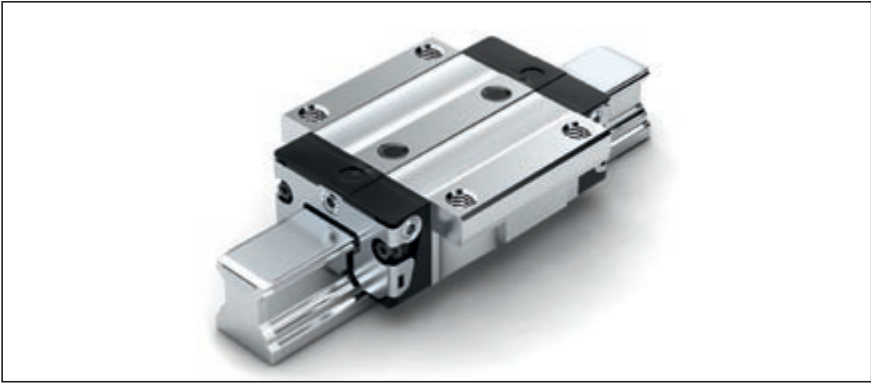
Schmierhinweis
– Erstbefettet

Hinweis
Passend für alle Kugelschienen SNS.

Maßbild, Maße und technische Daten
📄 37.

Bestellbeispiel

- Optionen:
- Kugelwagen CR, FNS
 - Größe 45
 - Vorspannungsklasse C1
 - Genauigkeitsklasse H
 - Mit Standarddichtung, ohne Kugelschienenkette
- Materialnummer: R1651 413 70



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse		Genauigkeits- klasse	Dichtung bei Kugelwagen			
		C0	C1		ohne Kugelschienenkette		mit Kugelschienenkette	
				H	SS	DS	SS	DS
45	R1651 4	9	1	3	70	–	72	–
				3	70	7Z	72	7Y
Bsp.:	R1651 4		1	3	70			

**FLS – Flansch Lang
Standardhöhe
R1653 ... 7.**

Schmierhinweis
– Erstbefettet

Hinweis
Passend für alle Kugelschienen SNS.

Maßbild, Maße und technische Daten
📄 39.

Bestellbeispiel

- Optionen:
- Kugelwagen CR, FLS
 - Größe 45
 - Vorspannungsklasse C1
 - Genauigkeitsklasse H
 - Mit Standarddichtung, ohne Kugelschienenkette
- Materialnummer: R1653 413 70



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse		Genauigkeits- klasse	Dichtung bei Kugelwagen			
		C0	C1		ohne Kugelschienenkette		mit Kugelschienenkette	
				H	SS	DS	SS	DS
45	R1653 4	9	1	3	70	–	72	–
				3	70	7Z	72	7Y
Bsp.:	R1653 4		1	3	70			

Vorspannungsklassen
C0 = ohne Vorspannung
C1 = Vorspannung 2 % C

Dichtungen
SS = Standarddichtung
DS = Doppellippige Dichtung

Legende
Graue Ziffern
= keine Vorzugs-Variante/Kombination
(z. T. längere Lieferzeiten)

Standard-Kugelwagen Resist CR

**SNS – Schmal Normal
Standardhöhe
R1622 ... 7.**

Schmierhinweis

- Erstbefettet

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Maßbild, Maße und technische Daten

 43.

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen CR, SNS
- Größe 45
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung, ohne Kugelschienen

Materialnummer: R1622 413 70



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse		Genauigkeits- klasse	Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelkette			
		C0	C1		H	SS	DS	mit Kugelkette
45	R1622 4	9	1	3	70	–	72	–
				3	70	7Z	72	7Y
Bsp.:	R1622 4		1	3	70			

**SLS – Schmal Lang
Standardhöhe
R1623 ... 7.**

Schmierhinweis

- Erstbefettet

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Maßbild, Maße und technische Daten

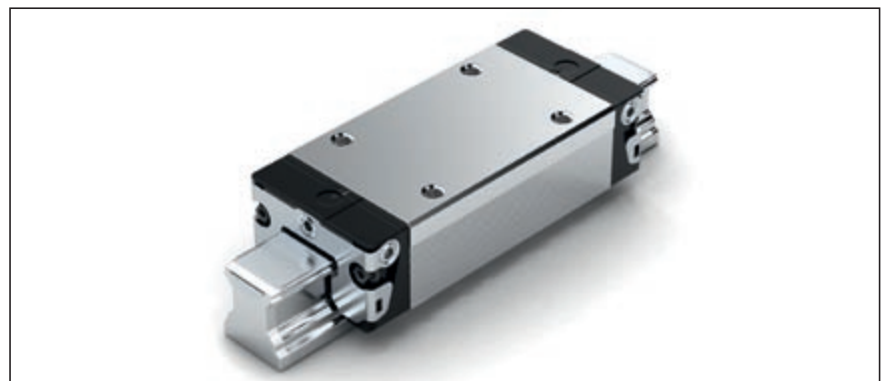
 45.

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen CR, SLS
- Größe 45
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung, ohne Kugelschienen

Materialnummer: R1623 413 70



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse		Genauigkeits- klasse	Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelschienen			
		C0	C1		mit Kugelschienen		SS	DS
					SS	DS		
45	R1623 4	9		3	70	–	72	–
			1	3	70	7Z	72	7Y
Bsp.:	R1623 4		1	3	70			

Vorspannungsklassen

- C0 = ohne Vorspannung
- C1 = Vorspannung 2 % C

Dichtungen

- SS = Standarddichtung
- DS = Doppellippen Dichtung

Legende

- Graue Ziffern
= keine Vorzugs-Variante/Kombination
(z. T. längere Lieferzeiten)

Korrosionsbeständige Kugelwagen

Standard-Kugelwagen Resist CR

SNH – Schmal Normal Hoch
R1621 ... 7.

Schmierhinweis

– Erstbefettet

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Maßbild, Maße und technische Daten

☞ 49.



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse		Genauigkeits- klasse	H	Dichtung bei Kugelwagen					
		C0	C1			ohne Kugelschienen			mit Kugelschienen		
						SS	LS	DS	SS	LS	DS
15	R1621 1	9	–		3	70	71	–	72	73	–
25	R1621 2	9	–		3	70	71	–	72	73	–
30	R1621 7	9			3	70	71	–	72	73	–
			1			70	71	7Z	72	73	7Y
35	R1621 3	9			3	70	71	–	72	73	–
			1			70	71	7Z	72	73	7Y
45	R1621 4	9			3	70	–	–	72	–	–
			1			70	–	7Z	72	–	7Z
Bsp.:	R1621 7		1		3	70					

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen CR, SNH
- Größe 30
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung,
ohne Kugelschienen

Materialnummer: R1621 713 70

SLH – Schmal Lang Hoch
R1624 ... 7.

Schmierhinweis

– Erstbefettet

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Maßbild, Maße und technische Daten

☞ 51.



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse		Genauigkeits- klasse	H	Dichtung bei Kugelwagen					
		C0	C1			ohne Kugelschienen			mit Kugelschienen		
						SS	LS	DS	SS	LS	DS
25	R1624 2	9	–		3	70	71	–	72	73	–
30	R1624 7	9			3	70	71	–	72	73	–
			1			70	71	7Z	72	73	7Y
35	R1624 3	9			3	70	71	–	72	73	–
			1			70	71	7Z	72	73	7Y
45	R1624 4	9			3	70	–	–	72	–	–
			1			70	–	7Z	72	–	7Z
Bsp.:	R1624 7		1		3	70					

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen CR, SLH
- Größe 30
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung,
ohne Kugelschienen

Materialnummer: R1624 713 70

Vorspannungsklassen

- C0 = ohne Vorspannung
- C1 = Vorspannung 2 % C

Dichtungen

- SS = Standarddichtung
- LS = Leichtlaufdichtung
- DS = Doppellippige Dichtung

Legende

- Graue Ziffern
= keine Vorzugs-Variante/Kombination
(z. T. längere Lieferzeiten)

Standard-Kugelwagen Resist CR

FNN – Flansch Normal Niedrig R1693 ... 6.

Schmierhinweis

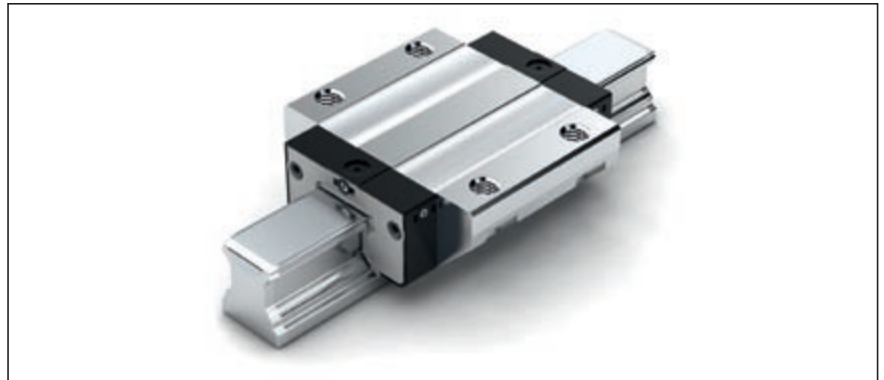
- Nicht erstbefettet

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Maßbild, Maße und technische Daten

☞ 53.



Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen CR, FNN
 - Größe 20
 - Vorspannungsklasse C0
 - Genauigkeitsklasse H
 - Mit Standarddichtung, ohne Kugelschienenkette
- Materialnummer: R1693 893 60

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse C0	Genauigkeits- klasse H	Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelschienenkette SS
20	R1693 8	9	3	60
25	R1693 2	9	3	60
Bsp.:	R1693 8	9	3	60

FKN – Flansch Kurz Niedrig R1663 ... 6.

Schmierhinweis

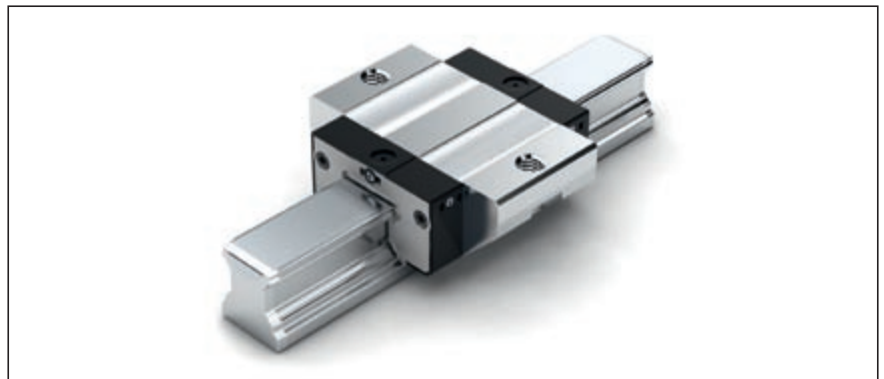
- Nicht erstbefettet

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Maßbild, Maße und technische Daten

☞ 55.



Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen CR, FKN
 - Größe 20
 - Vorspannungsklasse C0
 - Genauigkeitsklasse H
 - Mit Standarddichtung, ohne Kugelschienenkette
- Materialnummer: R1663 893 60

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse C0	Genauigkeits- klasse H	Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelschienenkette SS
20	R1663 8	9	3	60
25	R1663 2	9	3	60
Bsp.:	R1663 8	9	3	60

Vorspannungsklassen

C0 = ohne Vorspannung

Dichtungen

SS = Standarddichtung

Korrosionsbeständige Kugelwagen

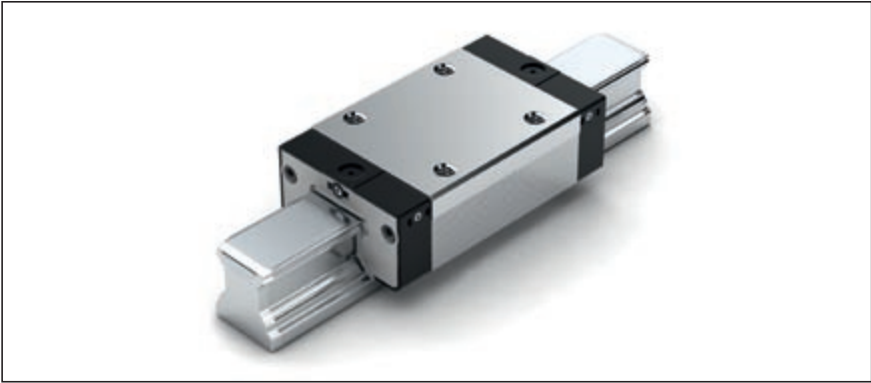
Standard-Kugelwagen Resist CR

SNN – Schmal Normal Niedrig
R1694 ... 6.

Schmierhinweis
– Nicht erstbefettet

Hinweis
Passend für alle Kugelschienen SNS.

Maßbild, Maße und technische Daten
☞ 57.



Bestellbeispiel

- Optionen:
- Kugelwagen CR, SNN
 - Größe 20
 - Vorspannungsklasse C0
 - Genauigkeitsklasse H
 - Mit Standarddichtung, ohne Kugelschienenkette
- Materialnummer: R1694 893 60

Optionen und Materialnummern

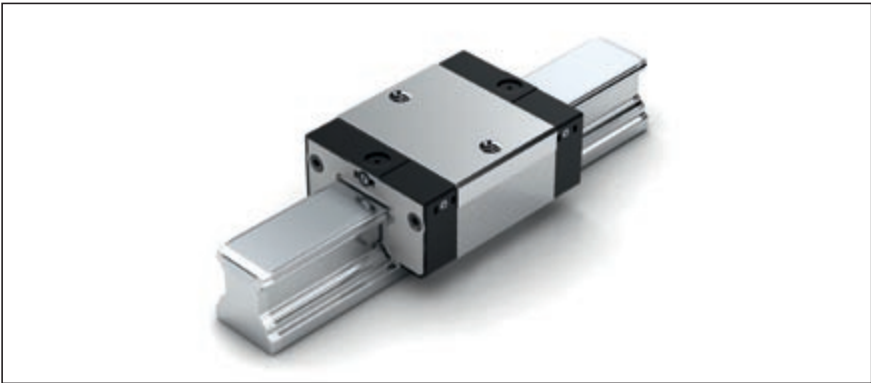
Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse C0	Genauigkeits- klasse H	Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelschienenkette SS
20	R1694 8	9	3	60
25	R1694 2	9	3	60
Bsp.:	R1694 8	9	3	60

SKN – Schmal Kurz Niedrig
R1664 ... 6.

Schmierhinweis
– Nicht erstbefettet

Hinweis
Passend für alle Kugelschienen SNS.

Maßbild, Maße und technische Daten
☞ 59.



Bestellbeispiel

- Optionen:
- Kugelwagen CR, SKN
 - Größe 20
 - Vorspannungsklasse C0
 - Genauigkeitsklasse H
 - Mit Standarddichtung, ohne Kugelschienenkette
- Materialnummer: R1664 893 60

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse C0	Genauigkeits- klasse H	Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelschienenkette SS
20	R1664 8	9	3	60
25	R1664 2	9	3	60
Bsp.:	R1664 8	9	3	60

Vorspannungsklassen
C0 = ohne Vorspannung

Dichtungen
SS = Standarddichtung

Schwerlast-Kugelwagen Resist CR

FNS – Flansch Normal Standardhöhe R1651 ... 6.

Schmierhinweis

- Nicht erstbefettet

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Maßbild, Maße und technische Daten

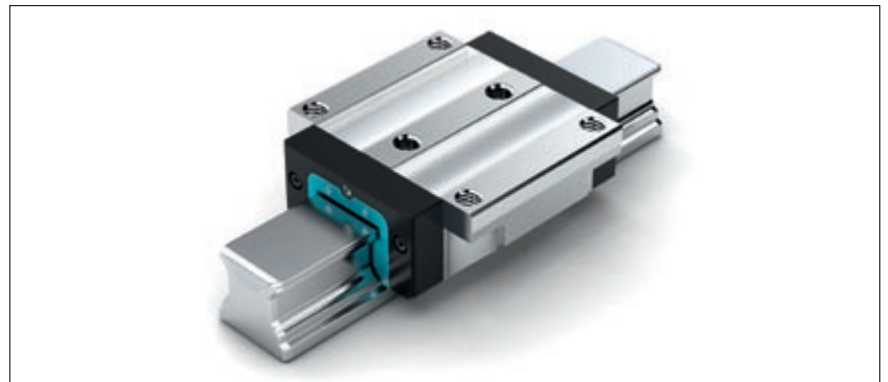
 61.

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen CR, FNS
- Größe 55
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung, ohne Kugelschienen

Materialnummer: R1651 513 60



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse		Genauigkeits- klasse	Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelschienen	SS
		C0	C1			
55	R1651 5	9	1	3		60
65	R1651 6	9	1	3		60
Bsp.:	R1651 5		1	3		60

FLS – Flansch Lang Standardhöhe R1653 ... 6.

Schmierhinweis

- Nicht erstbefettet

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Maßbild, Maße und technische Daten

 63.

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen CR, FLS
- Größe 55
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung, ohne Kugelschienen

Materialnummer: R1653 513 60



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse		Genauigkeits- klasse	Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelschienen	SS
		C0	C1			
55	R1653 5	9	1	3		60
65	R1653 6	9	1	3		60
Bsp.:	R1653 5		1	3		60

Vorspannungsklassen

- C0 = ohne Vorspannung
- C1 = Vorspannung 2 % C

Dichtungen

SS = Standarddichtung

Korrosionsbeständige Kugelwagen

Schwerlast-Kugelwagen Resist CR

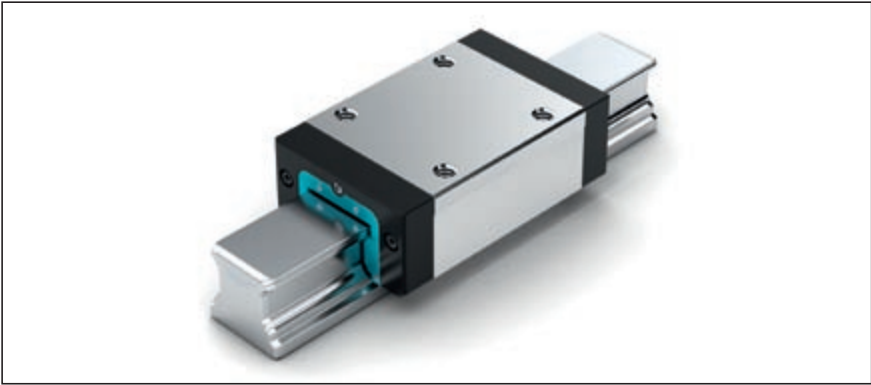
SNS – Schmal Normal Standardhöhe
R1622 ... 6.

Schmierhinweis
– Nicht erstbefettet

Hinweis
Passend für alle Kugelschienen SNS.

Maßbild, Maße und technische Daten
📄 65.

Bestellbeispiel
Optionen:
– Kugelwagen CR, SNS
– Größe 55
– Vorspannungsklasse C1
– Genauigkeitsklasse H
– Mit Standarddichtung, ohne Kugelschienenkette
Materialnummer: R1622 513 60



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungs-klasse		Genauigkeits-klasse	Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelschienenkette	SS
		C0	C1			
55	R1622 5	9	1	3		60
65	R1622 6	9	1	3		60
Bsp.:	R1622 5		1	3		60

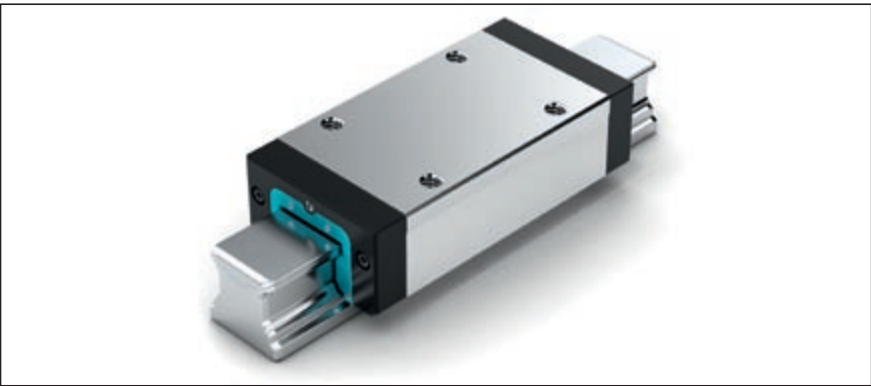
SLS – Schmal Lang Standardhöhe
R1623 ... 6.

Schmierhinweis
– Nicht erstbefettet

Hinweis
Passend für alle Kugelschienen SNS.

Maßbild, Maße und technische Daten
📄 67.

Bestellbeispiel
Optionen:
– Kugelwagen CR, SLS
– Größe 55
– Vorspannungsklasse C1
– Genauigkeitsklasse H
– Mit Standarddichtung, ohne Kugelschienenkette
Materialnummer: R1623 513 60



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungs-klasse		Genauigkeits-klasse	Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelschienenkette	SS
		C0	C1			
55	R1623 5	9	1	3		60
65	R1623 6	9	1	3		60
Bsp.:	R1623 5		1	3		60

Vorspannungsklassen
C0 = ohne Vorspannung
C1 = Vorspannung 2 % C

Dichtungen
SS = Standarddichtung

Schwerlast-Kugelwagen Resist CR

SNH – Schmal Normal Hoch R1621 ... 6.

Schmierhinweis

- Nicht erstbefettet

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Maßbild, Maße und technische Daten

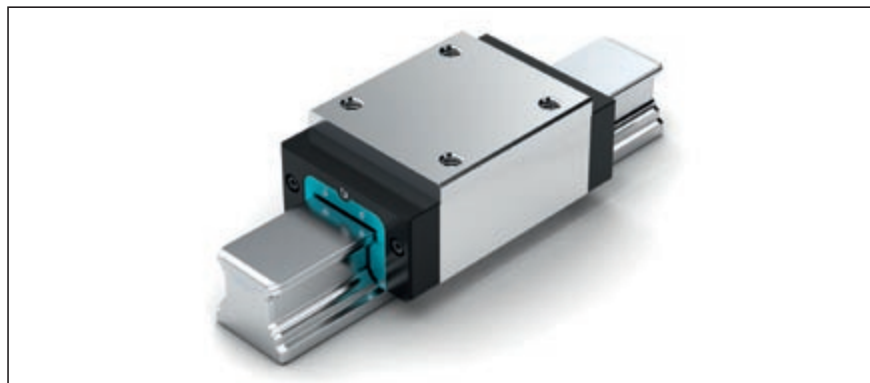
 69.

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen CR, SNH
- Größe 55
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung, ohne Kugelschienen

Materialnummer: R1621 513 60



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse		Genauigkeits- klasse	Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelschienen	SS
		C0	C1			
55	R1621 5	9	1	3		60
Bsp.:	R1621 5		1	3		60

SLH – Schmal Lang Hoch R1624 ... 6.

Schmierhinweis

- Nicht erstbefettet

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Maßbild, Maße und technische Daten

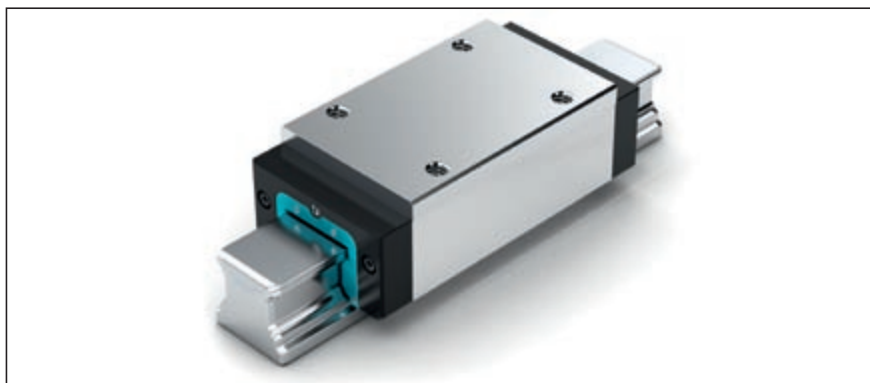
 71.

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen CR, SLH
- Größe 55
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung, ohne Kugelschienen

Materialnummer: R1624 513 60



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse		Genauigkeits- klasse	Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelschienen	SS
		C0	C1			
55	R1624 5	9	1	3		60
Bsp.:	R1624 5		1	3		60

Vorspannungsklassen

C0 = ohne Vorspannung

C1 = Vorspannung 2 % C

Dichtungen

SS = Standarddichtung

Korrosionsbeständige Kugelwagen

Super-Kugelwagen Resist CR

**FKS – Flansch Kurz
Standardhöhe
R1661 ... 7.**

Schmierhinweis

- Erstbefettet

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Maßbild, Maße und technische Daten

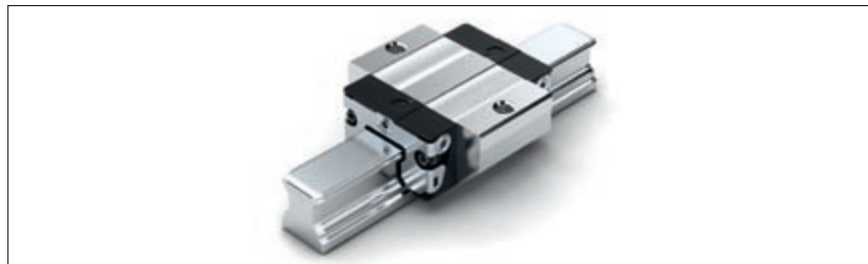
☞ 91.

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen CR, FKS
- Größe 30
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung, ohne Kugelschienenkette

Materialnummer: R1661 713 70



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse		Genauigkeits- klasse	Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelschienenkette			
		C0	C1		SS	LS	DS	
15	R1661 1	9	–	3	70	71	–	–
20	R1661 8	9	–	3	70	71	–	–
25	R1661 2	9	–	3	70	71	–	–
30	R1661 7	9	–	3	70	71	–	–
			1	3	70	71	–	7Z
35	R1661 3	9	–	3	70	71	–	–
			1	3	70	71	–	7Z
Bsp.:	R1661 7		1	3	70			

**SKS – Schmal Kurz
Standardhöhe
R1662 ... 7.**

Schmierhinweis

- Erstbefettet

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Maßbild, Maße und technische Daten

☞ 93.

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen CR, SKS
- Größe 30
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung, ohne Kugelschienenkette

Materialnummer: R1662 713 70



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse		Genauigkeits- klasse	Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelschienenkette			
		C0	C1		SS	LS	DS	
15	R1662 1	9	–	3	70	71	–	–
20	R1662 8	9	–	3	70	71	–	–
25	R1662 2	9	–	3	70	71	–	–
30	R1662 7	9	–	3	70	71	–	–
			1	3	70	71	–	7Z
35	R1662 3	9	–	3	70	71	–	–
			1	3	70	71	–	7Z
Bsp.:	R1662 7		1	3	70			

Vorspannungsklassen

- C0 = ohne Vorspannung
- C1 = Vorspannung 2 % C

Dichtungen

- SS = Standarddichtung
- LS = Leichtlaufdichtung
- DS = Doppellippige Dichtung

Legende

- Graue Ziffern
= keine Vorzugs-Variante/Kombination
(z. T. längere Lieferzeiten)

Standard-Kugelschienen aus Stahl

Produktbeschreibung Kugelschienen SNS

Herausragende Eigenschaften

- Höchste Steifigkeit in allen Belastungsrichtungen
- Hohe Drehmomentbelastbarkeit

Bewährtes Abdeckband für die Befestigungsbohrungen der Kugelschiene

- Eine Abdeckung für alle Bohrungen, spart Zeit und Kosten
- Aus korrosionsbeständigem Federstahl nach DIN EN 10088
- Einfach und sicher in der Montage
- Aufklipsen und sichern

Kugelschienen mit Abdeckband und Bandsicherungen aus Aluminium

- Ohne stirnseitige Gewindebohrungen (nicht erforderlich)

Kugelschienen mit Abdeckband und verschraubten Schutzkappen aus Kunststoff

- Mit stirnseitigen Gewindebohrungen

Kugelschienen mit Abdeckkappen aus Kunststoff

Kugelschienen mit Abdeckkappen aus Stahl

Kugelschienen von unten verschraubbar

Definition		Kurzzeichen (Beispiel)		
Bauform Kugelschienen		S	N	S
Breite	Schmal Breit	S		
Länge	Normal		N	
Höhe	Standardhöhe			S



Bestellbeispiele

Bestellung von Kugelschienen mit empfohlenen Schienenlängen

Die Ermittlung der folgenden Bestellbeispiele ist für alle Kugelschienen gültig. Empfohlene Schienenlängen sind kostengünstiger.

Optionen und Materialnummern										
Größe	Kugelschiene mit Größe	Genauigkeitsklasse					Anzahl der Teilstücke „Schienenlänge L (mm), ...“		Teilung T (mm)	Empfohlene Schienenlänge gemäß Formel $L = n_B \cdot T - 4 \text{ mm}$
		N	H	P	SP	UP	Einteilig	Mehrteilig		Maximale Anzahl der Bohrungen n_B
15	R1605 13	4	3	2	1	9	31, ...	3, ...	60	64
20	R1605 83	4	3	2	1	9	31, ...	3, ...	60	64
25	R1605 23	4	3	2	1	9	31, ...	3, ...	60	64
30	R1605 73	4	3	2	1	9	31, ...	3, ...	80	48
35	R1605 33	4	3	2	1	9	61, ...	6, ...	80	48
45	R1605 43	4	3	2	1	9	61, ...	6, ...	105	36
55	R1605 53	4	3	2	1	9	61, ...	6, ...	120	32
65	R1605 63	4	3	2	1	9	61, ...	6, ...	150	25
Bsp.: R1605 73		3					31, 1676			

Auszug aus Tabelle mit Materialnummern und empfohlenen Schienenlängen für Bestellbeispiel

Von der Wunschlänge der Schiene zur empfohlenen Schienenlänge

$$L = \left(\frac{L_W}{T} \right)^* \cdot T - 4$$

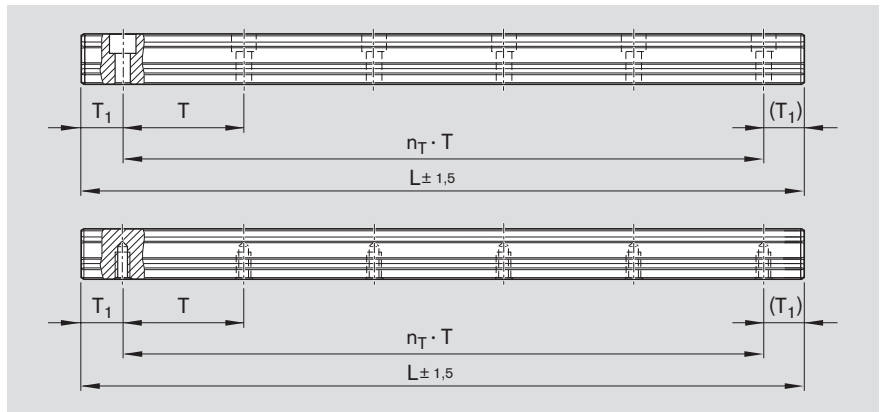
* Quotient L_W/T ganzzahlig aufrunden!

Beispielrechnung

$$L = \left(\frac{1660}{80 \text{ mm}} \right) \cdot 80 \text{ mm} - 4 \text{ mm}$$

$$L = 21 \cdot 80 \text{ mm} - 4 \text{ mm}$$

$$L = 1676 \text{ mm}$$



$$L = n_B \cdot T - 4 \text{ mm}$$

Basis: Anzahl der Bohrungen

$$L = n_T \cdot T + 2 \cdot T_{1S}$$

Basis: Anzahl der Teilungen

L = Empfohlene Schienenlänge (mm)

L_W = Wunschlänge der Schiene (mm)

T = Teilung¹⁾ (mm)

T_{1S} = Vorzugsmaß¹⁾ (mm)

n_B = Anzahl der Bohrungen (-)

n_T = Anzahl der Teilungen (-)

1) Werte siehe Maßtabelle bei Maßbildern

Hinweise zu den Bestellbeispielen

Wenn Vorzugsmaß T_{1S} nicht verwendet werden kann:

- Endabstand T_1 zwischen T_{1S} und T_{1min} wählen
- Alternativ kann Endabstand T_1 bis T_{1max} gewählt werden.

Bestellbeispiel 1 (bis L_{max})

- Kugelschiene SNS Gr. 30 mit Abdeckband und Bandsicherungen
- Genauigkeitsklasse H
- Berechnete Schienenlänge 1676 mm,
($20 \cdot T$, Vorzugsmaß $T_{1S} = 38 \text{ mm}$;
Anzahl der Bohrungen $n_B = 21$)

Bestellangaben

Materialnummer, Schienenlänge (mm)

T_1 / $n_T \cdot T$ / T_1 (mm)

R1605 733 31, 1676 mm

38 / 20 · 80 / 38 mm

Bestellbeispiel 2 (über L_{max})

- Kugelschiene SNS Gr. 30 mit Abdeckband und Bandsicherungen
- Genauigkeitsklasse H
- Berechnete Schienenlänge 5116 mm, 2 Teilstücke
($63 \cdot T$, Vorzugsmaß $T_{1S} = 38 \text{ mm}$;
Anzahl der Bohrungen $n_B = 64$)

Bestellangaben

Materialnummer mit Anzahl der

Teilstücke, Schienenlänge (mm)

T_1 / $n_T \cdot T$ / T_1 (mm)

R1605 733 32, 5116 mm

38 / 63 · 80 / 38 mm

Bei Schienenlängen über L_{max} werden von Rexroth abgestimmte Teilstücke aneinander gesetzt.

Standard-Kugelschienen aus Stahl

SNS mit Abdeckband und Bandsicherungen

R1605 .3. .. / R1605 .B. ..

Von oben verschraubbar, mit Abdeckband aus korrosionsbeständigem Federstahl nach DIN EN 10088 und Bandsicherungen aus Aluminium (ohne stirnseitige Gewindebohrung)

Montagehinweis

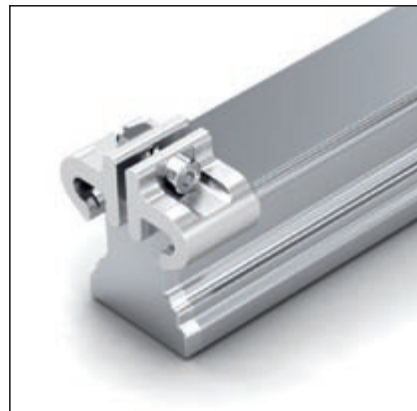
- Abdeckband sichern!
- Bandsicherungen im Lieferumfang.
- Montagehinweise beachten!
„Montageanleitung für Kugelschienenführungen“ und „Montageanleitung für Abdeckband“ bitte anfordern.
- Kugelschiene auch mehrteilig lieferbar.

Weitere Kugelschienen SNS und Zubehör

- Korrosionsbeständige Kugelschienen Resist NR ☞ 132
- Resist CR ☞ 134
- Abdeckband ☞ 176
- Bandsicherungen ☞ 178

Kugelschienen R1605 .B. .. mit glatter Bodenfläche für Montageflächen aus Mineralgussbauteilen

- In Größe 25-45 und der Genauigkeitsklasse P und SP auf Anfrage lieferbar.



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelschiene mit Größe	Genauigkeitsklasse					Anzahl der Teilstücke „Schienenlänge L (mm), ...“		Teilung T (mm)	Empfohlene Schienenlänge gemäß Formel $L = n_B \cdot T - 4 \text{ mm}$
		N	H	P	SP	UP	Einteilig	Mehrteilig		
15	R1605 13	4	3	2	1	9	31, ...	3, ...	60	64
20	R1605 83	4	3	2	1	9	31, ...	3, ...	60	64
25	R1605 23	4	3	2	1	9	31, ...	3, ...	60	64
30	R1605 73	4	3	2	1	9	31, ...	3, ...	80	48
35	R1605 33	4	3	2	1	9	61, ...	6, ...	80	48
45	R1605 43	4	3	2	1	9	61, ...	6, ...	105	36
55	R1605 53	4	3	2	1	9	61, ...	6, ...	120	32
65	R1605 63	4	3	2	1	9	61, ...	6, ...	150	25
Bsp.:	R1605 73	3					31, 1676			

Bestellbeispiel 1

(bis $L_{\max}$)

Optionen:

- Kugelschiene SNS
- Größe 30
- Genauigkeitsklasse H
- Einteilig
- Schienenlänge $L = 1676 \text{ mm}$

Materialnummer:

R1605 733 31, 1676 mm

Bestellbeispiel 2

(über $L_{\max}$)

Optionen:

- Kugelschiene SNS
- Größe 30
- Genauigkeitsklasse H
- **2 Teilstücke**
- Schienenlänge $L = 5116 \text{ mm}$

Materialnummer:

R1605 733 32, 5116 mm

Bestellbeispiel 3

(bis $L_{\max}$, mit glatter Bodenfläche)

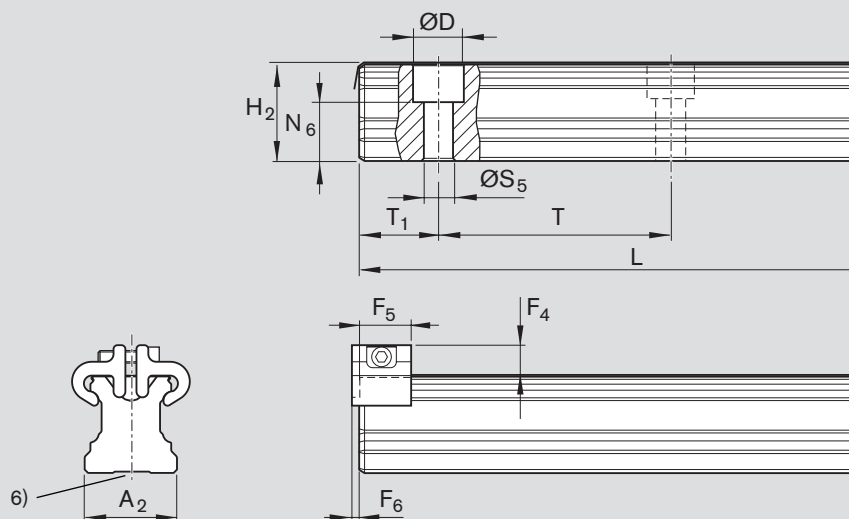
Optionen:

- Kugelschiene SNS
- Größe 30
- Genauigkeitsklasse H
- Einteilig
- Schienenlänge $L = 1676 \text{ mm}$

Materialnummer:

R1605 7B3 31, 1676 mm

Kugelschienen SNS



Größe	Maße (mm)														Gewicht (kg/m)
	A ₂	D	F ₄ ³⁾	F ₅	F ₆	H ₂ ¹⁾	L _{max} ²⁾	N ₆ ^{±0,5}	S ₅	T	T _{1 min} ⁴⁾	T _{1S} ⁵⁾	T _{1 max}		
15	15	7,4	7,3	12	2,0	16,30	3 836	10,3	4,4	60	12	28,0	50	1,4	
20	20	9,4	7,1	12	2,0	20,75	3 836	13,2	6,0	60	13	28,0	50	2,4	
25	23	11,0	8,2	13	2,0	24,45	3 836	15,2	7,0	60	13	28,0	50	3,2	
30	28	15,0	8,7	13	2,0	28,55	3 836	17,0	9,0	80	16	38,0	68	5,0	
35	34	15,0	11,7	16	2,2	32,15	3 836	20,5	9,0	80	16	38,0	68	6,8	
45	45	20,0	12,5	18	2,2	40,15	3 776	23,5	14,0	105	18	50,5	89	10,5	
55	53	24,0	14,0	17	3,2	48,15	3 836	29,0	16,0	120	20	58,0	102	16,2	
65	63	26,0	15,0	17	3,2	60,15	3 746	38,5	18,0	150	21	73,0	130	22,4	

1) Maß H₂ mit Abdeckband

Größe 15 mit Abdeckband 0,1 mm

Größe 20 - 30 mit Abdeckband 0,2 mm

Größe 35 - 65 mit Abdeckband 0,3 mm

2) Für Größe 20 - 45 in Genauigkeitsklasse N, H und P sind Kugelschienenlängen einteilig bei

Größe 20 - 25 bis 5816 mm auf Anfrage lieferbar.

Größe 30 - 35 bis 5836 mm auf Anfrage lieferbar.

Größe 45 bis 5771 mm auf Anfrage lieferbar.

3) Maß F₄ mit Abdeckband

4) Bei Unterschreitung von T_{1 min} kein stirnseitiges Gewinde möglich. Abdeckband sichern ☞ 178.

5) Vorzugsmaß T_{1S} mit Toleranzen ± 0,75 empfohlen.

6) Bei Kugelschienen kann fertigungsbedingt eine glatte Bodenfläche (ohne Bodennut) vorhanden sein.

Standard-Kugelschienen aus Stahl

SNS mit Abdeckband und Schutzkappen

R1605 .6. ... / R1605 .D. ...

Von oben verschraubbar, mit Abdeckband aus korrosionsbeständigem Federstahl nach DIN EN 10088 und verschraubten Schutzkappen aus Kunststoff (mit stirnseitiger Gewindebohrung)

Montagehinweis

- Abdeckband sichern!
- Schutzkappen mit Schrauben und Scheiben im Lieferumfang.
- Montagehinweise beachten!
„Montageanleitung für Kugelschienenführungen“ und „Montageanleitung für Abdeckband“ bitte anfordern.
- Kugelschiene auch mehrteilig lieferbar.

Weitere Kugelschienen SNS und Zubehör

- Abdeckband  176
- Schutzkappen  178

Kugelschienen R1605 .D. ... mit glatter Bodenfläche für Montageflächen aus Mineralgussbauteilen

- In Größe 25-45 und der Genauigkeitsklasse P und SP auf Anfrage lieferbar.



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelschiene mit Größe	Genauigkeitsklasse					Anzahl der Teilstücke „Schienenlänge L (mm), ...“		Teilung T (mm)	Empfohlene Schienenlänge gemäß Formel $L = n_B \cdot T - 4 \text{ mm}$
		N	H	P	SP	UP	Einteilig	Mehrteilig		
15	R1605 16	4	3	2	1	9	31, ...	3, ...	60	64
20	R1605 86	4	3	2	1	9	31, ...	3, ...	60	64
25	R1605 26	4	3	2	1	9	31, ...	3, ...	60	64
30	R1605 76	4	3	2	1	9	31, ...	3, ...	80	48
35	R1605 36	4	3	2	1	9	61, ...	6, ...	80	48
45	R1605 46	4	3	2	1	9	61, ...	6, ...	105	36
55	R1605 56	4	3	2	1	9	61, ...	6, ...	120	32
65	R1605 66	4	3	2	1	9	61, ...	6, ...	150	25
Bsp.:	R1605 76	3					31, 1676			

Bestellbeispiel 1

(bis $L_{\max}$)

Optionen:

- Kugelschiene SNS
- Größe 30
- Genauigkeitsklasse H
- Einteilig
- Schienenlänge $L = 1676 \text{ mm}$

Materialnummer:

R1605 763 31, 1676 mm

Bestellbeispiel 2

(über $L_{\max}$)

Optionen:

- Kugelschiene SNS
- Größe 30
- Genauigkeitsklasse H
- **2 Teilstücke**
- Schienenlänge $L = 5116 \text{ mm}$

Materialnummer:

R1605 763 32, 5116 mm

Bestellbeispiel 3

(bis $L_{\max}$, mit glatter Bodenfläche)

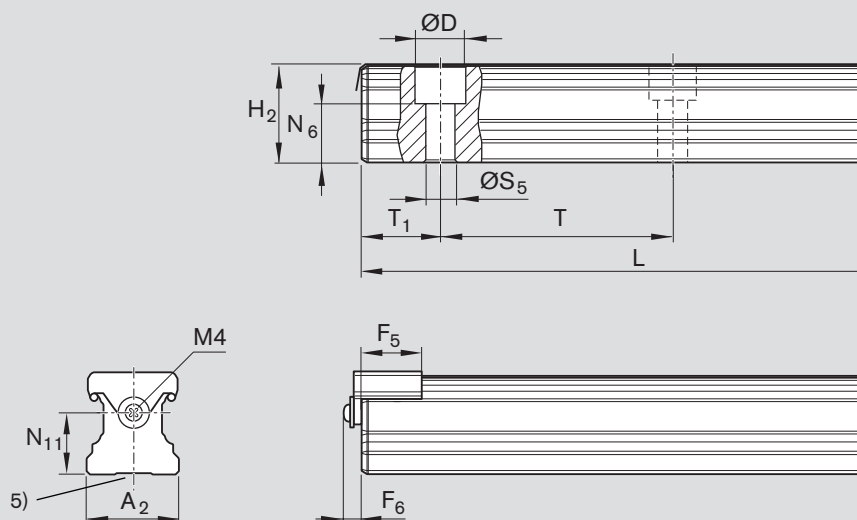
Optionen:

- Kugelschiene SNS
- Größe 30
- Genauigkeitsklasse H
- Einteilig
- Schienenlänge $L = 1676 \text{ mm}$

Materialnummer:

R1605 7D3 31, 1676 mm

Kugelschienen SNS



Größe	Maße (mm)														Gewicht (kg/m)
	A ₂	D	F ₅	F ₆	H ₂ ¹⁾	L _{max} ²⁾	N ₆ ^{±0,5}	N ₁₁	S ₅	T	T _{1,min} ³⁾	T _{1S} ⁴⁾	T _{1,max}		
15	15	7,4	14,0	6,5	16,30	3 836	10,3	9,8	4,4	60	12	28,0	50	1,4	
20	20	9,4	14,0	6,5	20,75	3 836	13,2	13,0	6,0	60	13	28,0	50	2,4	
25	23	11,0	15,2	6,5	24,45	3 836	15,2	15,0	7,0	60	13	28,0	50	3,2	
30	28	15,0	15,2	7,0	28,55	3 836	17,0	18,0	9,0	80	16	38,0	68	5,0	
35	34	15,0	18,0	7,0	32,15	3 836	20,5	22,0	9,0	80	16	38,0	68	6,8	
45	45	20,0	20,0	7,0	40,15	3 776	23,5	30,0	14,0	105	18	50,5	89	10,5	
55	53	24,0	20,0	7,0	48,15	3 836	29,0	30,0	16,0	120	20	58,0	102	16,2	
65	63	26,0	20,0	7,0	60,15	3 746	38,5	40,0	18,0	150	21	73,0	130	22,4	

1) Maß H₂ mit Abdeckband

Größe 15 mit Abdeckband 0,1 mm

Größe 20 - 30 mit Abdeckband 0,2 mm

Größe 35 - 65 mit Abdeckband 0,3 mm

2) Für Größe 20 - 45 in Genauigkeitsklasse N, H und P sind Kugelschienenlängen einteilig bei

Größe 20 - 25 bis 5816 mm auf Anfrage lieferbar.

Größe 30 - 35 bis 5836 mm auf Anfrage lieferbar.

Größe 45 bis 5771 mm auf Anfrage lieferbar.

3) Bei Unterschreitung von T_{1 min} kein stirnseitiges Gewinde möglich. Abdeckband sichern ☞ 178.

4) Vorzugsmaß T_{1S} mit Toleranzen ± 0,75 empfohlen.

5) Bei Kugelschienen kann fertigungsbedingt eine glatte Bodenfläche (ohne Bodennut) vorhanden sein.

Standard-Kugelschienen aus Stahl

SNS mit Abdeckkappen aus Kunststoff

R1605 .0. .. / R1605 .C. ..

Von oben verschraubbar,
mit Abdeckkappen aus Kunststoff

Montagehinweis

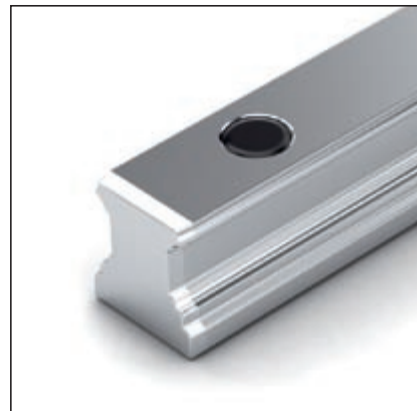
- Abdeckkappen aus Kunststoff im Lieferumfang.
- Montagehinweise beachten!
„Montageanleitung für Kugelschienenführungen“ bitte anfordern.
- Kugelschiene auch mehrteilig lieferbar.

Weitere Kugelschienen SNS und Zubehör

- Korrosionsbeständige Kugelschienen Resist NR  133 Resist CR  135
- Abdeckkappen aus Kunststoff  179

Kugelschienen R1605 .C. .. mit glatter Bodenfläche für Montageflächen aus Mineralgussbauteilen

- In Größe 25-45 und der Genauigkeitsklasse P und SP auf Anfrage lieferbar.



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelschiene mit Größe	Genauigkeitsklasse					Anzahl der Teilstücke „Schienenlänge L (mm), ...“		Teilung T (mm)	Empfohlene Schienenlänge gemäß Formel $L = n_B \cdot T - 4 \text{ mm}$
		N	H	P	SP	UP	Einteilig	Mehrteilig		
15	R1605 10	4	3	2	1	9	31, ...	3, ...	60	64
20	R1605 80	4	3	2	1	9	31, ...	3, ...	60	64
25	R1605 20	4	3	2	1	9	31, ...	3, ...	60	64
30	R1605 70	4	3	2	1	9	31, ...	3, ...	80	48
35	R1605 30	4	3	2	1	9	31, ...	3, ...	80	48
45	R1605 40	4	3	2	1	9	31, ...	3, ...	105	36
55	R1605 50	4	3	2	1	9	31, ...	3, ...	120	32
65	R1605 60	4	3	2	1	9	31, ...	3, ...	150	25
Bsp.:	R1605 70	3					31, 1676			

Bestellbeispiel 1

(bis $L_{\max}$)

Optionen:

- Kugelschiene SNS
- Größe 30
- Genauigkeitsklasse H
- Einteilig
- Schienenlänge $L = 1676 \text{ mm}$

Materialnummer:

R1605 703 31, 1676 mm

Bestellbeispiel 2

(über $L_{\max}$)

Optionen:

- Kugelschiene SNS
- Größe 30
- Genauigkeitsklasse H
- **2 Teilstücke**
- Schienenlänge $L = 5116 \text{ mm}$

Materialnummer:

R1605 703 32, 5116 mm

Bestellbeispiel 3

(bis $L_{\max}$, mit glatter Bodenfläche)

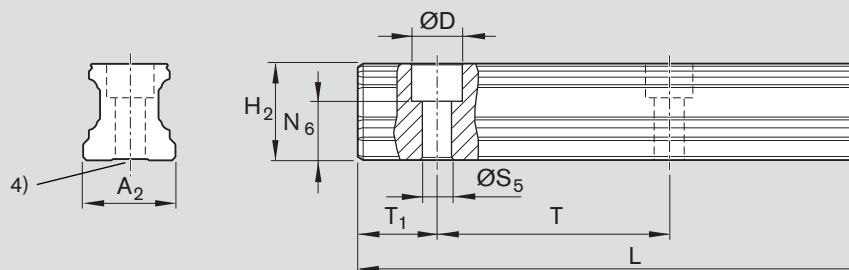
Optionen:

- Kugelschiene SNS
- Größe 30
- Genauigkeitsklasse H
- Einteilig
- Schienenlänge $L = 1676 \text{ mm}$

Materialnummer:

R1605 7C3 31, 1676 mm

Kugelschienen SNS



Größe	Maße (mm)										Gewicht (kg/m)
	A_2	D	$H_2^{1)}$	$L_{\max}^{2)}$	$N_6^{\pm 0,5}$	S_5	T	$T_{1 \min}$	$T_{1S}^{3)}$	$T_{1 \max}$	
15	15	7,4	16,20	3 836	10,3	4,4	60	10	28,0	50	1,4
20	20	9,4	20,55	3 836	13,2	6,0	60	10	28,0	50	2,4
25	23	11,0	24,25	3 836	15,2	7,0	60	10	28,0	50	3,2
30	28	15,0	28,35	3 836	17,0	9,0	80	12	38,0	68	5,0
35	34	15,0	31,85	3 836	20,5	9,0	80	12	38,0	68	6,8
45	45	20,0	39,85	3 776	23,5	14,0	105	16	50,5	89	10,5
55	53	24,0	47,85	3 836	29,0	16,0	120	18	58,0	102	16,2
65	63	26,0	59,85	3 746	38,5	18,0	150	20	73,0	130	22,4

1) Maß H_2 ohne Abdeckband

2) Für Größe 20 - 45 in Genauigkeitsklasse N, H und P sind Kugelschienenlängen einteilig bei

Größe 20 - 25 bis 5816 mm auf Anfrage lieferbar.

Größe 30 - 35 bis 5836 mm auf Anfrage lieferbar.

Größe 45 bis 5771 mm auf Anfrage lieferbar.

3) Vorzugsmaß T_{1S} mit Toleranzen $\pm 0,75$ empfohlen.

4) Bei Kugelschienen kann fertigungsbedingt eine glatte Bodenfläche (ohne Bodennut) vorhanden sein.

Standard-Kugelschienen aus Stahl

SNS mit Abdeckkappen aus Stahl

R1606 .5. ..

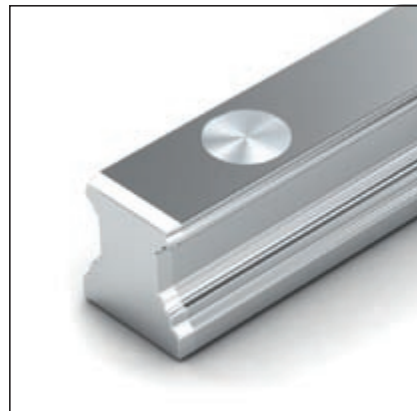
Von oben verschraubbar,
für Abdeckkappen aus Stahl

Montagehinweis

- Abdeckkappen aus Stahl nicht im Lieferumfang.
- Montagehinweise beachten!
„Montageanleitung für Kugelschienenführungen“ bitte anfordern.
- Kugelschiene auch mehrteilig lieferbar.

Weitere Kugelschienen SNS und
Zubehör

- Abdeckkappen aus Stahl  179
- Montagevorrichtung für
Abdeckkappen aus Stahl  179



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- schiene mit Größe	Genauigkeitsklasse					Anzahl der Teilstücke „ Schienenlänge L (mm), ...“		Teilung T (mm)	Empfohlene Schienenlänge gemäß Formel $L = n_B \cdot T - 4 \text{ mm}$ Maximale Anzahl der Bohrungen n_B
		N	H	P	SP	UP	Einteilig	Mehrteilig		
25	R1606 25	4	3	2	1	9	31, ...	3, ...	60	64
30	R1606 75	4	3	2	1	9	31, ...	3, ...	80	48
35	R1606 35	4	3	2	1	9	31, ...	3, ...	80	48
45	R1606 45	4	3	2	1	9	31, ...	3, ...	105	36
55	R1606 55	4	3	2	1	9	31, ...	3, ...	120	32
65	R1606 65	4	3	2	1	9	31, ...	3, ...	150	25
Bsp.:	R1606 75	3					31, 1676			

Bestellbeispiel 1 (bis $L_{\max}$)

Optionen:

- Kugelschiene SNS
- Größe 30
- Genauigkeitsklasse H
- Einteilig
- Schienenlänge $L = 1676 \text{ mm}$

Materialnummer:

R1606 753 31, 1676 mm

Bestellbeispiel 2 (über $L_{\max}$)

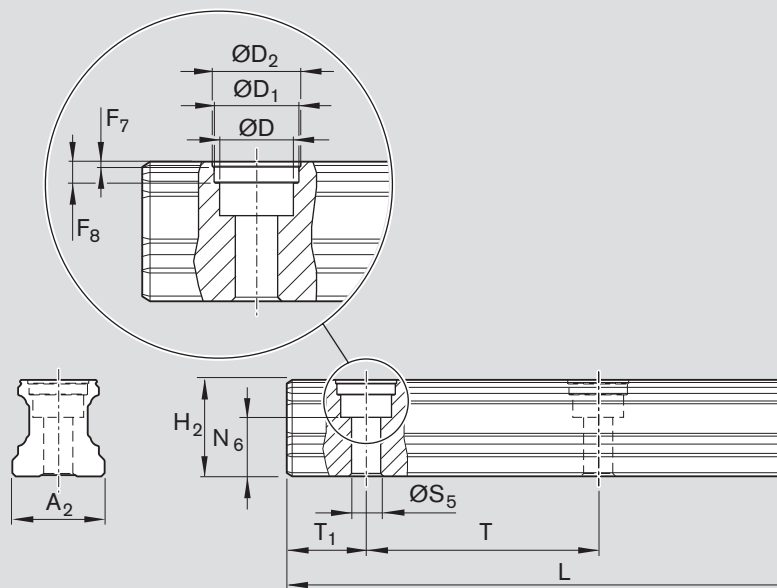
Optionen:

- Kugelschiene SNS
- Größe 30
- Genauigkeitsklasse H
- **2 Teilstücke**
- Schienenlänge $L = 5116 \text{ mm}$

Materialnummer:

R1606 753 32, 5116 mm

Kugelschienen SNS



Größe	Maße (mm)														Gewicht (kg/m)
	A ₂	D	D ₁	D ₂	F ₇	F ₈	H ₂ ¹⁾	L _{max} ²⁾	N ₆ ^{±0,5}	S ₅	T	T _{1 min}	T _{1S} ³⁾	T _{1 max}	
25	23	11,0	12,55	13,0	0,90	3,7	24,25	3 836	15,2	7,0	60	13	28,0	50	3,2
30	28	15,0	17,55	18,0	0,90	3,6	28,35	3 836	17,0	9,0	80	16	38,0	68	5,0
35	34	15,0	17,55	18,0	0,90	3,6	31,85	3 836	20,5	9,0	80	16	38,0	68	6,8
45	45	20,0	22,55	23,0	1,45	8,0	39,85	3 776	23,5	14,0	105	18	50,5	89	10,5
55	53	24,0	27,55	28,0	1,45	8,0	47,85	3 836	29,0	16,0	120	20	58,0	102	16,2
65	63	26,0	29,55	30,0	1,45	8,0	59,85	3 746	38,5	18,0	150	21	73,0	130	22,4

1) Maß H₂ ohne Abdeckband

2) Für Größe 25 - 45 in Genauigkeitsklasse N, H und P sind Kugelschienenlängen einteilig bei

Größe 25 bis 5816 mm auf Anfrage lieferbar.

Größe 30 - 35 bis 5836 mm auf Anfrage lieferbar.

Größe 45 bis 5771 mm auf Anfrage lieferbar.

3) Vorzugsmaß T_{1S} mit Toleranzen ± 0,75 empfohlen.

Standard-Kugelschienen aus Stahl

SNS von unten verschraubbar

R1607 .0. ..

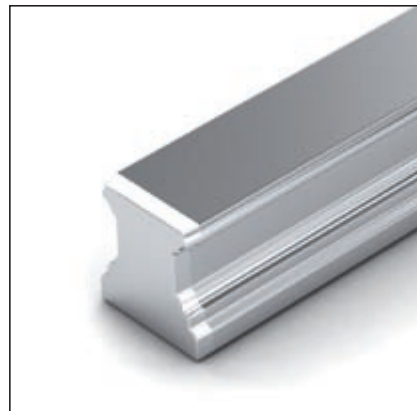
Von unten verschraubbar

Montagehinweis

- Montagehinweise beachten!
„Montageanleitung für Kugelschienenführungen“ bitte anfordern.
- Kugelschiene auch mehrteilig lieferbar.

Weitere Kugelschienen SNS und Zubehör

- Korrosionsbeständige Kugelschienen
Resist NR  133
Resist CR  135



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- schiene mit Größe	Genauigkeitsklasse					Anzahl der Teilstücke „ Schienenlänge L (mm), ...“		Teilung T (mm)	Empfohlene Schienenlänge gemäß Formel $L = n_B \cdot T - 4 \text{ mm}$ Maximale Anzahl der Bohrungen n_B
		N	H	P	SP	UP	Einteilig	Mehrteilig		
15	R1607 10	4	3	2	1	9	31, ...	3, ...	60	64
20	R1607 80	4	3	2	1	9	31, ...	3, ...	60	64
25	R1607 20	4	3	2	1	9	31, ...	3, ...	60	64
30	R1607 70	4	3	2	1	9	31, ...	3, ...	80	48
35	R1607 30	4	3	2	1	9	31, ...	3, ...	80	48
45	R1607 40	4	3	2	1	9	31, ...	3, ...	105	36
55	R1607 50	4	3	2	1	9	31, ...	3, ...	120	32
65	R1607 60	4	3	2	1	9	31, ...	3, ...	150	25
Bsp.:	R1607 70	3					31, 1676			

Bestellbeispiel 1 (bis $L_{\max}$)

Optionen:

- Kugelschiene SNS
- Größe 30
- Genauigkeitsklasse H
- Einteilig
- Schienenlänge $L = 1676 \text{ mm}$

Materialnummer:

R1607 703 31, 1676 mm

Bestellbeispiel 2 (über $L_{\max}$)

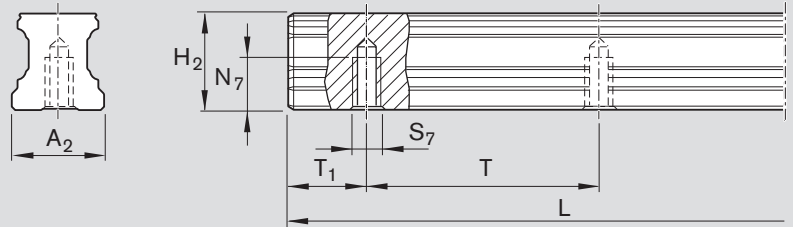
Optionen:

- Kugelschiene SNS
- Größe 30
- Genauigkeitsklasse H
- **2 Teilstücke**
- Schienenlänge $L = 5116 \text{ mm}$

Materialnummer:

R1607 703 32, 5116 mm

Kugelschienen SNS



Größe	Maße (mm)									Gewicht (kg/m)
	A_2	H_2 ¹⁾	$L_{\max}$ ²⁾	N_7	S_7	T	$T_{1\min}$	T_{1S} ³⁾	$T_{1\max}$	
15	15	16,20	3 836	7,5	M5	60	10	28,0	50	1,4
20	20	20,55	3 836	9,0	M6	60	10	28,0	50	2,4
25	23	24,25	3 836	12,0	M6	60	10	28,0	50	3,2
30	28	28,35	3 836	15,0	M8	80	12	38,0	68	5,0
35	34	31,85	3 836	15,0	M8	80	12	38,0	68	6,8
45	45	39,85	3 776	19,0	M12	105	16	50,5	89	10,5
55	53	47,85	3 836	22,0	M14	120	18	58,0	102	16,2
65	63	59,85	3 746	25,0	M16	150	20	73,0	130	22,4

1) Maß H_2 ohne Abdeckband

2) Für Größe 20 - 45 in Genauigkeitsklasse N, H und P sind Kugelschienenlängen einteilig bei

Größe 20 - 25 bis 5816 mm auf Anfrage lieferbar.

Größe 30 - 35 bis 5836 mm auf Anfrage lieferbar.

Größe 45 bis 5771 mm auf Anfrage lieferbar.

3) Vorzugsmaß T_{1S} mit Toleranzen $\pm 0,75$ empfohlen.

Korrosionsbeständige Kugelschienen

Produktbeschreibung Kugelschienen Resist NR II

Allgemeine Hinweise zu Kugelschienen Resist NR II

Materialnummern siehe folgende Seiten. Empfohlene Schienenlängen, Maße und Gewichte siehe entsprechende Standard-Kugelschienen aus Stahl ☞ 122 – 131.

Montagehinweise beachten! „Montageanleitung für Kugelschienenführungen“ und „Montageanleitung für Abdeckband“ bitte anfordern.

Korrosionsbeständigkeit und Einsatzbedingungen

Kugelschienen Resist NR II sowie alle Stahlteile bestehen aus korrosionsbeständigem Stahl nach DIN EN 10088, Bandsicherungen aus Aluminium. Kugelschienen Resist NR II werden speziell in Verbindung mit wässrigen Medien, stark verdünnten Säuren, Laugen oder Salzlösungen eingesetzt. Hervorragend geeignet sind diese Führungen auch für den Einsatz bei relativer Luftfeuchtigkeit über 70 % und Temperaturen über 30 °C. Solche Bedingungen findet man vor allem in Reinigungsanlagen, Galvanik- und Beizanlagen, Dampfentfettungsanlagen und auch Kältemaschinen. Da kein zusätzlicher Korrosionsschutz erforderlich ist, eignen sich Kugelschienenführungen Resist NR II sehr gut für den Einsatz in Reinräumen und der allgemeinen Leiterplattenfertigung. Weitere Einsatzmöglichkeiten ergeben sich in der Pharma- und in der Nahrungsmittelindustrie.

Empfohlene Kugelwagen für Kugelschienen Resist NR II

– Kugelwagen Resist NR II ab ☞ 104

Kombination unterschiedlicher Genauigkeitsklassen



Bei der Kombination von Kugelschiene und Kugelwagen unterschiedlicher Genauigkeitsklassen verändern sich die Toleranzen für die Maße H und A₃ („Genauigkeitsklassen und deren Toleranzen“ ☞ 26).

Kugelschienen Resist NR II

R2045 .3. ..., SNS von oben verschraubbar, mit Abdeckband und Bandsicherungen

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelschiene mit Größe	Genauigkeitsklasse			Anzahl der Teilstücke „Schienenlänge L (mm), ...“	
		N	H	P	Einteilig	Mehrteilig
15 ¹⁾	R2045 13	4	3	2	31, ...	3, ...
20	R2045 83	4	3	2	31, ...	3, ...
25	R2045 23	4	3	2	31, ...	3, ...
30	R2045 73	4	3	2	31, ...	3, ...
35	R2045 33	4	3	2	61, ...	6, ...
Bsp.:	R2045 73		3		31, 1676	

1) Maximale Schienenlänge 1856 mm, maximale Anzahl der Bohrungen n_B 30

Montagehinweis

- Abdeckband sichern!
- Bandsicherungen im Lieferumfang.
- Kugelschiene auch mehrteilig lieferbar.

Zubehör

- Abdeckband ☞ 176
- Bandsicherungen ☞ 178

Bestellbeispiel 1 (bis L_{max})

- Optionen:
- Kugelschiene NR, SNS
 - Größe 30
 - Genauigkeitsklasse H
 - Einteilig
 - Schienenlänge L = 1676 mm

Materialnummer:

R2045 733 31, 1676 mm



Bestellbeispiel 2 (über L_{max})

Optionen:

- Kugelschiene NR, SNS
- Größe 30
- Genauigkeitsklasse H
- **2 Teilstücke**
- Schienenlänge L = 5116 mm

Materialnummer:

R2045 733 32, 5116 mm

Empfohlene Schienenlängen, Maßbild, Maße und Gewichte ☞ 122 – 123.

Kugelschienen Resist NR II

R2045 .0. ..., SNS von oben verschraubbar, mit Abdeckkappen aus Kunststoff

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelschiene mit Größe	Genauigkeitsklasse			Anzahl der Teilstücke „ Schienenlänge L (mm), ...“	
		N	H	P	Einteilig	Mehrteilig
15 ¹⁾	R2045 10	4	3	2	31, ...	3, ...
20	R2045 80	4	3	2	31, ...	3, ...
25	R2045 20	4	3	2	31, ...	3, ...
30	R2045 70	4	3	2	31, ...	3, ...
35	R2045 30	4	3	2	31, ...	3, ...
Bsp.:	R2045 70		3		31, 1676	

Montagehinweis

- Abdeckkappen aus Kunststoff im Lieferumfang.
- Kugelschiene auch mehrteilig lieferbar.

Empfohlene Schienenlängen, Maßbild, Maße und Gewichte 126 – 127.

Zubehör

- Abdeckkappen aus Kunststoff  179

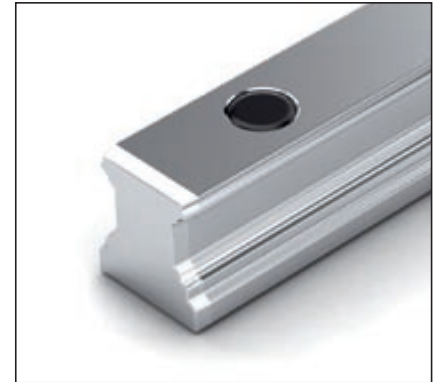
Bestellbeispiel 1 (bis $L_{\max}$)

Optionen:

- Kugelschiene NR, SNS
- Größe 30
- Genauigkeitsklasse H
- Einteilig
- Schienenlänge L = 1676 mm

Materialnummer:

R2045 703 31, 1676 mm



Bestellbeispiel 2 (über $L_{\max}$)

Optionen:

- Kugelschiene NR, SNS
- Größe 30
- Genauigkeitsklasse H
- **2 Teilstücke**
- Schienenlänge L = 5116 mm

Materialnummer:

R2045 703 32, 5116 mm

R2047 .0. ..., SNS von unten verschraubbar

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelschiene mit Größe	Genauigkeitsklasse			Anzahl der Teilstücke „ Schienenlänge L (mm), ...“	
		N	H	P	Einteilig	Mehrteilig
15 ¹⁾	R2047 10	4	3	2	31, ...	3, ...
20	R2047 80	4	3	2	31, ...	3, ...
25	R2047 20	4	3	2	31, ...	3, ...
30	R2047 70	4	3	2	31, ...	3, ...
35	R2047 30	4	3	2	31, ...	3, ...
Bsp.:	R2047 70		3			32, 5116

1) Maximale Schienenlänge 1856 mm, maximale Anzahl der Bohrungen n_B 30

Montagehinweis

- Kugelschiene auch mehrteilig lieferbar.

Empfohlene Schienenlängen, Maßbild, Maße und Gewichte 130 – 131.

Bestellbeispiel 1 (bis $L_{\max}$)

Optionen:

- Kugelschiene NR, SNS
- Größe 30
- Genauigkeitsklasse H
- Einteilig
- Schienenlänge L = 1676 mm

Materialnummer:

R2047 703 31, 1676 mm

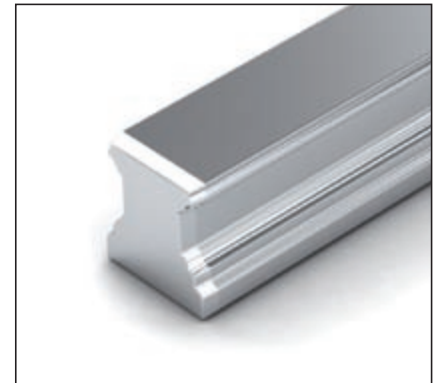
Bestellbeispiel 2 (über $L_{\max}$)

Optionen:

- Kugelschiene NR, SNS
- Größe 30
- Genauigkeitsklasse H
- **2 Teilstücke**
- Schienenlänge L = 5116 mm

Materialnummer:

R2047 703 32, 5116 mm



Korrosionsbeständige Kugelschienen

Produktbeschreibung Kugelschienen Resist CR

Allgemeine Hinweise zu Kugelschienen Resist CR

Materialnummern siehe folgende Seiten. Empfohlene Schienenlängen, Maße und Gewichte siehe entsprechende Standard-Kugelschienen aus Stahl ☞ 122 – 131.

Montagehinweise beachten! „Montageanleitung für Kugelschienenführungen“ und „Montageanleitung für Abdeckband“ bitte anfordern.

Korrosionsbeständige Beschichtung Resist CR

Kugelschienen aus Stahl mit korrosionsbeständiger Beschichtung mattsilber hartverchromt.

Einteilige Kugelschienen mit unbeschichteten oder beschichteten Stirnseiten

– Stirnseiten **unbeschichtet**

Materialnummern:

– R16.. ... 31 oder R16.. ... 61

– Stirnseiten, Fasen und stirnseitige Gewinde **beschichtet**

Materialnummern:

– R16.. ... 41 oder R16.. ... 71

Mehrteilige Kugelschienen mit beschichteten Stirnseiten

– Stirnseiten, Fasen und stirnseitige Gewinde beschichtet, Materialnummern:

– R16.. ... 41 oder R16.. ... 71

– Mehrteilige Kugelschienen sind an den Stoßstellen beidseitig angefast.

Empfohlene Kugelwagen für Kugelschienen Resist CR der Genauigkeitsklasse H und der Vorspannungsklasse C0 und C1

Größe 15 - 65

– Genauigkeitsklasse H

– **Vorspannungsklasse C0** = ohne Vorspannung

Größe 30 - 65

– Genauigkeitsklasse H

– **Vorspannungsklasse C1** = 2 % C

Kombination unterschiedlicher Genauigkeitsklassen

⚠ Bei der Kombination von Kugelschiene und Kugelwagen unterschiedlicher Genauigkeitsklassen verändern sich die Toleranzen für die Maße H und A₃ („Genauigkeitsklassen und deren Toleranzen“ ☞ 26).

Kugelschienen Resist CR

R1645 .3. ..., SNS von oben verschraubbar, mit Abdeckband und Bandsicherungen

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelschiene mit Größe	Genauigkeitsklasse	Anzahl der Teilstücke „Schienenlänge L (mm), ...“		
			H	Einteilig Unbeschichtete Stirnseiten	Mehrteilig Beschichtete Stirnseiten
15	R1645 13	3		31, ...	41, ...
20	R1645 83	3		31, ...	41, ...
25	R1645 23	3		31, ...	41, ...
30	R1645 73	3		31, ...	41, ...
35	R1645 33	3		61, ...	71, ...
45	R1645 43	3		61, ...	71, ...
55	R1645 53	3		61, ...	71, ...
65	R1645 63	3		61, ...	71, ...
Bsp.:	R1645 73	3		31, 1676	



Montagehinweis

- Abdeckband sichern!
- Bandsicherungen im Lieferumfang.
- Kugelschiene auch mehrteilig lieferbar.

Empfohlene Schienenlängen, Maßbild, Maße und Gewichte ☞ 122 – 123.

Zubehör

- Abdeckband ☞ 176
- Bandsicherungen ☞ 178

Bestellbeispiel 1 (bis L_{max})

Optionen:

- Kugelschiene CR, SNS
- Größe 30
- Genauigkeitsklasse H
- Einteilig
- Stirnseiten unbeschichtet
- Schienenlänge L = 1676 mm

Materialnummer:

R1645 733 31, 1676 mm

Bestellbeispiel 2 (über L_{max})

Optionen:

- Kugelschiene CR, SNS
- Größe 30
- Genauigkeitsklasse H
- **2 Teilstücke**
- Stirnseiten beschichtet
- Schienenlänge L = 5116 mm

Materialnummer:

R1645 733 42, 5116 mm

Kugelschienen Resist CR

R1645 .0. ..., SNS von oben verschraubbar, mit Abdeckkappen aus Kunststoff

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelschiene mit Größe	Genauigkeitsklasse	Anzahl der Teilstücke „Schienenlänge L (mm), ...“		
			Einteilig Unbeschichtete Stirnseiten	Beschichtete Stirnseiten	Mehrteilig Beschichtete Stirnseiten
		H			
15	R1645 10	3	31, ...	41, ...	4, ...
20	R1645 80	3	31, ...	41, ...	4, ...
25	R1645 20	3	31, ...	41, ...	4, ...
30	R1645 70	3	31, ...	41, ...	4, ...
35	R1645 30	3	31, ...	41, ...	4, ...
45	R1645 40	3	31, ...	41, ...	4, ...
55	R1645 50	3	31, ...	41, ...	4, ...
65	R1645 60	3	31, ...	41, ...	4, ...
Bsp.:	R1645 70	3	31, 1676		



Montagehinweis

- Abdeckkappen aus Kunststoff im Lieferumfang.
- Kugelschiene auch mehrteilig lieferbar.

Empfohlene Schienenlängen, Maßbild, Maße und Gewichte 126 – 127.

Zubehör

- Abdeckkappen aus Kunststoff  179

Bestellbeispiel 1 (bis L_{max})

Optionen:

- Kugelschiene CR, SNS
- Größe 30
- Genauigkeitsklasse H
- Einteilig
- Stirnseiten unbeschichtet
- Schienenlänge L = 1676 mm

Materialnummer:

R1645 703 31, 1676 mm

Bestellbeispiel 2 (über L_{max})

Optionen:

- Kugelschiene CR, SNS
- Größe 30
- Genauigkeitsklasse H
- **2 Teilstücke**
- Stirnseiten beschichtet
- Schienenlänge L = 5116 mm

Materialnummer:

R1645 703 42, 5116 mm

R1647 .0. ..., SNS von unten verschraubbar

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelschiene mit Größe	Genauigkeitsklasse	Anzahl der Teilstücke „Schienenlänge L (mm), ...“		
			Einteilig Unbeschichtete Stirnseiten	Beschichtete Stirnseiten	Mehrteilig Beschichtete Stirnseiten
		H			
15	R1647 10	3	31, ...	41, ...	4, ...
20	R1647 80	3	31, ...	41, ...	4, ...
25	R1647 20	3	31, ...	41, ...	4, ...
30	R1647 70	3	31, ...	41, ...	4, ...
35	R1647 30	3	31, ...	41, ...	4, ...
45	R1647 40	3	31, ...	41, ...	4, ...
55	R1647 50	3	31, ...	41, ...	4, ...
65	R1647 60	3	31, ...	41, ...	4, ...
Bsp.:	R1647 70	3	42, 5116		



Montagehinweis

- Kugelschiene auch mehrteilig lieferbar.

Empfohlene Schienenlängen, Maßbild, Maße und Gewichte 130 – 131

Bestellbeispiel 1 (bis L_{max})

Optionen:

- Kugelschiene CR, SNS
- Größe 30
- Genauigkeitsklasse H
- Einteilig
- Stirnseiten unbeschichtet
- Schienenlänge L = 1676 mm

Materialnummer:

R1647 703 31, 1676 mm

Bestellbeispiel 2 (über L_{max})

Optionen:

- Kugelschiene CR, SNS
- Größe 30
- Genauigkeitsklasse H
- **2 Teilstücke**
- Stirnseiten beschichtet
- Schienenlänge L = 5116 mm

Materialnummer:

R1647 703 42, 5116 mm

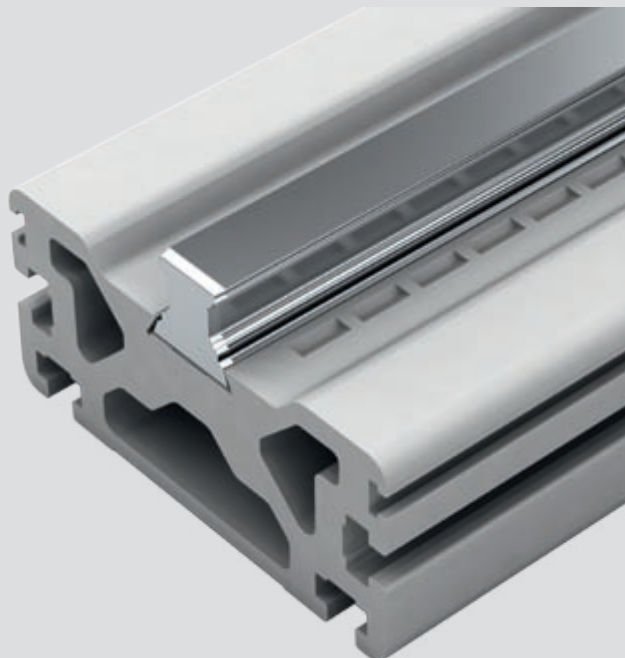
Produktbeschreibung V-Kugelschiene SNS

Herausragende Eigenschaften

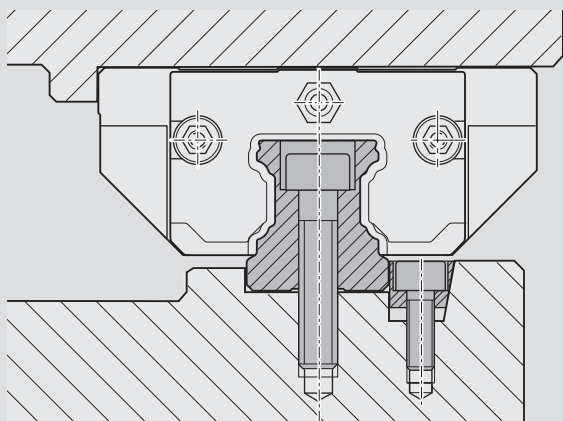
Für Kugelschienenführungen bietet die V-Kugelschiene durch ihre Befestigungsart folgende Vorteile:

- Geringere geometrische Ablaufschwankungen des Kugelwagens durch den Wegfall von Befestigungsbohrungen in der Kugelschiene
- Kugelschienenlängen frei wählbar (nicht von Befestigungsbohrungen abhängig)
- Keine Gewindebohrungen im Unterbau notwendig
- Die V-Kugelschienen eignen sich besonders für Einschieneanwendung (Montage in AL-Profil)
- Schienenaufnahme bei AL-Profilen bereits integrierbar, somit kein Mehraufwand
- Schienenaufnahme mit Standard-Formfräser herstellbar
- Verbesserte Schienengeradheit durch Entfall der Befestigungsbohrungen
- Abdeckung der Befestigungsbohrungen entfällt
- Kostengünstigere Befestigung der V-Kugelschiene
- Glatte Schienenoberfläche bietet optimale Dichtwirkung
- Mehrschienenanwendungen benötigen einen parallel gefrästen Führungssitz

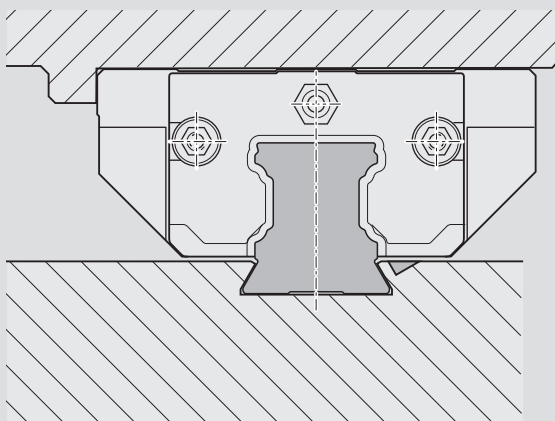
Durch den bewährten Rexroth Austauschbau ist das gesamte Kugelwagenspektrum und Zubehör verwendbar.



Montagevergleich Kugelschienenführung mit Standard-Kugelschiene



Kugelschienenführung mit V-Kugelschiene



Befestigung der Standard-Kugelschiene

Die Standard-Kugelschiene wird mit Klemmleisten oder Keilleisten an die Anschlagkante gedrückt und so ausgerichtet. Die Kugelschiene wird von oben oder von unten verschraubt. Die Befestigungsbohrungen in der Standard-Kugelschiene werden mit Abdeckband oder Abdeckkappen verschlossen. Es sind zwei Bohrreihen pro Standard-Kugelschiene im Maschinenbett erforderlich.

Befestigung der V-Kugelschiene

Die V-Kugelschiene hat keine Befestigungsbohrungen. Sie wird im Unterbau verstemmt. Die Schienenaufnahme kann mit Standard-Formfräser hergestellt werden. Es sind keine zusätzlichen Bohrungen notwendig.

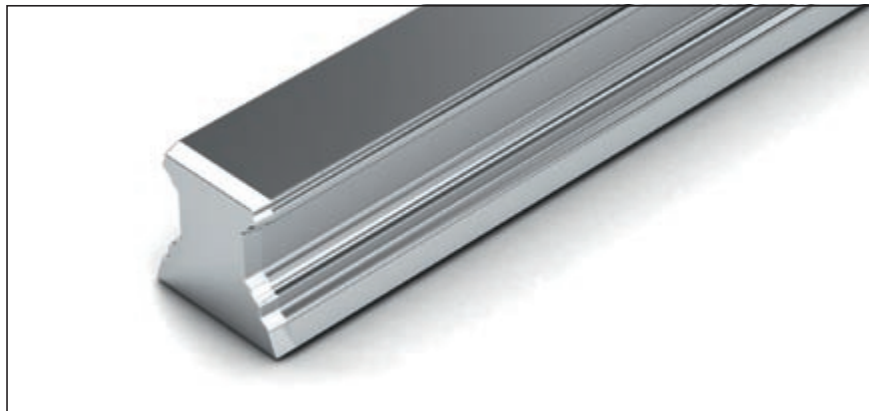
SNS ohne Befestigungsbohrungen

R1608 .1. ..

Ohne Befestigungsbohrungen.
Montage durch Verstemmen.

Montagehinweis

- Kugelschiene auch mehrteilig lieferbar.
- Kombinierbar mit allen Kugelwagen.



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelschiene mit Größe	Genauigkeitsklasse	Anzahl der Teilstücke „ Schienenlänge L (mm), ...“		Schienenlänge bis $L_{\max}$ frei wählbar
			N	Einteilig	Mehrteilig
15	R1608 11		4	31, ...	3, ...
20	R1608 81		4	31, ...	3, ...
25	R1608 21		4	31, ...	3, ...
Bsp.:	R1608 21		4	31, 1676	

Bestellbeispiel 1 (bis $L_{\max}$)

Optionen:

- Kugelschiene SNS
- Größe 25
- Genauigkeitsklasse N
- Einteilig
- Schienenlänge L = 1676 mm

Materialnummer:

R1608 214 31, 1676 mm

Bestellbeispiel 2 (über $L_{\max}$)

Optionen:

- Kugelschiene SNS
- Größe 25
- Genauigkeitsklasse N
- **2 Teilstücke**
- Schienenlänge L = 5116 mm

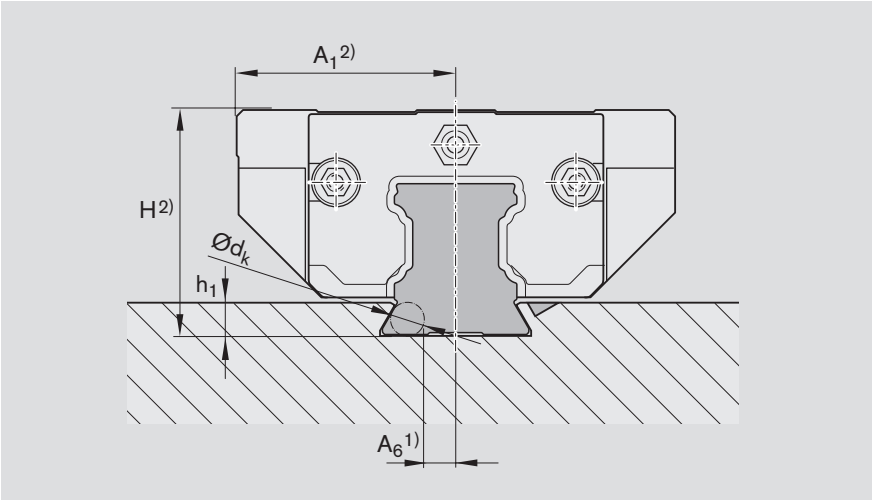
Materialnummer:

R1608 214 32, 5116 mm

Montage und Einbautoleranzen

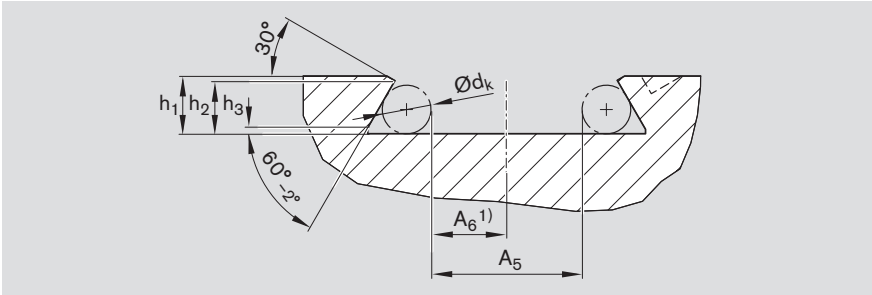
Einschiienenanwendung

Angaben zur Geradheit und Parallelität der Anlagefläche der Kugelschiene
☞ 26.



Konstruktion der Schienenaufnahme

Von Rexroth empfohlener Werkstoff:
Al-Knetlegierung F22 bis F27

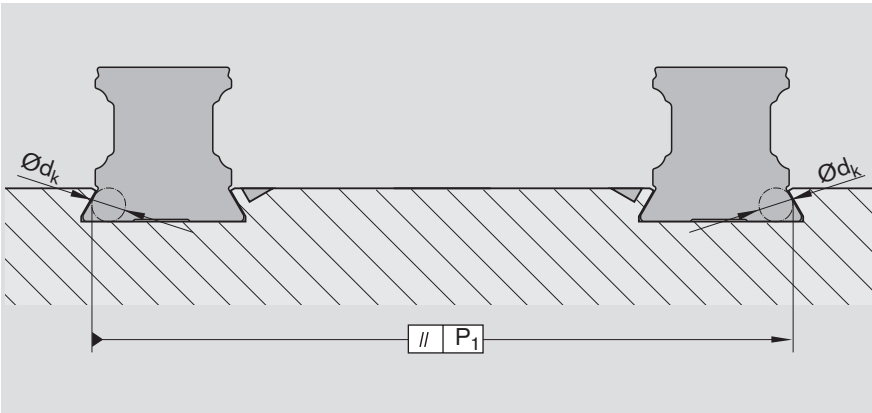


Größe	Maße (mm)					
	$A_5^{\pm 0,2}$	$A_6^{1)}$	$h_1^{\pm 0,15}$	$h_2^{\pm 0,1}$	$h_3^{-0,2}$	$\varnothing d_k$
15	8,6	4,2	3,5	3,0	0,5	3,0
20	13,4	6,6	4,0	3,6	0,5	3,0
25	14,0	6,9	5,0	4,6	0,5	4,0

- 1) Toleranzen von $A_6 \cong A_3$ ☞ 26
2) Maße und Toleranzen siehe separate Kapitel Kugelwagen

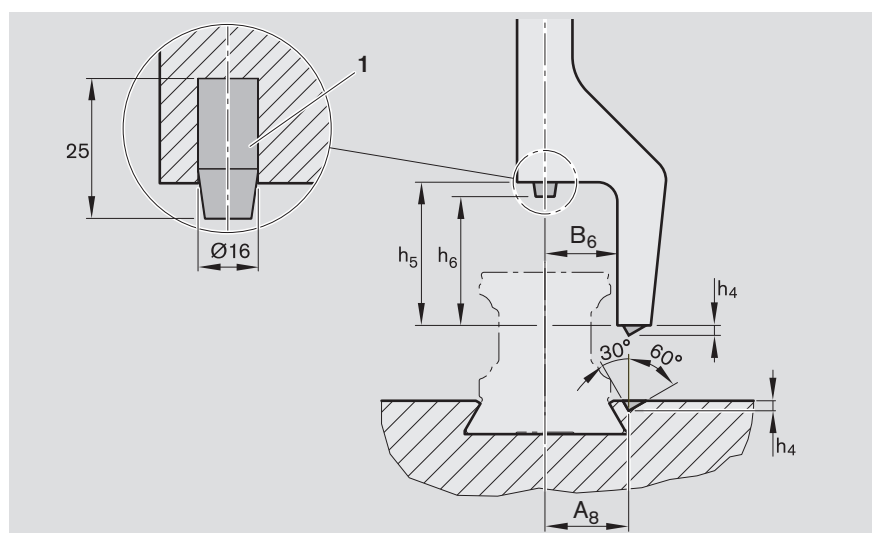
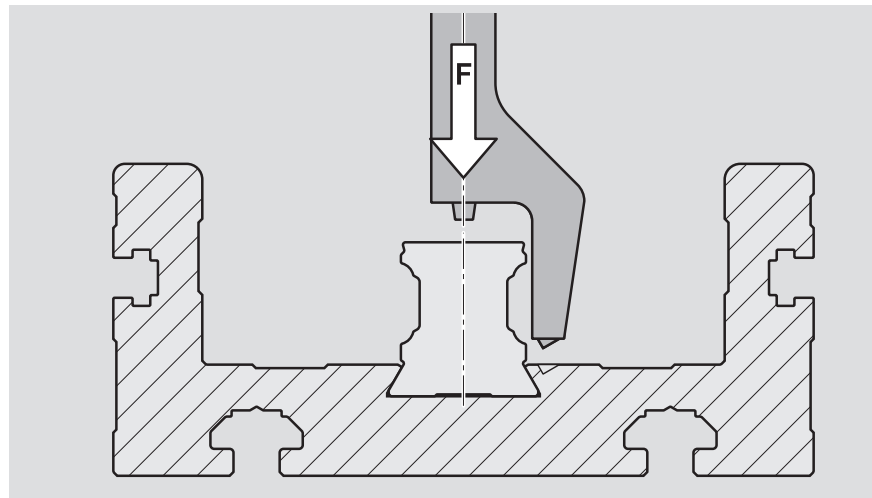
Mehrschiienenanwendung

Mehrschiienenanwendungen dürfen nur mit einem spanend hergestellten Führungssitz ausgeführt werden.
Angaben zur Höhenabweichung und Parallelität der Anlageflächen der Kugelschienen ☞ 240 – 242.



Konstruktionsempfehlung

⚠ Keine Handversteimmung!



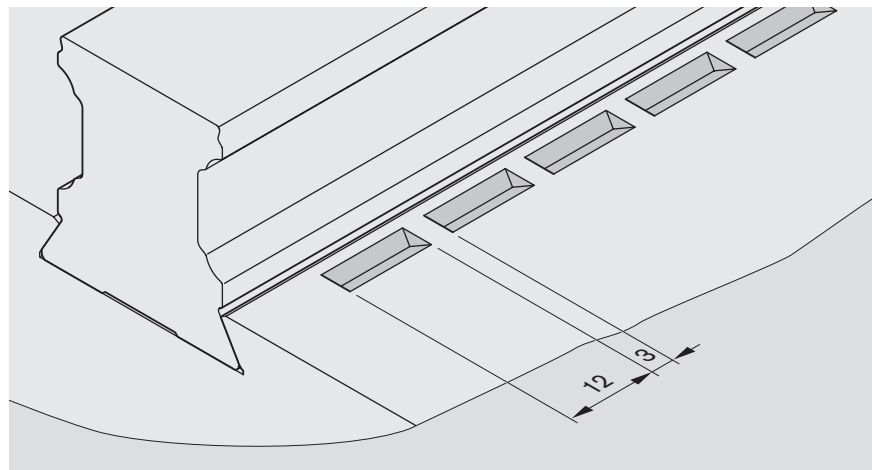
1) Z. B. Gummipuffer zum Andrücken der Kugelschiene während der Versteimmung.

Werkstoff: PUR

Härte: 90±5 Shore A

Größe	Maße (mm)					Presskraft (kN)
	A ₈	B ₆	h ₄	h ₅	h ₆	
15	9,5	8	1,3	14	9,5	27
20	12,0	10	1,8	18	12,8	30
25	14,0	11	2,0	21	15,3	33

Empfohlene Werte für alle Größen



Breite Kugelschienenführung aus Stahl und Resist CR

Produktbeschreibung Kugelwagen BNS, CNS

Herausragende Eigenschaften

- Uneingeschränkter Austauschbau durch beliebige Kombinationsmöglichkeit aller Kugelschienenführungen mit allen Kugelwagenvarianten innerhalb jeder Genauigkeitsklasse
- Sehr hohes Torsionstragmoment und sehr hohe Torsionssteifigkeit – daher vor allem als Einzelführung nutzbar
- Hohe Drehmomentbelastbarkeit
- Gleich hohe Tragzahlen in allen vier Hauptlastrichtungen
- Integrierte Komplettabdichtung
- Niedriges Geräuschniveau und bestes Ablaufverhalten
- Beste Dynamikwerte:
Geschwindigkeit: $v_{\max}$ bis 5 m/s ¹⁾
Beschleunigung: $a_{\max}$ bis 500 m/s² ¹⁾
- Langzeitschmierung über mehrere Jahre möglich
- Minimalmengenschmiersystem mit integriertem Depot bei Ölschmierung¹⁾
- Allseitig Schmieranschlüsse mit Metallgewinde¹⁾
- Höchste Systemsteifigkeit durch vorgespannte O-Anordnung
- Umfangreiches Zubehörprogramm

Achtung

- Größe 20/40:
Neue Kugelschienenführung mit anderen Kugeldurchmessern. Kein Austauschbau mit bisheriger Größe 20/40 möglich!

Weitere Highlights

- Geringe Federungsschwankungen aufgrund der idealen Einlaufgeometrie und hohen Kugelanzahl
- Stirnseitige Befestigungsgewinde für alle Anbauteile
- Führung mit geringem Spiel oder leichter Vorspannung
- Ruhiger, geschmeidiger Lauf durch optimal gestaltete Umlenkung und Führung der Kugeln bzw. der Kugelschleife¹⁾
- Aufbauten am Kugelwagen von oben und unten verschraubbar¹⁾
- Steifigkeitserhöhung bei Abhebe- und Seitenbelastung durch zusätzliches Verschrauben an zwei Bohrungen in der Mitte des Kugelwagens
- Kugelwagen werkseitig erstbefettet¹⁾
- Optional mit Kugelschleife lieferbar¹⁾

Korrosionsschutz (optional)

- Resist CR:
Kugelwagenkörper bzw. Kugelschiene aus Stahl mit korrosionsbeständiger Beschichtung mattsilber hartverchromt

1) Typabhängig

Modellübersicht der breiten Kugelwagen



Neu in Größe 20/40 und 25/70:

- Nun auch mit Kugelschleife
- Erstbefettet
- Weitere Größen in Vorbereitung



Größe 35/90



Neu in Größe 20/40 und 25/70:

- Mit Kugelschleife
- Erstbefettet
- Weitere Größen in Vorbereitung



1) Kugelschleife (optional)

- Optimierte Geräuschniveau

Definition Bauform Kugelwagen		Kurzzeichen (Beispiel)		
		B	N	S
Breite	Flansch	B	N	S
	Schmal			
	Breit			
	Compact			
Länge	Normal		N	
	Lang			
	Kurz			
Höhe	Standardhöhe			S
	Hoch			
	Niedrig			

Breite Kugelschienenführung aus Stahl und Resist CR

BNS – Breit Normal Standardhöhe

Kugelwagen aus Stahl R1671 ... 2.

Dynamikwerte

Geschwindigkeit: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$ Beschleunigung: $a_{\max} = 500 \text{ m/s}^2$ (Wenn $F_{\text{comb}} > 2,8 \cdot F_{\text{pr}} : a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Schmierhinweis:

- Erstbefettet

Weitere Kugelwagen BNS

- Korrosionsbeständige Kugelwagen siehe unten

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen BNS.



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse		Genauigkeits- klasse			Dichtung bei Kugelwagen			
		C0	C1	N	H	P	ohne Kugelschienen		mit Kugelschienen	
							SS	DS	SS	DS
20/40 ¹⁾	R1671 5	9		4	3	–	20	–	22	–
			1	4	3	2	20	2Z	22	2Y
25/70	R1671 2	9		4	3	–	20	–	22	–
			1	4	3	2	20	2Z	22	2Y
Bsp.:	R1671 2		1		3		20			

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen BNS
 - Größe 25/70
 - Vorspannungsklasse C1
 - Genauigkeitsklasse H
 - Mit Standarddichtung,
ohne Kugelschienen
- Materialnummer: R1671 213 20

Kugelwagen Resist CR R1671 ... 7.

Schmierhinweis:

- Erstbefettet

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen BNS.

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse		Genauigkeits- klasse			Dichtung bei Kugelwagen			
		C0			H		ohne Kugelschienen		mit Kugelschienen	
							SS	DS	SS	DS
20/40 ¹⁾	R1671 5	9			3		70	7Z	72	7Y
25/70	R1671 2	9			3		70	7Z	72	7Y
Bsp.:	R1671 2		9		3		70			

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen BNS
 - Größe 25/70
 - Vorspannungsklasse C0
 - Genauigkeitsklasse H
 - Mit Standarddichtung,
ohne Kugelschienen
- Materialnummer: R1671 293 70

1) **Achtung:** Neuer Kugelwagen nicht mit bisheriger Kugelschiene R167.8... kombinierbar!

Vorspannungsklassen

- C0 = ohne Vorspannung
- C1 = Vorspannung 2 % C

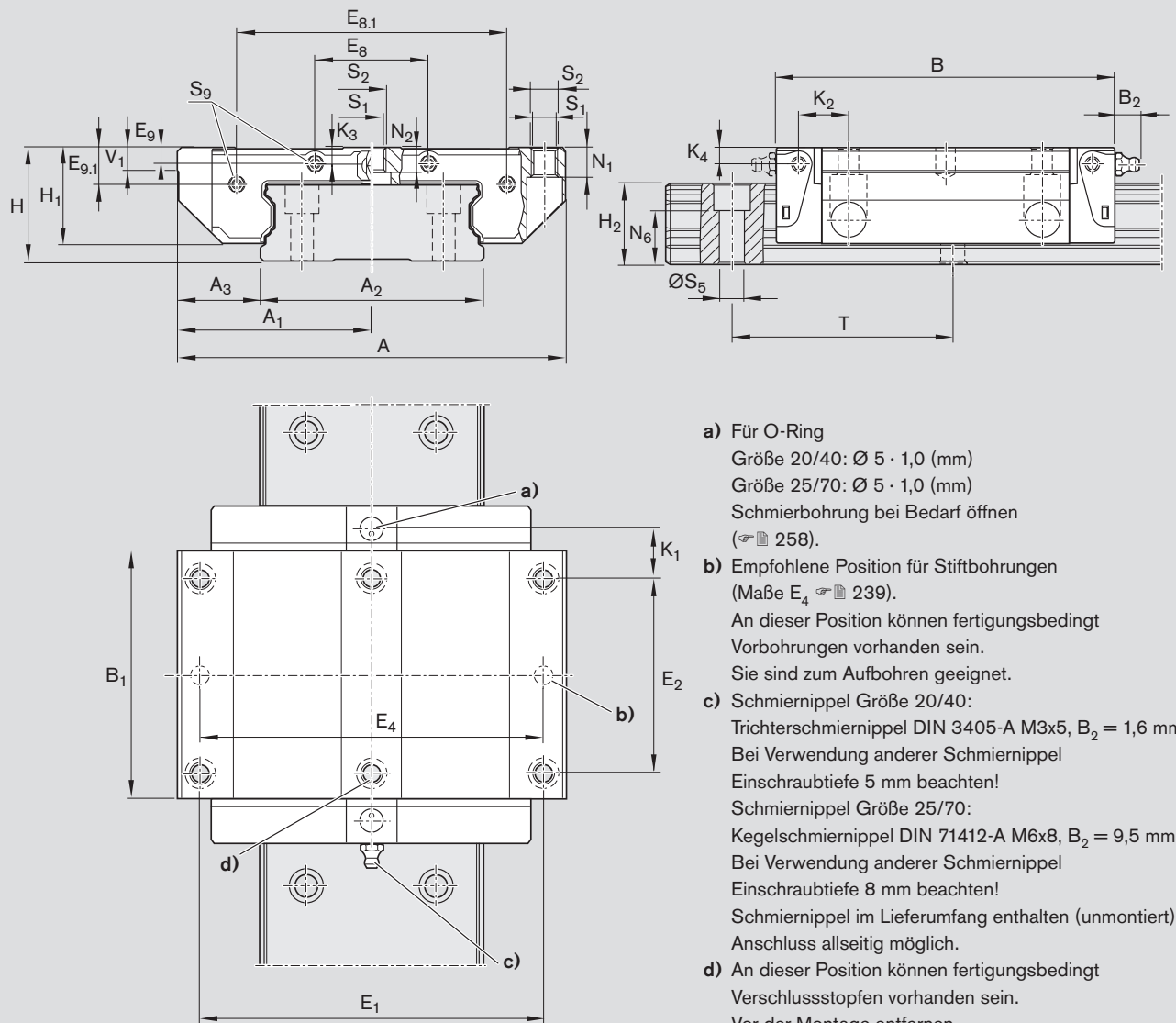
Dichtungen

- SS = Standarddichtung
- DS = Doppellippige Dichtung

Legende

- Graue Ziffern
= keine Vorzugs-Variante/Kombination
(z. T. längere Lieferzeiten)

Kugelwagen BNS



Größe	Maße (mm)																		
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E _{8.1}	E ₉	E _{9.1}	H	H ₁	H ₂	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
20/40	80	40	42	19,0	73	51,3	70	40	18	53,4	3,4	8,1	27	22,50	18,30	10,6	11,0	3,5	3,5
25/70	120	60	69	25,5	105	76,5	107	60	35	83,5	4,9	11,3	35	29,75	23,55	14,3	15,5	5,2	5,2

Größe	Maße (mm)										Gewicht (kg)	Tragzahlen ¹⁾ (N)		Tragmomente ¹⁾ (Nm)			
	N ₁	N ₂	N ₆ ^{±0,5}	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁			C ₀		M _{t0}		M _{L0}	
20/40	7,70	3,70	12,5	5,3	M6	4,4	M2,5x1,5 ⁺³	60	6,0	0,45	13 650	19 675	310	450	95	135	
25/70	9,35	7,05	14,4	6,7	M8	7,0	M3x2 ^{+4,5}	80	7,5	1,70	29 000	42 500	1 080	1 580	305	450	

1) Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **ohne** Kugelkette. Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **mit** Kugelkette ☞ 8

Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Tragmomente basiert auf 100 000 m Hubweg nach DIN ISO 14728-1. Häufig werden jedoch nur 50 000 m zugrunde gelegt. Hierfür gilt zum Vergleich: Werte **C**, **M_t** und **M_L** nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

Breite Kugelschienenführung aus Stahl und Resist CR

BNS – Breit Normal Standardhöhe

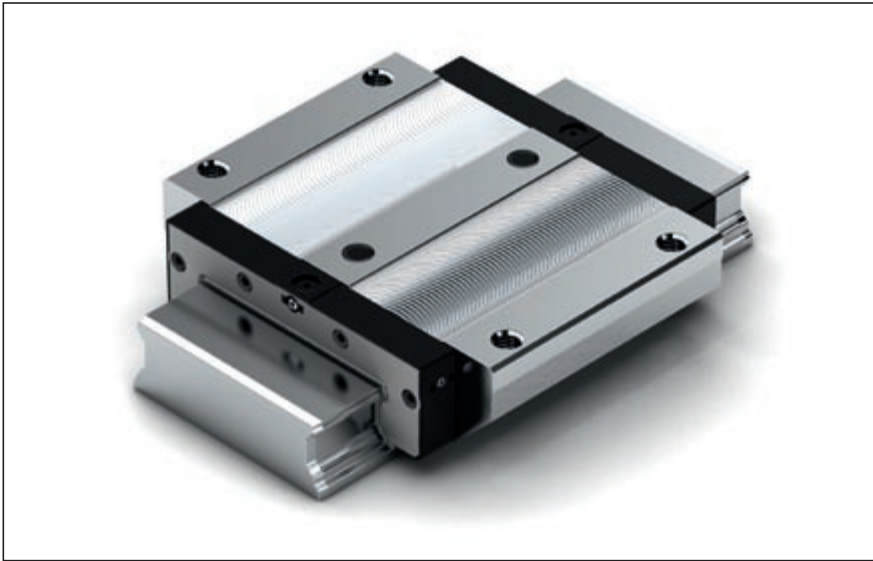
Kugelwagen aus Stahl R1671 ... 1.

Dynamikwerte
Geschwindigkeit: $v_{max} = 3 \text{ m/s}$
Beschleunigung: $a_{max} = 250 \text{ m/s}^2$
(Wenn $F_{comb} > 2,8 \cdot F_{pr} : a_{max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Schmierhinweis:
– Nicht erstbefettet

Weitere Kugelwagen BNS
– Korrosionsbeständige
 Kugelwagen siehe unten

Hinweis
Passend für alle Kugelschienen BNS.



Bestellbeispiel

Optionen:
– Kugelwagen BNS
– Größe 35/90
– Vorspannungsklasse C1
– Genauigkeitsklasse H
– Mit Standarddichtung,
 ohne Kugelschienenkette
Materialnummer: R1671 313 10

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse		Genauigkeits- klasse			Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelschienenkette	SS
		C0	C1	N	H	P		
35/90	R1671 3	9		4	3	–		10
			1	4	3	2		10
Bsp.:	R1671 3		1		3			10

Kugelwagen Resist CR R1671 ... 6.

Schmierhinweis:
– Nicht erstbefettet

Hinweis
Passend für alle Kugelschienen BNS.

Bestellbeispiel

Optionen:
– Kugelwagen BNS
– Größe 35/90
– Vorspannungsklasse C1
– Genauigkeitsklasse H
– Mit Standarddichtung,
 ohne Kugelschienenkette
Materialnummer: R1671 313 60

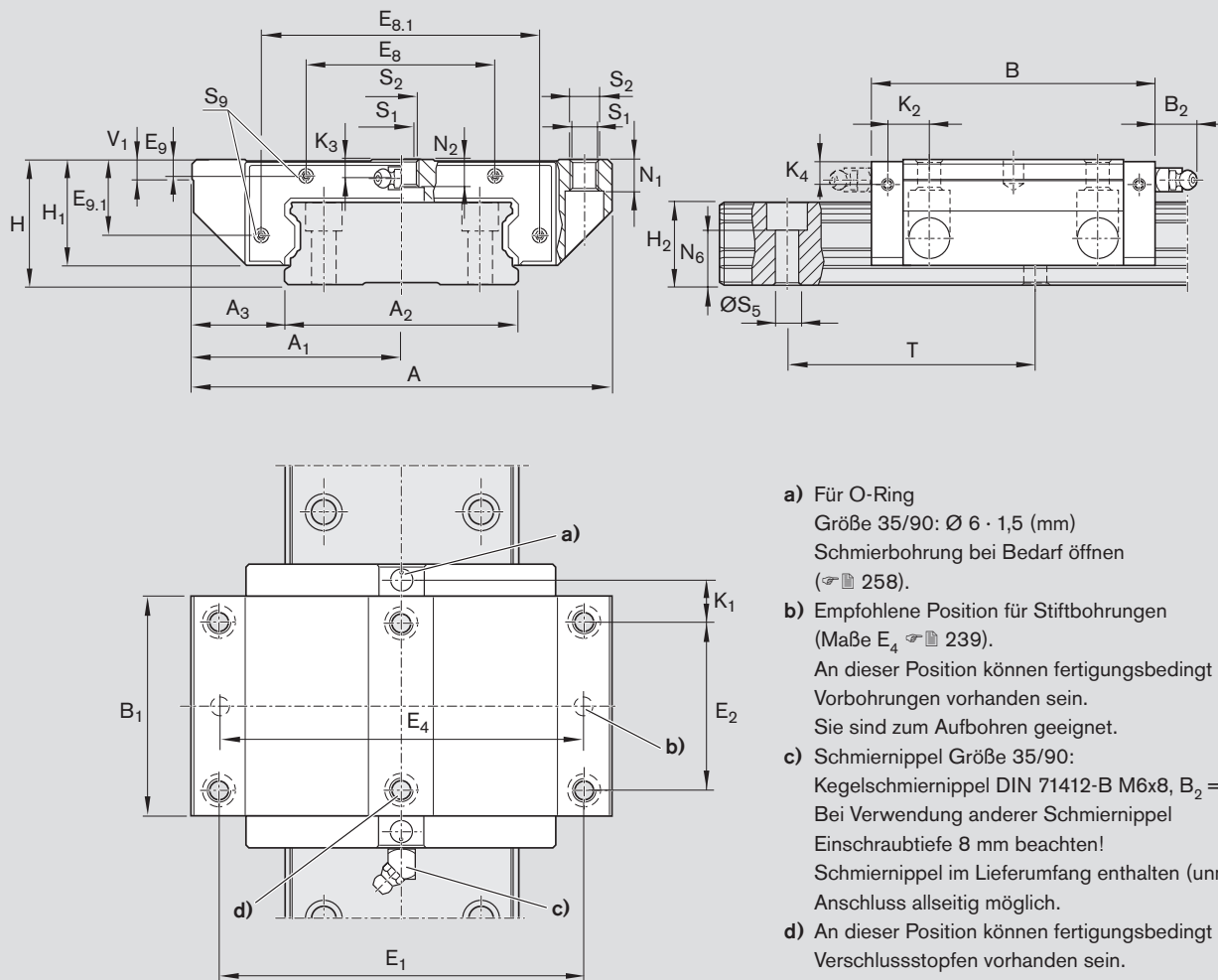
Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse		Genauigkeits- klasse	Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelschienenkette	SS
		C0	C1			
35/90	R1671 3	9	1		3	60
Bsp.:	R1671 3		1		3	60

Vorspannungsklassen
C0 = ohne Vorspannung
C1 = Vorspannung 2 % C

Dichtungen
SS = Standarddichtung

Kugelwagen BNS



Größe	Maße (mm)																
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E _{8.1}	E ₉	E _{9.1}	H	H ₁	H ₂	K ₁	K ₂
35/90	162	81	90	36	142	113,6	144	80	79	116	6,8	29,9	50	42,5	31,85	22,8	24,8

Größe	Maße (mm)											Gewicht (kg)	Tragzahlen ¹⁾ (N)		Tragmomente ¹⁾ (Nm)			
	K ₃	K ₄	N ₁	N ₂	N ₆ ^{±0,5}	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁		C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}
35/90	9	9	14	12	20,5	8,4	M10	9	M3x5	80	8,0	3,70	58 200	86 300	2 880	4 270	920	1 370

1) Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **ohne** Kugelschienenkette.

Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Tragmomente basiert auf 100 000 m Hubweg nach DIN ISO 14728-1. Häufig werden jedoch nur 50 000 m zugrunde gelegt. Hierfür gilt zum Vergleich: Werte **C**, **M_t** und **M_L** nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

Breite Kugelschienenführung aus Stahl und Resist CR

CNS – Compact Normal Standardhöhe

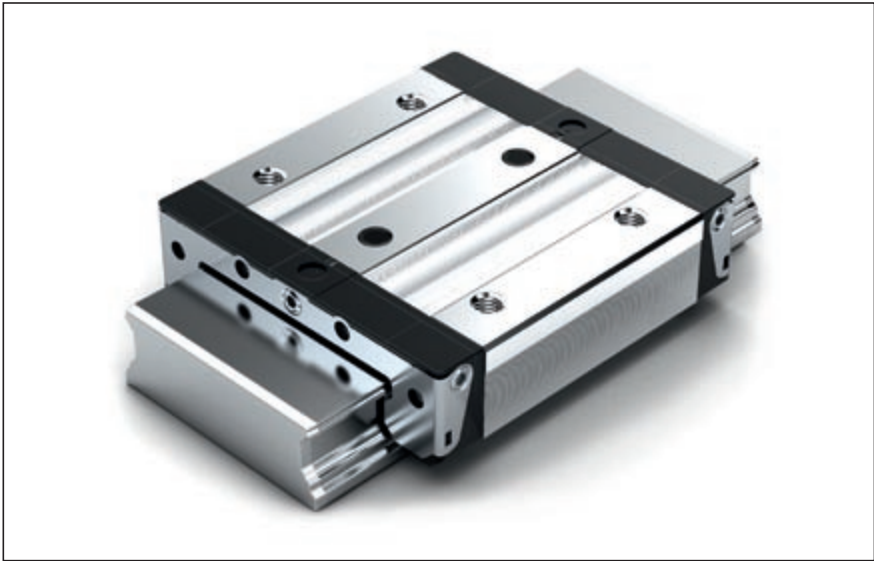
Kugelwagen aus Stahl²⁾ R1672 ... 2.

Dynamikwerte
Geschwindigkeit: $v_{max} = 5 \text{ m/s}$
Beschleunigung: $a_{max} = 500 \text{ m/s}^2$
(Wenn $F_{comb} > 2,8 \cdot F_{pr} : a_{max} = 50 \text{ m/s}^2$)

Schmierhinweis:
– Erstbefettet

Weitere Kugelwagen CNS
– Korrosionsbeständige
 Kugelwagen siehe unten

Hinweis
Passend für alle Kugelschienen BNS.



Bestellbeispiel
Optionen:
– Kugelwagen CNS
– Größe 25/70
– Vorspannungsklasse C1
– Genauigkeitsklasse H
– Mit Standarddichtung,
 ohne Kugelschienenkette
Materialnummer: R1672 213 20

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse		Genauigkeits- klasse			Dichtung bei Kugelwagen			
		C0	C1	N	H	P	ohne Kugelschienenkette		mit Kugelschienenkette	
							SS	DS	SS	DS
20/40 ¹⁾	R1672 5	9		4	3	–	20	–	22	–
			1	4	3	–	20	2Z	22	2Y
25/70	R1672 2	9		4	3	–	20	–	22	–
			1	4	3	–	20	2Z	22	2Y
Bsp.:	R1672 2		1		3		20			

Kugelwagen Resist CR²⁾ R1672 ... 7.

Schmierhinweis:
– Erstbefettet

Hinweis
Passend für alle Kugelschienen BNS.

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- wagen mit Größe	Vorspannungs- klasse		Genauigkeits- klasse			Dichtung bei Kugelwagen			
			C0		H		ohne Kugelschienenkette		mit Kugelschienenkette	
							SS	DS	SS	DS
20/40 ¹⁾	R1672 5		9		3		70	7Z	72	7Y
25/70	R1672 2		9		3		70	7Z	72	7Y
Bsp.:	R1672 2		9		3		70			

Bestellbeispiel
Optionen:
– Kugelwagen CNS
– Größe 25/70
– Vorspannungsklasse C0
– Genauigkeitsklasse H
– Mit Standarddichtung,
 ohne Kugelschienenkette
Materialnummer: R1672 293 70

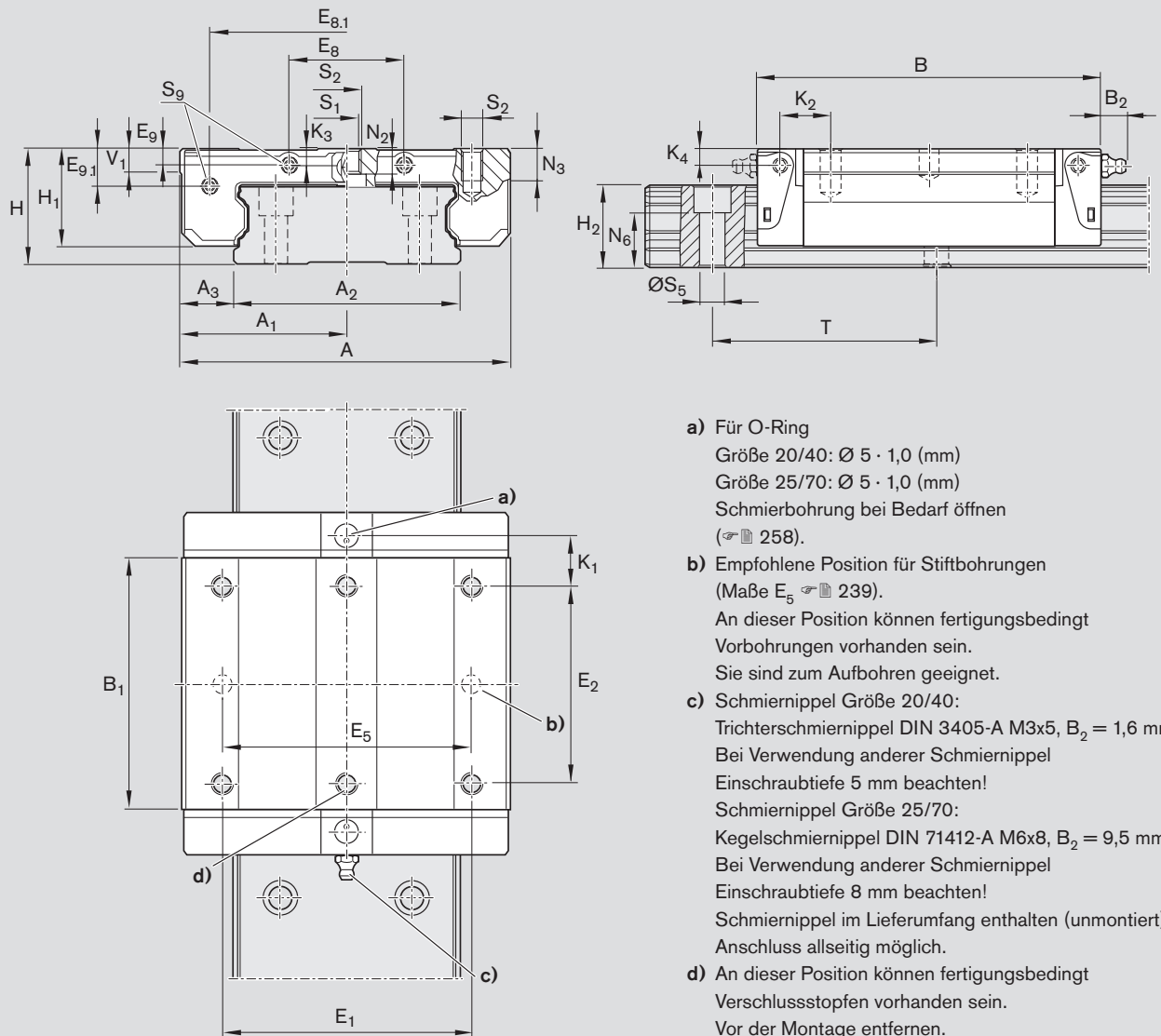
1) **Achtung:** Neuer Kugelwagen nicht mit bisheriger Kugelschiene R167.8... kombinierbar!
2) In Vorbereitung

Vorspannungsklassen
C0 = ohne Vorspannung
C1 = Vorspannung 2 % C

Dichtungen
SS = Standarddichtung
DS = Doppellippige Dichtung

Legende
Graue Ziffern
= keine Vorzugs-Variante/Kombination
(z. T. längere Lieferzeiten)

Kugelwagen CNS



Größe	Maße (mm)																			
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E _{8,1}	E ₉	E _{9,1}	H	H ₁	H ₂	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	
20/40	62	31	42	10,0	73,0	51,3	46	32	18	53,4	3,4	8,1	27	22,50	18,30	14,6	15,00	3,5	3,5	
25/70	100	50	69	15,5	104,7	76,5	76	50	35	83,5	4,9	11,3	35	29,75	23,55	19,3	20,45	5,2	5,2	

Größe	Maße (mm)									Gewicht (kg)	Tragzahlen ¹⁾ (N)		Tragmomente ¹⁾ (Nm)			
	N ₂	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁			C ₀		M _{t0}		M _{L0}
20/40	3,70	6	12,5	5,3	M6	4,4	M2,5x1,5 ⁺³	60	6,0	0,35	13 650	19 675	310	450	95	135
25/70	7,05	8	14,4	6,7	M8	7,0	M3x2 ^{+4,5}	80	7,5	1,50	29 000	42 500	1 080	1 580	305	450

1) Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **ohne** Kugelkette. Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **mit** Kugelkette ☞ 8

Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Tragmomente basiert auf 100 000 m Hubweg nach DIN ISO 14728-1. Häufig werden jedoch nur 50 000 m zugrunde gelegt. Hierfür gilt zum Vergleich: Werte **C**, **M_t** und **M_L** nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

Breite Kugelschienenführung aus Stahl und Resist CR

Produktbeschreibung Kugelschienen BNS

Herausragende Eigenschaften

- Höchste Steifigkeit in allen Belastungsrichtungen
- Höchste Drehmomentbelastbarkeit

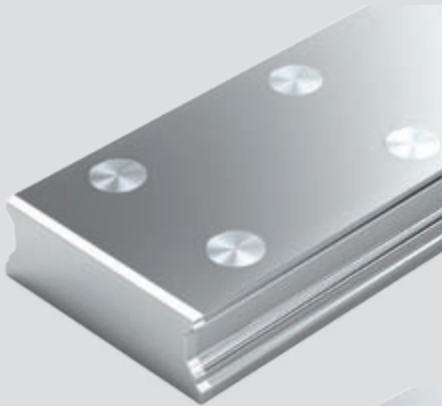
Korrosionsschutz (optional)

- Resist CR:
Kugelschiene aus Stahl mit korrosionsbeständiger Beschichtung mattsilber hartverchromt in Genauigkeitsklasse H

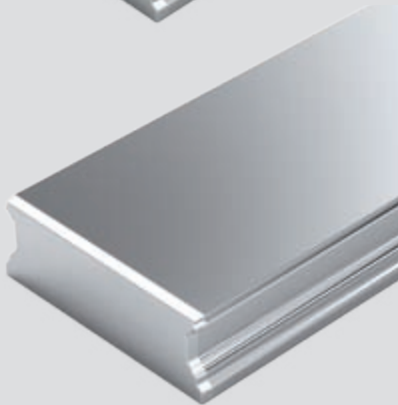
Kugelschienen mit Abdeckkappen aus Kunststoff



Kugelschienen mit Abdeckkappen aus Stahl



Kugelschienen von unten verschraubbar



Achtung

- Größe 20/40:
Neue Kugelschienenführung mit anderen Kugeldurchmessern. Kein Austauschbau mit bisheriger Größe 20/40 möglich!

Definition		Kurzzeichen		
Bauform Kugelschienen		(Beispiel)		
		B	N	S
Breite	Schmal			
	Breit	B		
Länge	Normal		N	
Höhe	Standardhöhe			S

Bestellbeispiele

Bestellung von Kugelschienen mit empfohlenen Schienenlängen

Die Ermittlung der folgenden Bestellbeispiele ist für alle Kugelschienen gültig. Empfohlene Schienenlängen sind kostengünstiger.

Optionen und Materialnummern						
Größe	Kugelschiene mit Größe	Genauigkeitsklasse			Anzahl der Teilstücke, Schienenlänge L (mm), ...	
		N	H	P	Einteilig	Mehrteilig
20/40 ¹⁾	R1675 50	4	3	2	31, ...	3, ...
25/70	R1675 20	4	3	2	31, ...	3, ...
35/90	R1675 30	4	3	2	31, ...	3, ...
Bsp.:	R1675 30		3		31, 1676	

Auszug aus Tabelle mit Materialnummern und empfohlenen Schienenlängen für Bestellbeispiel

Von der Wunschlänge der Schiene zur empfohlenen Schienenlänge

$$L = \left(\frac{L_W}{T} \right)^* \cdot T - 4$$

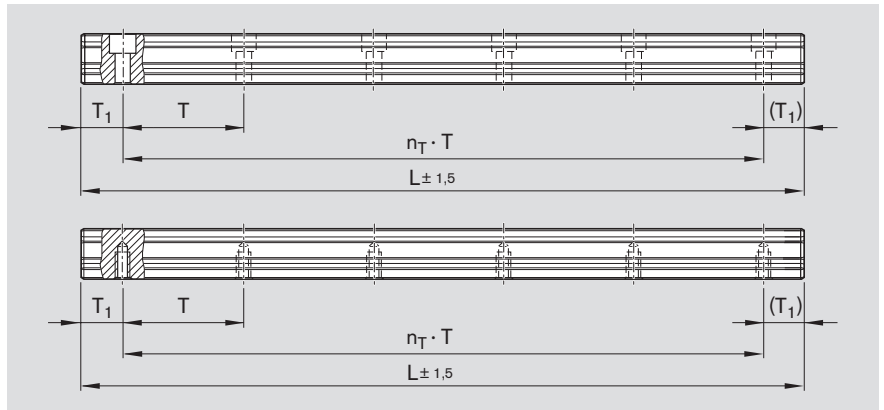
* Quotient L_W/T ganzzahlig aufrunden!

Beispielrechnung

$$L = \left(\frac{1660 \text{ mm}}{80 \text{ mm}} \right) \cdot 80 \text{ mm} - 4 \text{ mm}$$

$$L = 21 \cdot 80 \text{ mm} - 4 \text{ mm}$$

$$L = 1676 \text{ mm}$$



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

Basis: Anzahl der Bohrungen je Bohrreihe

$$L = n_T \cdot T + 2 \cdot T_{1S}$$

Basis: Anzahl der Teilungen

L = Empfohlene Schienenlänge (mm)
 L_W = Wunschlänge der Schiene (mm)
 T = Teilung¹⁾ (mm)
 T_{1S} = Vorzugsmaß¹⁾ (mm)
 n_B = Anzahl der Bohrungen je Bohrreihe (-)
 n_T = Anzahl der Teilungen (-)

1) Werte siehe Maßtabelle bei Maßbildern

Hinweise zu den Bestellbeispielen

Wenn Vorzugsmaß T_{1S} nicht verwendet werden kann:

- Endabstand T_1 zwischen T_{1S} und $T_{1 \min}$ wählen
- Alternativ kann Endabstand T_1 bis $T_{1 \max}$ gewählt werden.

Bestellbeispiel 1 (bis $L_{\max}$)

- Kugelschiene BNS Gr. 35/90 mit Abdeckkappen aus Kunststoff
- Genauigkeitsklasse H
- Berechnete Schienenlänge 1676 mm, ($20 \cdot T$, Vorzugsmaß $T_{1S} = 38 \text{ mm}$; Anzahl der Bohrungen je Bohrreihe $n_B = 21$)

Bestellangaben

Materialnummer, Schienenlänge (mm)

T_1 / $n_T \cdot T$ / T_1 (mm)

R1675 303 31, 1676 mm

38 / 20 · 80 / 38 mm

Bestellbeispiel 2 (über $L_{\max}$)

- Kugelschiene BNS Gr. 35/90 mit Abdeckkappen aus Kunststoff
- Genauigkeitsklasse H
- Berechnete Schienenlänge 5116 mm, 2 Teilstücke ($63 \cdot T$, Vorzugsmaß $T_{1S} = 38 \text{ mm}$; Anzahl der Bohrungen je Bohrreihe $n_B = 64$)

Bestellangaben

Materialnummer mit Anzahl der

Teilstücke, Schienenlänge (mm)

T_1 / $n_T \cdot T$ / T_1 (mm)

R1675 303 32, 5116 mm

38 / 63 · 80 / 38 mm

Bei Schienenlängen über $L_{\max}$ werden vom Werk abgestimmte Teilstücke aneinander gesetzt.

Breite Kugelschienenführung aus Stahl und Resist CR

BNS mit Abdeckkappen aus Kunststoff

Kugelschienen aus Stahl R1675 .0. ..

Mit zweireihigem Bohrbild,
von oben verschraubbar,
mit Abdeckkappen aus Kunststoff

Montagehinweis

- Abdeckkappen aus Kunststoff im Lieferumfang.
- Montagehinweise beachten!
„Montageanleitung für Kugelschienenführungen“ bitte anfordern.
- Kugelschiene auch mehrteilig lieferbar.

Weitere Kugelschienen BNS und Zubehör

- Korrosionsbeständige Kugelschienen siehe unten
- Abdeckkappen aus Kunststoff, Materialnummern  179



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelschiene mit Größe	Genauigkeitsklasse			Anzahl der Teilstücke „Schienenlänge L (mm), ...“		Teilung T (mm)	Empfohlene Schienenlänge gemäß Formel $L = n_B \cdot T - 4$
		N	H	P	Einteilig	Mehrteilig		
20/40 ¹⁾	R1675 50	4	3	2	31, ...	3, ...	60	64
25/70	R1675 20	4	3	2	31, ...	3, ...	80	48
35/90	R1675 30	4	3	2	31, ...	3, ...	80	48
Bsp.:	R1675 30	3			31, 1676			

Kugelschienen Resist CR R1673 .0. ..

Mit zweireihigem Bohrbild,
von oben verschraubbar,
mit Abdeckkappen aus Kunststoff

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelschiene mit Größe	Genauigkeitsklasse	Anzahl der Teilstücke „Schienenlänge L (mm), ...“			Teilung T (mm)	Empfohlene Schienenlänge gemäß Formel $L = n_B \cdot T - 4$
			H	Einteilig Unbeschichtete Stirnseiten	Mehrteilig Beschichtete Stirnseiten		
20/40 ¹⁾	R1673 50	3		31, ...	41, ...	60	64
25/70	R1673 20	3		31, ...	41, ...	80	48
35/90	R1673 30	3		31, ...	41, ...	80	48
Bsp.:	R1673 30	3		42, 5116			

1) **Achtung:** Neue Kugelschiene nicht mit bisherigem Kugelwagen R1671 8.. .. kombinierbar!

Bestellbeispiel 1 (bis L_{max})

Optionen:

- Kugelschiene BNS
- Größe 35/90
- Genauigkeitsklasse H
- Einteilig
- Stirnseiten unbeschichtet
- Schienenlänge $L = 1676$ mm

Materialnummer:

R1675 303 31, 1676 mm

Bestellbeispiel 2 (über L_{max})

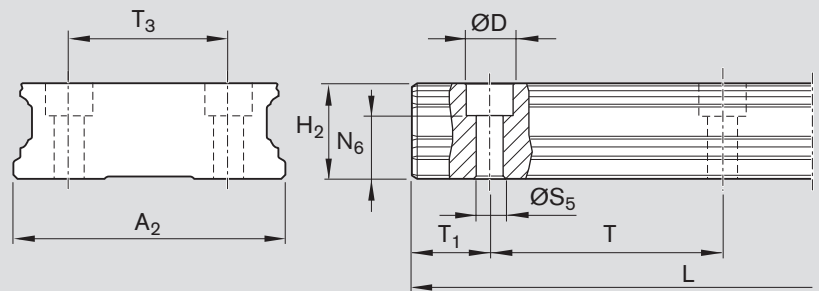
Optionen:

- Kugelschiene CR, BNS
- Größe 35/90
- Genauigkeitsklasse H
- **2 Teilstücke**
- Stirnseiten beschichtet
- Schienenlänge $L = 5116$ mm

Materialnummer:

R1673 303 42, 5116 mm

Kugelschienen BNS



Größe	Maße (mm)											Gewicht (kg/m)
	A_2	D	$H_2^{1)}$	$L_{\max}$	$N_6^{\pm 0,5}$	S_5	T	$T_{1\min}$	$T_{1S}^{2)}$	$T_{1\max}$	T_3	
20/40	42	7,4	18,30	3 836	12,45	4,4	60	10	28	50	24	5,3
25/70	69	11,0	23,55	3 836	14,50	7,0	80	10	38	70	40	11,6
35/90	90	15,0	31,85	3 836	20,50	9,0	80	12	38	68	60	21,0

1) Maß H_2 ohne Abdeckband

2) Vorzugsmaß T_{1S} mit Toleranzen $\pm 0,75$ empfohlen.

Breite Kugelschienenführung aus Stahl und Resist CR

BNS mit Abdeckkappen aus Stahl

Kugelschienen aus Stahl R1676 .5. ..

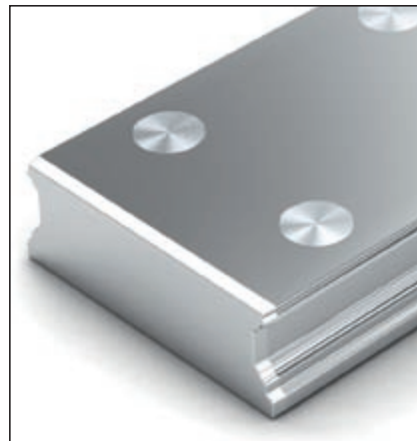
Mit zweireihigem Bohrbild,
von oben verschraubbar,
mit Abdeckkappen aus Stahl

Zubehör

- Abdeckkappen aus Stahl  179
- Montagevorrichtung für
Abdeckkappen aus Stahl  179

Montagehinweis

- Abdeckkappen aus Stahl nicht im Lieferumfang.
- Montagehinweise beachten!
„Montageanleitung für Kugelschienenführungen“ bitte anfordern.
- Kugelschiene auch mehrteilig lieferbar.



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelschiene mit Größe	Genauigkeitsklasse			Anzahl der Teilstücke „Schienenlänge L (mm), ...“		Teilung T (mm)	Empfohlene Schienenlänge gemäß Formel $L = n_B \cdot T - 4$
		N	H	P	Einteilig	Mehrteilig		
25/70	R1676 25	4	3	2	31, ...	3, ...	80	48
35/90	R1676 35	4	3	2	31, ...	3, ...	80	48
Bsp.:	R1676 35		3		31, 1676			

Bestellbeispiel 1 (bis L_{max})

Optionen:

- Kugelschiene BNS
- Größe 35/90
- Genauigkeitsklasse H
- Einteilig
- Schienenlänge $L = 1676$ mm

Materialnummer:

R1676 353 31, 1676 mm

Bestellbeispiel 2 (über L_{max})

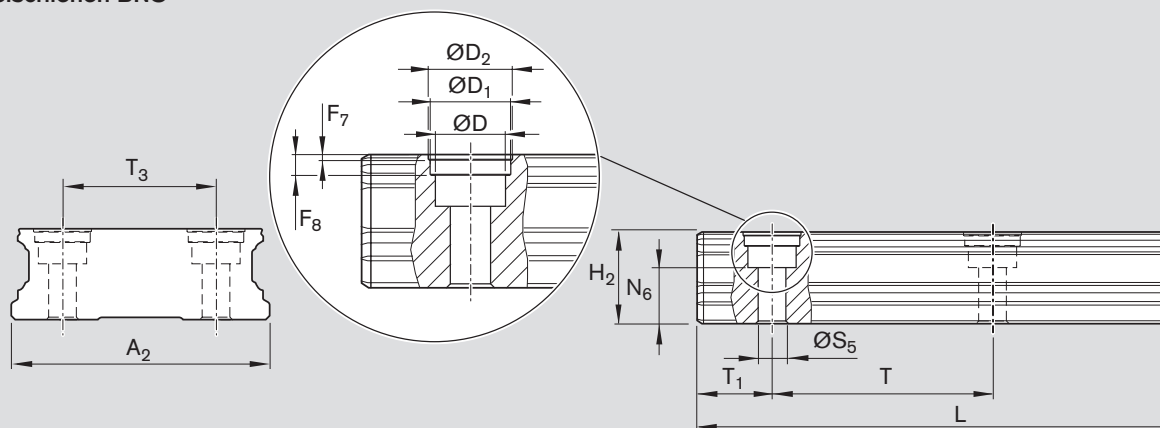
Optionen:

- Kugelschiene BNS
- Größe 35/90
- Genauigkeitsklasse H
- **2 Teilstücke**
- Schienenlänge $L = 5116$ mm

Materialnummer:

R1676 353 32, 5116 mm

Kugelschienen BNS



Größe	Maße (mm)															Gewicht (kg/m)
	A ₂	D	D ₁	D ₂	F ₇	F ₈	H ₂ ¹⁾	L _{max}	N ₆ ^{±0,5}	S ₅	T	T _{1 min}	T _{1S} ²⁾	T _{1 max}	T ₃	
25/70	69	11,0	12,55	13	0,9	3,7	23,55	3 836	14,5	7,0	80	10	38	70	40	11,6
35/90	90	15,0	17,55	18	0,9	3,6	31,85	3 836	20,5	9,0	80	12	38	68	60	21,0

1) Maß H₂ ohne Abdeckband2) Vorzugsmaß T_{1S} mit Toleranzen ±0,75 empfohlen.

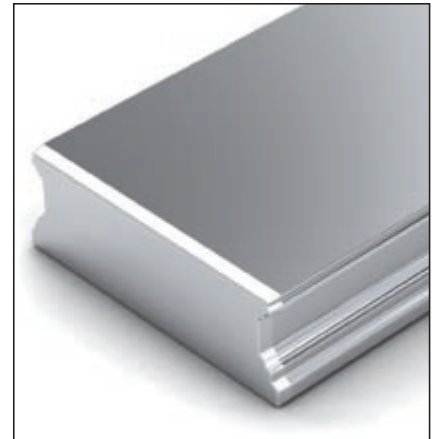
BNS von unten verschraubbar

Kugelschienen aus Stahl R1677 .0. ..

Mit zweireihigem Bohrbild,
von unten verschraubbar

Montagehinweis

- Montagehinweise beachten!
„Montageanleitung für Kugelschienenführungen“ bitte anfordern.
- Kugelschiene auch mehrteilig lieferbar.



Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelschiene mit Größe	Genauigkeitsklasse			Anzahl der Teilstücke „Schienenlänge L (mm), ...“		Teilung T (mm)	Empfohlene Schienenlänge gemäß Formel $L = n_B \cdot T - 4$
		N	H	P	Einteilig	Mehrteilig		
20/40 ¹⁾	R1677 50	4	3	2	31, ...	3, ...	60	64
25/70	R1677 20	4	3	2	31, ...	3, ...	80	48
35/90	R1677 30	4	3	2	31, ...	3, ...	80	48
Bsp.:	R1677 30	3			31, 1676			

1) **Achtung:** Neue Kugelschiene nicht mit bisherigem Kugelwagen R1671 8.. .. kombinierbar!

Bestellbeispiel 1 (bis $L_{\max}$)

Optionen:

- Kugelschiene BNS,
- Größe 35/90,
- Genauigkeitsklasse H,
- Einteilig
- Schienenlänge $L = 1676$ mm

Materialnummer:

R1677 303 31, 1676 mm

Bestellbeispiel 2 (über $L_{\max}$)

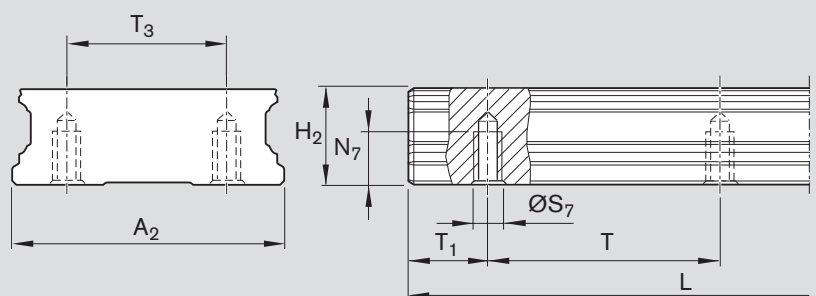
Optionen:

- Kugelschiene BNS,
- Größe 35/90,
- Genauigkeitsklasse H,
- **2 Teilstücke**
- Schienenlänge $L = 5116$ mm

Materialnummer:

R1677 303 32, 5116 mm

Kugelschienen BNS



Größe	Maße (mm)										Gewicht (kg/m)
	A ₂	H ₂ ¹⁾	L _{max}	N ₇	S ₇	T	T _{1 min}	T _{1S} ²⁾	T _{1 max}	T ₃	
20/40	42	18,30	3 836	7,5	M5	60	10	28	50	24	5,3
25/70	69	23,55	3 836	12,0	M6	80	10	38	70	40	11,6
35/90	90	31,85	3 836	15,0	M8	80	12	38	68	60	21,0

1) Maß H₂ ohne Abdeckband

2) Vorzugsmaß T_{1S} mit Toleranzen ±0,75 empfohlen.

Zubehör für Kugelwagen und Kugelschienen

Produktbeschreibung Zubehör für Kugelwagen

Rexroth bietet uneingeschränkten Austauschbau durch beliebige Kombinationsmöglichkeiten aller Kugelwagenvarianten mit allem Zubehör innerhalb jeder Größe.

Das komplette Programm abgestimmt für beste Leistung für alle speziellen Anforderungen.

Modellübersicht Zubehör Kugelwagen

Blechabstreifer 155



Vorsatzdichtung zweiteilig¹⁾ 156



FKM-Dichtung ein- und zweiteilig¹⁾ 157



Dichtungssatz¹⁾ 158



Schmieradapter nur für bestehende Systeme mit hohen Kugelwagen SNH oder SLH¹⁾ 159



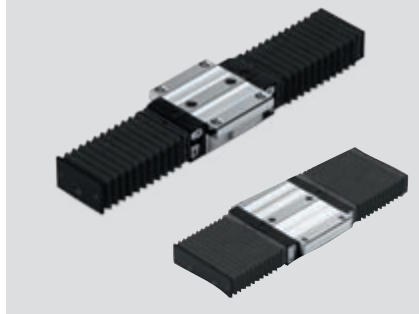
Schmierplatte¹⁾ 160



Vorsatzschmiereinheit 162



Faltenbalg 166



Schmiernippel 170



Kunststoffschlauch für Schmieranschluss 171



O-Ringe 171



Schmieranschlüsse 172



- Reduzierstücke
- Verlängerungen
- Anschlussstücke
- Schwenkverschraubungen
- Steckverschraubungen für Kunststoffschläuche

¹⁾ Für Kugelwagen F.N (Flansch ... Niedrig) und S.N (Schmal ... Niedrig) nicht lieferbar

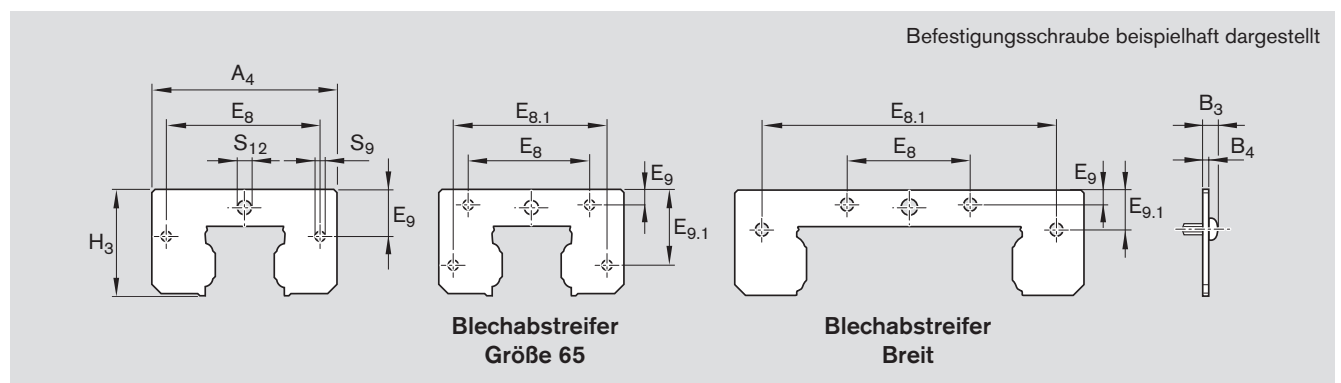
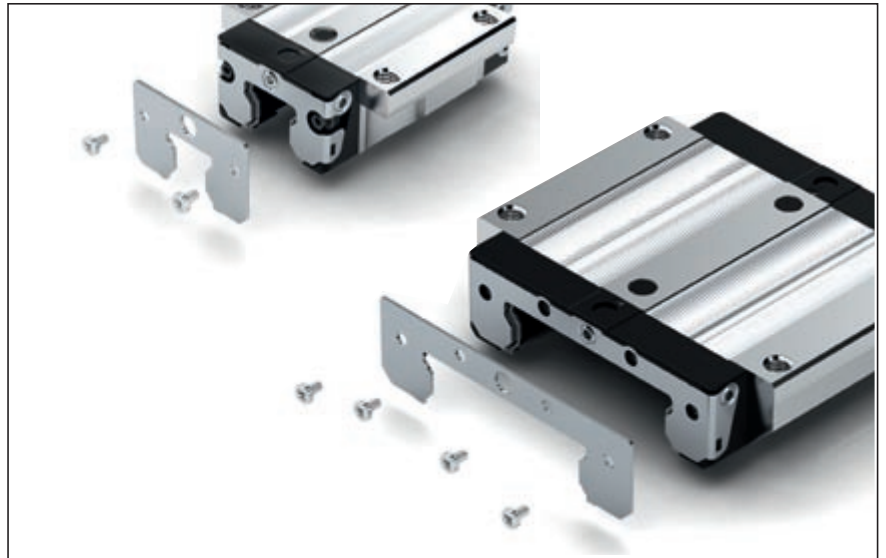
Zubehör für Kugelwagen

Blechabstreifer R16.0 .10 ..

- Werkstoff: Korrosionsbeständiger Stahl nach DIN EN 10088
- Ausführung: blank
- Präzisionsausführung mit 0,1 bis 0,3 mm maximalem Spaltmaß

Montagehinweis

- Bei Kombination mit zweiteiliger Vorsatzdichtung Dichtungssatz verwenden: Materialnummern R1619 .20 40/50  158
- Die Befestigungsschrauben werden mitgeliefert.
- Bei der Montage auf einen gleichmäßigen Spalt zwischen Kugelschiene und Blechabstreifer achten.
- Bei stirnseitigem Schmieranschluss Mindesteinschraubtiefe beachten.
- Montageanleitung beachten.



Größe	Materialnummer bei Kugelschiene mit Abdeckband	Maße (mm)										Gewicht (g)
		A ₄	B ₃	B ₄	E ₈	E _{8,1}	E ₉	E _{9,1}	H ₃	S ₉	S ₁₂	
15	R1620 110 30	33,0	3,1	1,0	24,55	–	6,30	–	19,2	3,5	4,6	5
20	R1620 810 30	42,0	3,4	1,0	32,40	–	6,80	–	24,8	4,0	5,1	6
	R1620 810 35 ³⁾	41,0	3,4	1,0	30,50	–	5,10	–	22,8	4,0	4,0	5
25	R1620 210 30	47,0	3,4	1,0	38,30	–	11,00	–	29,5	4,0	7,0	8
	R1620 210 35 ³⁾	47,0	3,4	1,0	38,30	–	8,00	–	26,5	4,0	4,0	7
30	R1620 710 30	59,0	3,4	1,0	48,40	–	14,10	–	34,7	4,0	7,0	12
35	R1620 310 40 ¹⁾	69,0	3,4	1,0	58,00	–	17,00	–	40,1	4,0	7,0	16
45	R1620 410 40 ¹⁾	85,0	5,1	2,0	69,80	–	20,50	–	50,0	5,0	7,0	50
55	R1620 510 40 ¹⁾	98,0	5,7	2,0	80,00	–	21,80	–	56,4	6,0	7,0	65
65	R1620 610 40 ¹⁾	124,0	5,6	2,5	76,00	100,0	10,00	52,50	74,7	5,0	9,0	140
20/40 ⁴⁾⁵⁾	R1670 510 00 ²⁾	60,0	3,1	1,0	18,00	53,4	2,65	7,35	21,7	3,5	4,0	7
25/70 ⁴⁾	R1670 210 10 ²⁾	101,0	3,4	1,0	35,00	83,5	4,35	10,75	29,1	4,0	7,0	14
35/90 ⁴⁾	R1670 310 10 ²⁾	129,0	3,4	1,0	79,00	116,0	5,60	28,70	40,8	4,0	7,0	25

1) Materialnummer bei Kugelschiene **ohne** Abdeckband: R1620 .10 30

2) Kugelschiene **ohne** Abdeckband

3) Für Kugelwagen F.N (Flansch ... Niedrig) und S.N (Schmal ... Niedrig)

4) Breite Kugelschienenführung

5) **Achtung:** Neuer Blechabstreifer nicht mit bisheriger Kugelschiene R167 .8.. .. kombinierbar!

Zubehör für Kugelwagen und Kugelschienen

Zubehör für Kugelwagen

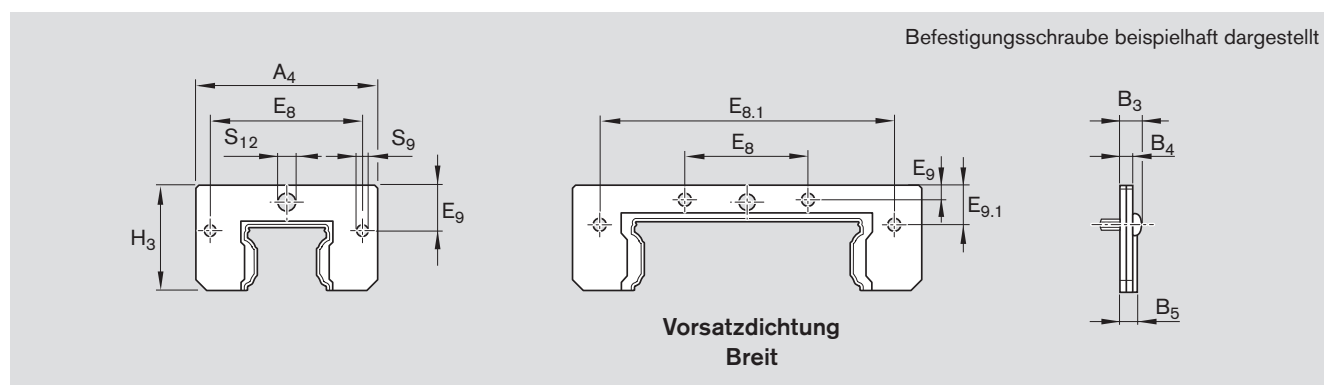
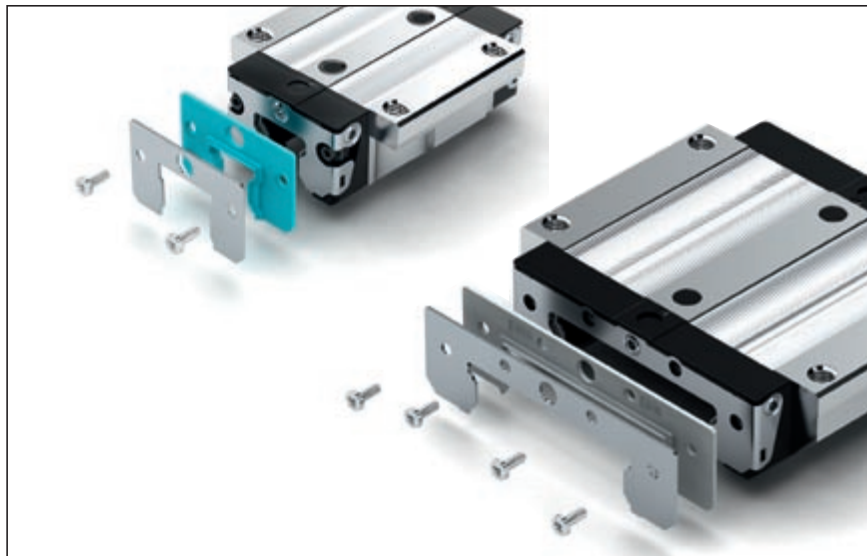
Vorsatzdichtung R1619 .2. .0

Zweiteilig

- Werkstoff: Korrosionsbeständiger Stahl nach DIN EN 10088 mit Kunststoffdichtung
- Ausführung: blank

Montagehinweis

- Die Befestigungsschrauben werden mitgeliefert.
- Bei stirnseitigem Schmieranschluss Mindesteinschraubtiefe beachten.
- Montageanleitung beachten.



Größe	Materialnummer	Maße (mm)											Gewicht (g)
		A ₄	B ₃	B ₄	B ₅	E ₈	E _{8.1}	E ₉	E _{9.1}	H ₃	S ₉	S ₁₂	
15	R1619 121 20	32,0	4,3	2,2	3,0	24,55	–	6,30	–	19,0	3,5	4,3	6,0
20 ¹⁾	R1619 821 20	42,0	4,9	2,5	3,3	32,40	–	6,80	–	24,3	4,0	5,1	8,0
25 ¹⁾	R1619 221 30	47,0	4,9	2,5	3,3	38,30	–	11,00	–	29,0	4,0	7,0	10,0
30	R1619 721 30	59,0	5,7	3,3	4,5	48,40	–	14,10	–	34,5	4,0	7,0	18,0
35	R1619 321 30	69,0	5,7	3,3	4,5	58,00	–	17,00	–	39,5	4,0	7,0	25,0
45	R1619 421 30	85,0	7,1	4,0	5,5	69,80	–	20,50	–	49,5	5,0	7,0	55,0
55	R1619 521 30	98,0	7,7	4,0	5,5	80,00	–	21,50	–	56,0	6,0	7,0	65,0
20/40 ²⁾³⁾	R1619 522 20	60,0	4,6	2,5	3,3	18,00	53,4	2,65	7,35	21,7	3,5	4,0	7,5
25/70 ²⁾	R1619 222 20	99,0	4,9	2,5	3,3	35,00	83,5	4,30	10,70	28,6	4,0	7,3	14,5
35/90 ²⁾	R1619 322 20	128,6	5,7	3,3	4,5	79,00	116,0	5,80	28,90	41,0	4,0	7,0	40,0

1) Nicht für Kugelwagen F.N (Flansch ... Niedrig) und S.N (Schmal ... Niedrig)

2) Breite Kugelschienenführung

3) **Achtung:** Neue Vorsatzdichtung nicht mit bisheriger Kugelschiene R167. 8.. .. kombinierbar!

Zubehör für Kugelwagen

FKM-Dichtung R1619 . 20 30

Zweiteilig

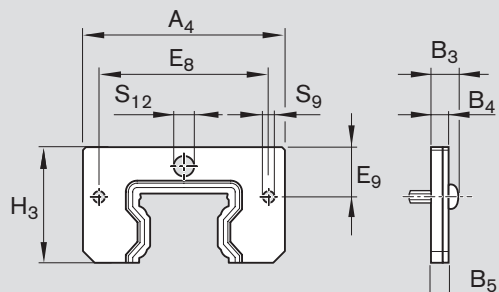
- Werkstoff: Korrosionsbeständiger Stahl nach DIN EN 10088 und Dichtung aus FKM
- Einsatzbereich und Beständigkeit
☞ 23

Besonderheit

Einfache Montage und Demontage bei befestigter Kugelschiene.

Montagehinweis

- Die Befestigungsschrauben werden mitgeliefert.
- Bei stirnseitigem Schmieranschluss Mindesteinschraubtiefe beachten.
- Montageanleitung beachten.



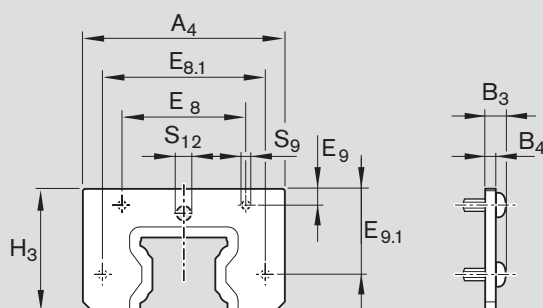
Größe	Materialnummer	Maße (mm)									Gewicht (g)
		A ₄	B ₃	B ₄	B ₅	E ₈	E ₉	H ₃	S ₉	S ₁₂	
35	R1619 320 30	69	8,4	4	6	58,0	17,0	39,5	4	7	39,0
45	R1619 420 30	85	9,1	4	6	69,8	20,5	49,5	5	7	61,0
55	R1619 520 30	98	9,7	4	6	80,0	21,8	56,4	6	7	80,5

Einteilig

- Werkstoff: Korrosionsbeständiger Stahl nach DIN EN 10088 mit Dichtung aus FKM.

Montagehinweis

- Die Befestigungsschrauben werden mitgeliefert.
- Bei stirnseitigem Schmieranschluss Mindesteinschraubtiefe beachten.
- Montageanleitung beachten.



Größe	Materialnummer	Maße (mm)										Gewicht (g)
		A ₄	B ₃	B ₄	E ₈	E _{8.1}	E ₉	E _{9.1}	H ₃	S ₉	S ₁₂	
65	R1619 620 30	124	9,6	6,5	76	100	10	52,5	74,7	5	9	146

Zubehör für Kugelwagen und Kugelschienen

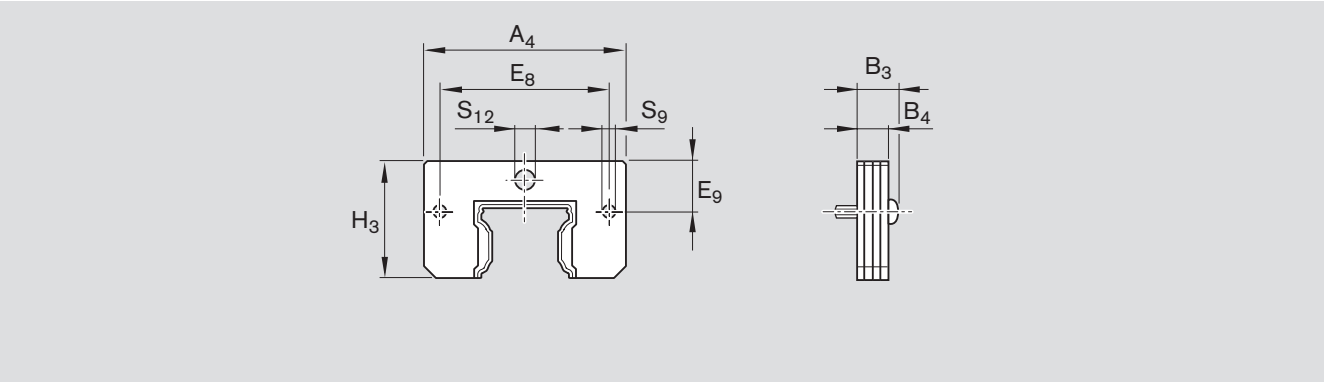
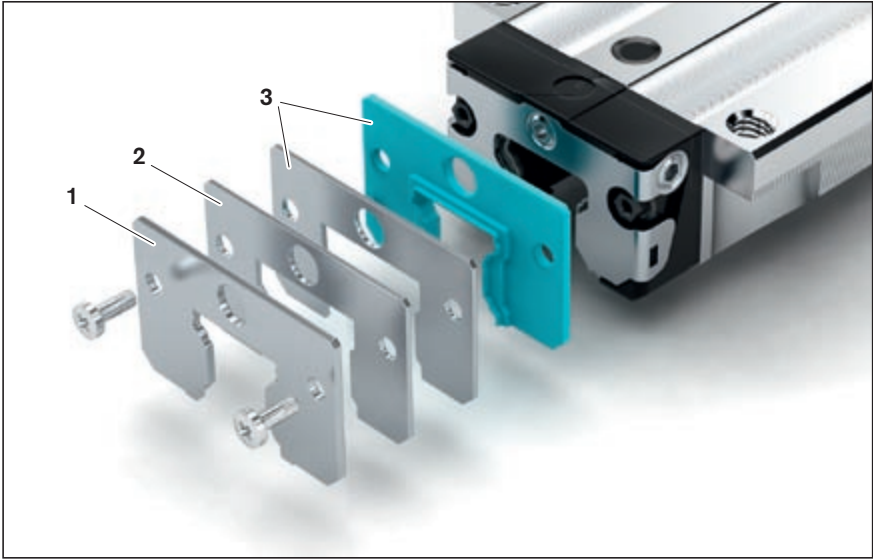
Zubehör für Kugelwagen

Dichtungssatz R1619 .20 .0

- 1 Blechabstreifer
- 2 Stützblech
- 3 Zweiteilige Vorsatzdichtung

Montagehinweis

- Bei Kombination von Blechabstreifer mit zweiteiliger Vorsatzdichtung wird der Dichtungssatz empfohlen.
- Die Befestigungsschrauben werden mitgeliefert.
- Bei stirnseitigem Schmieranschluss Mindesteinschraubtiefe beachten.
- Montageanleitung beachten.



Größe	Materialnummer bei Kugelschiene		Maße (mm)									Gewicht (g)
	ohne Abdeckband	mit Abdeckband	A ₄	B ₃	B ₄	E ₈	E ₉	H ₃	S ₉	S ₁₂		
15	R1619 120 50	R1619 120 50	32,0	6,3	4,2	24,55	6,30	19,0	3,5	4,3		16
20 ¹⁾	R1619 820 50	R1619 820 50	42,0	6,9	4,5	32,40	6,80	24,3	4,0	5,1		20
25 ¹⁾	R1619 220 50	R1619 220 50	47,0	6,9	4,5	38,30	11,00	29,0	4,0	7,0		26
30	R1619 720 50	R1619 720 50	59,0	8,2	5,8	48,40	14,10	34,5	4,0	7,0		42
35	R1619 320 40	R1619 320 50	69,0	8,2	5,8	58,00	17,00	39,5	4,0	7,0		57
45	R1619 420 40	R1619 420 50	85,0	11,1	8,0	69,80	20,50	49,5	5,0	7,0		155
55	R1619 520 40	R1619 520 50	98,0	11,7	8,0	80,00	21,50	56,0	6,0	7,0		195

1) **Nicht** für Kugelwagen F.N (Flansch ... Niedrig) und S.N (Schmal ... Niedrig)

Zubehör für Kugelwagen

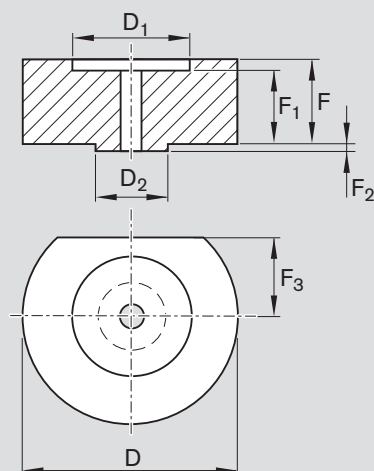
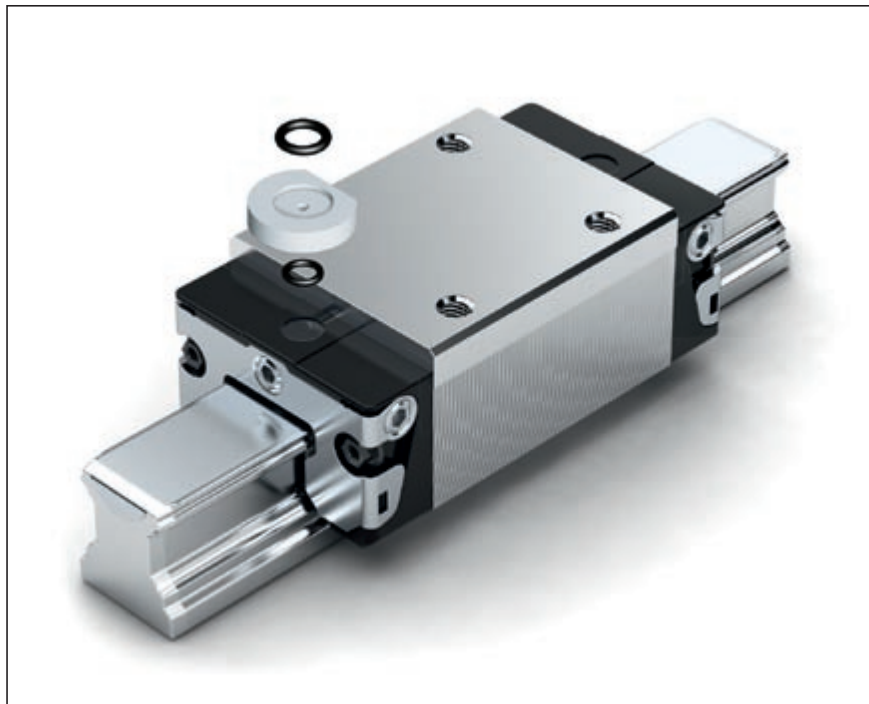
Schmieradapter R1621 .00 05

Für Öl- und Fettschmierung von oben,
nur für hohe Kugelwagen
SNH R1621 oder SLH R1624

- Werkstoff: Kunststoff
- Verpackungseinheit: 1 Stück

Montagehinweis

- O-Ringe werden mitgeliefert.
- Schmierbohrung am Kugelwagen mit einer erwärmten Metallspitze vor der Montage öffnen (nicht aufbohren).
- Details  258.



Größe	Materialnummer	Maße (mm)							Gewicht (g)
		D	D ₁	D ₂	F	F ₁	F ₂	F ₃	
15	R1621 100 05	12	6,2	3,4	3,7	3,1	0,5	3,20	0,5
25	R1621 200 05	15	7,2	4,4	3,8	3,2	0,5	5,85	0,9
30	R1621 700 05	16	7,2	4,4	2,8	2,2	0,5	6,10	0,7
35	R1621 300 05	18	7,2	4,4	6,8	6,2	0,5	6,80	2,2
45	R1621 400 05	20	7,2	4,4	9,8	9,2	0,5	8,30	4,1

Zubehör für Kugelwagen und Kugelschienen

Zubehör für Kugelwagen

Schmierplatte R1620 .11 20

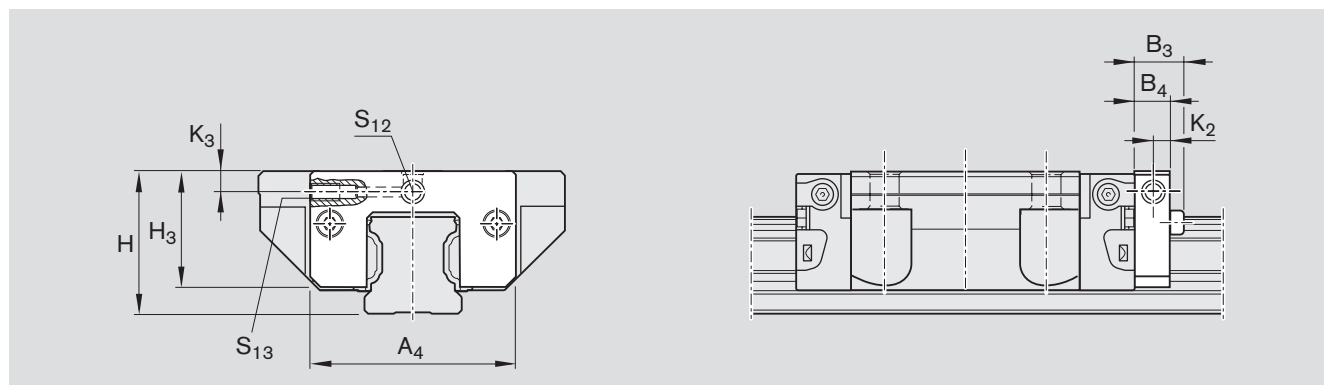
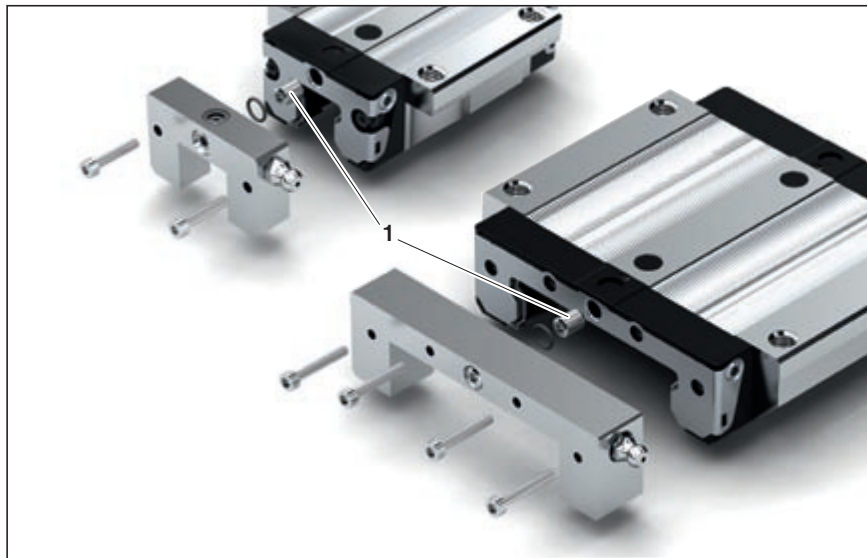
Für Standardschmiernippel

- Werkstoff: Aluminium

Montagehinweis

- Die benötigten Teile für den Anbau werden mitgeliefert.
- Größe 15 - 20:
Trichterschmiernippel mit Einschlagzapfen wird mitgeliefert.
- Größe 25 - 65:
Der Schmiernippel vom Kugelwagen kann verwendet werden.
- Montageanleitung beachten.

⚠ Zwischen Schmierplatte und Kugelwagen muss der mitgelieferte Schmierstift (1) montiert werden! (Dieser enthält eine Schmierbohrung.)



Größe	Materialnummer	Maße (mm)									Gewicht (g)
		A ₄	B ₃	B ₄	H	H ₃ ²⁾	K ₂	K ₃ ²⁾	S ₁₂	S ₁₃	
15	R1620 111 20	32	13,1	11	24 28 ³⁾	19,0	5,5	3,4 7,4 ³⁾	M3	Ø3	15
20 ¹⁾	R1620 811 20	42	15,0	12	30	24,8	6,0	3,5	M3	Ø3	25
25 ¹⁾	R1620 211 20	47	15,0	12	36 40 ³⁾	28,3	6,0	6,0 10,0 ³⁾	M6	M6	30
30	R1620 711 20	59	15,0	12	42 45 ³⁾	33,8	6,0	8,0 11,0 ³⁾	M6	M6	45
35	R1620 311 20	69	15,0	12	48 55 ³⁾	39,1	6,0	8,0 15,0 ³⁾	M6	M6	60
45	R1620 411 20	85	16,0	12	60 70 ³⁾	48,5	6,0	8,0 18,0 ³⁾	M6	M6	85
55	R1620 511 20	98	17,0	12	70 80 ³⁾	56,0	6,0	9,0 19,0 ³⁾	M6	M6	115
65	R1620 611 20	124	18,0	14	90	75,7	7,0	18,0	M8x1	M8x1	250

1) Nicht für Kugelwagen F.N (Flansch ... Niedrig) und S.N (Schmal ... Niedrig)

2) Bezogen auf die Anschraubfläche des Kugelwagens

3) Für Kugelwagen S.H (Schmal ... Hoch)

Zubehör für Kugelwagen

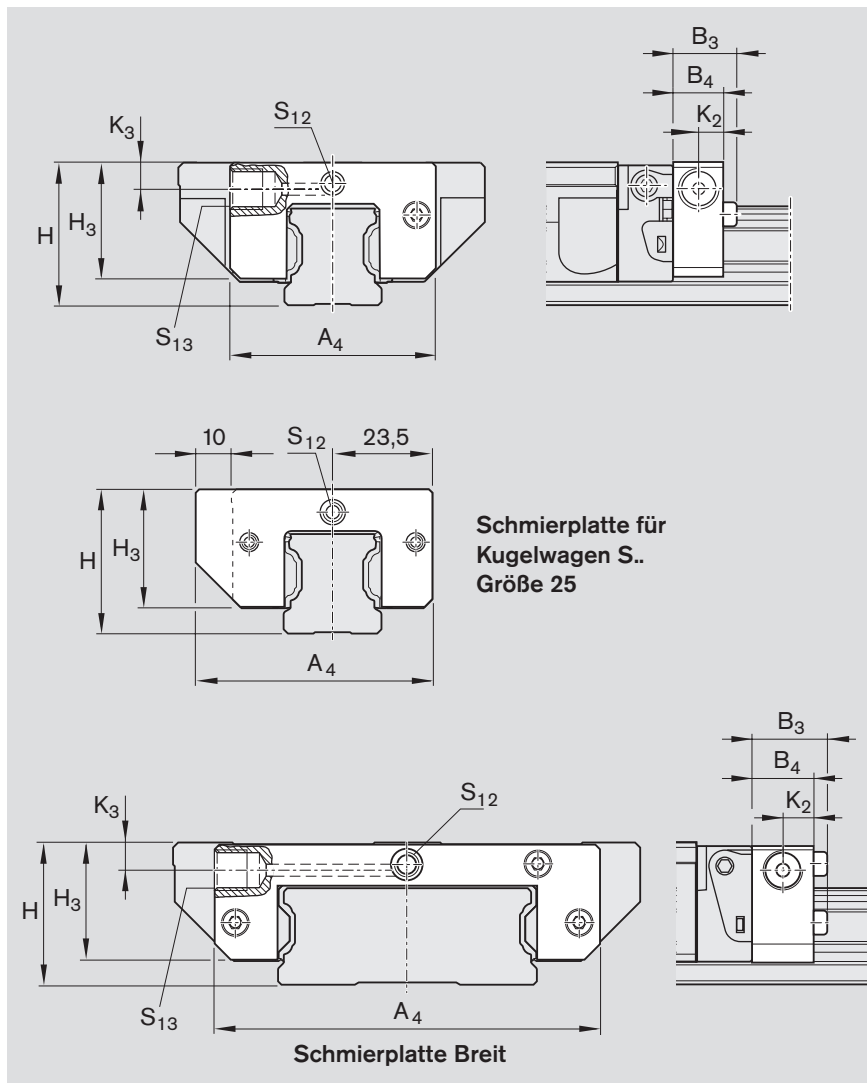
Schmierplatte G 1/8 R1620 .11 30

Für Schmiernippel G 1/8

- Werkstoff: Aluminium

Montagehinweis

- Die benötigten Teile für den Anbau werden mitgeliefert.
- Kugelwagen S.. (Schmal)
Größe 25: Seitlichen Überstand der Schmierplatte beachten!
- Montageanleitung beachten.



Größe	Materialnummer	Maße (mm)									Gewicht (g)
		A ₄	B ₃	B ₄	H	H ₃ ²⁾	K ₂	K ₃ ²⁾	S ₁₂	S ₁₃	
25 ¹⁾	R1620 211 30	57	19,0	16	36 40 ³⁾	28,3	8	7,0 11,0 ³⁾	M6	G 1/8x8	40
30	R1620 711 30	59	19,0	16	42 45 ³⁾	33,8	8	7,0 10,0 ³⁾	M6	G 1/8x8	59
35	R1620 311 30	69	19,0	16	48 55 ³⁾	39,1	8	8,0 15,0 ³⁾	M6	G 1/8x8	79
45	R1620 411 30	85	20,0	16	60 70 ³⁾	48,5	8	8,0 18,0 ³⁾	M6	G 1/8x8	112
55	R1620 511 30	98	21,0	16	70 80 ³⁾	56,0	8	9,0 19,0 ³⁾	M6	G 1/8x8	152
65	R1620 611 30	124	20,0	16	90	75,7	8	18,0	M6	G 1/8x8	285
25/70 ⁴⁾	R1670 211 40	99	19,0	16	35	29,6	8	8,4	M6	G 1/8x8	65
35/90 ⁴⁾	R1670 311 30	129	19,0	16	50	42,0	8	9,5	M6	G 1/8x8	120

1) Nicht für Kugelwagen F.N (Flansch ... Niedrig) und S.N (Schmal ... Niedrig)

2) Bezogen auf die Anschraubfläche des Kugelwagens

3) Für Kugelwagen S.H (Schmal ... Hoch)

4) Breite Kugelschienenführung

Zubehör für Kugelwagen und Kugelschienen

Zubehör für Kugelwagen

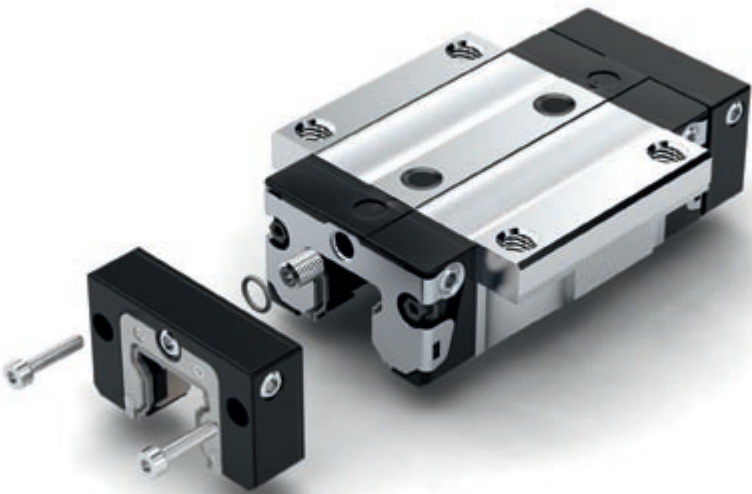
Vorsatzschmiereinheit

Für Laufstrecken bis 10 000 km ohne Nachschmierung

Vorteile für Montage und Betrieb

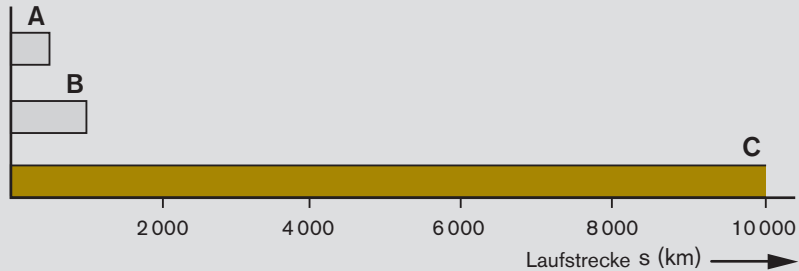
- Bis 10 000 km Laufstrecke ohne Nachschmierung
- Nur Erstschnierung mit Fett am Kugelwagen erforderlich
- Beidseitig Vorsatzschmiereinheiten am Kugelwagen
- Geringer Schmiermittelverlust
- Reduktion des Ölverbrauchs
- Keine Schmierleitungen
- Betriebstemperatur max. 60 °C
- Mit Schmiernippel stirnseitige oder seitliche Nachfüllmöglichkeit der Vorsatzschmiereinheit.
- Stirnseitiger Schmieranschluss an der Vorsatzschmiereinheit für Fettschnierung des Kugelwagens geeignet.

Standard-Kugelwagen mit zwei Vorsatzschmiereinheiten



Größe	Mögliche Laufstrecke s mit Vorsatz-Schmiereinheiten (km)
15	10 000
20	10 000
25	10 000
30	10 000
35	10 000
45	10 000
55	1 500
65	1 000

Tabelle 1



Bisherige Laufstrecke s

- A Mit Ölschnierung bis 500 km
B Mit Fettschnierung bis 1 000 km

Mögliche Laufstrecke s

- C Mit Vorsatzschmiereinheiten bis 10 000 km

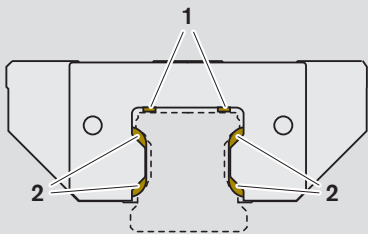
Materialnummern, Maßbild, Maße und technische Daten siehe folgende Seite.

Vergleich Ölverbrauch bei Größe 25

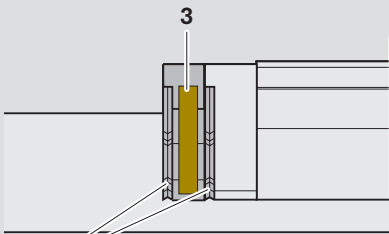
Vorsatz-Schmiereinheiten	Schmierölmenge pro Schmierzyklus (cm ³)	Laufstrecke s (km)	Schmierölverbrauch	
			absolut (cm ³ /km)	im Vergleich (%)
ohne	1,2	20	0,06	100,00
mit	5,2	5 000	0,00104	1,73

Schmierstoff-Verteilung

Durch spezielle Konstruktion der Schmierstoff-Verteilung wird hauptsächlich dort geschmiert, wo es nötig ist: direkt an den Laufbahnen und der Kopffläche der Kugelschiene.



- 1 Kopffläche der Kugelschiene
2 Laufbahnen der Kugelführung



- 3 Öltank
4 Dichtungen

Vorsatzschmiereinheit R1619 .2. 00

Werkstoff: spezieller Kunststoff

Die Vorsatzschmiereinheiten R1619 .2. 00 sind einbaufertig mit Öl (Mobil SHC 639) gefüllt und können nach der Grundschrömerung der Kugelwagen montiert werden.

Vorsatzschmiereinheit R1619 .2. 10

Werkstoff: spezieller Kunststoff

Die Vorsatzschmiereinheiten R1619 .2. 10 sind werkseitig unbefüllt.

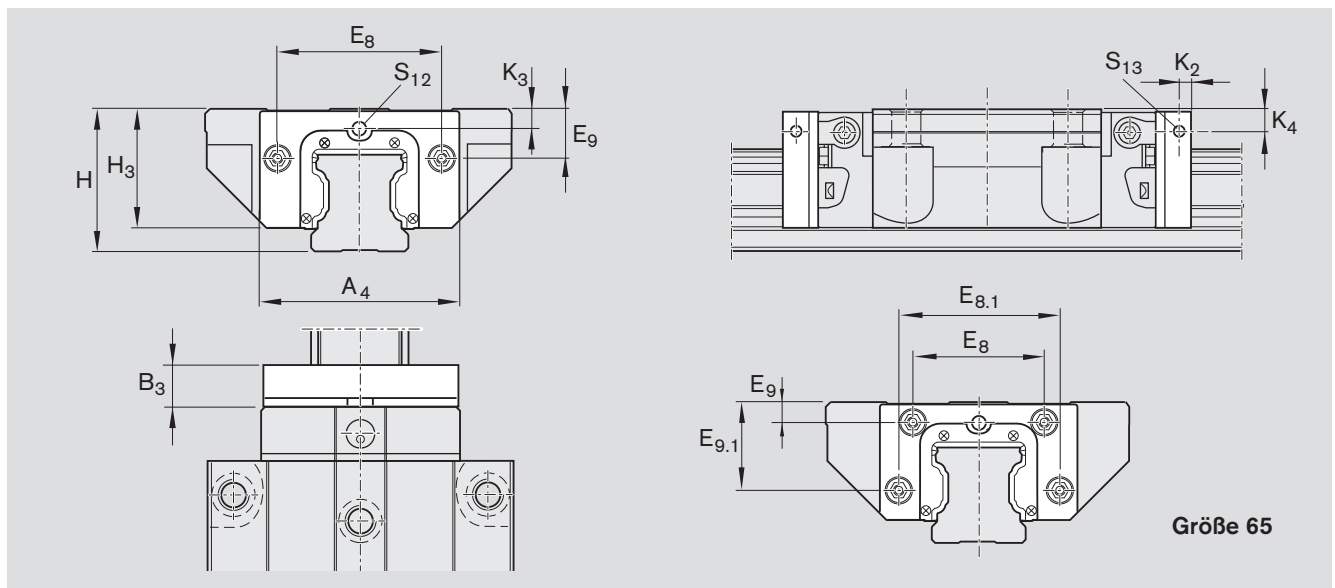
Empfohlenes Schmieröl für Erstbefüllung:

- Mobil SHC 639
(Viskosität 1000 mm²/s bei 40 °C)

⚠ Vor der Montage der Vorsatzschmiereinheiten ist eine Erstschrömerung der Kugelwagen mit Schmierfett erforderlich!

📄 245

⚠ Wird ein anderes Schmieröl als angegeben verwendet, Verträglichkeit der Schmierstoffe überprüfen und Laufstrecke beachten!



Größe	Material- nummer	Maße (mm)													Öl (cm³)	Gewicht (g)
		A ₄	B ₃	E ₈	E _{8.1}	E ₉ ²⁾	E _{9.1} ²⁾	H	H ₃ ²⁾	K ₂	K ₃ ²⁾ /K ₄ ²⁾	S ₁₂	S ₁₃			
15	R1619 125 00	31,8	11,5	24,55	–	6,70 10,70 ³⁾	–	24 28 ³⁾	19,40 23,40 ³⁾	5	3,35 7,35 ³⁾	M3	M3	1,00	15	
20	R1619 825 00	43,0	12,5	32,50	–	7,30	–	30	24,90	5	3,70	M3	M3	2,20	20	
	R1619 826 00 ¹⁾	41,0	12,5	30,50	–	5,60	–	28	22,90	–	3,10	–	M3	1,80	20	
25	R1619 225 00	47,0	13,0	38,30	–	11,50 15,50 ³⁾	–	36 40 ³⁾	29,30 33,30 ³⁾	5	5,50 9,50 ³⁾	M6	M6	2,60	25	
	R1619 226 00 ¹⁾	47,0	13,0	38,30	–	8,50	–	33	26,30	5	4,10	M3	M3	2,50	25	
30	R1619 725 00	58,8	14,5	48,40	–	14,60 17,60 ³⁾	–	42 45 ³⁾	35,05 38,05 ³⁾	6	6,05 9,05 ³⁾	M6	M6	3,85	35	
35	R1619 325 00	69,0	16,0	58,00	–	17,35 24,35 ³⁾	–	48 55 ³⁾	39,85 46,85 ³⁾	6	6,90 13,90 ³⁾	M6	M6	5,70	50	
45	R1619 425 00	84,0	17,0	69,80	–	20,90 30,90 ³⁾	–	60 70 ³⁾	49,80 59,80 ³⁾	7	8,20 18,20 ³⁾	M6	M6	9,60	70	
55	R1619 525 00	99,0	18,0	80,00	–	22,30 32,30 ³⁾	–	70 80 ³⁾	57,05 67,05 ³⁾	8	8,90 18,90 ³⁾	M6	M6	14,50	90	
65	R1619 625 00	124,2	19,0	76,00	100	11,00	53,5	90	75,70	8	16,00	M8	M8	30,00	130	

1) Für Kugelwagen F.N (Flansch ... Niedrig) und S.N (Schmal ... Niedrig)

2) Bezogen auf die Anschraubfläche des Kugelwagens

3) Für Kugelwagen S.H (Schmal ... Hoch)

Zubehör für Kugelwagen und Kugelschienen

Zubehör für Kugelwagen

Erstbefüllung einer Vorsatzschmiereinheit ohne Öl

- Gewindestift aus der Schmierbohrung (Bild 1, Pos. 1) entfernen und aufbewahren.
- Schmiernippel (2) einschrauben.
- Vorsatzschmiereinheit (3) flach hinlegen, Ölmenge nach Tabelle 2 einfüllen, ca. 36 Stunden liegen lassen.
- Kontrollieren, ob der Schmiereinsatz vollständig mit Öl getränkt ist. Wenn nötig Öl nachfüllen.
- Schmiernippel entfernen.
- Gewindestift einschrauben

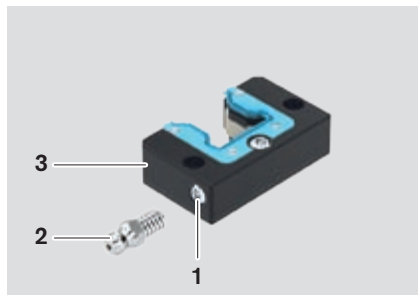


Bild 1

Größe	Ölmenge für Erstbefüllung einer Vorsatzschmiereinheit ohne Öl (cm³)
15	0,90
20	2,00
25	2,40
30	3,85
35	5,70
45	9,60
55	14,50
65	30,00

Tabelle 2

- Bei Größe 20 Niedrig: Vorsatzschmiereinheiten für ca. 36 Stunden in 10 mm tiefes Öl hineinstellen (siehe Bild 2).

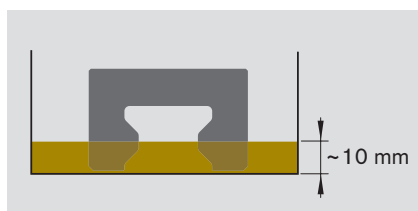


Bild 2

Nachschmierung der Vorsatzschmiereinheiten

- Wenn das Nachschmierintervall nach Diagramm 1 erreicht ist, die Nachschmiermenge nach Tabelle 2 einbringen.
- Nachschmierung über den seitlichen Schmieranschluss möglich.
- Die Vorsatzschmiereinheit Größe 20 Niedrig ist über den Schmieranschluss **nicht** nachfüllbar (siehe Bild 2).

Nachschmierung der Kugelwagen

Bei sauberen Betriebsbedingungen können die Kugelwagen stirnseitig mit Fett (Dynalub 510) nachgeschmiert werden.

⚠ Nachschmierung der Kugelwagen mit Schmierfett 📄 246

Hinweis

Spätestens nach 3 Jahren empfiehlt Rexroth die Vorsatzschmiereinheiten auszutauschen, und den Kugelwagen vor der Montage der neuen Vorsatzschmiereinheit nachzufetten.

⚠ Werden andere Schmierstoffe als angegeben verwendet, müssen Sie gegebenenfalls mit verkürzten Nachschmierintervallen sowie Leistungseinbußen hinsichtlich Kurzhub und Lastvermögen sowie mit möglichen chemischen Wechselwirkungen zwischen Kunststoffen, Schmierstoffen und Konservierungsmitteln rechnen.

⚠ Die empfohlenen Nachschmierintervalle hängen von Umgebungseinflüssen, Belastung und Belastungsart ab.

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

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

⚠ Kein wässriges Kühlschmiermittel auf Kugelschienen und Kugelwagen!

Belastungsabhängige Nachschmierintervalle für Kugelwagen mit Vorsatzschmiereinheiten

Gültig bei folgenden Bedingungen:

- Schmierstoffe Kugelwagen:
Dynalub 510 (Fett NLGI 2)
oder alternativ
Castrol Longtime PD 2 (Fett NLGI 2)
- Schmierstoff Vorsatzschmiereinheiten:
Mobil SHC 639 (synthetisches Öl)
- Maximalgeschwindigkeit:
 $v_{\max} = 2 \text{ m/s}$
- Keine Medien-Beaufschlagung
- Standard-Dichtungen
- Umgebungstemperatur:
 $T = 20 - 30 \text{ °C}$

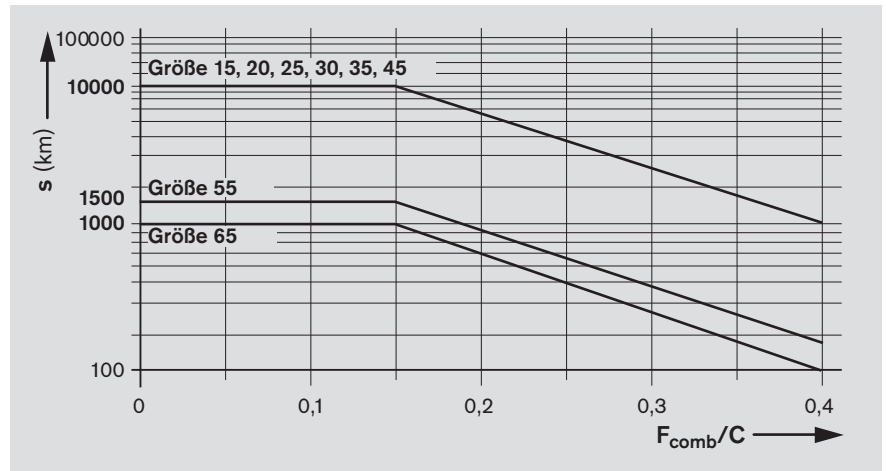


Diagramm 1

Legende

- C = Dynamische Tragzahl (N)
 F_{comb} = Dynamisch kombinierte
 äquivalente Lagerbelastung (N)
 F_{comb}/C = Lastverhältnis (–)
 s = Nachschmierintervall
 als Laufstrecke (km)

Definition F_{comb}/C

Das Lastverhältnis F_{comb}/C beschreibt den Quotienten aus der dynamisch äquivalenten Belastung bei kombinierter Lagerbelastung F_{comb} (bei Berücksichtigung der inneren Vorspannkraft F_{pr}) und der dynamischen Tragzahl C (siehe 8 – 9).

Montage der Vorsatzschmiereinheiten

Montagehinweis

Die benötigten Teile für den Anbau werden mitgeliefert (beschichtete Schrauben, Dichtung und Schmiernippel).

⚠ An beide Seiten des Kugelwagens je eine Vorsatzschmiereinheit (Bild 3, Pos. 3) montieren!

⚠ Kugelwagen nicht von der Kugelschiene ziehen!

Kugelwagen bis Größe 45 (Bild 3a):

⚠ Zwischen Schmierplatte und Kugelwagen muss der mitgelieferte Schmierstift (2) montiert werden! (Dieser enthält eine Schmierbohrung.)

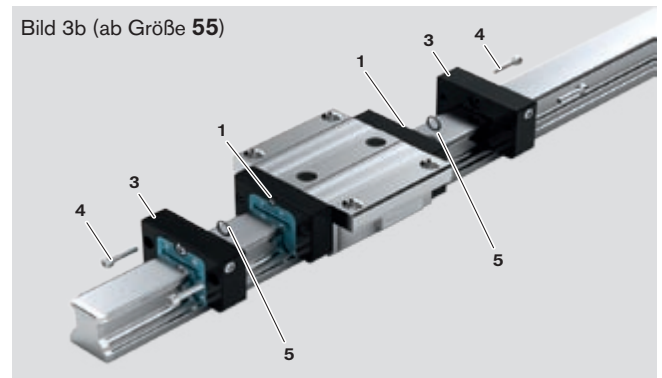
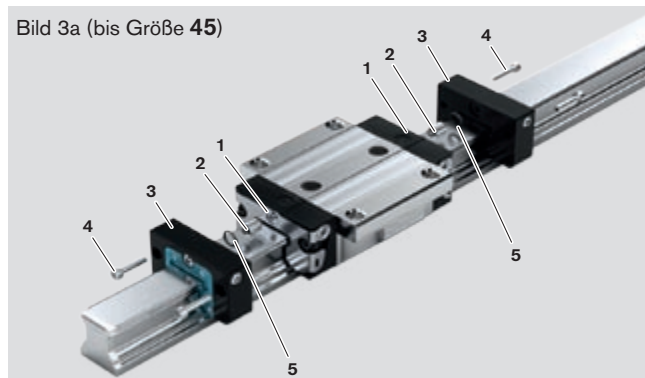
- Gewindestifte (1) entfernen.
- Schmierstift (2) einschrauben.
- Vorsatzschmiereinheiten (3) aufschieben.
- O-Ringe (5) zwischen Kugelwagen und Vorsatzschmiereinheiten einlegen.
- Schrauben (4) mit Anziehdrehmoment M_A (siehe Tabelle 3) festziehen.

Kugelwagen ab Größe 55 (Bild 3b):

- Vorsatzschmiereinheiten (3) aufschieben.
- Gewindestifte (1) entfernen und O-Ringe (5) zwischen Kugelwagen und Vorsatzschmiereinheiten einlegen.
- Schrauben (4) mit Anziehdrehmoment M_A (siehe Tabelle 3) festziehen.

Größe	Pos. 4	Anziehdrehmoment M_A (Nm)
15	M2,5 x 12	0,3
20	M3 x 14	0,6
25	M3 x 14	0,6
30	M3 x 14	1,2
35	M3 x 16	1,2
45	M4 x 18	1,6
55	M5 x 18	2,0
65	M4 x 20	1,6

Tabelle 3



Zubehör für Kugelwagen und Kugelschienen

Zubehör für Kugelwagen

Faltenbalg standard R1620 .0. 00

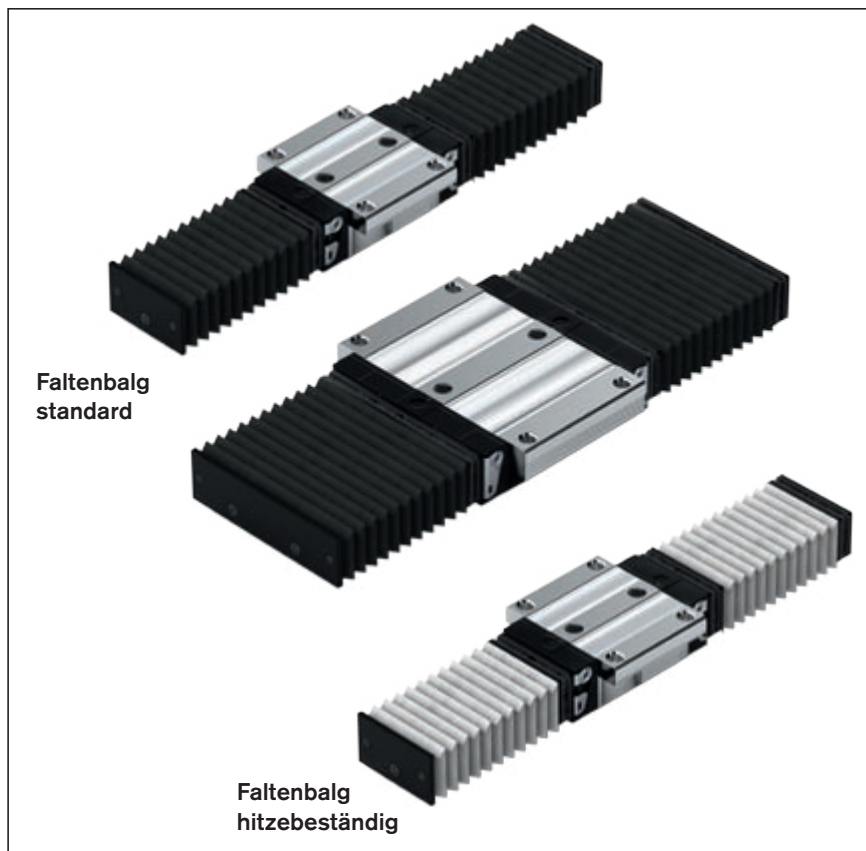
- Werkstoff: Polyestergewebe mit Polyurethan-Beschichtung
- Schmierplatte aus Aluminium

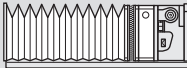
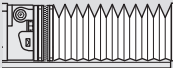
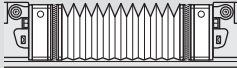
Faltenbalg hitzebeständig R1620 .5. 00

- Werkstoff: Nomexgewebe, beiderseits metallisiert

Temperaturbeständigkeit

- Nicht brenn- und entflammbar
- Beständig gegen einzelne Funken, Schweißspritzer oder heiße Späne
- Bis 200 °C Temperaturspitzen vor dem Schutzmantel möglich
- Betriebstemperatur max. 80 °C für den gesamten Faltenbalg



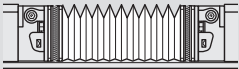
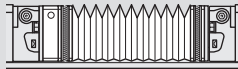
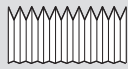
Größe	Materialnummer, Faltenzahl		
			
	Typ 1: mit Schmierplatte ¹⁾ und Endblech Typ 6: mit VSE ²⁾ und Endblech	Typ 2: mit Befestigungsrahmen und Endblech	Typ 3: mit 2 Schmierplatten ¹⁾ Typ 7: mit 2 VSE ²⁾
	Faltenbalg standard		
15	R1620 10. 00, ...	R1620 102 00, ...	R1620 10. 00, ...
20	R1620 80. 00, ...	R1620 802 00, ...	R1620 80. 00, ...
25	R1620 20. 00, ...	R1620 202 00, ...	R1620 20. 00, ...
30	R1620 70. 00, ...	R1620 702 00, ...	R1620 70. 00, ...
35	R1620 30. 00, ...	R1620 302 00, ...	R1620 30. 00, ...
45	R1620 40. 00, ...	R1620 402 00, ...	R1620 40. 00, ...
55	R1620 50. 00, ...	R1620 502 00, ...	R1620 50. 00, ...
65	R1620 60. 00, ...	R1620 602 00, ...	R1620 60. 00, ...
20/40 ³⁾	–	R1670 502 00, ...	–
25/70 ³⁾	–	R1670 202 00, ...	–
35/90 ³⁾	–	R1670 302 00, ...	–
	Faltenbalg hitzebeständig		
25	R1620 25. 00, ...	R1620 252 00, ...	R1620 25. 00, ...
30	R1620 75. 00, ...	R1620 752 00, ...	R1620 75. 00, ...
35	R1620 35. 00, ...	R1620 352 00, ...	R1620 35. 00, ...
45	R1620 45. 00, ...	R1620 452 00, ...	R1620 45. 00, ...
55	R1620 55. 00, ...	R1620 552 00, ...	R1620 55. 00, ...
65	R1620 65. 00, ...	R1620 652 00, ...	R1620 65. 00, ...

Gewicht auf Anfrage

1) **Keine** Schmierplatte bei Kugelwagen mit seitlichen Schmieranschlüssen nötig

2) VSE = Vorsatzschmiereinheit

3) Breite Kugelschienenführung

Größe	Materialnummer, Faltenzahl		
	 Typ 4: mit 2 Befestigungsrahmen	 Typ 5: mit Schmierplatte¹ und Befestigungsrahmen Typ 8: mit VSE² und Befestigungsrahmen	 Typ 9: Faltenbalg lose (Ersatzteil)
	Faltenbalg standard		
15	R1620 104 00, ...	R1620 10. 00, ...	R1600 109 00, ...
20	R1620 804 00, ...	R1620 80. 00, ...	R1600 809 00, ...
25	R1620 204 00, ...	R1620 20. 00, ...	R1600 209 00, ...
30	R1620 704 00, ...	R1620 70. 00, ...	R1600 709 00, ...
35	R1620 304 00, ...	R1620 30. 00, ...	R1600 309 00, ...
45	R1620 404 00, ...	R1620 40. 00, ...	R1600 409 00, ...
55	R1620 504 00, ...	R1620 50. 00, ...	R1600 509 00, ...
65	R1620 604 00, ...	R1620 60. 00, ...	R1600 609 00, ...
20/40 ³⁾	R1670 504 00, ...	–	R1670 509 00, ...
25/70 ³⁾	R1670 204 00, ...	–	R1670 209 00, ...
35/90 ³⁾	R1670 304 00, ...	–	R1670 309 00, ...
	Faltenbalg hitzebeständig		
25	R1620 254 00, ...	R1620 25. 00, ...	R1600 259 00, ...
30	R1620 754 00, ...	R1620 75. 00, ...	R1600 759 00, ...
35	R1620 354 00, ...	R1620 35. 00, ...	R1600 359 00, ...
45	R1620 454 00, ...	R1620 45. 00, ...	R1600 459 00, ...
55	R1620 554 00, ...	R1620 55. 00, ...	R1600 559 00, ...
65	R1620 654 00, ...	R1620 65. 00, ...	R1600 659 00, ...

Gewicht auf Anfrage

1) **Keine** Schmierplatte bei Kugelwagen mit seitlichen Schmieranschlüssen nötig

2) VSE = Vorsatzschmiereinheit

3) Breite Kugelschienenführung

Bestellbeispiel:

- Faltenbalg
- Größe 35
- Standard
- Typ 6: mit VSE und Endblech
- Anzahl der Falten: 36

Beispiel: R1620 3 0 6 00, 36 Falten

Standard = 0

Hitze- = 5

beständig

Typ 1 - 9

Zubehör für Kugelwagen und Kugelschienen

Zubehör für Kugelwagen

Faltenbalg

Montagehinweis

- Der Faltenbalg ist vormontiert.
- Die Befestigungsschrauben werden mitgeliefert.

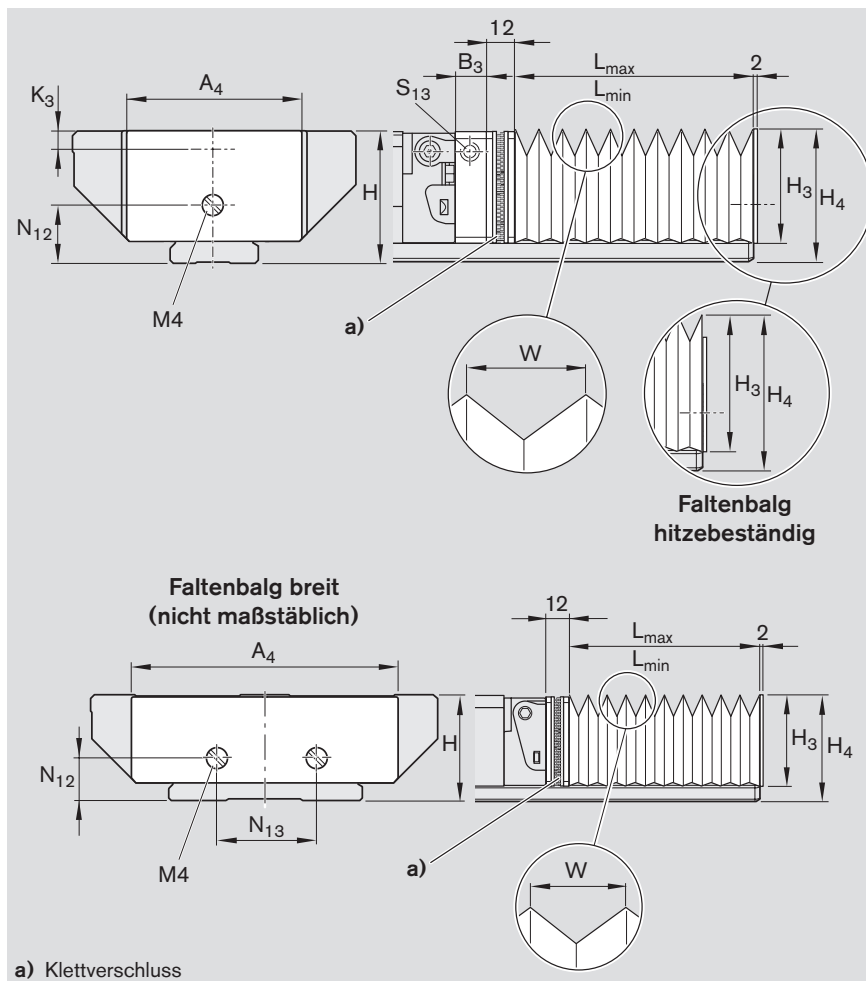
- Faltenbalg mit Schmierplatte (Typ 1, 3 - 5)
Größe 15 - 20:
Trichterschmiernippel mit Einschlagzapfen wird mitgeliefert.

Größe 25 - 65 und breit:

Der Schmiernippel vom Kugelwagen kann verwendet werden.

- Bei Typ 1 und Typ 2 muss in die Stirnseite der Kugelschiene SNS je ein Gewinde M4x10 mit Senkung 2 x 45° eingebracht werden.
Bei Kugelschiene BNS:
Je zwei Gewinde einbringen.

- Montageanleitung beachten



Faltenbalg standard

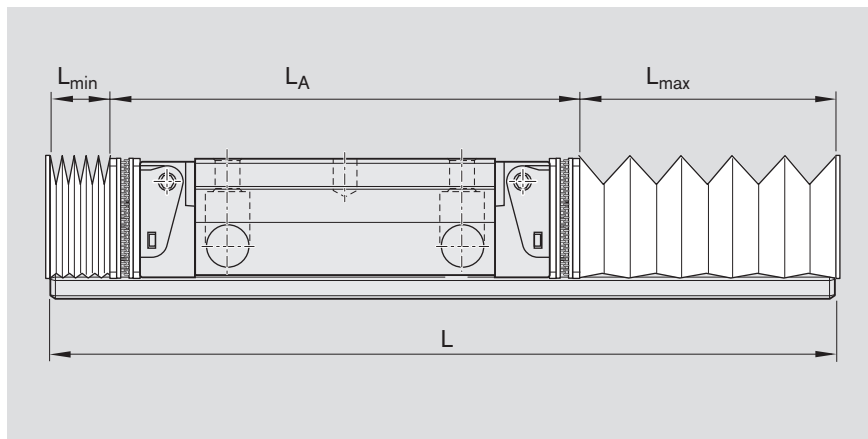
Größe	Maße (mm)										Faktor U
	A ₄	B ₃	H	H ₃	H ₄	K ₃	N ₁₂	N ₁₃	S ₁₃	W	
15	45	11	24	26,5	31,5	3,4	11,0	–	M3	19,9	1,18
20	42	12	30	24,0	29,2	3,5	13,0	–	M3	10,3	1,33
25	45	12	36	28,5	35,0	6,0	15,0	–	M3	12,9	1,32
30	55	12	42	34,0	41,0	8,0	18,0	–	M6	15,4	1,25
35	64	12	48	39,0	47,0	8,0	22,0	–	M6	19,9	1,18
45	83	12	60	49,0	59,0	8,0	30,0	–	M6	26,9	1,13
55	96	12	70	56,0	69,0	9,0	30,0	–	M6	29,9	1,12
65	120	14	90	75,0	89,0	18,0	40,0	–	M8x1	40,4	1,08
20/40 ¹⁾	73	–	27	31,0	35,0	–	11,5	–	–	19,9	1,12
25/70 ¹⁾	101	–	35	29,0	35,0	–	14,0	26	–	12,9	1,25
35/90 ¹⁾	128	–	50	42,0	49,0	–	21,5	40	–	19,9	1,18

Faltenbalg hitzebeständig

Größe	Maße (mm)										Faktor U
	A ₄	B ₃	H	H ₃	H ₄	K ₃	N ₁₂	N ₁₃	S ₁₃	W	
25	62	12	36	39,0	44,5	6,0	15	–	M6	25,9	1,25
30	67	12	42	42,0	47,5	8,0	18	–	M6	25,9	1,25
35	74	12	48	47,0	54,0	8,0	22	–	M6	29,9	1,21
45	88	12	60	55,0	64,0	8,0	30	–	M6	32,9	1,18
55	102	12	70	63,0	75,0	9,0	30	–	M6	37,9	1,16
65	134	14	90	86,0	99,0	18,0	40	–	M8x1	52,4	1,11

1) Breite Kugelschienenführung

Berechnung



Faltenbalg

$$L_{max} = (\text{Hub} + 30) \cdot U$$

$$L_{min} = L_{max} - \text{Hub}$$

$$\text{Anzahl der Falten} = \frac{L_{max}}{W} + 2$$

L_{max} = Faltenbalg langgezogen (mm)

L_{min} = Faltenbalg zusammengezogen (mm)

Hub = Hub (mm)

U = Berechnungsfaktor (-)

W = maximaler Faltenauszug (mm)

L = Kugelschienenlänge (mm)

L_A = Länge Kugelwagen
mit Befestigungsrahmen (mm)

Kugelschienenlänge

$$L = L_{min} + L_{max} + L_A$$

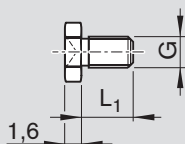
Zubehör für Kugelwagen und Kugelschienen

Zubehör für Kugelwagen

Schmiernippel

Trichterschmiernippel nach DIN 3405

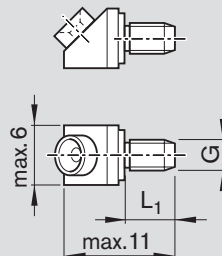
Form A



Material-nummer	Maße (mm)		Gewicht (g)
	G	L ₁	
R3417 029 09	M3	5	0,3
R3417 032 09 ¹⁾			

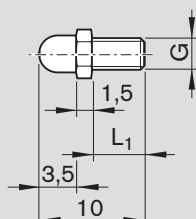
- 1) Schmiernippel Resist NR II
aus korrosionsbeständigem Stahl nach DIN EN 10088

Form B



Material-nummer	Maße (mm)		Gewicht (g)
	G	L ₁	
R3417 004 09	M3	5	1,5

Kugelschmiernippel

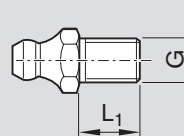


Material-nummer	Maße (mm)		Gewicht (g)
	G	L ₁	
R3417 005 01 ²⁾	M3	5	0,5

- 2) Werkstoff: Messing

Kegelschmiernippel nach DIN 71412

Form A

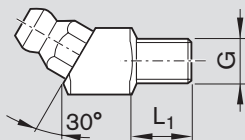


Material-nummer	Maße (mm)		Gewicht (g)
	G	L ₁	
R3417 008 02	M6	8	2,6
R3417 016 02 ¹⁾			

- 1) Schmiernippel Resist NR II
aus korrosionsbeständigem Stahl nach DIN EN 10088

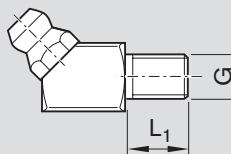
Kegelschmiernippel nach DIN 71412

30°



Material-nummer	Maße (mm)		Gewicht (g)
	G	L ₁	
R3417 023 02	M6	8	7,4

Form B



Material-nummer	Maße (mm)		Gewicht (g)
	G	L ₁	
R3417 007 02	M6	8	7,4
R3417 006 02	M8x1	8	8,0

Schmieranschlüsse

Kunststoffschlauch für Schmieranschluss

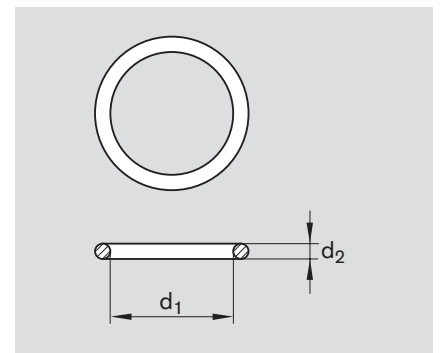
Kunststoffschlauch Ø 3 mm



Material- nummer	Maße			Gewicht (kg)
	Ø außen (mm)	Ø innen (mm)	Länge (m)	
R3499 287 00	3	1,7	50	0,4

O-Ringe

Material- nummer	d ₁ x d ₂ (mm)	Gewicht (g)
R3411 130 01	4 x 1,0	0,01
R3411 131 01	5 x 1,0	0,01
R3411 003 01	6 x 1,5	0,03

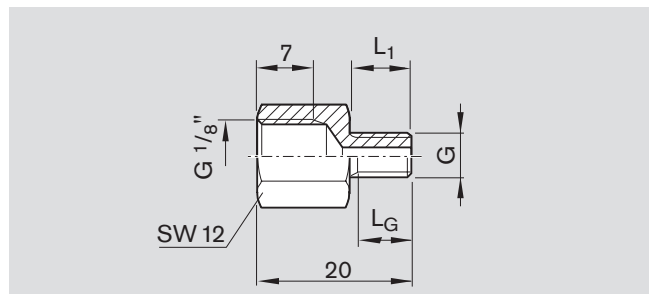


Zubehör für Kugelwagen und Kugelschienen

Zubehör für Kugelwagen

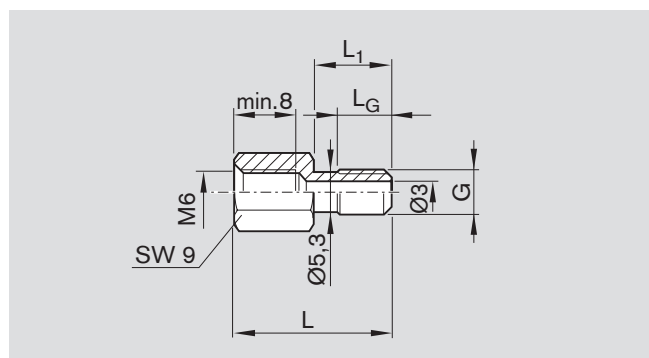
Schmieranschlüsse

Reduzierstücke

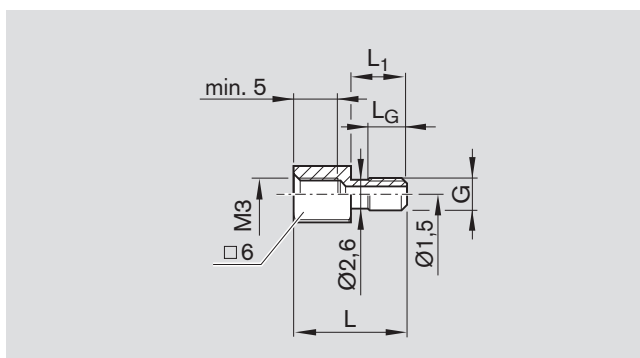


Material- nummer	Maße (mm)			Gewicht (g)
	G	L ₁	L _G	
R3455 030 34	M6	8	6,5	7,5

Verlängerungen

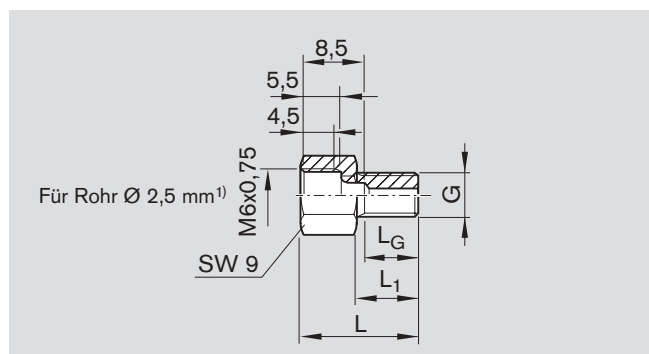


Material- nummer	Maße (mm)				Gewicht (g)
	G	L	L ₁	L _G	
R3455 030 69	M6	21,0	10,5	7	5,0
R3455 030 87	M6	25,0	14,5	8	5,5
R3455 030 85	M6	26,5	16,0	7	5,0

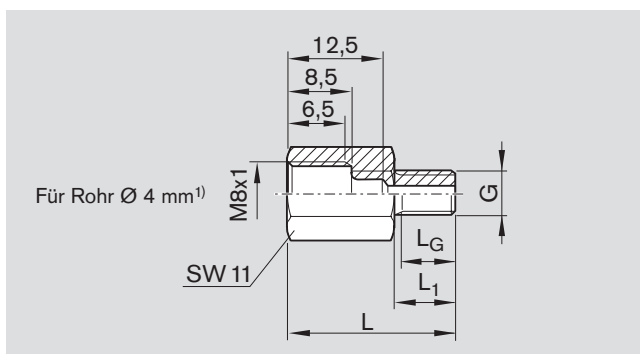


Material- nummer	Maße (mm)				Gewicht (g)
	G	L	L ₁	L _G	
R3455 030 78	M3	16,5	8,5	6	2,5

Anschlussstücke



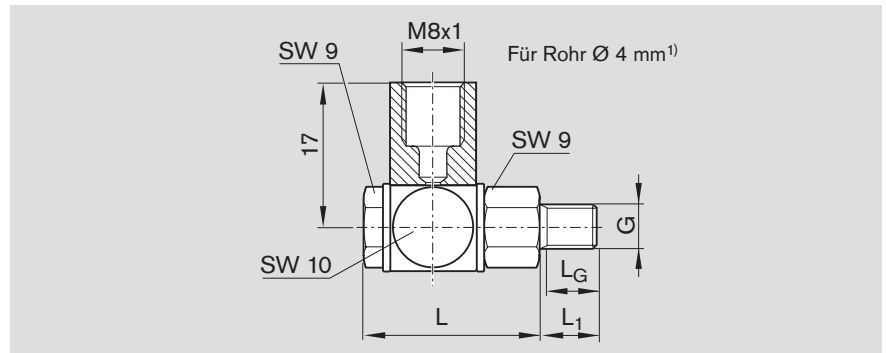
Material- nummer	Maße (mm)				Gewicht (g)
	G	L	L ₁	L _G	
R3455 030 38	M6	15,5	8	6,5	4,1



Material- nummer	Maße (mm)				Gewicht (g)
	G	L	L ₁	L _G	
R3455 030 37	M6	22	8	6,5	8,8

1) Für Anschluss nach DIN 2353 (lötlöse Rohrverschraubung)

Schwenkverschraubungen



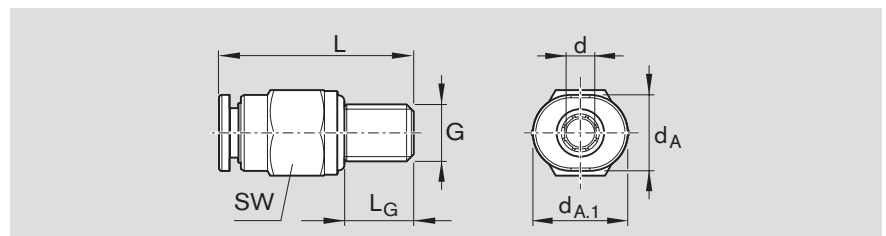
Material-nummer	Maße (mm)				Gewicht (g)
	G	L	L ₁	L _G	
R3417 018 09	M6	21,5	8	6,5	18,6

1) Für Anschluss nach DIN 2353 (lötlose Rohrverschraubung)

Steckanschlüsse für Kunststoffschläuche und Metallrohre

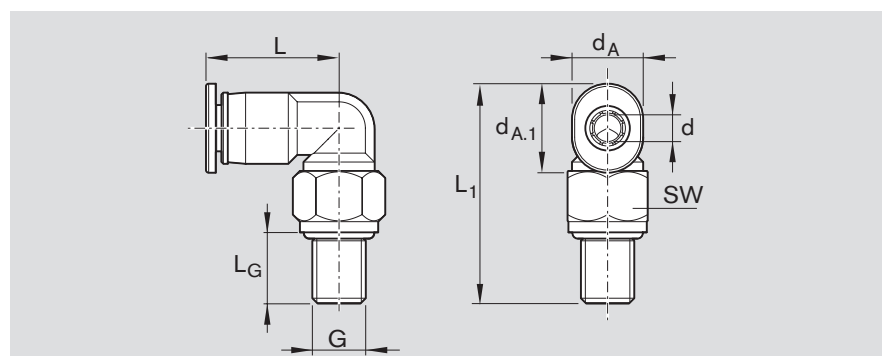
⚠ Bei Kugelwagen mit stirnseitigem Zubehör nicht zulässig

Steckanschlüsse gerade



Material-nummer	Maße (mm)				G	L	L _G	SW	Gewicht (g)
	d _A	d _{A,1}	d $\pm 0,1$						
R3417 033 09	6,0	7	3		M3	15,5	5	6 ¹⁾	1,4
R3417 034 09	8,0	9	3		M5	18,0	5	8	3,5
R3417 035 09	8,5	10	4		M6	20,5	8	9	4,6
R3417 036 09	10,0	12	6		M6	21,5	8	10	4,8

1) Maximales Anziehdrehmoment: $M_A = 0,5 \text{ Nm}$

Winkelsteckanschlüsse drehbar¹⁾

Material-nummer	Maße (mm)				G	L	L ₁	L _G	SW	Gewicht (g)
	d _A	d _{A,1}	d $\pm 0,1$							
R3417 037 09	6,0	7	3		M3	13,7	18,0	5	6 ²⁾	1,7
R3417 038 09	8,0	10	4		M6	19,5	24,7	8	9	5,1
R3417 039 09	10,5	12	6		M6	20,0	25,0	8	9	6,1

1) Maximaler Schmierdruck: 30 bar (bei Handhebelpresse langsam drücken)

2) Maximales Anziehdrehmoment: $M_A = 0,5 \text{ Nm}$

Zubehör für Kugelwagen und Kugelschienen

Produktbeschreibung Zubehör für Kugelschienen

Rexroth bietet uneingeschränkten Austauschbau durch beliebige Kombinationsmöglichkeiten aller Kugelschienenvarianten mit allem Zubehör innerhalb jeder Größe.

Das komplette Programm abgestimmt für beste Leistung für alle speziellen Anforderungen.

Modellübersicht Zubehör Kugelschiene

Abdeckband lose ☞ 176



Aufweitdorn ☞ 177



Montageset für Abdeckband mit Montagehilfe und Abhebblech ☞ 177



Bandsicherung aus Aluminium ☞ 178



Schutzkappe aus Kunststoff ☞ 178



Abdeckkappe aus Kunststoff ☞ 179



Abdeckkappe aus Stahl ☞ 179



Zweiteilige Montagevorrichtung für Abdeckkappen aus Stahl ☞ 179



Keilleiste (außer BNS) ☞ 180



Zubehör für Kugelschienen

Montagehinweis zum Abdeckband

⚠ Abdeckband sichern!

📄 178

- Montagehinweise beachten!
„Montageanleitung für das Abdeckband“ bitte anfordern.

Vorteile

Das Abdeckband kann einfach aufgeklipst und abgezogen werden.

- Dadurch erhebliche Vereinfachung und schnelle Montage:
 - Das Verschließen jeder einzelnen Bohrung entfällt.
 - Keine Wartezeit für Klebstoffhärtung bei Klebebändern nötig.
- Mehrfache Montage und Demontage möglich (bis viermal).

Ausführungen und Funktionen

- A** Abdeckband mit Festsitz (Standard)
- Das Abdeckband wird vor dem Montieren der Kugelwagen aufgeklipst und hält unverrückbar fest.
- B** Abdeckband mit Schiebebereich
- Für Montage oder Austausch des Abdeckbandes, wenn die Anschlusskonstruktion oder die Kugelwagen nicht entfernt werden können.
 - Ein Bereich des Abdeckbandes mit Festsitz wird leicht geweitet und kann somit problemlos unter die Kugelwagen geschoben werden.

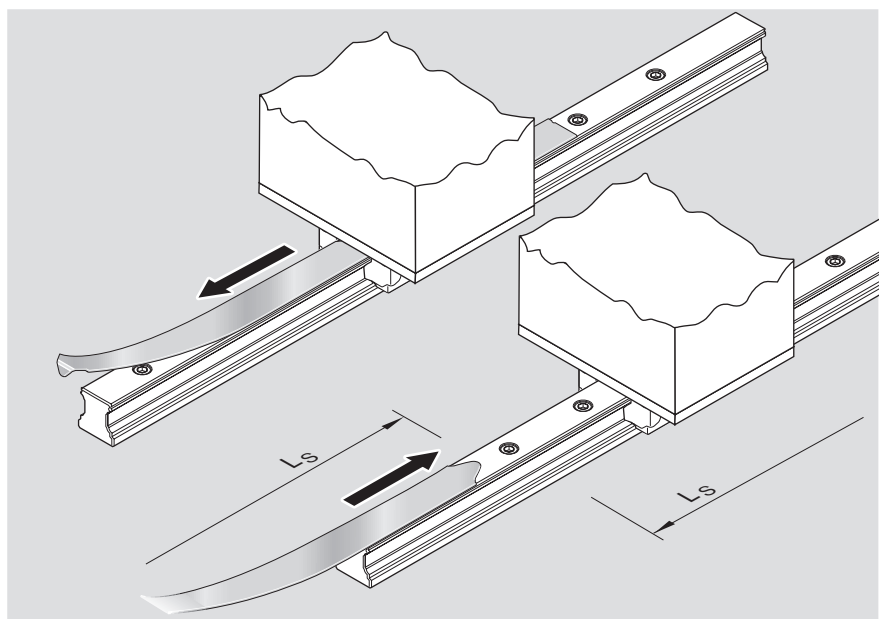
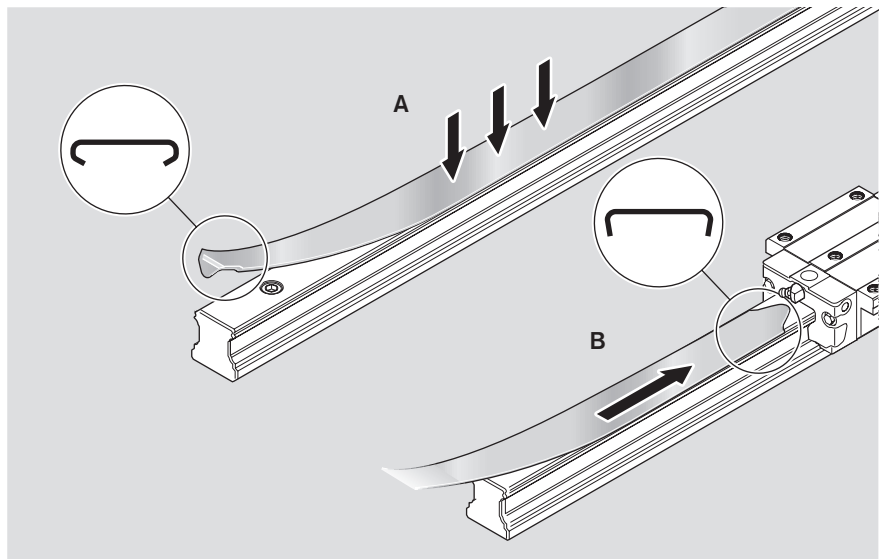
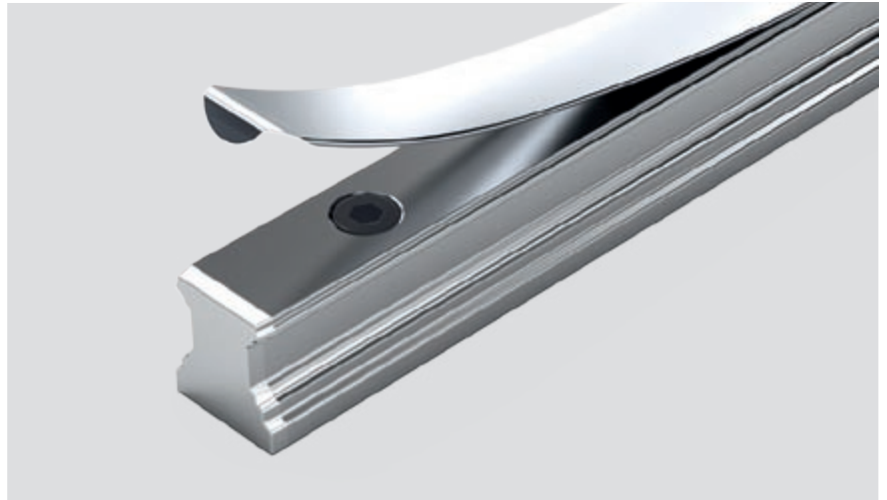
Mit einem Aufweitdorn für Abdeckbänder kann der Schiebebereich nachträglich hergestellt werden.

Vor allem aber lässt sich die Schiebelänge L_S dem Einbaufall entsprechend anpassen.

⚠ Das Abdeckband ist ein Präzisionsteil, das sorgfältige Behandlung voraussetzt. Vor allem darf es nicht geknickt werden.

Verletzungsgefahr an den Rändern und Enden des Abdeckbandes!
Handschuhe verwenden.

Materialnummern, Maßbild, Maße und Gewichte siehe folgende Seiten.



Zubehör für Kugelwagen und Kugelschienen

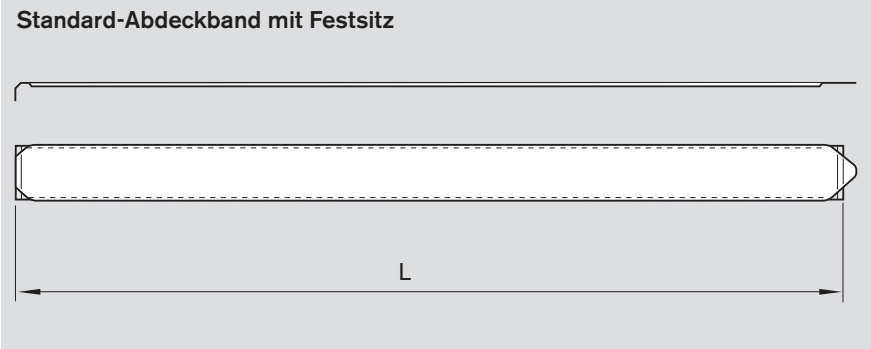
Zubehör für Kugelschienen

Abdeckband lose

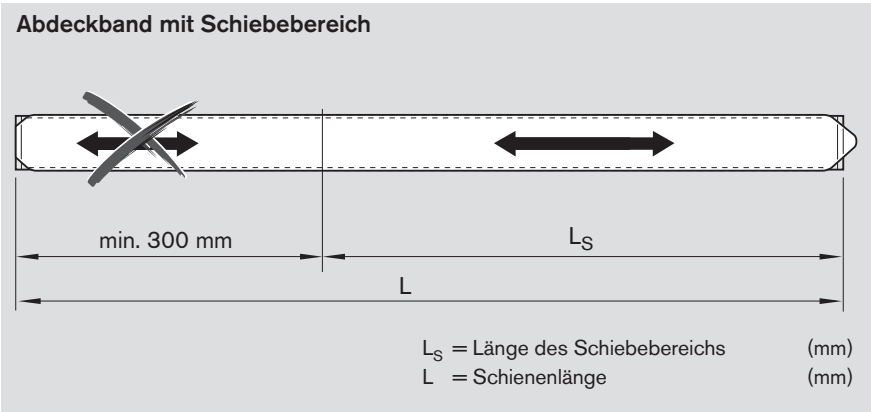
Für Erstmontage, Lagerhaltung und Austausch

Hinweis
Für jede Kugelschiene SNS ist ein passendes Abdeckband mit Festsitz oder mit Schiebebereich lieferbar.

Bestellbeispiel 1
(Standard-Abdeckband mit Festsitz)
– Kugelschiene SNS
– Größe 35
– Schienenlänge L = 2696 mm
Materialnummer:
R1619 330 20, 2696 mm



Größe	Standard-Abdeckband mit Festsitz Materialnummer, Schienenlänge L (mm)	Gewicht (g/m)
15	R1619 130 00,	10
20	R1619 830 00,	29
25	R1619 230 00,	32
30	R1619 730 00,	40
35	R1619 330 20,	80
45	R1619 430 20,	100
55	R1619 530 20,	120
65	R1619 630 20,	148



Bestellbeispiel 2
(Abdeckband mit Schiebebereich)
– Kugelschiene SNS
– Größe 35
– Schienenlänge L = 2696 mm
– Länge des Schiebebereichs
L_S = 1200 mm
Materialnummer:
R1619 330 30, 2696, 1200 mm

Größe	Abdeckband mit Schiebebereich Materialnummer, Schienenlänge L (mm), Länge des Schiebebereichs L _S (mm)	Gewicht (g/m)
15	R1619 130 10,	10
20	R1619 830 10,	29
25	R1619 230 10,	32
30	R1619 730 10,	40
35	R1619 330 30,	80
45	R1619 430 30,	100
55	R1619 530 30,	120
65	R1619 630 30,	148

– Montagehinweise beachten!
„Montageanleitung für das Abdeckband“ bitte anfordern.

Aufweitdorn

Zur Herstellung eines Schiebereichs beim Abdeckband



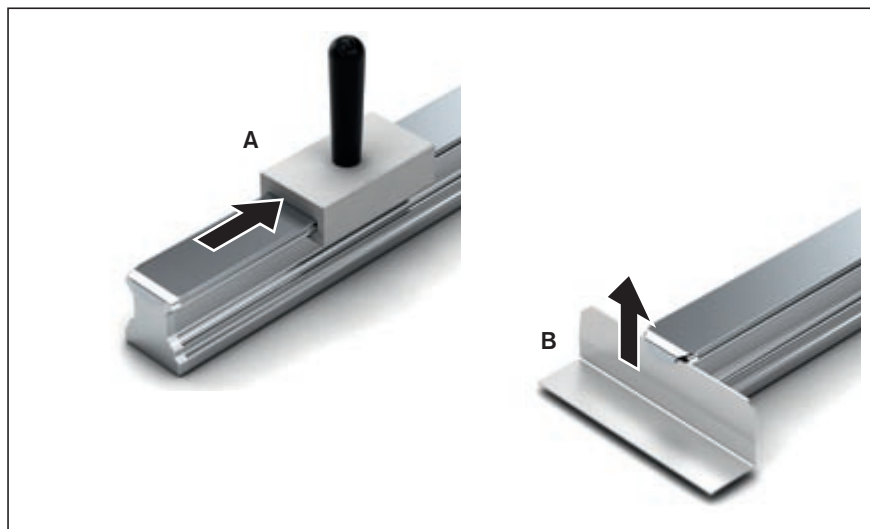
Größe	Materialnummer	Gewicht (g)
15	R1619 115 10	40
20	R1619 815 10	50
25	R1619 215 10	80
30	R1619 715 10	100
35	R1619 315 30	100
45	R1619 415 30	130
55	R1619 515 30	210
65	R1619 615 30	270

Montage-Set für Abdeckband

Montagehilfe und Abhebeblech

Montagehinweis

- Zum Aufklipsen des Abdeckbandes gibt es eine Montagehilfe (A), für die Demontage ein Abhebeblech (B).



Größe	Materialnummer	Gewicht (g)
25	R1619 210 80	170
30	R1619 710 80	200
35	R1619 310 60	200
45	R1619 410 60	210
55	R1619 510 60	210
65	R1619 610 60	280

- Montagehinweise beachten!
„Montageanleitung für das Abdeckband“ bitte anfordern.

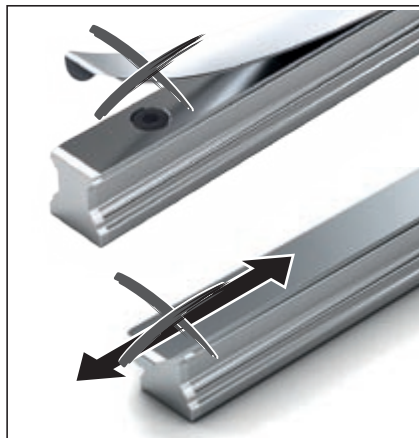
Zubehör für Kugelwagen und Kugelschienen

Zubehör für Kugelschienen

Sicherung für Abdeckband

Montagehinweis

- Rexroth empfiehlt die Verwendung von Bandsicherungen:
- Verhindert unbeabsichtigtes Abheben des Bandes und Unterwandern mit Schmutz
- Fixiert das Abdeckband



Bandsicherungen

Für Kugelschienen ohne
stirnseitige Gewindebohrungen

Werkstoff:

- Bandsicherung aus Aluminium, eloxiert
- Klemmschraube und Mutter aus korrosionsbeständigem Stahl nach DIN EN 10088

Größe	Set (2 Stück pro Einheit)		Großpackung (100 Stück pro Einheit)	
	Materialnummer (Einheit)	Gewicht (g)	Materialnummer (Einheit)	Gewicht (kg)
15	R1619 139 50	11	R1619 139 60	1,1
20	R1619 839 50	13	R1619 839 60	1,3
25	R1619 239 50	14	R1619 239 60	1,4
30	R1619 739 50	22	R1619 739 60	2,2
35	R1619 339 50	30	R1619 339 60	3,0
45	R1619 439 50	56	R1619 439 60	5,6
55	R1619 539 50	62	R1619 539 60	6,2
65	R1619 639 50	84	R1619 639 60	8,4

Schutzkappen

Für Kugelschienen mit
stirnseitigen Gewindebohrungen

Werkstoff:

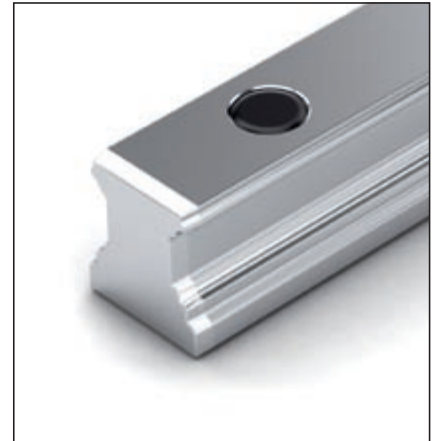
- Schutzkappe aus Kunststoff, schwarz
- Schraube aus korrosionsbeständigem Stahl nach DIN EN 10088
- Scheibe aus Stahl, verzinkt

Größe	Einzelkappe		Set (2 Stück pro Einheit mit Schraube)		Großpackung	
	Materialnummer (ohne Schraube)	Gewicht (g)	Materialnummer (Einheit)	Gewicht (g)	Materialnummer / Stück (ohne Schrauben)	Gewicht (kg)
15	R1619 139 00	0,8	R1619 139 20	5,5	R1619 139 01 / 1000	0,8
20	R1619 839 00	0,9	R1619 839 20	6,0	R1619 839 01 / 1000	0,9
25	R1619 239 00	1,0	R1619 239 20	7,0	R1619 239 01 / 1000	1,3
30	R1619 739 00	1,7	R1619 739 20	9,0	R1619 739 01 / 1000	1,7
35	R1619 339 10	2,0	R1619 339 30	10,0	R1619 339 01 / 1000	2,5
45	R1619 439 00	4,0	R1619 439 20	13,0	R1619 439 01 / 700	2,6
55	R1619 539 00	4,0	R1619 539 20	20,0	R1619 539 01 / 500	2,1
65	R1619 639 00	6,0	R1619 639 20	20,0	R1619 639 01 / 300	1,7

Zubehör für Kugelschienen

Abdeckkappen aus Kunststoff

Größe	Einzelkappe Materialnummern	Gewicht (g)
15	R1605 100 80	0,05
20	R1605 800 80	0,10
25	R1605 200 80	0,30
30	R1605 300 80	0,60
35	R1605 300 80	0,60
45	R1605 400 80	1,00
55	R1605 500 80	1,70
65	R1605 600 90	2,10
20/40	R1605 100 80	0,05
25/70	R1605 200 80	0,30
35/90	R1605 300 80	0,60

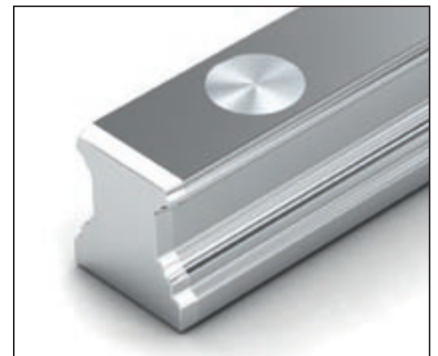


Montagehinweis

- Montagehinweise beachten!
„Montageanleitung für Kugelschienenführungen“ bitte anfordern.

Abdeckkappen aus Stahl

Größe	Einzelkappe aus Automatenstahl Materialnummern	Gewicht (g)
25	R1606 200 75	2
30	R1606 300 75	3
35	R1606 300 75	3
45	R1606 400 75	6
55	R1606 500 75	8
65	R1606 600 75	9
25/70	R1606 200 75	2
35/90	R1606 300 75	3



Liefer- und Montagehinweis

- Abdeckkappen aus Stahl sind nicht im Lieferumfang der Kugelschienen enthalten.

- **Montagevorrichtung mitbestellen!**
- Montagehinweise beachten!
„Montageanleitung für Kugelschienenführungen“ bitte anfordern.

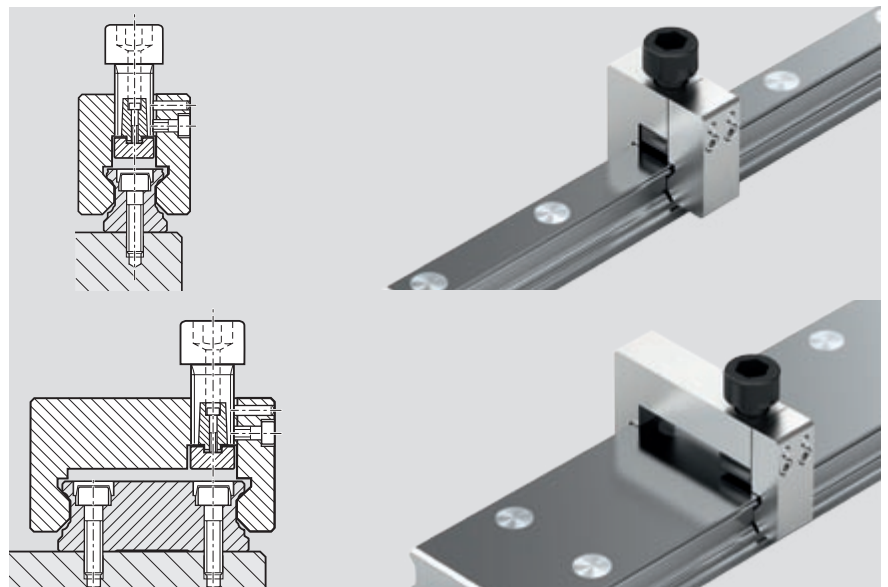
Montagevorrichtung für Abdeckkappen aus Stahl

Zweiteilig, mit Montageanleitung

Die zweiteilige Vorrichtung ist zur Montage der Abdeckkappen bei eingebauter Kugelschiene geeignet.

Größe	Materialnummern	Gewicht (kg)
25	R1619 210 00 ¹⁾	0,37
30	R1619 710 00 ¹⁾	0,37
35	R1619 310 10	0,57
45	R1619 410 10	0,85
55	R1619 510 10	1,50
65	R1619 610 00 ¹⁾	1,85
25/70	R1619 210 40	0,75
35/90	R1619 310 40	1,05

1) Nur einteilig lieferbar.



Zubehör für Kugelwagen und Kugelschienen

Zubehör für Kugelschienen

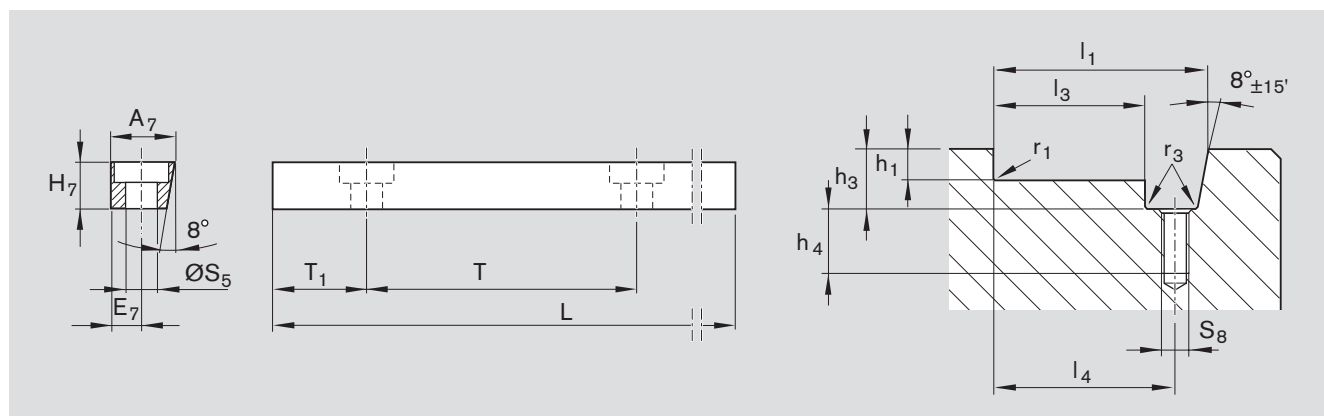
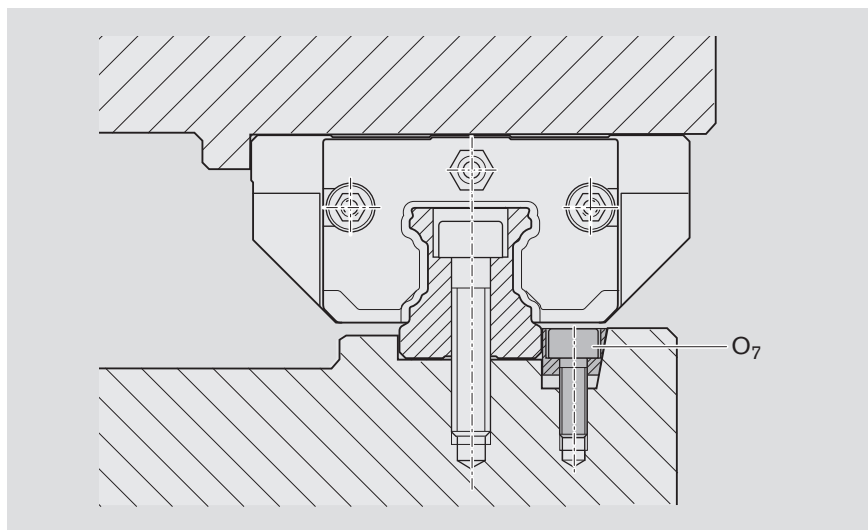
Keilleiste

Kugelschienen-Seitenfixierung

- Werkstoff: Stahl
- Ausführung: brüniert

Montagehinweis

- Montagehinweise beachten!
„Montageanleitung für Kugelschienenführungen“ bitte anfordern.



Keilleiste

Größe	Materialnummer	Maße (mm)								Gewicht (kg)
		A ₇	E ₇	H ₇	L	O ₇ ¹⁾	S ₅	T	T ₁	
15	R1619 200 01	12,0	6	10	957	M5x20	6,0	60	28,5	0,8
20										
25										
30										
35										
45	R1619 400 01	19,0	9	16	942	M8x25	9,0	105	51,0	2,0
55										
65										
65										

1) Schraube O₇ nach DIN 6912

Keilleisten-Nut

Größe	Maße (mm)								
	h _{1-0,2}	h ₃₊₁	h ₄₊₂	l _{1±0,05}	l _{3-0,1}	l _{4±0,1}	r _{1 max}	r _{3 max}	S ₈
15	3,5	12,5	15	27	14,9	21	0,4	0,5	M5
20	4,0	12,5	15	32	19,9	26	0,5	0,5	M5
25	4,0	12,5	15	35	22,9	29	0,8	0,5	M5
30	5,0	12,5	15	40	12,9	34	0,8	0,5	M5
35	6,0	12,5	15	46	33,9	40	0,8	0,5	M5
45	8,0	19,0	16	64	44,9	54	0,8	0,5	M8
55	10,0	19,0	16	72	52,9	62	1,2	0,5	M8
65	10,0	19,0	16	82	62,9	72	1,2	0,5	M8

Produktbeschreibung Zubehör hydraulische Klemm- und Bremsenlemente

Anwendungsbereiche

Klemmen

- Bei Montagearbeiten und Stillstand der Maschine **mit** Energie bei KBH
- Bei Montagearbeiten und Stillstand der Maschine **ohne** Energie bei KBHS
- Von schweren Handhabungssystemen
- Klemmung von Maschinentischen von schwer zerspanenden Bearbeitungszentren

Bremsen

- Unterstützung als Bremse für Linearmotoren
- Von schweren Handhabungssystemen

Herausragende Eigenschaften

- Sehr hohe axiale Haltekräfte
- Dynamische und statische Stabilisierung in Achsrichtung
- Schwerlastbremse mit Federenergiespeicher

 **Hinweise zu Klemm- und Bremsenlementen beachten.**  187

Weitere Highlights

- Anzahl der Klemmungen bis 1 Million.
- Bis zu 2 000 Notaus-Bremsungen
- Beidseitiges Gewinde für Hydraulikanschluss
- Massives und steifes Stahlgehäuse, chemisch vernickelt
- Hohe Positioniergenauigkeit
- Öffnungsdruck 150 bar
- Integrierte Komplettabdichtung
- Spezielle Druckmembrantechnologie für höchste Funktionssicherheit ohne Druckverlust und Leckage
- Formschlüssig integrierte und großflächige Kontaktprofile der Bremsbacken für höchste axiale Steifigkeit
- Super-Schwerlasttype

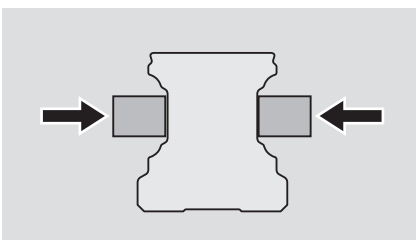
Besonderheiten KBH:

- Geringes Schluckvolumen
- Kompakte Ausführung, kompatibel zu DIN 645

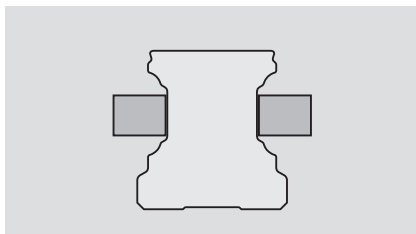
Besonderheiten KBHS:

- Klemmen und Bremsen bei Energieausfall
- Klemmen und Bremsen bei Druckabfall
- Unterstützung der Notaus-Funktion
- Nachfolgemodell der KBH-Baureihe
- Bei Neukonstruktionen verwenden

Modellübersicht Zubehör hydraulische Klemm- und Brems Elemente

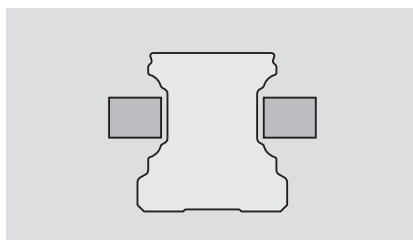
KBH, FLS  184**Hydraulikdruck: 50 - 150 bar (KBH)****Klemmt und bremst mit Druck**

Die großflächigen Klemmprofile werden direkt durch das Hydrauliköl über ein Kolbenprinzip an die Freiflächen der Kugelschiene gepresst.

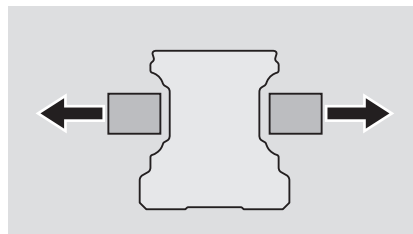
**Hydraulikdruck: 0 bar (KBHS)****Klemmt und bremst mit Federkraft**

Bei Energieausfall oder Abfall des 3/2-Wegeventils drücken die vorgespannten Federplatten das Öl aus den Kolben.

Die seitlich im Element angebrachten Dehnschrauben ziehen durch den Druckabfall die Bremsbacken an die Kugelschiene und lösen somit den Bremsvorgang aus. Ein schnelles 3/2-Wegeventil (mit Federrückstellung) ermöglicht kurze Bremswege.

KBH, SLS  185**Hydraulikdruck: 0 bar (KBH)****Entspannung mit Federkraft**

Eine vorgespannte Rückstellfeder ermöglicht kurze Entspannungszyklen.

**Hydraulikdruck: 150 bar (KBHS)****Entspannung mit Druck**

Bei Druckbeaufschlagung mit 150 bar drückt der Kolben, der im Materialrücken des Elements platziert ist, die eingesetzten Federplatten nach unten. Dadurch werden die Bremsbacken von der Kugelschiene gelöst.

KBHS  186

Zubehör Klemm- und Brems Elemente

Hydraulische Klemm- und Brems Elemente KBH

FLS Flansch Lang Standardhöhe R1619 .40 21

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Klemmt und bremst mit Druck

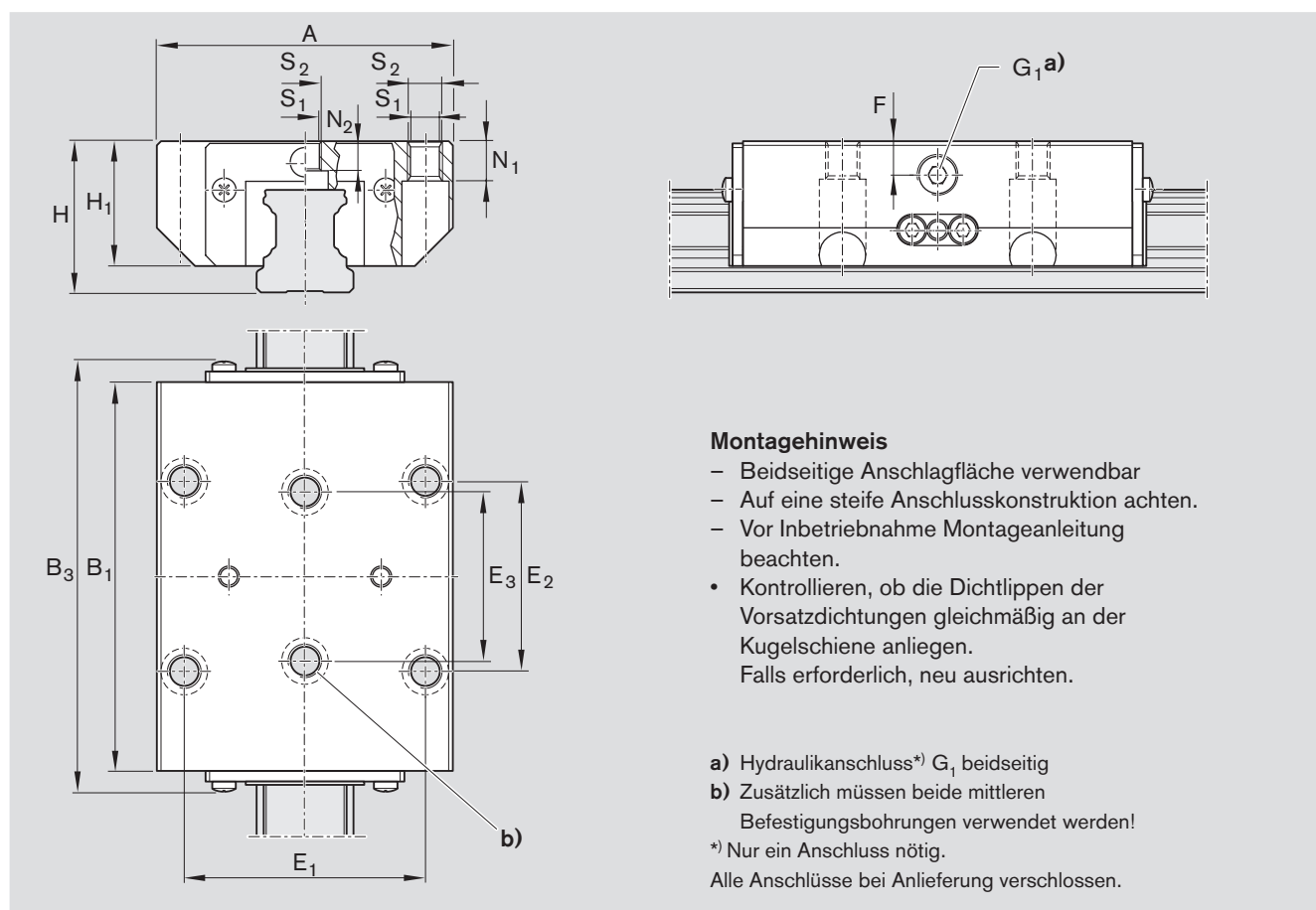
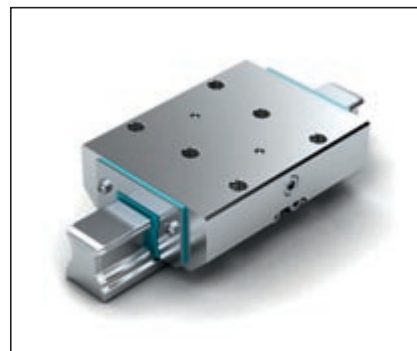
- Max. Betriebsdruck hydraulisch:
 - Größe 25: 100 bar
 - Größe 35 - 65: 150 bar
- Temperatureinsatzbereich t: 0 - 70°C

Schmierhinweise

- Erstbefüllung Hydrauliköl HLP46
- Bei Verwendung anderer Öle Verträglichkeit prüfen

⚠ Hinweise zu Klemm- und Brems Elementen beachten.

☞ 187



Montagehinweis

- Beidseitige Anschlagfläche verwendbar
- Auf eine steife Anschlusskonstruktion achten.
- Vor Inbetriebnahme Montageanleitung beachten.
- Kontrollieren, ob die Dichtlippen der Vorsatzdichtungen gleichmäßig an der Kugelschiene anliegen.
Falls erforderlich, neu ausrichten.

a) Hydraulikanschluss*) G₁ beidseitig

b) Zusätzlich müssen beide mittleren Befestigungsbohrungen verwendet werden!

*) Nur ein Anschluss nötig.

Alle Anschlüsse bei Anlieferung verschlossen.

Größe	Material- nummer	Haltekraft ¹⁾ (N)	Maße (mm)														Schluck- vol. ⁶⁾ (cm³)	Gewicht (kg)
			A	B ₁	B _{3 max}	H	H ₁	E ₁	E ₂	E ₃	F	G ₁	N ₁ ⁴⁾	N ₂ ⁵⁾	S ₁	S ₂		
25	R1619 240 21	2 200 ²⁾	70	92,0	102,3	36	29,5	57	45	40	8	1/8"	9	7,0	6,8	M8	0,6	1,10
35	R1619 340 21	5 700 ³⁾	100	120,5	141,0	48	40,0	82	62	52	12	1/8"	12	10,2	8,6	M10	1,1	2,69
45	R1619 440 21	9 900 ³⁾	120	155,0	178,0	60	50,0	100	80	60	15	1/8"	15	12,4	10,5	M12	1,8	5,20
55	R1619 540 21	13 700 ³⁾	140	184,0	209,0	70	57,0	116	95	70	16	1/8"	18	13,5	12,5	M14	2,4	8,40
65	R1619 640 21	22 700 ³⁾	170	227,0	264,0	90	76,0	142	110	82	20	1/4"	23	14,0	14,5	M16	3,8	17,30

1) Die Prüfung erfolgt im montierten Zustand mit einer öligen Schmierschicht (ISO-VG 68).

2) Bei 100 bar

3) Bei 150 bar

4) Von unten verschraubbar mit ISO 4762

5) Von unten verschraubbar mit DIN 7984

6) Pro Klemmvorgang

SLS Schmal Lang Standardhöhe R1619 .40 20

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Klemmt und bremst mit Druck

- Max. Betriebsdruck hydraulisch:
 - Größe 65: 150 bar
- Temperatureinsatzbereich t: 0 - 70°C

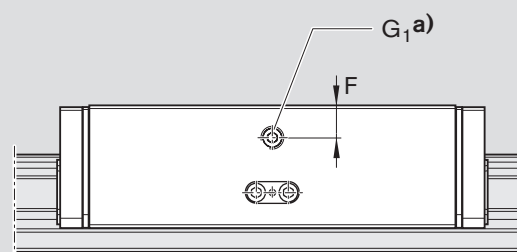
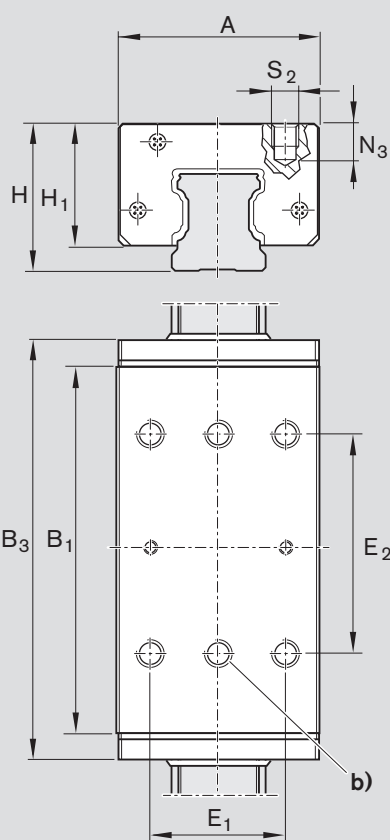
Schmierhinweise

- Erstbefüllung Hydrauliköl HLP46
- Bei Verwendung anderer Öle Verträglichkeit prüfen



Hinweise zu Klemm- und Bremsenlementen beachten.

☞ 187



Montagehinweis

- Beidseitige Anschlagfläche verwendbar
- Auf eine steife Anschlusskonstruktion achten.
- Vor Inbetriebnahme Montageanleitung beachten.
- Kontrollieren, ob die Dichtlippen der Vorsatzdichtungen gleichmäßig an der Kugelschiene anliegen. Falls erforderlich, neu ausrichten.

a) Hydraulikanschluss*) G₁ beidseitig

b) Zusätzlich müssen beide mittleren Befestigungsbohrungen verwendet werden!

*) Nur ein Anschluss nötig.

Alle Anschlüsse bei Anlieferung verschlossen.

Größe	Material-nummer	Haltekraft ¹⁾ (N)	Maße (mm)											Schluck- vol. ³⁾ (cm ³)	Gewicht (kg)
			A	B ₁	B _{3 max}	H	H ₁	E ₁	E ₂	F	G ₁	N ₃	S ₂		
65	R1619 640 20	22 700 ²⁾	126	227	264	90	76	76	120	20	1/4"	21	M16	3,8	14,40

1) Die Prüfung erfolgt im montierten Zustand mit einer öligen Schmierschicht (ISO-VG 68).

2) Bei 100 bar

3) Pro Klemmvorgang

Zubehör Klemm- und Bremsselemente

Hydraulische Klemm- und Bremsselemente KBHS

FLS Flansch Lang Standardhöhe R1619 .42 21

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Klemmt und bremst drucklos (Federenergie)

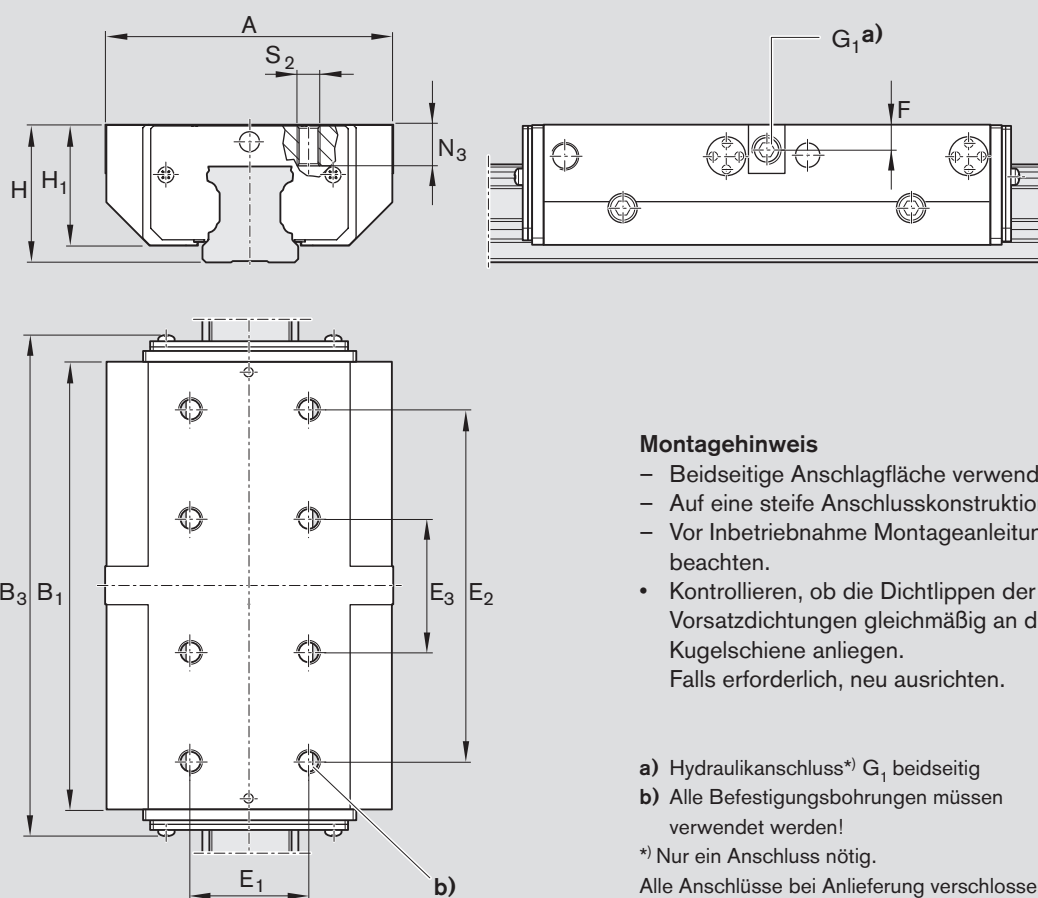
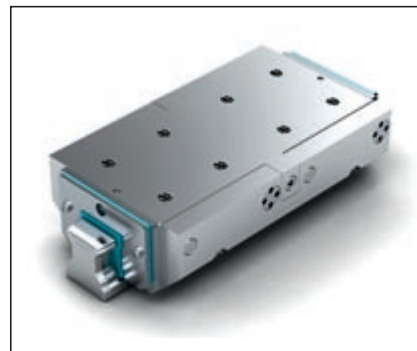
- Öffnungsdruck und max. Betriebsdruck hydraulisch:
 - Größe 35: 160 bar
- Temperatureinsatzbereich t: 0 - 70°C

Schmierhinweise

- Erstbefüllung Hydrauliköl HLP46
- Bei Verwendung anderer Öle Verträglichkeit prüfen

⚠ Hinweise zu Klemm- und Bremsselementen beachten.

☞ 187



Montagehinweis

- Beidseitige Anschlagfläche verwendbar
- Auf eine steife Anschlusskonstruktion achten.
- Vor Inbetriebnahme Montageanleitung beachten.
- Kontrollieren, ob die Dichtlippen der Vorsatzdichtungen gleichmäßig an der Kugelschiene anliegen.
Falls erforderlich, neu ausrichten.

a) Hydraulikanschluss*) G₁ beidseitig

b) Alle Befestigungsbohrungen müssen verwendet werden!

*) Nur ein Anschluss nötig.

Alle Anschlüsse bei Anlieferung verschlossen.

Größe	Material-nummer	Haltekraft Feder- energie ¹⁾ (N)	Maße (mm)												Schluck- vol. ³⁾ (cm ³)	Gewicht (kg)
			A	B ₁	B _{3 max}	H	H ₁	E ₁	E ₂	E ₃	F	G ₁	N ₃	S ₂		
35 ⁴⁾	R1619 342 21	7 500 ²⁾	100	155	175,4	48	42	41	122	46	9	1/8"	15	M8	5,0	3,80

1) Haltekraft durch Federenergie. Die Prüfung erfolgt im montierten Zustand mit einer öligen Schmierschicht (ISO-VG 68).

2) Bei 150 bar

3) Pro Entspannungs Vorgang

4) In Vorbereitung

Hinweise zu Klemm- und Bremsselementen

Sicherheitshinweise allgemein

 Während aller Arbeiten an den Klemmelementen sind die jeweils gültigen UVV, VDE Sicherheits- und Montagehinweise zu beachten!

 Bei hydraulischen Klemm- und Bremsselementen muss der Rücklaufdruck der Tankleitung kleiner als 1,5 bar sein!

 Die Ansprechzeit/Reaktionszeit der Klemm- und Bremsselemente ist zu beachten!

 Das Klemmelement dient nicht zum Sichern von schwebenden Lasten!

 Der Deckel der Sicherheitsklemmung darf nicht entfernt werden, Federvorspannung!

 Die Transportsicherung darf nur entfernt werden, wenn der:

- Hydraulikanschluss vorschriftsmäßig mit dem Betriebsdruck beaufschlagt ist.
- Luftanschluss vorschriftsmäßig mit Pneumatikdruck von mindestens 4,5 bar (MBPS) oder 5,5 bar (TKPS, UBPS, MKS, LCPS) beaufschlagt ist.

Das Klemmelement darf nur druckentlastet werden, wenn zwischen den Kontaktprofilen die zugehörige Kugelschiene oder Transportsicherung vorhanden ist!

 Der Einsatz von Klemm- und Bremsselementen in Kombination mit integrierten Messsystemen ist auf Kugelschienen nicht zulässig!

Zusätzlich für Klemm- und Bremsselemente

 Die Einsatzmöglichkeit als Sicherheitselement kann nur an der kompletten Maschine von autorisierten Fachkräften geprüft und zertifiziert werden!

Zusätzlich für Klemmelemente

 Das Element darf nicht als Bremsselement verwendet werden! Verwendung nur bei Stillstand der Achse

 Druckbeaufschlagung nur im montierten Zustand auf der Kugelschiene!

Zubehör Klemm- und Bremsenlemente

Produktbeschreibung Zubehör hydraulische Klemmelemente

Anwendungsbereiche

- Klemmung von schweren Handhabungssystemen
- Klemmung von Maschinentischen von schwer zerspanenden Bearbeitungszentren

Herausragende Eigenschaften

- Sehr hohe axiale Haltekräfte
- Kompakte Ausführung, kompatibel zu DIN 645
- Dynamische und statische Stabilisierung in Achsrichtung

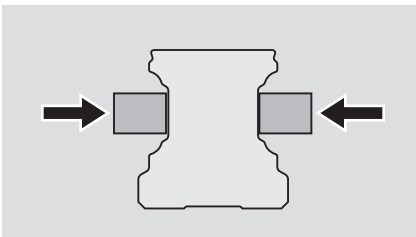
Weitere Highlights

- Beidseitiges Gewinde für Hydraulikanschluss
- Massives und steifes Stahlgehäuse, chemisch vernickelt
- Hohe Positioniergenauigkeit
- Stufenlos regelbarer Druck von 50 - 150 bar
- Integrierte Komplettabdichtung
- Spezielle Druckmembrantechnologie für höchste Funktionssicherheit ohne Druckverlust und Leckage
- Formschlüssig integrierte und großflächige Kontaktprofile für höchste axiale Steifigkeit

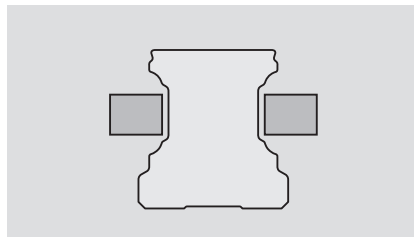


Hinweise zu Klemm- und Bremsenlementen beachten.  187

Modellübersicht Zubehör hydraulische Klemmelemente

KWH, FLS  191KWH, SLS  192KWH, SLH  193**Hydraulikdruck: 50 - 150 bar****Klemmt mit Druck**

Die großflächigen Klemmprofile werden direkt durch das Hydrauliköl über ein Kolbenprinzip an die Freiflächen der Kugelschiene gepresst.

**Hydraulikdruck: 0 bar****Entspannung mit Federkraft**

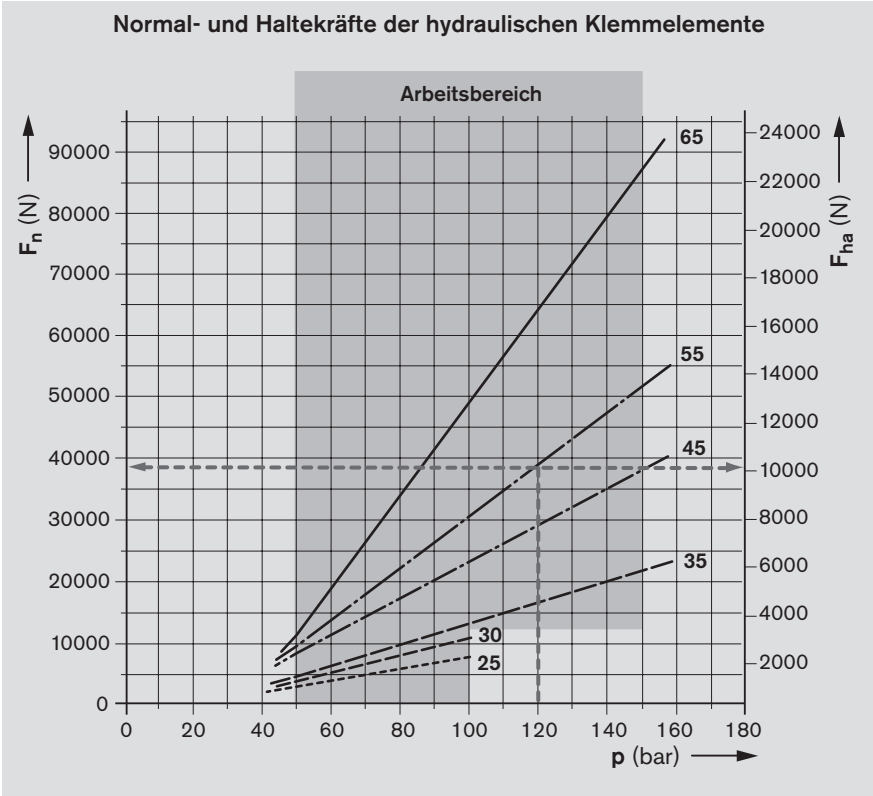
Eine vorgespannte Rückstellfeder ermöglicht kurze Entspannungszyklen.

Technische Daten und Berechnungen

Normalkräfte und Haltekkräfte

Gemessene Werte beim hydraulischen Klemmelement KWH, FLS-Flansch Lang Standardhöhe, Größe 25 - 65

- Max. Betriebsdruck hydraulisch:
- Größe 25 – 30: 100 bar
 - Größe 35 – 65: 150 bar



Berechnung der Haltekraft

Haltekraft für hydraulische Klemmelemente

$$F_{ha} = F_n \cdot 2 \cdot \mu_0$$

Normalkraft (gemessen): F_n siehe Diagramm

Haftreibungskoeffizient: $\mu_0 = 0,13$ (ca.) bei Stahl/Stahl, geölt, bezogen auf die Kugelschiene

Berechnungsbeispiel: Klemmelement KWH Größe 55

Druck: $p = 120$ bar

Normalkraft: $F_n = 38\,500$ N (siehe Diagramm)

Haltekraft: $F_{ha} = 38\,500 \text{ N} \cdot 2 \cdot 0,13 = 10\,010 \text{ N}$

Zulässige Haltekraft für hydraulische Klemmelemente

$$F_{ha, zul} = F_{ha} / f_s$$

Der Sicherheitsfaktor f_s ist abhängig von:

- Schwingungen
- Impulskräften
- Anwendungsspezifischen Anforderungen etc.

Beispiel: Klemmelement KWH Größe 55

Haltekraft: $F_{ha} = 10\,010$ N (siehe Berechnungsbeispiel)

Sicherheitsfaktor: $f_s = 1,25$ (angenommen)

Zulässige Haltekraft: $F_{ha, zul} = 10\,010 \text{ N} / 1,25 \approx 8\,000 \text{ N}$

- | | | |
|---------------|---------------------------|-------|
| f_s | = Sicherheitsfaktor | (-) |
| F_{ha} | = Haltekraft | (N) |
| | (bei $\mu_0 = 0,13$) | |
| $F_{ha, zul}$ | = Zulässige Haltekraft | (N) |
| F_n | = Normalkraft | (N) |
| μ_0 | = Haftreibungskoeffizient | (-) |
| p | = Druck | (bar) |

Hydraulische Klemmelemente KWH

FLS Flansch Lang Standardhöhe R1619 .42 11

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Klemmt mit Druck

- Max. Betriebsdruck hydraulisch:
 - Größe 25 - 30: 100 bar
 - Größe 35 - 65: 150 bar
- Temperatureinsatzbereich t: 0 - 70°C

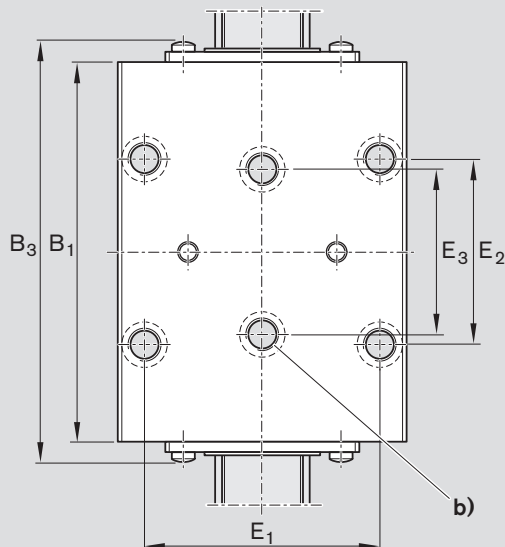
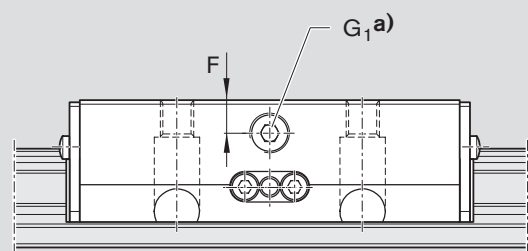
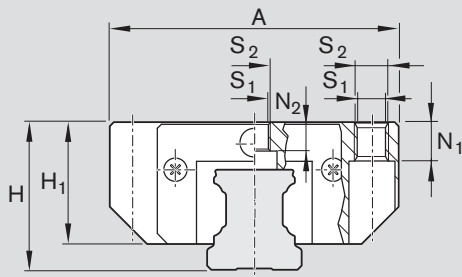
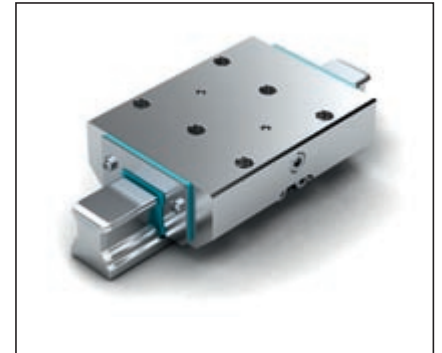
Schmierhinweise

- Erstbefüllung Hydrauliköl HLP46
- Bei Verwendung anderer Öle Verträglichkeit prüfen



Hinweise zu Klemm- und Bremsselementen beachten.

☞ 187



Montagehinweis

- Beidseitige Anschlagfläche verwendbar
- Auf eine steife Anschlusskonstruktion achten.
- Vor Inbetriebnahme Montageanleitung beachten.
- Kontrollieren, ob die Dichtlippen der Vorsatzdichtungen gleichmäßig an der Kugelschiene anliegen.
Falls erforderlich, neu ausrichten.

a) Hydraulikanschluss*) G₁ beidseitig

b) Zusätzlich müssen beide mittleren Befestigungsbohrungen verwendet werden!

*) Nur ein Anschluss nötig.

Alle Anschlüsse bei Anlieferung verschlossen.

Größe	Material-nummer	Halte-kraft ¹⁾ (N)	Maße (mm)														Schluck-vol. ⁶⁾ (cm ³)	Gewicht (kg)
			A	B ₁	B _{3 max}	H	H ₁	E ₁	E ₂	E ₃	F	G ₁	N ₁ ⁴⁾	N ₂ ⁵⁾	S ₁	S ₂		
25	R1619 242 11	2 200 ²⁾	70	92,0	102,3	36	29,5	57	45	40	8,0	1/8"	9	7,0	6,8	M8	0,6	1,22
30	R1619 742 11	3 000 ²⁾	90	103,5	115,4	42	35,0	72	52	44	10,5	1/8"	11	8,0	8,6	M10	0,7	2,09
35	R1619 342 11	5 700 ³⁾	100	120,5	133,0	48	40,0	82	62	52	12,0	1/8"	12	10,2	8,6	M10	1,1	2,69
45	R1619 442 11	9 900 ³⁾	120	155,0	170,0	60	50,0	100	80	60	15,0	1/8"	15	12,4	10,5	M12	1,8	5,32
55	R1619 542 11	13 700 ³⁾	140	184,0	201,0	70	57,0	116	95	70	16,0	1/8"	18	13,5	12,5	M14	2,4	8,40
65	R1619 642 11	22 700 ³⁾	170	227,0	256,0	90	76,0	142	110	82	20,0	1/4"	23	14,0	14,5	M16	3,8	17,30

1) Die Prüfung erfolgt im montierten Zustand mit einer öligen Schmierschicht (ISO-VG 68). Zulässige Haltekraft ☞ 180

2) Bei 100 bar

3) Bei 150 bar

4) Von unten verschraubbar mit ISO 4762

5) Von unten verschraubbar mit DIN 7984

6) Pro Klemmvorgang

Zubehör Klemm- und Brems Elemente

Hydraulische Klemmelemente KWH

SLS Schmal Lang Standardhöhe R1619 .42 51

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Klemmt mit Druck

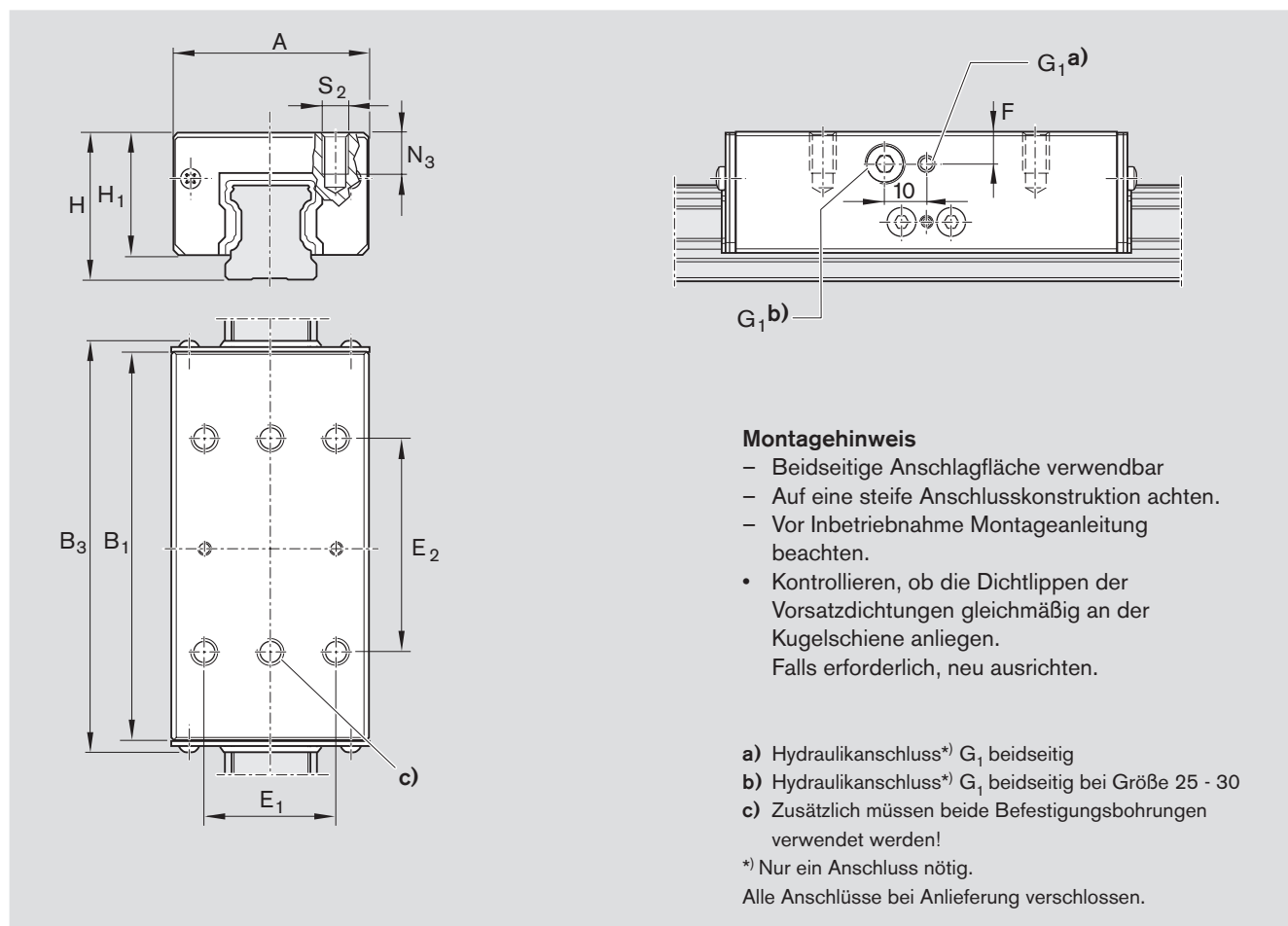
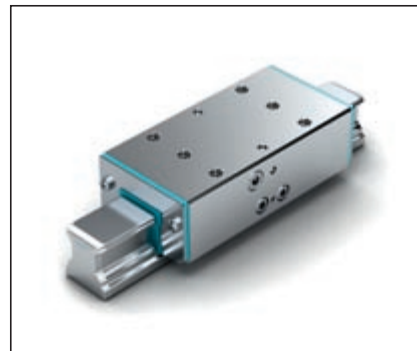
- Max. Betriebsdruck hydraulisch:
 - Größe 25 - 30: 100 bar
 - Größe 35, 55, 65: 150 bar
 - Größe 45: 110 bar
- Temperatureinsatzbereich t: 0 - 70°C

Schmierhinweise

- Erstbefüllung Hydrauliköl HLP46
- Bei Verwendung anderer Öle Verträglichkeit prüfen

⚠ Hinweise zu Klemm- und Brems Elementen beachten.

☞ 187



Montagehinweis

- Beidseitige Anschlagfläche verwendbar
- Auf eine steife Anschlusskonstruktion achten.
- Vor Inbetriebnahme Montageanleitung beachten.
- Kontrollieren, ob die Dichtlippen der Vorsatzdichtungen gleichmäßig an der Kugelschiene anliegen. Falls erforderlich, neu ausrichten.

a) Hydraulikanschluss*) G₁ beidseitigb) Hydraulikanschluss*) G₁ beidseitig bei Größe 25 - 30

c) Zusätzlich müssen beide Befestigungsbohrungen verwendet werden!

*) Nur ein Anschluss nötig.

Alle Anschlüsse bei Anlieferung verschlossen.

Größe	Materialnummer	Haltekraft ¹⁾ (N)	Maße (mm)											Schluckvol. ⁴⁾ (cm ³)	Gewicht (kg)
			A	B ₁	B _{3 max}	H	H ₁	E ₁	E ₂	F	G ₁	N ₃	S ₂		
25	R1619 242 51	1 600 ²⁾	48	92,0	102,3	36	29,5	35	50	8	1/8"	8	M6	0,6	1,22
30	R1619 742 51	3 000 ²⁾	60	103,5	115,4	42	35,0	40	60	9	1/8"	8	M8	0,7	2,09
35	R1619 342 51	3 500 ²⁾	70	120,5	134,0	48	40,0	50	72	12	1/8"	13	M8	1,1	2,02
45	R1619 442 51	7 400 ²⁾	86	155,0	170,0	60	50,0	60	80	15	1/8"	15	M10	1,8	4,00
55	R1619 542-51	13 700 ³⁾	100	184,0	201,0	70	57,0	75	95	16	1/8"	18	M12	2,4	6,10
65	R1619 642 51	22 700 ³⁾	126	227,0	256,0	90	76,0	76	120	20	1/4"	21	M16	3,8	14,40

1) Die Prüfung erfolgt im montierten Zustand mit einer öligen Schmierschicht (ISO-VG 68). Zulässige Haltekraft ☞ 190

2) Bei 100 bar

3) Bei 150 bar

4) Pro Klemmvorgang

SLH Schmal Lang Hoch R1619 .42 31

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Klemmt mit Druck

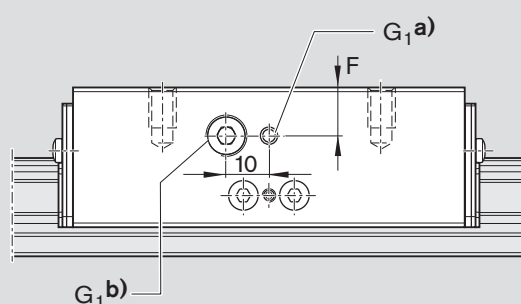
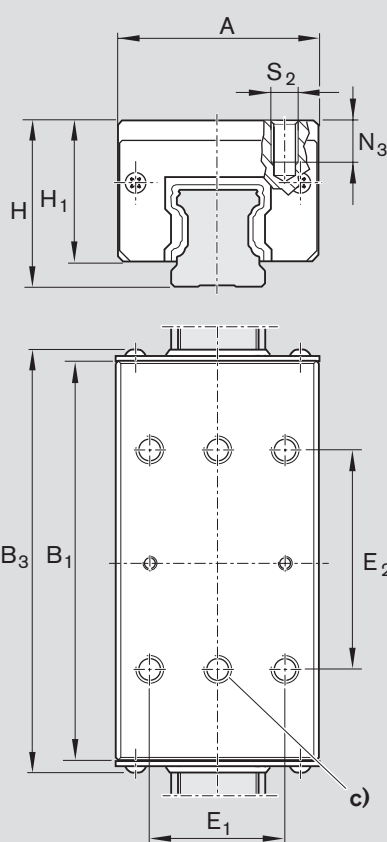
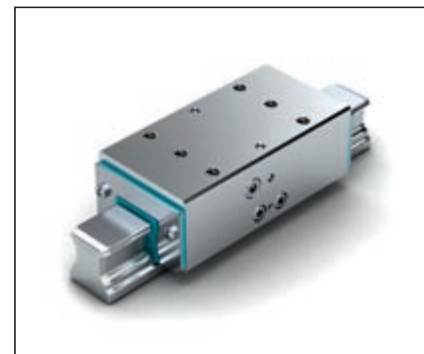
- Max. Betriebsdruck hydraulisch:
 - Größe 25 - 30: 100 bar
 - Größe 35, 55, 65: 150 bar
 - Größe 45: 110 bar
- Temperatureinsatzbereich t: 0 - 70°C

Schmierhinweise

- Erstbefüllung Hydrauliköl HLP46
- Bei Verwendung anderer Öle Verträglichkeit prüfen

⚠ Hinweise zu Klemm- und Bremsselementen beachten.

📄 187



Montagehinweis

- Beidseitige Anschlagfläche verwendbar
- Auf eine steife Anschlusskonstruktion achten.
- Vor Inbetriebnahme Montageanleitung beachten.
- Kontrollieren, ob die Dichtlippen der Vorsatzdichtungen gleichmäßig an der Kugelschiene anliegen.
Falls erforderlich, neu ausrichten.

a) Hydraulikanschluss*) G₁ beidseitig

b) Hydraulikanschluss*) G₁ beidseitig bei Größe 25 - 30

c) Zusätzlich müssen beide mittleren Befestigungsbohrungen verwendet werden!

*) Nur ein Anschluss nötig.

Alle Anschlüsse bei Anlieferung verschlossen.

Größe	Material- nummer	Halte- kraft ¹⁾ (N)	Maße (mm)											Schluck- vol. ⁴⁾ (cm ³)	Gewicht (kg)
			A	B ₁	B _{3 max}	H	H ₁	E ₁	E ₂	F	G ₁	N ₃	S ₂		
25	R1619 242 31	1 600 ²⁾	48	92,0	102,3	40	33,5	35	50	12	1/8"	12	M6	0,6	1,10
30	R1619 742 31	3 000 ²⁾	60	103,5	115,4	45	38,0	40	60	12	1/8"	11	M8	0,7	1,90
35	R1619 342 31	3 500 ²⁾	70	120,5	134,0	55	47,0	50	72	18	1/8"	13	M8	1,1	2,46
45	R1619 442 31	7 400 ²⁾	86	155,0	170,0	70	60,0	60	80	24	1/8"	18	M10	1,8	4,95
55	R1619 542 31	13 700 ³⁾	100	184,0	201,0	80	67,0	75	95	26	1/8"	19	M12	2,4	7,90

1) Die Prüfung erfolgt im montierten Zustand mit einer öligen Schmierschicht (ISO-VG 68). Zulässige Haltekraft 📄 190

2) Bei 100 bar

3) Bei 150 bar

4) Pro Klemmvorgang

Produktbeschreibung Zubehör pneumatische Klemm- und Bremsenlemente

Anwendungsbereiche

Klemmen

- Bei Druckausfall
- Bei Montagearbeiten und Stillstand der Maschine ohne Energie
- Von Maschinentischen von Bearbeitungszentren
- Von Z-Achsen Positionierung in der Ruhestellung

Bremsen

- Bei Energieausfall
- Bei Druckabfall
- Unterstützung der Notaus-Funktion
- Unterstützung als Bremse für Linearmotoren

Herausragende Eigenschaften

- Klemmt und bremst durch Federenergiespeicher
- Formschlüssig integrierte Kontaktprofile für höchste axiale und horizontale Steifigkeit, dadurch ausgezeichnete Bremswirkung
- Dynamische und statische Stabilität in Achsrichtung

Weitere Highlights

- Anzahl der Klemmungen bis 1 Million
- Bis zu 2 000 Notaus-Bremsungen
- Integrierte Komplettabdichtung
- Hohe Dauerleistung
- Hohe Positioniergenauigkeit
- Mechanisches Keilschiebergetriebe
- Massives und steifes Stahlgehäuse, chemisch vernickelt
- Geringer Luftverbrauch
- Wartungsfrei

Besonderheiten MBPS:

- Klemm- und Bremsenlement mit kurzer Bauform
- Aufsätze mit jeweils drei in Reihe geschalteten Kolben in Verbindung mit starken Federn bewirken Haltekräfte bis 3 800 N bei nur 4,5 bar Öffnungsdruck.

Besonderheiten TKPS:

- Sehr hohe axiale Haltekräfte bis 4 800 N bei 5,5 bar Öffnungsdruck durch Zusatzmodul und starken Federenergiespeicher.
- Haltekrafterhöhung bis 6 700 N durch zusätzliche Luftbeaufschlagung am Plus-Luftanschluss
- Extrem geringer Luftverbrauch
- Kompakte Ausführung, kompatibel zu DIN 645

Besonderheiten UBPS:

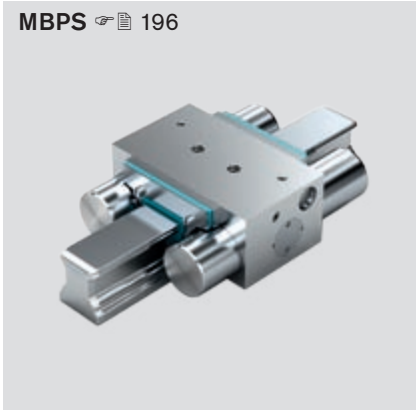
- Sehr hohe axiale Haltekräfte bis 2 800 N bei 5,5 bar Öffnungsdruck mit starkem Federenergiespeicher.
- Haltekrafterhöhung bis 3 800 N durch zusätzliche Luftbeaufschlagung am Plus-Luftanschluss
- Extrem geringer Luftverbrauch
- Kompakte Ausführung, kompatibel zu DIN 645
- Nachfolgemodell der TKPS-Baureihe
- Bei Neukonstruktionen verwenden



Hinweise zu Klemm- und Bremsenlementen beachten.  187

Modellübersicht Zubehör pneumatische Klemm- und Brems Elemente

MBPS 196



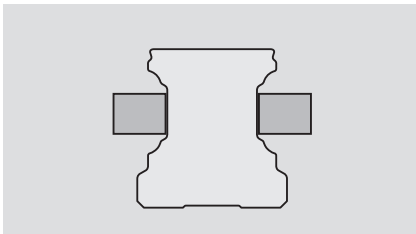
TKPS ohne Adapterplatte 198



TKPS mit Adapterplatte 200



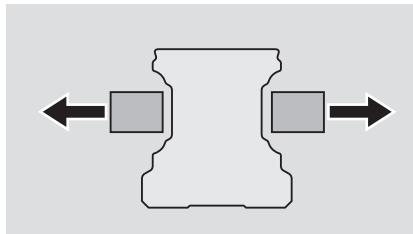
UBPS 202



Luftdruck: 0 bar

Klemmt und bremst mit Federkraft

Bei Druckabfall entsteht die Klemm- oder Bremswirkung über ein dual wirkendes Keilschiebergetriebe mit je einem Federpaket (Federenergiespeicher). Ein integriertes Schnellentlüftungsventil bei MBPS, TKPS und UBPS sorgt für kurze Reaktionszeiten.



**Luftdruck: 4,5 - 8 bar (MBPS)
5,5 - 8 bar (TKPS)
5,5 - 8 bar (UBPS)**

Entspannung mit Luftdruck

Die Klemmprofile werden durch die Druckluft auseinander gehalten.
– Freies Verfahren möglich

Zubehör Klemm- und Brems Elemente

Pneumatische Klemm- und Brems Elemente MBPS

R1619 .40 31

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Klemmt und bremst drucklos (Federenergie)

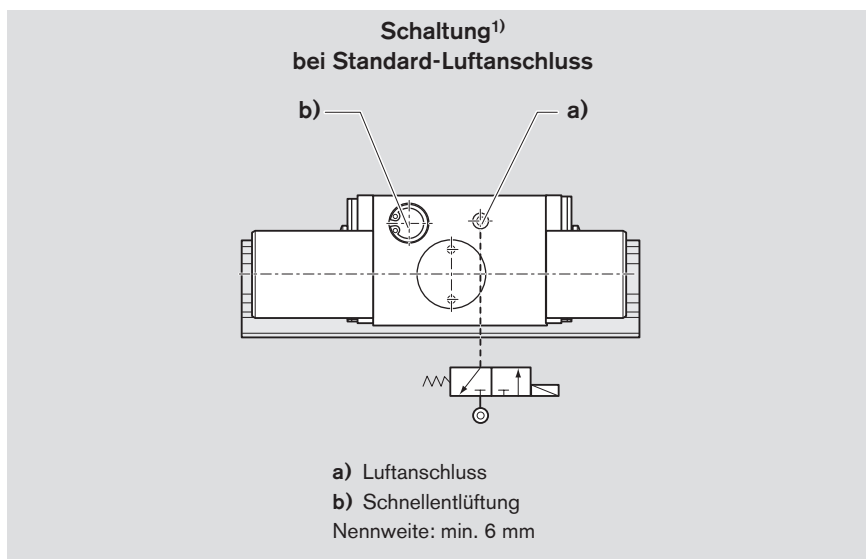
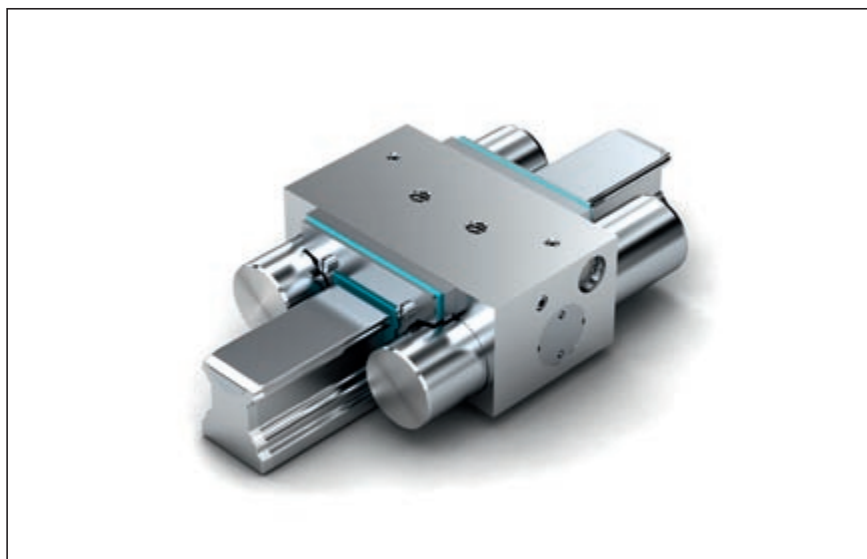
- Öffnungsdruck min. 4,5 bar
- Max. Betriebsdruck pneumatisch: 8 bar
- Temperatureinsatzbereich t: 0 - 70°C

Montagehinweis

- Auf eine steife Anschlusskonstruktion achten.
- Nur gereinigte und geölte Luft verwenden. Die vorgeschriebene Filtergröße liegt bei 25 µm.
- Vor Inbetriebnahme Montageanleitung beachten.
- Kontrollieren, ob die Dichtlippen der Vorsatzdichtungen gleichmäßig an der Kugelschiene anliegen. Falls erforderlich, neu ausrichten.

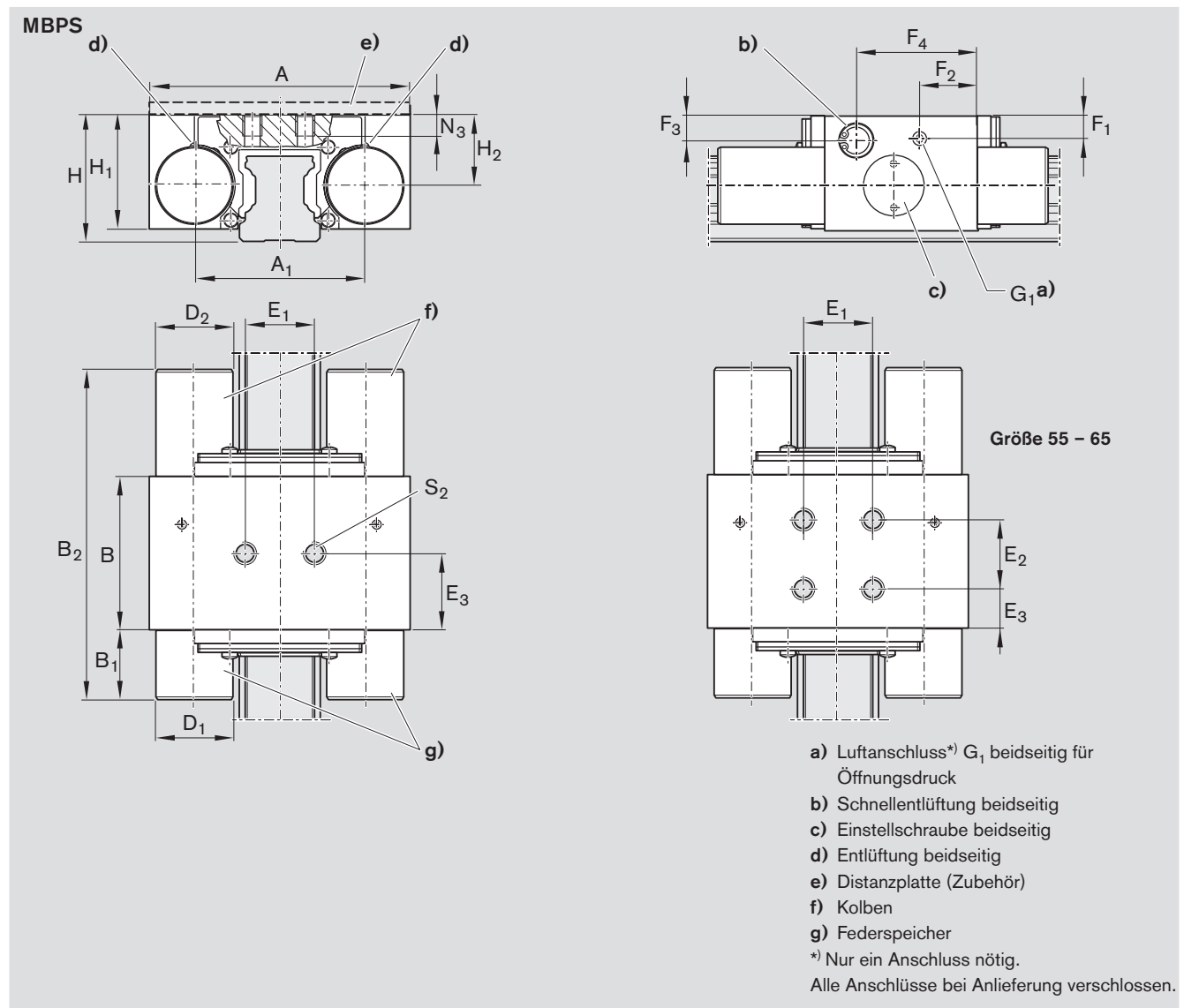
⚠ Hinweise zu Klemm- und Brems Elementen beachten.

📄 187



Größe	Materialnummer	Haltekraft Federenergie ¹⁾ (N)	Luftverbrauch (Normalliter) Luftanschluss (dm ³ /Hub)
20	R1619 840 31	750	0,034
25	R1619 240 31	1 300	0,048
30	R1619 740 31	2 000	0,065
35	R1619 340 31	2 600	0,093
45	R1619 440 31	3 800	0,099
55	R1619 540 31	4 700	0,244
65	R1619 640 31	4 700	0,244

1) Haltekraft durch Federenergie bei 6 bar. Die Prüfung erfolgt im montierten Zustand mit einer öligen Schmierschicht (ISO-VG 68).



Größe	Maße (mm)																				Gewicht (kg)
	A	A ₁	B	B ₁	B _{2 max}	D ₁	D ₂	E ₁	E ₂	E ₃	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	G ₁	H	H ₁ ¹⁾	H ₂	N ₃	S ₂	
20	66	45,7	44	19,0	94,5	16	18	20	-	22,0	5,5	15,5	6,0	35,5	M5	30	25,8	16,2	8,6	M6	0,7
25	75	49,0	44	20,2	95,5	22	22	20	-	22,0	6,5	16,5	7,0	34,7	M5	36	32,5	20,0	8,0	M6	1,0
30	90	58,0	47	29,0	107,5	25	25	22	-	23,0	7,2	30,5	7,2	40,0	M5	42	38,5	24,0	9,0	M8	1,8
35	100	68,0	46	27,7	106,2	28	28	24	-	24,5	9,0	19,0	9,5	38,0	G1/8"	48	42,0	26,5	10,0	M8	1,9
45	120	78,8	49	32,2	113,7	30	30	26	-	24,5	15,0	31,1	12,2	41,6	G1/8"	60	52,0	35,5	15,0	M10	2,3
55	140	97,0	62	41,0	145,0	39	39	38	38	12,0	11,0	23,0	11,0	40,0	M5	70	59,0	38,0	18,0	M10	3,7
65	150	106,0	62	41,0	145,0	39	38	38	38	12,0	16,0	23,0	16,0	40,0	M5	90	75,5	53,5	18,0	M10	4,2

1) Kugelwagen .H. (...Hoch...) Distanzplatte nötig. Auf Anfrage lieferbar.

Zubehör Klemm- und Brems Elemente

Pneumatische Klemm- und Brems Elemente TKPS

R1619 .40 11

Mit Zusatzmodul ohne Adapterplatte für Befestigung von oben

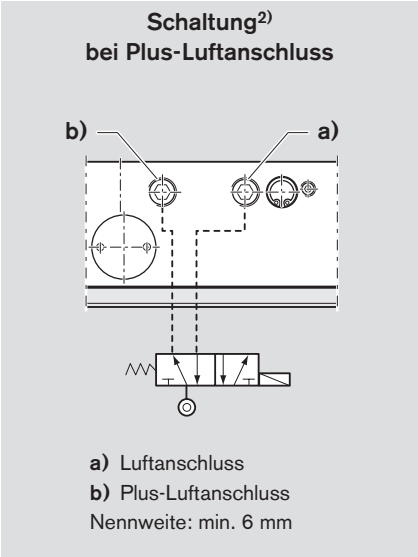
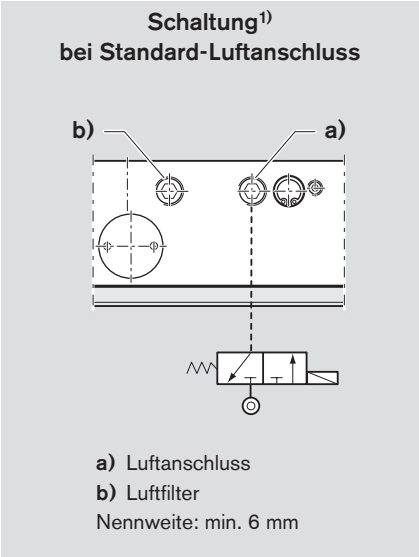
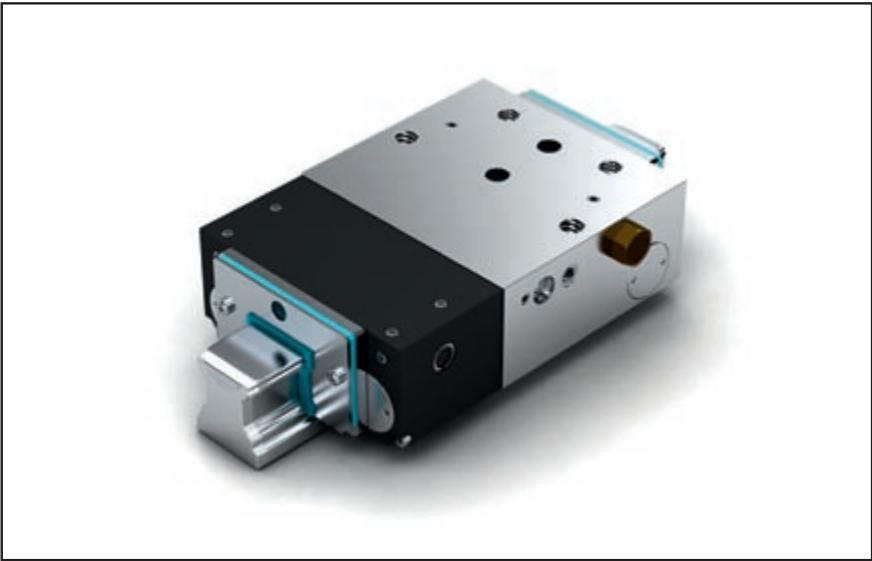
Sehr hohe axiale Haltekräfte durch Zusatzmodul und starken Federenergiespeicher; Haltekrafterhöhung durch zusätzliche Luftbeaufschlagung am Plus-Luftanschluss

Hinweis
Passend für alle Kugelschienen SNS.

- Klemmt und bremst drucklos (Federenergie)**
- Öffnungsdruck min. 5,5 bar
 - Max. Betriebsdruck pneumatisch: 8 bar
 - Temperatureinsatzbereich t: 0 - 70°C

- Montagehinweis**
- Beidseitige Anschlagfläche verwendbar.
 - Auf eine steife Anschlusskonstruktion achten.
 - Nur gereinigte und geölte Luft verwenden. Die vorgeschriebene Filtergröße liegt bei 25 µm.
 - Vor Inbetriebnahme Montageanleitung beachten.
 - Kontrollieren, ob die Dichtlippen der Vorsatzdichtungen gleichmäßig an der Kugelschiene anliegen. Falls erforderlich, neu ausrichten.

 **Hinweise zu Klemm- und Brems Elementen beachten.**
 187

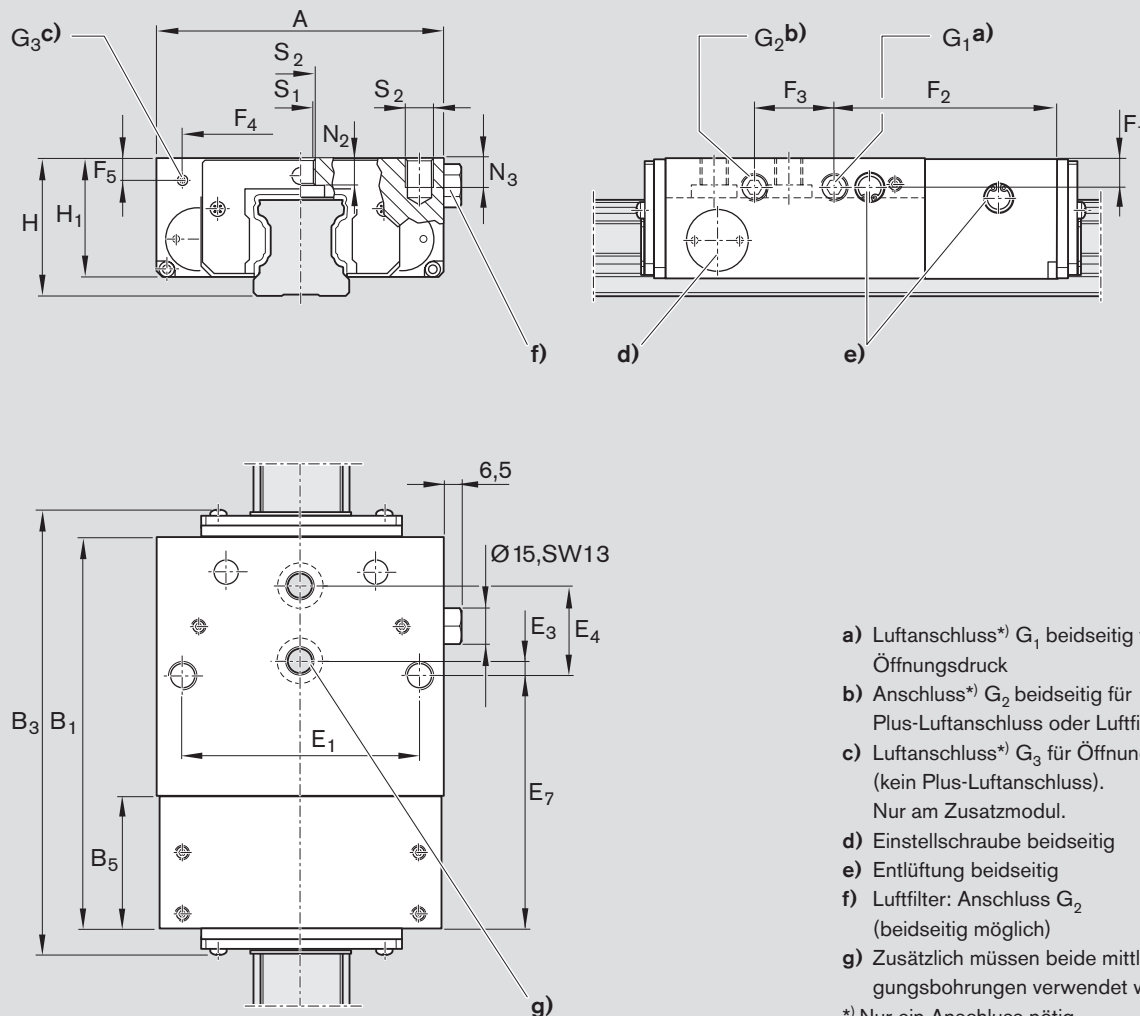


Größe	Material-nummer	Haltekraft		Luftverbrauch (Normalliter)	
		Federenergie ¹⁾ (N)	mit Plus-Luft-anschluss ²⁾ (N)	Luftanschluss (dm³/Hub)	Plus-Luft-anschluss (dm³/Hub)
35	R1619 340 11	2 200	3 200	0,150	0,335
45	R1619 440 11	3 800	5 000	0,243	0,542
55	R1619 540 11	4 800	6 700	0,318	1,062

1) Haltekraft durch Federenergie. Die Prüfung erfolgt im montierten Zustand mit einer öligen Schmierschicht (ISO-VG 68).

2) Haltekrafterhöhung durch zusätzliche Luftbeaufschlagung am Plus-Luftanschluss mit 5,5 bar. Schaltung über 5/2- oder 5/3-Wegeventil.

TKPS mit Zusatzmodul ohne Adapterplatte



- a) Luftanschluss*) G₁ beidseitig für Öffnungsdruck
 - b) Anschluss*) G₂ beidseitig für Plus-Luftanschluss oder Luftfilter
 - c) Luftanschluss*) G₃ für Öffnungsdruck (kein Plus-Luftanschluss). Nur am Zusatzmodul.
 - d) Einstellschraube beidseitig
 - e) Entlüftung beidseitig
 - f) Luftfilter: Anschluss G₂ (beidseitig möglich)
 - g) Zusätzlich müssen beide mittleren Befestigungsbohrungen verwendet werden!
- *) Nur ein Anschluss nötig.
Alle Anschlüsse bei Anlieferung verschlossen.

Größe	Maße (mm)												
	A	B ₁	B _{3 max}	B ₅	E ₁	E ₃	E ₄	E ₇	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅
35	100	136	156,4	46	82	5,0	31,0	88,0	10,0	77	28	82	8,0
45	120	152	174,0	48	100	10,0	40,0	88,0	9,0	100	18	96	9,0
55	140	183	208,0	48	116	12,5	47,5	100,5	8,5	65	70	110	8,5

Größe	Maße (mm)									Gewicht
	G ₁	G ₂	G ₃	H	H ₁ ¹⁾	N ₂ ²⁾	N ₃	S ₁	S ₂	(kg)
35	G1/8"	G1/8"	M5	48	42	9,5	10,0	8,6	M10	2,60
45	G1/8"	G1/8"	M5	60	52	12,4	15,0	10,5	M12	4,65
55	G1/8"	G1/8"	G1/8"	70	59	12,5	12,5	12,2	M14	6,60

1) Höhe beachten!

2) Von unten verschraubbar mit DIN 7984

Pneumatische Klemm- und Brems Elemente TKPS

R1619 .40 10

Mit Zusatzmodul und Adapterplatte für Befestigung von oben oder unten

Sehr hohe axiale Haltekräfte durch Zusatzmodul und starken Federenergiespeicher; Haltekrafterhöhung durch zusätzliche Luftbeaufschlagung am Plus-Luftanschluss

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Klemmt und bremst drucklos (Federenergie)

- Öffnungsdruck min. 5,5 bar
- Max. Betriebsdruck pneumatisch: 8 bar
- Temperatureinsatzbereich t: 0 - 70°C

Montagehinweis

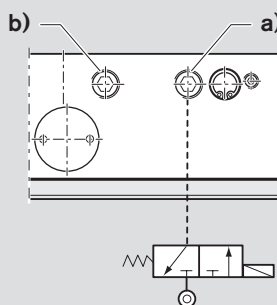
- Beidseitige Anschlagfläche verwendbar.
- Auf eine steife Anschlusskonstruktion achten.
- Nur gereinigte und geölte Luft verwenden. Die vorgeschriebene Filtergröße liegt bei 25 µm.
- Vor Inbetriebnahme Montageanleitung beachten.
- Kontrollieren, ob die Dichtlippen der Vorsatzdichtungen gleichmäßig an der Kugelschiene anliegen. Falls erforderlich, neu ausrichten.

⚠ Hinweise zu Klemm- und Brems Elementen beachten.

☞ 187

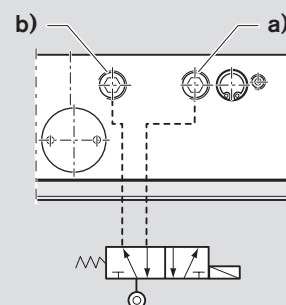


Schaltung¹⁾
bei Standard-Luftanschluss



a) Luftanschluss
b) Luftfilter
Nennweite: min. 6 mm

Schaltung²⁾
bei Plus-Luftanschluss



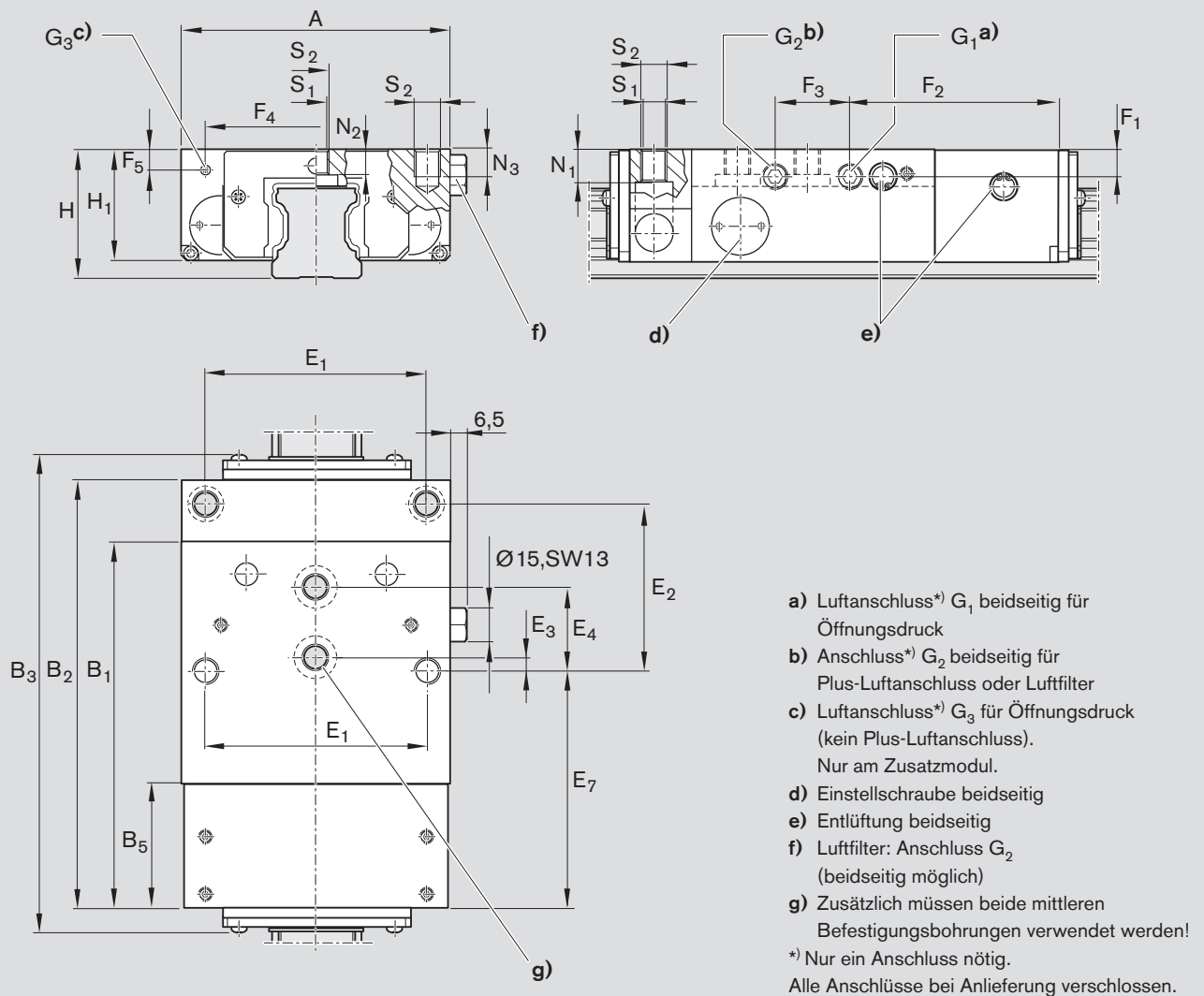
a) Luftanschluss
b) Plus-Luftanschluss
Nennweite: min. 6 mm

Größe	Material-nummer	Haltekraft		Luftverbrauch (Normalliter)	
		Federenergie ¹⁾ (N)	mit Plus-Luft-anschluss ²⁾ (N)	Luftanschluss (dm ³ /Hub)	Plus-Luft-anschluss (dm ³ /Hub)
35	R1619 340 10	2 200	3 200	0,150	0,335
45	R1619 440 10	3 800	5 000	0,243	0,542
55	R1619 540 10	4 800	6 700	0,318	1,062

1) Haltekraft durch Federenergie. Die Prüfung erfolgt im montierten Zustand mit einer öligen Schmierschicht (ISO-VG 68).

2) Haltekrafterhöhung durch zusätzliche Luftbeaufschlagung am Plus-Luftanschluss mit 5,5 bar. Schaltung über 5/2- oder 5/3-Wegeventil.

TKPS mit Zusatzmodul und Adapterplatte



Größe	Maße (mm)														
	A	B ₁	B ₂	B _{3 max}	B ₅	E ₁	E ₂	E ₃	E ₄	E ₇	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅
35	100	136	159,0	179	46	82	62,0	5,0	31,0	88,0	10,0	77	28	82	8,0
45	120	152	177,5	199	48	100	80,0	10,0	40,0	88,0	9,0	100	18	96	9,0
55	140	183	207,5	232	48	116	95,0	12,5	47,5	100,5	8,5	65	70	110	8,5

Größe	Maße (mm)										Gewicht (kg)
	G ₁	G ₂	G ₃	H	H ₁ ¹⁾	N ₁ ²⁾	N ₂ ³⁾	N ₃	S ₁	S ₂	
35	G1/8"	G1/8"	M5	48	42	14	9,5	10,0	8,6	M10	2,90
45	G1/8"	G1/8"	M5	60	52	18	12,4	15,0	10,5	M12	5,10
55	G1/8"	G1/8"	G1/8"	70	59	18	12,5	12,5	12,2	M14	7,30

1) Höhe beachten!

2) Von unten verschraubbar mit ISO 4762

3) Von unten verschraubbar mit DIN 7984

Pneumatische Klemm- und Brems Elemente UBPS

R1619 .40 51

Sehr hohe axiale Haltekräfte durch drei in Reihe geschaltete Kolben und starkem Federenergiespeicher; Haltekrafterhöhung durch zusätzliche Luftbeaufschlagung am Plus-Luftanschluss

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Klemmt und bremst drucklos (Federenergie)

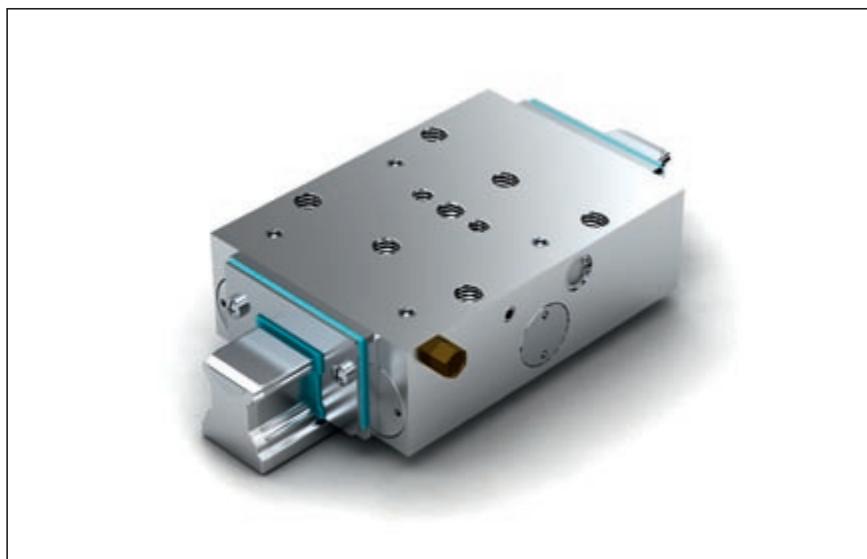
- Öffnungsdruck min. 5,5 bar
- Max. Betriebsdruck pneumatisch: 8 bar
- Temperatureinsatzbereich t: 0 - 70°C

Montagehinweis

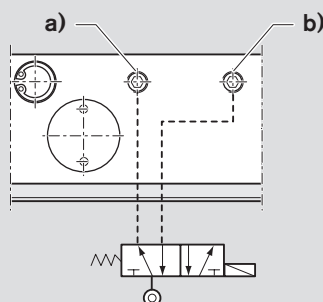
- Beidseitige Anschlagfläche verwendbar.
- Auf eine steife Anschlusskonstruktion achten.
- Nur gereinigte und geölte Luft verwenden. Die vorgeschriebene Filtergröße liegt bei 25 µm.
- Vor Inbetriebnahme Montageanleitung beachten.
- Kontrollieren, ob die Dichtlippen der Vorsatzdichtungen gleichmäßig an der Kugelschiene anliegen. Falls erforderlich, neu ausrichten.

⚠ Hinweise zu Klemm- und Brems Elementen beachten.

☞ 187

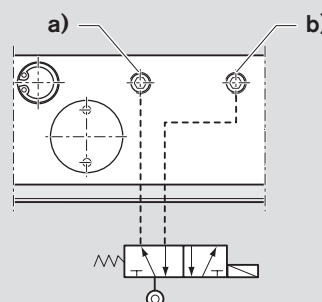


**Schaltung¹⁾
bei Standard-Luftanschluss**



a) Luftanschluss
b) Luftfilter
Nennweite: min. 6 mm

**Schaltung²⁾
bei Plus-Luftanschluss**



a) Luftanschluss
b) Plus-Luftanschluss
Nennweite: min. 6 mm

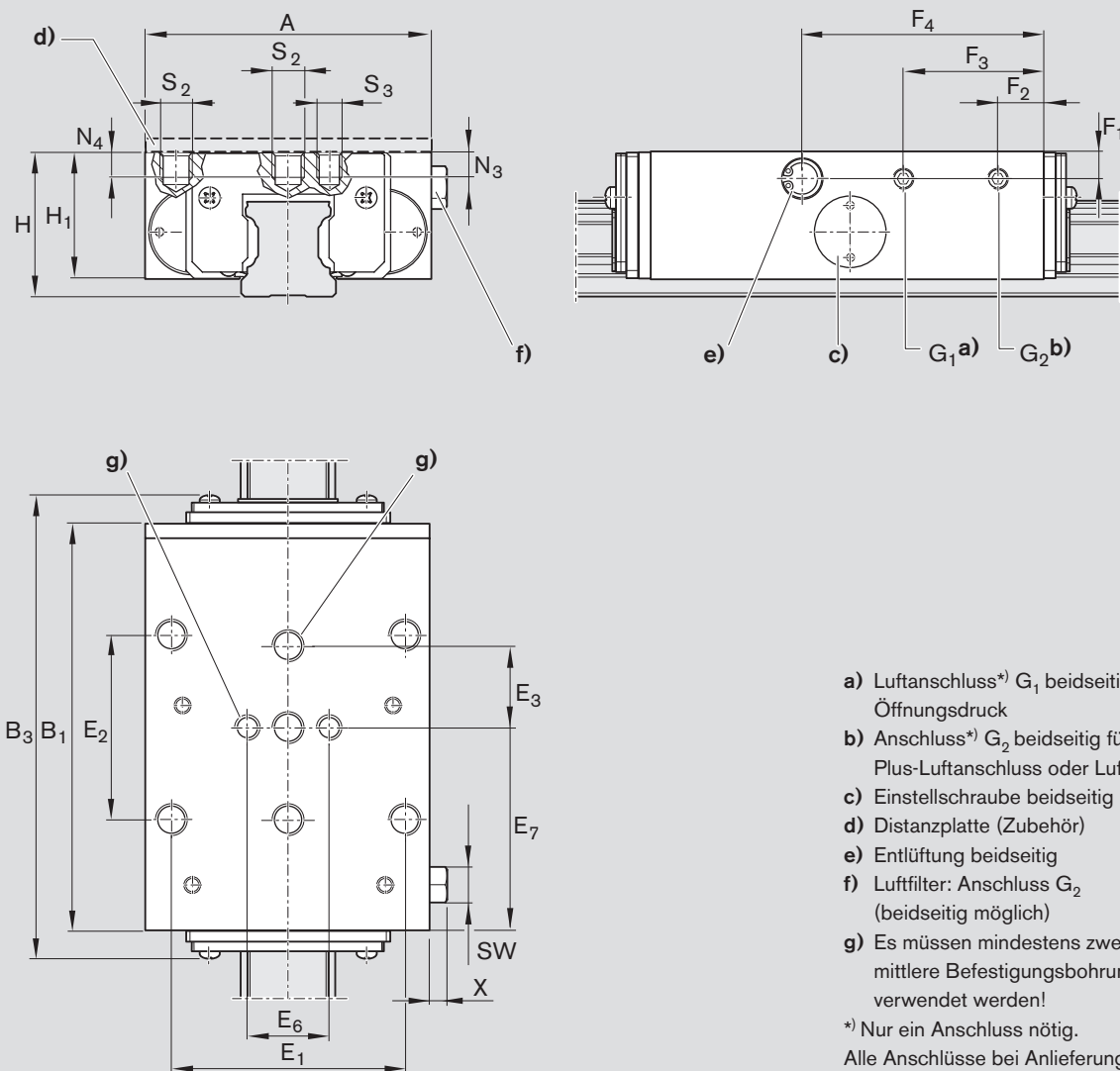
Größe	Material-nummer	Haltekraft		Luftverbrauch (Normalliter)	
		Federenergie ¹⁾ (N)	mit Plus-Luft-anschluss ²⁾ (N)	Luftanschluss (dm ³ /Hub)	Plus-Luft-anschluss (dm ³ /Hub)
25	R1619 240 51	1 850	2 650	0,080	0,165
30	R1619 740 51	2 500	3 300	0,111	0,274
35 ³⁾	R1619 340 51	2 800	3 800	0,139	0,303

1) Haltekraft durch Federenergie. Die Prüfung erfolgt im montierten Zustand mit einer öligen Schmierschicht (ISO-VG 68).

2) Haltekrafterhöhung durch zusätzliche Luftbeaufschlagung am Plus-Luftanschluss mit 6,0 bar. Schaltung über 5/2- oder 5/3-Wegeventil.

3) Geprüftes Baumuster gemäß der EG-Maschinenrichtlinie 98/37/EG (gültig bis 28.12.2009) und 2006/42/EG (gültig ab 29.12.2009).

UBPS



Größe	Maße (mm)											
	A	B ₁	B _{3 max}	E ₁	E ₂	E ₃	E ₆	E ₇	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄
25	70	99	115,1	57	45	20	20	49,5	6,5	11	34,3	59,0
30	90	109	128,7	72	52	22	22	54,5	6,5	11	40,8	66,5
35	100	109	131,0	82	62	26	24	54,5	8,0	11	40,8	66,5

Größe	Maße (mm)										Gewicht (kg)
	G ₁	G ₂	H	H ₁ ¹⁾	N ₃	N ₄	S ₂	S ₃	X	SW	
25	M5	M5	36	31	7	7	M8	M6	5,5	Ø8, SW7	1,20
30	M5	M5	42	37	8	8	M10	M8	5,5	Ø8, SW7	1,80
35	G1/8"	G1/8"	48	42	10	10	M10	M8	6,5	Ø15, SW13	2,25

1) Kugelwagen .H. (...Hoch...) Distanzplatte nötig. Auf Anfrage lieferbar.

Produktbeschreibung Zubehör pneumatische Klemmelemente

Anwendungsbereiche

- Pneumatische Klemmung von Maschinenachsen
- Tischtraversen in der Holzindustrie
- Positionierung von Hubwerken

Herausragende Eigenschaften

- Hohe axiale Haltekräfte bei kurzer Bauform
- Dynamische und statische Stabilität in Achsrichtung
- Einfaches Prinzip der mechanischen Umgriffklemmung bei LCP und LCPS mit günstigem Preis-Leistungs-Verhältnis

Weitere Highlights

- Einfache Montage
- Stahlgehäuse chemisch vernickelt
- Hohe axiale und horizontale Steifigkeit
- Präzise Positionierung

Besonderheiten MK:

- Klemmt mit Druck (pneumatisch) über ein dual wirkendes Keilschiebergetriebe
- Stufenlos regelbarer Druck von 4 - 8 bar
- Kurze Entspannungszyklen

Besonderheiten MKS:

- Klemmt drucklos (mit Federenergie) über das Keilschiebergetriebe mit zwei Federpaketen
- Öffnungsdruck 5,5 - 8 bar (pneumatisch)
- Höhere Haltekraft durch Plus-Luftanschluss

Besonderheiten LCP:

- Klemmt mit Druck (pneumatisch) durch mechanische Umgriffklemmung
- Stufenlos regelbarer Druck von 5,5 - 8 bar
- Kurze Entspannungszyklen

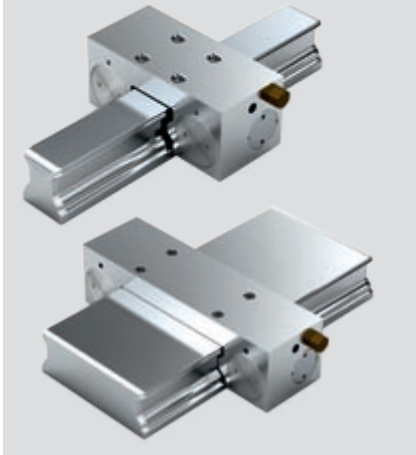
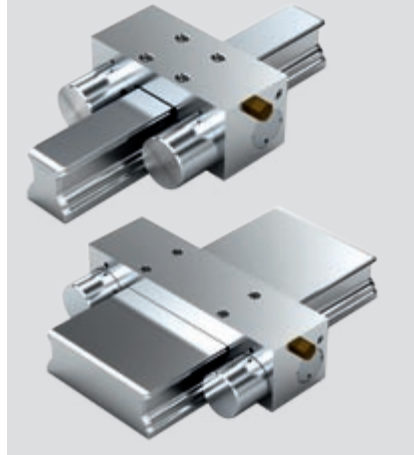
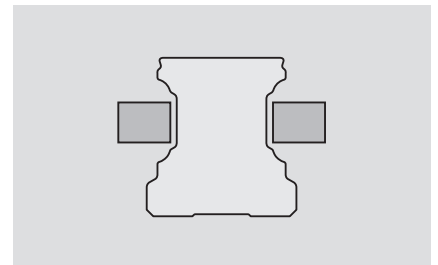
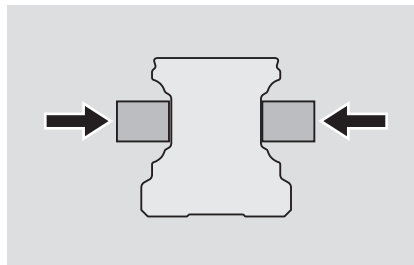
Besonderheiten LCPS:

- Klemmt drucklos (mit Federenergie) durch mechanische Umgriffklemmung mit einem Federpaket
- Öffnungsdruck 5,5 - 8 bar (pneumatisch)
- Höhere Haltekraft durch Plus-Luftanschluss



Hinweise zu Klemm- und Brems Elementen beachten.  187

Modellübersicht Zubehör pneumatische Klemmelemente

MK  206MKS  208LCP  210LCPS  212

**Luftdruck: 4,0 - 8 bar (MK)
5,5 - 8 bar (LCP)**

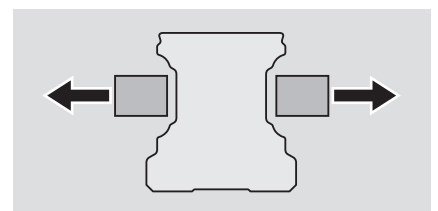
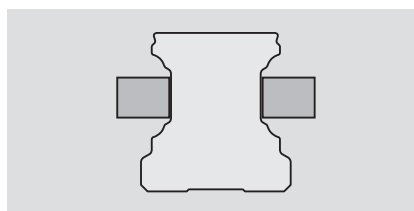
Luftdruck: 0 bar (MK/LCP)

Klemmt mit Luftdruck

Bei MK werden die Klemmprofile durch Druckluft über ein dual wirkendes Keilschiebergetriebe an die Stegflächen der Kugelschiene gedrückt. Das LCP erzeugt die Klemmwirkung durch mechanische Umgriffklemmung.

Entspannung mit Federkraft

Eine vorgespannte Rückstellfeder ermöglicht kurze Entspannungszyklen.



Luftdruck: 0 bar (MKS/LCPS)

Luftdruck: 5,5 - 8 bar (MKS/ LCPS)

Klemmt mit Federkraft

Bei Druckabfall klemmt das MKS über ein dual wirkendes Keilschiebergetriebe mit je einem Federpaket (Federenergiespeicher). Ein integriertes Schnellentlüftungsventil sorgt für kurze Reaktionszeiten. Das LCPS erzeugt die Klemmwirkung durch mechanische Umgriffklemmung mit nur einem Federpaket (Federenergiespeicher).

Entspannung mit Luftdruck

Die Klemmprofile werden durch die Druckluft auseinander gehalten.
– freies Verfahren möglich

Zubehör Klemm- und Brems Elemente

Pneumatische Klemmelemente MK

R1619 .42 60

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

R1619 .42 62

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen BNS.

Klemmt mit Druck

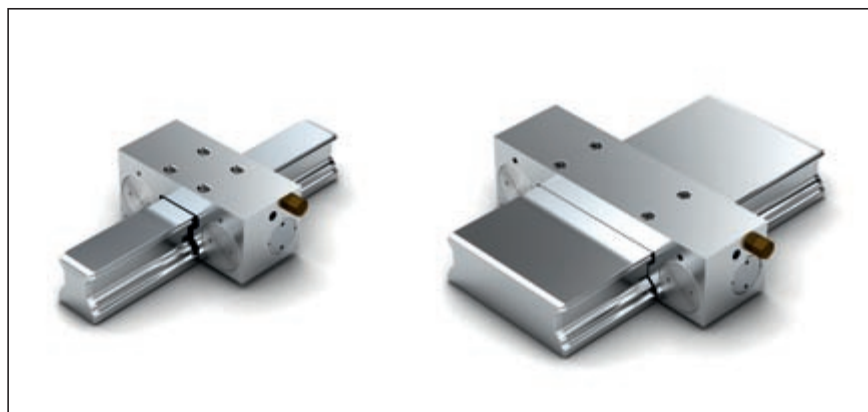
- Max. Betriebsdruck pneumatisch: 8 bar
- Temperatureinsatzbereich t: 0 - 70°C

Montagehinweis

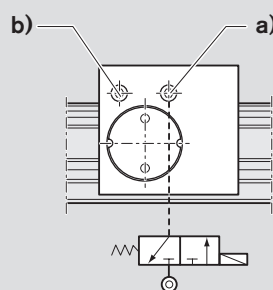
- Auf eine steife Anschlusskonstruktion achten.
- Nur gereinigte und geölte Luft verwenden. Die vorgeschriebene Filtergröße liegt bei 25 µm.
- Vor Inbetriebnahme Montageanleitung beachten.

⚠ Hinweise zu Klemm- und Brems Elementen beachten.

☞ 187



Schaltung¹⁾ bei Standard-Luftanschluss



a) Luftanschluss

b) Luftfilter

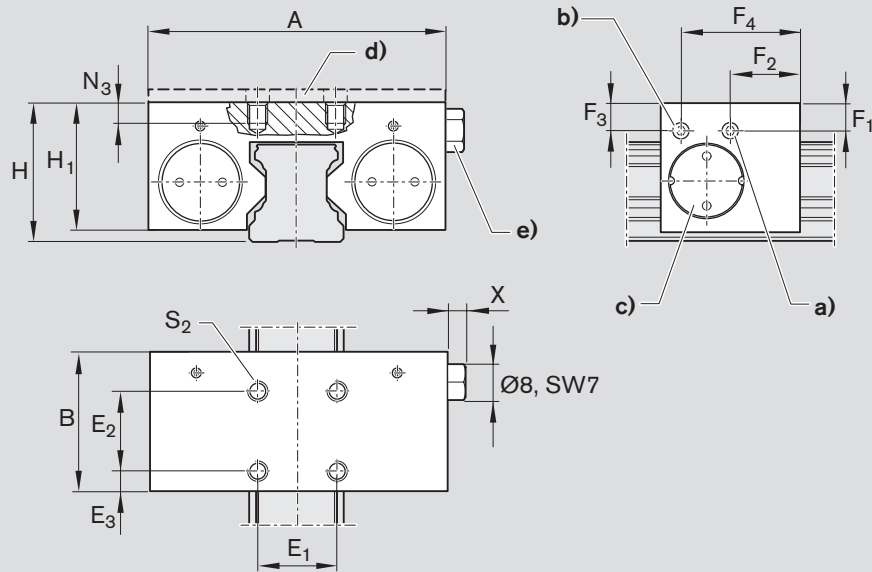
Nennweite

- Größe 15 - 20: min. 4 mm
- Größe 25 - 65: min. 6 mm

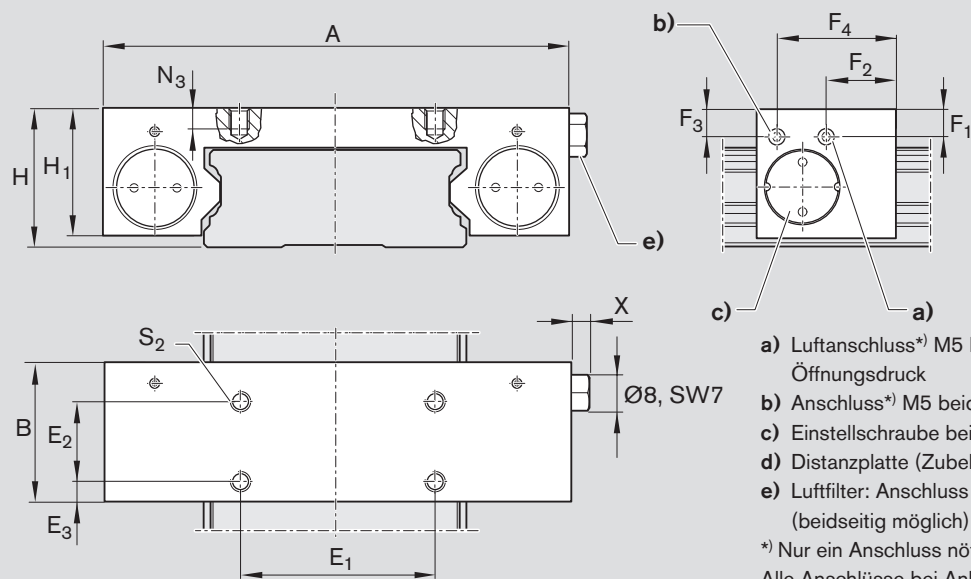
Größe	Materialnummer	Haltekraft pneumatisch ¹⁾ (N)	Luftverbrauch (Normalliter) Luftanschluss (dm ³ /Hub)
15	R1619 142 60	650	0,011
20	R1619 842 60	1 000	0,019
25	R1619 242 60	1 200	0,021
30	R1619 742 60	1 750	0,031
35	R1619 342 60	2 000	0,031
45	R1619 442 60	2 250	0,041
55	R1619 542 60	2 250	0,041
65	R1619 642 60	2 250	0,041
20/40	R1619 842 62	650	0,019
25/70	R1619 242 62	1 200	0,021
35/90	R1619 342 62	2 000	0,031

1) Haltekraft bei 6 bar. Die Prüfung erfolgt im montierten Zustand mit einer öligen Schmier-
schicht (ISO-VG 68).

MK



MK Breit



- a) Luftanschluss*) M5 beidseitig für Öffnungsdruck
 b) Anschluss*) M5 beidseitig für Luftfilter
 c) Einstellschraube beidseitig
 d) Distanzplatte (Zubehör) für MK
 e) Luftfilter: Anschluss M5 (beidseitig möglich)
 *) Nur ein Anschluss nötig.
 Alle Anschlüsse bei Anlieferung verschlossen.

Größe	Maße (mm)														Gewicht (kg)
	A	B	E ₁	E ₂	E ₃	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	H	H ₁ ¹⁾	N ₃	S ₂	X	
15	55	39	15	15	15,5	5,6	34,0	16,1	34,0	24	20,8	4,5	M4	6,5	0,25
20	66	39	20	20	9,0	4,5	17,3	6,0	34,5	30	27,0	6,0	M6	5,5	0,36
25	75	35	20	20	5,0	7,0	17,5	7,0	30,0	36	32,5	8,0	M6	5,5	0,45
30	90	39	22	22	8,5	8,5	15,0	10,3	24,5	42	38,5	9,0	M8	5,5	0,72
35	100	39	24	24	7,5	11,0	14,5	12,0	24,5	48	44,0	10,0	M8	5,5	0,88
45	120	49	26	26	11,5	14,5	19,5	14,5	29,5	60	52,0	15,0	M10	5,5	1,70
55	128	49	30	30	9,5	17,0	19,5	17,0	29,5	70	57,0	15,0	M10	5,5	1,95
65	138	49	30	30	9,5	14,5	19,5	14,5	29,5	90	73,5	20,0	M10	5,5	2,68
20/40	80	39	20	20	15,5	5,0	4,5	5,0	31,0	27	23,5	4,5	M4	5,5	0,37
25/70	120	35	50	20	5,0	7,0	17,5	9,0	30,0	35	32,5	8,0	M6	5,5	0,62
35/90	156	42	60	20	9,5	11,5	18,0	14,0	36,5	50	45,5	10,0	M10	5,5	0,88

1) Kugelwagen .H. (...Hoch...) Distanzplatte nötig 217

Zubehör Klemm- und Brems Elemente

Pneumatische Klemmelemente MKS

R1619 .40 60

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

R1619 .40 62

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen BNS.

Klemmt drucklos (Federenergie)

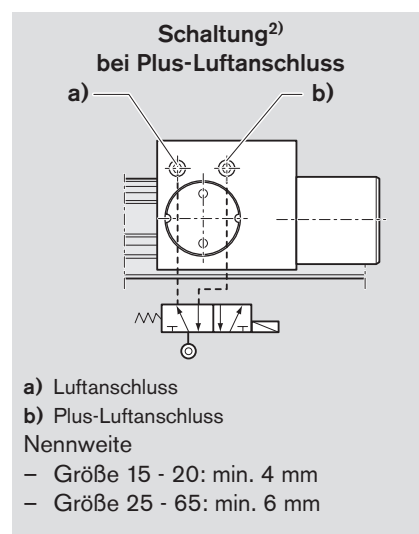
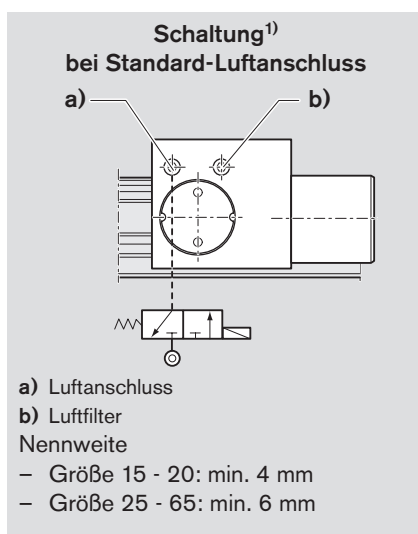
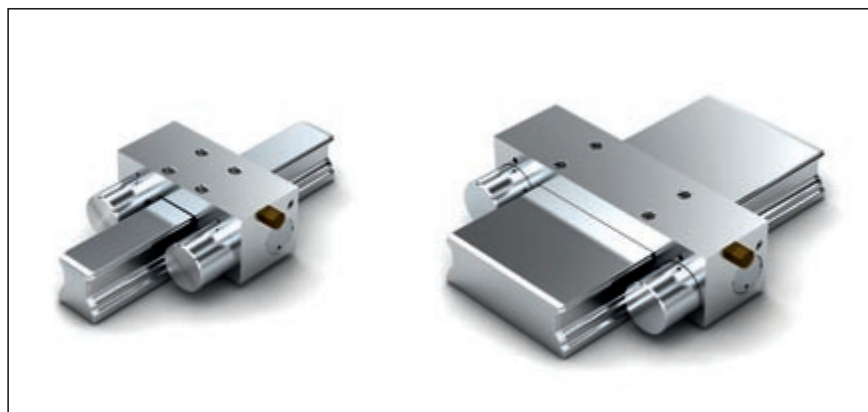
- Öffnungsdruck min. 5,5 bar
- Max. Betriebsdruck pneumatisch: 8 bar
- Temperatureinsatzbereich t: 0 - 70°C

Montagehinweis

- Auf eine steife Anschlusskonstruktion achten.
- Nur gereinigte und geölte Luft verwenden. Die vorgeschriebene Filtergröße liegt bei 25 µm.
- Vor Inbetriebnahme Montageanleitung beachten.

⚠ Hinweise zu Klemm- und Brems Elementen beachten.

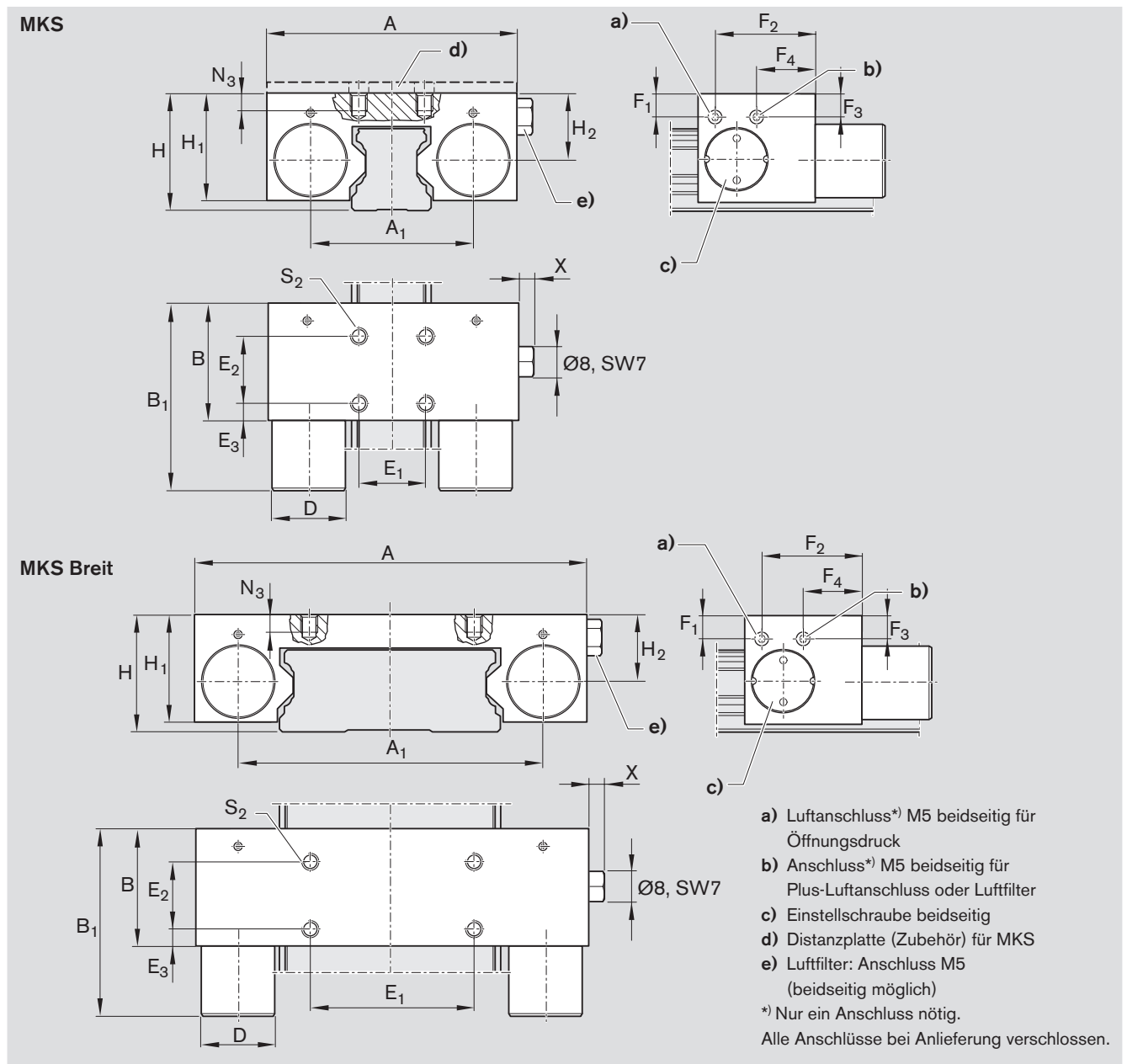
☞ 187



Größe	Material-nummer	Haltekraft Federenergie ¹⁾	mit Plus-Luft-anchluss ²⁾	Luftverbrauch (Normalliter)	
		(N)	(N)	Luftanschluss (dm ³ /Hub)	Plus-Luft-anchluss (dm ³ /Hub)
15	R1619 140 60	400	1 050	0,011	0,035
20	R1619 840 60	600	1 300	0,019	0,063
25	R1619 240 60	750	1 500	0,021	0,068
30	R1619 740 60	1 050	2 600	0,031	0,121
35	R1619 340 60	1 250	3 250	0,031	0,129
45	R1619 440 60	1 450	3 300	0,041	0,175
55	R1619 540 60	1 450	3 300	0,041	0,175
65	R1619 640 60	1 450	3 300	0,041	0,175
20/40	R1619 840 62	400	1 050	0,019	0,063
25/70	R1619 240 62	750	1 950	0,021	0,068
35/90	R1619 340 62	1 250	3 250	0,031	0,129

1) Haltekraft durch Federenergie. Die Prüfung erfolgt im montierten Zustand mit einer öligen Schmierschicht (ISO-VG 68).

2) Haltekrafterhöhung durch zusätzliche Luftbeaufschlagung am Plus-Luftanschluss mit 6,0 bar. Schaltung über 5/2- oder 5/3-Wegeventil.



Größe	Maße (mm)																		Gewicht (kg)
	A	A ₁	B	B _{1,max}	D	E ₁	E ₂	E ₃	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	H	H ₁ ¹⁾	H ₂	N ₃	S ₂	X	
15	55	34,0	39	58,5	16	15	15	15,5	16,1	34,0	5,6	34,0	24	20,8	11,6	4,5	M4	6,5	0,29
20	66	43,0	39	61,5	20	20	20	9,0	6,0	34,5	4,5	17,3	30	27,0	15,5	6,0	M6	5,5	0,41
25	75	49,0	35	56,5	22	20	20	5,0	7,0	30,0	7,0	17,5	36	32,5	20,0	8,0	M6	5,5	0,50
30	90	58,0	39	68,5	25	22	22	8,5	10,3	24,5	8,5	15,0	42	38,5	24,0	9,0	M8	5,5	0,81
35	100	68,0	39	67,5	28	24	24	7,5	12,0	24,5	11,0	14,5	48	44,0	28,0	10,0	M8	5,5	1,00
45	120	78,8	49	82,5	30	26	26	11,5	14,5	29,5	14,5	19,5	60	52,0	35,5	15,0	M10	5,5	1,84
55	128	86,8	49	82,5	30	30	30	9,5	17,0	29,5	17,0	19,5	70	57,0	40,0	15,0	M10	5,5	2,08
65	138	96,8	49	82,5	30	30	30	9,5	14,5	29,5	14,5	19,5	90	73,5	55,0	20,0	M10	5,5	2,86
20/40	80	59,0	39	58,5	16	20	20	15,5	5,0	31,0	5,0	4,5	27	23,5	14,0	4,5	M4	5,5	0,39
25/70	120	94,0	35	56,5	22	50	20	5,0	9,0	30,0	7,0	17,5	35	32,5	20,0	8,0	M6	5,5	0,68
35/90	156	124,0	42	70,5	28	60	20	9,5	14,0	36,5	11,5	18,0	50	45,5	30,0	10,0	M10	5,5	0,89

1) Kugelwagen .H. (...Hoch...) Distanzplatte nötig 217

Zubehör Klemm- und Brems Elemente

Pneumatische Klemmelemente LCP

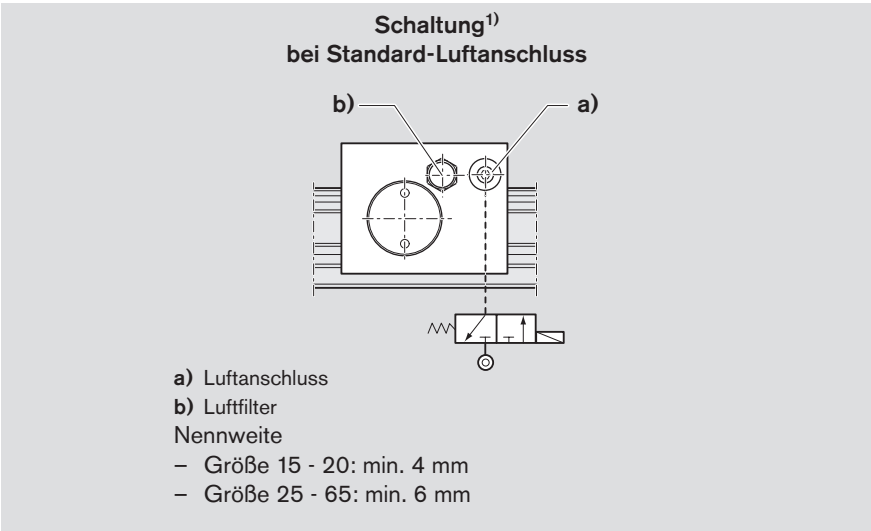
R1619 .42 73

Hinweis
Passend für alle Kugelschienen SNS.

- Klemmt mit Druck**
- Max. Betriebsdruck pneumatisch: 8 bar
 - Temperatureinsatzbereich t: 0-60°C

- Montagehinweis**
- Auf eine steife Anschlusskonstruktion achten.
 - Nur gereinigte und geölte Luft verwenden. Die vorgeschriebene Filtergröße liegt bei 25 µm.
 - Vor Inbetriebnahme Montageanleitung beachten.

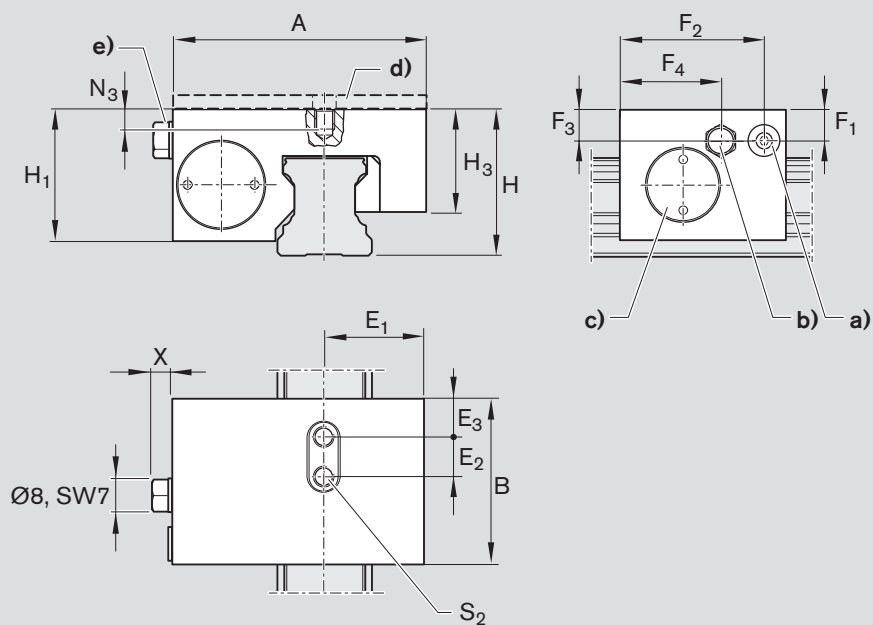
 **Hinweise zu Klemm- und Brems Elementen beachten.**
 187



Größe	Materialnummer	Haltekraft pneumatisch ¹⁾ (N)	Luftverbrauch (Normalliter) Luftanschluss (dm³/Hub)
25	R1619 242 73	850	0,015

1) Haltekraft bei 6 bar. Die Prüfung erfolgt im montierten Zustand mit einer öligen Schmier-
schicht (ISO-VG 68).

LCP



- a) Luftanschluss*) M5 beidseitig für Öffnungsdruck
 b) Anschluss*) M5 beidseitig für Luftfilter
 c) Einstellschraube beidseitig
 d) Distanzplatte (Zubehör)
 e) Luftfilter: Anschluss M5 (beidseitig möglich)
 *) Nur ein Anschluss nötig.
 Alle Anschlüsse bei Anlieferung verschlossen.

Größe	Maße (mm)															Gewicht (kg)
	A	B	E ₁	E ₂	E ₃	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	H	H ₁ ¹⁾	H ₃	N ₃	S ₂	X	
25	61,4	41	23,9	9,5	9,75	6,5	36,0	6,5	24,5	36,0	32,5	24,55	7,7	M5	6,5	0,27

1) Kugelwagen .H. (...Hoch...) Distanzplatte nötig. Auf Anfrage lieferbar.

Zubehör Klemm- und Brems Elemente

Pneumatische Klemmelemente LCPS

R1619 .40 70

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Klemmt drucklos (Federenergie)

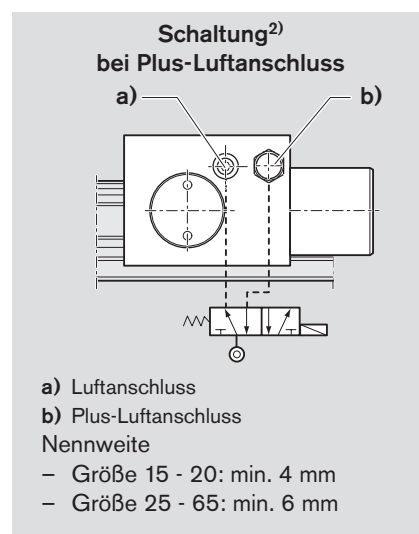
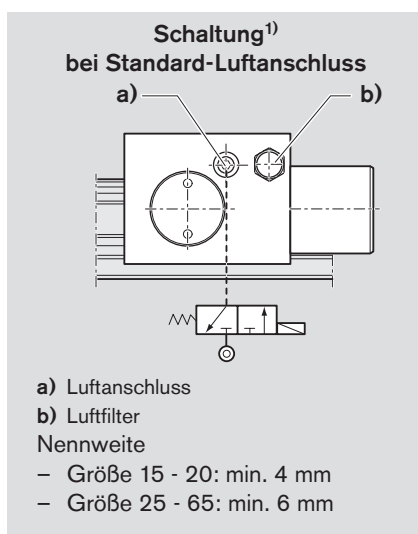
- Öffnungsdruck min.: 5,5 bar
- Max. Betriebsdruck pneumatisch: 8 bar
- Temperatureinsatzbereich t: 0 - 60°C

Montagehinweis

- Auf eine steife Anschlusskonstruktion achten.
- Nur gereinigte und geölte Luft verwenden. Die vorgeschriebene Filtergröße liegt bei 25 µm.
- Vor Inbetriebnahme Montageanleitung beachten.

⚠ Hinweise zu Klemm- und Brems Elementen beachten.

📄 187

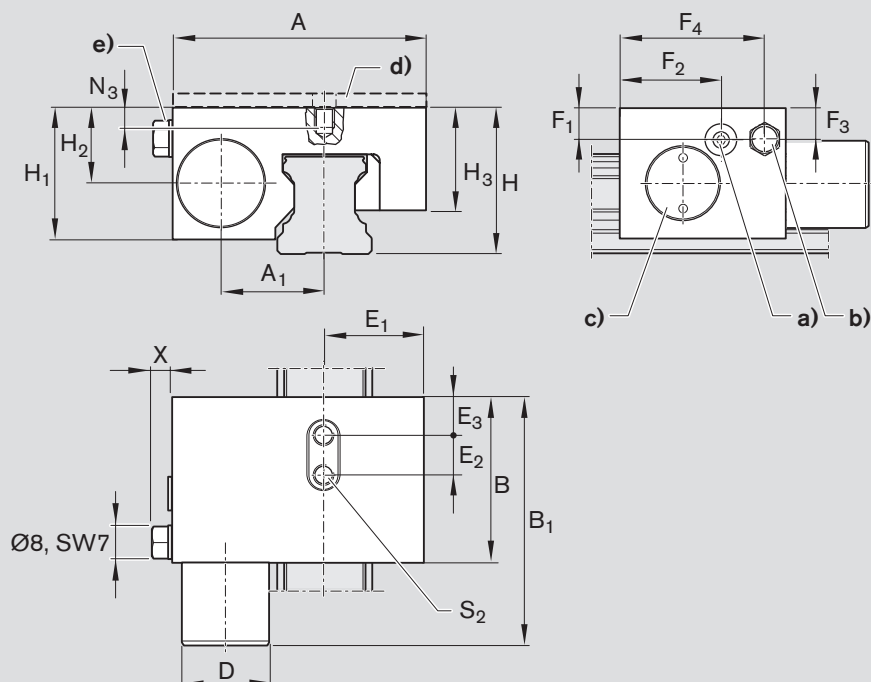


Größe	Material-nummer	Haltekraft Federenergie ¹⁾ (N)	mit Plus-Luft- anschluss ²⁾ (N)	Luftverbrauch (Normalliter)	
				Luftanschluss (dm³/Hub)	Plus-Luft- anschluss (dm³/Hub)
25	R1619 240 70	650	1 050	0,015	0,082

1) Haltekraft durch Federenergie. Die Prüfung erfolgt im montierten Zustand mit einer öligen Schmierschicht (ISO-VG 68).

2) Haltekrafterhöhung durch zusätzliche Luftbeaufschlagung am Plus-Luftanschluss mit 6,0 bar. Schaltung über 5/2- oder 5/3-Wegeventil.

LCPS



a) Luftanschluss*) M5 beidseitig für Öffnungsdruck

b) Anschluss*) M5 beidseitig für Plus-Luftanschluss oder Luftfilter

c) Einstellschraube beidseitig

d) Distanzplatte (Zubehör)

e) Luftfilter: Anschluss M5 (beidseitig möglich)

*) Nur ein Anschluss nötig.

Alle Anschlüsse bei Anlieferung verschlossen.

Größe	Maße (mm)																			Gewicht (kg)
	A	A ₁	B	B _{1max}	D	E ₁	E ₂	E ₃	F ₁	F ₂	F ₃	F ₄	H	H ₁ ¹⁾	H ₂	H ₃	N ₃	S ₂	X	
25	61,4	24,5	41	62,5	22	23,9	9,5	9,75	6,5	24,5	6,5	36,0	36	32,5	20,0	24,55	7,7	M5	6,5	0,35

1) Kugelwagen .H. (...Hoch...) Distanzplatte nötig. Auf Anfrage lieferbar.

Produktbeschreibung Zubehör Hand-Klemmelemente, Distanzplatte

Anwendungsbereiche

- Tischtraversen und Schlitten
- Breitenverstellung
- Anschläge
- Positionieren an optischen Geräten und Messtischen

Weitere Highlights

- Frei justierbarer Handklemmhebel
- Symmetrische Krafteinleitung auf Kugelschiene über schwimmend gelagerte Kontaktprofile
- Präzise Positionierung
- Haltekräfte bis 2 000 N

Herausragende Eigenschaften

- Einfache und sichere Konstruktion in kompakter Bauform
- Manuell betätigtes Klemmelement ohne Hilfenenergie

Distanzplatte

Passend für Montage mit Kugelwagen hoch SNH R1621 und SLH R1624.

 **Hinweise zu Klemm- und Brems Elementen beachten.**  187

Modellübersicht Zubehör Hand-Klemmelemente, Distanzplatte

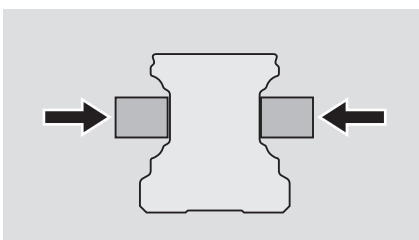
HK  215



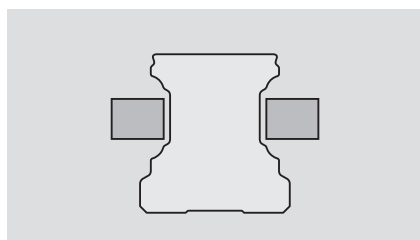
HK  216



Distanzplatte  217



Druck durch Handhebel



Handhebel ausgerastet

Klemmt mit manuellem Druck

Die Klemmprofile werden durch den Handhebel an die Stegflächen der Kugelschiene gedrückt.

Hand-Klemmelemente HK

R1619 .42 82

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Manuelle Klemmung

– Temperatureinsatzbereich t: 0 - 70°C

Montagehinweis

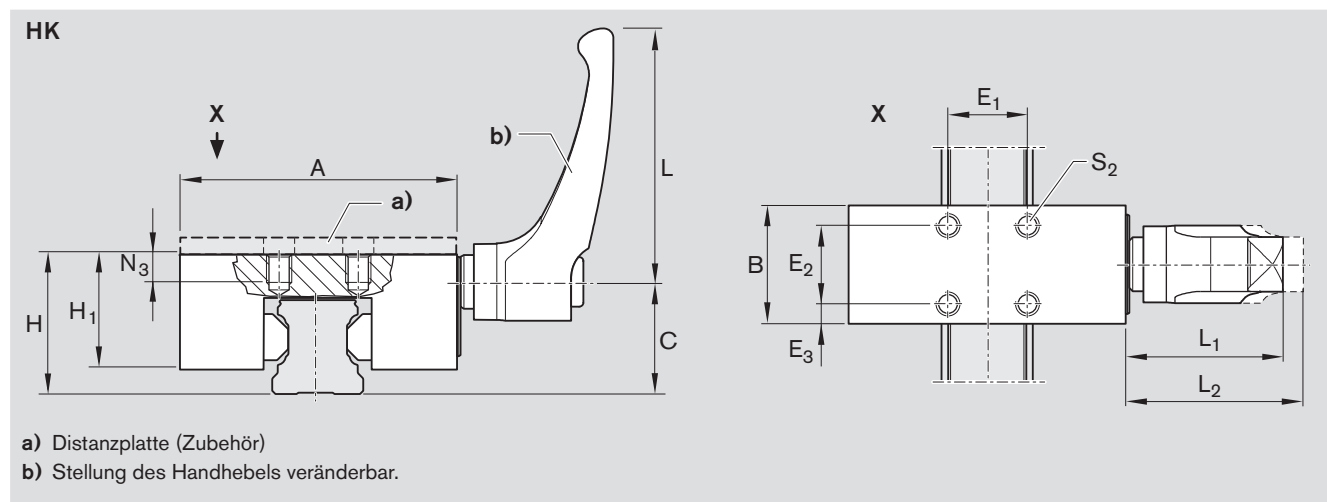
- Auf eine steife Anschlusskonstruktion achten.
- Vor Inbetriebnahme Montageanleitung beachten.

⚠ Hinweise zu Klemm- und Bremsenlementen beachten.

📄 187



Größe	Materialnummer	Haltekraft ¹⁾ (N)	Anziehdrehmoment (Nm)
15	R1619 142 82	1 200	4
20	R1619 842 82	1 200	5
25	R1619 242 82	1 200	7
30	R1619 742 82	2 000	15
35	R1619 342 82	2 000	15
45	R1619 442 82	2 000	15
55	R1619 542 82	2 000	22
65	R1619 642 82	2 000	22



Größe	Maße (mm)													Gewicht (kg)
	A	B	C	E ₁	E ₂	E ₃	H	H ₁ ³⁾	L	L ₁	L ₂ ²⁾	N ₃	S ₂	
15	47	25	19,0	17	17	4,0	24	19	44	30,0	33,0	5	M4	0,16
20	60	24	24,5	15	15	4,5	30	23	44	30,0	33,0	6	M5	0,23
25	70	30	29,3	20	20	5,0	36	29	64	38,5	41,5	7	M6	0,43
30	90	39	34,0	22	22	8,5	42	33	78	46,5	50,5	8	M6	0,82
35	100	39	38,0	24	24	7,5	48	41	78	46,5	50,5	10	M8	1,08
45	120	44	47,0	26	26	9,0	60	48	78	46,5	50,5	14	M10	1,64
55	140	49	56,5	30	30	9,5	70	51	95	56,5	61,5	14	M14	1,71
65	160	64	69,5	35	35	14,5	90	66	95	56,5	61,5	20	M16	2,84

1) Die Prüfung erfolgt im montierten Zustand mit einer öligen Schmierschicht (ISO-VG 68).

2) Handhebel ausgerastet

3) Kuglwagen .H. (...Hoch...) Distanzplatte nötig 📄 217

Zubehör Klemm- und Brems Elemente

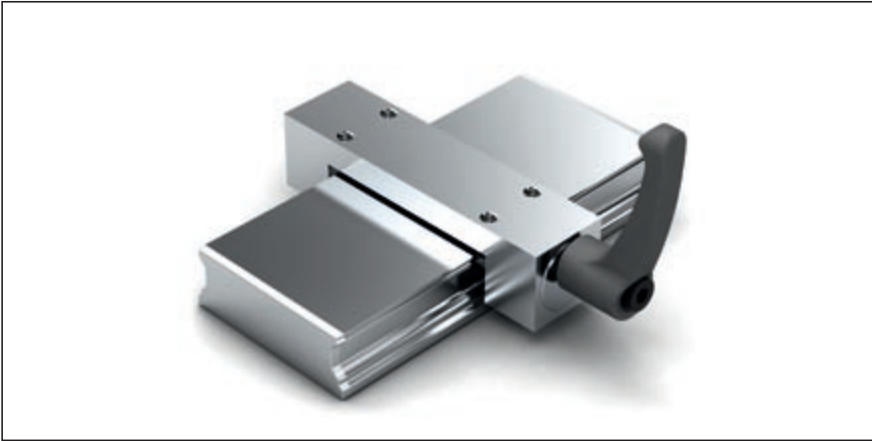
Hand-Klemmelemente HK

R1619 .42 83

Hinweis
Passend für alle Kugelschienen BNS.

Manuelle Klemmung
– Temperatureinsatzbereich t: 0 - 70°C

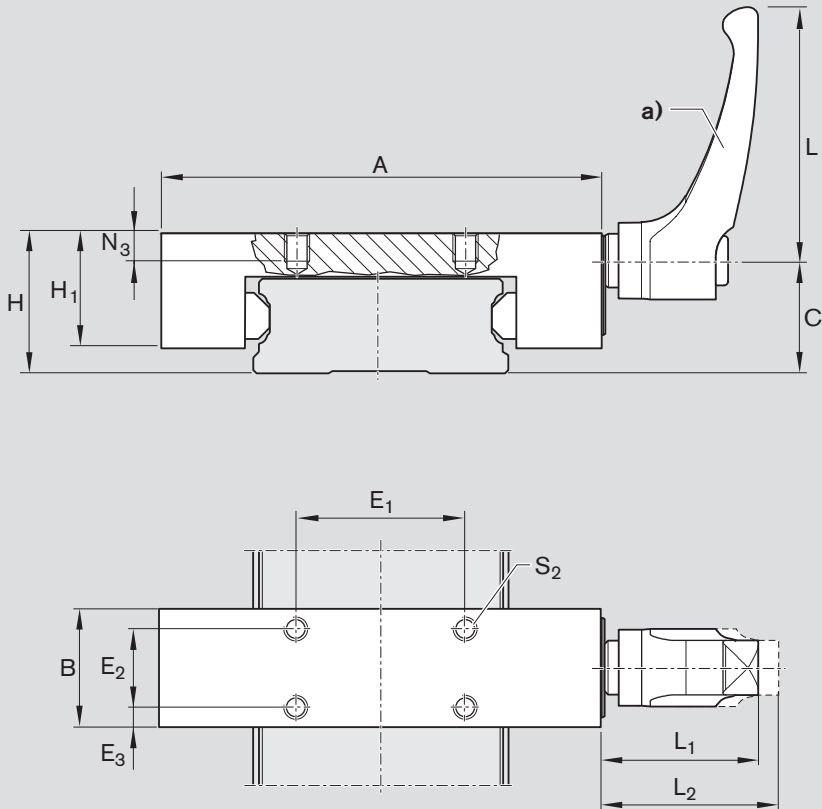
Montagehinweis
– Auf eine steife Anschlusskonstruktion achten.
– Vor Inbetriebnahme Montageanleitung beachten.



 **Hinweise zu Klemm- und Brems Elementen beachten.**
 187

Größe	Materialnummer	Haltekraft ¹⁾ (N)	Anziehdrehmoment (Nm)
25/70	R1619 242 83	1 200	7
35/90	R1619 342 83	2 000	15

HK Breit



a) Stellung des Handhebels veränderbar.

Größe	Maße (mm)													Gewicht (kg)
	A	B	C	E ₁	E ₂	E ₃	H	H ₁	L	L ₁	L ₂ ²⁾	N ₃	S ₂	
25/70	120	39	28,2	50	25	7,0	35	30	64	38,5	41,5	11	M6	0,77
35/90	145	39	38,0	60	20	9,5	50	39	78	46,5	50,5	11	M8	1,38

1) Die Prüfung erfolgt im montierten Zustand mit einer öligen Schmierschicht (ISO-VG 68).

2) Handhebel ausgerastet

Distanzplatte

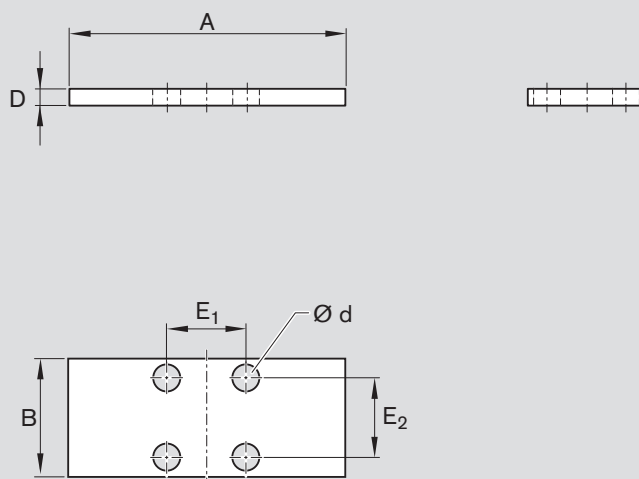
**für Klemmelemente MK, MKS
und HK**

Hinweis

Passend für Montage mit
Kugelwagen hoch
SNH R1621 und SLH R1624.



Distanzplatte



R1619 .40 65

Passend für Klemmelemente:

- R1619 .42 60 (MK)
- R1619 .40 60 (MKS)

Größe	Materialnummer	Maße (mm)						Gewicht (kg)
		A	B	D	d	E ₁	E ₂	
15	R1619 140 65	55	39	4	4,5	15	15	0,065
25	R1619 240 65	75	35	4	6,5	20	20	0,078
30	R1619 740 65	90	39	3	8,5	22	22	0,077
35	R1619 340 65	100	39	7	8,5	24	24	0,202
45	R1619 440 65	120	49	10	10,5	26	26	0,434
55	R1619 540 65	128	49	10	10,5	30	30	0,465

R1619 .42 .5

Passend für Klemmelemente:

- R1619 .42 82 (HK)

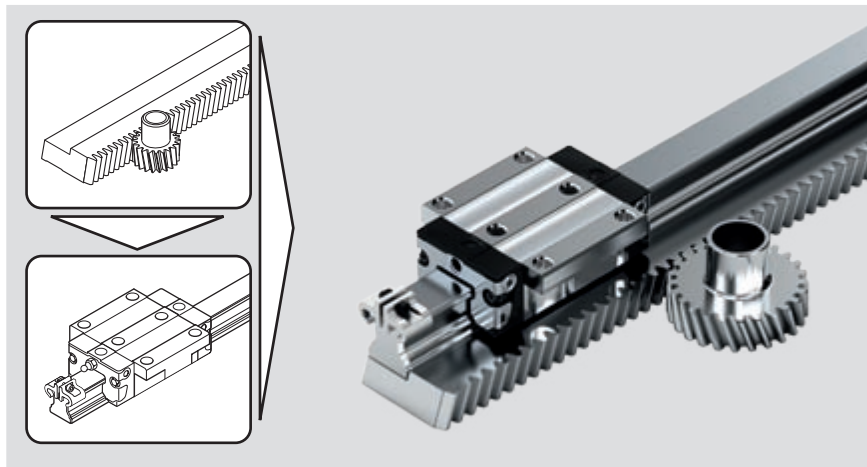
Größe	Materialnummer	Maße (mm)						Gewicht (kg)
		A	B	D	d	E ₁	E ₂	
15	R1619 142 85	47	25	4	4,5	17	17	0,035
25	R1619 242 85	70	30	4	6,5	20	20	0,062
30	R1619 742 85	90	39	3	6,5	22	22	0,080
35	R1619 340 65	100	39	7	8,5	24	24	0,202
45	R1619 442 85	120	44	10	10,5	26	26	0,387
55	R1619 542 85	140	49	10	14,5	30	30	0,511

Zubehör Zahnstangenantrieb

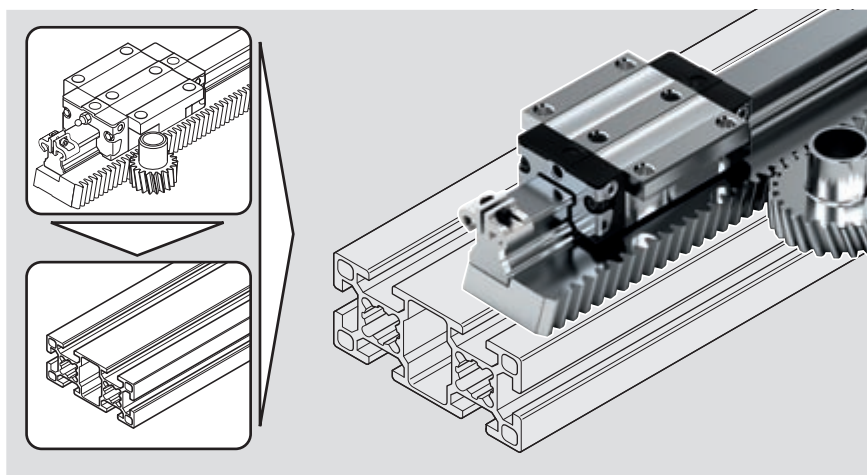
Produktbeschreibung Zubehör Zahnstangenantrieb

Zahnstangen schrägverzahnt für alle Kugelschienen SNS von oben verschraubbar in den Größen 25, 30 und 35.

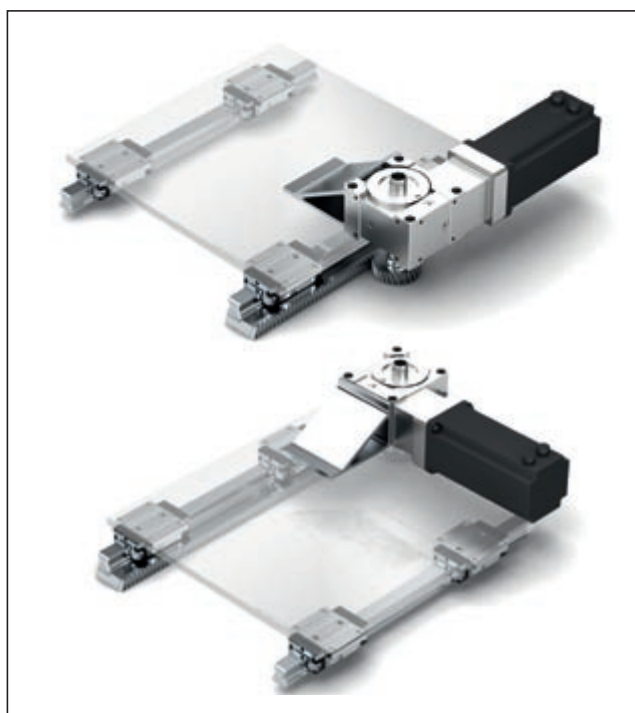
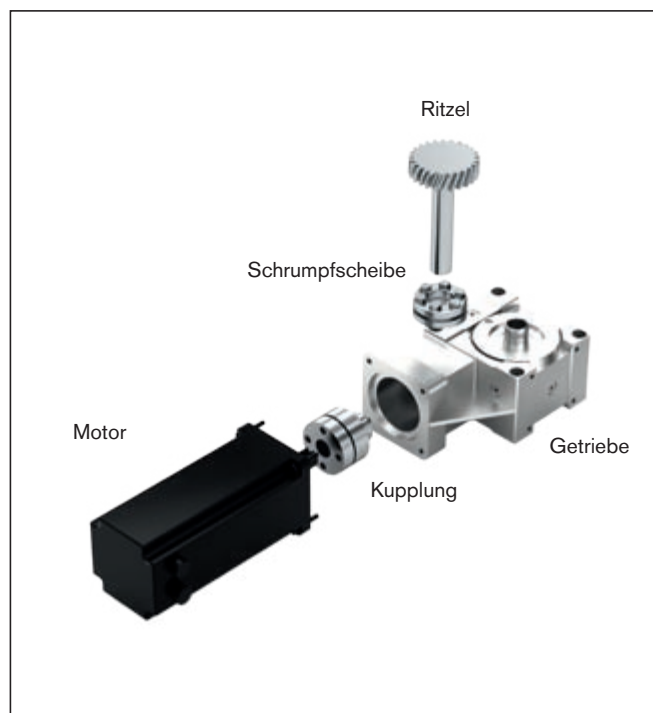
Kombination von Zahnstange mit Ritzel-antrieb und Kugelschienenführungen (siehe Anwendungsbeispiele).



Montage von Kugelschienenführung und Zahnstange auf Profilsysteme möglich.

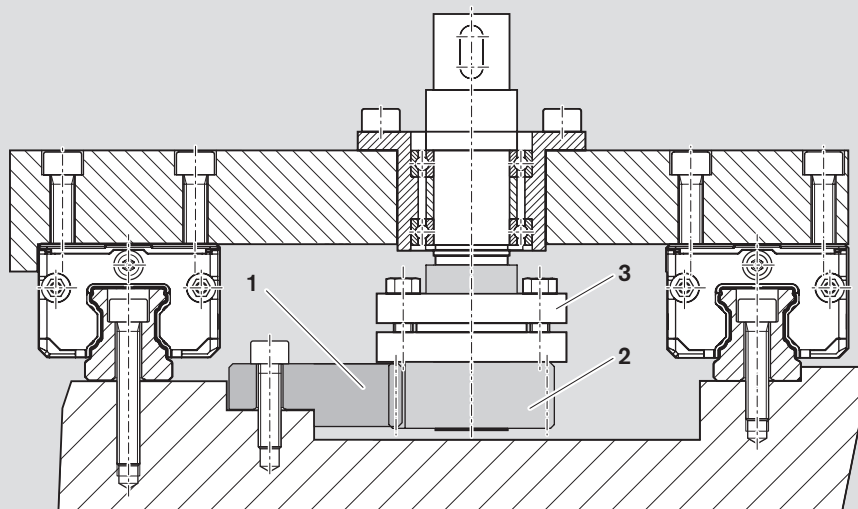
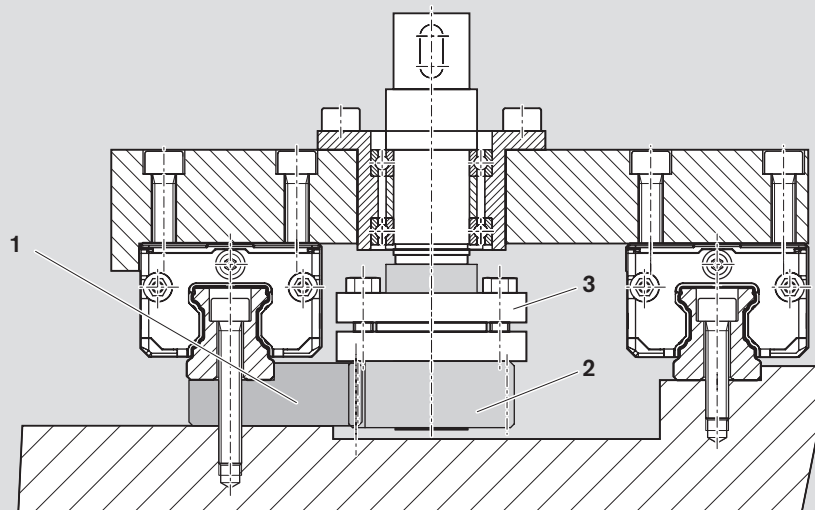
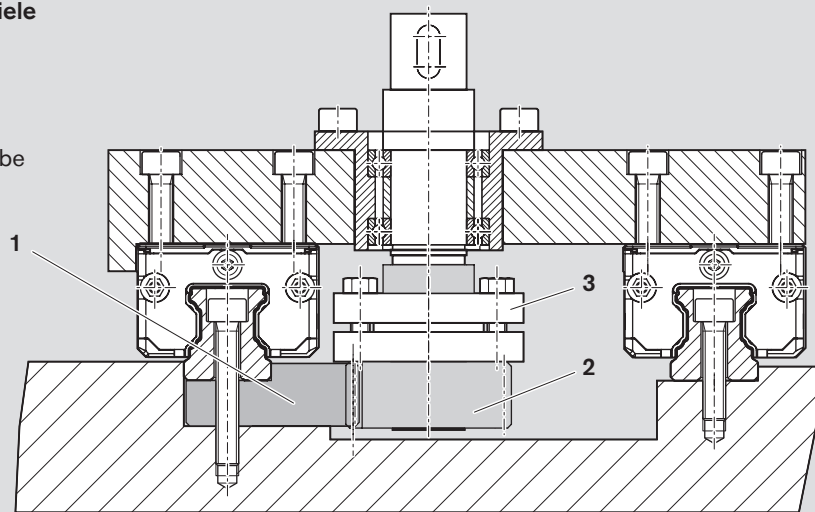


Zahnstangen und Kugelschienenführung nur innerhalb einer Größe kombinierbar.



Anwendungsbeispiele

- 1 Zahnstange
- 2 Ritzel
- 3 Schrumpfscheibe



Zubehör Zahnstangenantrieb

Kombinationsmöglichkeiten

Normalmodul m _n (-)	Zahnstange Größe	Länge (mm)	Materialnummer		Ritzel Ausführung	Materialnummer	Schrumpfscheibe Materialnummer	
1,5	25	1200	R2050 213 02		$z = 20$ $d_B = 24$	R2051 253 01	R3454 011 35 $d_1 = 24$	
		600	R2050 214 02		$z = 25$ $d_B = 24$	R2051 254 01		
		300	R2050 215 02		$z = 25$ $d_S = 25$	R2051 274 01	R3454 010 89 $d_1 = 30$	
3	30	1200	R2050 713 02		$z = 20$ $d_B = 36$	R2051 353 01	R3454 010 90 $d_1 = 36$	
		640	R2050 714 02		$z = 25$ $d_B = 36$	R2051 354 01		
		320	R2050 715 02					
	35	1200	R2050 313 02	$z = 25$ $d_S = 28$	R2051 374 01			
		640	R2050 314 02					
		320	R2050 315 02					

d_B = Durchmesser Bund
 d_S = Durchmesser Schaft
 d_W = Durchmesser Welle

(mm) d_1 = Durchmesser Schrumpfscheibe (mm)
 (mm) z = Anzahl Zähne (-)
 (mm)

Getriebe	Achsabstand a_0 (mm)	Untersetzung i (-)	Materialnummer	Kupplung Materialnummer	Motor Materialnummer
----------	---------------------------	-------------------------	----------------	----------------------------	-------------------------

Kundenanbauten
z.B. Wellen, Lagerungen, Riemenvorgelege, Getriebe, Motor

	$a_0 = 50$	$i = 4,75$	R3454 040 14	R3454 001 08 $d_w = 19$	R3471 095 03 MSK 061
		$i = 6,75$	R3454 040 04		
		$i = 9,25$	R3454 040 05		
		$i = 14,5$	R3454 040 06		
		$i = 19,5$	R3454 040 07		
		$i = 39,0$	R3454 040 08		

Kundenanbauten
z.B. Wellen, Lagerungen, Riemenvorgelege, Getriebe, Motor

	$a_0 = 63$	$i = 4,75$	R3454 040 16	R3454 001 07 $d_w = 19$	R3471 095 03 MSK 061
		$i = 6,75$	R3454 040 17		
		$i = 9,25$	R3454 040 18		
		$i = 14,5$	R3454 040 19		
		$i = 19,5$	R3454 040 20		
		$i = 39,0$	R3454 040 21		
	$a_0 = 63$	$i = 4,75$	R3454 040 15	R3454 001 09 $d_w = 24$	R3471 093 03 MSK 076
		$i = 6,75$	R3454 040 09		
		$i = 9,25$	R3454 040 10		
		$i = 14,5$	R3454 040 11		
		$i = 19,5$	R3454 040 12		
		$i = 39,0$	R3454 040 13		

Zubehör Zahnstangenantrieb

Zahnstange schrägverzahnt

Zahnstange schrägverzahnt

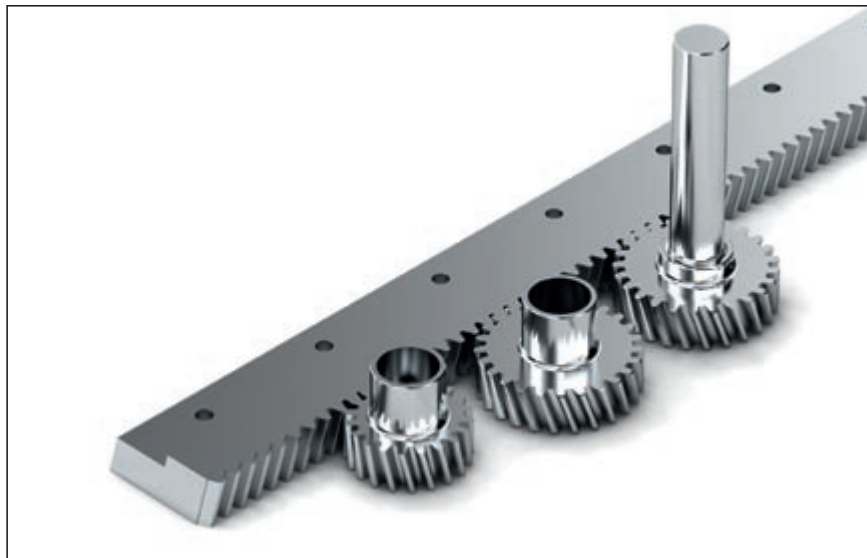
- Induktiv gehärtet (HRC 54±2)
- Verzahnung, Auflage- und Planflächen geschliffen
- Verzahnungsqualität 6h25

Ritzel schrägverzahnt mit Bohrung und Bund

- Verzahnung gehärtet (HRC 58±2)
- Verzahnung, Bohrung und Bund geschliffen
- Verzahnungsqualität 6h24

Ritzel schrägverzahnt mit Schaft

- Allseits einsatzgehärtet (HRC 58±2)
- Verzahnung und Schaft geschliffen
- Verzahnungsqualität 6h24



Zahnstange schrägverzahnt

Größe	Material-nummer	Maße (mm)													Gewicht (kg)
		L	m _t	H ₁	H ₂	T	T ₁	p _t	B ₁	(B ₂)	B ₃	B ₄	B ₅	S ₅	
25	R2050 213 02	1200	1,59	12	16,5	60	30	5	11,5	22,40	21,60	23,10	45,5	7	5,86
25	R2050 214 02	600	1,59	12	16,5	60	30	5	11,5	22,40	21,60	23,10	45,5	7	2,93
25	R2050 215 02	300	1,59	12	16,5	60	30	5	11,5	22,40	21,60	23,10	45,5	7	1,47
30	R2050 713 02	1200	3,18	14	19,0	80	40	10	14,0	27,50	22,47	25,47	53,0	9	7,53
30	R2050 714 02	640	3,18	14	19,0	80	40	10	14,0	27,50	22,47	25,47	53,0	9	4,02
30	R2050 715 02	320	3,18	14	19,0	80	40	10	14,0	27,50	22,47	25,47	53,0	9	2,00
35	R2050 313 02	1200	3,18	16	22,0	80	40	10	17,0	33,15	30,85	33,85	67,0	9	11,25
35	R2050 314 02	640	3,18	16	22,0	80	40	10	17,0	33,15	30,85	33,85	67,0	9	6,00
35	R2050 315 02	320	3,18	16	22,0	80	40	10	17,0	33,15	30,85	33,85	67,0	9	3,00

Ritzel schrägverzahnt mit Bohrung und Bund

Modul m_t = 1,59 mm für Zahnstange Gr. 25, m_n = 1,5

Anzahl Zähne	Material-nummer	Maße (mm)							J _p (10 ⁻⁵ kgm ²)	Gewicht (kg)
		p _t	d _a	d ₀	b	B	d _p H6	d _B h8		
20	R2051 253 01	5	34,8	31,831	17,5	43	19	24	1,605	0,103
25	R2051 254 01	5	42,8	39,789	17,5	43	19	24	3,601	0,164

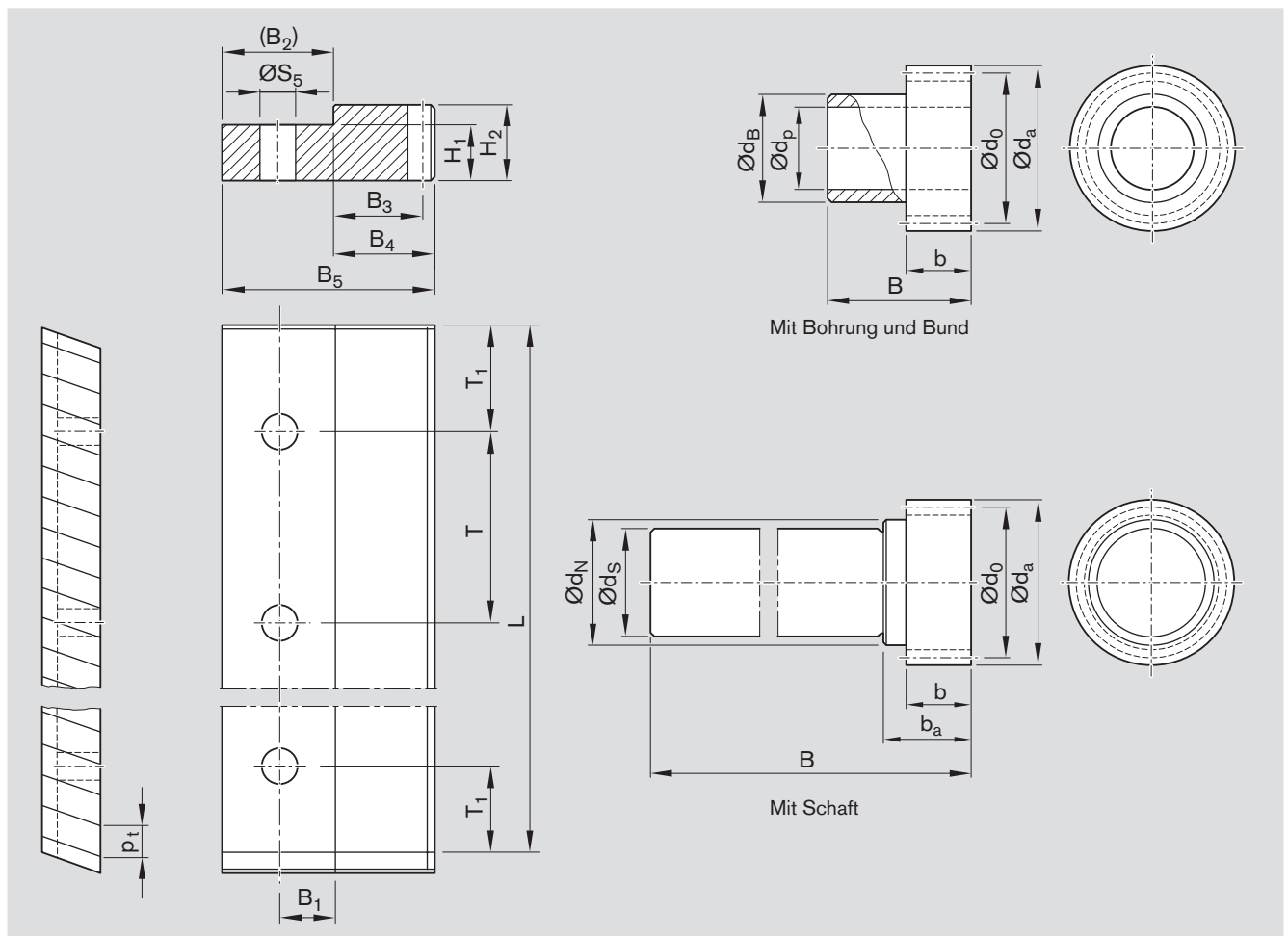
Modul m_t = 3,18 mm für Zahnstange Gr. 30 - 35, m_n = 3

Anzahl Zähne	Material-nummer	Maße (mm)							J _p (10 ⁻⁵ kgm ²)	Gewicht (kg)
		p _t	d _a	d ₀	b	B	d _p H6	d _B h8		
20	R2051 353 01	10	69,7	63,662	23	55	30	36	2,982	0,539
25	R2051 354 01	10	85,6	79,578	23	55	30	36	7,179	0,860

Kundenseitige Antriebswelle für Ritzelausführung mit Bohrung und Bund kombiniert mit Schrumpfscheiben.



Für eine sichere Drehmomentübertragung darf das Fügspiel zwischen kundenseitiger Welle und Bohrung nicht mehr als 0,017 mm betragen. Hierzu muss die Welle mit einer Toleranz von j6 gefertigt werden.

**Ritzel schrägverzahnt mit Schaft für Schneckengetriebe****Modul $m_t = 1,59$ mm für Zahnstange Gr. 25, $m_n = 1,5$**

Anzahl Zähne	Materialnummer	Maße (mm)								J_p (10^{-5} kgm^2)	Gewicht (kg)
		p_t	d_a	d_0	b	b_a	$d_s \text{ j6}$	B	d_N		
25	R2051 274 01	5	42,8	39,789	17,5	25	25	130	32	7,147	0,622

Modul $m_t = 3,18$ mm für Zahnstange Gr. 30 - 35, $m_n = 3$

Anzahl Zähne	Materialnummer	Maße (mm)								J_p (10^{-5} kgm^2)	Gewicht (kg)
		p_t	d_a	d_0	b	b_a	$d_s \text{ j6}$	B	d_N		
25	R2051 374 01	10	85,6	79,587	23	33	28	160	38	7,871	1,598

Anzahl Zähne	Maximal übertragbare Momente $M_{\max}$ (Nm)			Modul 3,18 mm Zahnstange Gr. 35 $P_t = 10$
	Modul 1,59 mm Zahnstange Gr. 25 $P_t = 5$		Modul 3,18 mm Zahnstange Gr. 30 $P_t = 10$	
20	56		270	320
25	70		330	380

 m_t = Stirnmodul m_n = Normalmodul p_t = Teilung d_0 = Nenndurchmesser Ritzel J_p = Massenträgheitsmoment Zahnrad

Zubehör Zahnstangenantrieb

Servo Hochleistungsgetriebe mit einstellbarem Zahnspiel

Diese Hochleistungs-Schneckengetriebe sind speziell für den Betrieb mit AC- und DC-Servomotoren neuer Generation entwickelt worden.

Folgende Merkmale zeichnen die Hochleistungs-Getriebe aus:

- Spielarme Verzahnung (Spiel $< 2'$) mit Nachstellmöglichkeit
- Bis zu 70 % höhere Belastungswerte
- Gehäuse aus Leichtmetall für optimale Wärmeabfuhr
- Robuste Kegelrollen-Lagerung der Abtriebs-Hohlwelle für hohe Zusatzkräfte

Die Zahnform ist so optimiert, dass eine Nachstellung des Verzahnungsspiels durch einfache Veränderung des Achsabstandes mittels Exzenterflanschen möglich ist. Der Einsatz geschliffener, rechtssteigender Schnecken und eines Schneckenrades aus Spezial-Schneckenradbronze gewährleisten in Verbindung mit einer Tauchschmierung (synthetisches Spezialöl) neben einem hohen Wirkungsgrad auch einen ruhigen Lauf in beiden Drehrichtungen und eine lange Lebensdauer.

Das allseitig bearbeitete Gehäuse mit seinen vielen Befestigungs- und Gewindebohrungen erlaubt die Montage in jeder beliebigen Einbaulage.

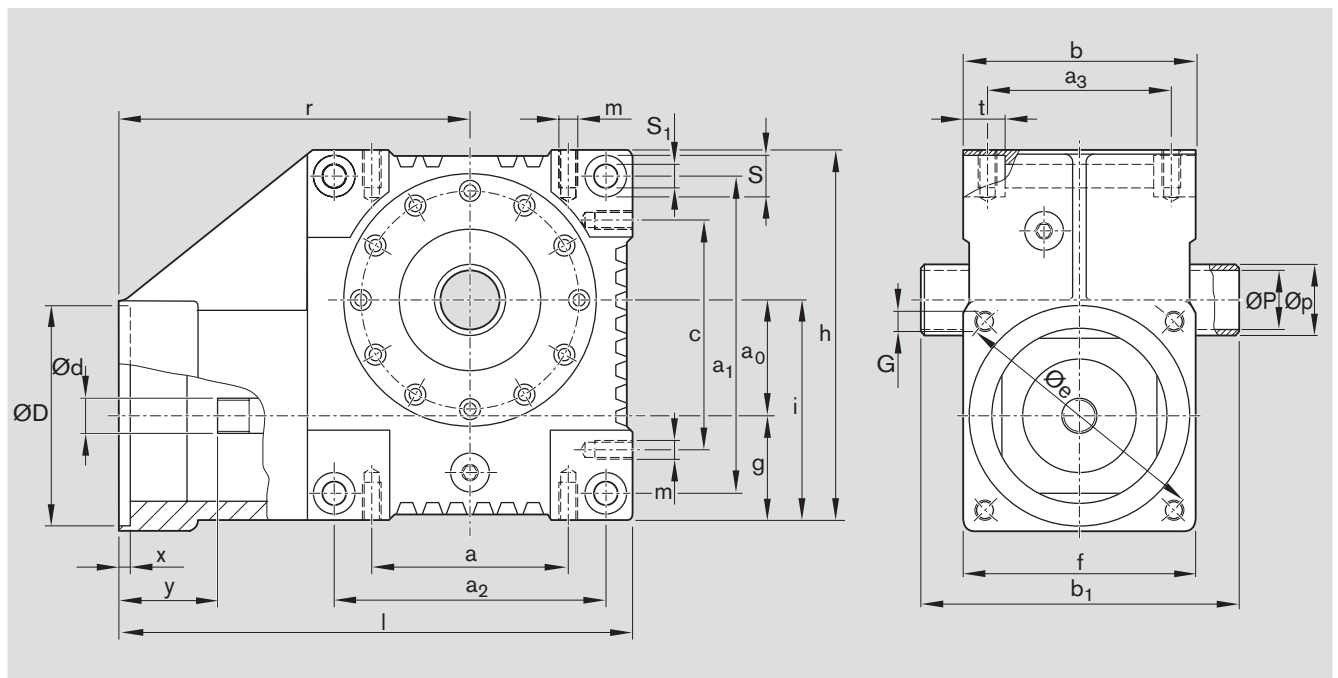


Die Forderung nach einer absolut kraftschlüssigen und weitgehend torsionsfreien Verbindung zwischen Getriebe und Abtriebswelle, insbesondere bei intermittierendem Betrieb, wird durch eine neue Getriebeausführung für Schrumpfscheibenbefestigung der Abtriebswelle erfüllt.

Eine Spezialkupplung gewährleistet einen spielfreien Kraftfluss vom Antriebsmotor zum Servogetriebe. Auf der Getriebeseite greift eine Innenverzahnung auf die längsballig verzahnte Abtriebswelle, motorseitig wird die glatte Abtriebswelle mit Ringfeder – Elementen fest verspannt.

Untersetzung i	Achsabstand $a_0 = 50$ mm für Servomotor MSK 061		Achsabstand $a_0 = 63$ mm für Servomotor MSK 061		für Servomotor MSK 076	
	Materialnummer	J_{ge} (10^{-4} kgm ²)	Materialnummer	J_{ge} (10^{-4} kgm ²)	Materialnummer	J_{ge} (10^{-4} kgm ²)
4,75	R3454 040 14	0,4830	R3454 040 16	1,8560	R3454 040 15	1,8560
6,75	R3454 040 04	0,4140	R3454 040 17	1,3720	R3454 040 09	1,3720
9,25	R3454 040 05	0,3490	R3454 040 18	0,9825	R3454 040 10	0,9825
14,50	R3454 040 06	0,2800	R3454 040 19	0,9590	R3454 040 11	0,9590
19,50	R3454 040 07	0,1960	R3454 040 20	0,6940	R3454 040 12	0,6940
39,00	R3454 040 08	0,2310	R3454 040 21	1,0100	R3454 040 13	1,0100

J_{ge} = Massenträgheitsmoment Getriebe



Achs- abstand a_0 (mm)	Motor	Maße (mm)												
		a	a_1	a_2	a_3	b	b_1	c	d h8	D G7	e	f	g	G
$50 \pm 0,12$	MSK 061	85	138	118	80	100	137	100	14,7	95	130	115	45	M8
$63 \pm 0,2$	MSK 061	110	175	145	105	130	168	125	24,7	95	130	115	52	M8
$63 \pm 0,2$	MSK 076	110	175	145	105	130	168	125	24,7	110	165	140	52	M10

Achs- abstand a_0 (mm)	Motor	Maße (mm)												Gewicht (kg)
		h	i	l	m	p H6	P h8	r	S	S_1	t	x	y	
$50 \pm 0,12$	MSK 061	160	95	238	M8x16	30	25	168	18	10	16	5	58	8,0
$63 \pm 0,2$	MSK 061	195	115	265	M10x15	36	28	180	18	11	25	5	48	12,0
$63 \pm 0,2$	MSK 076	195	115	270	M10x15	36	28	185	18	11	25	5	53	12,5

Zubehör Zahnstangenantrieb

Servo Hochleistungsgetriebe mit einstellbarem Zahnspiel

Auswahl- und Belastungstabelle für Servo Hochleistungsgetriebe

Tabellenwerte basieren auf der Verschleiß- bzw. Flankengrenzleistung bei 12 000 h Vollast und dem Einsatz im Servo-Betrieb. Bei Vollast-Dauerbetrieb

muss unter Umständen die Temperatur-Grenzleistung berücksichtigt werden! (Gegebenenfalls bitte Rücksprache) Verzahnungswirkungsgrad η 229

Antriebsleistung und Abtriebsdrehmoment

a_0 (mm)	i (-)	M_p (Nm)	Bei Antriebsdrehzahl n_1													
			500 (min ⁻¹)		750 (min ⁻¹)		1000 (min ⁻¹)		1500 (min ⁻¹)		3000 (min ⁻¹)		4000 (min ⁻¹)		5000 (min ⁻¹)	
			P_a (kW)	M_{te} (Nm)	P_a (kW)	M_{te} (Nm)	P_a (kW)	M_{te} (Nm)	P_a (kW)	M_{te} (Nm)	P_a (kW)	M_{te} (Nm)	P_a (kW)	M_{te} (Nm)	P_a (kW)	M_{te} (Nm)
50	4,75	550	0,81	65	1,20	65	1,70	70	2,52	70	5,00	70	6,20	65	7,30	61
	6,75	400	0,50	56	0,77	59	1,10	63	1,75	69	3,50	69	4,40	65	5,20	61
	9,25	275	0,32	48	0,50	51	0,70	54	1,10	58	2,55	70	3,55	70	4,10	65
	14,50	350	0,26	57	0,40	60	0,50	65	0,89	70	1,82	75	2,50	75	3,15	75
	19,50	250	0,16	45	0,25	48	0,34	50	0,55	55	1,20	65	1,65	65	2,10	65
	39,00	200	0,12	53	0,17	56	0,24	60	0,37	65	0,77	75	1,00	75	1,25	75
63	4,75	1000	2,10	170	3,30	180	4,40	180	6,11	170	10,30	145	13,20	135	–	–
	6,75	750	1,50	170	2,35	180	3,10	180	4,25	170	7,20	145	9,30	135	–	–
	9,25	500	0,74	115	1,18	125	1,63	130	2,52	135	4,93	135	6,35	126	–	–
	14,50	600	0,74	165	1,19	180	1,54	180	2,45	180	4,18	170	5,25	160	–	–
	19,50	500	0,39	115	0,61	125	0,85	130	1,28	135	2,98	165	3,83	155	–	–
	39,00	450	0,30	140	0,44	150	0,61	160	0,97	175	1,88	190	2,55	190	–	–

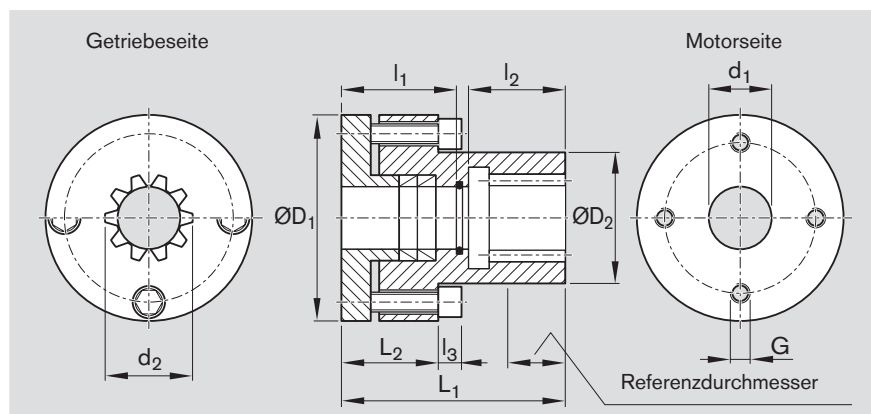
 a_0 = Achsabstand P_a = Antriebsleistung i = Untersetzung M_{te} = Abtriebsdrehmoment M_p = Maximal zulässiges Antriebsdrehmoment

Spezialkupplungen für Motor/Getriebe

Drehstarre Ausführung, nitriert, vormontiert für Motorwelle ohne Passfeder.

Bohrung auf Getriebeseite, spielarmes Zahnradprofil analog DIN 5480 zum Aufschieben

Bohrung auf Motorseite mit Ringfederelementen als Klemmverbindung.

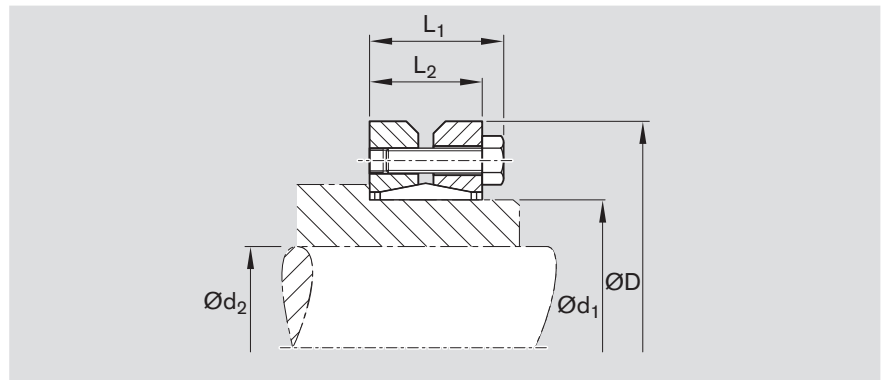


Materialnummer	Maße (mm)										J_c (10 ⁻⁴ kgm ²)	M_A (Nm)	Gewicht (kg)
	d_1	d_2	D_1	D_2	l_1	l_2	l_3	L_1	L_2	G			
R3454 001 08	19	15x1,25x10	48	29	24,0	16	5	40,0	18,0	4 x M5	0,799	7	0,40
R3454 001 07	19	15x1,25x10	48	29	23,0	17	5	55,0	18,0	4 x M5	0,853	7	0,45
R3454 001 09	24	25x1,25x18	50	29	41,5	24	6	66,5	59,5	4 x M6	2,628	10	0,75

 J_c = Massenträgheitsmoment Kupplung M_A = Anziehdrehmoment

Schrumpfscheiben-Spannsätze für Abtriebswellen

Lieferung erfolgt als kompletter Satz



Materialnummer	Maße (mm)			L ₁	L ₂	G	J _{sr} (10 ⁻⁴ kgm ²)	M _A (Nm)	Gewicht (kg)
	d ₁	d ₂	D						
R3454 011 35	24	19	50	25,7	21,1	6xM5	1,756	5	0,20
R3454 010 89	30	25	60	26,8	23,3	7xM5	1,756	5	0,30
R3454 010 90	36	30	72	29,3	24,9	5xM6	4,029	12	0,40

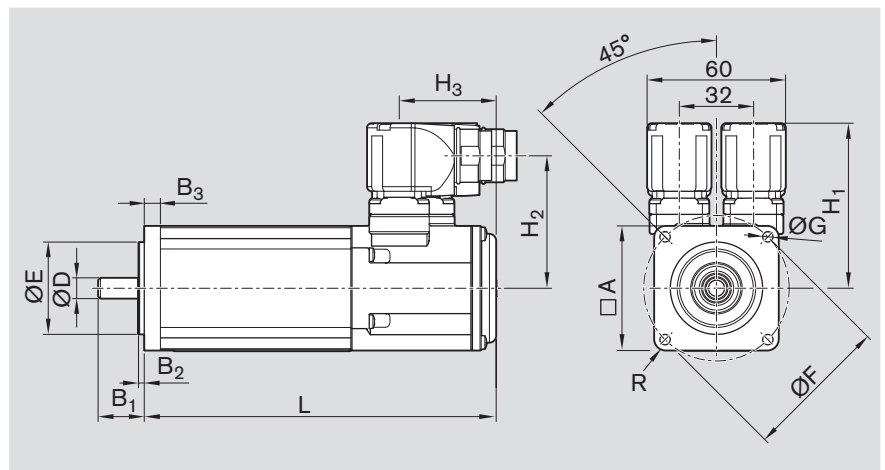
J_{sr} = Massenträgheitsmoment Schrumpfscheibe

M_A = Anziehdrehmoment

AC-Servomotoren MSK

Hinweis

- Alle Motoren MSK haben einen Absolut-Multiturn-Geber.
- Die Motoren sind komplett mit Regelgerät und Steuerung lieferbar. Nähere Angaben zu Motoren und Steuerungen siehe Kataloge „ECODRIVE Cs“ und „IndraDrive für Linearsysteme“.



	Maße (mm)												R
	A	B ₁	B ₂	B ₃	ØD k6	ØE j6	ØF	ØG	H ₁	H ₂	H ₃	L mit Bremse	
MSK 061C	116	40	3	9,5	19	95	130	9	98	84,0	37,0	264,0	R18
MSK 076C	140	50	4	14,0	24	110	165	11	110	95,4	57,5	292,5	R12

Motordaten

Bezeichnung		Einheit	MSK061C-0600-NN-M1-UG1-NNNN	MSK076C-0450-NN-M1-UG1-NNNN
Materialnummer			R3471 095 03	R3471 093 03
Maximale Drehzahl	n _{max}	(min ⁻¹)	6000	5000
Maximal zul. Drehmoment	M _{max}	(Nm)	32	43,5
Massenträgheitsmoment Motor	J _m	(10 ⁻⁶ kgm ²)	750	4300
Masse Motor	m _m	(kg)	8,3	13,8
Haltebremse				
Haltemoment Bremse	M _{br}	(Nm)	10,0	11,0
Massenträgheitsmoment Bremse	J _{br}	(10 ⁻⁶ kgm ²)	59	360
Masse Bremse	m _{br}	(kg)	0,5	1,1

Zubehör Zahnstangenantrieb

Technische Daten und Berechnung

Vorspannungsabhängige

Reibkraft F_{R1}

Kugelwagen .N. (...Normal...) auf Kugelschiene mit Abdeckband

Größe	Reibkräfte bei Vorspannungsklasse (N)			
	C0 (bis ca. 10 μm)	C1 (2 % C)	C2 (8 % C)	C3 (13 % C)
25	13,5	18,5	22,5	26,5
30	15,8	21,8	26,8	32,8
35	20,8	28,8	34,8	42,8

Kugelwagen .L. (...Lang...) auf Kugelschiene mit Abdeckband

Größe	Reibkräfte bei Vorspannungsklasse (N)			
	C0 (bis ca. 10 μm)	C1 (2 % C)	C2 (8 % C)	C3 (13 % C)
25	13,5	20,5	25,5	30,5
30	15,8	23,8	29,8	36,8
35	20,8	29,8	37,8	48,8

Lastabhängige Reibkraft F_{R2}

$$F_{R2} = F_{\text{comb}} \cdot 0,003$$

Masse der Komponenten m_{co}

$$m_{\text{co}} = m_{\text{m}} + m_{\text{br}} + m_{\text{c}} + m_{\text{ge}} + m_{\text{sr}} + m_{\text{p}} + m_{\text{ca}}$$

Vorschubkraft für Fahrachse F_L

$$F_L = (m_{\text{co}} + m_{\text{ex}}) \cdot a + n \cdot F_{R1} + F_{R2}$$

Vorschubkraft für Hubachse F_L

(vertikaler Einbau)

$$F_L = \pm (m_{\text{co}} + m_{\text{ex}}) \cdot g + (m_{\text{co}} + m_{\text{ex}}) \cdot a + n \cdot F_{R1} + F_{R2}$$

Erforderliches Antriebsdrehmoment

 $M_{\text{a req}}$

$$M_{\text{a req}} = \frac{F_L \cdot d_0}{2000}$$

Maximal zulässiges Antriebsdrehmoment M_p

$$M_p = \frac{M_{\text{max}}}{k_f \cdot S \cdot f_L}$$

Betriebsfaktor k_f

Antrieb	Betriebsfaktor k_f der anzutreibenden Maschine		
	gleichförmig	mittlere Stöße	starke Stöße
Gleichförmig	1,00	1,25	1,75
Mittlere Stöße	1,25	1,50	2,00
Starke Stöße	1,50	1,75	2,25

Sicherheitsfaktor S

$$S = 1,1 - 1,4$$

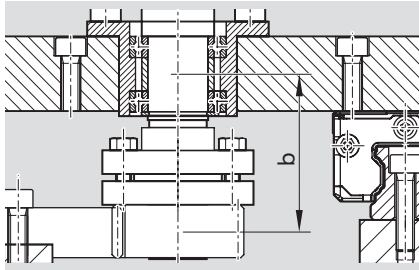
Bedingung

$$M_{\text{a req}} \leq M_p$$

a	=	Beschleunigung	(m/s ²)
d ₀	=	Nenndurchmesser Ritzel	(mm)
F _{comb}	=	Dynamisch kombinierte äquivalente Lagerbelastung  14 ff.	(N)
F _L	=	Vorschubkraft	(N)
f _L	=	Lebensdauerfaktor	(-)
F _{R1}	=	Vorspannungsabhängige Reibkraft	(N)
F _{R2}	=	Lastabhängige Reibkraft	(N)
g	=	Erdbeschleunigung 9,81	(m/s ²)
i	=	Untersetzung	(-)
J _{br}	=	Massenträgheitsmoment Bremse	(kgm ²)
J _c	=	Massenträgheitsmoment Kupplung	(kgm ²)
J _{co}	=	Massenträgheitsmoment Komponenten	(kgm ²)
J _m	=	Massenträgheitsmoment Motor	(kgm ²)
k _f	=	Betriebsfaktor	(-)
m _{co}	=	Masse Komponenten	(kg)
m _m	=	Masse Motor	(kg)
m _{br}	=	Masse Bremse	(kg)
m _c	=	Masse Kupplung	(kg)
m _{ge}	=	Masse Getriebe	(kg)
m _{sr}	=	Masse Schrumpfscheibe	(kg)
m _p	=	Masse Zahnrad	(kg)
m _{ca}	=	Masse Tischteil	(kg)
m _{ex}	=	Bewegte Fremdmasse	(kg)
M _{a req}	=	Erforderliches Antriebsdrehmoment	(Nm)
M _{max}	=	Max. zul. Drehmoment Motor	(Nm)
M _p	=	Max. zul. Antriebsdrehmoment	(Nm)
n	=	Anzahl Kugelwagen	(-)
n _{mech}	=	Maximal zulässige Drehzahl der Mechanik	(min ⁻¹)
S	=	Sicherheitsfaktor	(-)
v _{mech}	=	Maximal zulässige Geschwindigkeit der Mechanik	(m/s)

Lebensdauerfaktor f_L

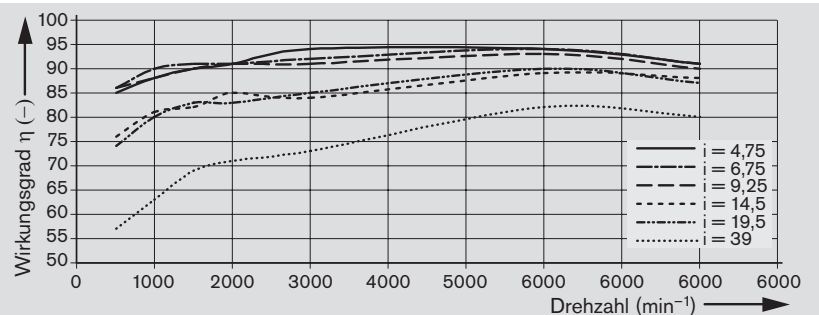
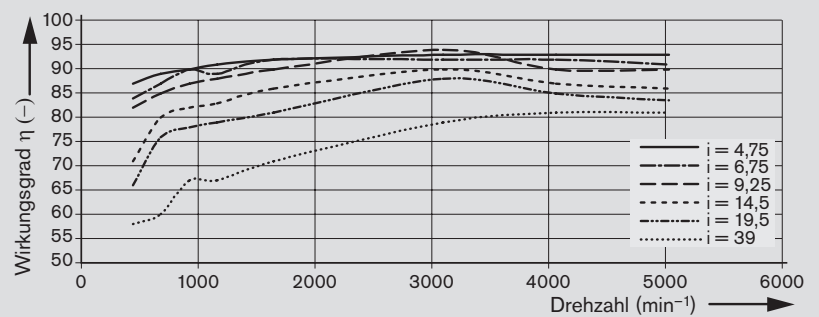
Abstand der Verzahnung von der Lagerung des Ritzels, bezogen auf die Mittellinien.



Verzahnungswirkungsgrad für Servo-Schneckengetriebe
bei treibender Schnecke und unter
Vollast
Achsabstand $a_0 = 50 \text{ mm}$

Achsabstand $a_0 = 63 \text{ mm}$

Lagerabstand b Umfangsgeschwindigkeit		Lebensdauerfaktor f_L			
(m/s)	(m/min)	1 x Zahnbreite		2 x Zahnbreite	
		Schmierung kontinuierlich	täglich	Schmierung kontinuierlich	täglich
0,5	30	0,85	0,95	1,05	1,15
1,0	60	0,95	1,10	1,15	1,30
1,5	90	1,00	1,20	1,20	1,45
2,0	120	1,05	1,30	1,25	1,60
3,0	180	1,10	1,50	1,40	1,90
5,0	300	1,25	1,90	1,55	2,30



Maximal zulässige Geschwindigkeit
 v_{mech} der Mechanik

$$v_{\text{mech}} = n_{\text{mech}} \cdot \frac{\pi \cdot d_0}{60 \cdot 1000 \cdot i}$$

Translatorisches Fremdmassenträgheitsmoment J_t bezogen auf den Antriebszapfen

$$J_t = m_{\text{ex}} \cdot \left(\frac{d_0}{2}\right)^2 \cdot 10^{-6}$$

Massenträgheitsmoment Zahnrad J_p (Berechnung für kundenseitige Ritzelausführung)

$$J_p = \sum V_{\text{Zyl. i}} \cdot r_i^2 \cdot \frac{7,8}{2 \cdot 10^{12}}$$

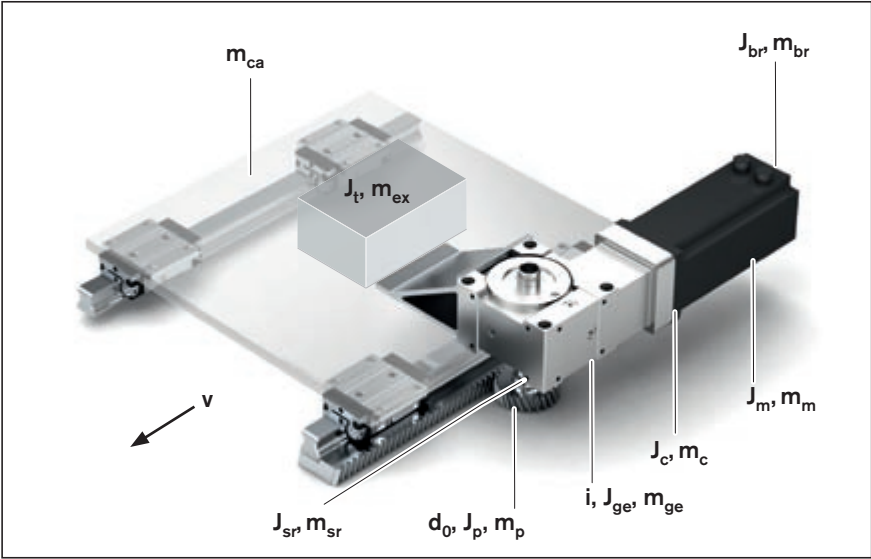
Massenträgheitsmoment Komponenten J_{co}

$$J_{\text{co}} = m_{\text{co}} \cdot \left(\frac{d_0}{2}\right)^2 \cdot 10^{-6}$$

- J_{ex} = Massenträgheitsmoment Mechanik (kgm²)
- J_{ge} = Massenträgheitsmoment Getriebe (kgm²)
- J_p = Massenträgheitsmoment Zahnrad (kgm²)
- J_{sr} = Massenträgheitsmoment Schrumpfscheibe (kgm²)
- J_t = Translatorisches Fremdmassenträgheitsmoment bezogen auf den Antriebszapfen (kgm²)
- $r_{\text{Zyl. i}}$ = Radius Einzelzylinder Zahnrad von 1 ... n (mm)
- $V_{\text{Zyl. i}}$ = Volumen Einzelzylinder Zahnrad von 1 ... n (mm³)
- V = Trägheitsmomentenverhältnis (-)

Zubehör Zahnstangenantrieb

Technische Daten und Berechnung



Massenträgheitsmoment Mechanik J_{ex}

$$J_{ex} = J_c + J_{ge} + \frac{1}{i^2} \cdot (J_{sr} + J_p + J_t + J_{co})$$

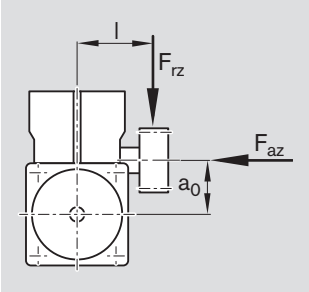
Trägheitsmomentenverhältnis V

$$V = \frac{J_{ex} + J_{br}}{J_m} \Rightarrow 1 \leq V \leq 6$$

Anwendungsbereich	V
Handling	≤ 6,0
Bearbeitung	≤ 1,5

Maximal zulässige Zusatzbelastung auf den Abtrieb des Getriebes

Die Angaben sind Richtwerte. Kräfte, die sich aus der Verzahnung ergeben sind zu berücksichtigen. Der Kraftangriff wurde auf Mitte Wellenzapfen angenommen. Treten neben hohen Radialkräften gleichzeitig zusätzliche Axialkräfte auf, bitte rückfragen.



Achsabstand a ₀ (mm)	Maße Mitte Gehäuse/ Mitte Verzahnung l (mm)	Max. Zusatzbelastung	
		radial F _{rz} (N)	axial F _{az} (N)
50	90	3600	1800
	140	2300	1800
63	110	5000	2500
	160	3500	2500

F_{rz} = Radialkraft auf Zahnrad
F_{az} = Axialkraft auf Zahnrad

Schmierung und Montage

Schmierung des Zahnstangenantriebs

Die Verzahnung der Zahnstange ist ca. alle 8 Betriebsstunden einzufetten.
Für Einheiten, die unter erschwerten Einsatzbedingungen arbeiten, sind die Schmierintervalle zu verkürzen.
Schmutz und alte Fettreste von Zahnstangen und Ritzeln entfernen.

Schmierstoffe für Zahnstange

Empfohlene Schmierstoffe für
Filzzahnradschmierung:
Klüber Microlube GB 0
Klüber Structovis AHD
Weitere Schmierstoffe:
Rexroth Dynalub 520

Empfohlene Schmierstoffe für
Pinelschmierung/Handschmierung:
Klüber Microlube GB 0
Weitere Schmierstoffe:
Rexroth Dynalub 510

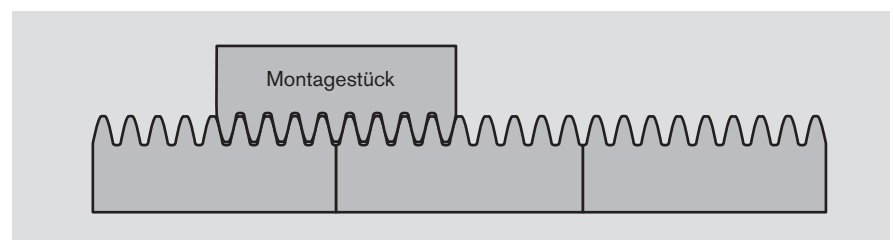
Material- nummer	Bezeichnung nach		Konsistenz- klasse nach DIN 51818	Temperatur- bereich (°C)	Packungs- einheit
	Rexroth	DIN 51825			
R3416 037 00	Dynalub 510	KP2K	2	-20 bis +80	1 x 400 g
R3416 043 00	Dynalub 520	GP00K	00	-20 bis +80	1 x 400 g

Schmierstoff für Kugelwagen

Kugelwagen sind werkseitig mit Dynalub 510 befettet.
Für die Nachschmierung wird Dynalub 510 empfohlen.

Montage des Zahnstangenantriebs

Mehrteilige Zahnstangen werden über ein Montagestück montiert.



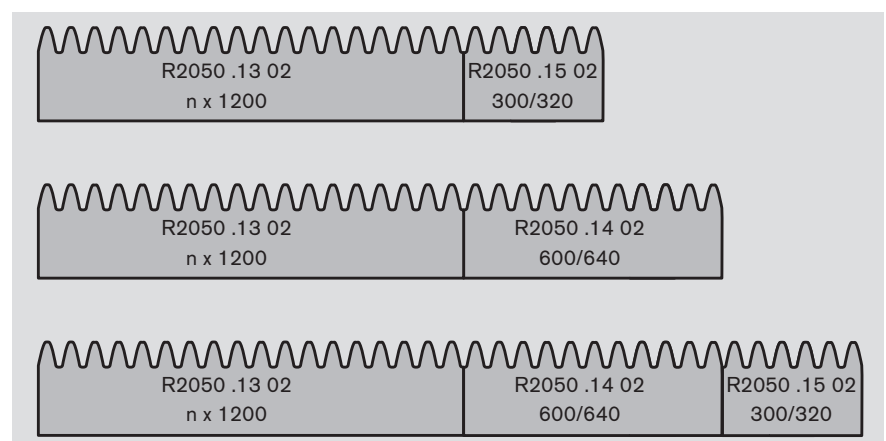
Montagestücke

Größe	Materialnummer	Maße (mm)	
		L	m _t
25	R2052 213 01	200	1,59
30	R2052 713 01	200	3,18
35	R2052 713 01	200	3,18

Zahnflankenspiel:

Einstellung je nach geforderter Genauigkeit. Für normale Anwendungen nicht kleiner als 0,04 mm auf der gesamten Verfahrslänge einstellen.

Längenraster



⚠ Schraubenverbindungen auf Festigkeit nachrechnen!

⚠ Bei vertikalen Anwendungen eine Absturzsicherung vorsehen!

Montagehinweise Kugelwagen und Kugelschiene

Allgemeine Hinweise

Die folgenden Hinweise sind zur Montage für alle Kugelschienenführungen gültig.

Es gibt unterschiedliche Vorgaben zur Parallelität der Kugelschienen sowie zur Verschraubung und Verstiftung der Kugelwagen.

Diese sind den einzelnen Kugelschienenführungen zugeordnet.

⚠ Bei Überkopfmontage (hängender Einbau) oder vertikalem Einbau kann sich der Kugelwagen durch Verlust oder Bruch der Kugeln von der Kugelschiene lösen. Kugelwagen gegen Abstürzen sichern! Lebensgefahr! Eine Absturzsicherung wird empfohlen!

Rexroth Kugelschienenführungen sind hochwertige Qualitätsprodukte.

Beim Transport und anschließender Montage mit größtmöglicher Sorgfalt arbeiten. Dies gilt auch für das Abdeckband.

Alle Stahlteile sind ölig konserviert.

Die Konservierungsstoffe müssen nicht entfernt werden, sofern die empfohlenen Schmierstoffe Verwendung finden.

Montagebeispiele

Kugelschienen

Jede Kugelschiene hat beidseitig geschliffene Anschlagflächen.

Möglichkeiten der Seitenfixierung:

- 1 Anschlagkanten
- 2 Klemmleisten
- 3 Keilleisten

Hinweis

- Kugelschienen ohne Seitenfixierung müssen bei der Montage, vorzugsweise an einer Hilfsleiste, gerade und parallel ausgerichtet werden.
- Richtwerte für zulässige Seitenkraft ohne zusätzliche Seitenfixierung siehe entsprechende Kugelwagen.

Kugelwagen

Jeder Kugelwagen hat auf einer Seite eine geschliffene Anschlagkante (siehe Maß V_1 in den Maßbildern).

Möglichkeiten der zusätzlichen Fixierung:

- 1 Anschlagkanten
- 2 Klemmleisten
- 4 Verstiftung

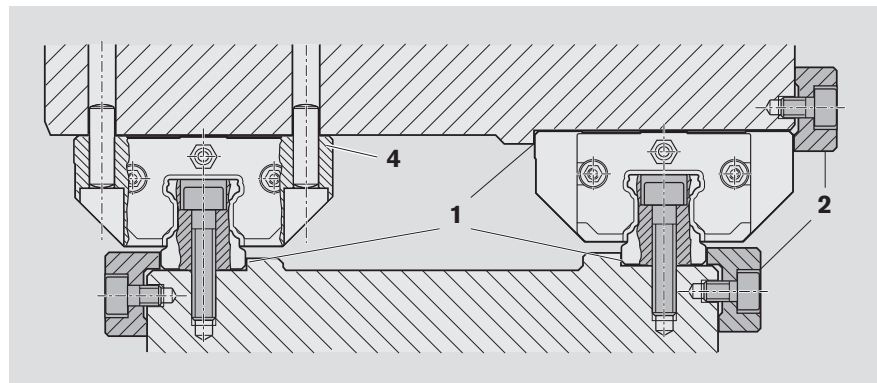
Hinweis

- Nach erfolgter Montage sollte sich der Kugelwagen leicht verschieben lassen.

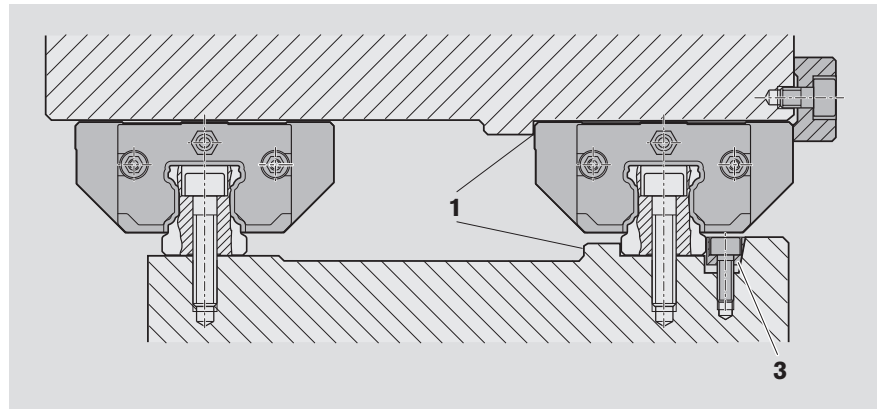
Montagehinweis

- Vor dem Montieren alle Montageflächen reinigen und entfetten.
- Montagehinweise beachten!
"Montageanleitung für Kugelschienenführungen" bitte anfordern.

Montage mit Fixierung beider Kugelschienen und Kugelwagen



Montage mit Fixierung einer Kugelschiene und Kugelwagen



Befestigung

Beanspruchung der Schraubverbindungen zwischen Kugelschiene und Unterbau

Die in der Norm DIN 645-1 festgelegten Schraubenverbindungen können aufgrund der hohen Leistungsfähigkeit der Kugelschienenführungen überbeansprucht werden. Kritisch ist die Verschraubung zwischen Kugelschiene und Unterbau.

⚠ Sind die abhebenden statischen Lasten F oder Momente M_t höher als die maximal zulässigen Belastungen in der Tabelle, müssen die Schraubverbindungen gesondert nachgerechnet werden (siehe VDI-Richtlinie 2230). Seitenkräfte mit oder ohne Seitenfixierung müssen zu den abhebenden Lasten F addiert werden.

☞ 19

- 1) Die Tabellenangaben sind für folgende Bedingungen gültig:
- Befestigungsschrauben Qualität 12.9 (für Schrauben der Qualität 8.8 kann näherungsweise ein Abschlag von 40% angesetzt werden)
 - Schrauben mit Drehmomentschlüssel angezogen
 - Schrauben leicht geölt
 - Aufgeschraubt auf Stahl oder Gusseisen
 - Einschraubtiefe mindestens 2 x Gewindedurchmesser

Standard-Kugelschienenführungen

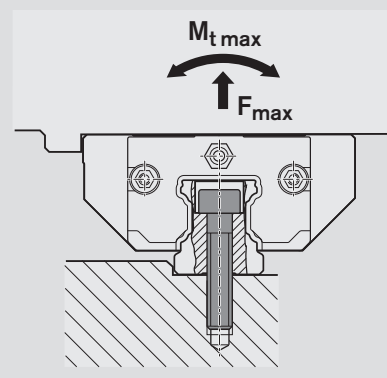
Kugelschiene	Größe	Maximal zulässige Belastungen ¹⁾					
		Kugelwagen Kurz		Kugelwagen Normal		Kugelwagen Lang	
		FKS R1661 FKS R1665, R2000 SKS R1662 SKS R1666, R2010 FKN R1663 SKN R1664		FNS R1631 FNS R1651, R2001 SNS R1622, R2011 SNS R1632 SNH R1621 FNN R1693 SNN R1694		FLS R1653, R2002 SLS R1623, R2012 SLH R1624	
		$F_{\max}$ (N)	$M_{t\max}$ (Nm)	$F_{\max}$ (N)	$M_{t\max}$ (Nm)	$F_{\max}$ (N)	$M_{t\max}$ (Nm)
R1605	15	6 040	41	7 050	47	8 060	54
R1606	20	10 000	90	11 700	106	13 400	121
R1645	25	14 600	154	17 100	180	19 500	205
R2045	30	–	360	32 400	420	37 100	480
	35	27 500	440	32 100	510	36 700	580
	45	–	–	78 100	1 680	89 300	1 920
	55	–	–	107 800	2 690	123 200	3 080
	65	–	–	152 300	4 490	174 100	5 130
R1607	15	–	67	11 600	78	13 300	89
R1647	20	–	128	16 500	149	18 900	170
R2047	25	14 300	150	16 700	170	19 100	200
	30	–	350	31 700	410	36 200	470
	35	27 100	430	31 600	500	36 200	570
	45	–	–	77 700	1 670	88 800	1 900
	55	–	–	106 800	2 670	122 100	3 050
	65	–	–	150 850	4 450	172 400	5 080

Breite Kugelschienenführungen

Kugelschiene	Größe	Maximal zulässige Belastungen ¹⁾	
		Breite Kugelwagen BNS R1671, CNS R1672	
		$F_{\max}$ (N)	$M_{t\max}$ (Nm)
R1673	20/40	14 100	227
R1675	25/70	33 500	890
R1676	35/90	64 800	2 390
R1677	20/40	13 800	224
	25/70	33 700	900
	35/90	63 700	2 350

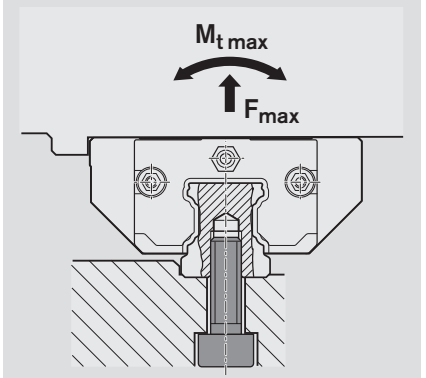
Kugelschiene von oben verschraubbar

SNS: R1605, R1606, R1645, R2045
BNS: R1673, R1675, R1676



Kugelschiene von unten verschraubbar

SNS: R1607, R1647, R2047
BNS: R1677



Montagehinweise Kugelwagen und Kugelschiene

Befestigung

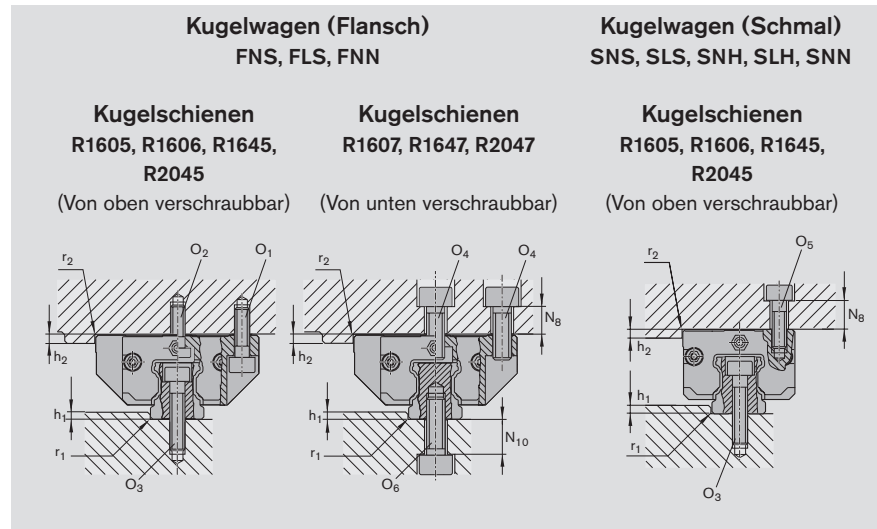
Anschlagkanten, Eckenradien, Schraubengrößen und Anziehdrehmomente

Hinweis

Die gezeigten Kombinationen sind Beispiele. Grundsätzlich lassen sich alle Kugelwagen mit allen Kugelschienen kombinieren.

Bei hohen Schraubenbelastungen die Sicherheit der Schrauben überprüfen!  233

Kugelschiene mit Kugelwagen normal und lang



Maße und Richtwerte für zulässige Seitenkraft ohne zusätzliche Seitenfixierung

Größe	Maße (mm)							Schraubengrößen				Kugelschiene	
								Kugelwagen					
								O ₁	O ₂ ²⁾	O ₄ ^{1) 2)}	O ₅	O ₃	O ₆
								ISO 4762	DIN 6912	ISO 4762	ISO 4762	ISO 4762	ISO 4762
	h _{1 min}	h _{1 max}	h ₂	N ₈	N ₁₀	r _{1 max}	r _{2 max}	4 Stück	2 Stück	6 Stück	4 Stück		
15	2,5	3,5	4	6	7,0	0,4	0,6	M4x12	M4x10	M5x12	M4x12	M4x20	M5x12
20	2,5	4,0	5	9	9,5	0,6	0,6	M5x16	M5x12	M6x16	M5x16	M5x25	M6x16
				10 ³⁾	—								
25	3,0	5,0	5	10	12,0	0,8	0,8	M6x20	M6x16	M8x20	M6x18	M6x30	M6x20
				11 ³⁾	—								
30	3,0	5,0	6	10	9,0	0,8	0,8	M8x25	M8x16	M10x20	M8x20	M8x30	M8x20
35	3,5	6,0	6	13	13	0,8	0,8	M8x25	M8x20	M10x25	M8x25	M8x35	M8x25
45	4,5	8,0	8	14	13	0,8	0,8	M10x30	M10x25	M12x30	M10x30	M12x45	M12x30
55	7,0	10,0	10	20	23	1,2	1,0	M12x40	M12x30	M14x40	M12x35	M14x50	M14x40
65	7,0	10,0	14	22	26	1,2	1,0	M14x45	M14x35	M16x45	M16x40	M16x60	M16x45

Zulässige Seitenkraft

Die Richtwerte für zulässige Seitenkraft ohne zusätzliche Fixierung zeigen die in etwa erreichbaren Grenzwerte mit Schrauben in zwei Festigkeitsklassen. In anderen Fällen ist die zulässige Seitenkraft aus der Schraubenspannkraft zu ermitteln. Sie verringert sich beispielsweise um ca. 15 % bei Schrauben der Festigkeitsklasse 10.9 statt 12.9.

Schraubenfestigkeitsklasse	Zulässige Seitenkraft ohne Seitenfixierung ⁴⁾					
	Kugelwagen			Kugelschiene		
	O ₁	O ₂ ⁷⁾	O ₄	O ₅	O ₃	O ₆
8.8 ⁵⁾	11 % C	15 % C	23 % C	11 % C	6 % C	6 % C
8.8 ⁶⁾	8 % C	13 % C	18 % C	8 % C	4 % C	4 % C
12.9 ⁵⁾	18 % C	22 % C	35 % C	18 % C	10 % C	10 % C
12.9 ⁶⁾	14 % C	18 % C	26 % C	14 % C	7 % C	7 % C

- Bei Befestigung des Kugelwagens von oben mit nur 4 Schrauben O₄ :
Zulässige Seitenkraft 1/3 niedriger und Steifigkeit geringer
- Bei Befestigung des Kugelwagens mit 6 Schrauben:
Mittlere Schrauben mit Anziehdrehmoment M_A der Festigkeitsklasse 8.8 festziehen
- Kugelwagen SNN
- Berechnet mit Haftreibungskoeffizient $\mu = 0,12$
- Kugelwagen FNS, FNN, SNS, SNN, SNH
- Kugelwagen FLS, SLS, SLH
- Bei Befestigung mit 2 Schrauben O₂ und 4 Schrauben O₁

Empfohlene Anziehdrehmomente M_A der Befestigungsschrauben nach VDI 2230

für $\mu_K = \mu_G = 0,125$

		M4	M5	M6	M8	M10	M12	M14	M16
8.8	M _{A max} (Nm)	2,7	5,5	9,5	23	46	80	125	195
12.9		4,6	9,5	16,0	39	77	135	215	330

Verstiftung

⚠ Wenn die Richtwerte für zulässige Seitenkraft überschritten werden (siehe entsprechende Kugelwagen), muss der Kugelwagen durch Verstiftung zusätzlich fixiert werden.

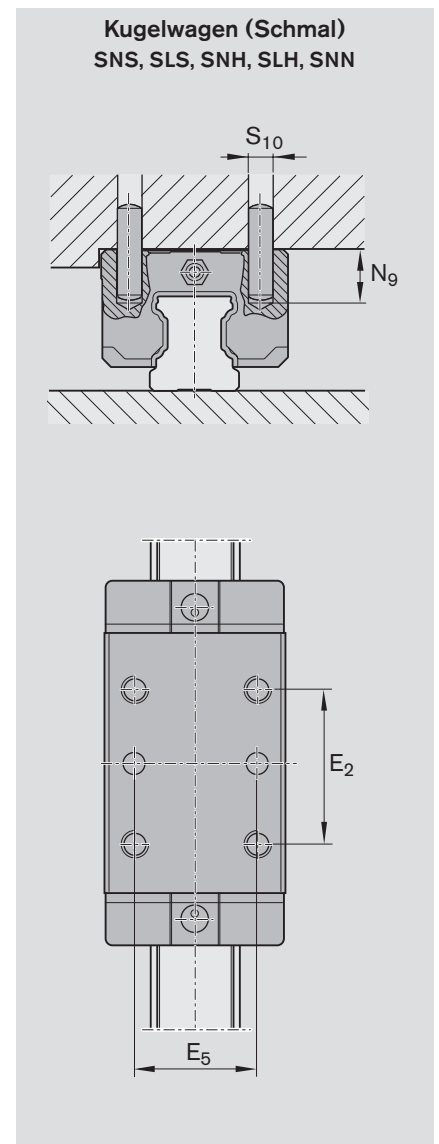
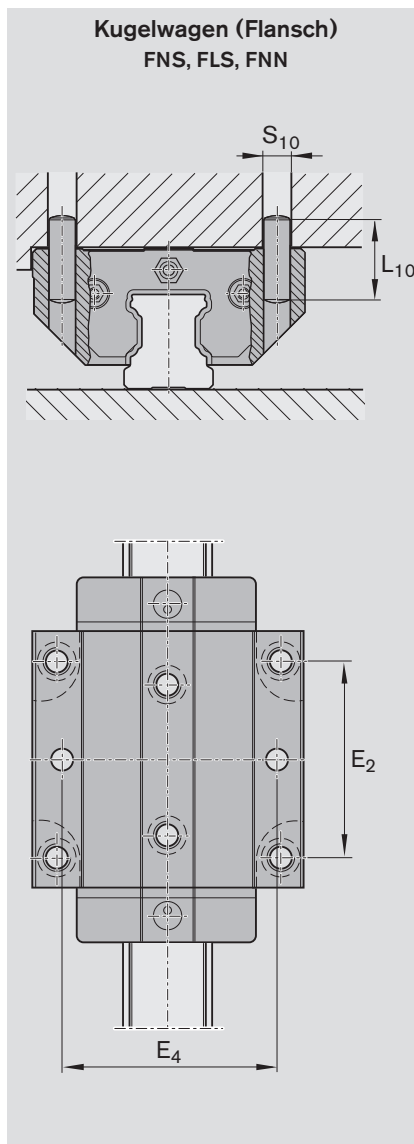
Empfohlene Maße für die Stiftbohrungen siehe Maßbild und Maße.

Verwendbare Stifte

- Kegelstift (gehärtet) oder
- Zylinderstift DIN ISO 8734

Hinweis

- An den empfohlenen Positionen für Stiftbohrungen können fertigungsbedingt Vorbohrungen in Kugelwagenmitte vorhanden sein ($\varnothing < S_{10}$). Sie sind zum Aufbohren geeignet.
- Wenn es erforderlich ist, die Verstiftung an anderer Position vorzunehmen (z.B. mittiger Schmieranschluss), darf in Längsrichtung das Maß E_2 nicht überschritten werden (Maß E_2 siehe Maßtabellen der entsprechende Kugelwagen). Maße E_1 und E_4 einhalten!
- Stiftbohrungen erst nach der Montage fertigstellen.
- „Montageanleitung für Kugelschienenführungen“ bitte anfordern.



Größe	Maße (mm)				
	E_4	E_5	$L_{10}^{1)}$	$N_{9 \max}$	$S_{10}^{1)}$
15	38	26	18	6,0	4
20	53 49 ²⁾	32	24	7,5 6,5 ²⁾	5
25	55 60 ²⁾	35	32	9,0 7,0 ²⁾	6
30	70	40	36	12,0	8
35	80	50	40	13,0	8
45	98	60	50	18,0	10
55	114	45	60	19,0	12
65	140	76	60	22,0	14

1) Kegelstift (gehärtet) oder Zylinderstift DIN ISO 8734

2) Kugelwagen FNN und SNN

Montagehinweise Kugelwagen und Kugelschiene

Befestigung

Anschlagkanten, Eckenradien, Schraubengrößen und Anziehdrehmomente

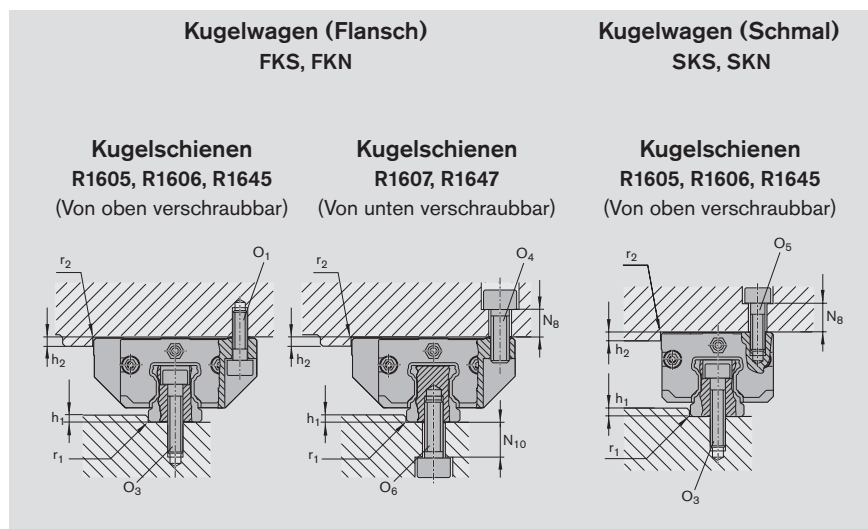
Hinweis

Die gezeigten Kombinationen sind Beispiele. Grundsätzlich lassen sich alle Kugelwagen mit allen Kugelschienen kombinieren.

Die Verschraubung der Kugelwagen mit 2 Schrauben ist bis zur maximalen Belastung völlig ausreichend. (Maximale Belastbarkeit und Tragmomente siehe entsprechende Kugelwagen).

⚠ Bei hohen Schraubenbelastungen die Sicherheit der Schrauben überprüfen!  233

Kugelschiene mit Kugelwagen kurz und super



Maße und Richtwerte für zulässige Seitenkraft ohne zusätzliche Seitenfixierung

Größe	Maße (mm)							Schraubengrößen				
								Kugelwagen			Kugelschiene	
	$h_{1 \min}$	$h_{1 \max}$	h_2	N_8	N_{10}	$r_{1 \max}$	$r_{2 \max}$	O_1 ISO 4762 2 Stück	O_4 ISO 4762 2 Stück	O_5 ISO 4762 2 Stück	O_3 ISO 4762	O_6 ISO 4762
15	2,5	3,5	4	6	7,0	0,4	0,6	M4x12	M5x12	M4x12	M4x20	M5x12
20	2,5	4,0	5	9	9,5	0,6	0,6	M5x16	M6x16	M5x16	M5x25	M6x16
				10 ¹⁾	—							
25	3,0	5,0	5	10	12,0	0,8	0,8	M6x20	M8x20	M6x18	M6x30	M6x20
				11 ¹⁾	—							
30	3,0	5,0	6	10	9,0	0,8	0,8	M8x25	M10x20	M8x20	M8x30	M8x20
35	3,5	6,0	6	13	13,0	0,8	0,8	M8x25	M10x25	M8x25	M8x35	M8x25

Zulässige Seitenkraft

Die Richtwerte für zulässige Seitenkraft ohne zusätzliche Fixierung zeigen die in etwa erreichbaren Grenzwerte mit Schrauben in zwei Festigkeitsklassen. In anderen Fällen ist die zulässige Seitenkraft aus der Schraubenspannkraft zu ermitteln. Sie verringert sich beispielsweise um ca. 15 % bei Schrauben der Festigkeitsklasse 10.9 statt 12.9.

Empfohlene Anziehdrehmomente M_A der Befestigungsschrauben nach VDI 2230

für $\mu_K = \mu_G = 0,125$

Schraubenfestigkeitsklasse	Zulässige Seitenkraft ohne Seitenfixierung ²⁾				
	Kugelwagen O_1	O_4	O_5	Kugelschiene O_3	O_6
8.8	8 % C	12 % C	8 % C	9 % C	9 % C
12.9	13 % C	21 % C	13 % C	15 % C	15 % C

1) Kugelwagen SKN

2) Berechnet mit Haftreibungskoeffizient $\mu = 0,12$

		M4	M5	M6	M8	M10
8.8	$M_A \max$	2,7	5,5	9,5	23	46
12.9	(Nm)	4,6	9,5	16,0	39	77

Verstiftung

⚠ Wenn die Richtwerte für zulässige Seitenkraft überschritten werden (siehe entsprechende Kugelwagen), muss der Kugelwagen durch Verstiftung zusätzlich fixiert werden.

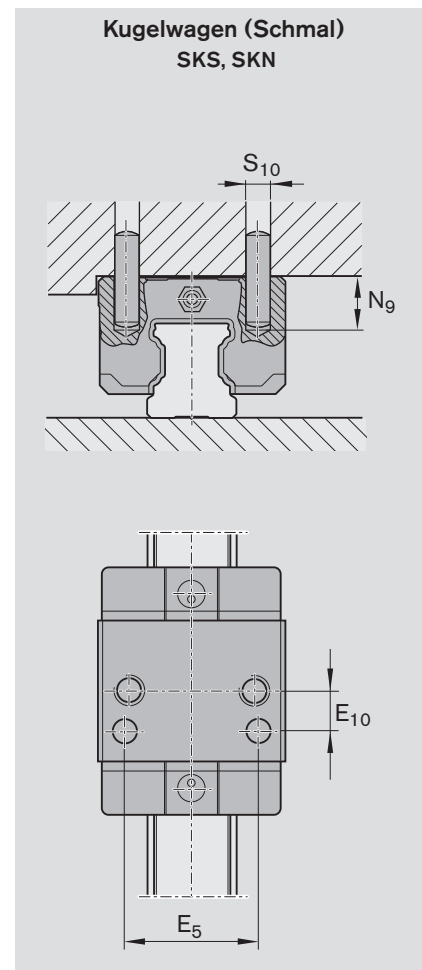
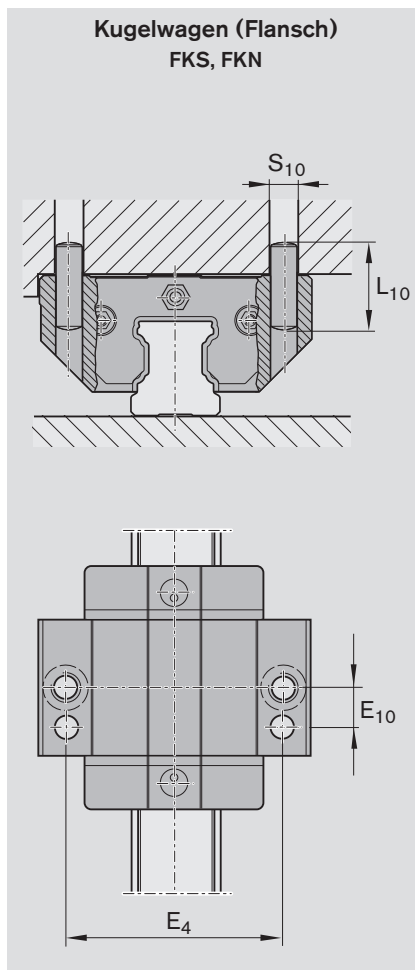
Empfohlene Maße für die Stiftbohrungen siehe Maßbild und Maße.

Verwendbare Stifte

- Kegelstift (gehärtet) oder
- Zylinderstift DIN ISO 8734

Hinweis

- An den empfohlenen Positionen für Stiftbohrungen können fertigungsbedingt Vorbohrungen in Kugelwagenmitte vorhanden sein ($\varnothing < S_{10}$). Sie sind zum Aufbohren geeignet. Maße E_4 und E_5 einhalten!
- Stiftbohrungen erst nach der Montage fertigstellen.
- „Montageanleitung für Kugelschienenführungen“ bitte anfordern.



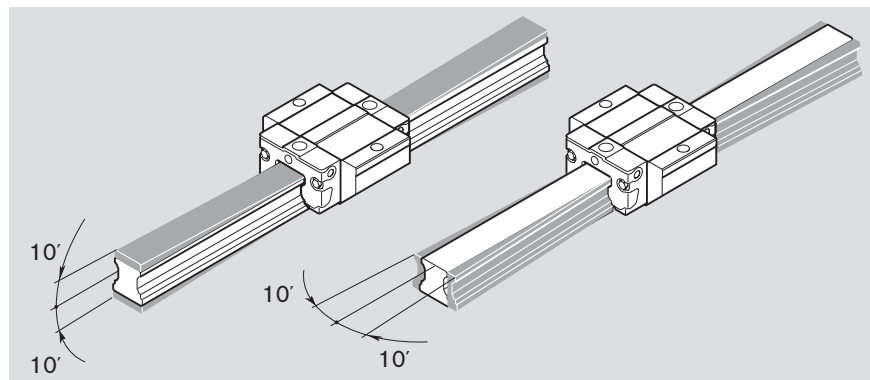
Größe	Maße (mm)					
	E_4	E_5	E_{10}	$L_{10}^{1)}$	$N_{9 \max}$	$S_{10}^{1)}$
15	38	26	9	18	3,0	4
20	53 49 ²⁾	32	10	24	3,5 2,0 ²⁾	5
25	55 60 ²⁾	35	11	32	7,0 5,0 ²⁾	6
30	70	40	14	36	10,0	8
35	80	50	15	40	12,0	8

1) Kegelstift (gehärtet) oder Zylinderstift DIN ISO 8734

2) Kugelwagen FKN und SKN

Zulässige Fluchtungsfehler bei Super-Kugelwagen

An der Kugelschiene und am Kugelwagen



Montagehinweise Kugelwagen und Kugelschiene

Befestigung

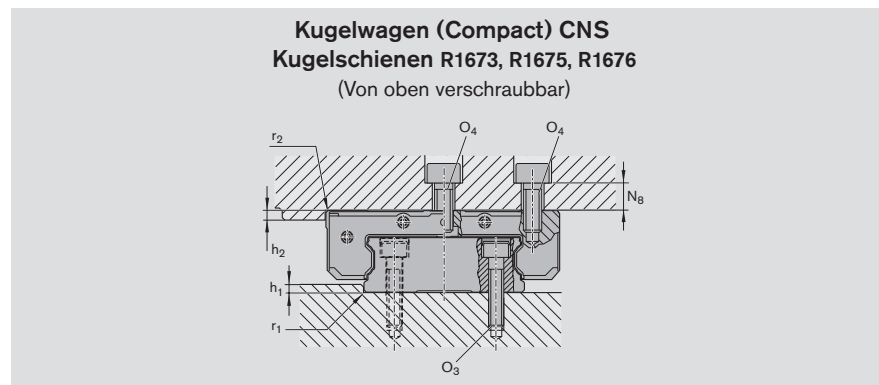
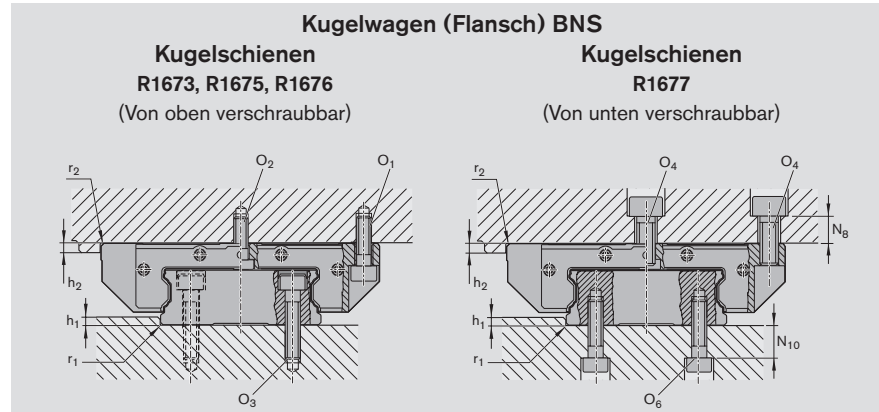
Anschlagkanten, Eckenradien, Schraubengrößen und Anziehdrehmomente

Hinweis

Die gezeigten Kombinationen sind Beispiele. Grundsätzlich lassen sich alle Kugelwagen mit allen Kugelschienen kombinieren.

Bei hohen Schraubenbelastungen die Sicherheit der Schrauben überprüfen!  233

Kugelschiene mit Kugelwagen breit



Maße und Richtwerte für zulässige Seitenkraft ohne zusätzliche Seitenfixierung

Größe	Maße (mm)								Schraubengrößen				
									Kugelwagen			Kugelschiene	
	$h_{1 \min}$	$h_{1 \max}$	h_2	N_8	$N_8^{3)}$	N_{10}	$r_{1 \max}$	$r_{2 \max}$	O_1 ISO 4762 4 Stück	$O_2^{2)}$ DIN 6912 2 Stück	$O_4^{1) 2)}$ ISO 4762 6 Stück	O_3 ISO 4762	O_6 ISO 4762
20/40	2,0	2,5	4	9,5	11	5,5	0,5	0,5	M5x16	M5x12	M6x16	M4x20	M5x12
25/70	3,0	4,5	5	10,0	13	9,0	0,8	0,8	M6x20	M6x16	M8x20	M6x30	M6x20
35/90	3,5	6,0	6	13,0	–	11,0	0,8	0,8	M8x25	M8x20	M10x25	M8x35	M8x25

Zulässige Seitenkraft

Die Richtwerte für zulässige Seitenkraft ohne zusätzliche Fixierung zeigen die in etwa erreichbaren Grenzwerte mit Schrauben in zwei Festigkeitsklassen. In anderen Fällen ist die zulässige Seitenkraft aus der Schraubenspannkraft zu ermitteln. Sie verringert sich beispielsweise um ca. 15 % bei Schrauben der Festigkeitsklasse 10.9 statt 12.9.

Schraubenfestigkeitsklasse	Zulässige Seitenkraft ohne Seitenfixierung ⁴⁾				
	Kugelwagen			Kugelschiene	
	O_1	$O_2^{5)}$	O_4	O_3	O_6
8.8	8 % C	11 % C ⁴⁾	16 % C	8 % C	8 % C
12.9	13 % C	16 % C ⁴⁾	24 % C	13 % C	13 % C

- Bei Befestigung des Kugelwagens von oben mit nur 4 Schrauben O_4 :
Zulässige Seitenkraft 1/3 niedriger und Steifigkeit geringer
- Bei Befestigung des Kugelwagens mit 6 Schrauben:
Mittlere Schrauben mit Anziehdrehmoment M_A der Festigkeitsklasse 8.8 festziehen.
Grundsätzlich sollen mittlere Befestigungsschrauben mitbenutzt werden, sonst droht Spannungsverlust.
- Kugelwagen CNS
- Berechnet mit Haftreibungskoeffizient $\mu = 0,12$
- Bei Befestigung mit 2 Schrauben O_2 und 4 Schrauben O_1

Empfohlene Anziehdrehmomente M_A der Befestigungsschrauben nach VDI 2230

für $\mu_K = \mu_G = 0,125$

		M4	M5	M6	M8	M10
8.8	 $M_A \max$	2,7	5,5	9,5	23	46
12.9	 $M_A \max$	4,6	9,5	16,0	39	77

Verstiftung

⚠ Wenn die Richtwerte für zulässige Seitenkraft überschritten werden (siehe entsprechende Kugelwagen), muss der Kugelwagen durch Verstiftung zusätzlich fixiert werden.

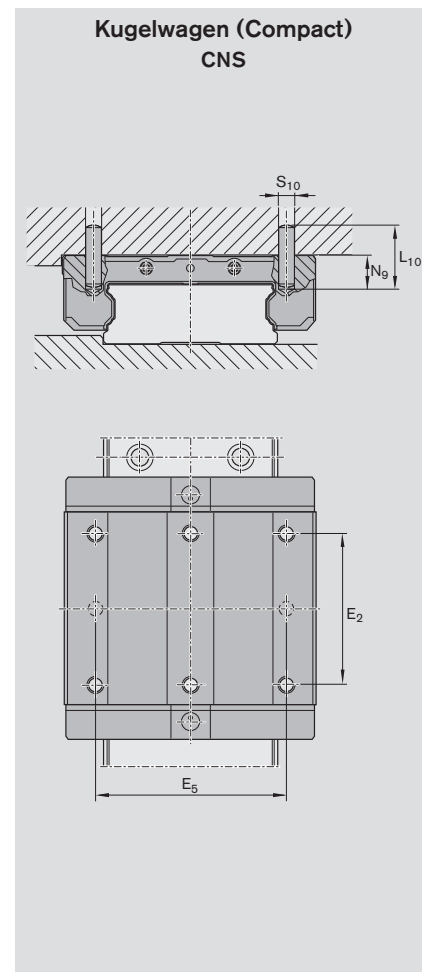
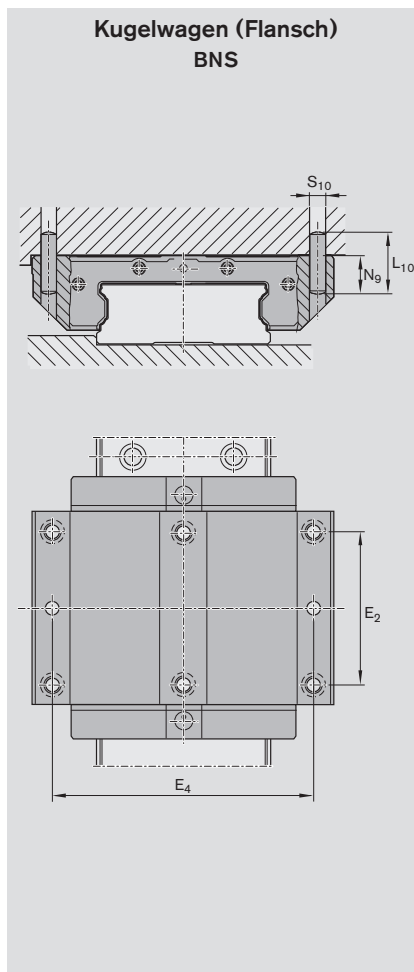
Empfohlene Maße für die Stiftbohrungen siehe Maßbild und Maße.

Verwendbare Stifte

- Kegelstift (gehärtet) oder
- Zylinderstift DIN ISO 8734

Hinweis

- An den empfohlenen Positionen für Stiftbohrungen können fertigungsbedingt Vorbohrungen in Kugelwagenmitte vorhanden sein ($\varnothing < S_{10}$). Sie sind zum Aufbohren geeignet.
- Wenn es erforderlich ist, die Verstiftung an anderer Position vorzunehmen (z.B. mittiger Schmieranschluss), darf in Längsrichtung das Maß E_2 nicht überschritten werden (Maß E_2 siehe Maßtabellen der entsprechende Kugelwagen). Maße E_4 und E_5 einhalten!
- Stiftbohrungen erst nach der Montage fertigstellen.
- „Montageanleitung für Kugelschienenführungen“ bitte anfordern.



Größe	Maße (mm)				
	E_4	E_5	$L_{10}^{1)}$	$N_{9 \max}$	$S_{10}^{1)}$
20/40	70	46	24	7	5
25/70	107	76	32	8	6
35/90	144	–	32	8	8

1) Kegelstift (gehärtet) oder Zylinderstift DIN ISO 8734

Montagehinweise Kugelwagen und Kugelschiene

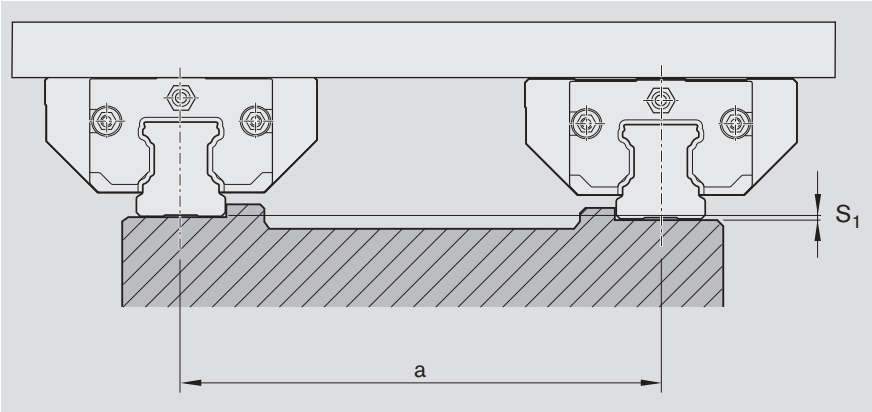
Einbautoleranzen

Höhenabweichung

Die Werte für Höhenabweichung S_1 und S_2 sind für alle Kugelwagen des Standardprogramms gültig.

Bei Einhaltung der zulässigen Höhenabweichung S_1 und S_2 ist der Einfluss auf die Lebensdauer im Allgemeinen vernachlässigbar.

Zulässige Höhenabweichung in Querrichtung S_1



Von der zulässigen Höhenabweichung S_1 ist die Toleranz für das Maß H ("Genauigkeitsklassen und deren Toleranzen" 26) abzuziehen. Wenn $S_1 < 0$ ist, andere Toleranzen bei Kombination von Genauigkeitsklassen wählen 27.

$$S_1 = a \cdot Y$$

S_1 = Zulässige Höhenabweichung der Kugelschienen (mm)

a = Mittenabstand der Kugelschienen (mm)

Y = Berechnungsfaktor Querrichtung (-)

Kugelwagen	Berechnungsfaktor Y bei Vorspannungsklasse			
	C0	C1	C2	C3
Kugelwagen aus Stahl	$4,3 \cdot 10^{-4}$	$2,8 \cdot 10^{-4}$	$1,7 \cdot 10^{-4}$	$1,2 \cdot 10^{-4}$
Kugelwagen Kurz aus Stahl	$5,2 \cdot 10^{-4}$	$3,4 \cdot 10^{-4}$	–	–
Super-Kugelwagen	$8,0 \cdot 10^{-4}$	$6,0 \cdot 10^{-4}$	–	–
Kugelwagen aus Aluminium	$7,0 \cdot 10^{-4}$	$5,0 \cdot 10^{-4}$	–	–

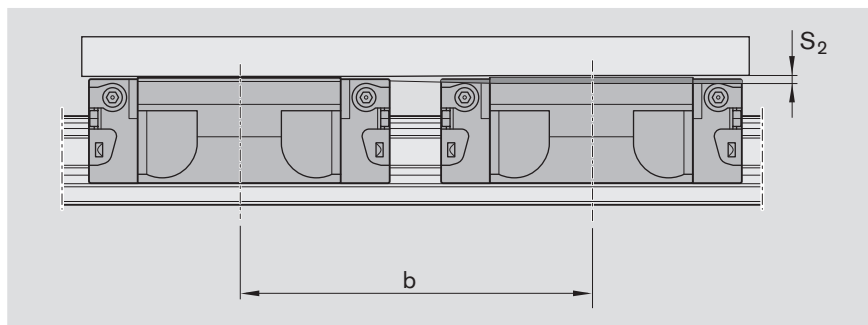
Vorspannungsklassen

- C0 = ohne Vorspannung
- C1 = Vorspannung 2 % C
- C2 = Vorspannung 8 % C
- C3 = Vorspannung 13 % C

Zulässige Höhenabweichung in Längsrichtung S_2

Von der zulässigen Höhenabweichung S_2 der Kugelwagen ist die Toleranz „Max. Unterschied des Maßes H auf einer Schiene“ ("Genauigkeitsklassen und deren Toleranzen" 26) abzuziehen.

Wenn $S_2 < 0$ ist, andere Toleranzen bei Kombination von Genauigkeitsklassen wählen 27.



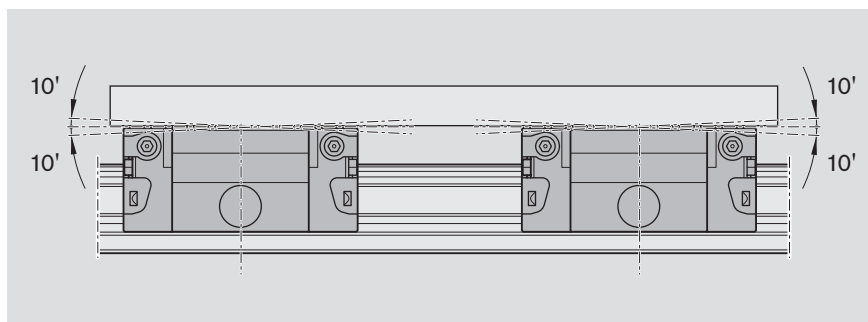
$$S_2 = b \cdot X$$

S_2 = Zulässige Höhenabweichung der Kugelwagen (mm)
 b = Mittenabstand der Kugelwagen (mm)
 X = Berechnungsfaktor Längsrichtung (-)

Kugelwagen	Berechnungsfaktor X bei Kugelwagenlänge		
	Kurz	Normal	Lang
Kugelwagen aus Stahl	$6,0 \cdot 10^{-5}$	$4,3 \cdot 10^{-5}$	$3,0 \cdot 10^{-5}$
Kugelwagen aus Aluminum	–	$6,0 \cdot 10^{-5}$	–

Zulässige Ungeradheit in Längsrichtung bei zwei aufeinanderfolgenden Super-Kugelwagen

Die Kugelwagen können Ungeradheiten von 10' in Längsrichtung selbstständig ausgleichen.



Montagehinweise Kugelwagen und Kugelschiene

Einbautoleranzen

Parallelität der montierten Schienen

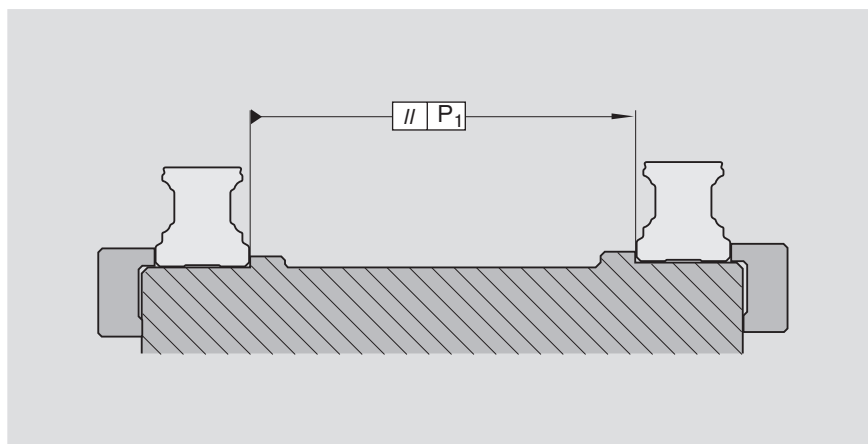
gemessen an den Kugelschienen und den Kugelwagen

Die Werte für Parallelitätsabweichung P_1 sind für alle Kugelwagen des Standardprogramms gültig.

Durch die Parallelitätsabweichung P_1 wird die Vorspannung einseitig etwas erhöht.

Bei Einhaltung der zulässigen Parallelitätsabweichung P_1 ist der Einfluss auf die Lebensdauer im Allgemeinen vernachlässigbar.

Zulässige Parallelitätsabweichung P_1



Kugelwagen	Größe	Parallelitätsabweichung P_1 (mm) bei Vorspannungsklasse			
		C0	C1	C2	C3
Kugelwagen aus Stahl bei Präzisionseinbau ¹⁾	15	0,015	0,009	0,005	0,004
	20	0,018	0,011	0,006	0,004
	25	0,019	0,012	0,007	0,005
	30	0,021	0,014	0,009	0,006
	35	0,023	0,015	0,010	0,007
	45	0,028	0,019	0,012	0,009
	55	0,035	0,025	0,016	0,011
	65	0,048	0,035	0,022	0,016
Kugelwagen Kurz aus Stahl	15	0,018	0,011	–	–
	20	0,022	0,013	–	–
	25	0,023	0,014	–	–
	30	0,025	0,017	–	–
	35	0,028	0,018	–	–
Super-Kugelwagen	15	0,025	0,017	–	–
	20	0,029	0,021	–	–
	25	0,032	0,023	–	–
	30	0,035	0,026	–	–
	35	0,040	0,030	–	–
Kugelwagen aus Aluminium	15	0,021	0,014	–	–
	25	0,026	0,017	–	–
	30	0,029	0,019	–	–
	35	0,035	0,022	–	–

1) Beim Präzisionseinbau handelt es sich um eine steife hochgenaue Umgebungskonstruktion. Beim Standardeinbau ist die Umgebungskonstruktion nachgiebig konstruiert und es kann mit **doppelten** Toleranzwerten der Parallelitätsabweichung gearbeitet werden.

Vorspannungsklassen

C0 = ohne Vorspannung

C1 = Vorspannung 2 % C

C2 = Vorspannung 8 % C

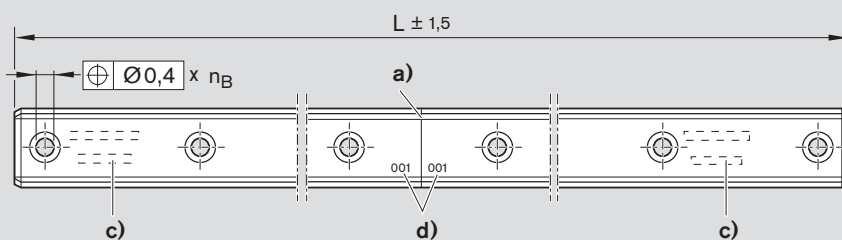
C3 = Vorspannung 13 % C

Kugelschienen mehrteilig

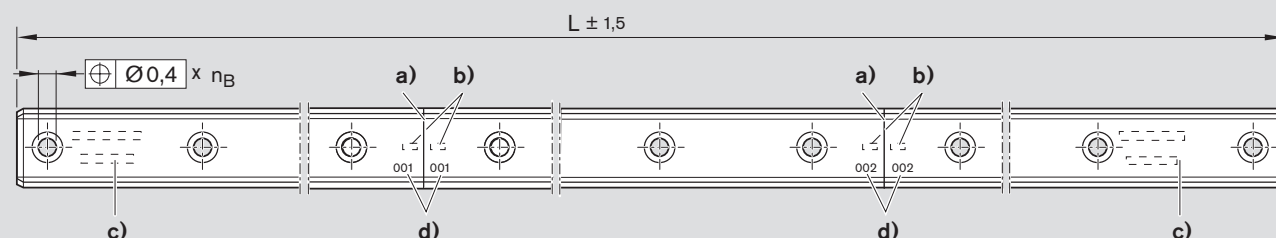
Hinweis zur Kugelschiene

- Zusammengehörende Teilstücke einer mehrteiligen Kugelschiene sind durch ein Etikett auf der Verpackung gekennzeichnet.
- Alle Teilstücke einer Schiene sind mit gleicher Zählnummer gekennzeichnet.
- Die Beschriftung befindet sich auf der Kopffläche der Kugelschiene.

Kugelschiene aus zwei Teilstücken



Kugelschiene aus drei oder mehr Teilstücken



L = Schienenlänge (mm)
 n_B = Anzahl der Bohrungen (-)

- a) Stoßstelle
- b) Zählnummer
- c) Komplettes Schriftbild auf Anfangs- und Endstück
- d) Kennzeichnungsnummer der Stoßstelle

Hinweis zum Abdeckband

- Bei mehrteiligen Kugelschienen wird das Abdeckband einteilig für die Gesamtlänge L separat mitgeliefert.
- Abdeckband sichern!

Hinweise zur Schmierung

⚠ Bei Verwendung einer Progressivanlage mit Fettschmierung bitte die Mindest-Dosiermenge für die Nachschmierung nach Tabelle 9  251 beachten.

⚠ Wir empfehlen, die Erstschmierung vor der Verbindung mit der Zentralschmieranlage gesondert mit einer Handfettpresse durchzuführen.
Bei Verwendung einer Zentralschmieranlage ist darauf zu achten, dass alle Leitungen und Elemente bis zum Anschluss an den Verbraucher (Kugelwagen) mit Schmiermittel befüllt sind und keine Lufteinschlüsse enthalten. Die Impulszahl ergibt sich aus den Teilmengen und der Kolbenverteilergröße

- Bei Fließfettschmierung nach Tabelle 9  251
- Bei Ölschmierung nach Tabelle 14  255

⚠ Werden andere Schmierstoffe als angegeben verwendet, muss gegebenenfalls mit verkürzten Nachschmierintervallen, sowie Leistungseinbußen bei Kurzhub und Lastverhältnissen, sowie möglichen chemischen Wechselwirkungen zwischen Kunststoffen, Schmierstoffen und Konservierungsmittel gerechnet werden. Weiterhin muss die Förderbarkeit in Einleitungs-Zentralschmieranlagen gewährleistet sein.

⚠ Pumpenbehälter oder Vorratsbehälter für den Schmierstoff müssen mit Rührwerk ausgestattet sein, um das Nachfließen des Schmierstoffs zu gewährleisten (Vermeiden von Trichterbildung im Behälter).

⚠ Schmierstoffe mit Feststoffschmieranteilen (wie beispielsweise Graphit und MoS₂) dürfen nicht verwendet werden!

⚠ Bei werkseitiger Grundschmierung ist sowohl Fett- als auch Ölschmierung möglich. Bei Nachschmierung ist ein Wechsel von Fett- auf Ölschmierung nicht möglich.

⚠ Bei Kühlschmierstoff-Beaufschlagung zu Beginn oder nach längerem Stillstand 2 bis 5 Schmierimpulse nacheinander durchführen. Bei laufendem Betrieb werden 3 bis 4 Impulse pro Stunde als Richtwert unabhängig von der Laufstrecke empfohlen. Wenn möglich in einem Schmierhub schmieren. Reinigungshübe durchführen („Wartung“  260).

⚠ Bei Umgebungseinflüssen wie Verschmutzung, Vibration, Stoßbelastung etc. empfehlen wir entsprechend verkürzte Nachschmierintervalle. Nach spätestens 2 Jahren muss auch bei normalen Betriebsbedingungen wegen der Fettalterung nachgeschmiert werden.

Falls die Anwendung hohe Umgebungsanforderungen stellt (wie Reinraum, Vakuum, Lebensmittelanwendung, starke oder aggressive Medienbeaufschlagung, extreme Temperaturen), bitte Rücksprache. Hier ist eine gesonderte Prüfung und evtl. eine alternative Schmierstoffwahl nötig. Bitte alle Informationen zu Ihrer Anwendung bereit halten.

Rexroth empfiehlt Kolbenverteiler der Fa. Vogel. Diese sollten möglichst nahe an den Schmieranschlüssen des Kugelwagens angebracht werden. Lange Leitungsführungen sowie geringe Leitungsdurchmesser sind zu vermeiden. Die Leitungen sind steigend zu verlegen.

Eine Auswahl der möglichen Schmieranschlüsse siehe Kapitel „Zubehör Kugelwagen“ ab  170 (kontaktieren Sie hierzu auch Ihren Schmieranlagen-Hersteller).

Sollten sich noch andere Verbraucher im Verbund der Einleitungs-Verbraucherschmieranlage befinden, so bestimmt das schwächste Glied dieser Kette den Schmiertakt.

Schmierung

Fettschmierung mit Fettpressen oder Progressivanlagen

Schmierfett

Wir empfehlen **Dynalub 510** mit folgenden Eigenschaften:

- Lithiumverseiftes Hochleistungsfett der NLGI-Klasse 2 nach DIN 51818 (KP2K-20 nach DIN 51825)
- Gute Wasserbeständigkeit
- Korrosionsschutz
- Temperaturbereich: –20 bis +80 °C

Das kurzfasrige und homogene Fett eignet sich bei konventionellen Umgebungsbedingungen hervorragend zur Schmierung von Linearelementen:

- Bei Lasten bis 50 % C
- Bei Kurzhubanwendungen > 1 mm
- Für den zulässigen Geschwindigkeitsbereich bei Kugelschienenführungen

Produkt- und Sicherheitsdatenblatt „Dynalub“ siehe Internetseite www.boschrexroth.de/brl

⚠ Hinweise zur Schmierung beachten!  **244**

Materialnummer für Dynalub 510:

- R3416 037 00 (Kartusche 400 g)
- R3416 035 00 (Hobbock 25 kg)

⚠ Kugelwagen niemals ohne Grundschmierung in Betrieb nehmen.

Bei werkseitiger Befettung ist keine Erstschrmerung erforderlich.

Rexroth-Kugelschienenführungen werden konserviert geliefert.

Erstschrmerung der Kugelwagen (Grundschmierung)

Hub ≥ 2 · Kugelwagenlänge B₁ (Normalhub)

- Einen Schmieranschluss pro Kugelwagen, wahlweise an linker **oder** rechter Kugelführung, anbringen und schmieren!

Die Erstschrmerung erfolgt dreimal mit der Teilmenge nach Tabelle 1:

1. Kugelwagen mit erster Teilmenge nach Tabelle 1 durch langsames Drücken an der Fettpresse befetten.
2. Kugelwagen mit drei Doppelhüben von 3 · Kugelwagenlänge B₁ verfahren.
3. Noch zweimal Punkt 1. und 2. wiederholen.
4. Kontrollieren, ob auf der Kugelschiene ein Schmierfilm sichtbar ist.

Hub < 2 · Kugelwagenlänge B₁ (Kurzhub)

- Zwei Schmieranschlüsse pro Kugelwagen, jeweils einen Anschluss an linker **und** rechter Kugelführung, anbringen und schmieren!

Die Erstschrmerung erfolgt dreimal pro Anschluss mit der Teilmenge nach Tabelle 2:

1. Kugelwagen pro Anschluss mit erster Teilmenge nach Tabelle 2 durch langsames Drücken an der Fettpresse befetten.
2. Kugelwagen mit drei Doppelhüben von 3 · Kugelwagenlänge B₁ verfahren.
3. Noch zweimal Punkt 1. und 2. wiederholen.
4. Kontrollieren, ob auf der Kugelschiene ein Schmierfilm sichtbar ist.

Größe	Erstschrmerung (Normalhub)		Materialnummer		
	Materialnummer (nicht erstbefettet)		Materialnummer (erstbefettet)		
	R16.. ... 10	R20.. ... 04/0Z	R16.. ... 20/2Z	R20.. ... 30/3Z	R16.. ... 70/7Z
	R16.. ... 11	R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71
	R16.. ... 60	R20.. ... 06/0Y	R16.. ... 22/2Y	R20.. ... 32/3Y	R16.. ... 72/7Y
		R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73
	Teilmenge (cm³)				
15	0,4 (3x)		Werkseitig erstbefettet mit Dynalub 510		
20	0,7 (3x)				
25	1,4 (3x)				
30	2,2 (3x)				
35	2,2 (3x)				
45	4,7 (3x)		–		
55	9,4 (3x)				
65	15,4 (3x)		Werkseitig erstbefettet mit Dynalub 510		
20/40	1,0 (3x)				
25/70	1,4 (3x)				
35/90	2,7 (3x)		–		

Tabelle 1

Größe	Erstschrmerung (Kurzhub)		Materialnummer (erstbefettet)		
	Materialnummer (nicht erstbefettet)		R16.. ... 20/2Z	R20.. ... 30/3Z	R16.. ... 70/7Z
	R16.. ... 10	R20.. ... 04/0Z	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71
	R16.. ... 11	R20.. ... 05	R16.. ... 22/2Y	R20.. ... 32/3Y	R16.. ... 72/7Y
	R16.. ... 60	R20.. ... 06/0Y	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73
		R20.. ... 07		R20.. ... 90	
	Teilmenge pro Anschluss (cm ³)				
	links	rechts			
15	0,4 (3x)	0,4 (3x)	Werkseitig erstbefettet mit Dynalub 510		
20	0,7 (3x)	0,7 (3x)			
25	1,4 (3x)	1,4 (3x)			
30	2,2 (3x)	2,2 (3x)			
35	2,2 (3x)	2,2 (3x)			
45	4,7 (3x)	4,7 (3x)	–		
55	9,4 (3x)	9,4 (3x)			
65	15,4 (3x)	15,4 (3x)	Werkseitig erstbefettet mit Dynalub 510		
20/40	1,0 (3x)	1,0 (3x)			
25/70	1,4 (3x)	1,4 (3x)			
35/90	2,7 (3x)	2,7 (3x)			

Tabelle 2

Schmierung

Fettschmierung mit Fettpressen oder Progressivanlagen (Fortsetzung)

Nachschmierung der Kugelwagen

Hub $\geq 2 \cdot$ Kugelwagenlänge B_1 (Normalhub)

- Wenn das Nachschmierintervall nach Diagramm 1 oder 2  247 erreicht ist, die Nachschmiermenge nach Tabelle 3 einbringen.

 **Hinweise zur Schmierung beachten!**  244

Größe	Nachschmierung (Normalhub)				
	Materialnummer		Materialnummer		
	R16.. ... 10	R20.. ... 04/0Z	R16.. ... 20/2Z	R20.. ... 30/3Z	R16.. ... 70/7Z
	R16.. ... 11	R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71
	R16.. ... 60	R20.. ... 06/0Y	R16.. ... 22/2Y	R20.. ... 32/3Y	R16.. ... 72/7Y
		R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33 R20.. ... 90	R16.. ... 73
	Teilmenge (cm³)		Teilmenge (cm³)		
15	0,4 (1x)		0,4 (2x)		
20	0,7 (1x)		0,7 (2x)		
25	1,4 (1x)		1,4 (2x)		
30	2,2 (1x)		2,2 (2x)		
35	2,2 (1x)		2,2 (2x)		
45	4,7 (1x)		4,7 (2x)		
55	9,4 (1x)		–		
65	15,4 (1x)				
20/40	1,0 (1x)		1,0 (2x)		
25/70	1,4 (1x)		1,4 (2x)		
35/90	2,7 (1x)		–		

Tabelle 3

Hub $< 2 \cdot$ Kugelwagenlänge B_1 (Kurzhub)

- Wenn das Nachschmierintervall nach Diagramm 1 oder 2  247 erreicht ist, die Nachschmiermenge nach Tabelle 4 **pro** Schmieranschluss einbringen.
- Je Schmierzyklus sollte der Kugelwagen mit einem Doppelhub von $3 \cdot$ Kugelwagenlänge B_1 verfahren werden, jedoch als minimaler Hub muss die Kugelwagenlänge B_1 verfahren werden.

 **Hinweise zur Schmierung beachten!**  244

Größe	Nachschmierung (Kurzhub)				
	Materialnummer		Materialnummer		
	R16.. ... 10	R20.. ... 04/0Z	R16.. ... 20/2Z	R20.. ... 30/3Z	R16.. ... 70/7Z
	R16.. ... 11	R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71
	R16.. ... 60	R20.. ... 06/0Y	R16.. ... 22/2Y	R20.. ... 32/3Y	R16.. ... 72/7Y
		R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33 R20.. ... 90	R16.. ... 73
Teilmenge pro Anschluss (cm³)			Teilmenge pro Anschluss (cm³)		
	links	rechts	links	rechts	
15	0,4 (1x)	0,4 (1x)	0,4 (2x)	0,4 (2x)	
20	0,7 (1x)	0,7 (1x)	0,7 (2x)	0,7 (2x)	
25	1,4 (1x)	1,4 (1x)	1,4 (2x)	1,4 (2x)	
30	2,2 (1x)	2,2 (1x)	2,2 (2x)	2,2 (2x)	
35	2,2 (1x)	2,2 (1x)	2,2 (2x)	2,2 (2x)	
45	4,7 (1x)	4,7 (1x)	4,7 (2x)	4,7 (2x)	
55	9,4 (1x)	9,4 (1x)			
65	15,4 (1x)	15,4 (1x)	—		
20/40	1,0 (1x)	1,0 (1x)	1,0 (2x)	1,0 (2x)	
25/70	1,4 (1x)	1,4 (1x)	1,4 (2x)	1,4 (2x)	
35/90	2,7 (1x)	2,7 (1x)	—		

Tabelle 4

Belastungsabhängige Nachschmierintervalle bei Fettschmierung mit Fettpressen oder Progressivanlagen („trockene Achsen“)

Gültig bei folgenden Bedingungen:

- Schmierfett Dynalub 510 oder alternativ Castrol Longtime PD 2
- Keine Medien-Beaufschlagung
- Standard-Dichtungen
- Umgebungstemperatur:
 $T = 20 - 30\text{ °C}$

Legende

C	= Dynamische Tragzahl	(N)
F_{comb}	= Dynamisch kombinierte äquivalente Lagerbelastung	(N)
F_{comb}/C	= Lastverhältnis	(–)
s	= Nachschmierintervall als Laufstrecke	(km)

Definition F_{comb}/C

Das Lastverhältnis F_{comb}/C beschreibt den Quotienten aus der dynamisch äquivalenten Belastung bei kombinierter Lagerbelastung F_{comb} (bei Berücksichtigung der inneren Vorspannkraft F_{pr}) und der dynamischen Tragzahl C 8 – 9.

Nachschmierintervalle bitte rückfragen:

- bei Kühlschmierstoff-Beaufschlagung
- bei Verwendung doppellippiger Dichtung (DS)
- bei Standarddichtung (SS) in Kombination mit Vorsatzdichtung oder FKM-Dichtung oder Dichtungssatz

Hinweise zur Schmierung beachten! 244

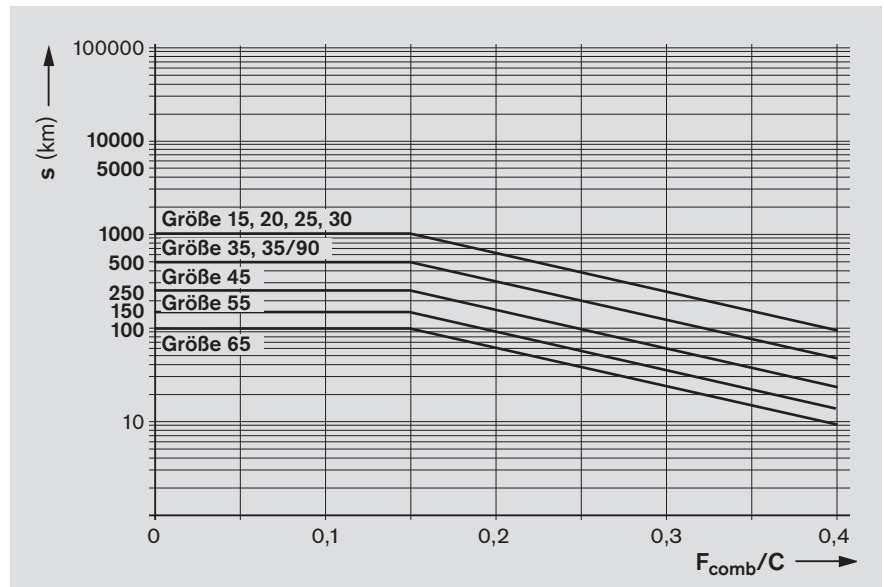


Diagramm 1

Materialnummer

R16.. ... 10

R16.. ... 11

R16.. ... 60

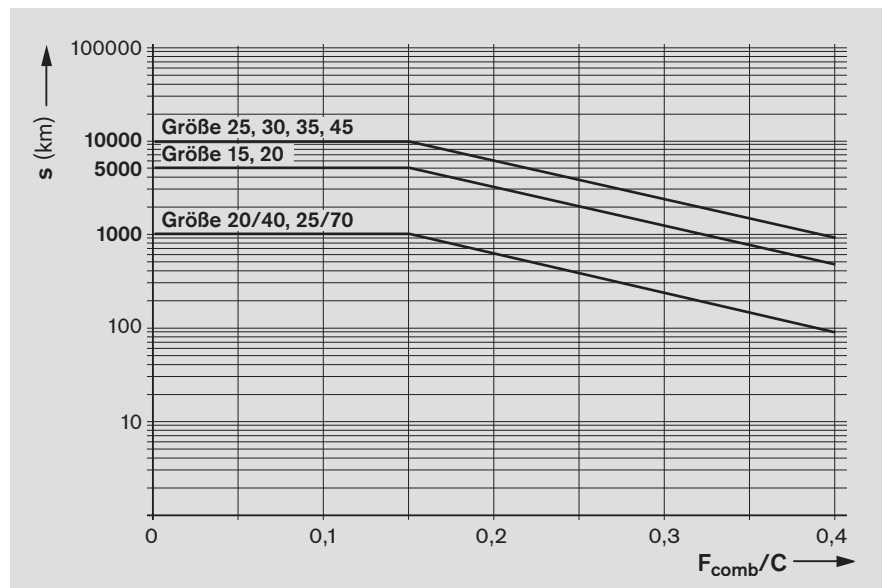


Diagramm 2

Materialnummer

R20.. ... 04

R16.. ... 20

R20.. ... 30

R16.. ... 70

R20.. ... 90

R20.. ... 05

R16.. ... 21

R20.. ... 31

R16.. ... 71

R20.. ... 06

R16.. ... 22

R20.. ... 32

R16.. ... 72

R20.. ... 07

R16.. ... 23

R20.. ... 33

R16.. ... 73

Schmierung

Fließfettsschmierung mit Einleitungs-Verbrauchsschmieranlagen über Kolbenverteiler

Fließfett

Wir empfehlen **Dynalub 520**

mit folgenden Eigenschaften:

- Lithiumverseiftes Hochleistungsfett der NLGI-Klasse 00 nach DIN 51818 (GP00K-20 nach DIN 51826)
- Gute Wasserbeständigkeit
- Korrosionsschutz
- Temperaturbereich: –20 bis +80 °C

⚠ Kugelwagen niemals ohne Grundschröierung in Betrieb nehmen.

Erstschröierung der Kugelwagen (Grundschröierung)

Hub $\geq 2 \cdot$ Kugelwagenlänge B_1 (Normalhub)

- Einen Schmieranschluss pro Kugelwagen, wahlweise an linker **oder** rechter Kugelführung, anbringen und schmieren!

Die Erstschröierung erfolgt dreimal mit der Teilmenge nach Tabelle 5:

1. Kugelwagen mit erster Teilmenge nach Tabelle 5 durch langsames Drücken an der Fettpresse befetten.
2. Kugelwagen mit drei Doppelhüben von $3 \cdot$ Kugelwagenlänge B_1 verfahren.
3. Noch zweimal Punkt 1. und 2. wiederholen.
4. Kontrollieren, ob auf der Kugelschiene ein Schmierfilm sichtbar ist.

Hub $< 2 \cdot$ Kugelwagenlänge B_1 (Kurzhub)

- Zwei Schmieranschlüsse pro Kugelwagen, jeweils einen Anschluss an linker **und** rechter Kugelführung, anbringen und schmieren!

Die Erstschröierung erfolgt dreimal pro Anschluss mit der Teilmenge nach Tabelle 6:

1. Kugelwagen pro Anschluss mit erster Teilmenge nach Tabelle 6 durch langsames Drücken an der Fettpresse befetten.
2. Kugelwagen mit drei Doppelhüben von $3 \cdot$ Kugelwagenlänge B_1 verfahren.
3. Noch zweimal Punkt 1. und 2. wiederholen.
4. Kontrollieren, ob auf der Kugelschiene ein Schmierfilm sichtbar ist.

Das kurzfaserige und homogene Fett eignet sich bei konventionellen Umgebungsbedingungen hervorragend zur Schmierung von Linearelementen:

- In Einleitungs-Zentralschmieranlagen
- Bei Lasten bis 50 % C
- Bei Kurzhubanwendungen > 1 mm
- Für den zulässigen Geschwindigkeitsbereich bei Kugelschienenführungen
- Bei Miniaturausführungen

Bei werkseitiger Befettung ist keine Erstschröierung erforderlich.

Produkt- und Sicherheitsdatenblatt „Dynalub“ siehe Internetseite www.boschrexroth.de/brl

⚠ Hinweise zur Schmierung beachten!  244

Materialnummer für Dynalub 520:

- R3416 043 00 (Kartusche 400 g)
- R3416 042 00 (Eimer 5 kg)

Rexroth-Kugelschienenführungen werden konserviert geliefert.

Größe	Erstschröierung (Normalhub)		Materialnummer		
	Materialnummer (nicht erstbefettet)		Materialnummer (erstbefettet)		
	R16.. ... 10	R20.. ... 04/0Z	R16.. ... 20/2Z	R20.. ... 30/3Z	R16.. ... 70/7Z
	R16.. ... 11	R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71
	R16.. ... 60	R20.. ... 06/0Y	R16.. ... 22/2Y	R20.. ... 32/3Y	R16.. ... 72/7Y
		R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73
	Teilmenge (cm³)				
15	0,4 (3x)		Werkseitig erstbefettet mit Dynalub 510		
20	0,7 (3x)				
25	1,4 (3x)				
30	2,2 (3x)				
35	2,2 (3x)				
45	4,7 (3x)		–		
55	9,4 (3x)				
65	15,4 (3x)		Werkseitig erstbefettet mit Dynalub 510		
20/40	1,0 (3x)				
25/70	1,4 (3x)				
35/90	2,7 (3x)				
			–		

Tabelle 5

Größe	Erstschröierung (Kurzhub)		Materialnummer (erstbefettet)		
	Materialnummer (nicht erstbefettet)				
	R16.. ... 10	R20.. ... 04/0Z	R16.. ... 20/2Z	R20.. ... 30/3Z	R16.. ... 70/7Z
	R16.. ... 11	R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71
	R16.. ... 60	R20.. ... 06/0Y	R16.. ... 22/2Y	R20.. ... 32/3Y	R16.. ... 72/7Y
		R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73
	Teilmenge pro Anschluss (cm ³)				
	links	rechts			
15	0,4 (3x)	0,4 (3x)	Werkseitig erstbefettet mit Dynalub 510		
20	0,7 (3x)	0,7 (3x)			
25	1,4 (3x)	1,4 (3x)			
30	2,2 (3x)	2,2 (3x)			
35	2,2 (3x)	2,2 (3x)			
45	4,7 (3x)	4,7 (3x)	–		
55	9,4 (3x)	9,4 (3x)			
65	15,4 (3x)	15,4 (3x)	Werkseitig erstbefettet mit Dynalub 510		
20/40	1,0 (3x)	1,0 (3x)			
25/70	1,4 (3x)	1,4 (3x)			
35/90	2,7 (3x)	2,7 (3x)			

Tabelle 6

Nachschmierung der Kugelwagen

Hub $\geq 2 \cdot$ Kugelwagenlänge B_1 (Normalhub)

- Wenn das Nachschmierintervall nach Diagramm 3 oder 4  250 erreicht ist, die Nachschmiermenge nach Tabelle 7 einbringen.

Hinweis

Die benötigte Impulszahl ist der ganzzahlige Quotient aus der Mindest-Nachschmiermenge nach Tabelle 7 und der kleinsten zulässigen Kolbenverteilergröße ($\hat{=}$ Mindest-Impulsmenge) nach Tabelle 9  251.

Die kleinste zulässige Kolbenverteilergröße ist auch von der Einbaulage abhängig.

Der Schmiertakt ergibt sich aus der Teilung des Nachschmierintervalls  250 durch die ermittelte Impulszahl (vgl. Auslegungsbeispiel  256).

 Hinweise zur Schmierung beachten! 244

Hub $< 2 \cdot$ Kugelwagenlänge B_1 (Kurzhub)

- Wenn das Nachschmierintervall nach Diagramm 3 oder 4  250 erreicht ist, die Nachschmiermenge nach Tabelle 8 **pro** Schmieranschluss einbringen.
- Die benötigte Impulszahl und den Schmiertakt in gleicher Weise wie bei der Nachschmierung (Normalhub) ermitteln.
- Je Schmierzyklus sollte der Kugelwagen mit einem Doppelhub von $3 \cdot$ Kugelwagenlänge B_1 verfahren werden, jedoch als minimaler Hub muss die Kugelwagenlänge B_1 verfahren werden.

 Hinweise zur Schmierung beachten! 244

Größe	Nachschmierung (Normalhub)					
	Materialnummer		Materialnummer			
	R16.. ... 10	R20.. ... 04/OZ	R16.. ... 20/2Z	R20.. ... 30/3Z	R16.. ... 70/7Z	
	R16.. ... 11	R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71	
	R16.. ... 60	R20.. ... 06/OY	R16.. ... 22/2Y	R20.. ... 32/3Y	R16.. ... 72/7Y	
		R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73	
			R20.. ... 90			
	Teilmenge (cm³)			Teilmenge (cm³)		
15	0,4 (1x)			0,4 (2x)		
20	0,7 (1x)			0,7 (2x)		
25	1,4 (1x)			1,4 (2x)		
30	2,2 (1x)			2,2 (2x)		
35	2,2 (1x)			2,2 (2x)		
45	4,7 (1x)			4,7 (2x)		
55	9,4 (1x)			—		
65	15,4 (1x)					
20/40	1,0 (1x)			1,0 (2x)		
25/70	1,4 (1x)			1,4 (2x)		
35/90	2,7 (1x)			—		

Tabelle 7

Größe	Nachschmierung (Kurzhub)					
	Materialnummer			Materialnummer		
	R16.. ... 10	R20.. ... 04/OZ	R16.. ... 20/2Z	R20.. ... 30/3Z	R16.. ... 70/7Z	
	R16.. ... 11	R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71	
	R16.. ... 60	R20.. ... 06/OY	R16.. ... 22/2Y	R20.. ... 32/3Y	R16.. ... 72/7Y	
		R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73	
				R20.. ... 90		
	Teilmenge pro Anschluss (cm ³)			Teilmenge pro Anschluss (cm ³)		
	links	rechts	links	rechts		
15	0,4 (1x)	0,4 (1x)	0,4 (2x)	0,4 (2x)		
20	0,7 (1x)	0,7 (1x)	0,7 (2x)	0,7 (2x)		
25	1,4 (1x)	1,4 (1x)	1,4 (2x)	1,4 (2x)		
30	2,2 (1x)	2,2 (1x)	2,2 (2x)	2,2 (2x)		
35	2,2 (1x)	2,2 (1x)	2,2 (2x)	2,2 (2x)		
45	4,7 (1x)	4,7 (1x)	4,7 (2x)	4,7 (2x)		
55	9,4 (1x)	9,4 (1x)	–			
65	15,4 (1x)	15,4 (1x)				
20/40	1,0 (1x)	1,0 (1x)	1,0 (2x)	1,0 (2x)		
25/70	1,4 (1x)	1,4 (1x)	1,4 (2x)	1,4 (2x)		
35/90	2,7 (1x)	2,7 (1x)	–			

Tabelle 8

Schmierung und Wartung

Schmierung

Fließfettsschmierung mit Einleitungs-Verbrauchsschmieranlagen über Kolbenverteiler (Fortsetzung)

Belastungsabhängige Nachschmierintervalle bei Fließfettsschmierung über Einleitungs-Verbrauchsschmieranlagen mittels Kolbenverteiler („trockene Achsen“)

Gültig bei folgenden Bedingungen:

- Fließfett Dynalub 520
oder alternativ
Castrol Longtime PD 00
- Keine Medien-Beaufschlagung
- Standard-Dichtungen
- Umgebungstemperatur:
 $T = 20 - 30\text{ °C}$

Legende

- C = Dynamische Tragzahl (N)
 F_{comb} = Dynamisch kombinierte
 äquivalente Lagerbelastung (N)
 F_{comb}/C = Lastverhältnis (–)
 s = Nachschmierintervall
 als Laufstrecke (km)

Definition F_{comb}/C

Das Lastverhältnis F_{comb}/C beschreibt den Quotienten aus der dynamisch äquivalenten Belastung bei kombinierter Lagerbelastung F_{comb} (bei Berücksichtigung der inneren Vorspannkraft F_{pr}) und der dynamischen Tragzahl C  8 – 9.

Nachschmierintervalle bitte rückfragen:

- bei Kühlschmierstoff-Beaufschlagung
- bei Verwendung doppellippiger Dichtung (DS)
- bei Standarddichtung (SS) in Kombination mit Vorsatzdichtung oder FKM-Dichtung oder Dichtungssatz

 **Hinweise zur Schmierung beachten!**  244

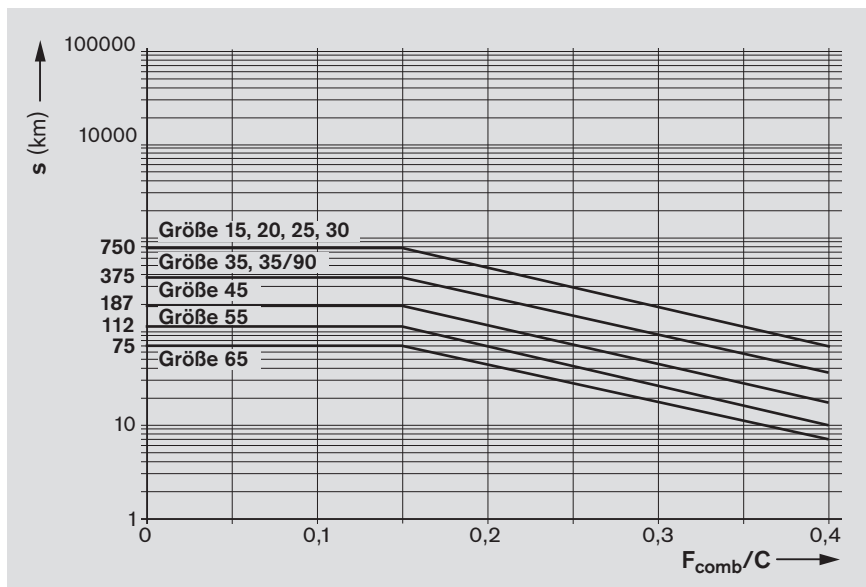


Diagramm 3

Materialnummer

R16.. ... 10

R16.. ... 11

R16.. ... 60

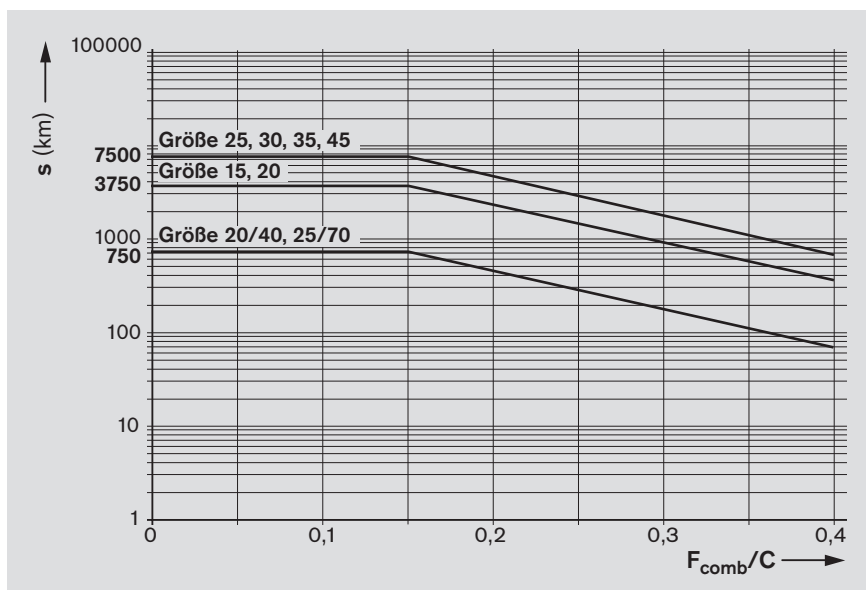


Diagramm 4

Materialnummer

R20.. ... 04

R16.. ... 20

R20.. ... 30

R16.. ... 70

R20.. ... 90

R20.. ... 05

R16.. ... 21

R20.. ... 31

R16.. ... 71

R20.. ... 06

R16.. ... 22

R20.. ... 32

R16.. ... 72

R20.. ... 07

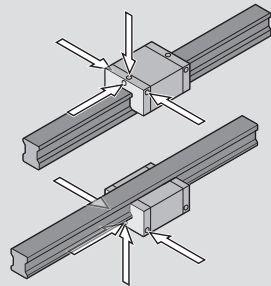
R16.. ... 23

R20.. ... 33

R16.. ... 73

**Einbaulage I – Normalhub
Horizontal**

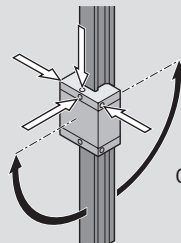
1 Schmierananschluss wahlweise an linker **oder** rechter Kugelführung



Horizontal über Kopf
Gleicher Anschluss

**Einbaulage II – Normalhub
Vertikal bis schräg horizontal**

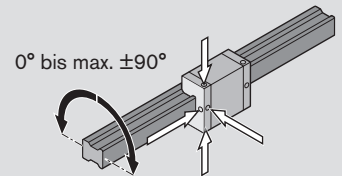
1 Schmierananschluss
an oberer Kugelführung



Vertikal bis schräg über Kopf
Gleicher Anschluss

**Einbaulage III – Normalhub
Wandmontage**

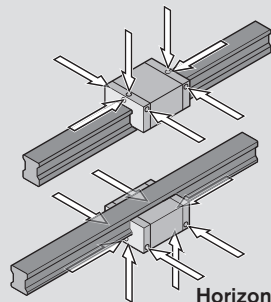
1 Schmierananschluss wahlweise an linker **oder** rechter Kugelführung



Gleicher Anschluss

**Einbaulage IV – Kurzhub
Horizontal**

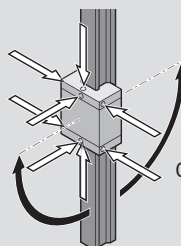
2 Schmierananschlüsse, jeweils 1 Anschluss
an linker **und** rechter Kugelführung



Horizontal über Kopf
Gleiche Anschlüsse

**Einbaulage V – Kurzhub
Vertikal bis schräg horizontal**

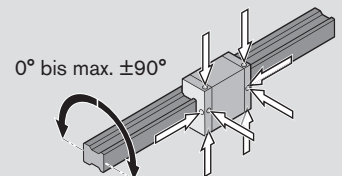
2 Schmierananschlüsse, jeweils 1 Anschluss
an oberer **und** unterer Kugelführung



Vertikal bis schräg über Kopf
Gleiche Anschlüsse

**Einbaulage VI – Kurzhub
Wandmontage**

2 Schmierananschlüsse, jeweils 1 Anschluss
an linker **und** rechter Kugelführung



Gleiche Anschlüsse

Kleinste zulässige Kolbenverteilergrößen für Fließfettschmierung über Einleitungs-Verbrauchsschmieranlagen¹⁾

Kugelwagen				Kleinste zulässige Kolbenverteilergröße (≅ Mindest-Impulsmenge) pro Anschluss (cm³) bei Fließfett der NLGI-Klasse 00 Größe											
Materialnummer				Einbaulagen	15	20	25	30	35	45	55	65	20/40	25/70	35/90
R16.. ... 10				Horizontal I, IV	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30	0,30
R16.. ... 11				Vertikal II, V											
R16.. ... 60				Wandmont. III, VI											
R20.. ... 04	R16.. ... 20	R20.. ... 30	R16.. ... 70	Horizontal I, IV	0,03	0,03	0,03	0,06	0,10	0,10	-	-	0,03	0,03	-
R20.. ... 0Z	R16.. ... 2Z	R20.. ... 3Z	R16.. ... 7Z	Vertikal II, V											
R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71	Wandmont. III, VI											
R20.. ... 06	R16.. ... 22	R20.. ... 32	R16.. ... 72												
R20.. ... 0Y	R16.. ... 2Y	R20.. ... 3Y	R16.. ... 7Y												
R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73												
		R20.. ... 90													

Tabelle 9

1) Gültig bei folgenden Bedingungen:

- Fließfett Dynalub 520 (oder alternativ Castrol Longtime PD 00) und Kolbenverteiler der Fa. Vogel
- Schmierkanäle müssen befüllt sein
- Umgebungstemperatur T = 20 – 30 °C

Schmierung und Wartung

Schmierung

Ölschmierung mit Einleitungs-Verbrauchsschmieranlagen über Kolbenverteiler

Schmieröl

Wir empfehlen **Shell Tonna S 220**

mit folgenden Eigenschaften:

- Demulgierendes Spezialöl CLP bzw. CGLP nach DIN 51517-3 für Bettbahnen und Werkzeugführungen

- Mischung aus hochraffinierten Mineralölen und Additiven
- Verwendbar auch bei intensiver Vermischung mit Kühlschmierstoffen

 **Hinweise zur Schmierung beachten!**  244

 **Kugelwagen niemals ohne Grundschröpfung in Betrieb nehmen.**

Bei werkseitiger Befettung ist keine Erstschröpfung erforderlich.

Rexroth-Kugelschienenführungen werden konserviert geliefert.

Erstschröpfung der Kugelwagen (Grundschröpfung)

Hub $\geq 2 \cdot$ Kugelwagenlänge B_1 (Normalhub)

- Einen Schmieranschluss pro Kugelwagen, wahlweise an linker **oder** rechter Kugelführung, anbringen und schmieren!

Die Erstschröpfung erfolgt zweimal mit der Teilmenge nach Tabelle 10:

1. Kugelwagen mit erster Teilmenge nach Tabelle 10 beölen.
2. Kugelwagen mit drei Doppelhüben von $3 \cdot$ Kugelwagenlänge B_1 verfahren.
3. Noch einmal Punkt 1. und 2. wiederholen.
4. Kontrollieren, ob auf der Kugelschiene ein Schmierfilm sichtbar ist.

Größe	Erstschröpfung (Normalhub)		Materialnummer		
	Materialnummer (nicht erstbefettet)		Materialnummer (erstbefettet)		
	R16.. ... 10	R20.. ... 04/0Z	R16.. ... 20/2Z	R20.. ... 30/3Z	R16.. ... 70/7Z
	R16.. ... 11	R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71
	R16.. ... 60	R20.. ... 06/0Y	R16.. ... 22/2Y	R20.. ... 32/3Y	R16.. ... 72/7Y
		R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73
	Teilmenge (cm³)				
15	0,4 (2x)		Werkseitig erstbefettet mit Dynalub 510		
20	0,7 (2x)				
25	1,0 (2x)				
30	1,1 (2x)				
35	1,2 (2x)				
45	2,2 (2x)		–		
55	3,6 (2x)				
65	6,0 (2x)		Werkseitig erstbefettet mit Dynalub 510		
20/40	0,7 (2x)				
25/70	1,1 (2x)				
35/90	1,8 (2x)		–		

Tabelle 10

Hub $< 2 \cdot$ Kugelwagenlänge B_1 (Kurzhub)

- Zwei Schmieranschlüsse pro Kugelwagen, jeweils einen Anschluss an linker **und** rechter Kugelführung, anbringen und schmieren!

Die Erstschröpfung erfolgt zweimal pro Anschluss mit der Teilmenge nach Tabelle 11:

1. Kugelwagen pro Anschluss mit erster Teilmenge nach Tabelle 11 beölen.
2. Kugelwagen mit drei Doppelhüben von $3 \cdot$ Kugelwagenlänge B_1 verfahren.
3. Noch einmal Punkt 1. und 2. wiederholen.
4. Kontrollieren, ob auf der Kugelschiene ein Schmierfilm sichtbar ist.

Größe	Erstschröpfung (Kurzhub)		Materialnummer		
	(nicht erstbefettet)		(erstbefettet)		
	R16.. ... 10	R20.. ... 04/0Z	R16.. ... 20/2Z	R20.. ... 30/3Z	R16.. ... 70/7Z
	R16.. ... 11	R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71
	R16.. ... 60	R20.. ... 06/0Y	R16.. ... 22/2Y	R20.. ... 32/3Y	R16.. ... 72/7Y
		R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73
	Teilmenge pro Anschluss (cm ³)				
	links	rechts			
15	0,4 (2x)	0,4 (2x)	Werkseitig erstbefettet mit Dynalub 510		
20	0,7 (2x)	0,7 (2x)			
25	1,0 (2x)	1,0 (2x)			
30	1,1 (2x)	1,1 (2x)			
35	1,2 (2x)	1,2 (2x)			
45	2,2 (2x)	2,2 (2x)	–		
55	3,6 (2x)	3,6 (2x)			
65	6,0 (2x)	6,0 (2x)	Werkseitig erstbefettet mit Dynalub 510		
20/40	0,7 (2x)	0,7 (2x)			
25/70	1,1 (2x)	1,1 (2x)			
35/90	1,8 (2x)	1,8 (2x)	–		

Tabelle 11

Nachschmierung der Kugelwagen

Hub $\geq 2 \cdot$ Kugelwagenlänge B_1 (Normalhub)

- Wenn das Nachschmierintervall nach Diagramm 5 oder 6  254 erreicht ist, die Nachschmiermenge nach Tabelle 12 einbringen.

Hinweis

Die benötigte Impulszahl ist der ganzzahlige Quotient aus der Mindest-Nachschmiermenge nach Tabelle 12 und der kleinsten zulässigen Kolbenverteilergröße ($\hat{=}$ Mindest-Impulsmenge) nach Tabelle 14  255.

Die kleinste zulässige Kolbenverteilergröße ist auch von der Einbaulage abhängig.

Der Schmiertakt ergibt sich aus der Teilung des Nachschmierintervalls  254 durch die ermittelte Impulszahl (vgl. Auslegungsbeispiel  256).

 **Hinweise zur Schmierung beachten!**  244

Hub $< 2 \cdot$ Kugelwagenlänge B_1 (Kurzhub)

- Wenn das Nachschmierintervall nach Diagramm 5 oder 6  254 erreicht ist, die Nachschmiermenge nach Tabelle 13 **pro** Schmieranschluss einbringen.
- Die benötigte Impulszahl und den Schmiertakt in gleicher Weise wie bei der Nachschmierung (Normalhub) ermitteln.
- Je Schmierzyklus sollte der Kugelwagen mit einem Doppelhub von $3 \cdot$ Kugelwagenlänge B_1 verfahren werden, jedoch als minimaler Hub muss die Kugelwagenlänge B_1 verfahren werden.

 **Hinweise zur Schmierung beachten!**  244

Größe	Nachschmierung (Normalhub)					
	Materialnummer			Materialnummer		
	R16.. ... 10	R20.. ... 04/0Z	R16.. ... 20/2Z	R20.. ... 30/3Z	R16.. ... 70/7Z	
	R16.. ... 11	R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71	
	R16.. ... 60	R20.. ... 06/0Y	R16.. ... 22/2Y	R20.. ... 32/3Y	R16.. ... 72/7Y	
		R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73	
				R20.. ... 90		
	Teilmenge (cm ³)			Teilmenge (cm ³)		
15	0,4 (1x)			0,4 (1x)		
20	0,7 (1x)			0,7 (1x)		
25	1,0 (1x)			1,0 (1x)		
30	1,1 (1x)			1,1 (1x)		
35	1,2 (1x)			1,2 (1x)		
45	2,2 (1x)			2,2 (1x)		
55	3,6 (1x)			–		
65	6,0 (1x)			–		
20/40	0,7 (1x)			0,7 (1x)		
25/70	1,1 (1x)			1,1 (1x)		
35/90	1,8 (1x)			–		

Tabelle 12

Größe	Nachschmierung (Kurzhub)					
	Materialnummer			Materialnummer		
	R16.. ... 10	R20.. ... 04/0Z	R16.. ... 20/2Z	R20.. ... 30/3Z	R16.. ... 70/7Z	
	R16.. ... 11	R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71	
	R16.. ... 60	R20.. ... 06/0Y	R16.. ... 22/2Y	R20.. ... 32/3Y	R16.. ... 72/7Y	
		R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73	
				R20.. ... 90		
	Teilmenge pro Anschluss (cm ³)			Teilmenge pro Anschluss (cm ³)		
	links	rechts	links	rechts		
15	0,4 (1x)	0,4 (1x)	0,4 (1x)	0,4 (1x)		
20	0,7 (1x)	0,7 (1x)	0,7 (1x)	0,7 (1x)		
25	1,0 (1x)	1,0 (1x)	1,0 (1x)	1,0 (1x)		
30	1,1 (1x)	1,1 (1x)	1,1 (1x)	1,1 (1x)		
35	1,2 (1x)	1,2 (1x)	1,2 (1x)	1,2 (1x)		
45	2,2 (1x)	2,2 (1x)	2,2 (1x)	2,2 (1x)		
55	3,6 (1x)	3,6 (1x)	–			
65	6,0 (1x)	6,0 (1x)	–			
20/40	0,7 (1x)	0,7 (1x)	0,7 (1x)	0,7 (1x)		
25/70	1,1 (1x)	1,1 (1x)	1,1 (1x)	1,1 (1x)		
35/90	1,8 (1x)	1,8 (1x)	–			

Tabelle 13

Schmierung und Wartung

Schmierung

Ölschmierung mit Einleitungs-Verbrauchsschmieranlagen über Kolbenverteiler (Fortsetzung)

Belastungsabhängige Nachschmierintervalle bei Ölschmierung über Einleitungs-Verbrauchsschmieranlagen mittels Kolbenverteiler („trockene Achsen“)

Gültig bei folgenden Bedingungen:

- Schmieröl Shell Tonna S 220
- Keine Medien-Beaufschlagung
- Standard-Dichtungen
- Umgebungstemperatur:
T = 20 – 30 °C

Legende

- C = Dynamische Tragzahl (N)
 F_{comb} = Dynamisch kombinierte äquivalente Lagerbelastung (N)
 F_{comb}/C = Lastverhältnis (–)
 s = Nachschmierintervall als Laufstrecke (km)

Definition F_{comb}/C

Das Lastverhältnis F_{comb}/C beschreibt den Quotienten aus der dynamisch äquivalenten Belastung bei kombinierter Lagerbelastung F_{comb} (bei Berücksichtigung der inneren Vorspannkraft F_{pr}) und der dynamischen Tragzahl C  8 – 9.

Nachschmierintervalle bitte rückfragen:

- bei Kühlschmierstoff-Beaufschlagung
- bei Verwendung doppellippiger Dichtung (DS)
- bei Standarddichtung (SS) in Kombination mit Vorsatzdichtung oder FKM-Dichtung oder Dichtungssatz

 **Hinweise zur Schmierung beachten!**  244

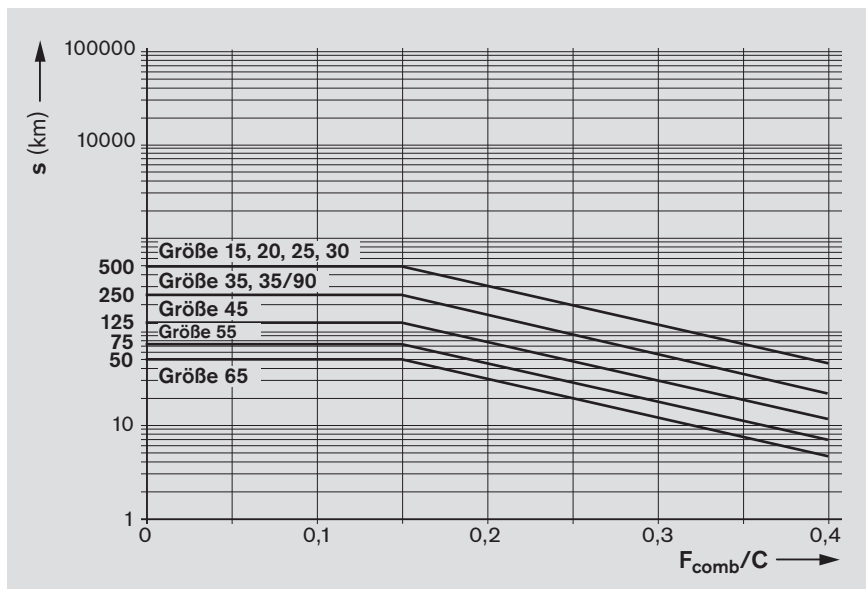


Diagramm 5

Materialnummer

R16.. ... 10

R16.. ... 11

R16.. ... 60

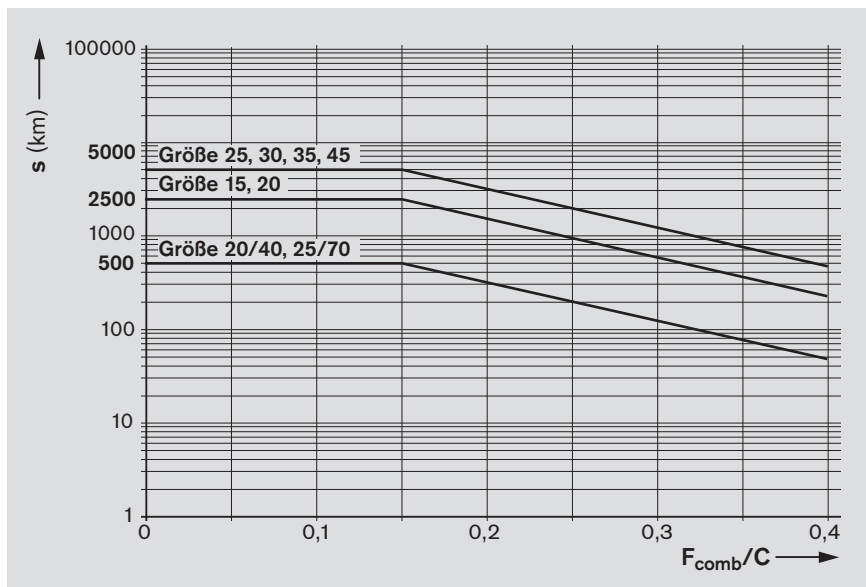


Diagramm 6

Materialnummer

R20.. ... 04

R16.. ... 20

R20.. ... 30

R16.. ... 70

R20.. ... 90

R20.. ... 05

R16.. ... 21

R20.. ... 31

R16.. ... 71

R20.. ... 06

R16.. ... 22

R20.. ... 32

R16.. ... 72

R20.. ... 07

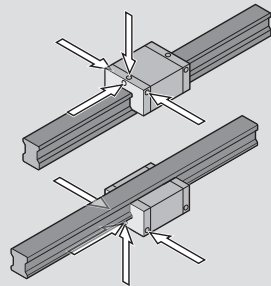
R16.. ... 23

R20.. ... 33

R16.. ... 73

**Einbaulage I – Normalhub
Horizontal**

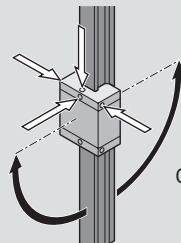
1 Schmieranlass wahlweise an
linker **oder** rechter Kugelführung



Horizontal über Kopf
Gleicher Anschluss

**Einbaulage II – Normalhub
Vertikal bis schräg horizontal**

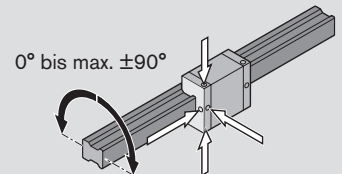
1 Schmieranlass
an oberer Kugelführung



Vertikal bis schräg über Kopf
Gleicher Anschluss

**Einbaulage III – Normalhub
Wandmontage**

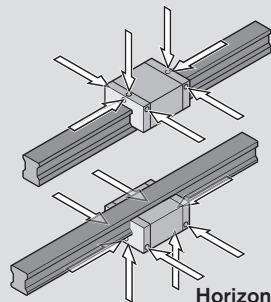
1 Schmieranlass wahlweise an
linker **oder** rechter Kugelführung



Gleicher Anschluss

**Einbaulage IV – Kurzhub
Horizontal**

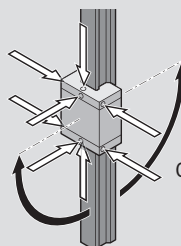
2 Schmieranlüsse, jeweils 1 Anschluss
an linker **und** rechter Kugelführung



Horizontal über Kopf
Gleiche Anschlüsse

**Einbaulage V – Kurzhub
Vertikal bis schräg horizontal**

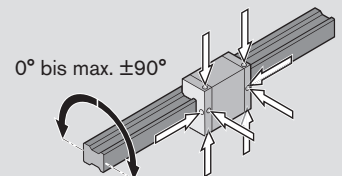
2 Schmieranlüsse, jeweils 1 Anschluss
an oberer **und** unterer Kugelführung



Vertikal bis schräg über Kopf
Gleiche Anschlüsse

**Einbaulage VI – Kurzhub
Wandmontage**

2 Schmieranlüsse, jeweils 1 Anschluss
an linker **und** rechter Kugelführung



Gleiche Anschlüsse

Kleinste zulässige Kolbenverteilergrößen für Ölschmierung über Einleitungs-Verbrauchsschmieranlagen¹⁾

Kugelwagen				Einbaulagen	Kleinste zulässige Kolbenverteilergröße (≅ Mindest-Impulsmenge) pro Anschluss (cm³) bei Öl-Viskosität 220 m²/s Größe											
Materialnummer					15	20	25	30	35	45	55	65	20/40	25/70	35/90	
R16.. ... 10					Horizontal I, IV	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	0,60	1,50	1,50	0,30	0,30	0,60
R16.. ... 11					Vertikal II, V											
R16.. ... 60				Wandmont. III, VI												
R20.. ... 04	R16.. ... 20	R20.. ... 30	R16.. ... 70	Horizontal I, IV	0,03	0,03	0,03	0,06	0,10	0,10	-	-	0,03	0,03	-	
R20.. ... 0Z	R16.. ... 2Z	R20.. ... 3Z	R16.. ... 7Z	Vertikal II, V												
R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71	Wandmont. III, VI										0,06	0,06	0,10
R20.. ... 06	R16.. ... 22	R20.. ... 32	R16.. ... 72													
R20.. ... 0Y	R16.. ... 2Y	R20.. ... 3Y	R16.. ... 7Y													
R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73													
		R20.. ... 90														

Tabelle 14

1) Gültig bei folgenden Bedingungen:

- Schmieröl Shell Tonna S 220 und Kolbenverteiler der Fa. Vogel
- Schmierkanäle müssen befüllt sein
- Umgebungstemperatur T = 20 – 30 °C

Schmierung und Wartung

Schmierung

Auslegungsbeispiel zur Schmierung einer typischen 2-Achsen-Anwendung mit Zentralschmierung

X-Achse

Komponente oder Kennwert	Vorgaben
Kugelwagen	Größe 35; 4 Stück; C = 41 900 N; Materialnummern: R1651 323 20 (☞ 36)
Kugelschiene	Größe 35; 2 Stück; L = 1 500 mm; Materialnummern: R1605 333 61 (☞ 122)
Dynamisch kombinierte äquivalente Lagerbelastung	$F_{\text{comb}} = 12\,570\text{ N}$ (pro Kugelwagen) mit Berücksichtigung der Vorspannung (hier $C_2 = 8\% C$)
Hub	500 mm
Mittlere Geschwindigkeit	$v_m = 1\text{ m/s}$
Temperatur	20 - 30 °C
Einbaulage	Horizontal
Schmierung	Einleitungs-Verbrauchsschmieranlage für alle Achsen mit Fließfett Dynalub 520
Beaufschlagung	Keine Beaufschlagung mit Medien, Spänen, Staub

Auslegungsgrößen	Auslegung (pro Kugelwagen)	Informationsquellen
1. Normalhub oder Kurzhub?	Normalhub: $\text{Hub} \geq 2 \cdot \text{Kugelwagenlänge } B_1$ $500\text{ mm} \geq 2 \cdot 77\text{ mm}$ $500\text{ mm} \geq 154\text{ mm} !$ d.h. Normalhub zutreffend!	– Normalhub-Formel ☞ 248, Kugelwagenlänge B_1 , ☞ 37
2. Erstschmiermenge	1 Schmieranschluss, Erstschmiermenge: werkseitig erstbefettet mit Dynalub 510	– Erstschmiermenge aus Tabelle 5 ☞ 248
3. Nachschmiermenge	1 Schmieranschluss, Nachschmiermenge: $2,2\text{ cm}^3 (2x)$	– Nachschmiermenge aus Tabelle 7 ☞ 249
4. Einbaulage	Einbaulage I – Normalhub (Horizontal)	– Einbaulage aus Übersicht ☞ 251
5. Kolbenverteilergröße	Zulässige Kolbenverteilergröße: $0,1\text{ cm}^3$	– Kolbenverteilergröße aus Tabelle 9 ☞ 251, Größe 35, Einbaulage I (Horizontal)
6. Impulszahl	$\text{Impulszahl} = \frac{2 \cdot 2,2\text{ cm}^3}{0,1\text{ cm}^3} = 44$	– Impulszahl = $\frac{\text{Anzahl} \cdot \text{Nachschmiermenge}}{\text{Zul. Kolbenverteilergröße}}$
7. Lastverhältnis	$\text{Lastverhältnis} = \frac{12\,570\text{ N}}{41\,900\text{ N}} = 0,3$	– Lastverhältnis = F_{comb}/C F_{comb} und C aus Vorgaben
8. Nachschmierintervall	Nachschmierintervall: 1 800 km	– Nachschmierintervall aus Diagramm 4 ☞ 250: Kurve Gr. 35 bei Lastverhältnis 0,3
9. Schmiertakt	$\text{Schmiertakt} = \frac{1\,800\text{ km}}{44} = 41\text{ km}$	– Schmiertakt = $\frac{\text{Nachschmierintervall}}{\text{Impulszahl}}$
Zwischenergebnis (X-Achse)	Bei der X-Achse muss pro Kugelwagen alle 41 km eine Mindestmenge von $0,1\text{ cm}^3$ Dynalub 520 zugeführt werden.	

Y-Achse

Komponente oder Kennwert	Vorgaben
Kugelwagen	Größe 25; 4 Stück; C = 22 800 N; Materialnummern: R1651 223 20 (☞ 36)
Kugelschiene	Größe 25; 2 Stück; L = 1 000 mm; Materialnummern: R1605 232 31 (☞ 122)
Dynamisch kombinierte äquivalente Lagerbelastung	$F_{\text{comb}} = 3\,420\text{ N}$ (pro Kugelwagen) mit Berücksichtigung der Vorspannung (hier C2 = 8 % C)
Hub	50 mm (Kurzhub)
Mittlere Geschwindigkeit	$v_m = 1\text{ m/s}$
Temperatur	20 - 30 °C
Einbaulage	Vertikal
Schmierung	Einleitungs-Verbrauchsschmieranlage für alle Achsen mit Fließfett Dynalub 520
Beaufschlagung	Keine Beaufschlagung mit Medien, Spänen, Staub

Auslegungsgrößen	Auslegung (pro Kugelwagen)	Informationsquellen
1. Normalhub oder Kurzhub?	Normalhub: $\text{Hub} \geq 2 \cdot \text{Kugelwagenlänge } B_1$ $50\text{ mm} \geq 2 \cdot 57,8\text{ mm}$ $50\text{ mm} < 115,6\text{ mm} !$ d. h. Kurzhub zutreffend!	– Normalhub-Formel ☞ 248, Kugelwagenlänge B_1 , ☞ 37
2. Erstschmiermenge	2 Schmieranschlüsse, Erstschmiermenge pro Anschluss: werkseitig erstbefettet mit Dynalub 510	– Erstschmiermenge aus Tabelle 6 ☞ 248
3. Nachschmiermenge	2 Schmieranschlüsse, Nachschmiermenge pro Anschluss: $1,4\text{ cm}^3$ (2x)	– Nachschmiermenge aus Tabelle 8 ☞ 249
4. Einbaulage	Einbaulage V – Kurzhub (Vertikal bis schräg horizontal)	Einbaulage aus Übersicht ☞ 251
5. Kolbenverteilergröße	Zulässige Kolbenverteilergröße: $0,03\text{ cm}^3$	– Kolbenverteilergröße aus Tabelle 9 ☞ 251, Größe 25, Einbaulage V (Vertikal bis schräg horizontal)
6. Impulszahl	$\text{Impulszahl} = \frac{2 \cdot 1,4\text{ cm}^3}{0,03\text{ cm}^3} = 94$	– Impulszahl = $\frac{\text{Anzahl} \cdot \text{Nachschmiermenge}}{\text{Zul. Kolbenverteilergröße}}$
7. Lastverhältnis	$\text{Lastverhältnis} = \frac{3\,420\text{ N}}{22\,800\text{ N}} = 0,15$	Lastverhältnis = F_{comb}/C F_{comb} und C aus Vorgaben
8. Nachschmierintervall	Nachschmierintervall: 7 500 km	Nachschmierintervall aus Diagramm 4 ☞ 250: Kurve Gr. 25 bei Lastverhältnis 0,15
9. Schmiertakt	$\text{Schmiertakt} = \frac{7\,500\text{ km}}{94} = 80\text{ km}$	Schmiertakt = $\frac{\text{Nachschmierintervall}}{\text{Impulszahl}}$
Zwischenergebnis (Y-Achse)	Bei der Y-Achse muss pro Kugelwagen und pro Schmieranschluss alle 80 km eine Mindestmenge von $0,03\text{ cm}^3$ Dynalub 520 zugeführt werden.	
Endergebnis (Zwei-Achsen-Schmierung)	Da in diesem Beispiel beide Achsen von einer Einleitungs-Verbrauchsschmieranlage versorgt werden soll, bestimmt die X-Achse mit ihrem kleineren Schmiertakt von 41 km den Gesamttakt der Anlage, d. h. auch die Y-Achse wird alle 41 km geschmiert.	Die zur jeweiligen Achse ermittelte Anzahl der Anschlüsse und Mindestmengen bleiben bestehen.

Schmierung und Wartung

Schmierung

Schmierung von oben

Schmierung von oben
ohne Schmieradapter

Für alle Kugelwagen mit Vorbereitung für Schmierung von oben.

(Ausnahmen: Kugelwagen hoch SNH R1621 und SLH R1624)

⚠ In der Vertiefung für den O-Ring ist eine weitere kleine Vertiefung (1) vorgeformt. Diese nicht mit einem Bohrer öffnen.

Verschmutzungsgefahr!

1. Metallspitze (2) mit einem Durchmesser von 0,8 mm erwärmen.
2. Vertiefung (1) mit der Metallspitze vorsichtig öffnen und durchstechen. Maximal zulässige Tiefe $T_{\max}$ nach Tabelle beachten!
3. O-Ring (3) in die Vertiefung einlegen (O-Ring ist **nicht** im Lieferumfang des Kugelwagens enthalten. Zubehör Kugelwagen ☞ 171)

Schmierung von oben
mit Schmieradapter

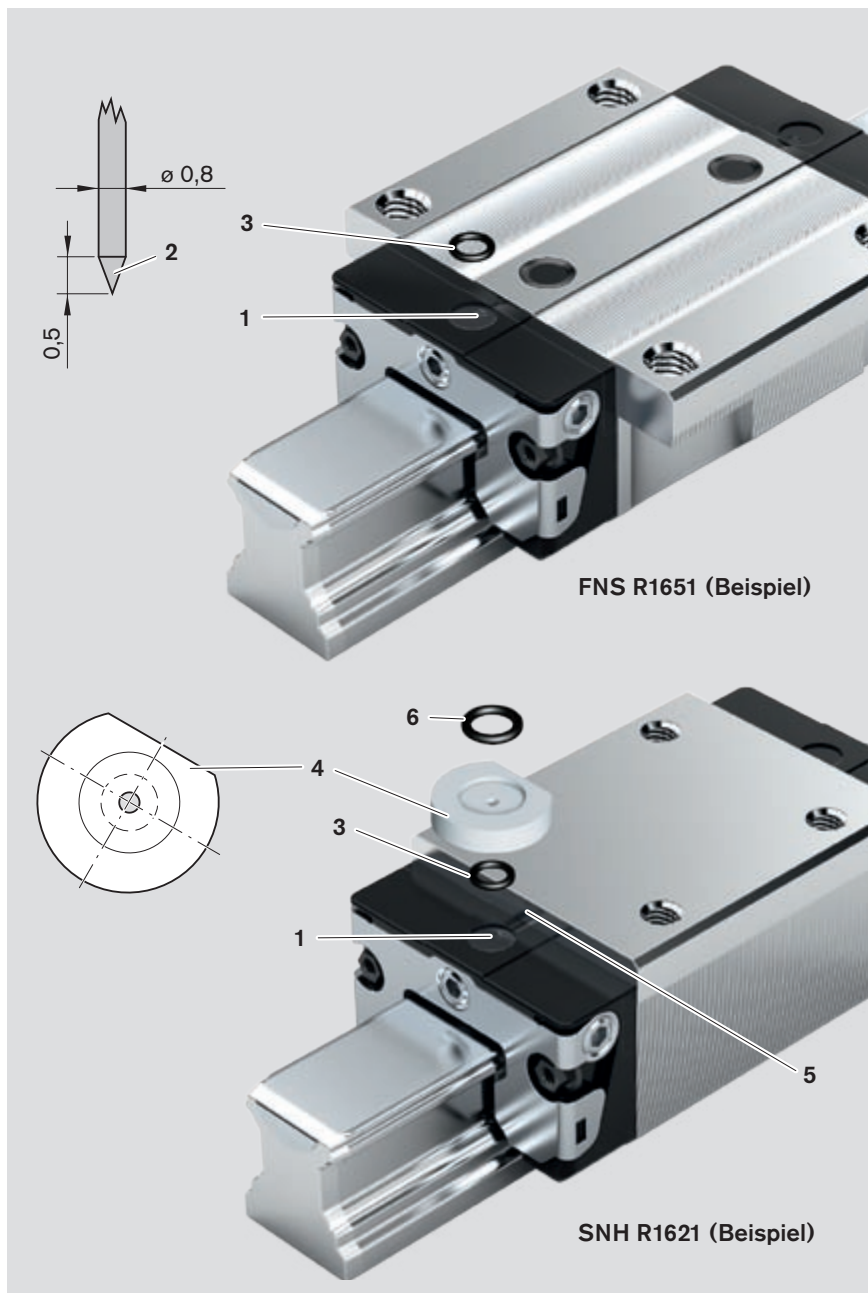
(Zubehör Kugelwagen ☞ 159)

Ein Schmieradapter ist bei hohen Kugelwagen nötig, wenn vom Tischteil aus geschmiert werden soll.

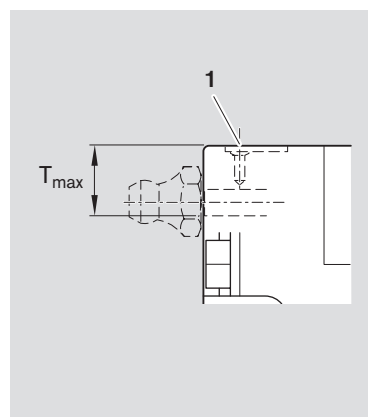
⚠ In der Vertiefung für den O-Ring ist eine weitere kleine Vertiefung (1) vorgeformt. Diese nicht mit einem Bohrer öffnen.

Verschmutzungsgefahr!

1. Metallspitze (2) mit einem Durchmesser von 0,8 mm erwärmen.
2. Vertiefung (1) mit der Metallspitze vorsichtig öffnen und durchstechen. Maximal zulässige Tiefe $T_{\max}$ nach Tabelle beachten!
3. O-Ring (3) in die Vertiefung einlegen (O-Ring ist im Lieferumfang des Schmieradapters enthalten).
4. Schmieradapter schräg in die Vertiefung einstecken und mit der geraden Seite (4) an das Stahlteil (5) andrücken. Zum Fixieren Fett verwenden.
5. O-Ring (6) in den Schmieradapter einlegen (O-Ring ist im Lieferumfang des Schmieradapters enthalten).



Größe	Schmieröffnung oben: Maximal zulässige Tiefe zum Durchstechen $T_{\max}$ (mm)	
	Kugelwagen Standardhoch/ Hoch	Kugelwagen Niedrig
15	3,6	–
20	3,9	4,4
25	3,3	4,9
30	6,6	–
35	7,5	–
45	8,8	–
20/40	4,0	–
25/70	2,1	–
35/90	7,9	–



Sonder-Schmieranschlüsse

Sonder-Schmieranschlüsse am Kugelwagenkörper von oben (A) oder seitlich (B) sind auf Anfrage möglich.



Empfohlene Schmierfette

Hersteller	Bezeichnung	Spezifikation NLGI-Klasse	Materialnummer Kartusche 400 g
Bosch Rexroth	Dynalub 510	2	R3416 037 00
	Dynalub 520	00	R3416 043 00

Schmierung und Wartung

Wartung

Reinigungshub

Schmutz kann sich besonders auf freiliegenden Kugelschienen niederschlagen und festsetzen.

Um die Funktion von Dichtungen und Abdeckbändern aufrechtzuerhalten, muss solche Verschmutzung regelmäßig beseitigt werden.

Dazu wenigstens zweimal pro Tag, spätestens jedoch nach 8 Stunden mindestens einmal einen „Reinigungshub“ über den gesamten Fahrweg durchführen.

Vor jedem Abschalten der Maschine einen Reinigungshub durchführen.

Kürzere Wartungsintervalle bei Kühlschmierstoff-Beaufschlagung.

Wartung von Zubehör

Alle Zubehörteile, die eine Abstreiffunktion auf der Kugelschiene ausführen, sind einer regelmäßigen Wartung zu unterziehen.

Wir empfehlen je nach Verschmutzungsbedingungen die Teile im Schmutzbereich zu wechseln.

Eine jährliche Wartung ist zu empfehlen.

Bosch Rexroth AG
Linear Motion and
Assembly Technologies
Ernst-Sachs-Straße 100
97424 Schweinfurt, Deutschland
Tel. +49 9721 937-0
Fax +49 9721 937-275
www.boschrexroth.com/brl

Deutschland

Bosch Rexroth AG
Regionalzentrum Nord
Walsroder Straße 93
30853 Langenhagen
Tel. +49 511 726657-0
Fax +49 511 726657-90

Bosch Rexroth AG
Regionalzentrum Ost
Walter-Köhn-Straße 4d
04356 Leipzig
Tel. +49 341 2561-0
Fax +49 341 2561-111

Bosch Rexroth AG
Regionalzentrum West
Borsigstraße 15
40880 Ratingen
Tel. +49 2102 409-0
Fax +49 2102 409-400

Bosch Rexroth AG
Regionalzentrum Mitte
Waldecker Straße 13
64546 Mörfelden-Walldorf
Tel. +49 6105 702-3
Fax +49 6105 702-444

Bosch Rexroth AG
Regionalzentrum Südwest
Siemensstraße 1
70736 Fellbach
Tel. +49 711 51046-0
Fax +49 711 51046-199

Bosch Rexroth AG
Regionalzentrum Süd
Landshuter Allee 8-10
80637 München
Tel. +49 89 12714-0
Fax +49 89 12714-190

Schweiz

Bosch Rexroth Schweiz AG
Hemrietstrasse 2
CH-8863 Buttikon
Tel. +41 55 4646-111
Fax +41 55 4646-222

Ihr Vertragshändler

Technische Änderungen vorbehalten