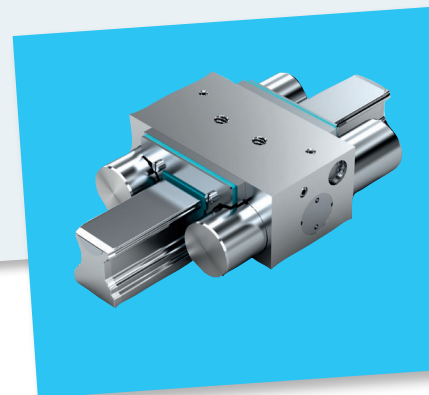
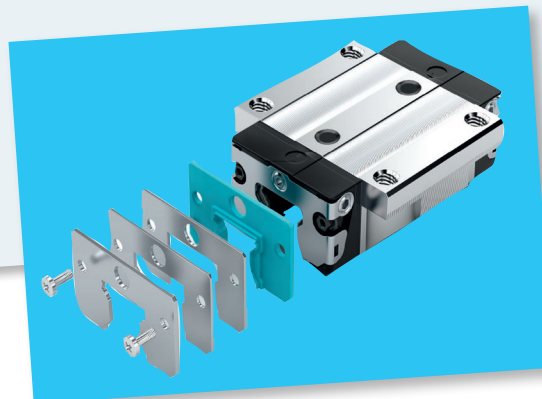
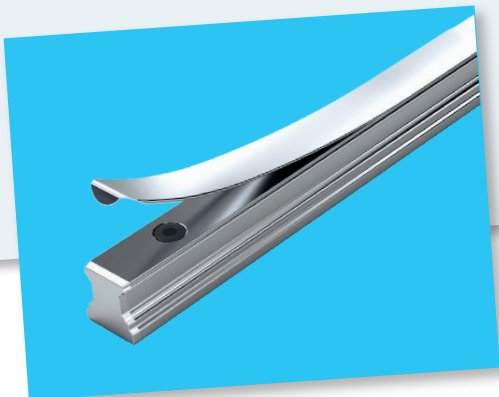
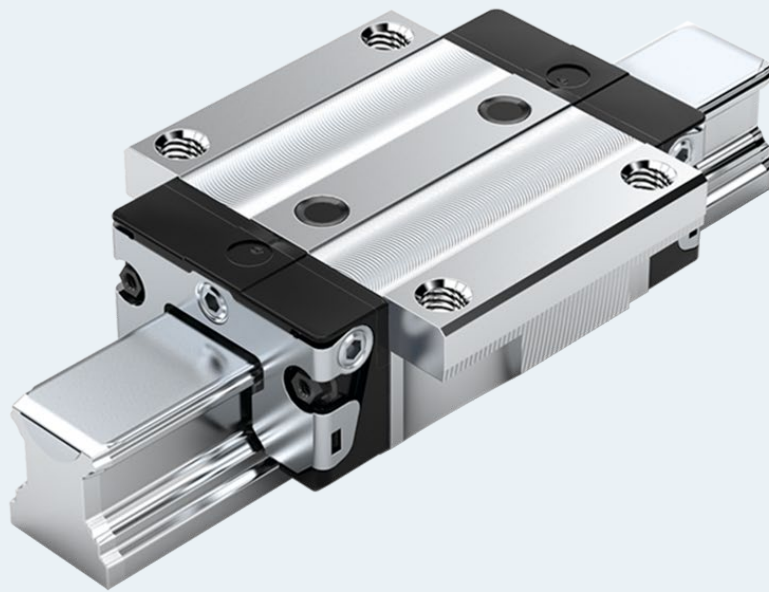


Kugelschienenführungen Hochpräzision BSHP

Kugelwagen, Kugelschienen, Zubehör



Inhaltsverzeichnis	2	Schwerlast Kugelwagen BSHP aus Stahl	74
Neues auf einen Blick	4	FLS – Flansch Lang Standardhöhe	76
Allgemeine Produktinformation	4	SNS – Schmal Normal Standardhöhe	78
Neues auf einen Blick	4	SLS – Schmal Lang Standardhöhe	80
Produktbeschreibung	6	SNH – Schmal Normal Hoch	82
Hinweise	8	SLH – Schmal Lang Hoch	84
Auswahl einer Linearführung gemäß DIN 637	10	Hochgeschwindigkeits Kugelwagen BSHP aus Stahl	86
Produktübersicht Kugelwagen mit Tragzahlen und Tragmomenten	12	FNS, FLS, SNS, SLS	87
Produktübersicht Kugelschienen mit Schienenlängen	16	Super-Kugelwagen aus Stahl	88
Allgemeine technische Daten und Berechnungen	18	FKS – Flansch Kurz Standardhöhe	90
Bauform und Ausführung	26	SKS – Schmal Kurz Standardhöhe	92
Bauform und Ausführung	26	Kugelwagen BSHP aus Aluminium	94
Systemvorspannung	30	FNS – Flansch Normal Standardhöhe	96
Steifigkeit Kugelwagen	32	SNS – Schmal Normal Standardhöhe	98
Genauigkeitsklassen	34	Kugelwagen BSHP Resist NR	100
Kugelkette	37	FNS, FLS, FKS, SNS, SLS, SKS	101
Dichtungen	37	Kugelwagen BSHP Resist NR II	102
Werkstoffe	38	FNS, FLS, FKS, SNS, SLS, SKS	104
Produktbeschreibung Hochpräzisions-Kugelwagen BSHP aus Stahl	40	Kugelwagen BSHP Resist CR	106
Vergleich	41	FNS, FLS, SNS, SLS, SNH, SLH, FNN, FKN, SNN, SKN, FKS, SKS	108
Anwendungsbeispiele	47	Standard-Kugelschienen aus Stahl	110
Übersicht Bauformen	48	Bestellung von Führungsschienen mit empfohlenen Schienenlängen	111
Standard Kugelwagen BSHP aus Stahl	48	SNS/SNO mit Abdeckband und Bandsicherungen	112
Bestellbeispiel	49	SNS/SNO mit Abdeckband und Schutzkappen	114
FNS – Flansch Normal Standardhöhe	50	SNS/SNO mit Abdeckkappen aus Kunststoff	116
FLS – Flansch Lang Standardhöhe	52	SNS mit Abdeckkappen aus Stahl	118
FKS – Flansch Kurz Standardhöhe	54	SNS von unten verschraubbar	120
SNS – Schmal Normal Standardhöhe	56	Standard-Kugelschienen Resist NR II	122
SLS – Schmal Lang Standardhöhe	58	Kugelschienen Resist NR II	123
SKS – Schmal Kurz Standardhöhe	60	Standard-Kugelschienen Resist CR	124
SNH – Schmal Normal Hoch	62	Kugelschienen Resist CR	125
SLH – Schmal Lang Hoch	64		
FNN – Flansch Normal Niedrig	66		
FKN – Flansch Kurz Niedrig	68		
SNN – Schmal Normal Niedrig	70		
SKN – Schmal Kurz Niedrig	72		
FNS – Flansch Normal Standardhöhe	74		

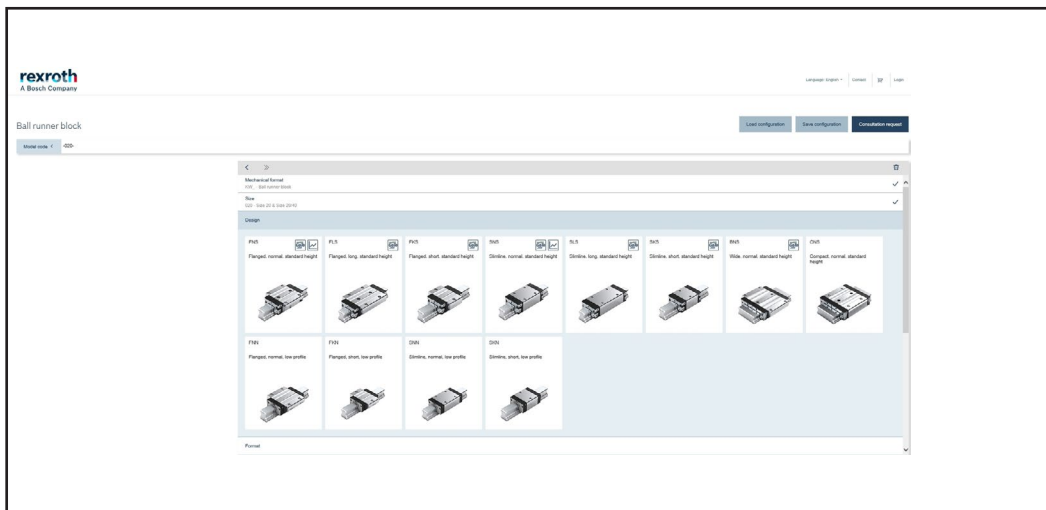
Standard-Kugelschienen mit Temperierung	126	Pneumatische Klemm- und Bremsenlemente MBPS	184
		Pneumatische Klemm- und Bremsenlemente UBPS	186
Breite Kugelschienenführungen BSHP aus Stahl und Resist CR	128	Pneumatische Klemmelemente	188
BNS – Breit Normal Standardhöhe	130	Pneumatische Klemmelemente MK	190
BNS – Breit Normal Standardhöhe	132	Pneumatische Klemmelemente MKS	192
CNS – Compact Normal Standardhöhe	134	Pneumatische Klemmelemente LCP	194
Bestellung von Führungsschienen mit empfohlenen Schienenlängen	137	Pneumatische Klemmelemente LCPS	196
BNS mit Abdeckkappen aus Kunststoff	138	Hand-Klemmelemente	198
BNS mit Abdeckkappen aus Stahl	140	Hand-Klemmelemente HK	199
BNS von unten verschraubbar	141	Hand-Klemmelemente HK	200
		Distanzplatte	201
		Sicherheitshinweise Klemm- und Bremsenlemente	202
Zubehör für Kugelwagen	142	Montagehinweise	204
Blechabstreifer	143	Befestigung	205
Vorsatzdichtung	144	Einbautoleranzen	216
FKM-Dichtung	145	Kugelschienen mehrteilig	220
Dichtungssatz	146	Hinweise zur Schmierung	222
Schmieradapter	147		
Schmierplatte	148	Schmierung	222
Schmierplatte G 1/8	149	Hinweise zur Schmierung	223
Transportsicherung	150	Schmierung	224
Vorsatzschmiereinheiten	152	Wartung	238
Faltenbalg	156		
Schmiernippel, Schmieranschlüsse, Verlängerungen	160	Weiterführende Informationen	239
Zubehör für Kugelschienen	164		
Abdeckband	165		
Abdeckkappen	169		
Montagewagen	170		
Keilleiste	172		
Kartonöffner	173		
Klemm- und Bremsenlemente	174		
Hydraulische Klemm- und Bremsenlemente	174		
Hydraulische Klemm- und Bremsenlemente, KBH, FLS	176		
Hydraulische Klemm- und Bremsenlemente, KBH, SLS	177		
Hydraulische Klemmelemente	178		
Hydraulische Klemmelemente KWH, FLS	179		
Hydraulische Klemmelemente KWH, SLS	180		
Hydraulische Klemmelemente KWH, SLH	181		
Pneumatische Klemm- und Bremsenlemente	182		

Neues auf einen Blick

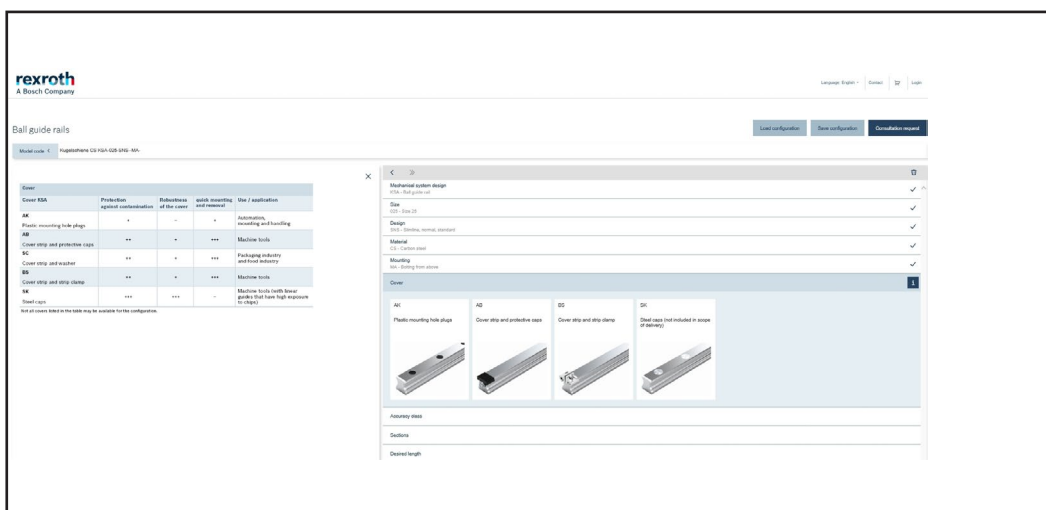
Führungswagen- und Führungsschienenkonfigurator

Mit den neuen Konfiguratoren beschleunigt Bosch Rexroth die Auswahl und Konfiguration von Kugelwagen und Kugelschienen. Eine integrierte Plausibilitätsprüfung überwacht bei jeder Entscheidung in Echtzeit, dass die individuelle Konfiguration auch realisiert werden kann. Anschließend können die ausgewählten Komponenten direkt im eShop von Bosch Rexroth bestellt werden.

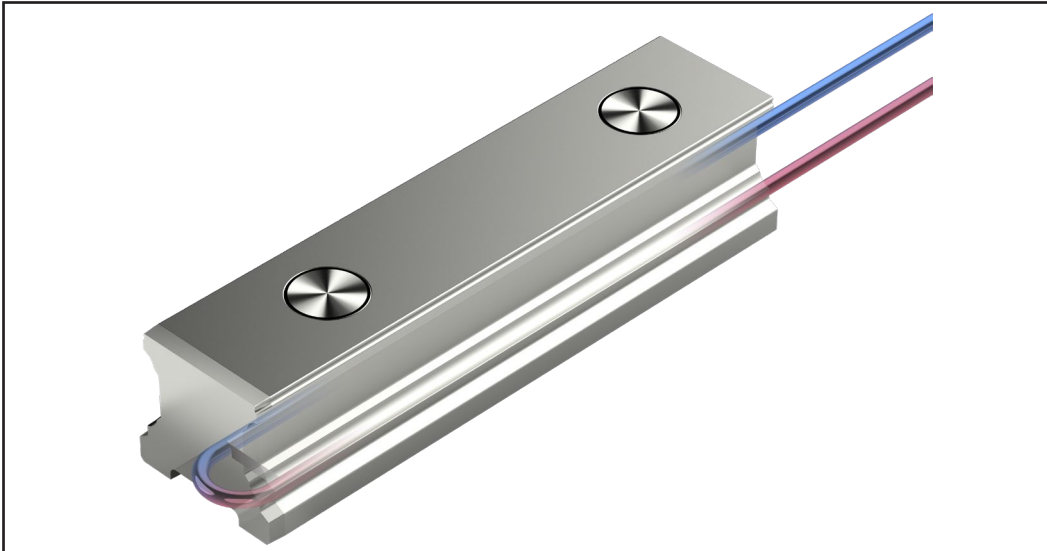
[Link zum Führungswagenkonfigurator](#)



[Link zum Schienenkonfigurator](#)



Temperierte Schiene

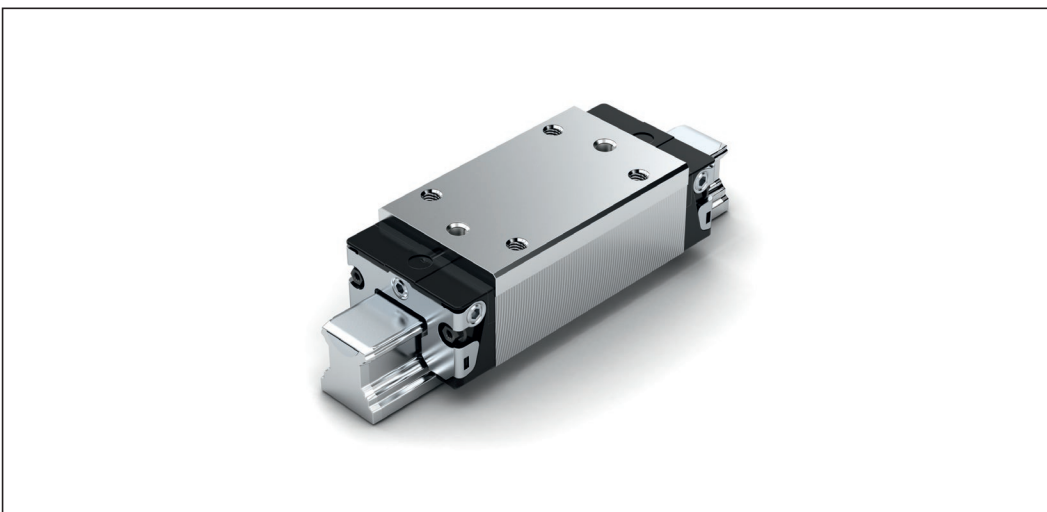


Verlängerung der Nachschmierintervalle bei Fettschmierung

Neueste Untersuchungen im Prüffeld von Bosch Rexroth belegen, dass bei bestimmten Betriebsbedingungen deutlich längere Nachschmierintervalle bei Fettschmierung möglich sind. Liegen kleine Lasten, normale Umgebungstemperaturen und mittelhohe bis hohe Verfahrgeschwindigkeiten vor, können bei Kugelschienenführungen bis zu 20000 km ohne Nachschmierung realisiert werden. Möglich geworden ist diese enorme Steigerung durch die stetige Verbesserung der Fertigungsprozesse von Führungswagen und Führungsschiene, die zu besseren Oberflächen und zu höherer geometrischer Maßhaltigkeit der Laufbahnen geführt haben.

Montagewagen

Montagewagen zum Hochgenauen parallelen Ausrichten und zum Stoßstellenausrichten von mehrteiligen Kugelschienen.



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 Anschlaganten 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 Kugelschienausführungen 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
- ▶ 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 Kugelschiene
- ▶ 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 korrosionsträger Beschichtung mattsilber hartverchromt

1) Typabhängig

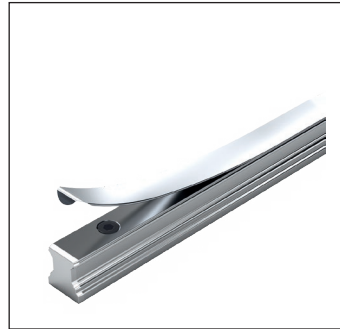
Kugelschienenführungen (optional)

- ▶ Optimierte Geräuschniveaus



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
- ▶ Aufclipsen und sichern



Für weitere Produkte aus dem Bereich Kugelschienenführungen stehen separate Kataloge zur Verfügung:



Integriertes Messsystem IMS für Kugel- und Rollschienenführungen



Integriertes Messsystem IMScompact für Kugelschienenführungen BSHP



Miniatur-Kugelschienenführungen



Kugelschienenführung NRFG für den Einsatz in der Verpackungsindustrie und in Bereichen der Lebensmittelbranche.



Laufrollenführungen



Kugelschienenführungen Compact Line

Hinweise

Allgemeine Hinweise

- ▶ Kombination unterschiedlicher Genauigkeitsklassen
Bei der Kombination von Kugelschienen und Kugelwagen unterschiedlicher Genauigkeitsklassen verändern sich die Toleranzen für die Maße H und A3. Siehe „Genauigkeitsklassen und deren Toleranzen“.

Bestimmungsgemäße Verwendung

- ▶ Kugelschienenführungen sind lineare Führungen zur Aufnahme von Kräften aus allen Querrichtungen und Momenten um alle Achsen. Kugelschienenführung sind ausschließlich zum Führen und Positionieren für den Einsatz in Maschinen bestimmt.
- ▶ Das Produkt ist ausschließlich für die professionelle Verwendung und nicht für die private Verwendung bestimmt.
- ▶ Die bestimmungsgemäße Verwendung schließt auch ein, dass die zugehörige Dokumentation und insbesondere diese „Sicherheitshinweise“ vollständig gelesen und verstanden wurden.

Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Jeder andere Gebrauch als der in der bestimmungsgemäßen Verwendung beschriebene ist nicht bestimmungsgemäß und deshalb unzulässig. Wenn ungeeignete Produkte in sicherheitsrelevanten Anwendungen eingebaut oder verwendet werden, können unbeabsichtigte Betriebszustände in der Anwendung auftreten, die Personen und/oder Sachschäden verursachen können.

Das Produkt nur dann in sicherheitsrelevanten Anwendungen einsetzen, wenn diese Verwendung ausdrücklich in der Dokumentation des Produkts spezifiziert und erlaubt ist.

Für Schäden bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung übernimmt die Bosch Rexroth AG keine Haftung. Die Risiken bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung liegen allein beim Benutzer.

Zur nicht bestimmungsgemäßen Verwendung des Produkts gehört:

- ▶ der Transport von Personen

Allgemeine Sicherheitshinweise

- ▶ Die Sicherheitsvorschriften und -bestimmungen des Landes beachten, in dem das Produkt eingesetzt bzw. angewendet wird.
- ▶ Die gültigen Vorschriften zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz beachten.
- ▶ Das Produkt nur in technisch einwandfreiem Zustand verwenden.
- ▶ Die in der Produktdokumentation angegebenen technischen Daten und Umgebungsbedingungen einhalten.
- ▶ Das Produkt erst dann in Betrieb nehmen, wenn festgestellt wurde, dass das Endprodukt (beispielsweise eine Maschine oder Anlage), in das das Produkt eingebaut ist, den länderspezifischen Bestimmungen, Sicherheitsvorschriften und Normen der Anwendung entspricht.
- ▶ Rexroth Kugelschienenführungen dürfen nicht in explosionsgefährdeten Bereichen gemäß ATEX Richtlinie 94/9/EG eingesetzt werden.
- ▶ Rexroth Kugelschienenführungen dürfen grundsätzlich nicht verändert oder umgebaut werden. Der Betreiber darf nur die in der „Kurzanleitung“ bzw. „Montageanleitung für Kugelschienenführungen“ beschriebenen Arbeiten durchführen.
- ▶ Das Produkt grundsätzlich nicht demontieren.
- ▶ Bei hohen Verfahrgeschwindigkeiten tritt eine gewisse Geräuschentwicklung durch das Produkt auf. Es sind gegebenenfalls entsprechende Maßnahmen zum Gehörschutz zu treffen.
- ▶ Besondere Sicherheitsanforderungen bestimmter Branchen (z.B. Kranbau, Theater, Lebensmitteltechnik) in Gesetzen, Richtlinien und Normen sind einzuhalten.
- ▶ Grundsätzlich ist folgende Norm zu beachten: DIN 637, Sicherheitstechnische Festlegungen für Dimensionierung und Betrieb von Profilschienenführungen mit Wälzkörperumlauf.

Richtlinien und Normen

Rexroth Kugelschienenführungen BSHP eignen sich für dynamische lineare Anwendungen die zuverlässig und hoch präzise ausgeführt werden. Die Werkzeugmaschinenindustrie und andere Branchen müssen eine Reihe von Normen und Richtlinien beachten. Weltweit unterscheiden sich diese Vorgaben erheblich. Daher ist es zwingend notwendig sich mit den regional gültigen Normen und Richtlinien vertraut zu machen.

DIN EN ISO 12100

Diese Norm beschreibt die Sicherheit von Maschinen – Gestaltungsleitsätze, Risikobeurteilung und Risikominderung. Sie beschreibt einen Gesamtüberblick und enthält eine Anleitung über die entscheidende Entwicklung für Maschinen und ihrer bestimmungsgemäßen Verwendung.

Richtlinie 2006/42/EG

Diese Maschinenrichtlinie beschreibt die grundlegende Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen für Konstruktion und Herstellung von Maschinen. Der Hersteller einer Maschine oder sein Bevollmächtigter hat dafür zu sorgen, dass eine Risikobeurteilung vorgenommen wird, um die für die Maschine geltenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen zu ermitteln. Die Maschine muss unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Risikobeurteilung konstruiert und gebaut werden.

Richtlinie 2001/95/EG

Diese Richtlinie beschreibt die Allgemeine Produktsicherheit für alle Produkte, die in Verkehr gebracht werden und für die Verbraucher bestimmt sind oder voraussichtlich von ihnen benutzt werden, einschließlich der Produkte, die von den Verbrauchern im Rahmen einer Dienstleistung verwendet werden

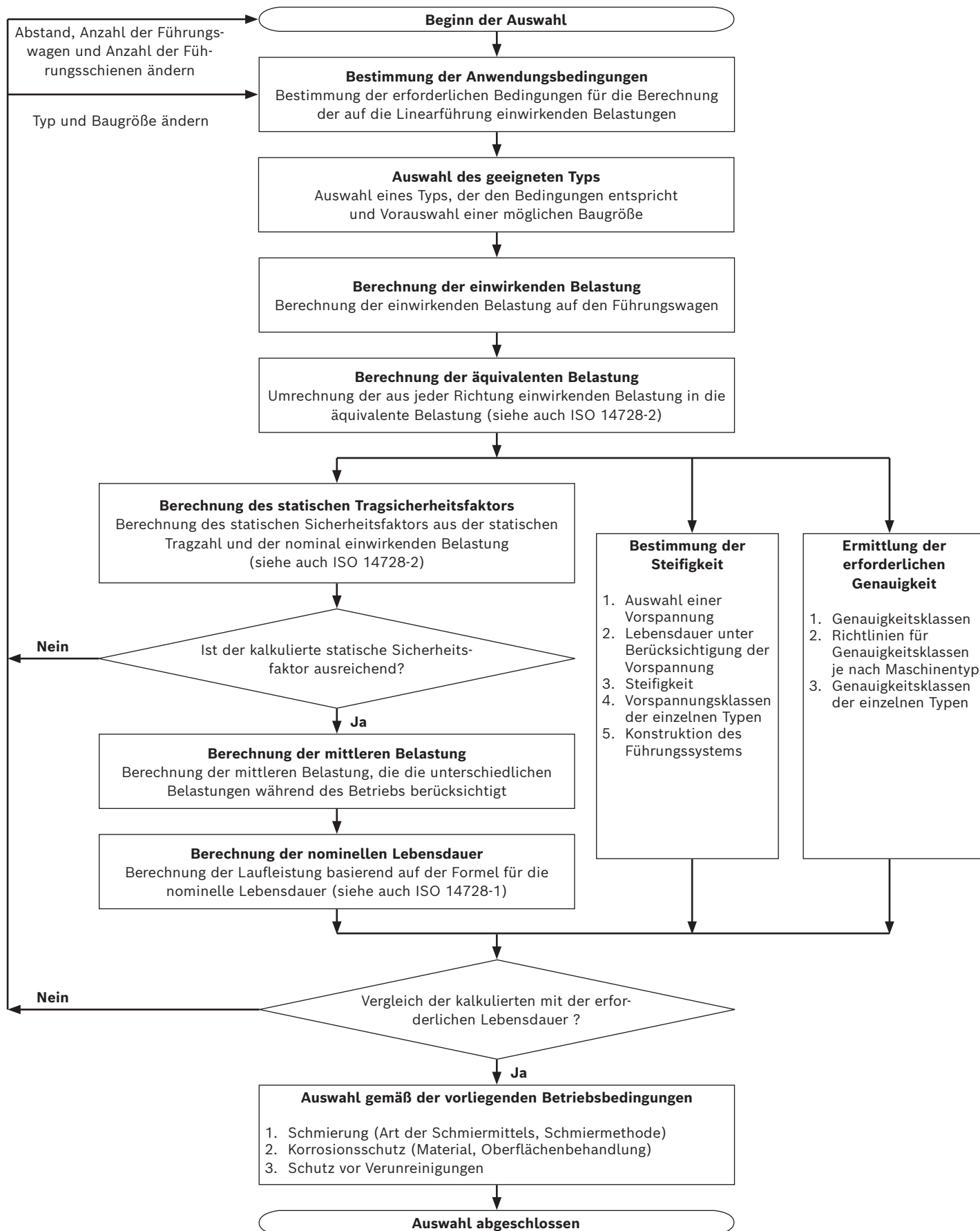
Richtlinie 1999/34/EG

Diese Richtlinie beschreibt die Haftung von fehlerhaften Produkten und ist gültig für bewegliche industriell hergestellte Sachen, unabhängig davon, ob sie in eine andere bewegliche Sache oder in eine unbewegliche Sache eingearbeitet wurden oder nicht.

Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

Diese Richtlinie beschreibt die Beschränkung des Inverkehrbringens und der Verwendung gewisser gefährlicher Stoffe und Zubereitungen. Stoffe sind chemische Elemente und deren Verbindungen, wie sie natürlich vorkommen oder in der Produktion anfallen. Zubereitungen sind Gemenge, Gemische und Lösungen, die aus zwei oder mehreren Stoffen bestehen.

Auswahl einer Linearführung gemäß DIN 637



Produktübersicht Kugelwagen mit Tragzahlen und Traggmomenten

Kugelwagen		Seite	Größe	15	20	25	30	35	45	55	65		
				Tragzahlen (N) und Traggmomente (Nm)									
Standard-, Schwerlast-, Kugelwagen⁷⁾ aus Stahl³⁾ Resist NR⁴⁾ Resist CR⁶⁾	 R1651³⁾⁶⁾ R2001⁴⁾	48 ³⁾ 99 ⁴⁾	106 ⁶⁾	C 1)	9 860	23 400	28 600	36 500	51 800	86 400	109 000	172 000	
				C 2)	8 850	22 200	26 700	34 800	49 400	82 400	-	-	
		C ₀ 1)	12 700	29 800	35 900	48 100	80 900	132 000	174 000	280 000	-	-	
		C ₀ 2)	10 800	27 700	32 300	44 700	75 200	123 000	-	-	-	-	
		M _t 1)	95	300	410	630	1 110	2 330	3 480	6 810	-	-	
		M _t 2)	85	280	380	600	1 060	2 220	-	-	-	-	
	 R1622³⁾⁶⁾ R2011⁴⁾	54 ³⁾ 99 ⁴⁾	106 ⁶⁾	M _{t0} 1)	120	380	510	830	1 740	3 560	5 550	11 100	
				M _{t0} 2)	100	350	460	780	1 620	3 320	-	-	-
		M _L 1)	68	200	290	440	720	1 540	2 320	4 560	-	-	
		M _L 2)	62	190	270	420	700	1 480	-	-	-	-	
		M _{Lo} 1)	87	260	360	580	1 130	2 350	3 690	7 400	-	-	
		M _{Lo} 2)	76	240	330	540	1 060	2 210	-	-	-	-	
 R1653³⁾⁶⁾ R2002⁴⁾	50 ³⁾ 99 ⁴⁾	106 ⁶⁾	C 1)	12 800	29 600	37 300	46 000	66 700	111 000	139 000	223 000		
			C 2)	11 500	28 200	34 800	43 800	63 600	106 000	-	-		
	C ₀ 1)	18 400	41 800	52 500	66 900	116 000	190 000	245 000	404 000	-	-		
	C ₀ 2)	15 600	38 800	47 300	62 200	108 000	177 000	-	-	-	-		
	M _t 1)	120	380	530	800	1 440	3 010	4 410	8 810	-	-		
	M _t 2)	110	360	500	760	1 370	2 870	-	-	-	-		
	 R1623³⁾⁶⁾ R2012⁴⁾	56 ³⁾ 99 ⁴⁾	106 ⁶⁾	M _{t0} 1)	180	540	750	1 160	2 500	5 120	7 780	16 000	
				M _{t0} 2)	150	500	670	1 080	2 320	4 770	-	-	-
		M _L 1)	120	340	530	740	1 290	2 730	3 960	8 160	-	-	
		M _L 2)	110	330	500	710	1 230	2 630	-	-	-	-	
		M _{Lo} 1)	180	490	740	1 080	2 240	4 660	6 990	14 800	-	-	
		M _{Lo} 2)	150	460	670	1 010	2 090	4 370	-	-	-	-	
Standard- Kugelwagen⁷⁾ aus Stahl³⁾ Resist NR⁴⁾ Resist CR⁶⁾	 R1665³⁾ R2000⁴⁾	52 ³⁾ 99 ⁴⁾	106	C 1)	6 720	15 400	19 800	25 600	36 600	-	-	-	
				C 2)	6 030	14 700	18 500	24 400	34 900	-	-	-	-
		C ₀ 1)	7 340	16 500	21 200	28 900	49 300	-	-	-	-	-	
		C ₀ 2)	6 230	15 300	19 100	26 900	45 800	-	-	-	-	-	
		M _t 1)	65	200	280	440	790	-	-	-	-	-	
		M _t 2)	58	190	260	420	750	-	-	-	-	-	
	 R1666³⁾ R2010⁴⁾	58 ³⁾ 99 ⁴⁾	106	M _{t0} 1)	71	210	300	500	1 060	-	-	-	
				M _{t0} 2)	60	200	270	470	980	-	-	-	-
		M _L 1)	29	83	130	200	340	-	-	-	-	-	
		M _L 2)	27	81	120	200	330	-	-	-	-	-	
		M _{Lo} 1)	32	89	140	230	460	-	-	-	-	-	
		M _{Lo} 2)	28	84	130	220	430	-	-	-	-	-	
 R1693³⁾⁶⁾⁸⁾	64 ³⁾	106 ⁶⁾	C 1)	-	14 500	28 600	-	-	-	-	-		
			C ₀ 1)	-	24 400	35 900	-	-	-	-	-	-	
	 R1694³⁾⁶⁾⁸⁾	68 ³⁾	106 ⁶⁾	M _t 1)	-	190	410	-	-	-	-	-	
				M _{t0} 1)	-	310	510	-	-	-	-	-	-
				M _L 1)	-	100	290	-	-	-	-	-	-
				M _{Lo} 1)	-	165	360	-	-	-	-	-	-
 R1663³⁾⁶⁾⁸⁾	66 ³⁾	106 ⁶⁾	C 1)	-	9 600	19 800	-	-	-	-	-		
			C ₀ 1)	-	13 600	21 200	-	-	-	-	-	-	
	 R1664³⁾⁶⁾⁸⁾	70 ³⁾	106 ⁶⁾	M _t 1)	-	120	280	-	-	-	-	-	
				M _{t0} 1)	-	170	300	-	-	-	-	-	-
				M _L 1)	-	40	130	-	-	-	-	-	-
				M _{Lo} 1)	-	58	140	-	-	-	-	-	-
Super-Kugel- wagen aus Stahl³⁾ Resist CR⁶⁾	 1661³⁾⁶⁾	88 ³⁾	107 ⁶⁾	C 1)	3 900	10 100	11 400	15 800	21 100	-	-	-	
				F _{max} 1)	1 500	3 900	4 400	6 100	8 100	-	-	-	-
	 1662³⁾⁶⁾	90 ³⁾	107 ⁶⁾	M _t 1)	39	130	170	270	450	-	-	-	
				M _{tmax} 1)	15	50	65	105	175	-	-	-	-




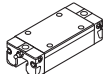


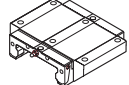
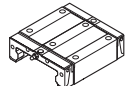
Kugelwagen		Seite	Größe	15	20	25	30	35	45	55	65		
				Tragzahlen (N) und Tragsmomente (Nm)									
Hochgeschwindigkeits-Kugelwagen aus Stahl ⁷⁾		FNS R2001 ... 9. R1651 (Gr. 55)	85	C ¹⁾	6 880	16 300	20 000	25 500	36 200	60 300	76 300	-	
				C ₀ ¹⁾	8 860	20 800	25 100	33 500	56 500	92 100	122 000	-	
				M _t ¹⁾	66	210	280	440	780	1 630	2 420	-	
			SNS R2011 ... 9. R1622 (Gr.55)	85	M _{t0} ¹⁾	85	270	360	580	1 210	2 490	3 860	-
					M _L ¹⁾	47	140	200	310	510	1 070	1 620	-
					M _{L0} ¹⁾	61	180	250	400	790	1 640	2 580	-
		FLS R2002 ... 9. R1653 (Gr. 55, 65)	85	C ¹⁾	8 930	20 700	26 000	32 100	46 600	77 700	96 700	223 000	
				C ₀ ¹⁾	12 800	29 200	36 600	46 700	81 100	132 000	171 000	404 000	
				M _t ¹⁾	86	260	370	560	1 000	2 100	3 070	8 810	
			SLS R2012 ... 9. R1623 (Gr.55, 65)	85	M _{t0} ¹⁾	120	370	520	810	1 740	3 570	5 420	16 000
					M _L ¹⁾	85	240	370	520	900	1 910	2 770	8 160
					M _{L0} ¹⁾	120	340	520	750	1 560	3 250	4 880	14 800
Kugelwagen aus Aluminium ⁷⁾		FNS R1631	94	C ¹⁾	9 860	23 400	28 600	36 500	51 800	-	-	-	
				C ²⁾	8 850	22 200	26 700	34 800	49 400	-	-	-	
				F _{max} ^{1) 2)}	3 000	7 200	8 800	12 200	16 200	-	-	-	
				M _t ¹⁾	95	300	410	630	1 110	-	-	-	
		SNS R1632	96	M _t ²⁾	85	280	380	600	1 060	-	-	-	
				M _{tmax} ^{1) 2)}	29	92	125	210	345	-	-	-	
				M _L ¹⁾	68	200	290	440	720	-	-	-	
				M _L ²⁾	62	190	270	420	700	-	-	-	
				M _{Lmax} ^{1) 2)}	16	50	70	110	170	-	-	-	

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** Kugelkette.
- 2) Kugelwagen **mit** Kugelkette.
- 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 korrosionsträger Beschichtung mattsilber hartverchromt.
- 7) BSHP Kugelwagen
- 8) BSHP Kugelwagen nur Größe 25

Kurzbezeichnungen der Bauformen siehe Produktbeschreibung

Produktübersicht Kugelwagen mit Tragzahlen und Traggmomenten

Kugelwagen		Seite	Größe	Tragzahlen (N) und Traggmomente (Nm)							45	55	65
				15	20 20/40	25 25/70	30	35 35/90					
Kugelwagen Resist NR II⁵⁾⁷⁾  	FNS R2001 ... 0.	102		C 1)	5 100	12 300	15 000	20 800	27 600	-	-	-	
				C 2)	4 700	11 400	14 000	19 300	27 600	-	-	-	
	C₀ 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.	103		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_{Lo} 1)	49	115	165	265	390	-	-	-				
	M _{Lo} 2)	44	100	150	240	390	-	-	-				
	 	FLS R2002 ... 0.	102		C 1)	8 500	16 000	20 000	26 300	36 500	-	-	-
					C 2)	7 600	15 200	18 100	25 000	34 800	-	-	-
C₀ 1)		14 000	24 400	31 600	40 100	56 200	-	-	-				
C ₀ 2)		12 100	22 500	27 400	37 300	52 500	-	-	-				
SLS R2012 ... 0.		103		M_t 1)	82	265	365	590	1025	-	-	-	
				M _t 2)	73	250	330	560	975	-	-	-	
				M_{t0} 1)	132	310	450	695	1 210	-	-	-	
				M _{t0} 2)	118	295	410	660	1 150	-	-	-	
				M_L 1)	64	190	290	420	710	-	-	-	
				M _L 2)	58	180	265	400	675	-	-	-	
M_{Lo} 1)		104	230	350	495	840	-	-	-				
M _{Lo} 2)		93	215	320	470	805	-	-	-				
 	FKS R2000 ... 0.	102		C 1)	4 500	8 200	10 500	14 500	19 300	-	-	-	
				C 2)	3 900	8 200	9 200	14 500	19 300	-	-	-	
	C₀ 1)	5 600	9 400	12 600	17 200	22 400	-	-	-				
	C ₀ 2)	4 600	9 400	10 500	17 200	22 400	-	-	-				
	SKS R2010 ... 0.	103		M_t 1)	44	125	195	320	545	-	-	-	
				M _t 2)	37	125	175	320	545	-	-	-	
				M_{t0} 1)	55	115	180	295	485	-	-	-	
				M _{t0} 2)	48	115	160	295	485	-	-	-	
				M_L 1)	16	45	70	110	170	-	-	-	
				M _L 2)	13	45	60	110	170	-	-	-	
M_{Lo} 1)	19	40	65	105	150	-	-	-					
M _{Lo} 2)	16	40	55	105	150	-	-	-					
Breite Kugelwagen aus Stahl³⁾⁷⁾ Resist CR⁶⁾⁷⁾  	BNS R1671 ³⁾⁶⁾	126 ³⁾	126 ⁶⁾	C 1)	-	14 900	36 200	-	70 700	-	-	-	
				C 2)	-	13 700	33 700	-	-	-	-	-	
	C₀ 1)	-	20 600	50 200	-	126 000	-	-	-				
	C ₀ 2)	-	18 200	45 200	-	-	-	-	-				
	CNS R1672 ³⁾⁶⁾	130 ³⁾	130 ⁶⁾	M_t 1)	-	340	1 350	-	3 500	-	-	-	
				M _t 2)	-	310	1 260	-	-	-	-		
				M_{t0} 1)	-	470	1 870	-	6 240	-	-	-	
				M _{t0} 2)	-	410	1 680	-	-	-	-		
				M_L 1)	-	140	490	-	1 470	-	-	-	
				M _L 2)	-	130	460	-	-	-	-		
M_{Lo} 1)	-	190	680	-	2 620	-	-	-					
M _{Lo} 2)	-	170	620	-	-	-	-						












Die Festlegung der dynamischen Tragzahlen und Traggmomente 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.

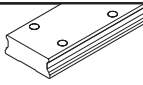
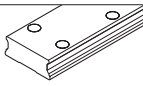
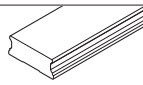
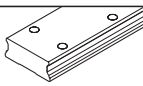
- 1) Kugelwagen **ohne** Kugelkette.
- 2) Kugelwagen **mit** Kugelkette.
- 3) Stahl: Alle Stahlteile aus Kohlenstoffstahl.
- 4) Resist NR Größe 15 – 35: Kugelwagenkörper aus korrosionsbeständigem Stahl nach DIN EN 10088.
- 5) Resist NR II: Alle Stahlteile aus korrosionsbeständigem Stahl nach DIN EN 10088.
- 6) Resist CR: Kugelwagenkörper aus Stahl mit korrosionsträger Beschichtung mattsilber hartverchromt.
- 7) BSHP Kugelwagen
- 8) BSHP Kugelwagen nur Größe 25

Kurzbezeichnungen der Bauformen siehe Produktbeschreibung

Produktübersicht Kugelschienen mit Schienenlängen

Kugelschienen können auf Kundenwunschlänge getrennt werden. Die Maximallängen für einteilige Schienenstücke sind in der folgende Tabelle und im Kapitel „Kugelschienen“ zu finden. Sollten längere Schienen benötigt werden, liefert Bosch Rexroth diese als mehrteilige Kugelschienen aus.

Kugelschienen	Seite	Größe								
		15	20	25	30	35	45	55	65	
		Schienenlänge (mm)								
Standard-Kugelschienen aus Stahl 	SNS / SNO R1605 .3. .. / R1605 .B. .. Von oben verschraubbar, mit Abdeckband und Bandsicherungen	110	3 836	5 816	5 816	5 836	5 836	5 771	3 836	3 746
	 SNS / SNO R1605 .6. .. / R1605 .D. .. Von oben verschraubbar, mit Abdeckband und Schutzkappen	112	3 836	5 816	5 816	5 836	5 836	5 771	3 836	3 746
	 SNS / SNO R1605 .0. .. / R1605 .C. .. Von oben verschraubbar, mit Abdeckkappen aus Kunststoff	114	3 836	5 816	5 816	5 836	5 836	5 771	3 836	3 746
	 SNS R1606 .5. .. Von oben verschraubbar, für Abdeckkappen aus Stahl	116	-	-	5 816	5 836	5 836	5 771	3 836	3 746
	 SNS R1607 .0. .. Von unten verschraubbar	118	3 836	5 816	5 816	5 836	5 836	5 771	3 836	3 746
Standard-Kugelschienen Resist NR II¹⁾ 	SNS R2045 .3. .. Von oben verschraubbar, mit Abdeckband und Bandsicherungen	120	1 856	3 836	3 836	3 836	3 836	-	-	-
	 SNS R2045 .0. .. Von oben verschraubbar, mit Abdeckkappen aus Kunststoff	121	1 856	3 836	3 836	3 836	3 836	-	-	-
	 SNS R2047 .0. .. Von unten verschraubbar	121	1 856	3 836	3 836	3 836	3 836	-	-	-
Standard-Kugelschienen Resist CR²⁾ 	SNS R1645 .3. .. 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 R1645 .0. .. Von oben verschraubbar, mit Abdeckkappen aus Kunststoff	123	3 836	3 836	3 836	3 836	3 836	3 776	3 836	3 746
	 SNS R1647 .0. .. Von unten verschraubbar	123	3 836	3 836	3 836	3 836	3 836	3 776	3 836	3 746

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	134	3 836	3 836	3 836
		BNS R1676 .5. .. Von oben verschraubbar, für Abdeckkappen aus Stahl	136	-	3 836	3 836
		BNS R1677 .0. .. Von unten verschraubbar	137	3 836	3 836	3 836
Breite Kugelschienen Resist CR²⁾		BNS R1673 .0. .. Von oben verschraubbar, mit Abdeckkappen aus Kunststoff	134	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 korrosionsträger Beschichtung mattsilber hartverchromt

Kurzbezeichnungen der Bauformen siehe Produktbeschreibung

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.

Werkseitig vorgesehen sind:

- ▶ Kugelwagen ohne Vorspannung (Vorspannungsklasse C0)
- ▶ Kugelwagen mit leichter Vorspannung (Vorspannungsklasse C1)
- ▶ Kugelwagen mit mittlerer Vorspannung (Vorspannungsklasse C2)
- ▶ Kugelwagen mit hoher Vorspannung (Vorspannungsklasse C3)

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 Vorspannungsklasse C2).

Führungssysteme mit parallelen Schienen

Zu der gewählten Vorspannungsklasse auch die zulässige Parallelitätsabweichung der Schienen beachten („Auswahlkriterium Genauigkeitsklassen“).

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

Geschwindigkeit

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

Genauere Werte siehe bei den einzelnen Kugelwagen.

Beschleunigung

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

Genauere Werte siehe bei den einzelnen Kugelwagen.

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

Wenn Vorspannkraft F_{pr} aufgehoben ist, gilt $a_{\max} = 50 \text{ m/s}^2$

Temperatureinsatzbereich

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

Kurzzeitig bis 100 °C zulässig.

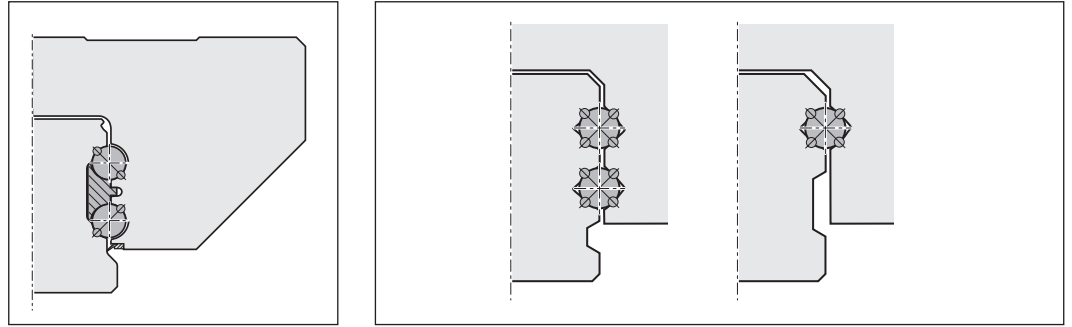
Bei Minustemperaturen bitte rückfragen.

Bei Kugelwagen ohne Kugelschienenkette:

Untergrenze - 10 °C.

Reibung

Der Reibbeiwert 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 Differentialschluss 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. Weitere Infos siehe Auswahlkriterien/Dichtungen.

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.

Leichtlauf (LS)

Für besondere Anforderungen an Leichtgängigkeit.

Doppellippige Dichtung (DS)

Für starke Medienbeaufschlagung

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

Die Auswahl einer Linearführung gemas DIN 637 ist auf Seite 10 beschrieben. Im folgenden Kapitel werden die notwendigen Berechnungen erläutert. Diese sind im Berechnungsprogramm „Linear Motion Designer“ integriert. Den Link zum Download finden Sie im Kapitel "weiterführende Informationen".

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.

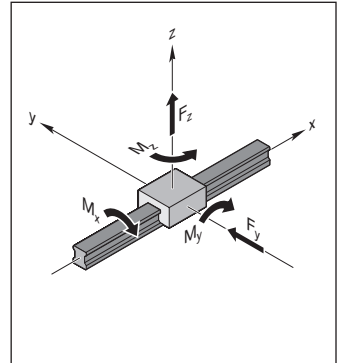
Die Kugelwagen können mit Kräften und Momenten belastet werden.

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

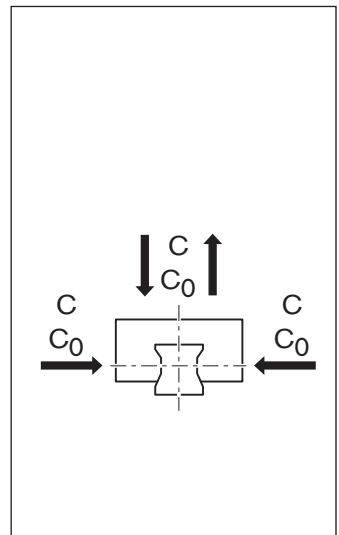
Die in Größe und Richtung unveränderliche radiale Belastung, die ein Linear-Wälzlager theoretisch für eine nominelle Lebensdauer von 10^5 m zurückgelegte Strecke aufnehmen kann (nach DIN ISO 14728-1).

Anmerkung: Die dynamischen Tragzahlen in den Tabellen liegen 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 14728-1).



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}

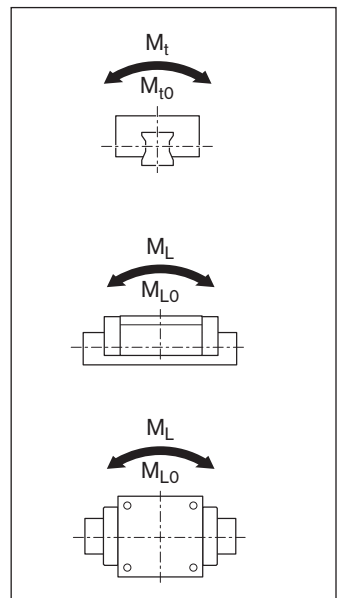
Statisches Vergleichsmoment um die x-Achse, das eine Belastung hervorruft, die der statischen Tragzahl C_0 entspricht.

Dynamisches Längstragemoment M_L

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

Statisches Längstragemoment M_{L0}

Statisches Vergleichsmoment um die Querachse y oder die Hochachse z, 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 Wälzlagern bei heute allgemein verwendetem Werkstoff normaler Herstellerqualität und üblichen Betriebsbedingungen (nach DIN ISO 14728-1).

Nominelle Lebensdauer in Metern

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

Lebensdauer in Betriebsstunden bei konstantem Hub und konstanter Hubfrequenz

$$(2) L_{h10} = \frac{L_{10}}{2 \cdot s \cdot n \cdot 60}$$

Sind die Hublänge s und die Hubfrequenz n über die gesamte Lebensdauer konstant, kann die Lebensdauer in Betriebsstunden nach Formel (2) ermittelt werden.

Nominelle Lebensdauer bei veränderlicher Geschwindigkeit

$$(3) L_{h10} = \frac{L_{10}}{60 \cdot v_m}$$

Alternativ kann die Lebensdauer in Betriebsstunden über die mittlere Geschwindigkeit v_m nach Formel (3) berechnet werden.

Diese mittlere Geschwindigkeit v_m wird bei stufenweise veränderlichen Geschwindigkeiten über die Zeitanteile q_{tn} der einzelnen Laststufen berechnet (4).

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

Modifizierte Lebensdauer

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

Falls eine 90-prozentige Erlebenswahrscheinlichkeit nicht genügt, müssen die Lebensdauer-Werte mit einem Faktor a_1 gemäß unten stehender Tabelle reduziert werden.

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

Erlebenswahrscheinlichkeit (%)	L_{na}	Faktor a_1
90	L_{10a}	1,00
95	L_{5a}	0,64
96	L_{4a}	0,55
97	L_{3a}	0,47
98	L_{2a}	0,37
99	L_{1a}	0,25

Hinweise

Die DIN ISO 14728-1 schränkt die Gültigkeit der Formel (1) auf dynamisch äquivalente Belastungen $F_m < 0,5 C$ ein. In unseren Versuchen wurde jedoch nachgewiesen, dass diese Lebensdauerformel – unter idealen Betriebsbedingungen – bis zu Belastungen von $F_m = C$ angewendet werden kann. Bei Hublängen unter $2 \cdot$ Kugelwagenlänge B_1 (siehe Maßtabellen) ist unter Umständen ein Tragzahlschlag erforderlich. Bitte rückfragen.

Allgemeine technische Daten und Berechnungen

Lagerbelastung für die Berechnung der Lebensdauer

Hinweis

Im Allgemeinen sollte sowohl für das dynamische als auch das statische Lastverhältnis der Mindestwert von 4,0 nicht unterschritten werden. Besonders bei Anwendungen mit hohen Steifigkeits- und/oder hohen Lebensdauerforderungen ist ein größeres Lastverhältnis erforderlich.

Bei Zugbelastung die Schraubenfestigkeit überprüfen. Siehe Kapitel „Montagehinweise“.

Dynamisches Lastverhältnis

$$\frac{C}{F_{m', \max}}$$

Statisches Lastverhältnis

$$\frac{C_0}{F_{\text{eff}, \max}}$$

Kombinierte äquivalente Lagerbelastung

Bei kombinierter äußerer Belastung – vertikal und horizontal – die dynamisch äquivalente Belastung F_{comb} nach Formel (5) berechnen.

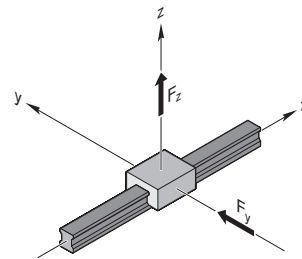
Hinweis

Der Aufbau der Kugelschienenführung lässt diese vereinfachte Berechnung zu.

Hinweis

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 (5) oder (6) einsetzen.

$$(5) \quad F_{\text{comb}} = |F_y| + |F_z|$$



Kombinierte äquivalente Lagerbelastung in Verbindung mit Momenten

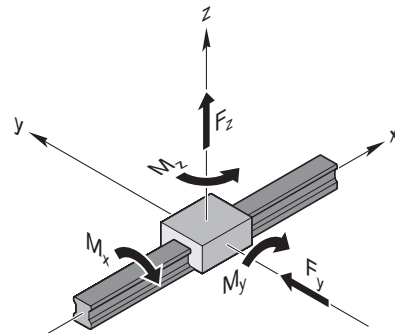
Mit Formel (6) können alle in einem Lastfall auftretenden Teilbelastungen zu einer einzigen Vergleichsbelastung, der kombinierten äquivalenten Lagerbelastung, zusammengefasst werden.

Hinweise

Die Einrechnung von Momenten in der in Formel (6) angegebenen Weise gilt nur bei Einsatz einer einzelnen Kugelschiene mit nur einem Kugelwagen. Bei anderen Kombinationen vereinfacht sich die Formel.

Die im Koordinatensystem eingezeichneten Kräfte und Momente können auch in entgegengesetzter Richtung wirken. Eine äußere Last, die in einem beliebigen Winkel auf den Kugelwagen wirkt, in die Anteile F_y und F_z zerlegen und die Beträge in Formel (6) einsetzen. Der Aufbau der Kugelschienenführung lässt diese vereinfachte Berechnung zu.

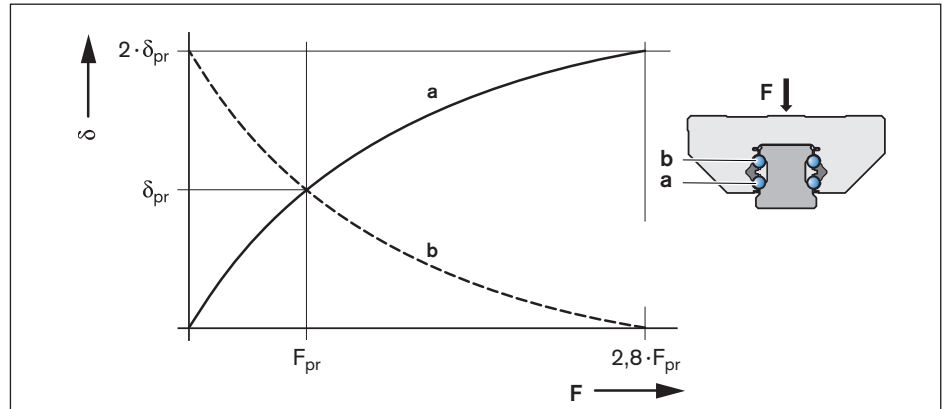
$$(6) \quad F_{\text{comb}} = |F_y| + |F_z| + C \cdot \frac{|M_x|}{M_t} + C \cdot \frac{|M_y|}{M_L} + C \cdot \frac{|M_z|}{M_L}$$



Berücksichtigung der inneren**Vorspannkraft F_{pr}**

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

Beim Einsatz von Kugeln der Vorspannungsklassen C2 und C3 muss gegebenenfalls die innere Vorspannkraft berücksichtigt werden, denn die beiden Kugelnreihen 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) Kugelnreihe	(N)
b	= Entlastete (obere) Kugelnreihe	(N)
δ	= Verformung des Wälzkontaktes bei F	(-)
δ_{pr}	= Verformung des Wälzkontaktes bei F_{pr}	(-)
F	= Belastung des Kugelnwagens	(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 Kugelnreihe vorspannungsfrei.

Hinweis

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

$$(7) \quad F_{eff} = F_{comb}$$

Fall 1

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

Hier hat die innere Vorspannkraft F_{pr} keinen Einfluss auf die Lebensdauer.

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

Fall 2

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

Die Vorspannkraft F_{pr} fließt in die Berechnung der effektiven äquivalenten Lagerbelastung ein.

Allgemeine technische Daten und Berechnungen

Dynamisch äquivalente Lagerbelastung

Die Ermittlung der dynamischen äquivalenten Lagerbelastung F_m für die Berechnung der Lebensdauer erfolgt nach Weganteilen q_m entsprechend der Formel (9).

$$(9) \quad F_m = \sqrt[3]{(F_{\text{eff } 1})^3 \cdot \frac{q_{s1}}{100 \%} + (F_{\text{eff } 2})^3 \cdot \frac{q_{s2}}{100 \%} + \dots + (F_{\text{eff } n})^3 \cdot \frac{q_{sn}}{100 \%}}$$

Statisch äquivalente Lagerbelastung

Bei kombinierter äußerer statischer Belastung – vertikal und horizontal – in Verbindung mit einem statischen Torsions- oder Längsmoment die statisch äquivalente Lagerbelastung $F_{0 \text{ comb}}$ nach Formel (10) berechnen.

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

Hinweise

Die statisch äquivalente Lagerbelastung $F_{0 \text{ comb}}$ darf die statische Tragzahl C_0 nicht überschreiten. Die Formel (10) gilt nur bei Einsatz einer einzelnen Kugelschiene. Eine äußere Last, die in einem beliebigen Winkel auf den Kugelwagen wirkt, in die Anteile F_{0y} und F_{0z} zerlegen und die Beträge in Formel (10) einsetzen.

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 $C_0/F_{0 \text{ max}}$ sollten entsprechend der Anwendung gewählt werden. Hieraus errechnen sich die benötigten Tragzahlen. Aus den Tragzahlübersichten ergibt sich die entsprechende Baugröße und Bauform.

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).

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

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

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

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

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

Maschinentyp/Bereich	Anwendungsbeispiel	C/Fmax
Werkzeugmaschine	Allgemein	6 ... 9
	Drehen	6 ... 7
	Fräsen	6 ... 7
	Schleifen	9 ... 10
	Gravieren	5
Gummi- und Kunststoffmaschinen	Spritzgießen	8
Holzbearbeitungs- und Holzverarbeitungsmaschinen	Sägen, Fräsen	5
Bereich Montagetechnik, Handhabungstechnik und Industrieroboter	Handling	5
Bereich Öldruck und Pneumatik	Heben/Senken	6

Statische Tragsicherheit S_0

Jede Konstruktion mit Wälzkontakt muss bezüglich der statischen Tragsicherheit rechnerisch verifiziert werden. Der statische Tragsicherheitsfaktor für eine Linearführung ergibt sich durch die folgende Gleichung:

$$S_0 = \frac{C_0}{F_{0 \max}}$$

$F_{0 \max}$ stellt dabei die maximal auftretende Belastungsamplitude dar, die auf die Linearführung einwirken kann. Dabei spielt es keine Rolle, ob diese Last nur kurzzeitig einwirkt. Sie kann eine Spitzenamplitude eines dynamischen Lastkollektivs darstellen. Zur Auslegung gelten die Angaben in Tabelle.

Einsatzbedingungen	Statischer Tragsicherheitsfaktor S_0
Überkopf hängende Anordnungen und Anwendungen mit hohem Gefährdungspotential	≥ 12
Hohe dynamische Beanspruchung im Stillstand, Verschmutzung.	8 - 12
Normale Auslegung von Maschinen und Anlagen, wenn nicht alle Belastungsparameter oder Anschlussgenauigkeiten vollständig bekannt sind.	5 - 8
Alle Belastungsdaten sind vollständig bekannt. Erschütterungsfreier Lauf ist gewährleistet.	3 - 5
Bei Gefahren für Sicherheit und Gesundheit von Personen ist Punkt 5.1.3 aus DIN 637 zu beachten.	













Legende Formeln

Formelzeichen	Einheit	Bezeichnung
a_1	–	Lebensdauerfaktor
C	N	Dynamische Tragzahl
C_0	N	Statische Tragzahl
F_{\max}	N	Maximale dynamische Belastung
$F_{0 \max}$	N	Maximale statische Belastung
F_{comb}	N	Kombinierte äquivalente Lagerbelastung
$F_{0 \text{comb}}$	N	Statisch äquivalente Lagerbelastung
F_{eff}	N	Effektive äquivalente Lagerbelastung
$F_{\text{eff } 1-n}$	N	Gleichförmige effektive Einzelbelastungen
F_m	N	Dynamisch äquivalente Lagerbelastung
F_{pr}	N	Vorspannkraft
F_y	N	Äußere Belastung durch eine resultierende Kraft in y-Richtung
F_{0y}	N	Äußere Belastung durch eine statische Kraft in y-Richtung
F_z	N	Äußere Belastung durch eine resultierende Kraft in z-Richtung
F_{0z}	N	Äußere Belastung durch eine statische Kraft in z-Richtung
M_t	Nm	Dynamisches Torsionstragmoment ¹⁾
M_{t0}	Nm	Statisches Torsionstragmoment ¹⁾
M_L	Nm	Dynamisches Längstragmoment ¹⁾
M_{L0}	Nm	Statisches Längstragmoment ¹⁾
M_x	Nm	Belastung durch resultierendes Moment um die x-Achse
M_{0x}	Nm	Belastung durch statisches Moment um die x-Achse

Formelzeichen	Einheit	Bezeichnung
M_y	Nm	Belastung durch resultierendes Moment um die y-Achse
M_{0y}	Nm	Belastung durch statisches Moment um die y-Achse
M_z	Nm	Belastung durch resultierendes Moment um die z-Achse
M_{0z}	Nm	Belastung durch statisches Moment um die z-Achse
L_{10}	m	Nominelle Lebensdauer (Verfahrweg)
$L_{h 10}$	h	Nominelle Lebensdauer (Zeit)
L_{na}	m	Modifizierte Lebensdauer (Verfahrweg)
L_{ha}	h	Modifizierte Lebensdauer (Zeit)
n	min ⁻¹	Hubfrequenz (Doppelhübe)
s	m	Hublänge
S_0	–	Statische Tragsicherheit
v_m	m/min	Mittlere Geschwindigkeit
$v_1 \dots v_n$	m/min	Verfahrgeschwindigkeiten der Phasen 1 ... n
$q_{t1} \dots q_{tn}$	%	Zeitanteile für $v_1 \dots v_n$ der Phasen 1 ... n







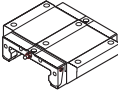
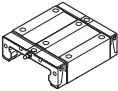
Werte siehe Tabellen

Bauform und Ausführung


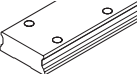
Kugelwagen		Einsatzbereich	Tragfähigkeit	Besonderheit	
Standard-Kugelwagen aus Stahl		FNS R1651 ¹⁾²⁾⁵⁾ R2001 ³⁾⁴⁾	Bei hohen Steifigkeitsanforderungen	Hoch	Von oben und von unten verschraubbar
		FLS R1653 ¹⁾²⁾⁵⁾ R2002 ³⁾	Bei höchsten Steifigkeitsanforderungen	Sehr hoch	Von oben und von unten verschraubbar
		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 ²⁾	Bei begrenztem Bauraum in Höhenrichtung	Hoch
		FKN R1663 ²⁾	Bei begrenztem Bauraum in Höhen- und Längsrichtung	Mittel	Geringere Steifigkeit als FKS Nicht in DIN 645-1 definiert
		SNN R1694 ²⁾	Bei begrenztem Bauraum in Höhen- und Seitenrichtung	Hoch	Geringere Steifigkeit als SNS Nicht in DIN 645-1 definiert
		SKN R1664 ²⁾	Bei begrenztem Bauraum in Höhen-, Längs- und Seitenrichtung	Mittel	Geringere Steifigkeit als SKS Nicht in DIN 645-1 definiert

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

Kurzbezeichnungen der Bauformen siehe Produktbeschreibung

Kugelwagen		Einsatzbereich	Tragfähigkeit	Besonderheit	
Super-Kugelwagen aus Stahl und Resist CR		FKS R1661	Zum Ausgleichen höherer Toleranzen der Anschlusskonstruktion	Mittel	Mindestens 2 Kugelwagen pro Schiene erforderlich
		SKS R1662	Zum Ausgleichen höherer Toleranzen der Anschlusskonstruktion	Mittel	Mindestens 2 Kugelwagen pro Schiene erforderlich
Kugelwagen aus Aluminium		FNS R1631²⁾	Für Leichtbauweise Zum Ausgleichen geringer Toleranzen der Anschlusskonstruktion	Hoch	Von oben und unten verschraubbar
		SNS R1632²⁾	Für Leichtbauweise Zum Ausgleichen geringer Toleranzen der Anschlusskonstruktion	Hoch	Von oben verschraubbar
Hochgeschwindigkeits- Kugelwagen aus Stahl		FNS R2001 ... 9.²⁾	Für höchste Geschwindigkeiten (bis 10 m/s)	Hoch	Von oben und unten verschraubbar
		SNS R2011 ... 9.²⁾	Für höchste Geschwindigkeiten (bis 10 m/s)	Hoch	Von oben verschraubbar
Breite Kugelwagen aus Stahl und Resist CR		BNS R1671²⁾	Für hohe Torsionsmomente auf einer Schiene	Sehr hoch	Von oben und unten verschraubbar
		CNS R1672²⁾	Für hohe Torsionsmomente auf einer Schiene bei seitlich begrenztem Bauraum	Sehr hoch	Von oben verschraubbar

Bauform und Ausführung

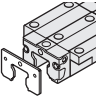
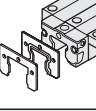
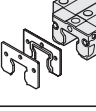
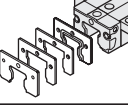
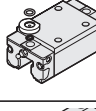
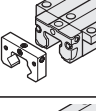
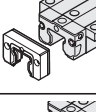
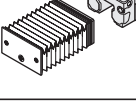
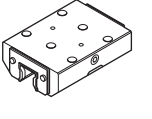
Kugelschienen		Einsatzbereich	Befestigungsart	Besonderheit
Standard-Kugelschiene aus Stahl 	SNS / SNO R1605 .3. .. R1605 .B. .. R1645 .3. ..²⁾ R2045 .3. ..¹⁾	Standardausführung Sehr raue Umgebungsbedingungen Robuste Bandsicherung	Von oben verschraubbar	Mit Abdeckband und Bandsicherung. Nur eine Abdeckung für alle Bohrungen. Keine stirnseitige Bohrung für Bandsicherung erforderlich.
	SNS / SNO R1605 .6. .. R1605 .D. ..	Raue Umgebungsbedingungen Kompakte Bandsicherung	Von oben verschraubbar	Mit Abdeckband und Schutzkappe. Nur eine Abdeckung für alle Bohrungen.
	SNS / SNO 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.
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

Kurzbezeichnungen der Bauformen siehe Produktbeschreibung

Zubehör

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 25 000 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.

Systemvorspannung

Definition der Vorspannung

Kugelwagen können zur Erhöhung der Steifigkeit vorgespannt werden. Die dabei auftretenden inneren Vorspannkraften sind in der Lebensdauerberechnung zu berücksichtigen. Entsprechend dem Einsatzbereich kann die Vorspannungsklasse gewählt werden. Die Vorspannkraft F_{pr} ist der Tabelle zu entnehmen.

Beispiel

- ▶ Einsatzbereich: Genaue Führungssysteme mit geringer äußerer Belastung und hohen Anforderungen an die Gesamtsteifigkeit. Daraus resultiert die Vorspannungsklasse C1.
- ▶ Gewählter Kugelwagen FNS R1651 314 20
- ▶ Mit dem gewählten Kugelwagen ergibt sich eine Vorspannkraft F_{pr} nach Tabelle.
- ▶ Dieser ist mit 840 N innerer Vorspannkraft F_{pr} montiert.

Code	Vorspannung	Einsatzbereich
C0 ¹⁾	Ohne Vorspannung (Spiel)	Für besonders leichtgängige Führungssysteme mit geringst möglicher Reibung für Applikationen mit höheren Einbautoleranzen. Spielausführungen sind nur in den Genauigkeitsklassen H und N lieferbar.
C1	Leichte Vorspannung	Für genaue Führungssysteme mit geringer äußerer Belastung und hohen Anforderungen an die Gesamtsteifigkeit.
C2	Mittlere Vorspannung	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	Hohe Vorspannung	Für hochsteife Führungssysteme wie z. B. Präzisionswerkzeugmaschinen usw. Überdurchschnittliche Lasten und Momente werden mit geringst 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.

1) 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.

Vorspannkraft F_{pr}

Kugelwagen	Materialnummern	Bauform	Vorspannungs- klasse	Größe							
				15	20	25	30	35	45	55	65
				Vorspannkraft F_{pr} (N)							
Standard Kugelwagen Schwerlast Kugelwagen - Stahl³⁾ - Resist NR⁴⁾ - Resist CR⁶⁾	R1651 ³⁾⁶⁾ R2001 ⁴⁾	FNS	C1 ¹⁾	160	380	460	630	840	1 360	1 960	2 460
	R1622 ³⁾⁶⁾ R2011 ⁴⁾	SNS	C1 ²⁾	150	350	430	590	840	1 270		
	R1621 ³⁾⁶⁾	SNH	C2 ¹⁾	620	1 500	1 820	2 540	3 350	5 450	7 860	9 840
			C2 ²⁾	580	1 390	1 700	2 340	3 350	5 060		
			C3 ¹⁾	1 010	2 440	2 960	4 120	5 450	8 850	12 800	16 000
			C3 ²⁾	950	2 260	2 770	3 810	5 450	8 230		
	R1653 ³⁾⁶⁾ R2002 ⁴⁾	FLS	C1 ¹⁾	200	490	610	800	1 110	1 810	2 480	3 260
	R1623 ³⁾⁶⁾ R2012 ⁴⁾	SLS	C1 ²⁾	180	460	550	760	1 060	1 640		
	R1624 ³⁾⁶⁾	SLH	C2 ¹⁾	800	1 950	2 430	3 200	4 450	7 230	9 940	13 000
			C2 ²⁾	720	1 850	2 200	3 040	4 240	6 550		
			C3 ¹⁾	1 300	3 170	3 950	5 200	7 230	11 800	16 100	21 200
			C3 ²⁾	1 170	3 000	3 580	4 940	6 890	10 600		
	Standard Kugelwagen - Stahl³⁾ - Resist NR⁴⁾ - Resist CR⁶⁾	R1665 ³⁾⁶⁾ R2000 ⁴⁾	FKS	C1 ¹⁾	110	250	320	440	590		
R1666 ³⁾⁶⁾ R2010 ⁴⁾		SKS	C1 ²⁾	90	250	280	440	590			
R1693 ³⁾⁶⁾		FNN	C1 ¹⁾		290	460					
R1694 ³⁾⁶⁾		SNN									
R1663 ³⁾⁶⁾ R1664 ³⁾⁶⁾		FKN SKN	C1 ¹⁾		190	320					
Super-Kugelwagen - Stahl³⁾ - Resist CR⁶⁾	R1661 ³⁾⁶⁾	FKS	C1 ¹⁾	80	200	230	320	420			
	R1662 ³⁾⁶⁾	SKS									
Standard Hochgeschwin- digkeitskugelwagen - Stahl	R2001...9. R1651 ⁷⁾	FNS	C2 ¹⁾	420	1 020	1 240	1 720	2 280	3 710	5 350	
	R2011...9. R1622 ⁷⁾	SNS									
	R2002...9. R1653 ⁸⁾	FLS	C2 ¹⁾	700	1 330	1 660	2 180	3 020	4 930	6 770	13 000
	R2012...9. R1623 ⁸⁾	SLS									
Standard Kugelwagen - Aluminium	R1631	FNS	C1 ¹⁾	160	380	460	630	840			
	R1632	SNS	C1 ²⁾	150	350	430	590	840			
Standard Kugelwagen - Resist NR II⁵⁾	R2001...0.	FNS	C1 ¹⁾	100	250	300	420	550			
	R2011...0.	SNS	C1 ²⁾	90	230	280	390	550			
			C2 ¹⁾	410	980	1 200	1 660	2 210			
			C2 ²⁾	380	910	1 120	1 540	2 210			
	R2002...0.	FLS	C1 ¹⁾	170	320	400	530	730			
	R2012...0.	SLS	C1 ²⁾	150	300	360	500	700			
			C2 ¹⁾	680	1 280	1 600	2 100	2 920			
			C2 ²⁾	610	1 220	1 450	2 000	2 780			
R2000...0.	FKS	C1 ¹⁾	90	160	210	290	390				
R2010...0.	SKS	C1 ²⁾	80	160	180	290	390				
Breite Kugelwagen - Stahl³⁾ - Resist CR⁶⁾	R1671 ³⁾⁶⁾	CNS	C1 ¹⁾		270	580		1160			
			C1 ²⁾		260	550					
	R1672 ³⁾⁶⁾	BNS	C1 ¹⁾		270	580					
			C1 ²⁾		260	550					

1) Kugelwagen **ohne** Kugelkette.2) Kugelwagen **mit** Kugelkette.

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 korrosionsträger Beschichtung mattsilber hartverchromt.

7) Größe 55

8) Größe 55 - 65

Steifigkeit Kugelwagen

Auf Grund der Vielzahl an Varianten ist nur ein Typ aufgelistet. Weitere Steifigkeitsdiagramme sind auf Anfrage erhältlich.

Steifigkeit der Kugelschienenführung bei Vorspannung

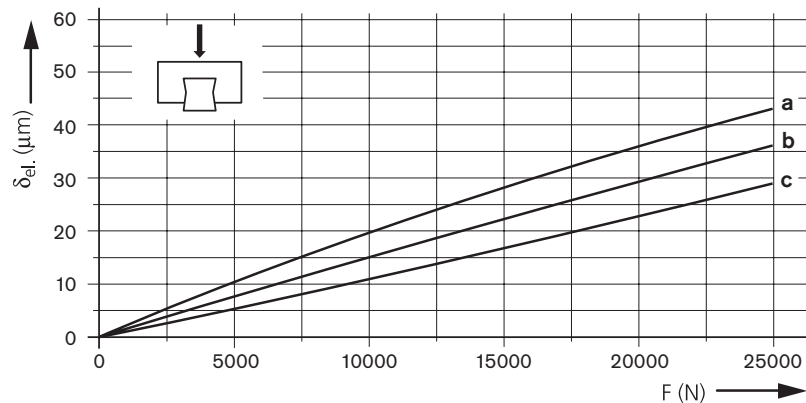
Beispiel

Kugelwagen FNS

Flansch Normal Standardhöhe

Größe 35:

- a) Kugelwagen R1651 31. 20
bei Vorspannung C1
- b) Kugelwagen R1651 32. 20
bei Vorspannung C2
- c) Kugelwagen R1651 33. 20
bei Vorspannung C3



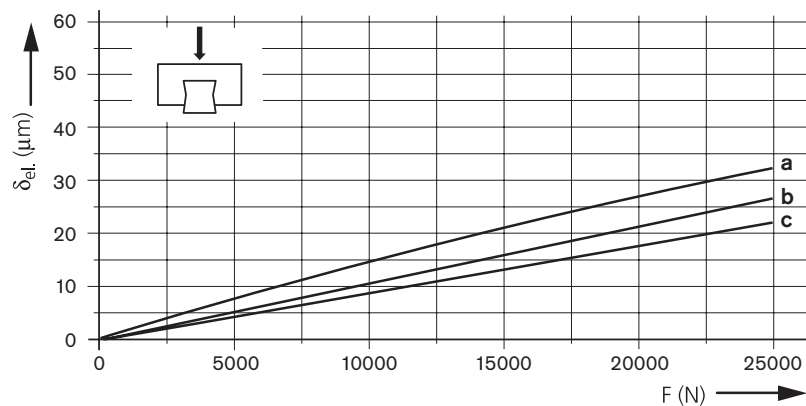
Beispiel

Kugelwagen FLS

Flansch Lang Standardhöhe

Größe 35:

- a) Kugelwagen R1653 31. 20
bei Vorspannung C1
- b) Kugelwagen R1653 32. 20
bei Vorspannung C2
- c) Kugelwagen R1653 33. 20
bei Vorspannung C3



Steifigkeit der Kugelschienenführung bei Vorspannung

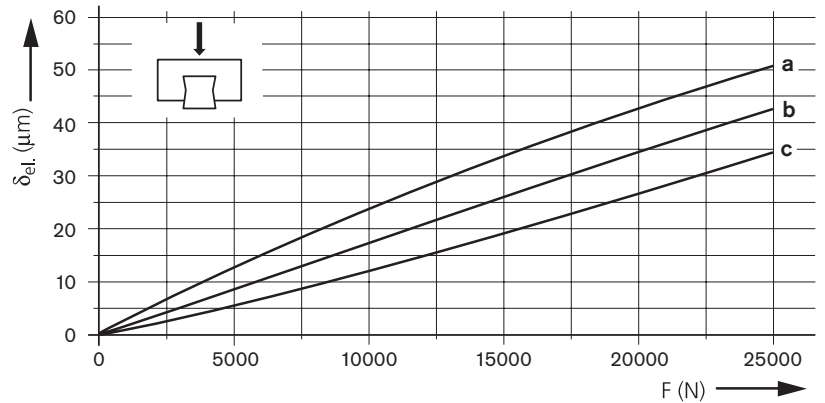
Beispiel

Kugelwagen SNS

Schmal Normal Standardhöhe

Größe 35:

- a) Kugelwagen R1622 31. 20
bei Vorspannung C1
- b) Kugelwagen R1622 32. 20
bei Vorspannung C2
- c) Kugelwagen R1622 33. 20
bei Vorspannung C3



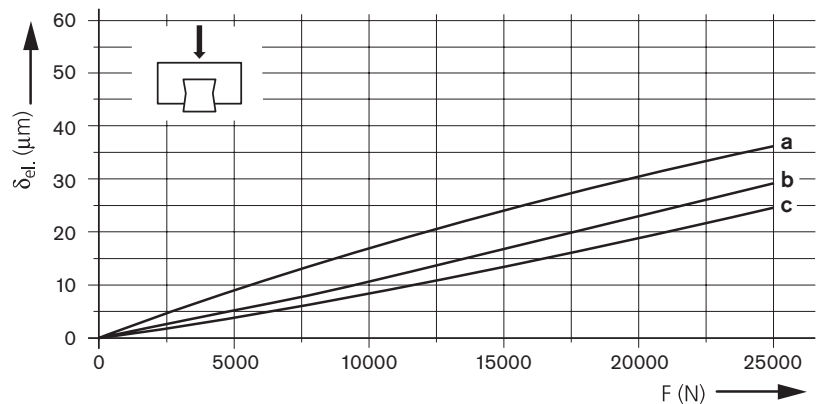
Beispiel

Kugelwagen SLS

Schmal Lang Standardhöhe

Größe 35:

- a) Kugelwagen R1623 31. 20
bei Vorspannung C1
- b) Kugelwagen R1623 32. 20
bei Vorspannung C2
- c) Kugelwagen R1623 33. 20
bei Vorspannung C3



Vorspannung

C1/C2/C3 = gemäß Tabelle Vorspannkraft F_{pr}

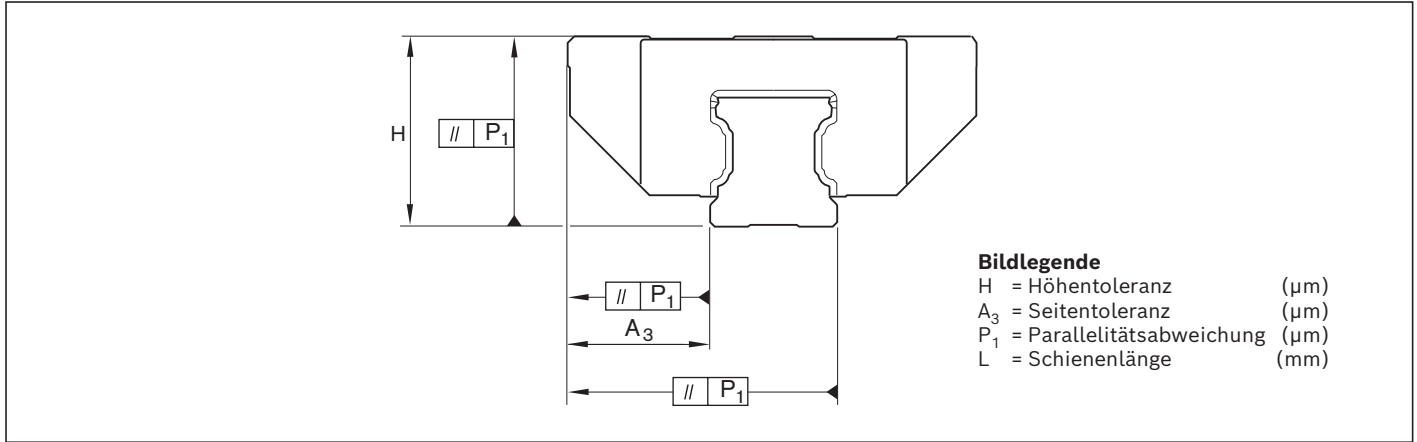
Legende

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

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.

Bezeichnung	Definition	Bild	Beispiel H
ΔH_{abs}	Toleranz des Maßes H gemessen in Wagenmitte bei beliebiger Kombination von Führungswagen und -schienen über gesamte Schienenlänge		±40µm
ΔH_{rel}	Maximaler Unterschied des Maßes H gemessen in Wagenmitte bei verschiedenen Führungswagen an gleicher Schienenposition		15µm

Bezeichnung	Definition	Bild	Beispiel H
$\Delta A_{3 \text{ abs}}$	Toleranz des Maßes A ₃ gemessen in Wagenmitte bei beliebiger Kombination von Führungswagen und -schienen über gesamte Schienenlänge		±20µm
$\Delta A_{3 \text{ rel}}$	Maximaler Unterschied des Maßes A ₃ gemessen in Wagenmitte bei verschiedenen Führungswagen an gleicher Schienenposition		15µm

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

Genauigkeitsklassen	Toleranzen der Maße (µm)		ΔH_{rel} , $\Delta A_{3 rel}$
	ΔH_{abs}	$\Delta A_{3 abs}$	
N	±100	±40	30
H	±40	±20	15
P	±20	±10	7
XP¹⁾	±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

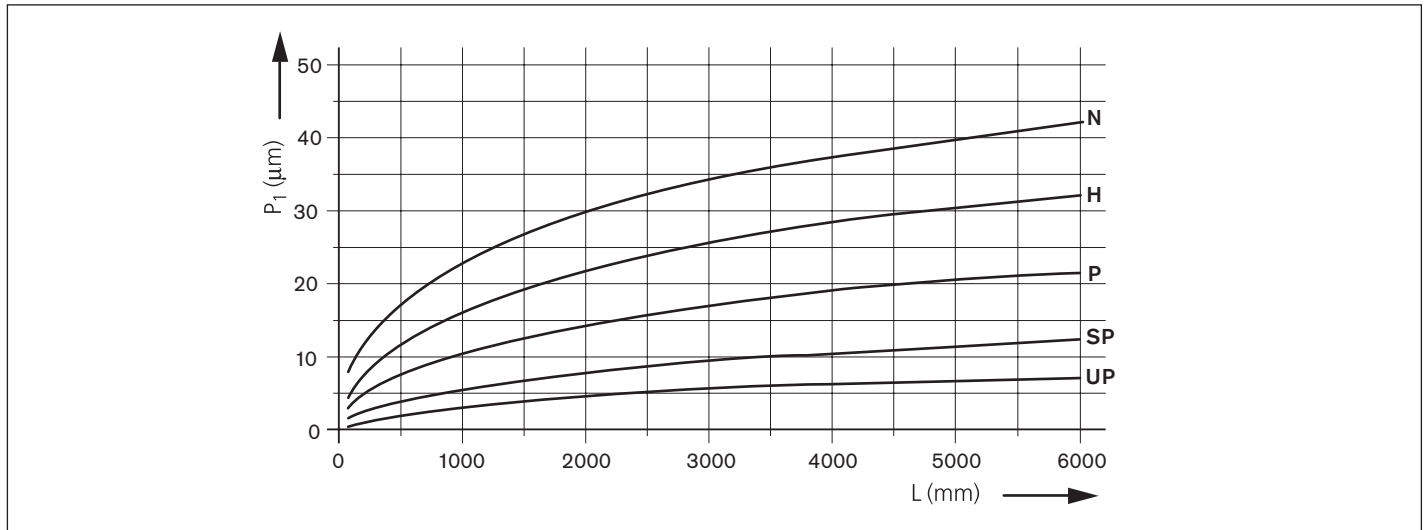
Genauigkeitsklassen	Toleranzen der Maße (µm)				ΔH_{rel} , $\Delta A_{3 rel}$
	ΔH_{abs}		$\Delta A_{3 abs}$		
	Kugelwagen/ Kugelschiene	Kugelschiene	Kugelwagen/ Kugelschiene	Kugelschiene	
H	+47 -38	+44 -39	±23	+19 -24	18 15

Genauigkeitsklassen

Parallelitätsabweichung P_1 der Kugelschielenführung im Betrieb

Werte gemessen in Wagenmitte bei Kugelschielenführungen ohne Oberflächenbeschichtung.

Bei hartverchromten Kugelschielen Resist CR können sich die Werte bis 2 μm erhöhen.



Toleranzen bei Kombination von Genauigkeitsklassen

Kugelwagen		Kugelschielen				
		N (μm)	H (μm)	P (μm)	SP (μm)	UP (μm)
N	ΔH_{abs} (μm)	± 100	± 48	± 32	± 23	± 19
	$\Delta A_{3 \text{ abs}}$ (μm)	± 40	± 28	± 22	± 20	± 19
	$\Delta H_{\text{rel}}, \Delta A_{3 \text{ rel}}$ (μm)	30	30	30	30	30
H	ΔH_{abs} (μm)	± 92	± 40	± 24	± 15	± 11
	$\Delta A_{3 \text{ abs}}$ (μm)	± 32	± 20	± 14	± 12	± 11
	$\Delta H_{\text{rel}}, \Delta A_{3 \text{ rel}}$ (μm)	15	15	15	15	15
P	ΔH_{abs} (μm)	± 88	± 36	± 20	± 11	± 7
	$\Delta A_{3 \text{ abs}}$ (μm)	± 28	± 16	± 10	± 8	± 7
	$\Delta H_{\text{rel}}, \Delta A_{3 \text{ rel}}$ (μm)	7	7	7	7	7
XP	ΔH_{abs} (μm)	± 88	± 36	± 20	± 11	± 7
	$\Delta A_{3 \text{ abs}}$ (μm)	± 28	± 16	± 10	± 8	± 7
	$\Delta H_{\text{rel}}, \Delta A_{3 \text{ rel}}$ (μm)	7	7	7	7	7
SP	ΔH_{abs} (μm)	± 87	± 35	± 19	± 10	± 6
	$\Delta A_{3 \text{ abs}}$ (μm)	± 27	± 15	± 9	± 7	± 6
	$\Delta H_{\text{rel}}, \Delta A_{3 \text{ rel}}$ (μm)	5	5	5	5	5
UP	ΔH_{abs} (μm)	± 86	± 34	± 18	± 9	± 5
	$\Delta A_{3 \text{ abs}}$ (μm)	± 26	± 14	± 8	± 6	± 5
	$\Delta H_{\text{rel}}, \Delta A_{3 \text{ rel}}$ (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.

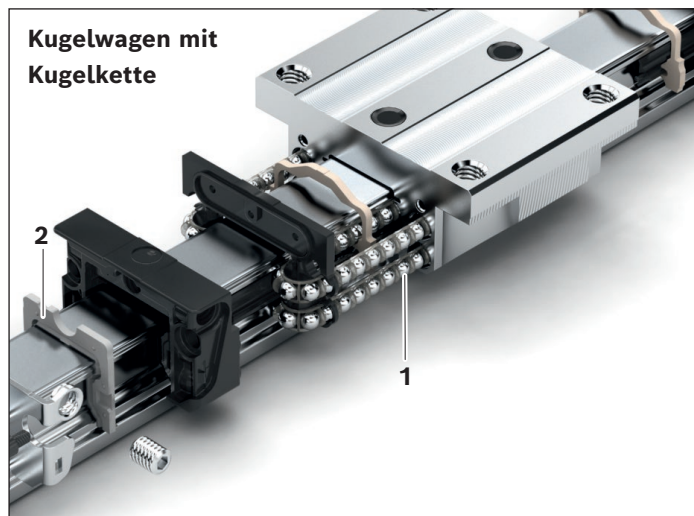
Auswahlkriterium Ablaufgenauigkeit

Mittels perfektionierter Kugelein- und -auslaufzonen in den Kugelwagen und der optimierten Teilung der Befestigungsbohrungen in den Kugelschielen wird eine sehr hohe Ablaufgenauigkeit mit geringster Pulsation erreicht. Besonders geeignet für hochfeine spanende Bearbeitungen, Messtechnik, Hochpräzisionsscanner, Erodieretechnik etc. (Siehe Kapitel Produktbeschreibung Hochpräzisions-Kugelwagen BSHP aus Stahl, Anwendungsbeispiele).

Kugelform

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

Optional sind Kugelformen mit Kugelform (1) verfügbar. Die Kugelform 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 Kugelform mit Kugelform können sich niedrigere Tragzahlen und Tragmomente ergeben ("Produktübersicht mit Tragzahlen und Tragmomente").



Dichtungen

Die stirnseitige Dichtplatte (2) schützt das Innere des Kugelforms 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) (Dichtung mit sehr niedriger Reibung)

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) (Universaldichtung mit guter Dichtwirkung)

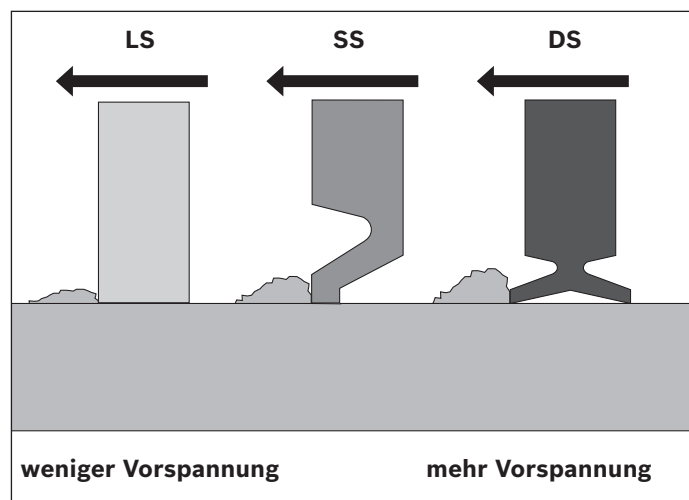
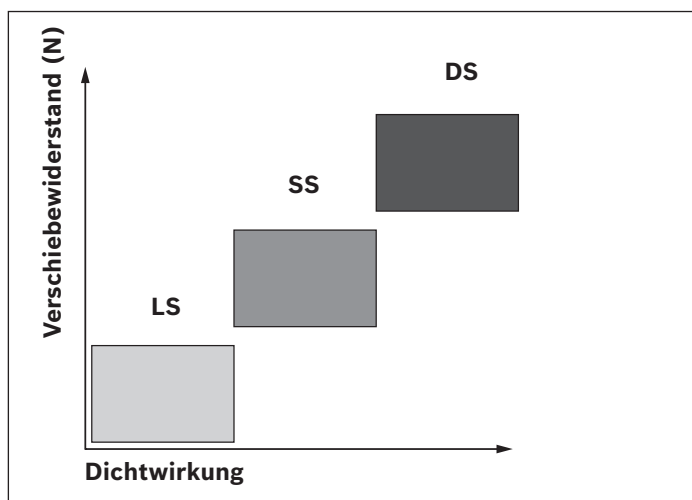
Für die meisten Anwendungsfälle ist die Standarddichtung ausreichend. Sie besitzt eine gute Abstreifwirkung, ermöglicht dennoch lange Nachschmierintervalle.

Doppellippige Dichtung (DS) (Dichtung mit sehr guter Dichtwirkung)

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



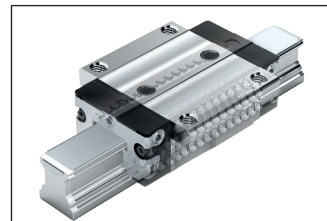
Werkstoffe

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

A Standard-Kugelwagen aus Stahl

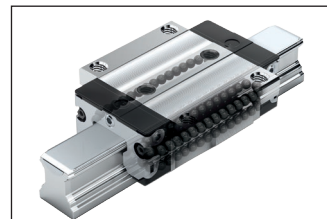
Die am weitesten verbreitete Ausführung aus Kohlenstoffstahl.

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



B Hochgeschwindigkeits-Kugelwagen aus Stahl

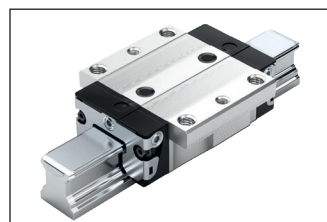
Bei dieser Variante sind gegenüber den Standard-Kugelwagen aus Stahl die Stahlkugeln durch keramische Kugeln, bzw. bei der Größe 65 durch Stahlkugeln mit impulsmindern- den Umlauf ersetzt. Durch die geringere Dichte der Keramikkugeln, bzw. durch den impulsmindern- den Umlauf bei der Stahlkugel, ergeben sich bei der erhöhten zulässigen Geschwindigkeit gleiche Kräfte in den Umlenkungen der Kugelumläufe. Dadurch wird selbst bei Geschwindigkeiten bis 10 m/s (bzw. 5 m/s bei der Gr. 65 mit Stahlkugel) die zu erwartende Lebensdauer nicht eingeschränkt. Die Tragzahlen und Tragmomente der Kugelwagen mit keramischen Kugeln 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.

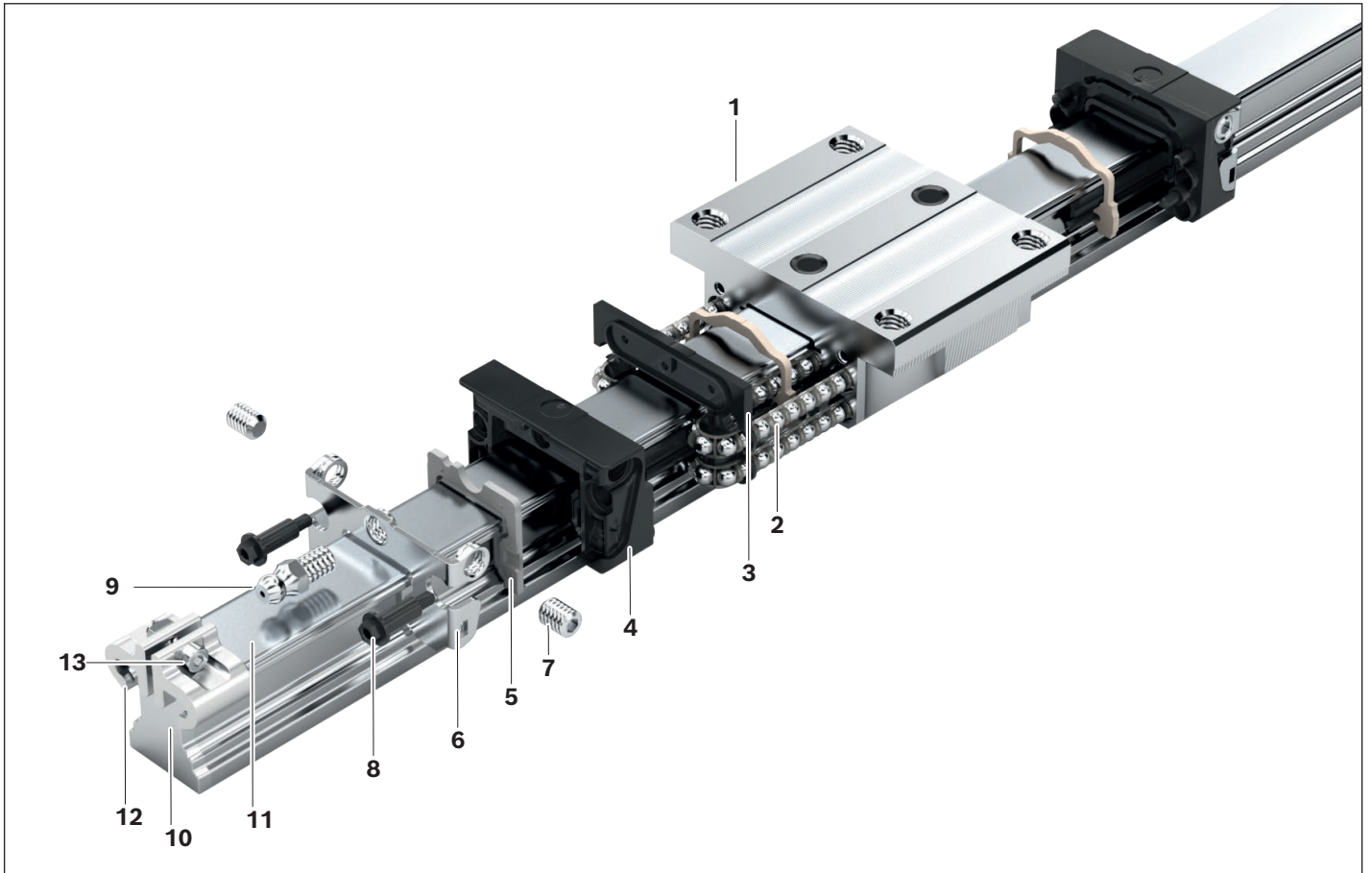
E Resist NR II

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 korrosionsträgen Beschichtung mattsilber 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.

Eignung des Korrosionsschutzes	CR	ZnFe	NR
Hohe Luftfeuchtigkeit	++	+++	+
Salzhaltige Luft	+	++	+
Leichte Säuren	+	+	o
Leichte Basen	+	+	+
Abrasiver Verschleiß	+++	o	+
Tragfähigkeit	+++	+++	++

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 (bei Gr.65)	Wälzlagerstahl	Wälzlagerstahl	Korrosionsbeständiger Stahl 1.4112	Wälzlagerstahl
3	Umlenkplatte	Kunststoff TEE-E					
4	Kugelführung	Kunststoff POM (PA6.6)					
5	Dichtplatte	Kunststoff TEE-E					
6	Gewindeblech	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					

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 Kugelschienen Ausführungen 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

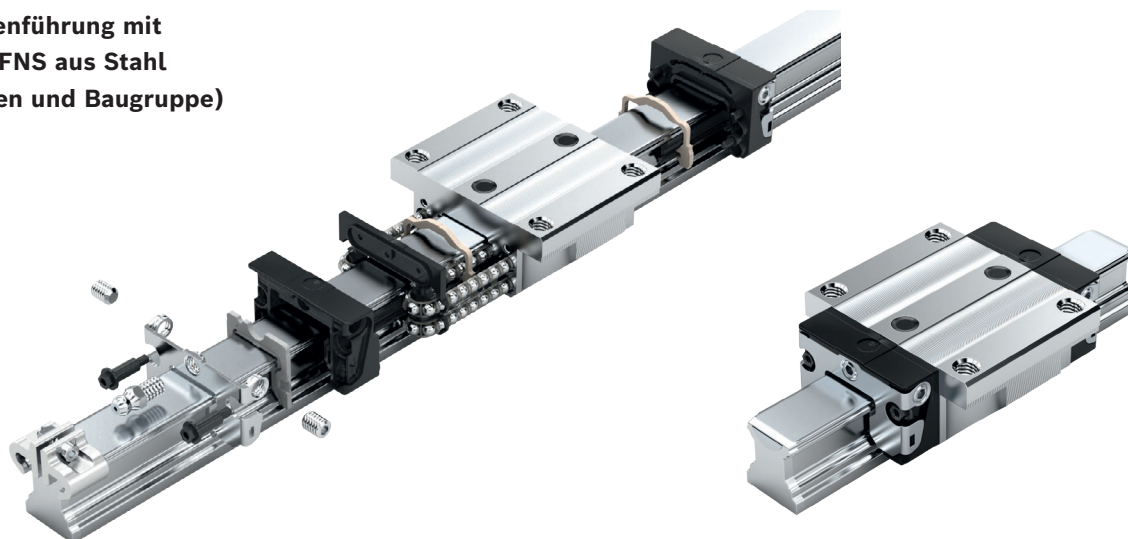
- ▶ Hohe Steifigkeit in allen Belastungsrichtungen – daher auch als Einzelwagen nutzbar
- ▶ Integrierte Komplettabdichtung
- ▶ Hohe Drehmomentbelastbarkeit
- ▶ Geringe Federungsschwankungen aufgrund der idealen Einlaufgeometrie und hohen Kugelanzahl
- ▶ Ruhiger, geschmeidiger Lauf durch optimal gestaltete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

1) Typabhängig

Kugelschienenführung mit Kugelwagen FNS aus Stahl (Komponenten und Baugruppe)



Highlights der Kugelwagen BSHP

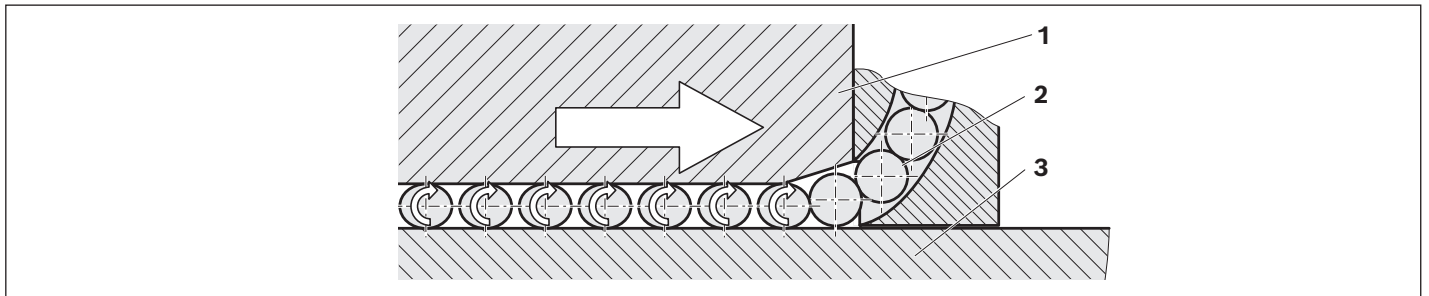
- ▶ Nochmals gesteigerte Ablaufgenauigkeit bis zu Faktor sechs
- ▶ Deutlich reduzierte Reibkraftschwankungen und ein niedriges Reibkraftniveau, besonders unter äußerer Last
- ▶ Höchste Präzision
- ▶ Ausgesuchte Qualitäten
- ▶ Minimalmengenkonservierung in den Genauigkeitsklassen XP; SP; UP.
(Beeinträchtigung der Umgebung durch Konservierungsmittel wird reduziert)
- ▶ Patentierte Einlaufzone steigert die Ablaufgenauigkeit
- ▶ Alle weitere Vorteile der Rexroth Präzisionskugelwagen integriert

Vergleich

Konventionelle Kugelwagen

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

Einlaufgeometrie für konventionelle Kugelwagen



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

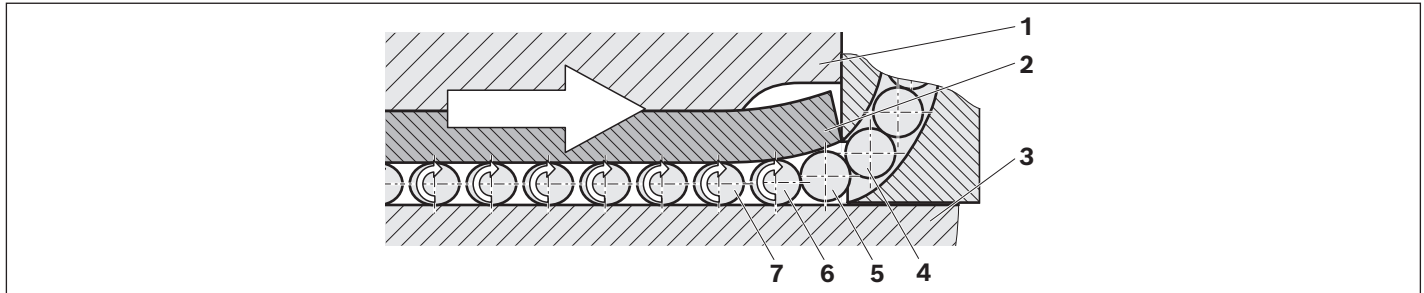
Es besteht ein Zielkonflikt zwischen kurzer und langer Einlaufzone.

Produktbeschreibung

Hochpräzisions-Kugelwagen BSHP

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 | 3) Kugelschiene |
| 2) Stahleinlage | 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 (2) elastisch. Diese Verformung entsteht aus der Gesamtnachgiebigkeit der Kugelverformung und der Verformung der freien Enden der Stahleinlagen.
- ▶ Wird der Abstand zwischen Stahleinlage und Kugelschiene (3) 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 Last-zone, 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 |

Reibkraftschwankungen

Definition

Die Gesamtreibkraft eines Kugelwagens setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen:

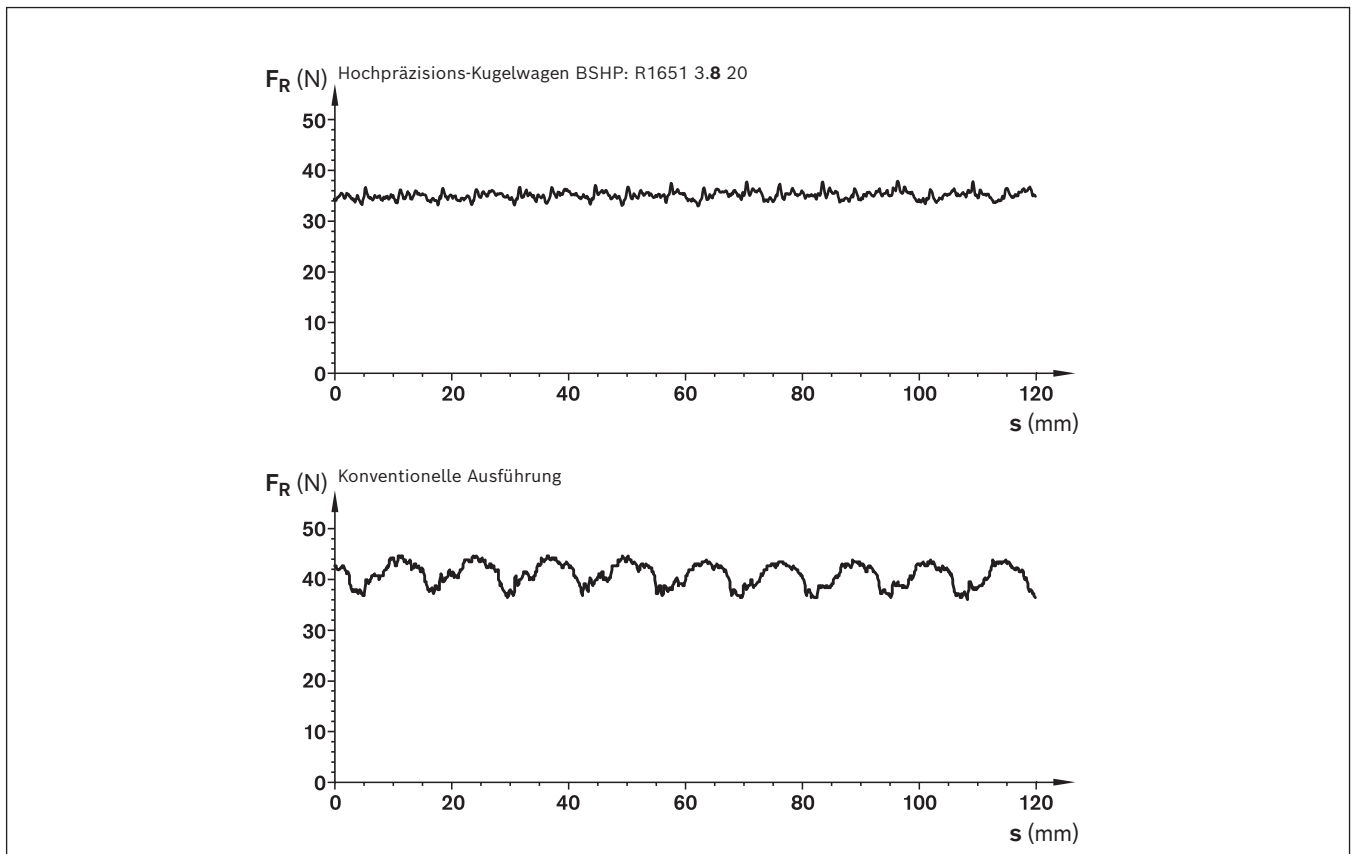
- 1 Kugelreibung
- 2 Dichtungsreibung
- 3 Reibung in den Kugelumlenkungen und Kugelrückführungen

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

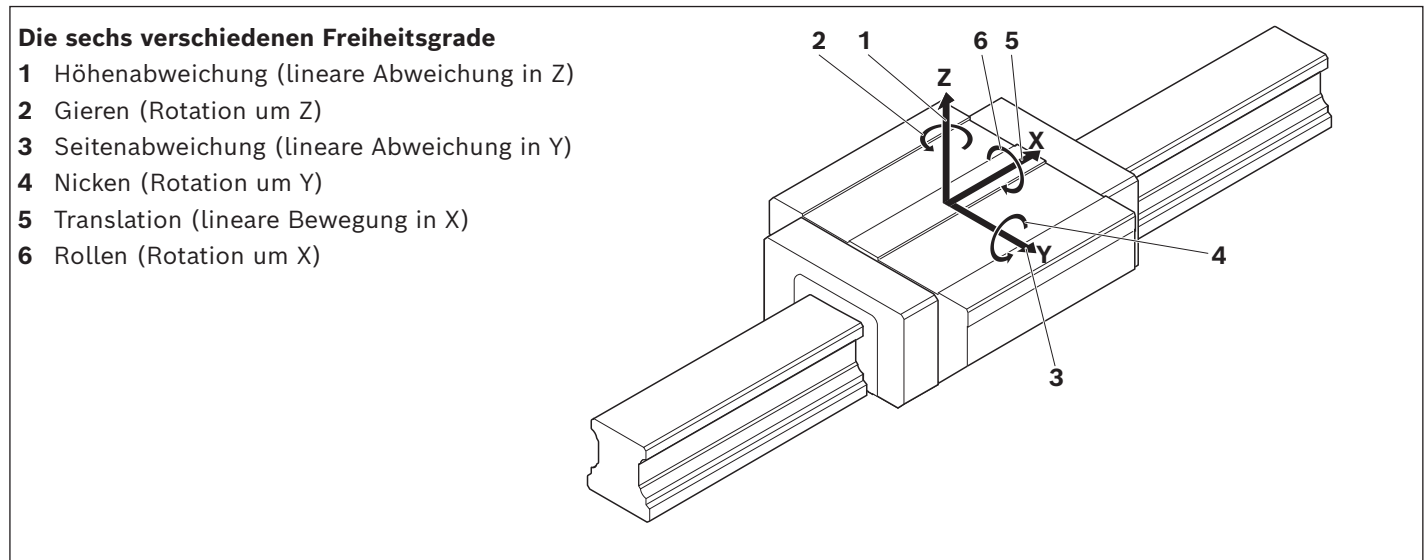
⇒ Deutlich reduzierte Reibkraftschwankung

Produktbeschreibung

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.



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

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

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

Weitere Verbesserungspotenziale:

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

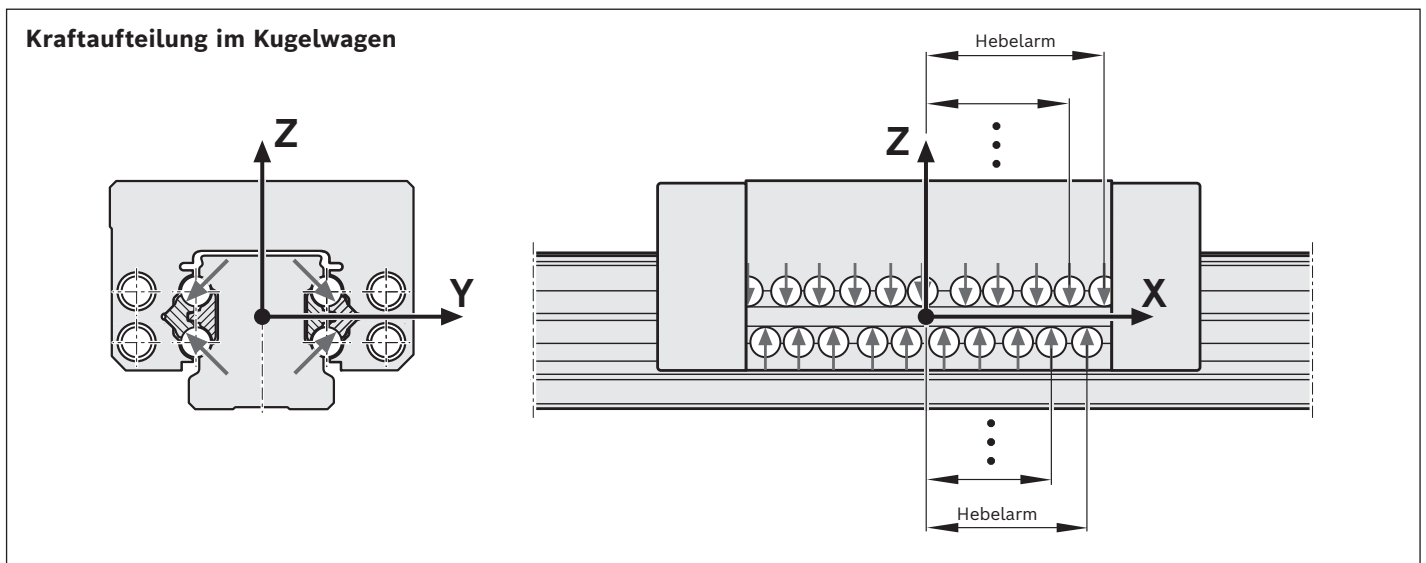
Die gemessenen Abweichungen haben folgende Ursache

In einem Kugelumlauf befindet sich eine Anzahl n tragender Kugeln, die unter Last stehen. Wird der Kugelnwagen in Verfahrrichtung bewegt, gelangt über die Einlauf-zone eine neue Kugel in die Tragzone und es tragen $n + 1$ Kugeln. Damit ist das innere Gleichgewicht der vier tragenden Kugelreihen gestört. Der Kugelnwagen gerät in eine Rotationsbewegung, da die Kugeln in den tragenden Kugelreihen unwillkürlich einlaufen können. Um das Gleichgewicht wieder herzustellen, bewegt sich der Kugelnwagen in eine neue Gleichgewichtslage. Wird der Kugelnwagen 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 Kugelnwagen gerät in eine Rotationsbewegung.

Dieser Effekt ist deutlich im Diagramm auf der nächsten Seite erkennbar.

Wie in praktischen Anwendungen nachgewiesen wurde, entspricht die Periode der kurzwelligen Ungenauigkeiten in etwa dem doppelten Kugeldurchmesser.

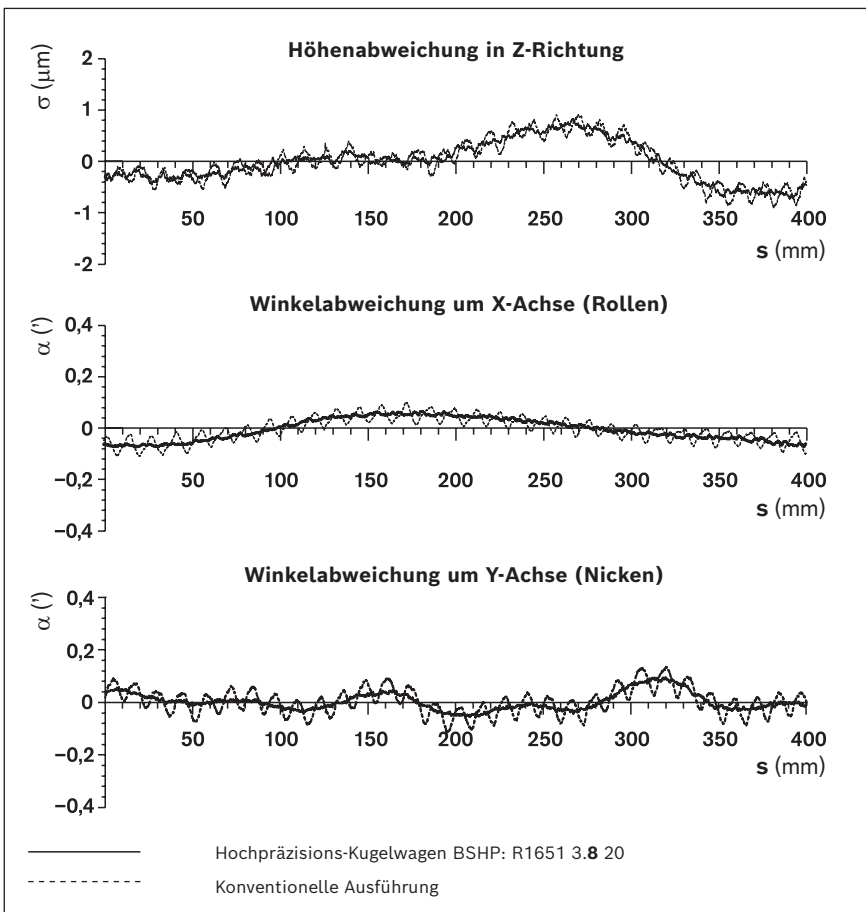
Die verbleibende, langwellige Abweichung wird hervorgerufen durch den beschriebenen Ursachen 1, 2 und 3 (ungenauer Unterbau, Parallelitätsfehler und elastische Deformation der Kugelschiene durch die Befestigungsschrauben).



Produktbeschreibung

Direkter Vergleich der Ablaufgenauigkeit zweier Kugelwagen

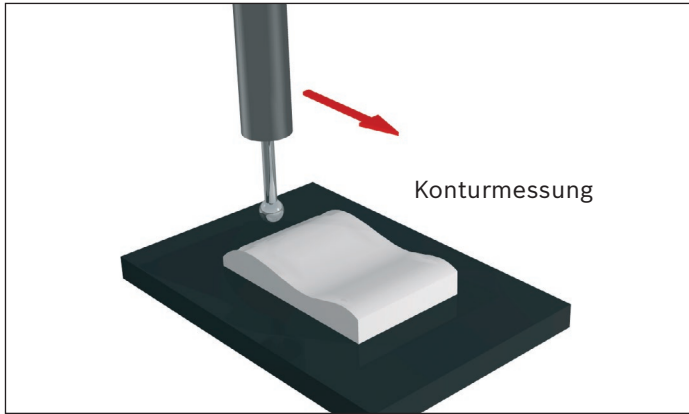
Es ist deutlich zu erkennen, dass die kurzweiligen Ungenauigkeiten (strichliert) durch die neue innovative Gestaltung der Einlaufzone sehr deutlich reduziert werden können (Volllinie).



Anwendungsbeispiele

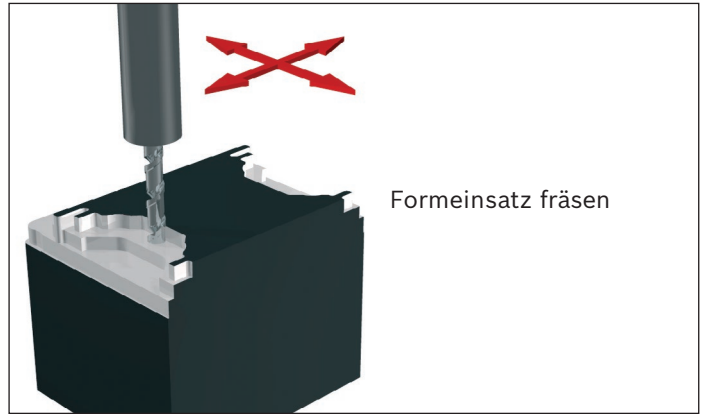
Für folgende Anwendungen sind Rexroth-Hochpräzisions-Kugelwagen besonders geeignet:

Messen



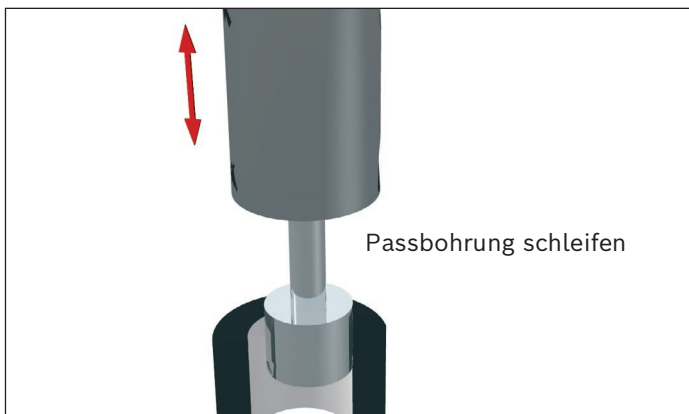
3D-Koordinatenmessmaschine

Fräsen



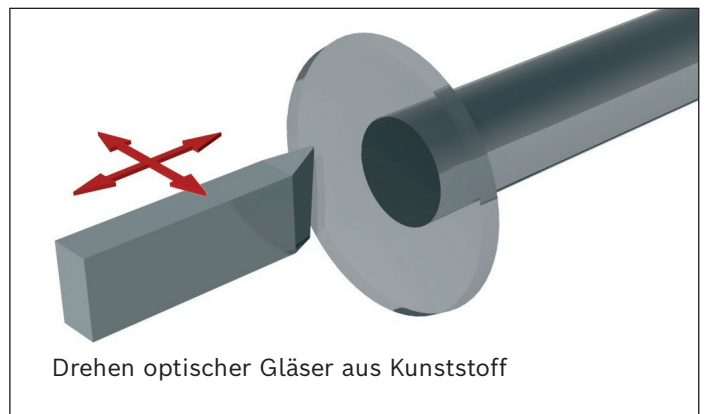
Hartfräsen

Schleifen



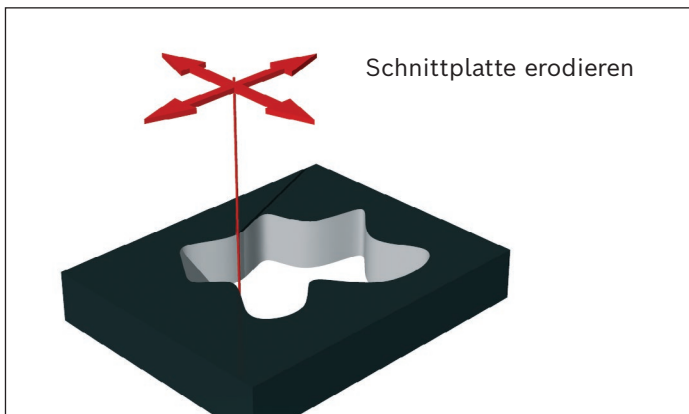
Innenrundsleifen

Drehen



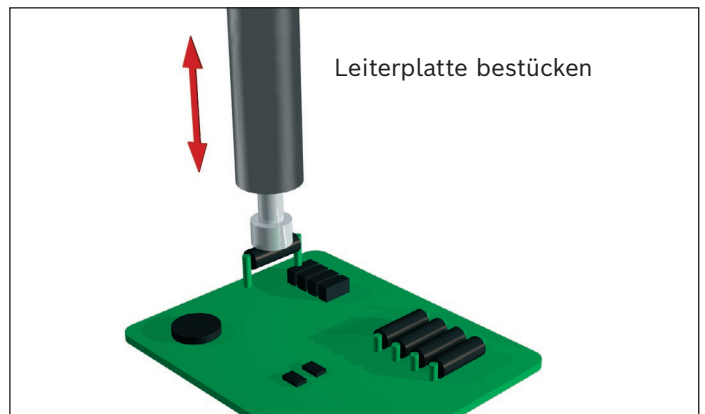
Hochpräzisionsdrehen

Erodieren



Drahterodieren

Mikroelektronik

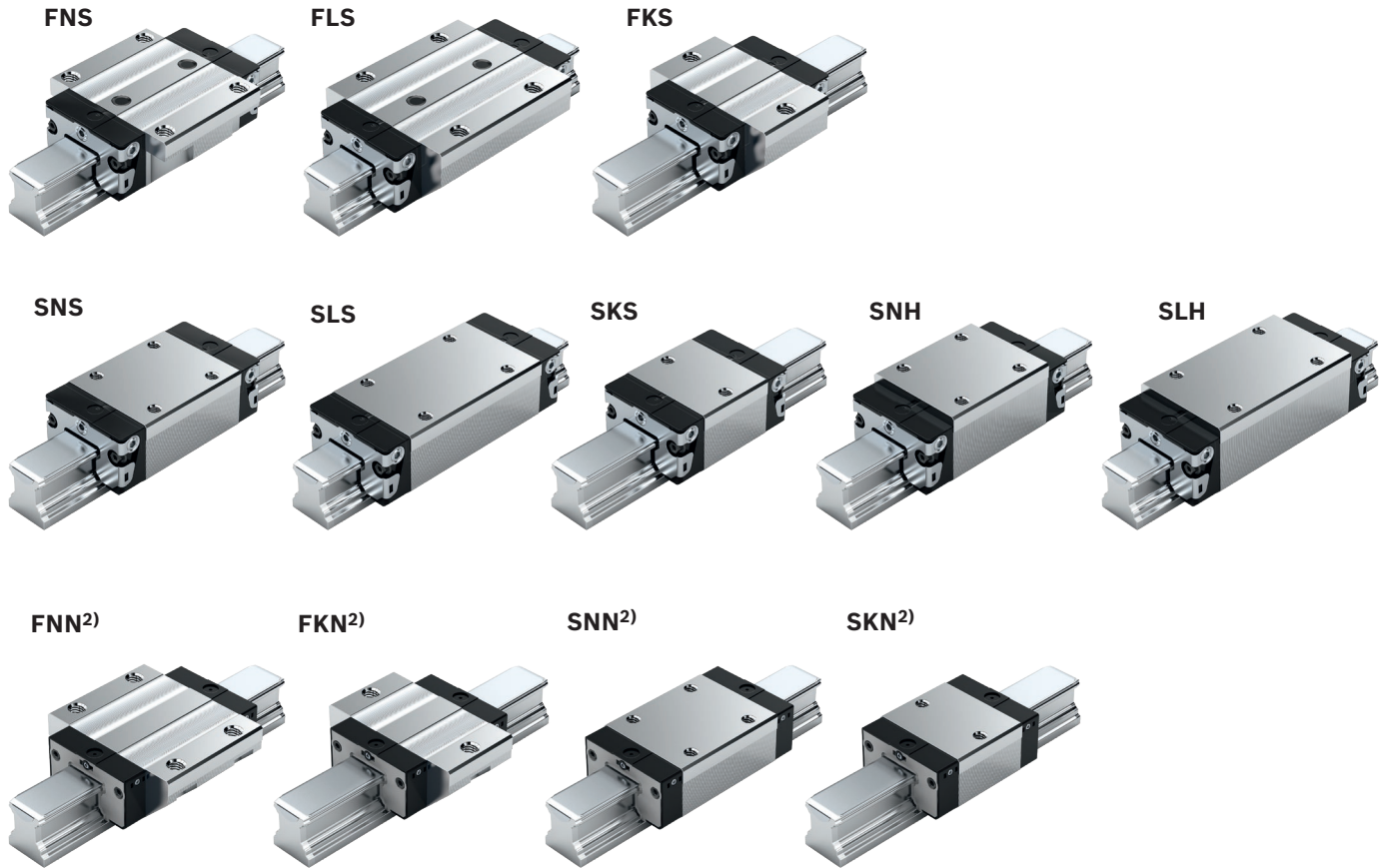


Leiterplatten Bestückautomaten

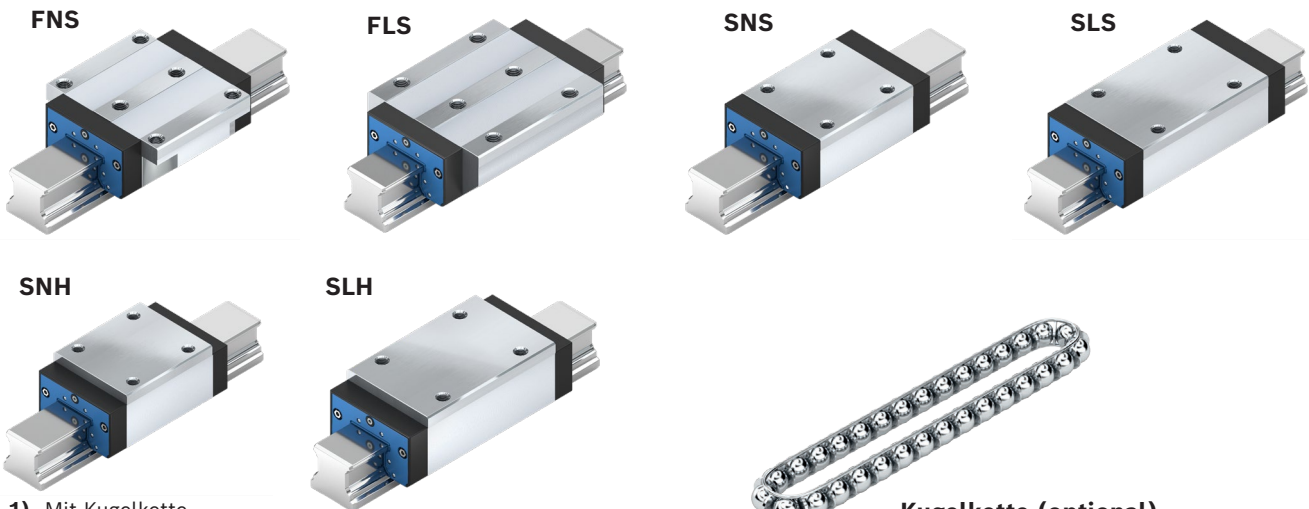
Dies sind nur einige Beispiele. Natürlich sind auch weitere Applikationen realisierbar. Fragen Sie uns. Wir haben die passende Lösung.

Übersicht Bauformen

Standard Kugelwagen¹⁾ BSHP bis Größe 45



Schwerlast Kugelwagen²⁾ BSHP ab Größe 55



- 1) Mit Kugelkette
- 2) Ohne Kugelkette

Kugelkette (optional)
▶ Optimiert Geräuschniveau

Bestellbeispiel

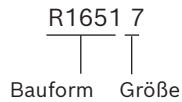
Bestellung von Kugelwagen

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.

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 Kugelkette

Materialnummer: R1651 713 20

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungsklasse				Genauigkeitsklasse						Dichtung bei Kugelwagen					
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	XP	SP	UP	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	8	1	9	20	21	-	22	23	-
				2		-	3	2	8	1	9	20	21	-	22	23	-
					3	-	-	-	8	1	9	20	21	-	22	23	-
20	R1651 8	9				4	3	-	-	-	-	20	21	-	22	23	-
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	22	22	23	2Y
				2		-	3	2	8	1	9	20	21	22	22	23	2Y
					3	-	-	-	8	1	9	20	21	22	22	23	2Y
25	R1651 2	9				4	3	-	-	-	-	20	21	-	22	23	-
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	22	22	23	2Y
				2		-	3	2	8	1	9	20	21	22	22	23	2Y
					3	-	-	-	8	1	9	20	21	22	22	23	2Y
30	R1651 7	9				4	3	-	-	-	-	20	21	-	22	23	-
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	22	22	23	2Y
				2		-	3	2	8	1	9	20	21	22	22	23	2Y
					3	-	-	-	8	1	9	20	21	22	22	23	2Y
35	R1651 3	9				4	3	-	-	-	-	20	21	-	22	23	-
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	22	22	23	2Y
				2		-	3	2	8	1	9	20	21	22	22	23	2Y
					3	-	-	-	8	1	9	20	21	22	22	23	2Y
45	R1651 4	9				4	3	-	-	-	-	20	-	-	22	-	-
			1			4	3	2	8	1	9	20	-	22	22	-	2Y
				2		-	3	2	8	1	9	20	-	22	22	-	2Y
					3	-	-	-	8	1	9	20	-	22	22	-	2Y
Bsp.:	R1651 7		1			3						20					

Vorspannungsklassen

- C0 = Ohne Vorspannung (Spiel)
- C1 = Leichte Vorspannung
- C2 = Mittlere Vorspannung
- C3 = Hohe Vorspannung

Dichtungen

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

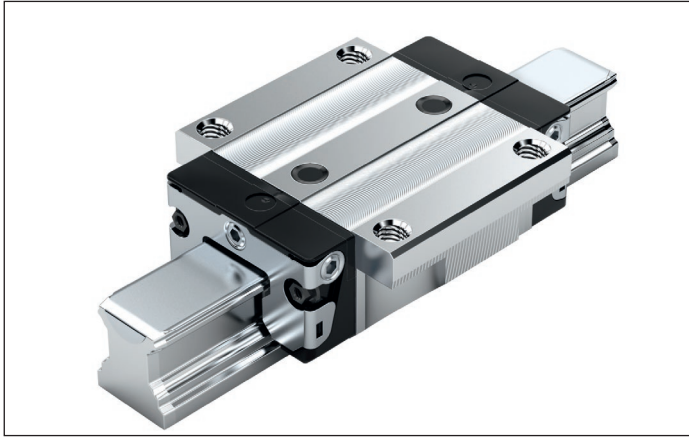
Legende

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

Definition Bauform Kugelwagen

Kriterium	Bezeichnung	Kurzzzeichen (Bsp.)		
		F	N	S
Breite	Flansch	F		
	Schmal	S		
	Breit	B		
	Compact	C		
Länge	Normal		N	
	Lang		L	
	Kurz		K	
Höhe	Standardhöhe			S
	Hoch			H
	Niedrig			N

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/SNO. Kugelwagen der Gr. 55 und Gr. 65 finden Sie im Kapitel „Schwerlast Kugelwagen BSHP aus Stahl“ im Anschluss an dieses Kapitel.

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungsklasse				Genauigkeitsklasse						Dichtung bei Kugelwagen					
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	XP	SP	UP	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	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		-	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	-	-	-	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
20	R1651 8	9				4	3	-	-	-	-	20	21	-	22	23	-
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		-	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	-	-	-	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
25	R1651 2	9				4	3	-	-	-	-	20	21	-	22	23	-
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		-	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	-	-	-	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
30	R1651 7	9				4	3	-	-	-	-	20	21	-	22	23	-
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		-	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	-	-	-	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
35	R1651 3	9				4	3	-	-	-	-	20	21	-	22	23	-
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		-	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	-	-	-	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
45	R1651 4	9				4	3	-	-	-	-	20	-	-	22	-	-
			1			4	3	2	8	1	9	20	-	2Z	22	-	2Y
				2		-	3	2	8	1	9	20	-	2Z	22	-	2Y
					3	-	-	-	8	1	9	20	-	2Z	22	-	2Y
Bsp.:	R1651 7		1			3						20					

1) Nur bei Genauigkeitsklassen N und H und bei XP in Vorspannungsklasse C1.

Bestellbeispiel

Optionen:

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

Materialnummer:

R1651 713 20

Vorspannungsklassen

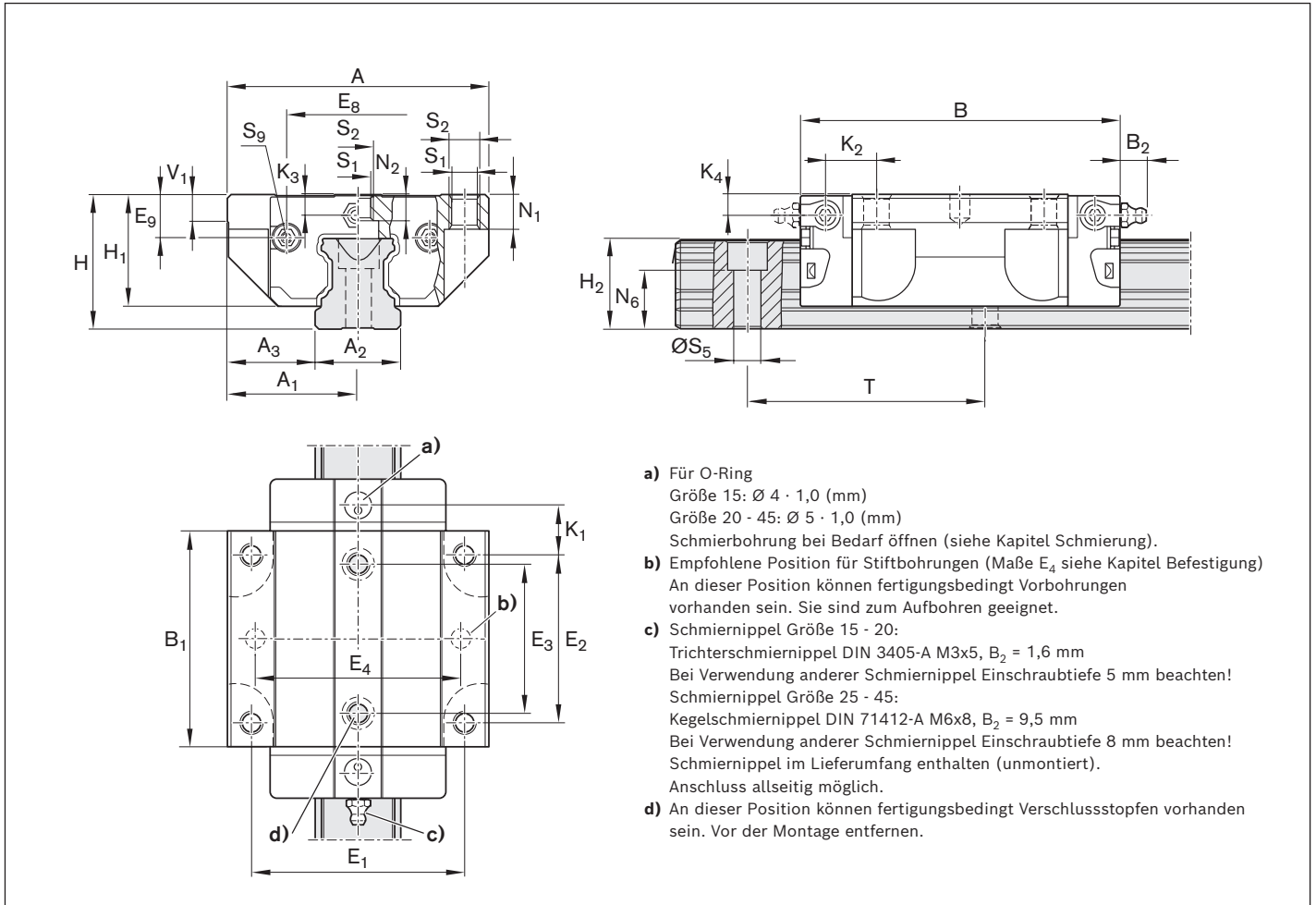
C0 = Ohne Vorspannung (Spiel)
 C1 = Leichte Vorspannung
 C2 = Mittlere Vorspannung
 C3 = Hohe Vorspannung

Dichtungen

SS = Standarddichtung
 LS = Leichtlaufdichtung
 DS = Doppellippige Dichtung

Legende

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



- a) Für O-Ring
Größe 15: Ø 4 · 1,0 (mm)
Größe 20 - 45: Ø 5 · 1,0 (mm)
Schmierbohrung bei Bedarf öffnen (siehe Kapitel Schmierung).
- b) Empfohlene Position für Stiftbohrungen (Maße E₄ siehe Kapitel Befestigung)
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-A 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 ^{+0,5}	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)										Masse (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	m		C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}
15	5,2	4,40	10,3	4,3	M5	4,5	M2,5x3,5	60	5,0	0,20	9 860	12 700	95	120	68	87	
20	7,7	5,20	13,2	5,3	M6	6,0	M3x5	60	6,0	0,45	23 400	29 800	300	380	200	260	
25	9,3	7,00	15,2	6,7	M8	7,0	M3x5	60	7,5	0,65	28 600	35 900	410	510	290	360	
30	11,0	7,90	17,0	8,5	M10	9,0	M3x5	80	7,0	1,10	36 500	48 100	630	830	440	580	
35	12,0	10,15	20,5	8,5	M10	9,0	M3x5	80	8,0	1,60	51 800	80 900	1 110	1 740	720	1 130	
45	15,0	12,40	23,5	10,4	M12	14,0	M4x7	105	10,0	3,00	86 400	132 000	2 330	3 560	1 540	2 350	

- 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 12
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.

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/SNO. Kugelwagen der Gr. 55 und Gr. 65 finden Sie im Kapitel „Schwerlast Kugelwagen BSHP aus Stahl“ im Anschluss an dieses Kapitel.

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungs-klasse				Genauigkeitsklasse						Dichtung bei Kugelwagen					
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	XP	SP	UP	ohne Kugelkette			mit Kugelkette		
												SS	LS ¹⁾	DS	SS	LS ¹⁾	DS
15	R1653 1	9				4	3	–	–	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
20	R1653 8	9				4	3	–	–	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
25	R1653 2	9				4	3	–	–	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
30	R1653 7	9				4	3	–	–	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
35	R1653 3	9				4	3	–	–	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	1	9	20	21	2Z	22	23	2Y
45	R1653 4	9				4	3	–	–	–	–	20	–	–	22	–	–
			1			4	3	2	8	1	9	20	–	2Z	22	–	2Y
				2		–	3	2	8	1	9	20	–	2Z	22	–	2Y
					3	–	–	–	8	1	9	20	–	2Z	22	–	2Y

Bsp.: R1653 7 1 3 20

1) Nur bei Genauigkeitsklassen N und H und bei XP in Vorspannungsklasse C1.

Bestellbeispiel

Optionen:

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

Materialnummer:

R1653 713 20

Vorspannungsklassen

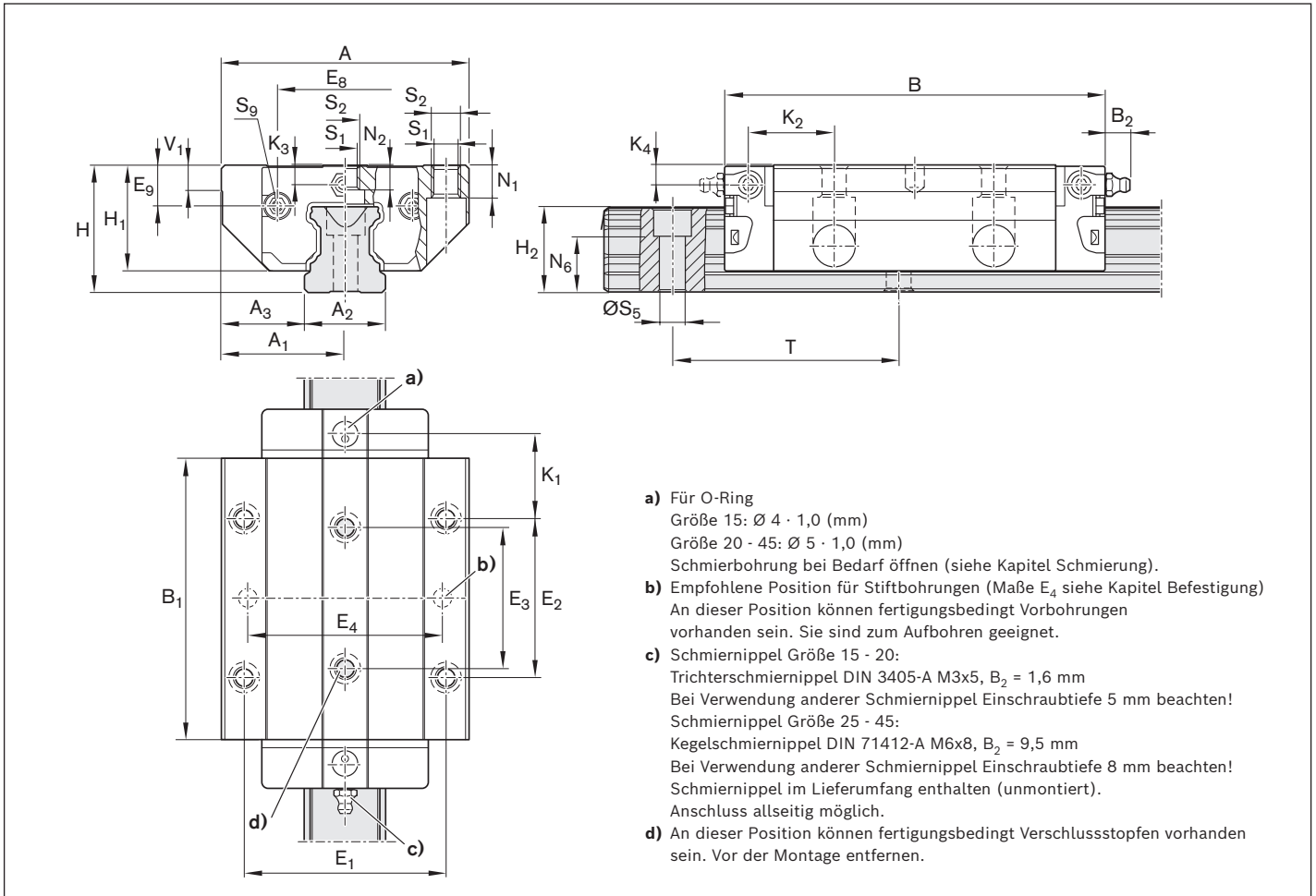
C0 = Ohne Vorspannung (Spiel)
 C1 = Leichte Vorspannung
 C2 = Mittlere Vorspannung
 C3 = Hohe Vorspannung

Dichtungen

SS = Standarddichtung
 LS = Leichtlaufdichtung
 DS = Doppellippige Dichtung

Legende

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



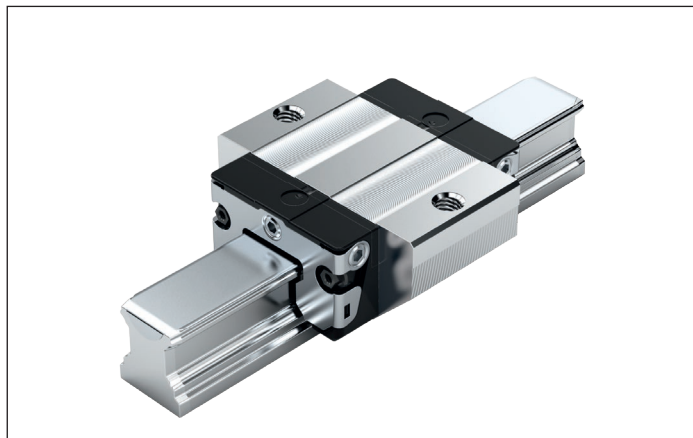
- a) Für O-Ring
Größe 15: Ø 4 · 1,0 (mm)
Größe 20 - 45: Ø 5 · 1,0 (mm)
Schmierbohrung bei Bedarf öffnen (siehe Kapitel Schmierung).
- b) Empfohlene Position für Stiftbohrungen (Maße E₄ siehe Kapitel Befestigung)
An dieser Position können fertigungsbedingt Vorbohrungen vorhanden sein. Sie sind zum Aufbohren 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-A 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 ^{+0,5}	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)										Masse (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	m		C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}
15	5,2	4,40	10,3	4,3	M5	4,5	M2,5x3,5	60	5,0	0,30	12 800	18 400	120	180	120	180	
20	7,7	5,20	13,2	5,3	M6	6,0	M3x5	60	6,0	0,55	29 600	41 800	380	540	340	490	
25	9,3	7,00	15,2	6,7	M8	7,0	M3x5	60	7,5	0,90	37 300	52 500	530	750	530	740	
30	11,0	7,90	17,0	8,5	M10	9,0	M3x5	80	7,0	1,50	46 000	66 900	800	1 160	740	1 080	
35	12,0	10,15	20,5	8,5	M10	9,0	M3x5	80	8,0	2,25	66 700	116 000	1 440	2 500	1 290	2 240	
45	15,0	12,40	23,5	10,4	M12	14,0	M4x7	105	10,0	4,30	111 000	190 000	3 010	5 120	2 730	4 660	

- 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 12
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.

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

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS/SNO.

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungsklasse		Genauigkeitsklasse		Dichtung bei Kugelwagen					
		C0	C1	N	H	ohne Kugellkette			mit Kugellkette		
						SS	LS	DS	SS	LS	DS
15	R1665 1	9		4	3	20	21	–	22	23	–
			1	4	3	20	21	2Z	22	23	2Y
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 Kugellkette

Materialnummer:

R1665 713 20

Vorspannungsklassen

C0 = Ohne Vorspannung (Spiel)
 C1 = Leichte Vorspannung

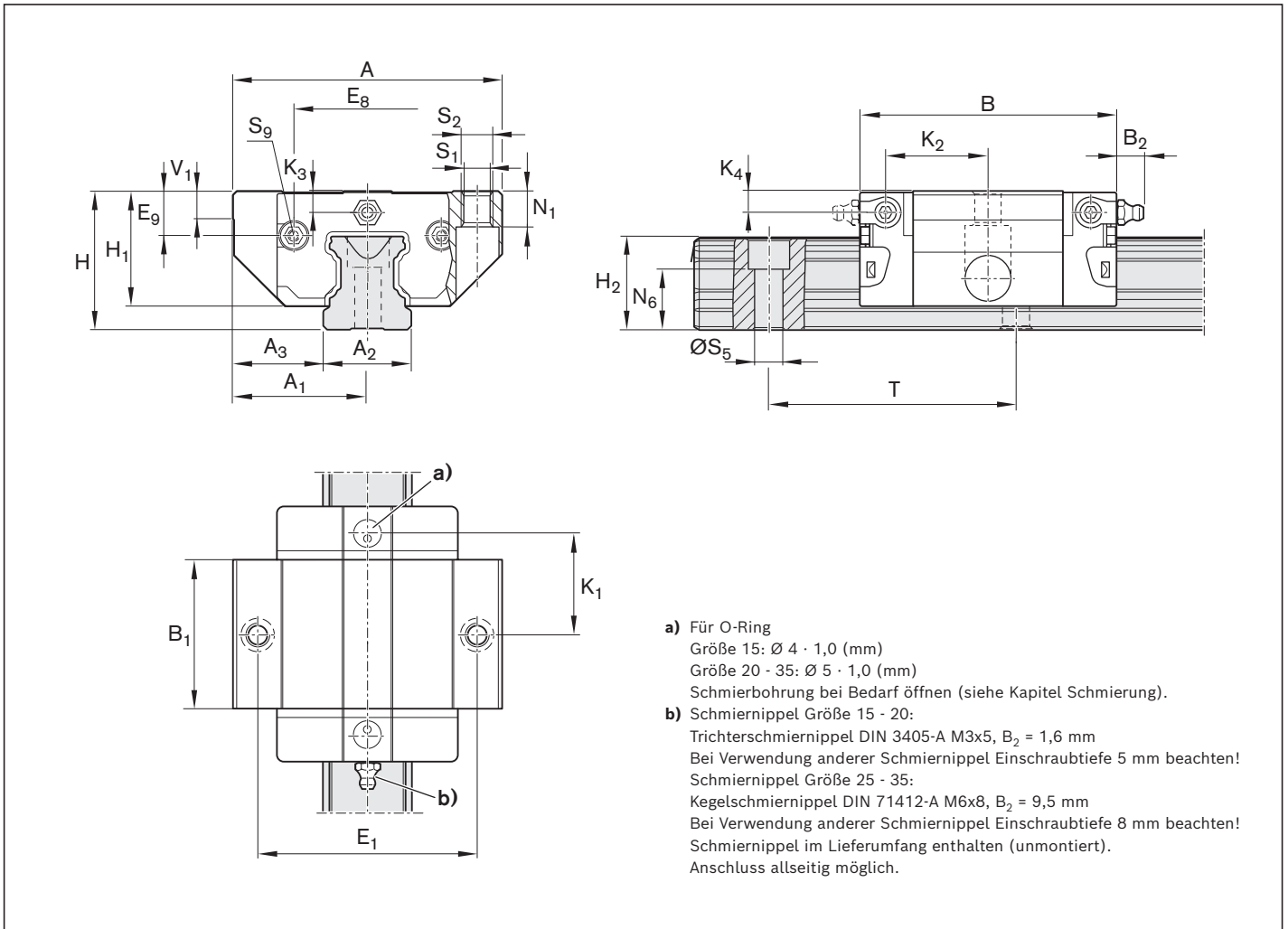
Dichtungen

SS = Standarddichtung
 LS = Leichtlaufdichtung
 DS = Doppellippige Dichtung

Legende

Graue Ziffern

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

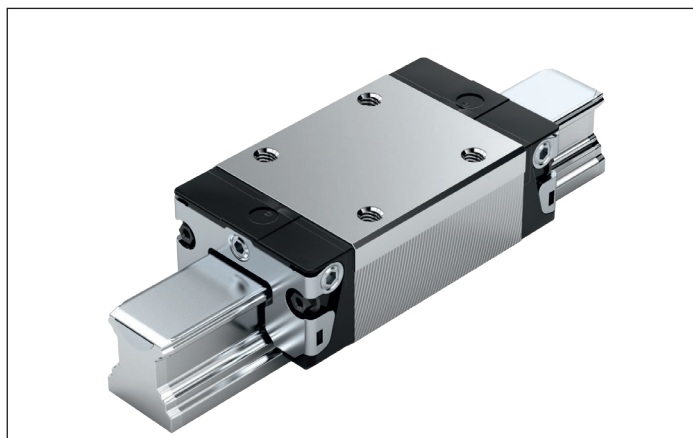


Größe	Maße (mm)																	
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄	
15	47	23,5	15	16,0	44,7	25,7	38	24,55	6,70	24	19,90	16,30	16,20	16,25	17,85	3,20	3,20	
20	63	31,5	20	21,5	57,3	31,9	53	32,50	7,30	30	25,35	20,75	20,55	22,95	22,95	3,35	3,35	
25	70	35,0	23	23,5	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)										Masse (kg)	Tragzahlen ³⁾ (N)		Tragmomente ³⁾ (Nm)			
	N ₁	N ₆ ^{±0,5}	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	m	C		C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}	
15	5,2	10,3	4,3	M5	4,5	M2,5x3,5	60	5,0	0,15	6 720	7 340	65	71	29	32		
20	7,7	13,2	5,3	M6	6,0	M3x5	60	6,0	0,30	15 400	16 500	200	210	83	89		
25	9,3	15,2	6,7	M8	7,0	M3x5	60	7,5	0,50	19 800	21 200	280	300	130	140		
30	11,0	17,0	8,5	M10	9,0	M3x5	80	7,0	0,80	25 600	28 900	440	500	200	230		
35	12,0	20,5	8,5	M10	9,0	M3x5	80	8,0	1,20	36 600	49 300	790	1 060	340	460		

- 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 12
 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.

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/SNO. Kugelwagen der Gr. 55 und Gr. 65 finden Sie im Kapitel „Schwerlast Kugelwagen BSHP aus Stahl“ im Anschluss an dieses Kapitel.

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungsklasse				Genauigkeitsklasse				Dichtung bei Kugelwagen						
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	XP	ohne Kugelschienenkette			mit Kugelschienenkette			
										SS	LS ¹⁾	DS	SS	LS ¹⁾	DS	
15	R1622 1	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–	–
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
				2		–	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
					3	–	–	–	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
20	R1622 8	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–	–
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
				2		–	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
					3	–	–	–	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
25	R1622 2	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–	–
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
				2		–	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
					3	–	–	–	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
30	R1622 7	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–	–
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
				2		–	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
					3	–	–	–	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
35	R1622 3	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–	–
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
				2		–	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
					3	–	–	–	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
45	R1622 4	9				4	3	–	–	20	–	–	22	–	–	–
			1			4	3	2	8	20	–	2Z	22	–	2Y	–
				2		–	3	2	8	20	–	2Z	22	–	2Y	–
					3	–	–	–	8	20	–	2Z	22	–	2Y	–
Bsp.:	R1622 7		1			3				20						

1) Nur bei Genauigkeitsklassen N und H und bei XP in Vorspannungsklasse C1.

Bestellbeispiel

Optionen:

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

Materialnummer:

R1622 713 20

Vorspannungsklassen

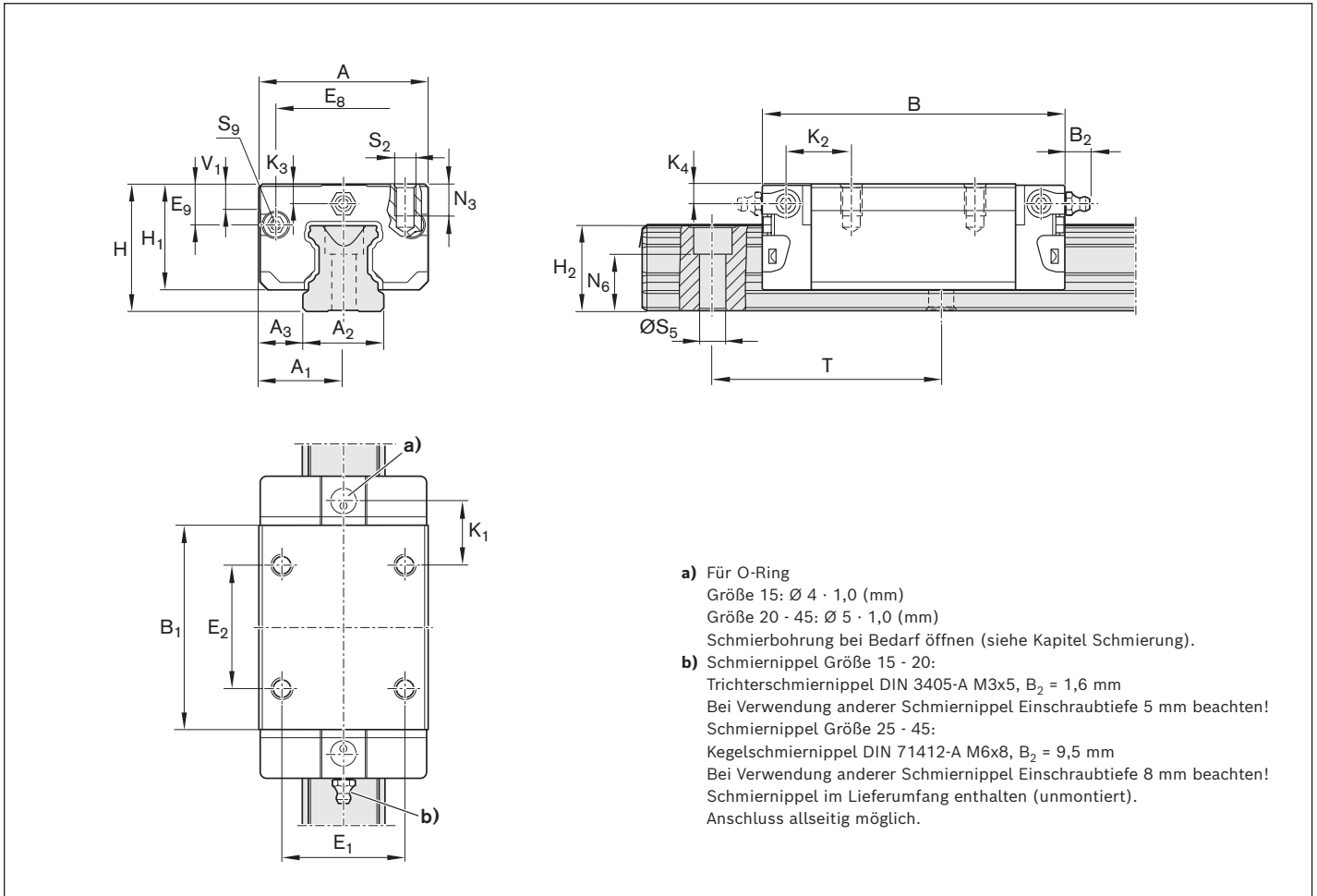
C0 = Ohne Vorspannung (Spiel)
 C1 = Leichte Vorspannung
 C2 = Mittlere Vorspannung
 C3 = Hohe Vorspannung

Dichtungen

SS = Standarddichtung
 LS = Leichtlaufdichtung
 DS = Doppellippige Dichtung

Legende

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

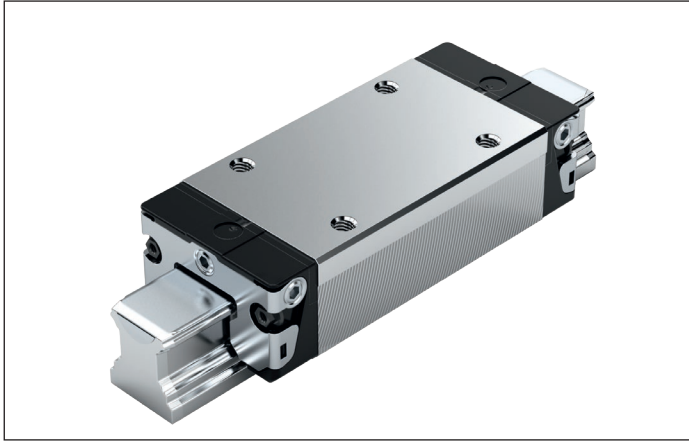


Größe	Maße (mm)																	
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
15	34	17	15	9,5	58,2	39,2	26	26	24,55	6,70	24	19,90	16,30	16,20	10,00	11,60	3,20	3,20
20	44	22	20	12,0	75,0	49,6	32	36	32,50	7,30	30	25,35	20,75	20,55	13,80	13,80	3,35	3,35
25	48	24	23	12,5	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)								Masse (kg)	Tragzahlen ³⁾ (N)		Tragmomente ³⁾ (Nm)			
	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	m		C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}
15	6,0	10,3	M4	4,5	M2,5x3,5	60	5,0	0,15	9 860	12 700	95	120	68	87	
20	7,5	13,2	M5	6,0	M3x5	60	6,0	0,35	23 400	29 800	300	380	200	260	
25	9,0	15,2	M6	7,0	M3x5	60	7,5	0,50	28 600	35 900	410	510	290	360	
30	12,0	17,0	M8	9,0	M3x5	80	7,0	0,85	36 500	48 100	630	830	440	580	
35	13,0	20,5	M8	9,0	M3x5	80	8,0	1,25	51 800	80 900	1 110	1 740	720	1 130	
45	18,0	23,5	M10	14,0	M4x7	105	10,0	2,40	86 400	132 000	2 330	3 560	1 540	2 350	

- Maß H₂ mit Abdeckband
- Maß H₂ ohne Abdeckband
- Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **ohne** Kugelkette. Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **mit** Kugelkette 12
 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.

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/SNO. Kugelwagen der Gr. 55 und Gr. 65 finden Sie im Kapitel „Schwerlast Kugelwagen BSHP aus Stahl“ im Anschluss an dieses Kapitel.

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungsklasse				Genauigkeitsklasse				Dichtung bei Kugelwagen					
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	XP	ohne Kugelkette			mit Kugelkette		
										SS	LS ¹⁾	DS	SS	LS ¹⁾	DS
15	R1623 1	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	20	21	2Z	22	23	2Y
20	R1623 8	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	20	21	2Z	22	23	2Y
25	R1623 2	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	20	21	2Z	22	23	2Y
30	R1623 7	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	20	21	2Z	22	23	2Y
35	R1623 3	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		–	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	–	–	–	8	20	21	2Z	22	23	2Y
45	R1623 4	9				4	3	–	–	20	–	–	22	–	–
			1			4	3	2	8	20	–	2Z	22	–	2Y
				2		–	3	2	8	20	–	2Z	22	–	2Y
					3	–	–	–	8	20	–	2Z	22	–	2Y
Bsp.:	R1623 7		1				3			20					

1) Nur bei Genauigkeitsklassen N und H und bei XP in Vorspannungsklasse C1.

Bestellbeispiel

Optionen:

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

Materialnummer:

R1623 713 20

Vorspannungsklassen

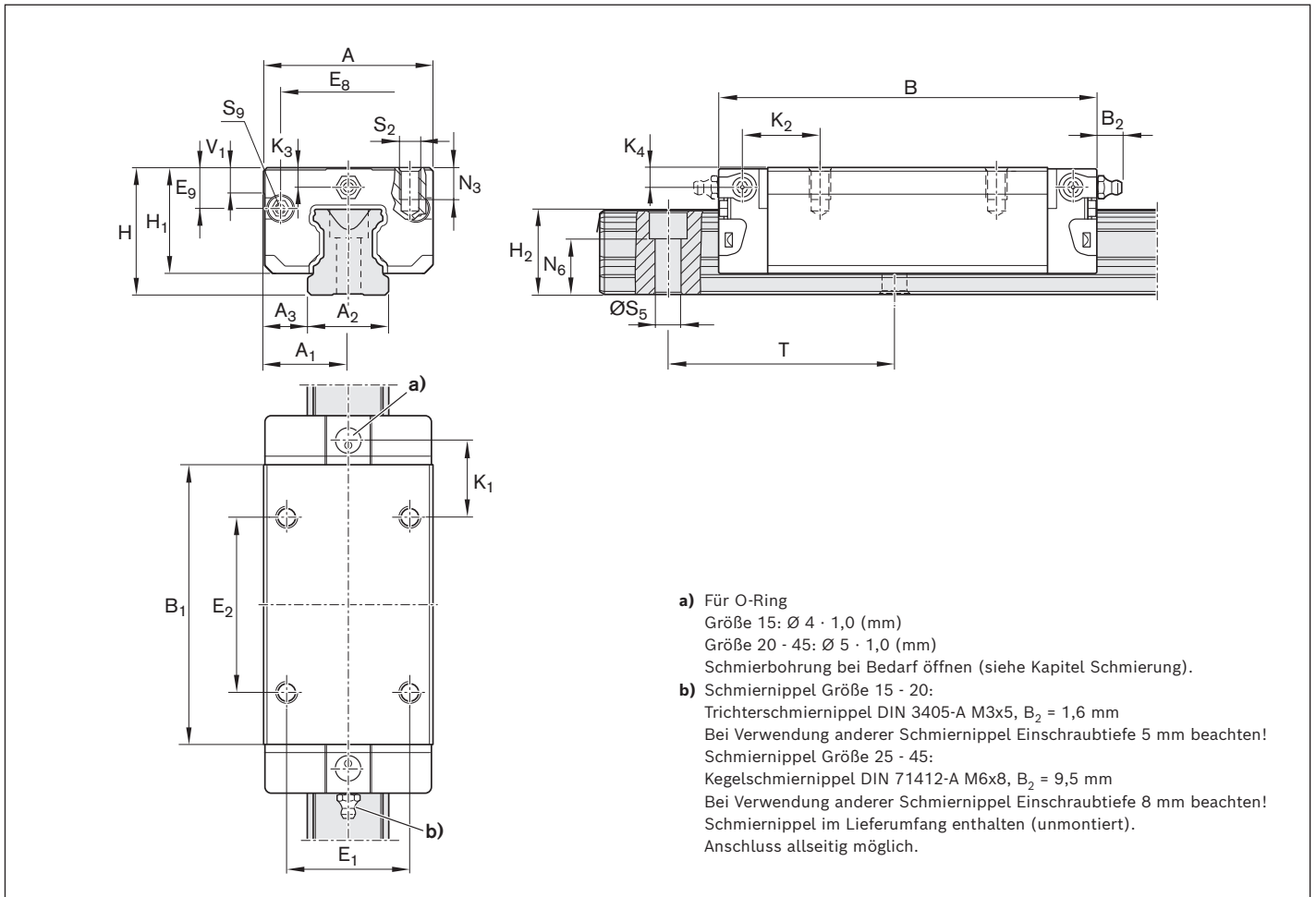
C0 = Ohne Vorspannung (Spiel)
 C1 = Leichte Vorspannung
 C2 = Mittlere Vorspannung
 C3 = Hohe Vorspannung

Dichtungen

SS = Standarddichtung
 LS = Leichtlaufdichtung
 DS = Doppellippige Dichtung

Legende

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



Größe	Maße (mm)																		
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	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)									Masse (kg)	Tragzahlen ³⁾ (N)		Tragmomente ³⁾ (Nm)			
	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	m	C		C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}	
15	6,0	10,3	M4	4,5	M2,5x3,5	60	5,0	0,20	12 800	18 400	120	180	120	180		
20	7,5	13,2	M5	6,0	M3x5	60	6,0	0,45	29 600	41 800	380	540	340	490		
25	9,0	15,2	M6	7,0	M3x5	60	7,5	0,65	37 300	52 500	530	750	530	740		
30	12,0	17,0	M8	9,0	M3x5	80	7,0	1,10	46 000	66 900	800	1 160	740	1 080		
35	13,0	20,5	M8	9,0	M3x5	80	8,0	1,70	66 700	116 000	1 440	2 500	1 290	2 240		
45	18,0	23,5	M10	14,0	M4x7	105	10,0	3,20	111 000	190 000	3 010	5 120	2 730	4 660		

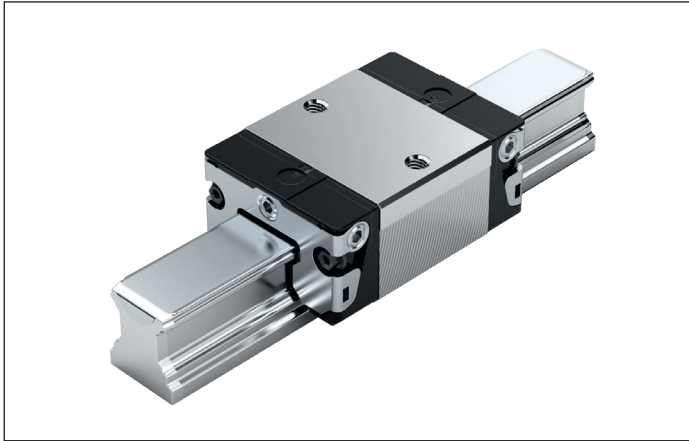
1) Maß H₂ mit Abdeckband

2) Maß H₂ ohne Abdeckband

3) Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **ohne** Kugelkette. Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **mit** Kugelkette 12

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.

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

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS/SNO.

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungsklasse		Genauigkeitsklasse		Dichtung bei Kugelwagen					
		C0	C1	N	H	ohne Kugelkette			mit Kugelkette		
						SS	LS	DS	SS	LS	DS
15	R1666 1	9		4	3	20	21	–	22	23	–
			1	4	3	20	21	2Z	22	23	2Y
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 Kugelkette

Materialnummer:

R1666 713 20

Vorspannungsklassen

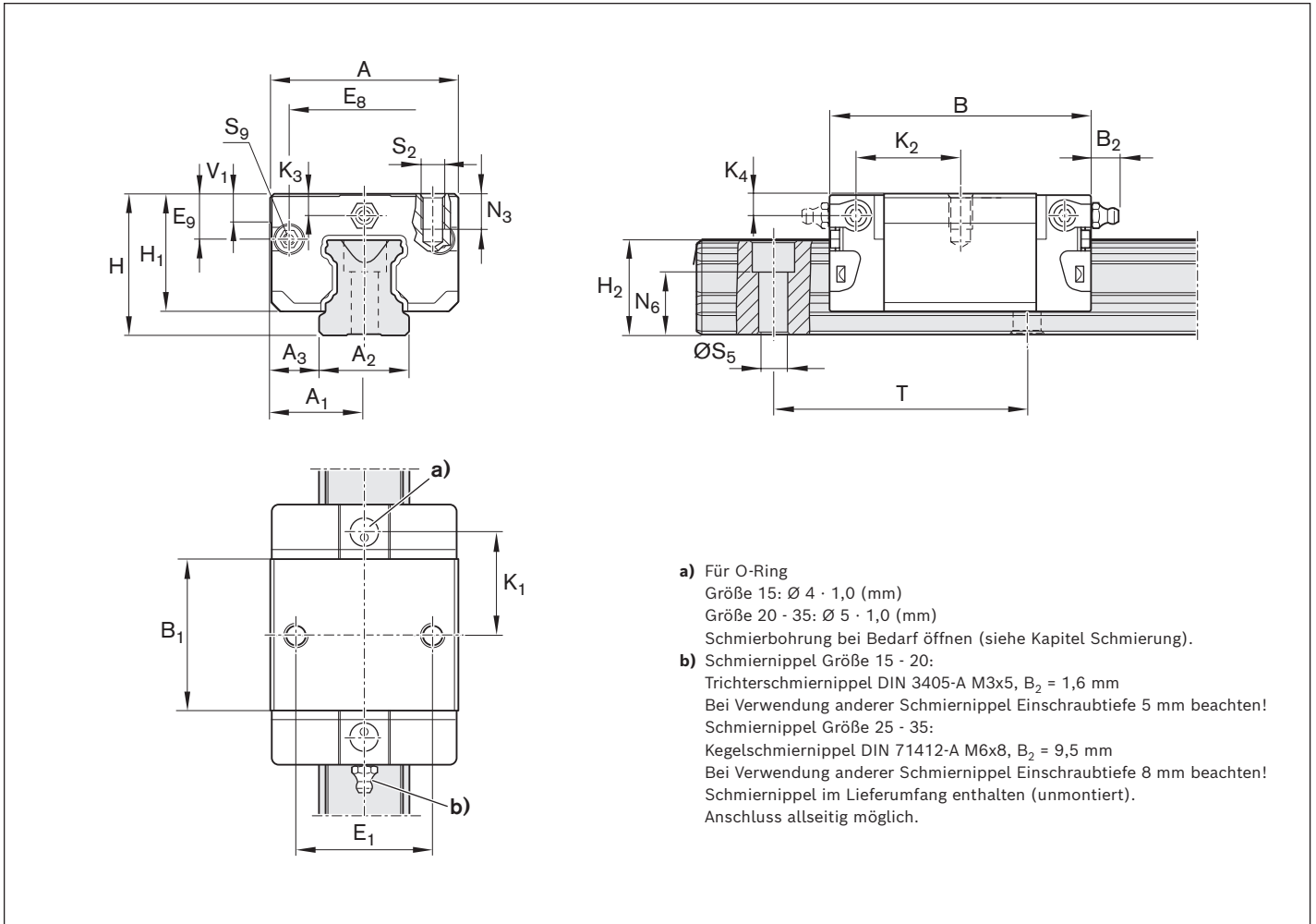
C0 = Ohne Vorspannung (Spiel)
 C1 = Leichte Vorspannung

Dichtungen

SS = Standarddichtung
 LS = Leichtlaufdichtung
 DS = Doppellippige Dichtung

Legende

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



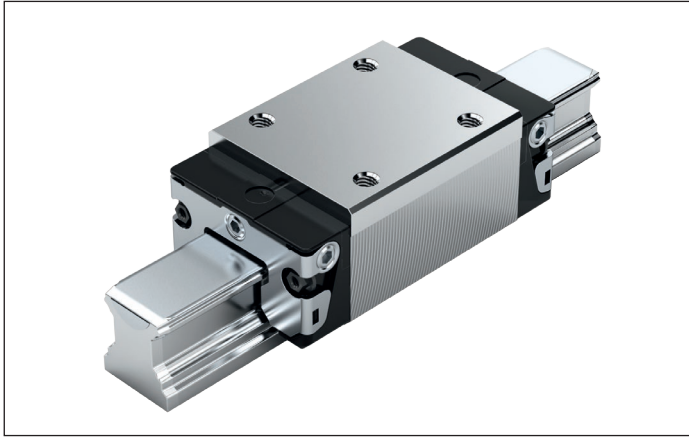
- a) Für O-Ring
Größe 15: $\varnothing 4 \cdot 1,0$ (mm)
Größe 20 - 35: $\varnothing 5 \cdot 1,0$ (mm)
Schmierbohrung bei Bedarf öffnen (siehe Kapitel Schmierung).
- b) Schmiernippel Größe 15 - 20:
Trichterschmiernippel DIN 3405-A M3x5, $B_2 = 1,6$ mm
Bei Verwendung anderer Schmiernippel Einschraubtiefe 5 mm beachten!
Schmiernippel Größe 25 - 35:
Kegelschmiernippel DIN 71412-A 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 ^{+0,5}	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)								Masse (kg)	Tragzahlen ³⁾ (N)		Tragmomente ³⁾ (Nm)			
	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	m		C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}
15	6,0	10,3	M4	4,5	M2,5x3,5	60	5,0	0,10	6 720	7 340	65	71	29	32	
20	7,5	13,2	M5	6,0	M3x5	60	6,0	0,25	15 400	16 500	200	210	83	89	
25	9,0	15,2	M6	7,0	M3x5	60	7,5	0,35	19 800	21 200	280	300	130	140	
30	12,0	17,0	M8	9,0	M3x5	80	7,0	0,60	25 600	28 900	440	500	200	230	
35	13,0	20,5	M8	9,0	M3x5	80	8,0	0,90	36 600	49 300	790	1 060	340	460	

- 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 12
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.

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/SNO. Kugelwagen der Gr. 55 finden Sie im Kapitel „Schwerlast Kugelwagen BSHP aus Stahl“ im Anschluss an dieses Kapitel.

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungs-klasse				Genauigkeitsklasse				Dichtung bei Kugelwagen						
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	XP	ohne Kugelkette			mit Kugelkette			
										SS	LS ¹⁾	DS	SS	LS ¹⁾	DS	
15	R1621 1	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–	–
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
				2		–	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
					3	–	–	–	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
25	R1621 2	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–	–
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
				2		–	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
					3	–	–	–	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
30	R1621 7	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–	–
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
				2		–	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
					3	–	–	–	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
35	R1621 3	9				4	3	–	–	20	21	–	22	23	–	–
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
				2		–	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
					3	–	–	–	8	20	21	2Z	22	23	2Y	–
45	R1621 4	9				4	3	–	–	20	–	–	22	–	–	–
			1			4	3	2	8	20	–	2Z	22	–	2Y	–
				2		–	3	2	8	20	–	2Z	22	–	2Y	–
					3	–	–	–	8	20	–	2Z	22	–	2Y	–
Bsp.:	R1621 7		1				3			20						

1) Nur bei Genauigkeitsklassen N und H und bei XP in Vorspannungsklasse C1.

Bestellbeispiel

Optionen:

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

Materialnummer:

R1621 713 20

Vorspannungsklassen

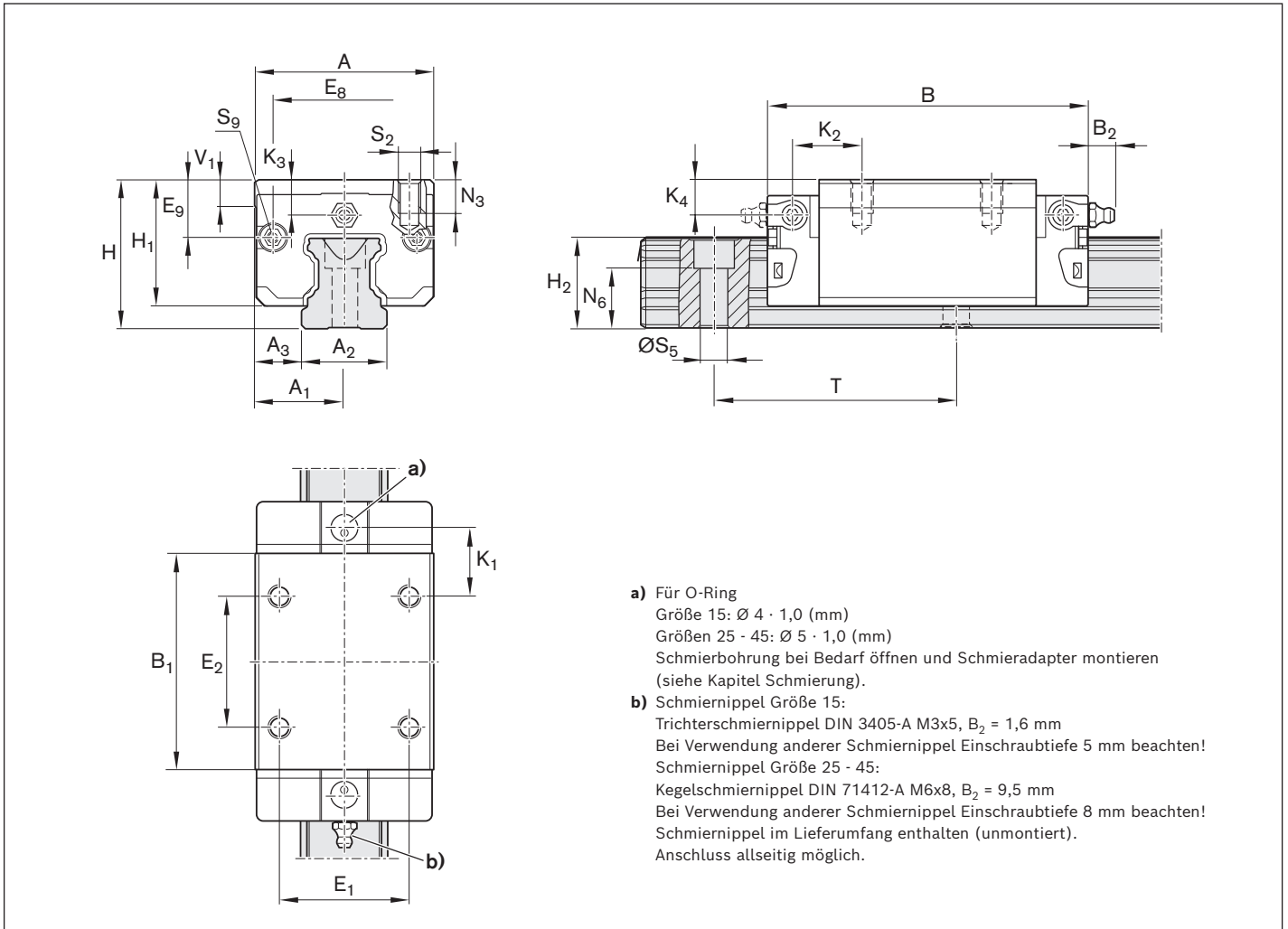
C0 = Ohne Vorspannung (Spiel)
 C1 = Leichte Vorspannung
 C2 = Mittlere Vorspannung
 C3 = Hohe Vorspannung

Dichtungen

SS = Standarddichtung
 LS = Leichtlaufdichtung
 DS = Doppellippige Dichtung

Legende

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



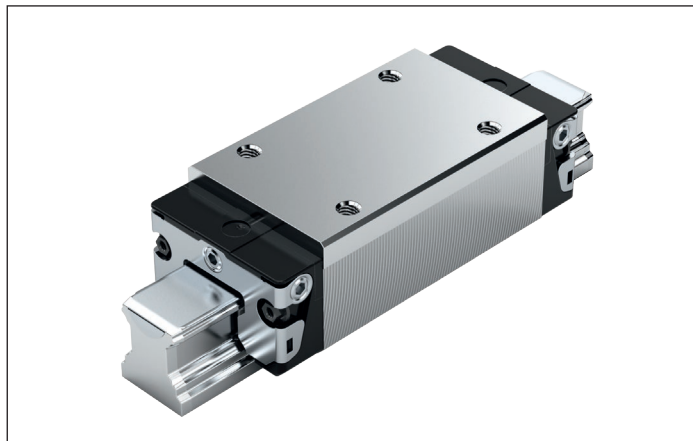
- a) Für O-Ring
Größe 15: Ø 4 · 1,0 (mm)
Größen 25 - 45: Ø 5 · 1,0 (mm)
Schmierbohrung bei Bedarf öffnen und Schmieradapter montieren (siehe Kapitel Schmierung).
- b) Schmiernippel Größe 15:
Trichterschmiernippel DIN 3405-A M3x5, B₂ = 1,6 mm
Bei Verwendung anderer Schmiernippel Einschraubtiefe 5 mm beachten!
Schmiernippel Größe 25 - 45:
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 ^{+0,5}	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)							Masse (kg)	Tragzahlen ³⁾ (N)		Tragmomente ³⁾ (Nm)			
	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁		m	C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L
15	6,0	10,3	M4	4,5	M2,5x3,5	60	5,0	0,20	9 860	12 700	95	120	68	87
25	9,0	15,2	M6	7,0	M3x5	60	7,5	0,60	28 600	35 900	410	510	290	360
30	12,0	17,0	M8	9,0	M3x5	80	7,0	0,95	36 500	48 100	630	830	440	580
35	13,0	20,5	M8	9,0	M3x5	80	8,0	1,55	51 800	80 900	1 110	1 740	720	1 130
45	18,0	23,5	M10	14,0	M4x7	105	10,0	3,00	86 400	132 000	2 330	3 560	1 540	2 350

- 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 12
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.

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/SNO. Kugelwagen der Gr. 55 finden Sie im Kapitel „Schwerlast Kugelwagen BSHP aus Stahl“ im Anschluss an dieses Kapitel.

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungsklasse				Genauigkeitsklasse				Dichtung bei Kugelwagen					
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	XP	ohne Kugelkette			mit Kugelkette		
										SS	LS ¹⁾	DS	SS	LS ¹⁾	DS
25	R1624 2	9				4	3	-	-	20	21	-	22	23	-
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		-	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	-	-	-	8	20	21	2Z	22	23	2Y
30	R1624 7	9				4	3	-	-	20	21	-	22	23	-
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		-	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	-	-	-	8	20	21	2Z	22	23	2Y
35	R1624 3	9				4	3	-	-	20	21	-	22	23	-
			1			4	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
				2		-	3	2	8	20	21	2Z	22	23	2Y
					3	-	-	-	8	20	21	2Z	22	23	2Y
45	R1624 4	9				4	3	-	-	20	-	-	22	-	-
			1			4	3	2	8	20	-	2Z	22	-	2Y
				2		-	3	2	8	20	-	2Z	22	-	2Y
					3	-	-	-	8	20	-	2Z	22	-	2Y
Bsp.:	R16247		1				3			20					

1) Nur bei Genauigkeitsklassen N und H und bei XP in Vorspannungsklasse C1.

Bestellbeispiel

Optionen:

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

Materialnummer:

R1624 713 20

Vorspannungsklassen

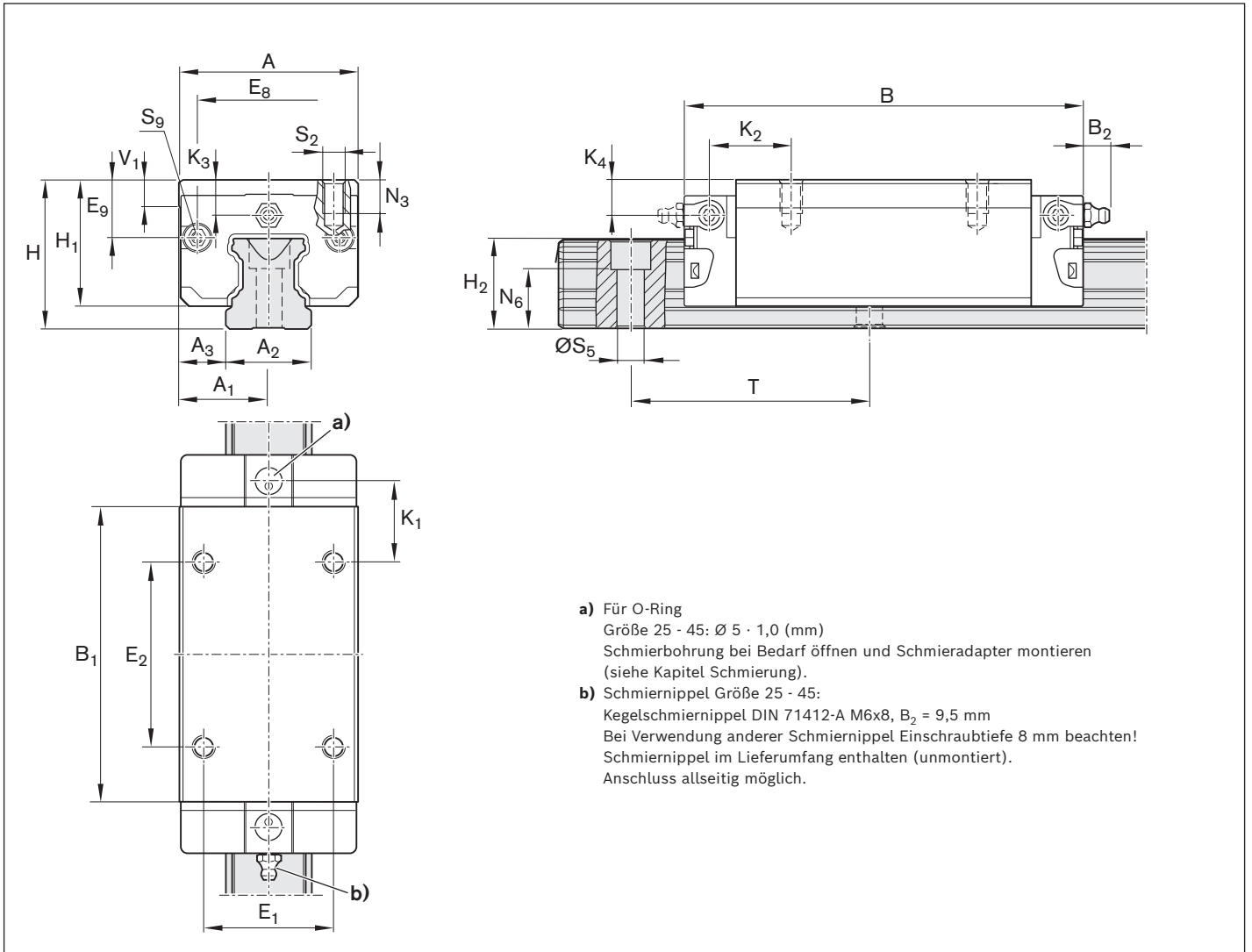
C0 = Ohne Vorspannung (Spiel)
 C1 = Leichte Vorspannung
 C2 = Mittlere Vorspannung
 C3 = Hohe Vorspannung

Dichtungen

SS = Standarddichtung
 LS = Leichtlaufdichtung
 DS = Doppellippige Dichtung

Legende

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



- a) Für O-Ring
 Größe 25 - 45: $\text{Ø } 5 \cdot 1,0$ (mm)
 Schmierbohrung bei Bedarf öffnen und Schmieradapter montieren
 (siehe Kapitel Schmierung).
- b) Schmiernippel Größe 25 - 45:
 Kegelschmiernippel DIN 71412-A 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 ^{+0,5}	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)								Masse (kg)	Tragzahlen ³⁾ (N)		Tragmomente ³⁾ (Nm)			
	N ₃	N ₆ ^{+0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	m		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	37 300	52 500	530	750	530	740	
30	12,0	17,0	M8	9,0	M3x5	80	7,0	1,20	46 000	66 900	800	1 160	740	1 080	
35	13,0	20,5	M8	9,0	M3x5	80	8,0	2,10	66 700	116 000	1 440	2 500	1 290	2 240	
45	18,0	23,5	M10	14,0	M4x7	105	10,0	4,10	111 000	190 000	3 010	5 120	2 730	4 660	

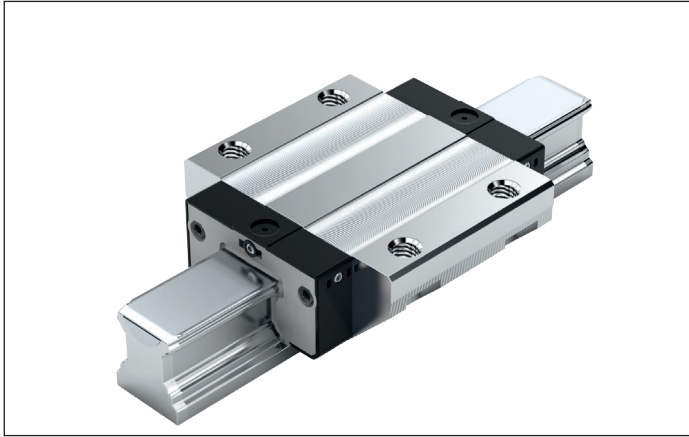
1) Maß H₂ mit Abdeckband

2) Maß H₂ ohne Abdeckband

3) Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **ohne** Kugelkette. Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **mit** Kugelkette  12

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.

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

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS/SNO.

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungsklasse		Genauigkeitsklasse			Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelkette	
		C0	C1	N	H	SS	LS	
20	R1693 8	9	1	4	3	10	11	
25 ¹⁾	R1693 2	9	1	4	3	10	11	
Bsp.:	R1693 8		1		3	10		

1) BSHP Kugelwagen

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen FNN
- Größe 20
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung,
ohne Kugelkette

Materialnummer:

R1693 813 10

Vorspannungsklassen

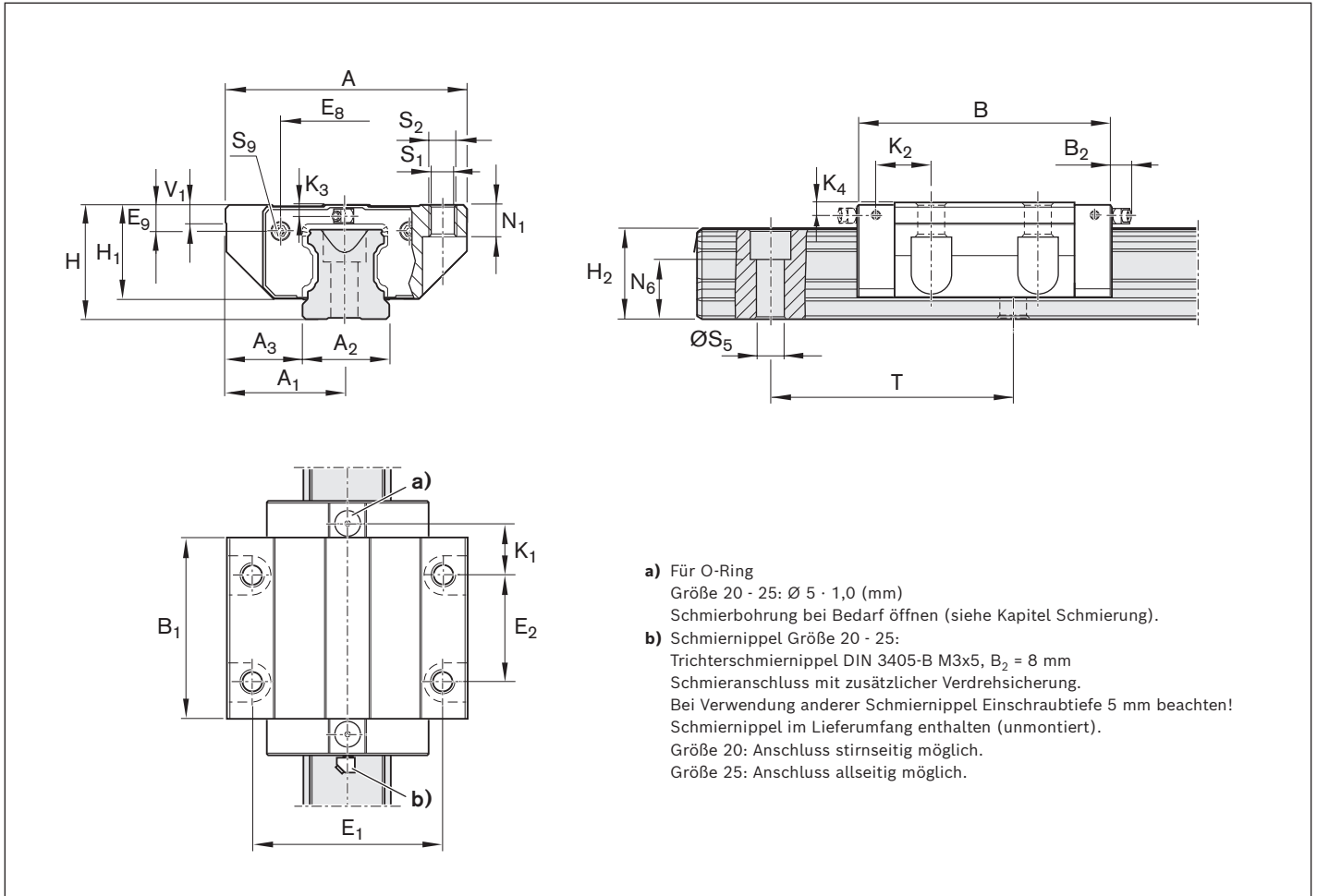
C0 = Ohne Vorspannung (Spiel)
 C1 = Leichte Vorspannung

Dichtungen

SS = Standarddichtung
 LS = Leichtlaufdichtung

Legende

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



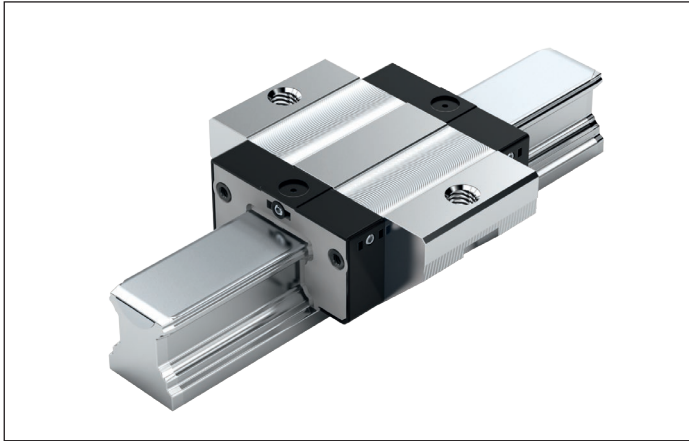
- a) Für O-Ring
Größe 20 - 25: $\varnothing 5 \cdot 1,0$ (mm)
Schmierbohrung bei Bedarf öffnen (siehe Kapitel Schmierung).
- b) Schmiernippel Größe 20 - 25:
Trichterschmiernippel DIN 3405-B M3x5, $B_2 = 8$ mm
Schmieranschluss mit zusätzlicher Verdrehsicherung.
Bei Verwendung anderer Schmiernippel Einschraubtiefe 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 ^{+0,5}	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)									Masse (kg)	Tragzahlen ³⁾ (N)		Tragmomente ³⁾ (Nm)			
	N ₁	N ₆ ^{±0,5}	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	m		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	28 600	35 900	410	510	290	360	

- 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.

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

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS/SNO.

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungsklasse		Genauigkeitsklasse		Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelkette	
		C0	C1	N	H	SS	LS
20	R1663 8	9	1	4	3	10	11
25 ¹⁾	R1663 2	9	1	4	3	10	11
Bsp.:	R1663 8		1		3	10	

1) BSHP Kugelwagen

Bestellbeispiel

Optionen:

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

Materialnummer:

R1663 813 10

Vorspannungsklassen

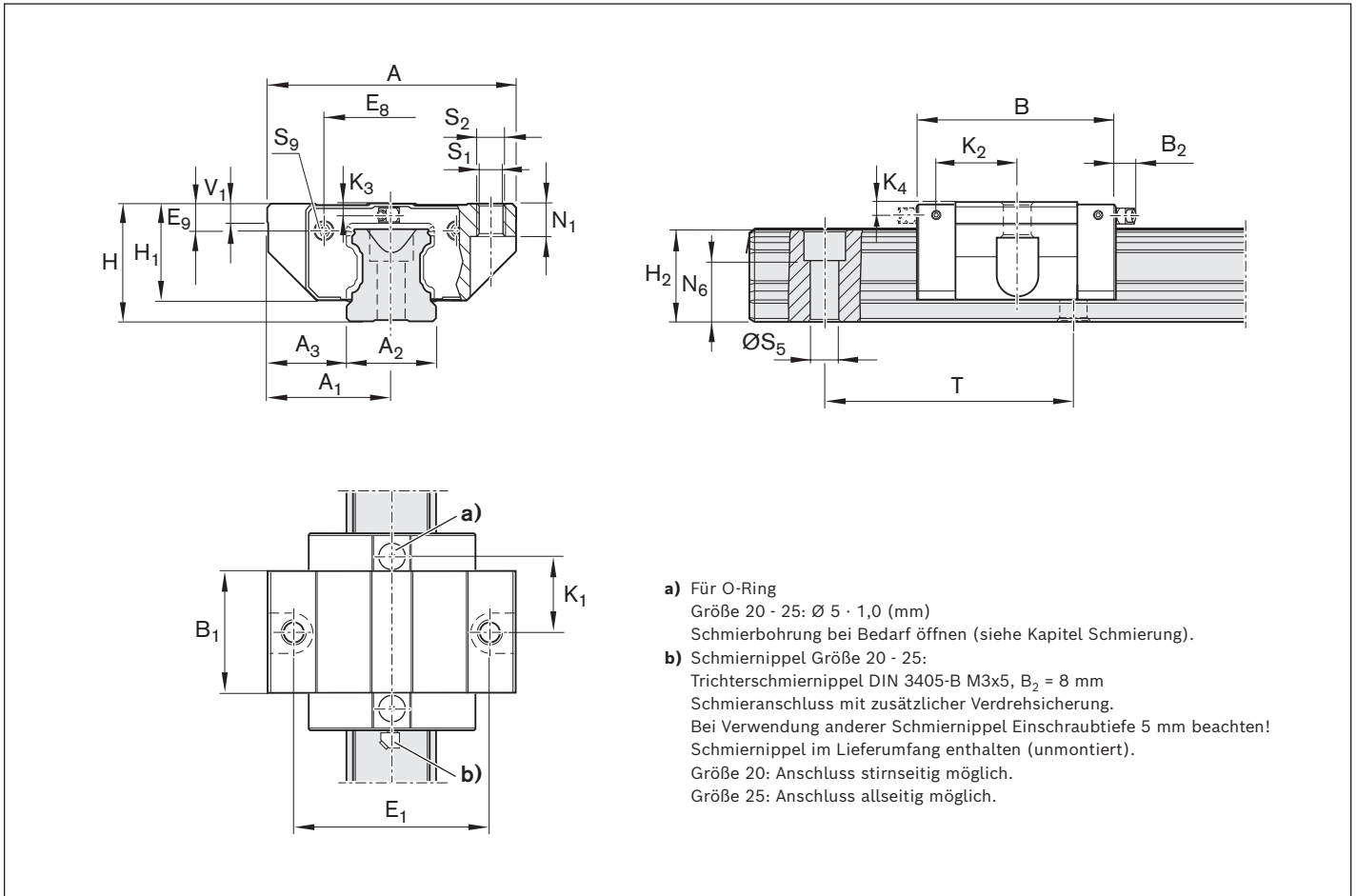
C0 = Ohne Vorspannung (Spiel)
 C1 = Leichte Vorspannung

Dichtungen

SS = Standarddichtung
 LS = Leichtlaufdichtung

Legende

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



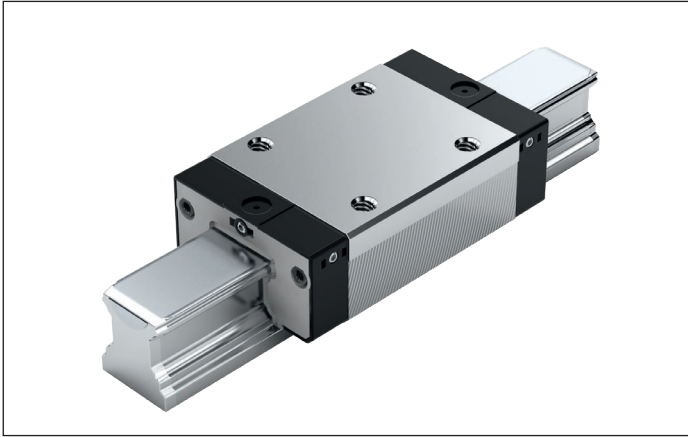
- a) Für O-Ring
Größe 20 - 25: Ø 5 · 1,0 (mm)
Schmierbohrung bei Bedarf öffnen (siehe Kapitel Schmierung).
- b) Schmiernippel Größe 20 - 25:
Trichterschmiernippel DIN 3405-B M3x5, B₂ = 8 mm
Schmieranschluss mit zusätzlicher Verdrehsicherung.
Bei Verwendung anderer Schmiernippel Einschraubtiefe 5 mm beachten!
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 ^{+0,5}	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)									Masse (kg)	Tragzahlen ³⁾ (N)		Tragmomente ³⁾ (Nm)			
	N ₁	N ₆ ^{±0,5}	S ₁	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	m		C	C ₀	M _t	M ₁₀	M _L	M _{Lo}
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	19 800	21 200	280	300	130	140	

- 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.

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

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS/SNO.

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungsklasse		Genauigkeitsklasse			Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelfkette	
		C0	C1	N	H	SS	LS	
20	R1694 8	9	1	4	3	10	11	
25 ¹⁾	R1694 2	9	1	4	3	10	11	
Bsp.:	R1694 8		1		3	10		

1) BSHP Kugelwagen

Bestellbeispiel

Optionen:

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

Materialnummer:

R1694 813 10

Vorspannungsklassen

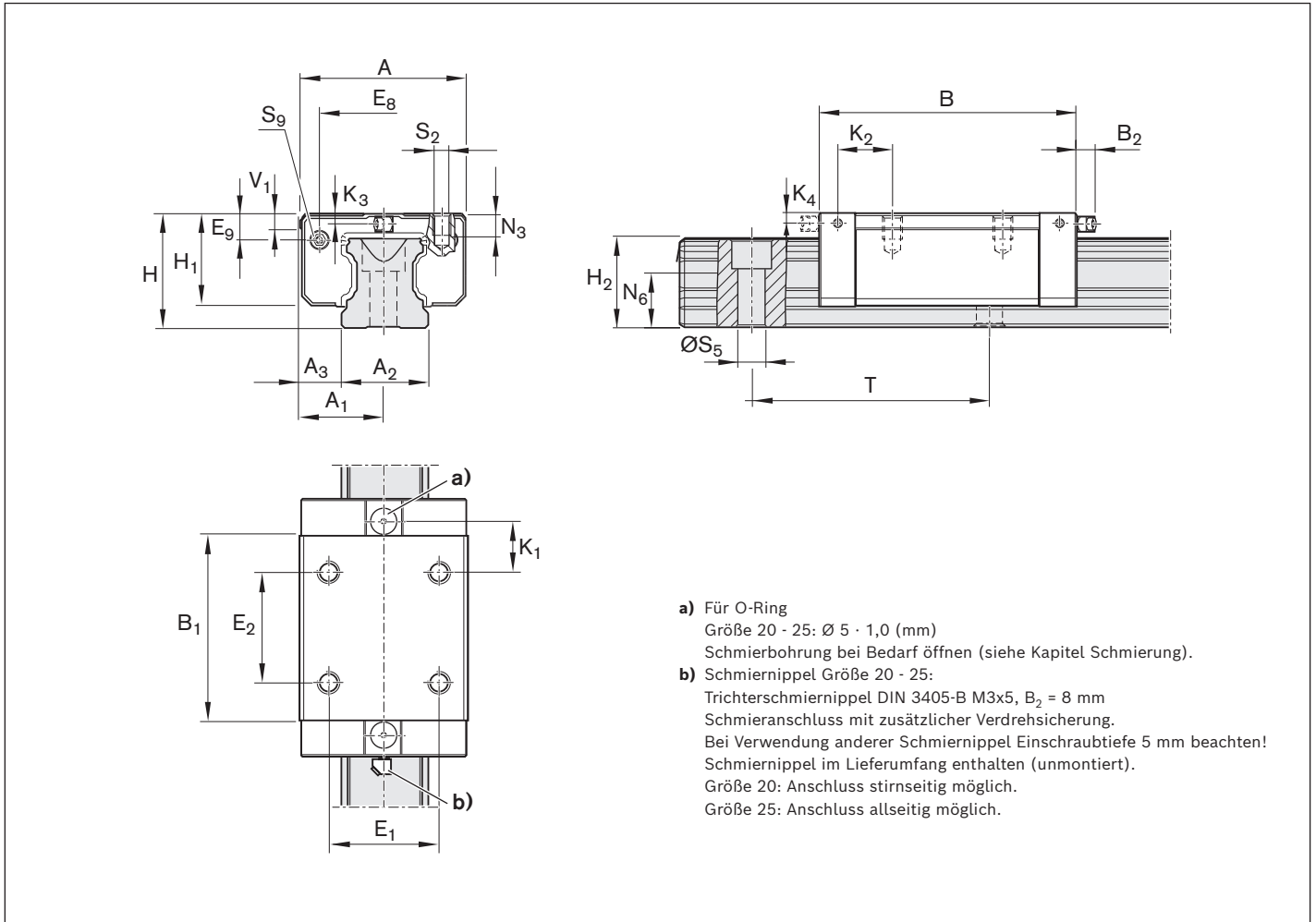
C0 = Ohne Vorspannung (Spiel)
 C1 = Leichte Vorspannung

Dichtungen

SS = Standarddichtung
 LS = Leichtlaufdichtung

Legende

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

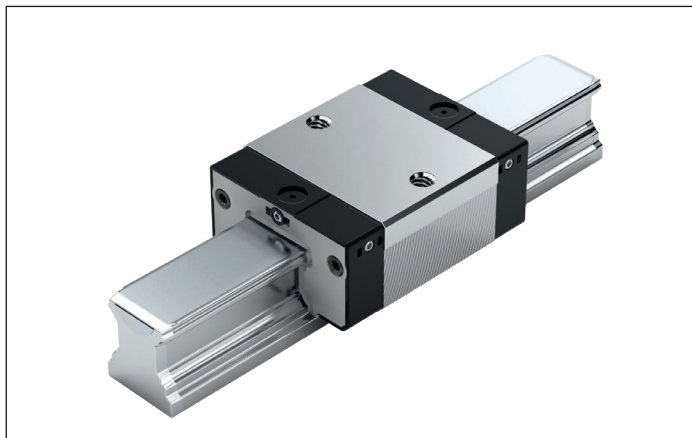


Größe	Maße (mm)																	
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E ₉	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	K ₁	K ₂	K ₃	K ₄
20	42	21	20	11,0	72,5	49,6	32	32	30,5	5,6	28	23,0	20,75	20,55	13,0	-	3,6	-
25	48	24	23	12,5	81,0	57,8	35	35	38,3	8,5	33	26,5	24,45	24,25	16,6	17,0	4,1	4,1

Größe	Maße (mm)							Masse (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}			
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	28 600	35 900	410	510	290	360

- 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.

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

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS/SNO.

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungsklasse		Genauigkeitsklasse			Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelkette	
		C0	C1	N	H	SS	LS	
20	R1664 8	9	1	4	3	10	11	
25 ¹⁾	R1664 2	9	1	4	3	10	11	
Bsp.:	R1664 8		1		3	10		

1) BSHP Kugelwagen

Bestellbeispiel

Optionen:

- Kugelwagen SKN
- Größe 20
- Vorspannungsklasse C1
- Genauigkeitsklasse H
- Mit Standarddichtung ohne Kugelkette

Materialnummer:

R1664 813 10

Vorspannungsklassen

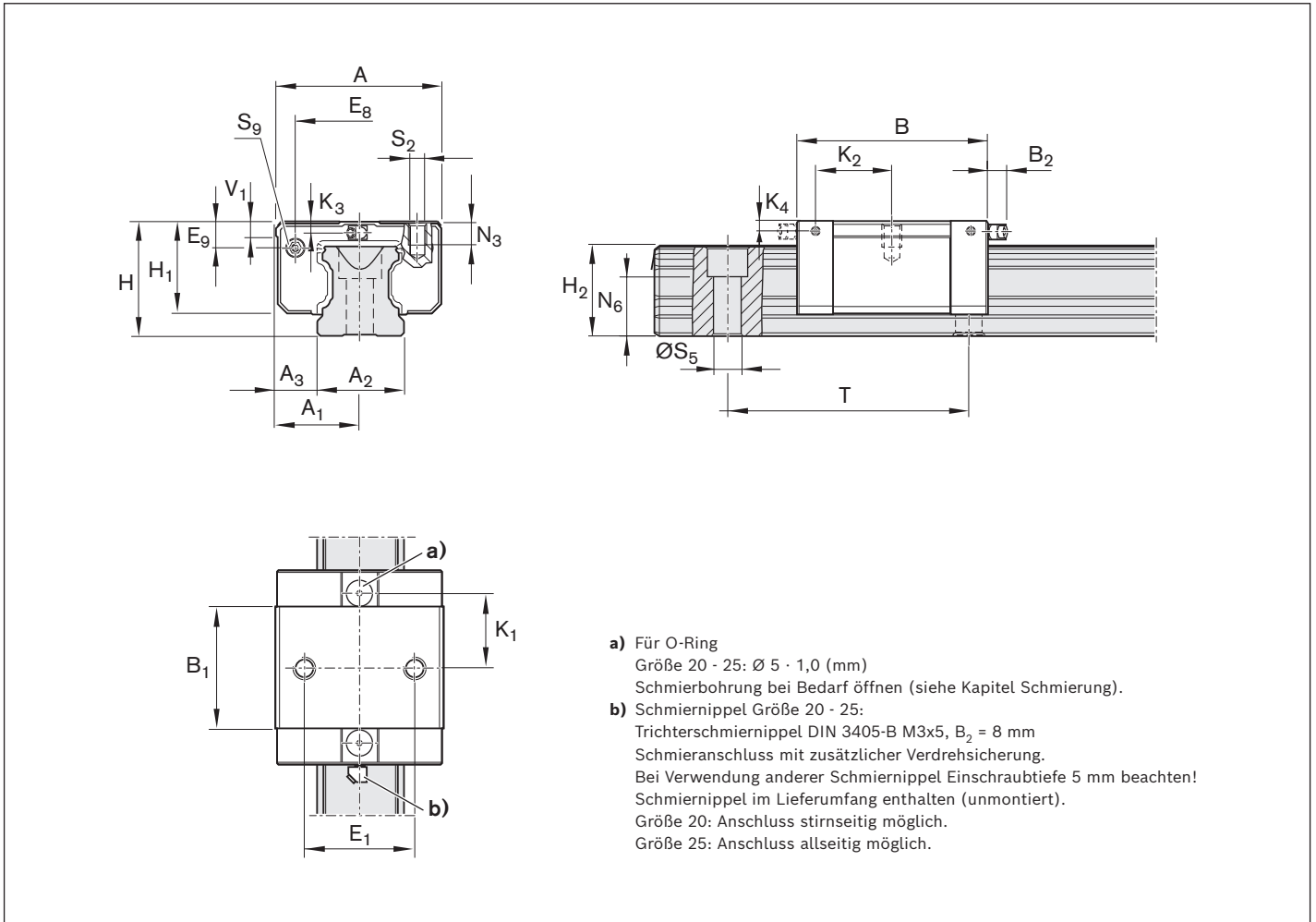
C0 = Ohne Vorspannung (Spiel)
 C1 = Leichte Vorspannung

Dichtungen

SS = Standarddichtung
 LS = Leichtlaufdichtung

Legende

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



Größe	Maße (mm)																
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	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)							Masse (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}
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	19 800	21 200	280	300	130	140

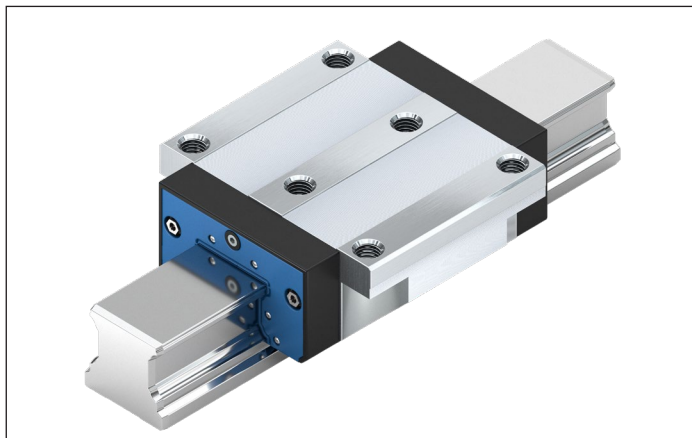
1) Maß H₂ mit Abdeckband

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.

FNS – Flansch Normal Standardhöhe

**R1651 ... 1.****Dynamikwerte**

Geschwindigkeit: $v_{\max} = 5 \text{ m/s Gr.55}$
 3 m/s Gr.65

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

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Optionen und Materialnummern

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

Bestellbeispiel

Optionen:

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

Materialnummer:

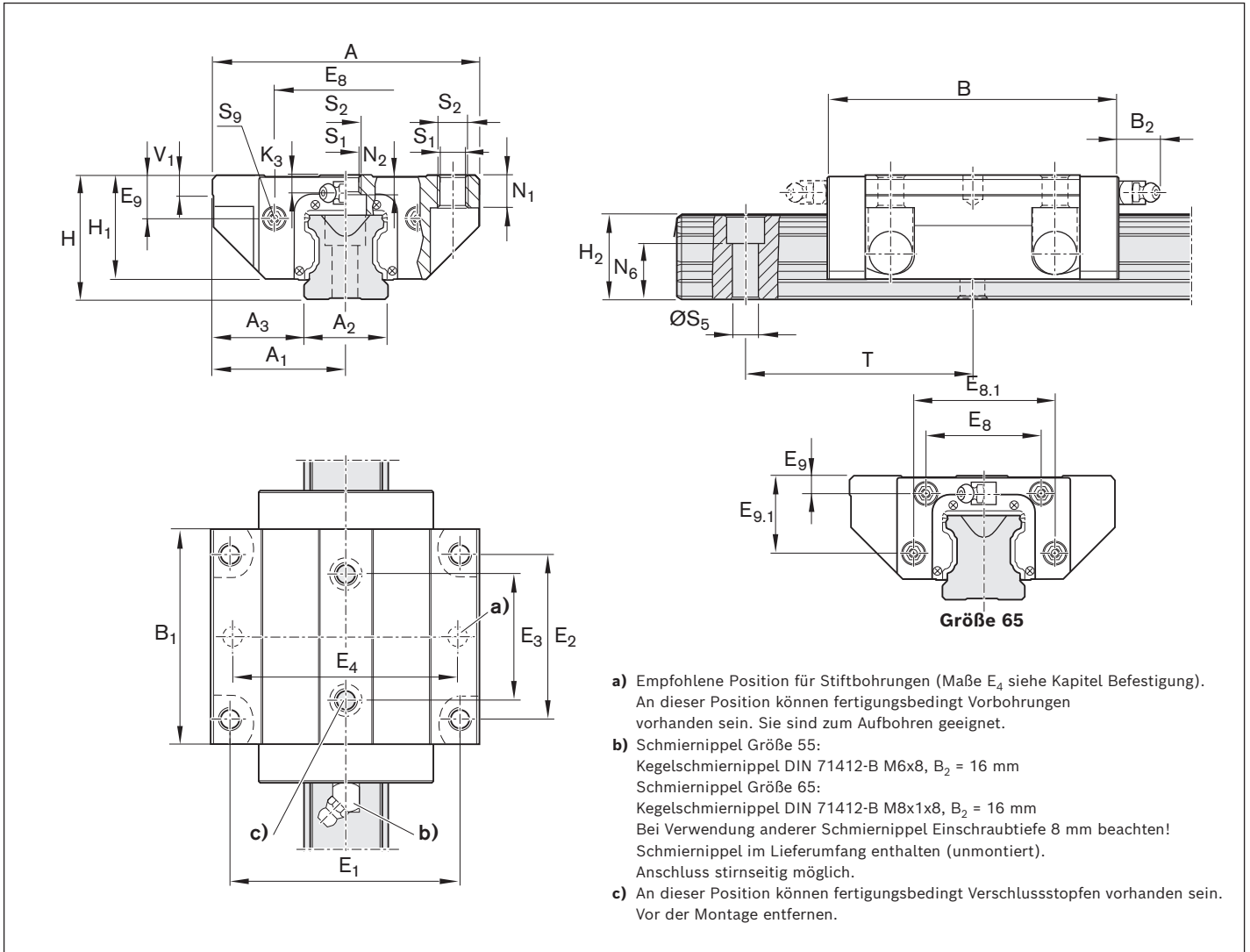
R1651 513 10

Vorspannungsklassen

C0 = Ohne Vorspannung (Spiel)
 C1 = Leichte Vorspannung
 C2 = Mittlere Vorspannung
 C3 = Hohe Vorspannung

Dichtungen

SS = Standarddichtung

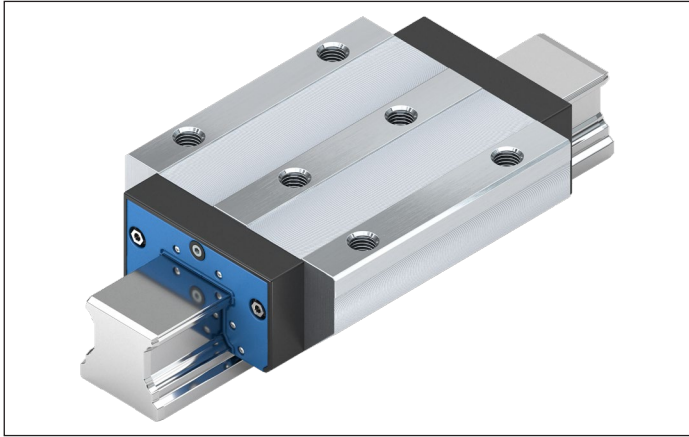


Größe	Maße (mm)																	
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₃	E ₈	E _{8.1}	E ₉	E _{9.1}	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾	
55	140	70	53	43,5	159	115,5	116	95	70	80	-	22,3	-	70	57	48,15	47,85	
65	170	85	63	53,5	188	139,6	142	110	82	76	100	11,0	53,5	90	76	60,15	59,85	

Größe	Maße (mm)												Masse (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	m	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	109 000	174 000	3 480	5 550	2 320	3 690		
65	16	23	14,0	38,5	14,6	M16	18	M4x7	150	15	10,25	172 000	280 000	6 810	11 100	4 560	7 400		

- 1) Maß H_2 mit Abdeckband.
- 2) Maß H_2 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.

FLS – Flansch Lang Standardhöhe

**R1653 ... 1.****Dynamikwerte**

Geschwindigkeit: $v_{\max} = 5 \text{ m/s Gr.55}$
 3 m/s Gr.65

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

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Optionen und Materialnummern

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

Bestellbeispiel

Optionen:

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

Materialnummer:

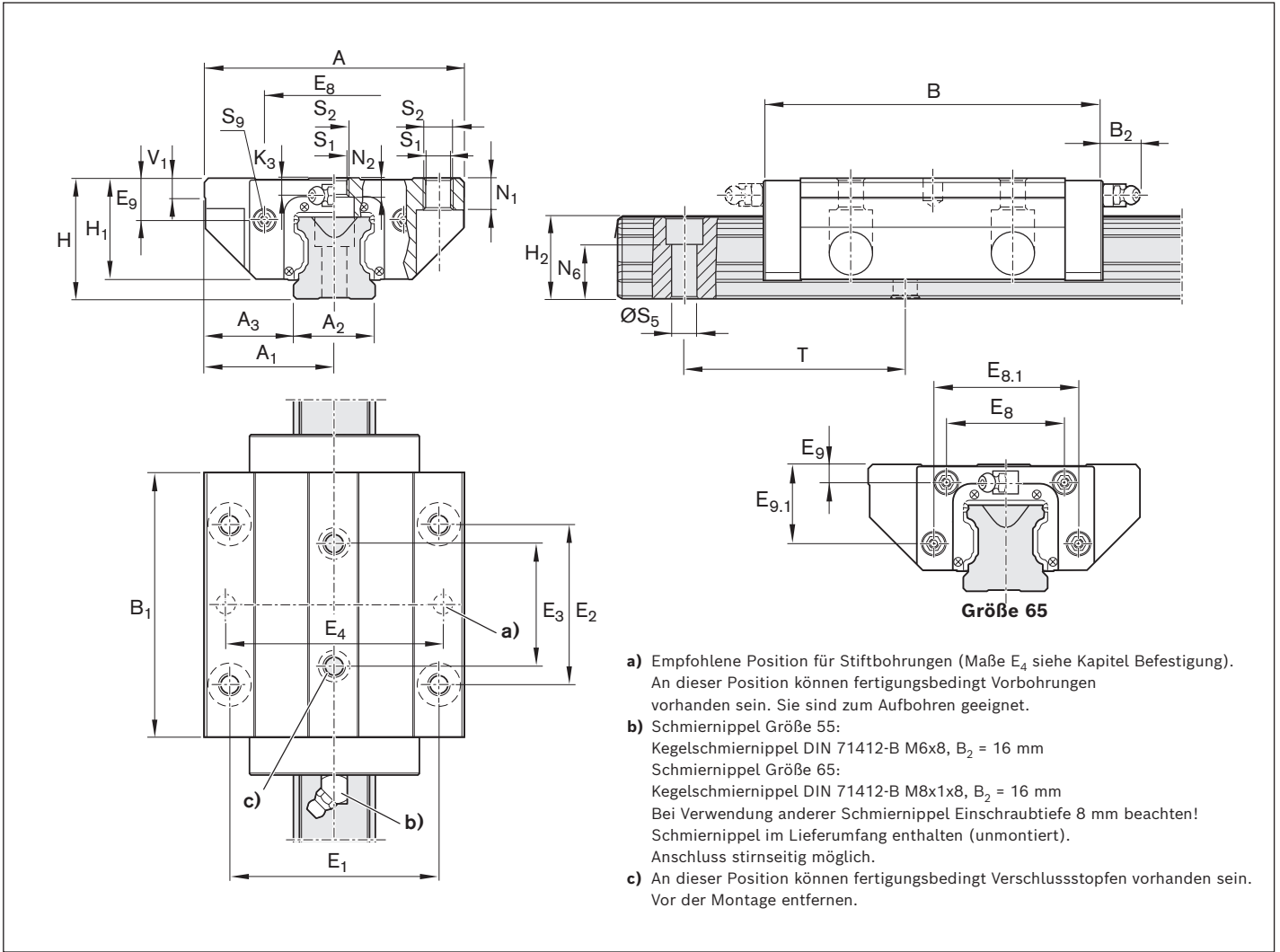
R1653 513 10

Vorspannungsklassen

C0 = Ohne Vorspannung (Spiel)
 C1 = Leichte Vorspannung
 C2 = Mittlere Vorspannung
 C3 = Hohe Vorspannung

Dichtungen

SS = Standarddichtung

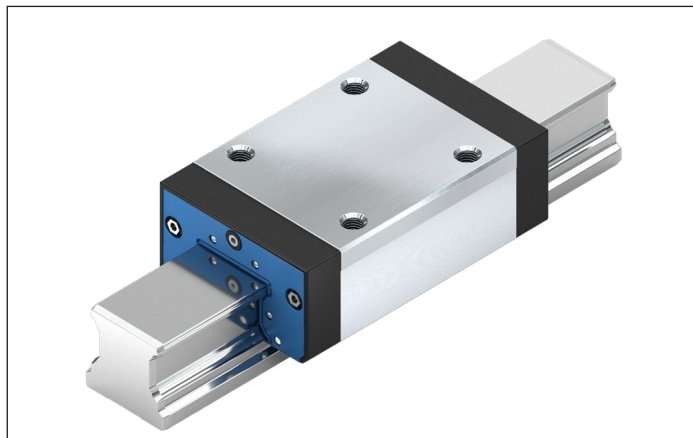


Größe	Maße (mm)																
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₃	E ₈	E _{8.1}	E ₉	E _{9.1}	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾
55	140	70	53	43,5	199	155,5	116	95	70	80	–	22,3	–	70	57	48,15	47,85
65	170	85	63	53,5	243	194,6	142	110	82	76	100	11,0	53,5	90	76	60,15	59,85

Größe	Maße (mm)												Masse (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	m	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	7,50	139 000	245 000	4 410	7 780	3 960	6 990		
65	16	23	14,0	38,5	14,6	M16	18	M4x7	150	15	14,15	223 000	404 000	8 810	16 000	8 160	14 800		

- 1) Maß H_2 mit Abdeckband
- 2) Maß H_2 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.

SNS – Schmal Normal Standardhöhe

**R1622 ...1.****Dynamikwerte**

Geschwindigkeit: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$ Gr.55
 3 m/s Gr.65

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

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungsklasse				Genauigkeitsklasse			Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelkette	
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	SS	
55	R1622 5	9				4	3	–	10	
			1			4	3	2	10	
				2		–	3	2	10	
					3	–	–	2	10	
65	R1622 6	9				4	3	–	10	
			1			4	3	2	10	
				2		–	3	2	10	
					3	–	–	2	10	
Bsp.:	R1622 5		1				3		10	

Bestellbeispiel

Optionen:

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

Materialnummer:

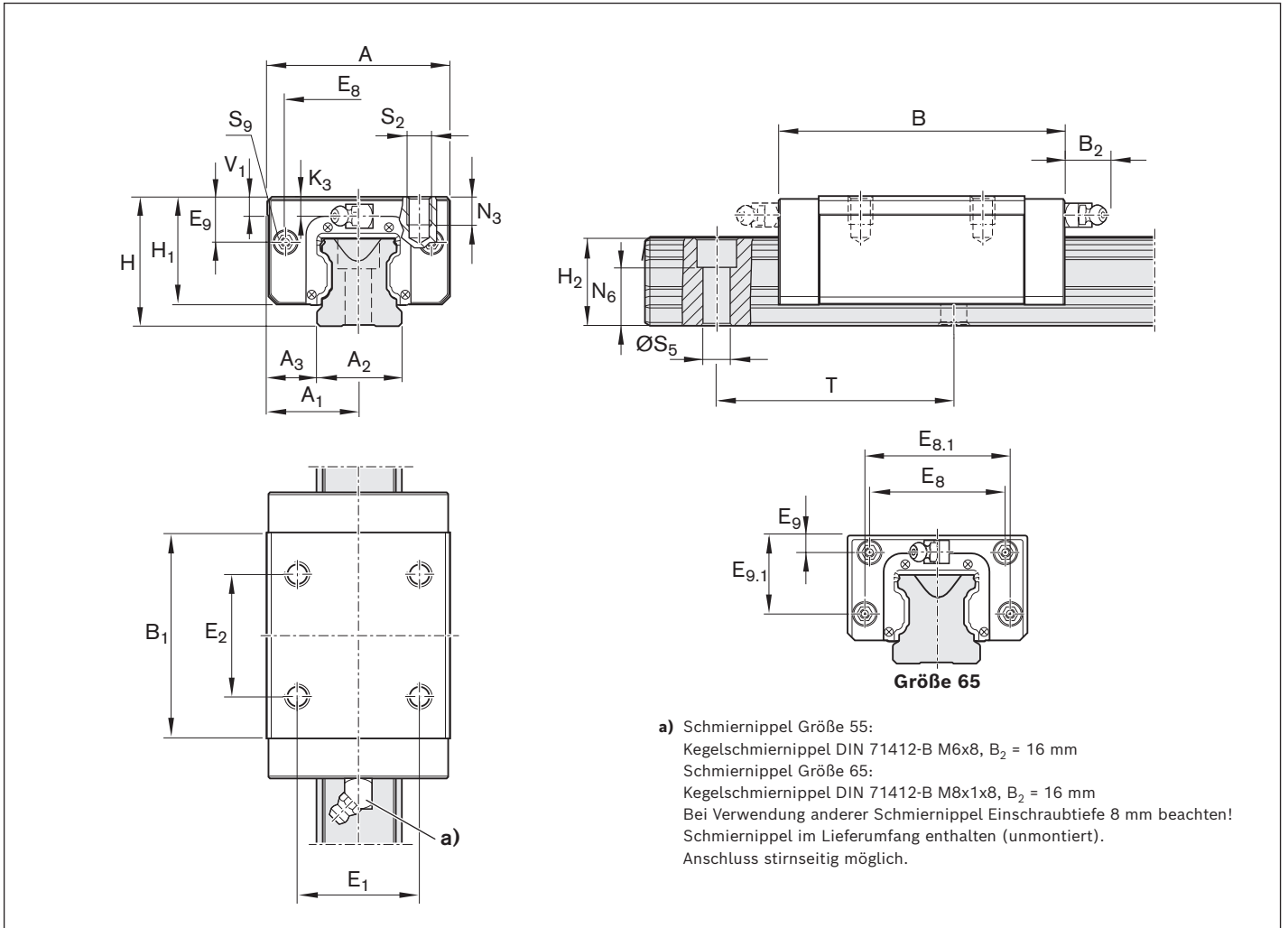
R1622 513 10

Vorspannungsklassen

C0 = Ohne Vorspannung (Spiel)
 C1 = Leichte Vorspannung
 C2 = Mittlere Vorspannung
 C3 = Hohe Vorspannung

Dichtungen

SS = Standarddichtung



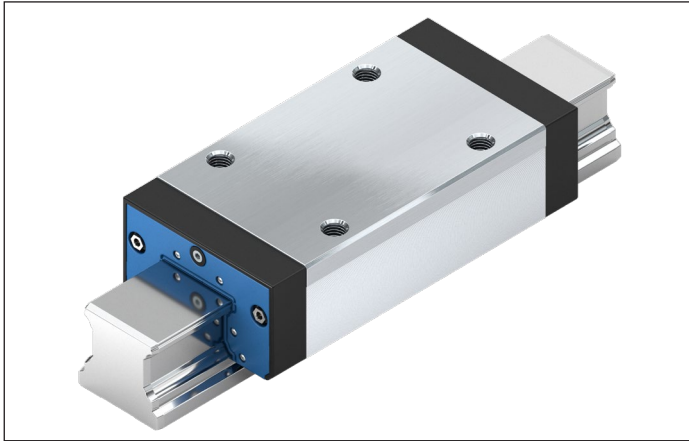
Größe	Maße (mm)															
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E _{8,1}	E ₉	E _{9,1}	H	H ₁	H ₂ ¹⁾	H ₂ ²⁾
55	100	50	53	23,5	159	115,5	75	75	80	–	22,3	–	70	57	48,15	47,85
65	126	63	63	31,5	188	139,6	76	70	76	100	11,0	53,5	90	76	60,15	59,85

Größe	Maße (mm)									Masse (kg)	Tragzahlen ³⁾ (N)		Tragmomente ³⁾ (Nm)			
	K ₃	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁	m		C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}
55	9	19	29,0	M12	16	M5x8	120	12	3,80	109 000	174 000	3 480	5 550	2 320	3 690	
65	16	21	38,5	M16	18	M4x7	150	15	6,90	172 000	280 000	6 810	11 100	4 560	7 400	

- 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.

SLS – Schmal Lang Standardhöhe

**R1623 ...1.****Dynamikwerte**

Geschwindigkeit: $v_{\max} = 5 \text{ m/s}$ Gr.55
 3 m/s Gr.65

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

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungsklasse				Genauigkeitsklasse			Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelform	
		C0	C1	C2	C3	N	H	P	SS	
55	R1623 5	9				4	3	–	10	
			1			4	3	2	10	
				2		–	3	2	10	
					3	–	–	2	10	
65	R1623 6	9				4	3	–	10	
			1			4	3	2	10	
				2		–	3	2	10	
					3	–	–	2	10	
Bsp.:	R1623 5		1				3		10	

Bestellbeispiel

Optionen:

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

Materialnummer:

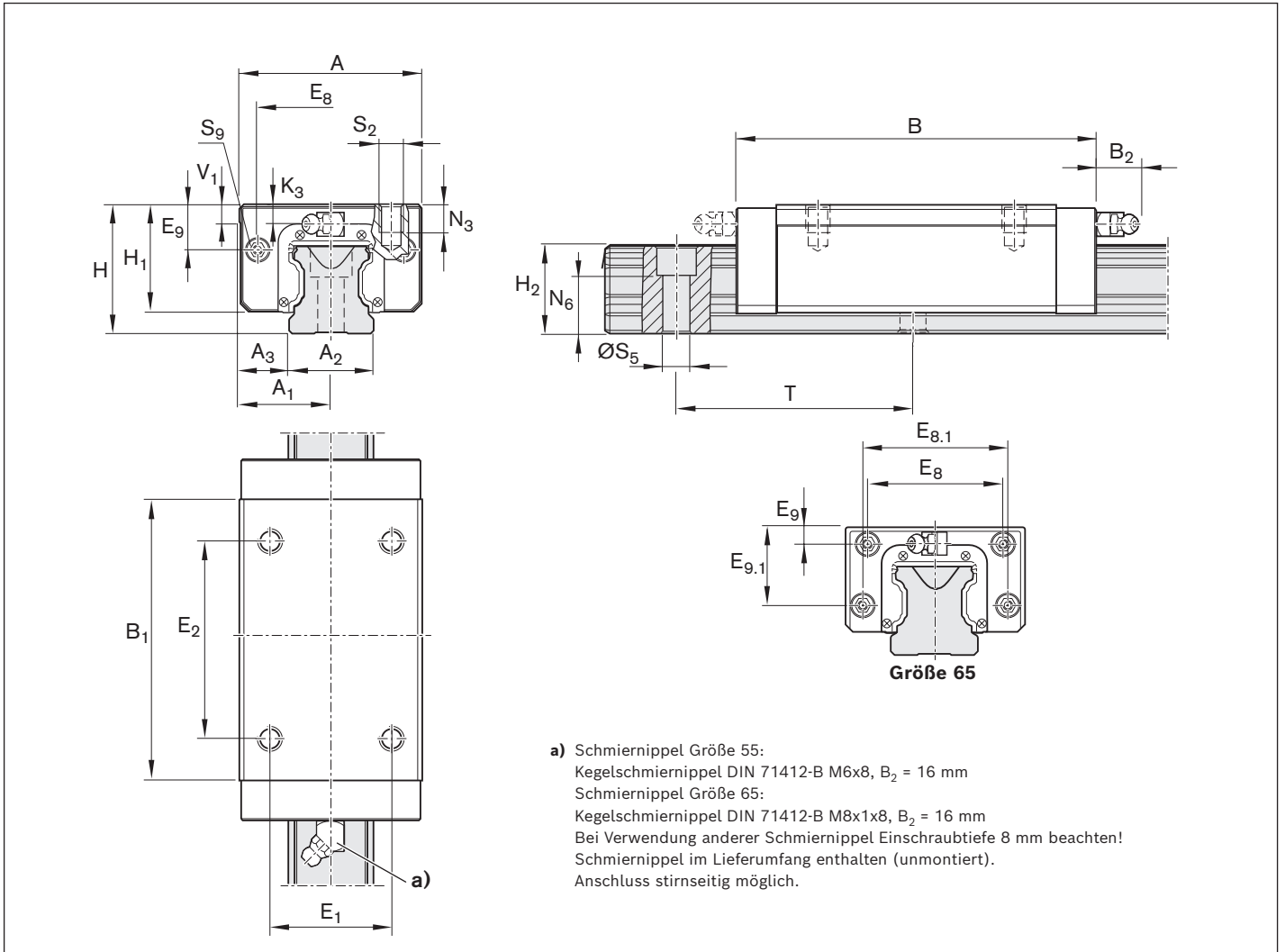
R1623 513 10

Vorspannungsklassen

C0 = Ohne Vorspannung (Spiel)
 C1 = Leichte Vorspannung
 C2 = Mittlere Vorspannung
 C3 = Hohe Vorspannung

Dichtungen

SS = Standarddichtung



Größe	Maße (mm)															
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	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	199	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)								Masse (kg)	Tragzahlen ³⁾ (N)		Tragmomente ³⁾ (Nm)			
	K ₃	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁		m	C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L
55	9	19	29,0	M12	16	M5x8	120	12	4,8	139 000	245 000	4 410	7 780	3 960	6 990
65	16	21	38,5	M16	18	M4x7	150	15	9,8	223 000	404 000	8 810	16 000	8 160	14 800

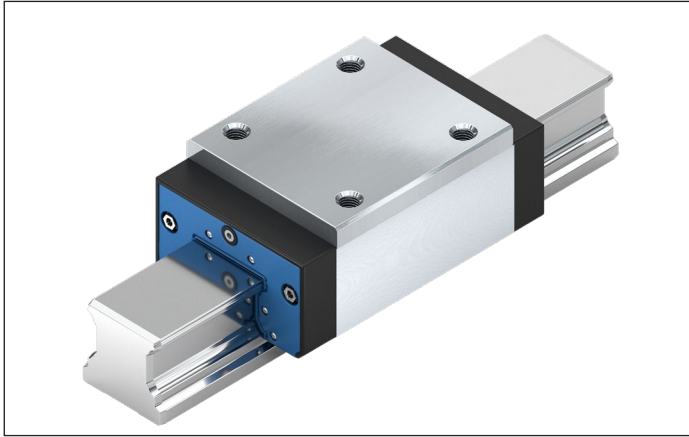
1) Maß H₂ mit Abdeckband

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.

SNH – Schmal Normal Hoch

**R1621 ... 1.****Dynamikwerte**

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

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungsklasse				Genauigkeitsklasse			Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelkette	SS
		C0	C1	C2	C3	N	H	P		
55	R1621 5	9				4	3	–	10	
			1			4	3	2	10	
				2		–	3	2	10	
					3	–	–	2	10	
Bsp.:	R1621 5		1				3		10	

Bestellbeispiel

Optionen:

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

Materialnummer:

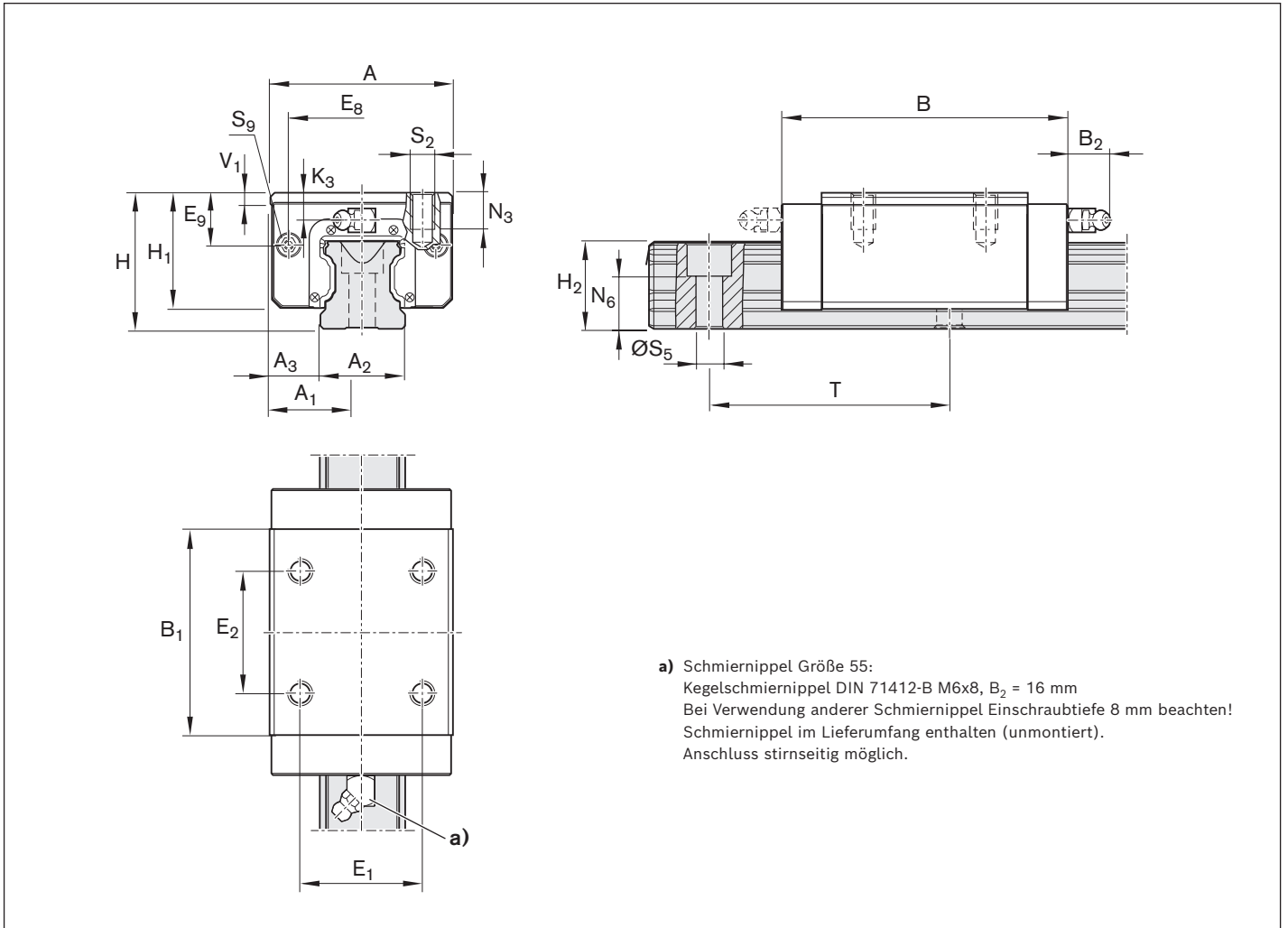
R1621 513 10

Vorspannungsklassen

C0 = Ohne Vorspannung (Spiel)
 C1 = Leichte Vorspannung
 C2 = Mittlere Vorspannung
 C3 = Hohe Vorspannung

Dichtungen

SS = Standarddichtung



Größe	Maße (mm)													
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	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)								Masse (kg)	Tragzahlen ³⁾ (N)		Tragmomente ³⁾ (Nm)			
	K ₃	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁		m	C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L
55	19	19	29	M12	16	M5x8	120	12	4,70	109 000	174 000	3 480	5 550	2 320	3 690

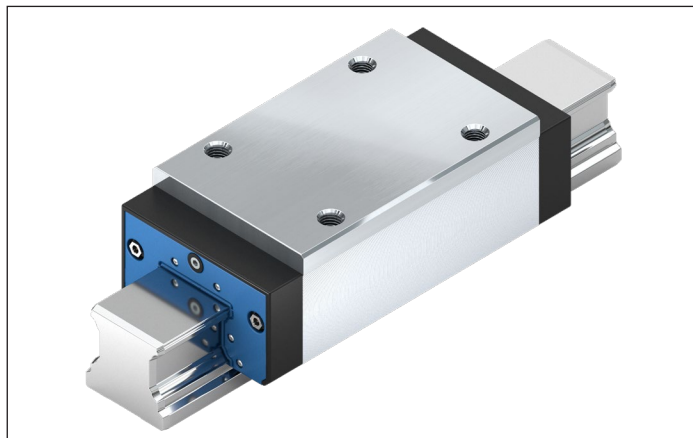
1) Maß H₂ mit Abdeckband

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.

SLH – Schmal Lang Hoch

**R1624 ... 1.****Dynamikwerte**

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

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungsklasse				Genauigkeitsklasse			Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelkette	SS
		C0	C1	C2	C3	N	H	P		
55	R1624 5	9				4	3	–	10	
			1			4	3	2	10	
				2		–	3	2	10	
					3	–	–	2	10	
Bsp.:	R1624 5		1				3		10	

Bestellbeispiel

Optionen:

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

Materialnummer:

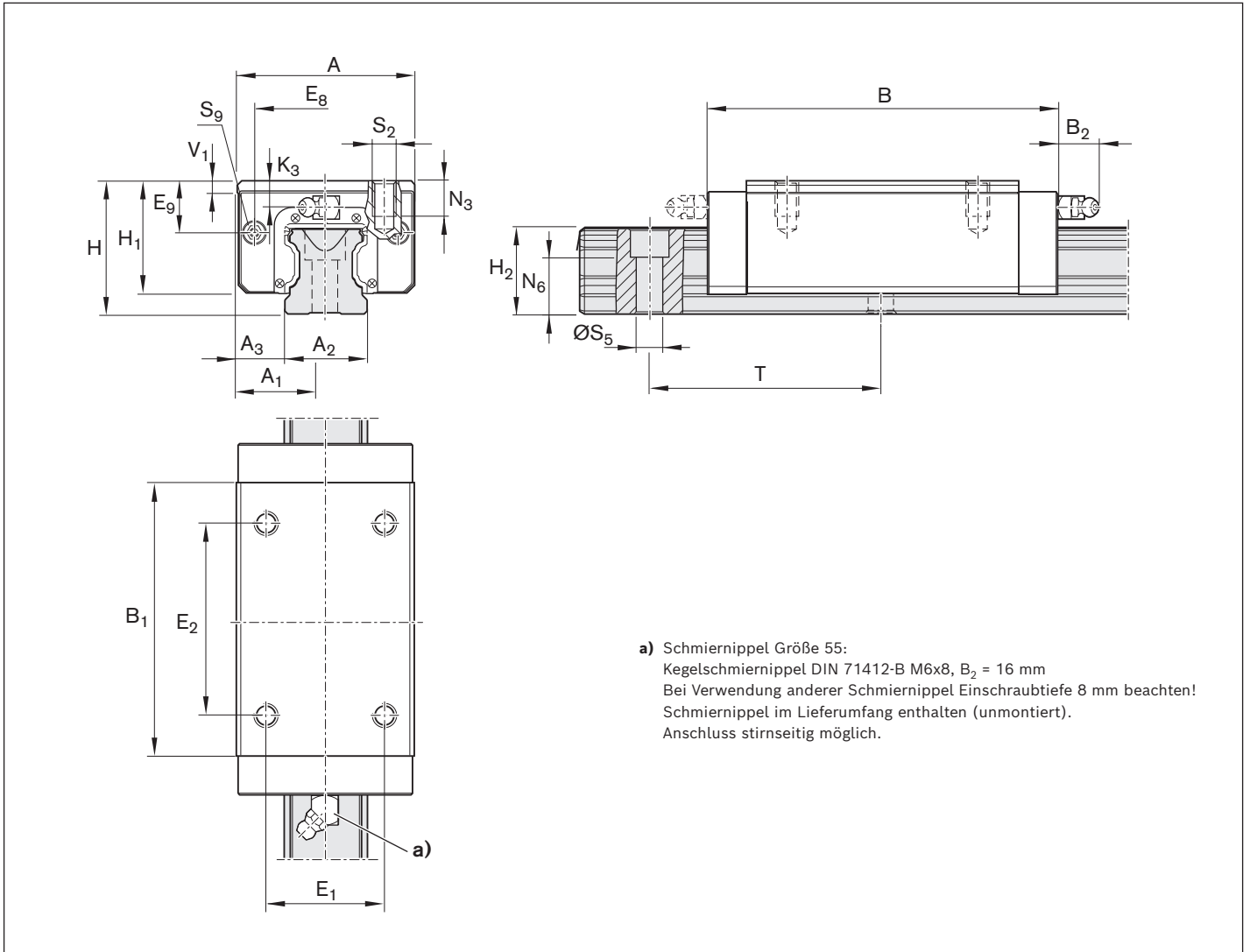
R1624 513 10

Vorspannungsklassen

C0 = Ohne Vorspannung (Spiel)
 C1 = Leichte Vorspannung
 C2 = Mittlere Vorspannung
 C3 = Hohe Vorspannung

Dichtungen

SS = Standarddichtung



Größe	Maße (mm)													
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	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	199	155,5	75	95	80	32,3	80	67	48,15	47,85

Größe	Maße (mm)								Masse (kg)	Tragzahlen ³⁾ (N)		Tragmomente ³⁾ (Nm)			
	K ₃	N ₃	N ₆ ^{±0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	T	V ₁		m	C	C ₀	M _t	M ₁₀	M _L
55	19	19	29	M12	16	M5x8	120	12	6,00	139 000	245 000	4 410	7 780	3 960	6 990

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.

Produktbeschreibung

Herausragende Eigenschaften

- ▶ Beste Dynamikwerte:
 - Geschwindigkeit $v_{max} = 10 \text{ m/s}$ (Gr. 15 - 45)
 - $v_{max} = 7,5 \text{ m/s}$ (Gr. 55)
 - $v_{max} = 5 \text{ m/s}$ (Gr. 65)
- ▶ Beschleunigung $a_{max} = 500 \text{ m/s}^2$ (Gr. 15 - 45)
- $a_{max} = 250 \text{ m/s}^2$ (Gr. 55 - 65)
- ▶ Gleich hohe Tragzahlen in allen vier Hauptlastrichtungen
- ▶ Langzeitschmierung über mehrere Jahre möglich
- ▶ Minimalmengenschmiersystem mit integriertem Depot bei Ölschmierung (Gr. 15 - 45)
- ▶ Allseitig Schmieranschlüsse mit Metallgewinde (Gr. 15 - 45)
- ▶ Uneingeschränkter Austauschbau durch beliebige Kombinationsmöglichkeit aller Kugelschielenausführungen mit allen Kugelwagenvarianten innerhalb jeder Genauigkeitsklasse
- ▶ Höchste Systemsteifigkeit durch vorgespannte O-Anordnung
- ▶ Elektrisch isolierend durch den Einsatz von Keramikugeln für Gr. 15 - 55
- ▶ Bestehendes Zubehörprogramm voll einsetzbar
- ▶ Weltweit einmalige Top-Logistik

1) Typabhängig



Keramikugeln (Gr. 15 - 55)

- ▶ Ermöglichen höchste Geschwindigkeiten

Weitere Highlights:

- ▶ Hohe Geschwindigkeit durch geringe Masse der Keramikugeln bzw. bei Gr. 65 durch impuls mindernden Umlauf
- ▶ 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 inkl Längsdichtung
- ▶ Hohe Drehmomentbelastbarkeit
- ▶ Geringe Pulsation aufgrund der idealen Einlaufgeometrie und hohen Kugelanzahl
- ▶ Ruhiger, geschmeidiger Lauf durch optimal gestaltete Umlenkung und Führung der Kugeln
- ▶ Verfügbar in acht markt gängigen Größen
- ▶ Kugelwagen werkseitig erstbefettet

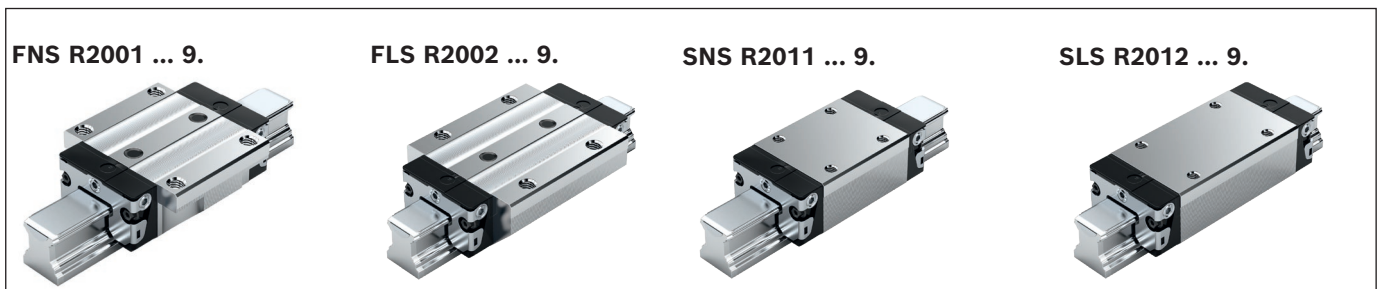
Definition Bauform Kugelwagen

Kriterium	Bezeichnung	Kurzzeichen (Bsp.)		
		F	N	S
Breite	Flansch	F		
	Schmal	S		
	Breit	B		
	Compact	C		
Länge	Normal		N	
	Lang		L	
	Kurz		K	
Höhe	Standardhöhe			S
	Hoch			H
	Niedrig			N

Hinweis

Passend für alle Kugelschielen SNS/SNO.

Übersicht Bauformen



FNS, FLS, SNS, SLS

Bauform	Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungs-klasse			Dichtung Kugelwagen ohne Kugelkette	Tragzahlen ¹⁾ (N)		Tragmomente ¹⁾ (Nm)				Masse (kg)	Geschwindigkeit (m/s)	Beschleunigung (m/s ²)
			C2	H	P		SS	C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L			
FNS	15	R2001 1	2	3	2	90	6 880	8 860	66	85	47	61	0,20	10	500
	20	R2001 8	2	3	2	90	16 300	20 800	210	270	140	180	0,45	10	500
	25	R2001 2	2	3	2	90	20 000	25 100	280	360	200	250	0,60	10	500
	30	R2001 7	2	3	2	90	25 500	33 500	440	580	310	400	1,05	10	500
	35	R2001 3	2	3	2	90	36 200	56 500	780	1 210	510	790	1,50	10	500
	45	R2001 4	2	3	2	90	60 300	92 100	1 630	2 490	1 070	1 640	2,85	10	500
	55	R1651 5	2	3	2	90	76 300	122 000	2 420	3 860	1 620	2 580	4,95	7,5	250
Bsp.:	R2001 7		2	3		90									
FLS	15	R2002 1	2	3	2	90	8 930	12 800	86	120	85	120	0,30	10	500
	20	R2002 8	2	3	2	90	20 700	29 200	260	370	240	340	0,55	10	500
	25	R2002 2	2	3	2	90	26 000	36 600	370	520	370	520	0,80	10	500
	30	R2002 7	2	3	2	90	32 100	46 700	560	810	520	750	1,45	10	500
	35	R2002 3	2	3	2	90	46 600	81 100	1 000	1 740	900	1 560	2,15	10	500
	45	R2002 4	2	3	2	90	77 700	132 000	2 100	3 570	1 910	3 250	4,10	10	500
	55	R1653 5	2	3	2	90	96 700	171 000	3 070	5 420	2 770	4 880	7,18	7,5	250
65	R1653 6	2	-	2	90	223 000	404 000	8 810	16 000	8 160	14 800	14,15	5	250	
SNS	15	R2011 1	2	3	2	90	6 880	8 860	66	85	47	61	0,15	10	500
	20	R2011 8	2	3	2	90	16 300	20 800	210	270	140	180	0,35	10	500
	25	R2011 2	2	3	2	90	20 000	25 100	280	360	200	250	0,45	10	500
	30	R2011 7	2	3	2	90	25 500	33 500	440	580	310	400	0,80	10	500
	35	R2011 3	2	3	2	90	36 200	56 500	780	1 210	510	790	1,15	10	500
	45	R2011 4	2	3	2	90	60 300	92 100	1 630	2 490	1 070	1 640	2,25	10	500
55	R1622 5	2	3	2	90	76 300	122 000	2 420	3 860	1 620	2 580	3,55	7,5	250	
SLS	15	R2012 1	2	3	2	90	8 930	12 800	86	120	85	120	0,20	10	500
	20	R2012 8	2	3	2	90	20 700	29 200	260	370	240	340	0,45	10	500
	25	R2012 2	2	3	2	90	26 000	36 600	370	520	370	520	0,60	10	500
	30	R2012 7	2	3	2	90	32 100	46 700	560	810	520	750	1,05	10	500
	35	R2012 3	2	3	2	90	46 600	81 100	1 000	1 740	900	1 560	1,60	10	500
	45	R2012 4	2	3	2	90	77 700	132 000	2 100	3 570	1 910	3 250	3,00	10	500
	55	R1623 5	2	3	2	90	96 700	171 000	3 070	5 420	2 770	4 880	4,48	7,5	250
65	R1623 6	2	-	2	90	223 000	404 000	8 810	16 000	8 160	14 800	9,80	5	250	

1) 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.

Hinweis

Maße, Maßbild, Tragzahlen, Steifigkeiten und Momente siehe Standard Kugelwagen BSHP

Bestellbeispiel FNS

Vorspannungsklassen
C2 = Mittlere Vorspannung

Dichtungen
SS = Standarddichtung

Optionen:

- ▶ Kugelwagen FNS
- ▶ Größe 30
- ▶ Vorspannungsklasse C2
- ▶ Genauigkeitsklasse H
- ▶ Mit Standarddichtung, ohne Kugelkette

Materialnummer:

R2001 723 90

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, Spiel)
C1 (Leichte Vorspannung)
- ▶ 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 Kugelschienen- ausführungen 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 Wipfeffekt.

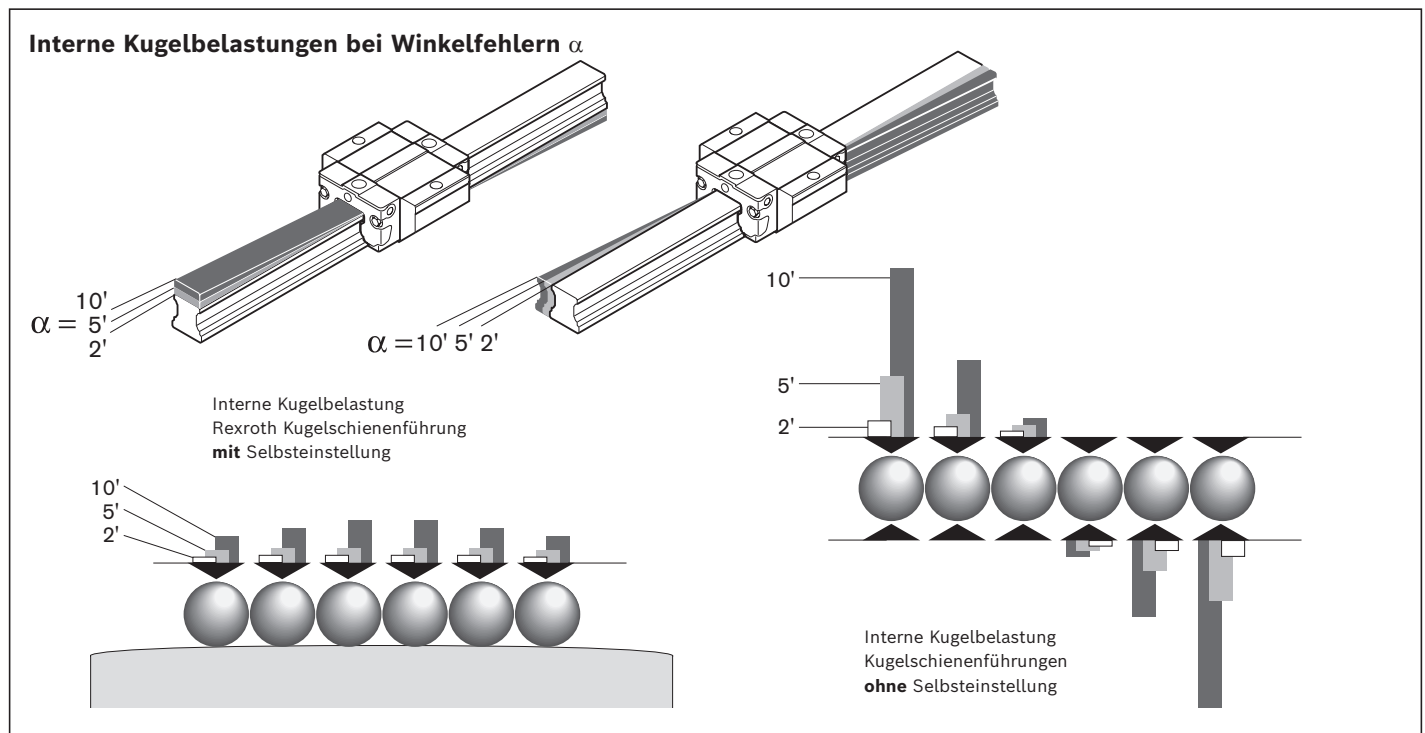
So sind Fluchtungsfehler zwischen Kugelwagen und Kugelschiene kein Problem, denn Ungenauigkeiten in der Bearbeitung, Montagefehler oder Schienendurchbiegungen werden selbstständig ausgeglichen.

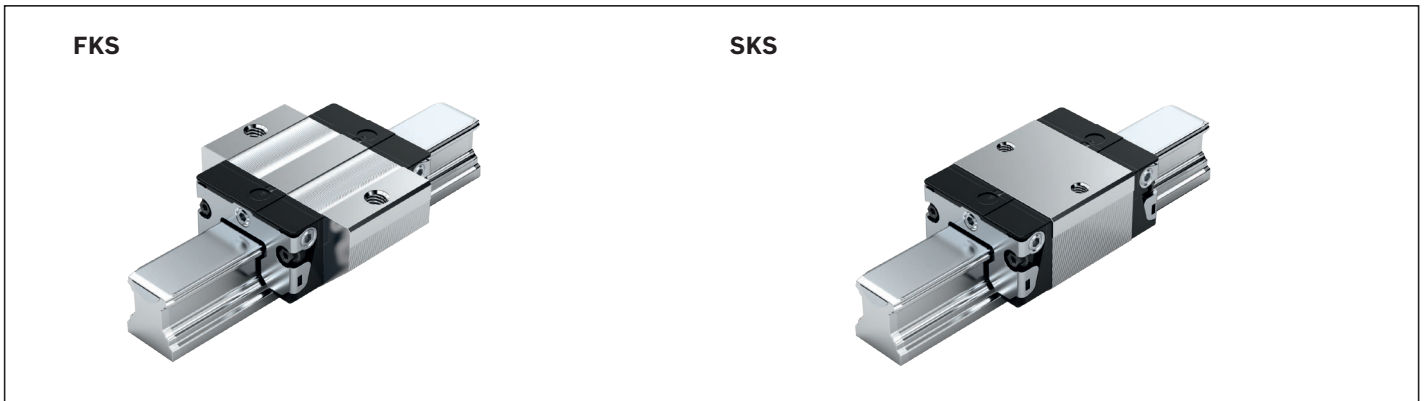
Die Selbsteinstellung sorgt für einen einwandfreien Einlauf der Kugeln in die belastete Zone und eine gleichmäßige Lastverteilung über die gesamte Kugelreihe hinweg. Resultat:

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 Handlingbereich.

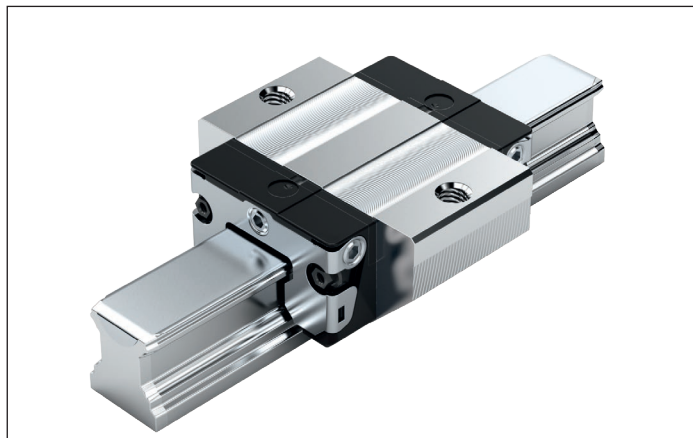
Es müssen immer zwei Führungswagen auf einer Schiene montiert werden.



Übersicht Bauformen**Definition Bauform Kugelwagen**

Kriterium	Bezeichnung	Kurzzzeichen (Bsp.)		
		F	K	S
Breite	Flansch	F		
	Schmal	S		
	Breit	B		
	Compact	C		
Länge	Normal		N	
	Lang		L	
	Kurz		K	
Höhe	Standardhöhe			S
	Hoch			H
	Niedrig			N

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

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungsklasse		Genauigkeitsklasse		Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelfeder	
		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	

Bestellbeispiel

Optionen:

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

Materialnummer:

R1661 713 20

Vorspannungsklassen

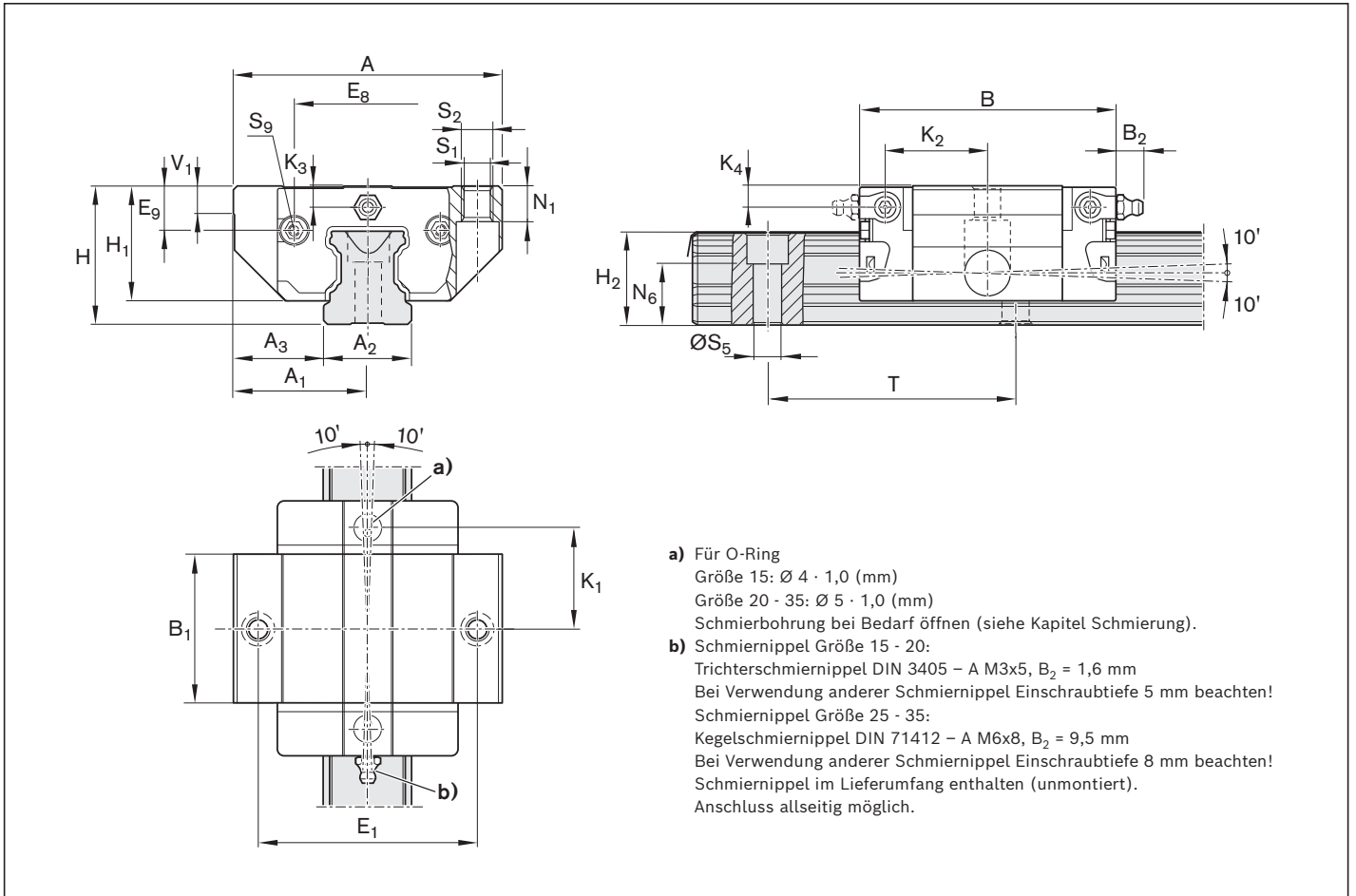
C0 = Ohne Vorspannung (Spiel)
 C1 = Leichte Vorspannung

Dichtungen

SS = Standarddichtung
 LS = Leichtlaufdichtung

Legende

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



Größe	Maße (mm)																	
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	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)	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	M _{t max}
15	5,2	10,3	4,3	M5	4,5	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	

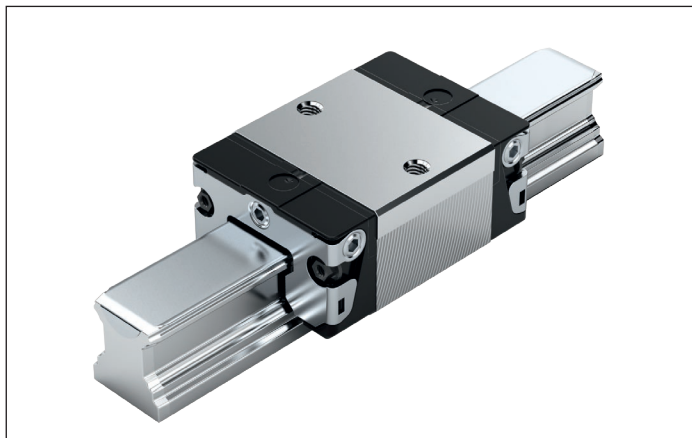
1) Maß H₂ mit Abdeckband

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** und **M_t** nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

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

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungsklasse		Genauigkeitsklasse			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

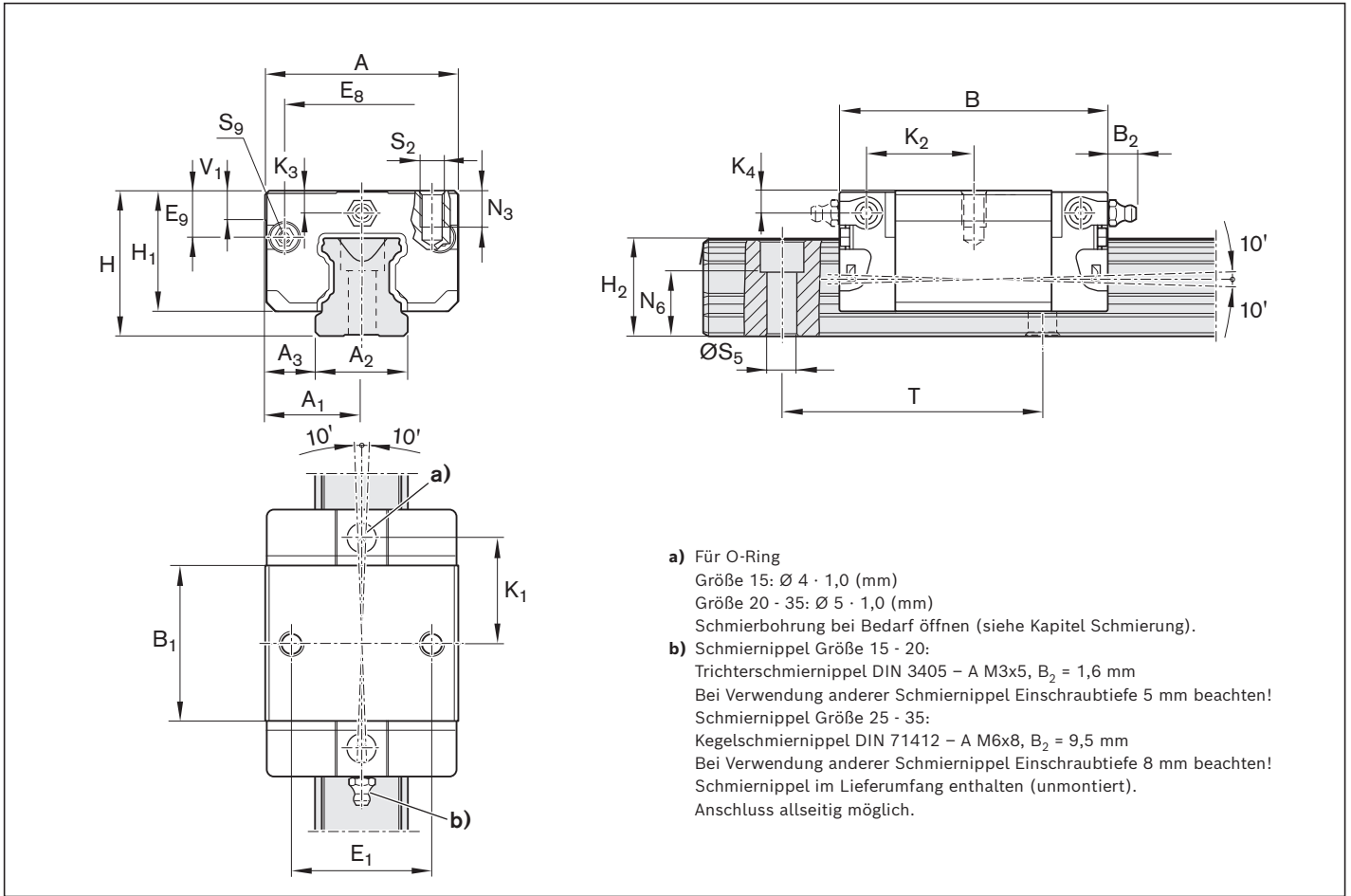
C0 = Ohne Vorspannung (Spiel)
 C1 = Leichte Vorspannung

Dichtungen

SS = Standarddichtung
 LS = Leichtlaufdichtung

Legende

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



Größe	Maße (mm)																
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	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)								Masse (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}	M _t
15	6,0	10,3	M4	4,5	M2,5x3,5	60	5,0	0,10	3900	1500	39	15	
20	7,5	13,2	M5	6,0	M3x5	60	6,0	0,25	10 100	3900	130	50	
25	9,0	15,2	M6	7,0	M3x5	60	7,5	0,35	11 400	4400	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 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** und **M_t** nach Tabelle mit 1,26 multiplizieren.

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

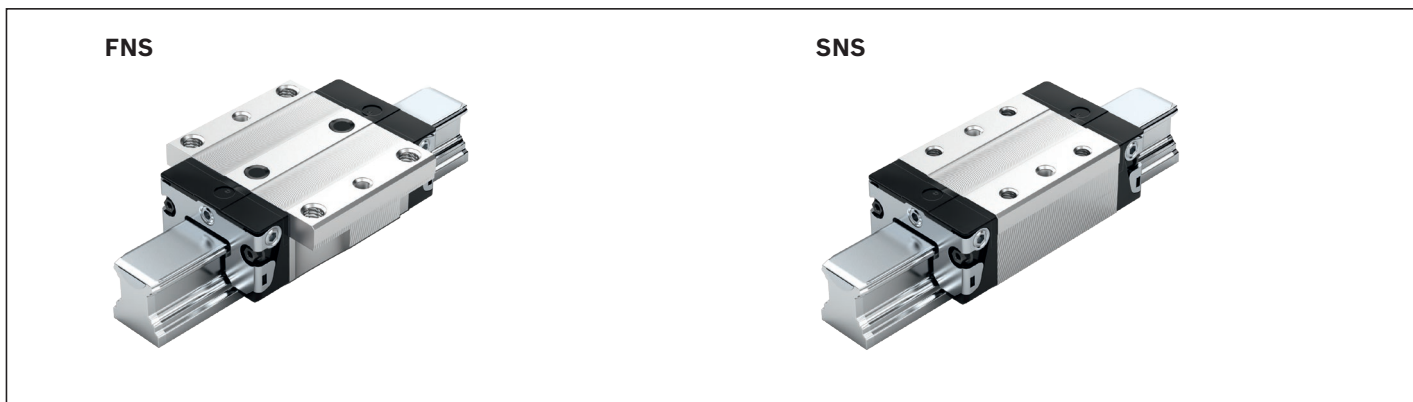
- ▶ Hohe Drehmomentbelastbarkeit
- ▶ Geringe Federungsschwankungen aufgrund der idealen Einlaufgeometrie und hohen Kugellanzahl
- ▶ Besonders kompakte Leichtbauweise: 60 % Gewichtsersparnis gegenüber den Kugelwagen aus Stahl
- ▶ Uneingeschränkter Austauschbau durch beliebige Kombinationsmöglichkeit aller 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 Kugellkette
- ▶ 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 Kugellkette lieferbar
- ▶ Kugelwagen werkseitig erstbefettet

1) Typabhängig

Übersicht



Definition Bauform Kugelwagen

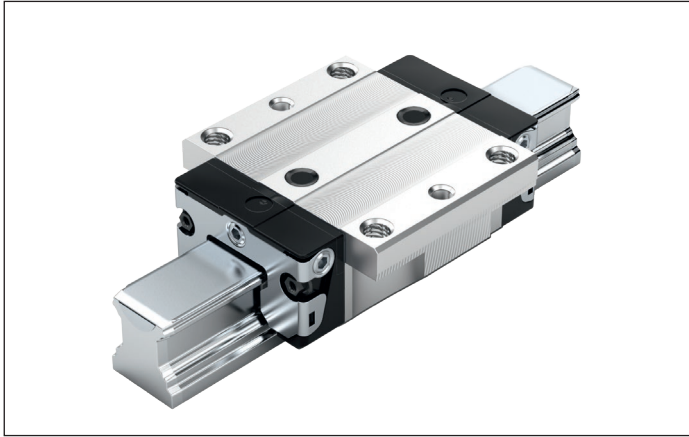
Kriterium	Bezeichnung	Kurzzeichen (Bsp.)		
		F	N	S
Breite	Flansch	F		
	Schmal	S		
	Breit	B		
	Compact	C		
Länge	Normal		N	
	Lang		L	
	Kurz		K	
Höhe	Standardhöhe			S
	Hoch			H
	Niedrig			N



Kugelkette (optional)

- ▶ Optimiert Geräuschniveau

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 / Materialnummern / technische Daten

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungsklasse		Genauigkeitsklasse		Dichtung bei Kugelwagen			
		C0	C1	N	H	ohne Kugelkette		mit Kugelkette	
						SS	LS	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			

Größe	Tragzahlen ¹⁾ (N)	Zulässige Belastung (N)	Tragmomente ¹⁾ (Nm)			
	C	F_{\max}	M_t	$M_{t \max}$	M_L	$M_{L \max}$
15	9 860	3 000	95	29	68	16
20	23 400	7 200	300	92	200	50
25	28 600	8 800	410	125	290	70
30	36 500	12 200	630	210	440	110
35	51 800	16 200	1 110	345	720	170

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

Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **mit** Kugelkette 13

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.

Bestellbeispiel

Optionen:

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

Materialnummer:

R1631 713 20

Vorspannungsklassen

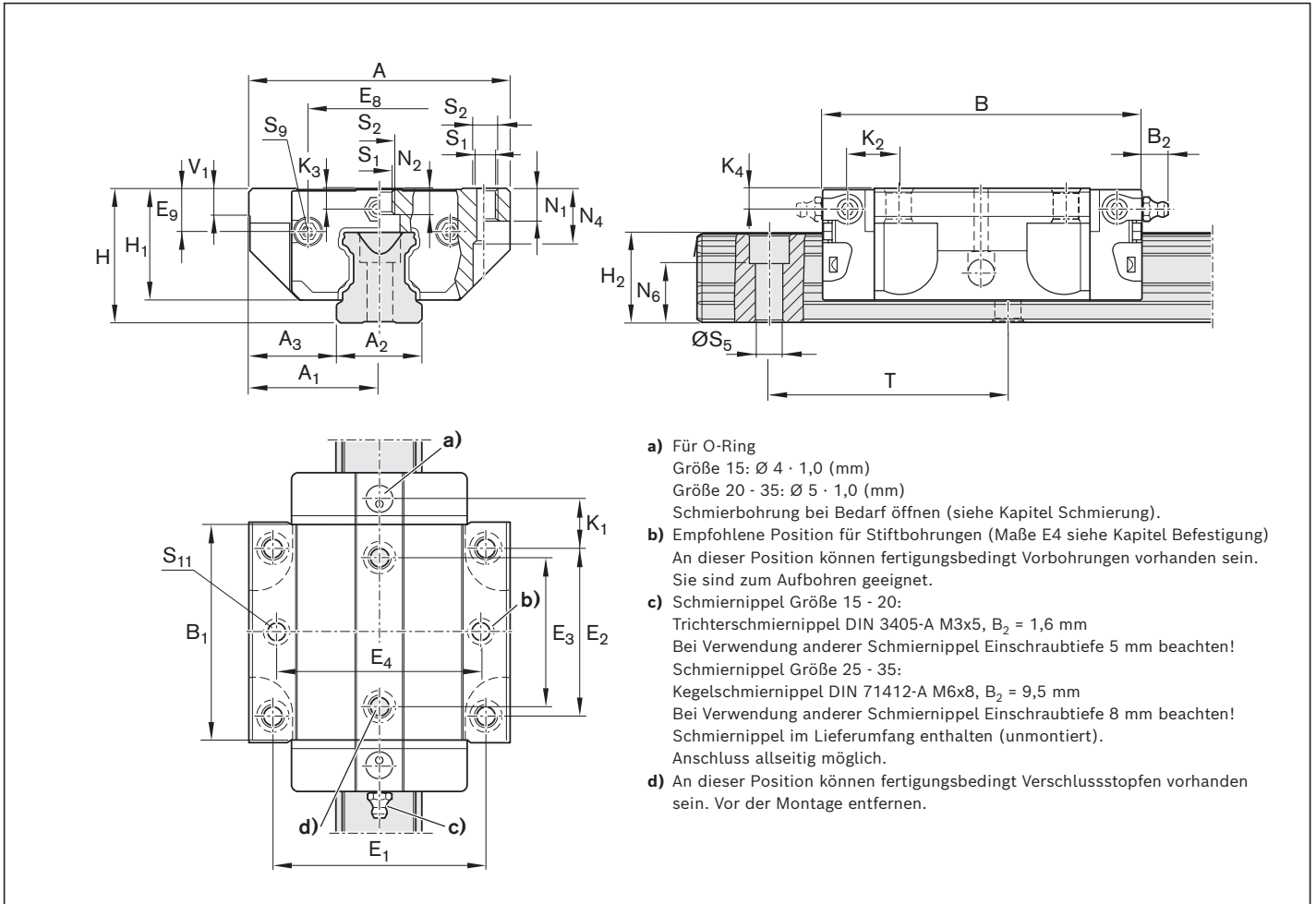
C0 = Ohne Vorspannung (Spiel)
 C1 = Leichte Vorspannung

Dichtungen

SS = Standarddichtung
 LS = Leichtlaufdichtung

Legende

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



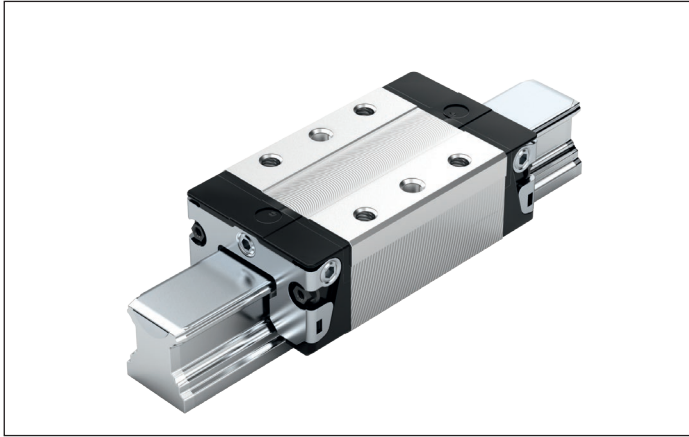
- a) Für O-Ring
Größe 15: Ø 4 · 1,0 (mm)
Größe 20 - 35: Ø 5 · 1,0 (mm)
Schmierbohrung bei Bedarf öffnen (siehe Kapitel Schmierung).
- b) Empfohlene Position für Stiftbohrungen (Maße E4 siehe Kapitel Befestigung)
An dieser Position können fertigungsbedingt Vorbohrungen vorhanden sein. Sie sind zum Aufbohren 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 - 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.
- d) An dieser Position können fertigungsbedingt Verschlussstopfen vorhanden sein. Vor der Montage entfernen.

Größe	Maße (mm)																			
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	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)											Masse (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	4,5	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 Abdeckband
- 2) Maß H₂ ohne Abdeckband

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

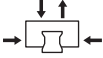
► Erstbefettet

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Optionen / Materialnummern / technische Daten

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungsklasse		Genauigkeitsklasse		Dichtung bei Kugelwagen			
		C0	C1	N	H	ohne Kugelkette		mit Kugelkette	
						SS	LS	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			

Größe	Tragzahlen ¹⁾ (N)	Zulässige Belastung (N)	Tragmomente ¹⁾ (Nm)					
			F_{\max}	M_t	$M_{t \max}$	M_L	$M_{L \max}$	
	C							
15	9 860	3 000	95	29	68	16		
20	23 400	7 200	300	92	200	50		
25	28 600	8 800	410	125	290	70		
30	36 500	12 200	630	210	440	110		
35	51 800	16 200	1 110	345	720	170		

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

Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **mit** Kugelkette  13

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.

Bestellbeispiel

Optionen:

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

Materialnummer:

R1632 713 20

Vorspannungsklassen

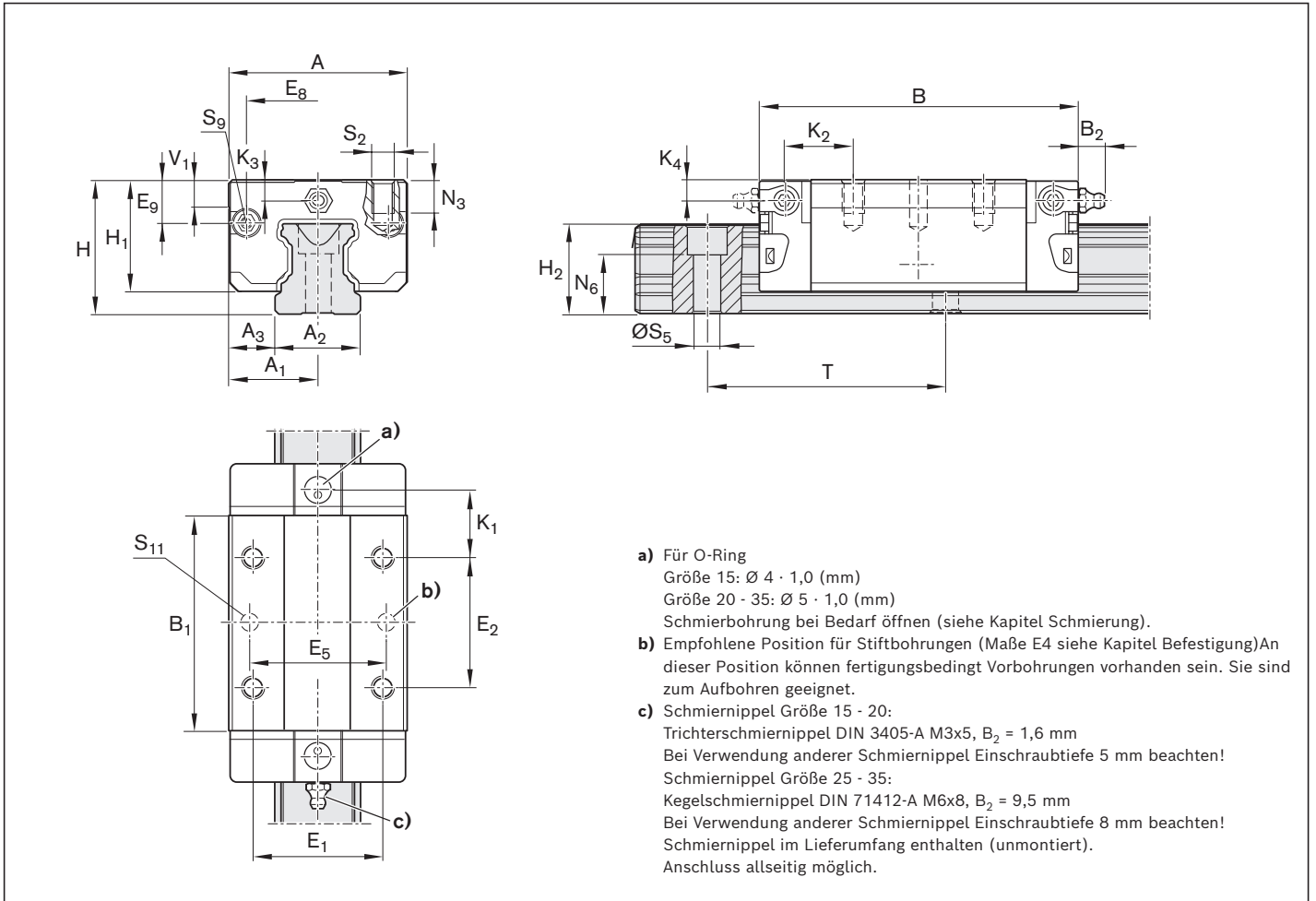
C0 = Ohne Vorspannung (Spiel)
 C1 = Leichte Vorspannung

Dichtungen

SS = Standarddichtung
 LS = Leichtlaufdichtung

Legende

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



Größe	Maße (mm)																		
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B ^{+0,5}	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)								Masse (kg)
	N ₃	N ₆ ^{+0,5}	S ₂	S ₅	S ₉	S ₁₁	T	V ₁	
15	6,0	10,3	M4	4,5	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

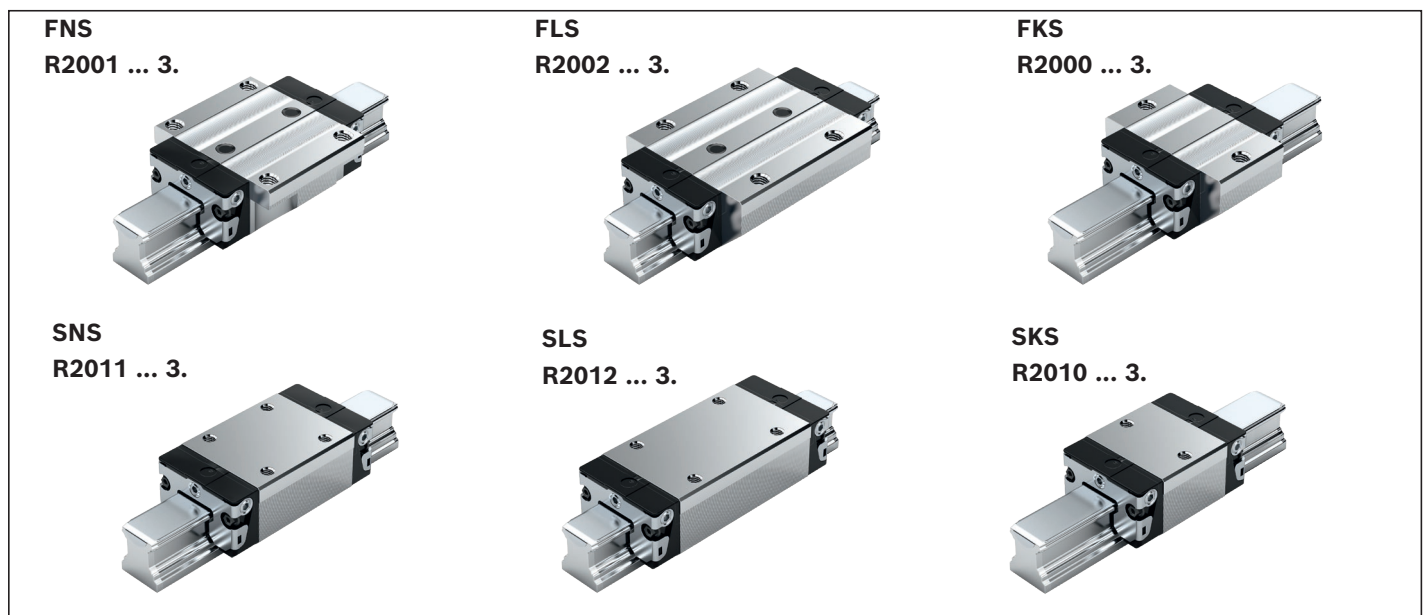
- 1)** Maß H₂ mit Abdeckband
2) Maß H₂ ohne Abdeckband

Produktbeschreibung

Allgemeine Hinweise zu korrosionsbeständigen Kugelwagen Resist NR

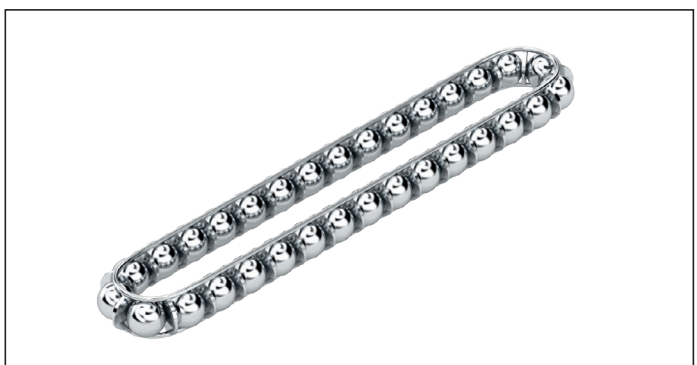
- ▶ Da es sich bei Resist NR nicht um eine Beschichtung handelt, sind alle Maße und Toleranzen, Dynamikwerte, Tragzahlen, Steifigkeiten und Momente identisch mit der Standard-Stahlausführung. Materialnummern siehe folgende Seite.
- ▶ Passend für alle Kugelschienen SNS/SNO.
- ▶ Kugelwagenkörper aus korrosionsbeständigem Stahl nach DIN EN 10088. Von Rexroth empfohlene Ausführung, wenn Korrosionsschutz gefordert ist. Kurze Lieferzeiten.
- ▶ Erstbefettet

Übersicht Bauformen



Definition Bauform Kugelwagen

Kriterium	Bezeichnung	Kurzzeichen (Bsp.)		
		F	N	S
Breite	Flansch	F		
	Schmal	S		
	Breit	B		
	Compact	C		
Länge	Normal		N	
	Lang		L	
	Kurz		K	
Höhe	Standardhöhe			S
	Hoch			H
	Niedrig			N



Kugelschleife (optional)

- ▶ Optimierte Geräuschniveaus

FNS, FLS, FKS, SNS, SLS, SKS

Bauform	Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungsklasse		Genauigkeitsklasse	Dichtung bei Kugelwagen					
			C0	C1		H	ohne Kugelkette			mit Kugelkette	
						SS	LS	DS	SS	LS	DS
FNS	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	-
	35	R2001 3	9	1	3	30	31	3Z	32	33	3Y
Bsp.:	R2001 7			1	3	30					
FLS	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	-
	35	R2002 3	9	1	3	30	31	3Z	32	33	3Y
FKS	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	-
	35	R2000 3	9	1	3	30	31	3Z	32	33	3Y
SNS	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	-
	35	R2011 3	9	1	3	30	31	3Z	32	33	3Y
SLS	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	-
	35	R2012 3	9	1	3	30	31	3Z	32	33	3Y
SKS	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	-
	35	R2010 3	9	1	3	30	31	3Z	32	33	3Y

Bestellbeispiel FNS

Optionen:

- ▶ Kugelwagen BSHP Resist NR, FNS
- ▶ Größe 30
- ▶ Vorspannungsklasse C1
- ▶ Genauigkeitsklasse H
- ▶ Mit Standarddichtung, ohne Kugelkette

Materialnummer: R2001 713 30

Hinweis

Maße, Maßbild ,Tragzahlen, Steifigkeiten und Momente siehe Standard Kugelwagen BSHP

Vorspannungsklassen

C0 = Ohne Vorspannung (Spiel)
C1 = Leichte Vorspannung

Dichtungen

SS = Standarddichtung
LS = Leichtlaufdichtung
DS = Doppellippige Dichtung

Legende

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

Produktbeschreibung

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 allgemeinen Verpackungsindustrie.

Allgemeine Hinweise zu Kugelwagen Resist NR II

- ▶ Passend für alle Kugelschienen SNS, nicht erstbefettet, nicht konserviert
- ▶ Maße siehe entsprechende Kugelwagen aus Stahl

Highlights

- ▶ Alle Metallteile aus korrosionsbeständigem Stahl gefertigt
- ▶ Verfügbar in fünf marktgängigen 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
- ▶ Langzeitschmierung über mehrere Jahre möglich
- ▶ Minimalmengenschmiersystem mit integriertem Depot bei Ölschmierung
- ▶ Allseitig Schmieranschlüsse mit Metallgewinde
- ▶ Optional mit Kugelkette lieferbar

1) Resist NR II:

Kugelwagenkörper bzw. Kugelschiene sowie alle Stahlteile aus korrosionsbeständigem Stahl nach DIN EN 10088

Allgemeine Hinweise

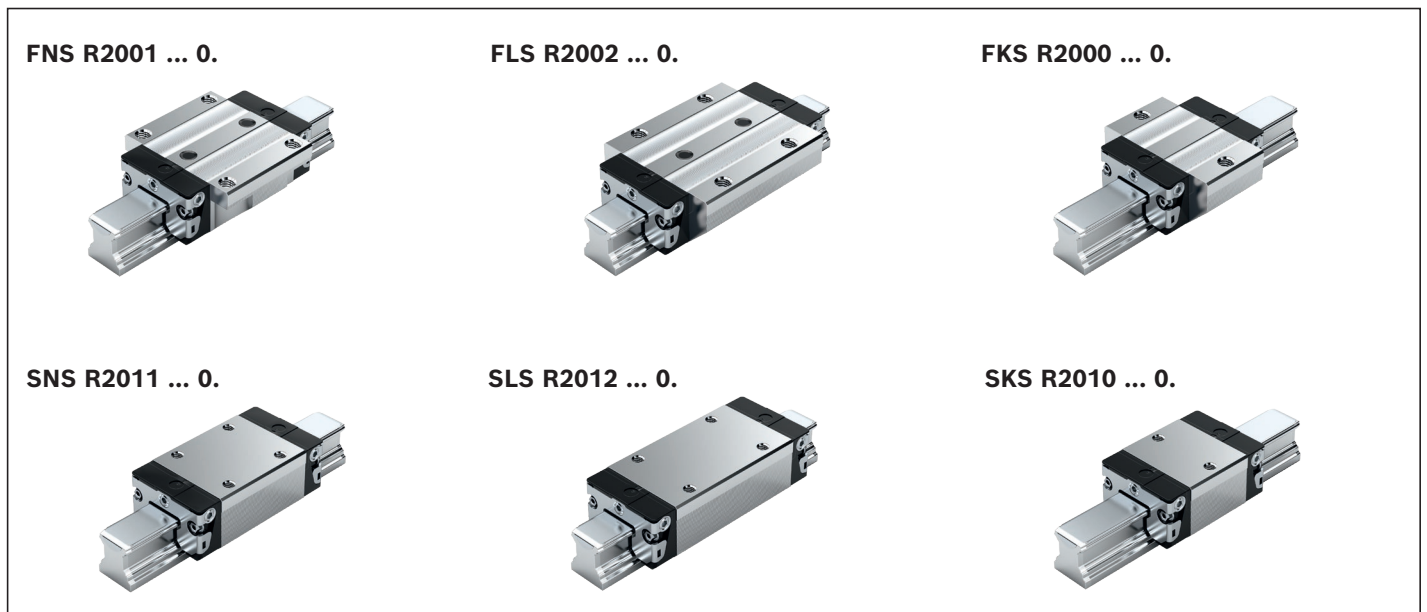
- ▶ Kugelschienenführungen für Bereiche der Lebensmittelbranche siehe Katalog Kugelschienenführungen NRFG R310DE2226 (2011.04).
- ▶ Kombination unterschiedlicher Genauigkeitsklassen
Bei der Kombination von Kugelschiene und Kugelwagen unterschiedlicher Genauigkeitsklassen verändern sich die Toleranzen für die Maße H und A3. Siehe „Genauigkeitsklassen und deren Toleranzen“.
- ▶ Kombination unterschiedlicher Materialien
Bei der Kombination von Kugelschiene und Kugelwagen aus unterschiedlichen Materialien verändern sich die Tragzahlen, zulässige Belastungen und Tragmomente. Es ist der jeweilig geringere Wert zu verwenden.

Weitere Highlights

- ▶ Uneingeschränkter Austauschbau durch beliebige Kombinationsmöglichkeit aller Kugelschienausführungen 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 Kugelschleife
- ▶ Kugelschienen Resist NR II mit oder ohne Abdeckband sowie von oben oder von unten verschraubbar lieferbar
- ▶ Kugelwagen auch mit verchromten Kugelschienen lieferbar

2) Typabhängig

Übersicht Bauformen



Definition Bauform Kugelwagen

Kriterium	Bezeichnung	Kurzzeichen (Bsp.)		
		F	N	S
Breite	Flansch	F		
	Schmal	S		
	Breit	B		
	Compact	C		
Länge	Normal		N	
	Lang		L	
	Kurz		K	
Höhe	Standardhöhe			S
	Hoch			H
	Niedrig			N



Kugelschleife (optional)

- ▶ Optimiert Geräuschniveau

FNS, FLS, FKS, SNS, SLS, SKS

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungs-klasse			Genauigkeits-klasse			Dichtung bei Kugelwagen						Masse (kg) m	Tragzahlen ²⁾ (N)		Tragmomente ²⁾ (Nm)			
		C0	C1	C2	N	H	P	SS	LS ¹⁾	DS	SS	LS ¹⁾	DS		C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}
FNS																				
15	R2001 1	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,20	5 100	9 300	63	90	34	49
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W							
				2	-	3	2	04	-	0X	06	-	0W							
20	R2001 8	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,45	12 300	16 900	205	215	110	115
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W							
				2	-	3	2	04	-	0X	06	-	0W							
25	R2001 2	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,65	15 000	21 000	270	295	150	165
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W							
				2	-	3	2	04	-	0X	06	-	0W							
30	R2001 7	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	1,10	20 800	28 700	460	500	245	265
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W							
				2	-	3	2	04	-	0X	06	-	0W							
35	R2001 3	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	1,60	27 600	37 500	760	805	375	390
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W							
				2	-	3	2	04	-	0X	06	-	0W							
FLS																				
15	R2002 1	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,30	8 500	14 000	82	132	64	104
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W							
				2	-	3	2	04	-	0X	06	-	0W							
20	R2002 8	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,55	16 000	24 400	265	310	190	230
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W							
				2	-	3	2	04	-	0X	06	-	0W							
25	R2002 2	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,90	20 000	31 600	365	450	290	350
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W							
				2	-	3	2	04	-	0X	06	-	0W							
30	R2002 7	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	1,50	26 300	40 100	590	695	420	495
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W							
				2	-	3	2	04	-	0X	06	-	0W							
35	R2002 3	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	2,25	36 500	56 200	1 025	1 210	710	840
			1		4	3	2	04	05	0X	06	07	0W							
				2	-	3	2	04	-	0X	06	-	0W							
FKS																				
15	R2000 1	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,15	4 500	5 600	44	55	16	19
			1		4	3	-	04	05	0X	06	07	0W							
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
20	R2000 8	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,30	8 200	9 400	125	115	45	40
			1		4	3	-	04	05	0X	06	07	0W							
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
25	R2000 2	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,50	10 500	12 600	195	180	70	65
			1		4	3	-	04	05	0X	06	07	0W							
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
30	R2000 7	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,80	14 500	17 200	320	295	110	105
			1		4	3	-	04	05	0X	06	07	0W							
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
35	R2000 3	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	1,20	19 300	22 400	545	485	170	150
			1		4	3	-	04	05	0X	06	07	0W							
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							

Bestellbeispiel

Optionen:

- ▶ Kugelwagen BSHP Resist NR II, SKS
- ▶ Größe 30
- ▶ Vorspannungsklasse C1
- ▶ Genauigkeitsklasse H
- ▶ Mit Standarddichtung, ohne Kugelkette

Materialnummer: R2010 713 04

Vorspannungsklassen

- C0 = Ohne Vorspannung (Spiel)
- C1 = Leichte Vorspannung
- C2 = Mittlere Vorspannung

Legende


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

Dichtungen

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

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungs-klasse			Genauigkeits-klasse			Dichtung bei Kugelwagen						Masse (kg) m	Tragzahlen ²⁾ (N)		Tragmomente ²⁾ (Nm)			
		C0	C1	C2	N	H	P	SS	LS ¹⁾	DS	SS	LS ¹⁾	DS		C	C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}
SNS																				
15	R2011 1	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,15	5 100	9 300	63	90	34	49
			1		4	3	2	04	05	OX	06	07	OW							
				2	-	3	2	04	-	OX	06	-	OW							
20	R2011 8	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,35	12 300	16 900	205	215	110	115
			1		4	3	2	04	05	OX	06	07	OW							
				2	-	3	2	04	-	OX	06	-	OW							
25	R2011 2	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,50	15 000	21 000	270	295	150	165
			1		4	3	2	04	05	OX	06	07	OW							
				2	-	3	2	04	-	OX	06	-	OW							
30	R2011 7	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,85	20 800	28 700	460	500	245	265
			1		4	3	2	04	05	OX	06	07	OW							
				2	-	3	2	04	-	OX	06	-	OW							
35	R2011 3	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	1,25	27 600	37 500	760	805	375	390
			1		4	3	2	04	05	OX	06	07	OW							
				2	-	3	2	04	-	OX	06	-	OW							
SLS																				
15	R2012 1	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,20	8 500	14 000	82	132	64	104
			1		4	3	2	04	05	OX	06	07	OW							
				2	-	3	2	04	-	OX	06	-	OW							
20	R2012 8	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,45	16 000	24 400	265	310	190	230
			1		4	3	2	04	05	OX	06	07	OW							
				2	-	3	2	04	-	OX	06	-	OW							
25	R2012 2	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,65	20 000	31 600	365	450	290	350
			1		4	3	2	04	05	OX	06	07	OW							
				2	-	3	2	04	-	OX	06	-	OW							
30	R2012 7	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	1,10	26 300	40 100	590	695	420	495
			1		4	3	2	04	05	OX	06	07	OW							
				2	-	3	2	04	-	OX	06	-	OW							
35	R2012 3	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	1,70	36 500	56 200	1 025	1 210	710	840
			1		4	3	2	04	05	OX	06	07	OW							
				2	-	3	2	04	-	OX	06	-	OW							
SKS																				
15	R2010 1	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,10	4 500	5 600	44	55	16	19
			1		4	3	-	04	05	OX	06	07	OW							
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
20	R2010 8	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,25	8 200	9 400	125	115	45	40
			1		4	3	-	04	05	OX	06	07	OW							
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
25	R2010 2	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,35	10 500	12 600	195	180	70	65
			1		4	3	-	04	05	OX	06	07	OW							
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
30	R2010 7	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,60	14500	17 200	320	295	110	105
			1		4	3	-	04	05	OX	06	07	OW							
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
35	R2010 3	9			4	3	-	04	05	-	06	07	-	0,90	19 300	22 400	545	485	170	150
			1		4	3	-	04	05	OX	06	07	OW							
				-	-	-	-	-	-	-	-	-	-							
Bsp.:	R2010 7	1			3			04												

1) Nur bei Genauigkeitsklassen N und H

2) Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **ohne** Kugelkette. Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **mit** Kugelkette  14

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.

Hinweis

Maße, Maßbild siehe Standard Kugelwagen BSHP

Produktbeschreibung

Allgemeine Hinweise zu Kugelwagen Resist CR

- ▶ Materialnummern siehe folgende Seiten.
- ▶ Maße, Maßbild, Dynamikwerte, Tragzahlen, Steifigkeiten und Momente siehe entsprechende Kugelwagen aus Stahl
- ▶ Kugelwagenkörper aus Stahl mit korrosionsträger Beschichtung mattsilber hartverchromt.
- ▶ Erstbefettet

Prozessbedingt können Stellen am Produkt mit einer sehr geringen bis minimalen Schichtdicke versehen sein (z.B. Bohrungen, Nuten, Hinterschnitte...)

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

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

- Empfohlene Kugelwagen Größe 15 – 65
- ▶ Genauigkeitsklasse H
 - ▶ Vorspannungsklasse C0

- Empfohlene Kugelwagen Größe 30 – 65
- ▶ Genauigkeitsklasse H
 - ▶ Vorspannungsklasse C1

Definition Bauform Kugelwagen

Kriterium	Bezeichnung	Kurzzeichen (Bsp.)		
		F	N	S
Breite	Flansch	F		
	Schmal	S		
	Breit	B		
	Compact	C		
Länge	Normal		N	
	Lang		L	
	Kurz		K	
Höhe	Standardhöhe			S
	Hoch			H
	Niedrig			N



Kugelmutter (optional)

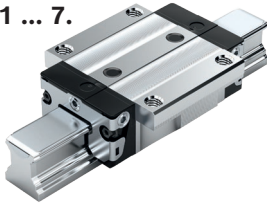
- ▶ Optimierte Geräuschniveau

Übersicht Bauformen

Standard Kugelwagen¹⁾ BSHP bis Größe 45

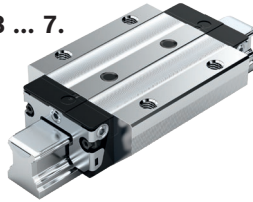
FNS

R1651 ... 7.



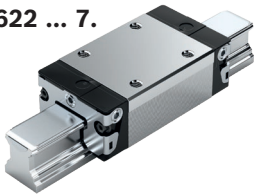
FLS

R1653 ... 7.



SNS

R1622 ... 7.



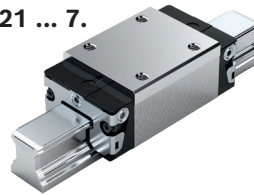
SLS

R1623 ... 7.



SNH

R1621 ... 7.



SLH

R1624 ... 7.



FNN

R1693 ... 6.²⁾



FKN

R1663 ... 6.²⁾



SNN

R1694 ... 6.²⁾



SKN

R1664 ... 6.²⁾



Schwerlast Kugelwagen²⁾ BSHP ab Größe 55

FNS

R1651 ... 6.



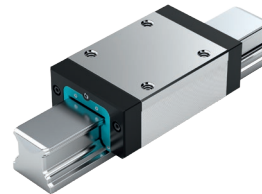
FLS

R1653 ... 6.



SNS

R1622 ... 6.



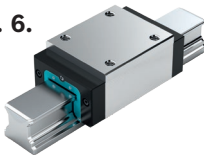
SLS

R1623 ... 6.



SNH

R1621 ... 6.



SLH

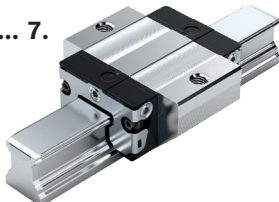
R1624 ... 6.



Super-Kugelwagen²⁾

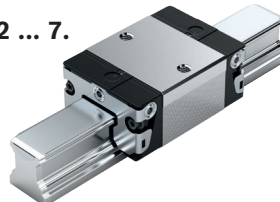
FKS

R1661 ... 7.



SKS

R1662 ... 7.



1) Mit Kugelkette

2) Ohne Kugelkette

FNS, FLS, SNS, SLS, SNH, SLH, FNN, FKN, SNN, SKN, FKS, SKS

Standard BSHP Kugelwagen

Bauform	Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungs-klasse		Genauigkeits-klasse	Dichtung bei Kugelwagen					
			C0	C1		ohne Kugelkette			mit Kugelkette		
					H	SS	LS	DS	SS	LS	DS
FNS	45	R1651 4	9	1	3	70	-	-	72	-	-
					3	70	-	7Z	72	-	7Y
Bsp.:		R1651 4		1	3	70					
FLS	45	R1653 4	9	1	3	70	-	-	72	-	-
					3	70	-	7Z	72	-	7Y
SNS	45	R1622 4	9	1	3	70	-	-	72	-	-
					3	70	-	7Z	72	-	7Y
SLS	45	R1623 4	9	1	3	70	-	-	72	-	-
					3	70	-	7Z	72	-	7Y
SNH	15	R1621 1	9	-	3	70	71	-	72	73	-
	25	R1621 2	9	-	3	70	71	-	72	73	-
	30	R1621 7	9	1	3	70	71	-	72	73	-
					3	70	71	7Z	72	73	7Y
	35	R1621 3	9	1	3	70	71	-	72	73	-
	45	R1621 4	9	1	3	70	71	7Z	72	73	7Y
3					70	-	-	72	-	-	
SLH	25	R1624 2	9	-	3	70	71	-	72	73	-
	30	R1624 7	9	1	3	70	71	-	72	73	-
					3	70	71	7Z	72	73	7Y
	35	R1624 3	9	1	3	70	71	-	72	73	-
					3	70	71	7Z	72	73	7Y
	45	R1624 4	9	1	3	70	-	-	72	-	-
3					70	-	7Z	72	-	7Y	
FNN	20	R1693 8	9	-	3	60	-	-	-	-	-
	25	R1693 2	9	-	3	60	-	-	-	-	-
FKN	20	R1663 8	9	-	3	60	-	-	-	-	-
	25	R1663 2	9	-	3	60	-	-	-	-	-
SNN	20	R1694 8	9	-	3	60	-	-	-	-	-
	25	R1694 2	9	-	3	60	-	-	-	-	-
SKN	20	R1664 8	9	-	3	60	-	-	-	-	-
	25	R1664 2	9	-	3	60	-	-	-	-	-

Bestellbeispiel

Optionen:

- ▶ Kugelwagen BSHP Resist CR, FNS
- ▶ Größe 45
- ▶ Vorspannungsklasse C1
- ▶ Genauigkeitsklasse H
- ▶ Mit Standarddichtung, ohne Kugelkette

Materialnummer: R1651 413 70

VorspannungsklassenC0 = Ohne Vorspannung (Spiel)
C1 = Leichte Vorspannung**Legende**Graue Ziffern
= keine Vorzugs-Variante/
Kombination
(z. T. längere Lieferzeiten)**Dichtungen**SS = Standarddichtung
LS = Leichtlaufdichtung
DS = Doppellippige Dichtung

Schwerlast BSHP Kugelwagen

Bauform	Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungsklasse		Genauigkeitsklasse	Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelkette	
			C0	C1		H	SS
FNS	55	R1651 5	9	1	3	60	
	65	R1651 6	9	1	3	60	
FLS	55	R1653 5	9	1	3	60	
	65	R1653 6	9	1	3	60	
SNS	55	R1622 5	9	1	3	60	
	65	R1622 6	9	1	3	60	
SLS	55	R1623 5	9	1	3	60	
	65	R1623 6	9	1	3	60	
SNH	55	R1621 5	9	1	3	60	
SLH	55	R1624 5	9	1	3	60	

Super-Kugelwagen

Bauform	Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungsklasse		Genauigkeitsklasse	Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelkette		
			C0	C1		H	SS	LS
FKS	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	1	3	70	71	7Z
	35	R1661 3	9	1	3	70	71	-
SKS	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	1	3	70	71	7Z
	35	R1662 3	9	1	3	70	71	7Z

Hinweis

Maße, Maßbild, Tragzahlen, Steifigkeiten und Momente siehe Standard-/Schwerlast Kugelwagen BSHP und Super-Kugelwagen.

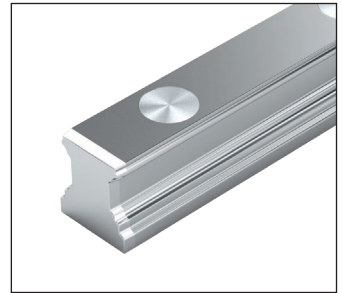
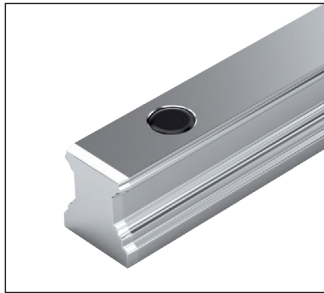
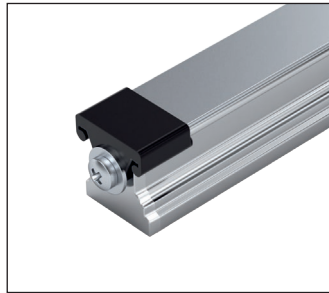
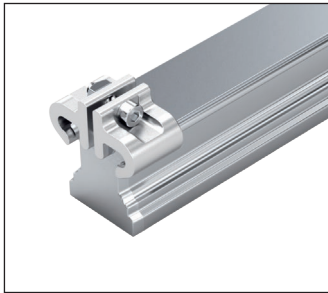
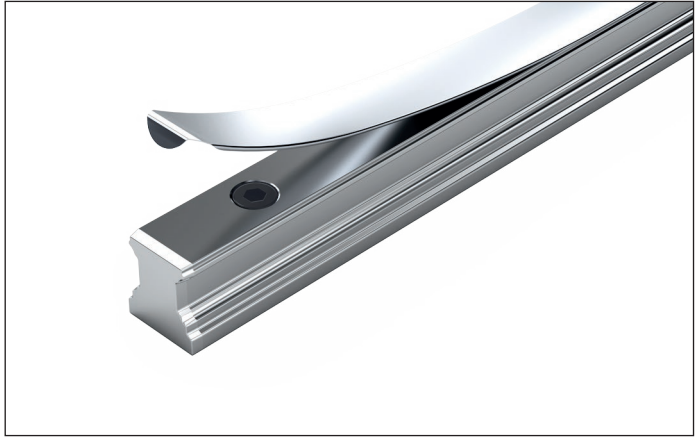
Produktbeschreibung

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



Kugelschiene mit Abdeckband und Bandsicherungen aus Aluminium

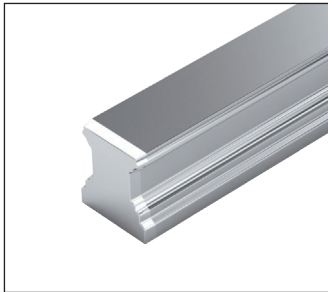
- ▶ Ohne stirnseitige Gewindebohrungen (nicht erforderlich)

Kugelschiene mit Abdeckband und verschraubten Schutzkappen aus Kunststoff

- ▶ Mit stirnseitigen Gewindebohrungen

Kugelschiene mit Abdeckkappen aus Kunststoff

Kugelschiene mit Abdeckkappen aus Stahl



Kugelschiene von unten verschraubbar

Definition Bauform Kugelschiene

Kriterium	Bezeichnung	Kurzzzeichen (Beispiel)		
		S	N	S
Breite	Schmal	S		
	Breit	B		
Länge	Normal		N	
Höhe	Standardhöhe			S
	Ohne Bodennut			O

Bestellung von Führungsschienen mit empfohlenen Schienenlängen

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 $L = n_B \cdot T - 4$ 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

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

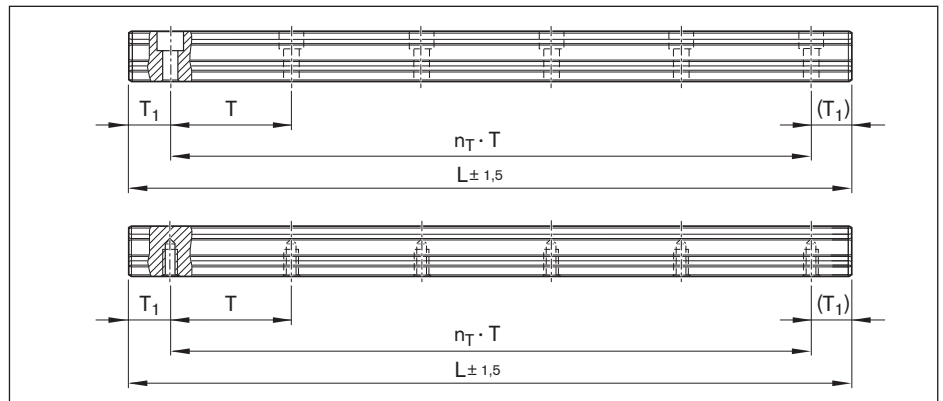
* Quotient L_W/T ganzzahlig aufrunden!

Beispielrechnung

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

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

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



Basis: Anzahl der Bohrungen

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

Basis: Anzahl der Teilungen

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

L = Empfohlene Schienenlänge (mm)

L_W = Wunschlänge der Schiene (mm)

T = Teilung (mm)

T_{1S} = Vorzugsmaß (mm)

n_B = Anzahl der Bohrungen (-)

n_T = Anzahl der Teilungen (-)

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 SNS Gr. 30 mit Abdeckband und Bandsicherungen
- ▶ Genauigkeitsklasse H
- ▶ Berechnete Schienenlänge 1676 mm, (20 · T, Vorzugsmaß $T_{1S} = 38$ 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 · T, Vorzugsmaß $T_{1S} = 38$ mm; Anzahl der Bohrungen $n_B = 64$)

Bestellangaben

Materialnummer mit Anzahl der

Teilstücke, Schienenlänge (mm)

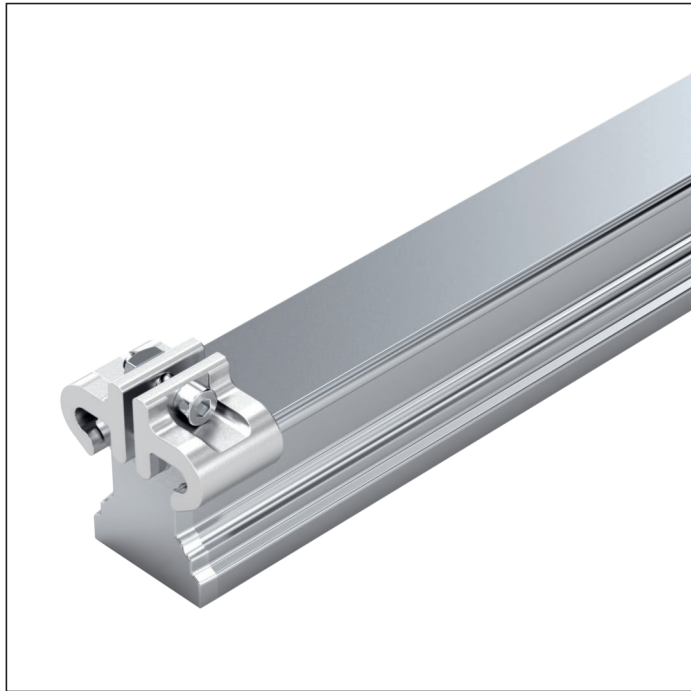
T_1 / $n_T \cdot T$ / T_1 (mm)

R1605 733 32, 5116 mm

38 / 63 · 80 / 38 mm

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

SNS/SNO 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)

Hinweise

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

Weitere Kugelschielen SNS/SNO und Zubehör erhältlich.

- ▶ Abdeckband, Schutzkappen (siehe Zubehör für Kugelschielen)

**Kugelschielen SNO R1605 .B. .. mit glatter Bodenfläche für Montageflächen aus Mineralgussbauteilen
In Größe 25-35 und der Genauigkeitsklasse P und SP 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			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				

Bestellbeispiel 1 (bis L_{max})

Optionen:

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

Materialnummer:

R1605 733 31, 1676 mm

Bestellbeispiel 2 (über L_{max})

Optionen:

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

Materialnummer:

R1605 733 **32**, 5116 mm

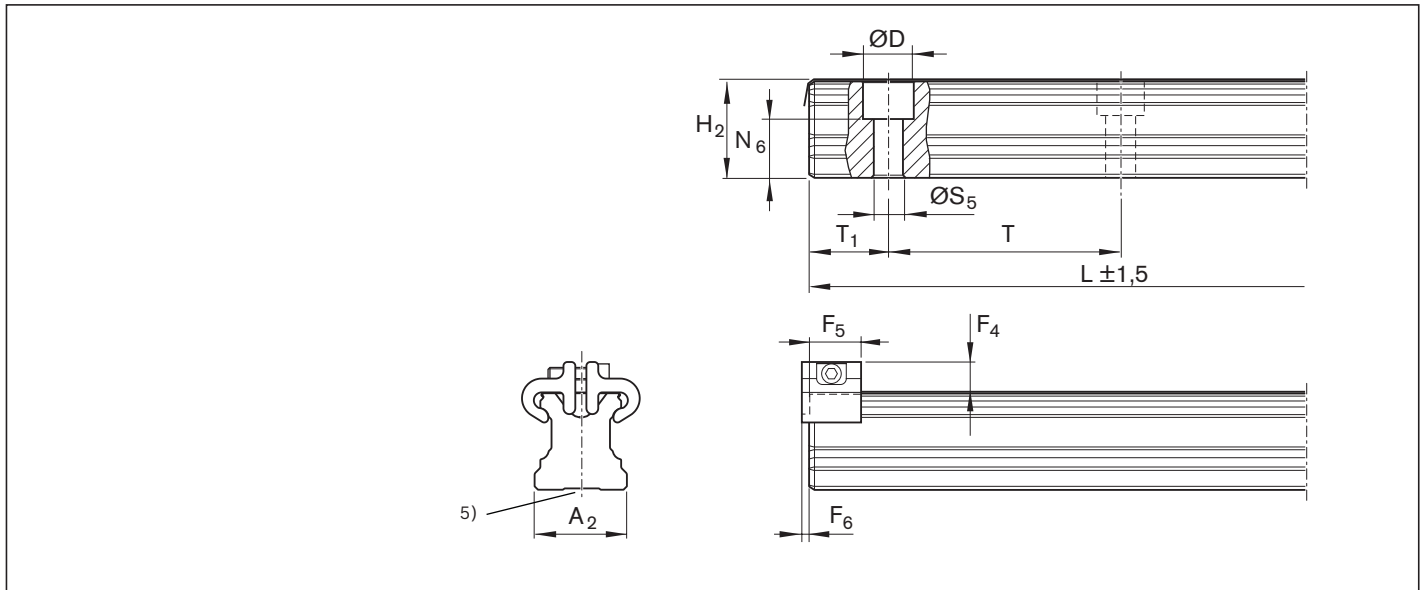
Bestellbeispiel 3 (bis L_{max} , mit glatter Bodenfläche)

Optionen:

- ▶ Kugelschiene SNO
- ▶ Größe 30
- ▶ Genauigkeitsklasse H
- ▶ Einteilig
- ▶ Schienenlänge
L = 1676 mm

Materialnummer:

R1605 **7B3** 31, 1676 mm



Größe	Maße (mm)														Masse m (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}	T _{1S} ⁴⁾	T _{1 max}		
15	15	7,4	7,3	12	2,0	16,30	3 836	10,3	4,5	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) Vorzugsmaß T_{1S} mit Toleranzen ± 0,75 empfohlen.
- 5) Kugelschienen SNO mit glatter Bodenfläche (ohne Bodennut).

SNS/SNO 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)

Hinweise

- ▶ 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/SNO und Zubehör

- ▶ Abdeckband, Schutzkappen (siehe Zubehör für Kugelschienen)

Kugelschienen SNO R1605 .D. .. mit glatter Bodenfläche für Montageflächen aus Mineralgussbauteilen
In Größe 25-35 und der Genauigkeitsklasse P und SP 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			Maximale Anzahl der Bohrungen n_B
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 mm

Materialnummer:

R1605 763 31, 1676 mm

Bestellbeispiel 2 (über L_{max})

Optionen:

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

Materialnummer:

R1605 763 **32**, 5116 mm

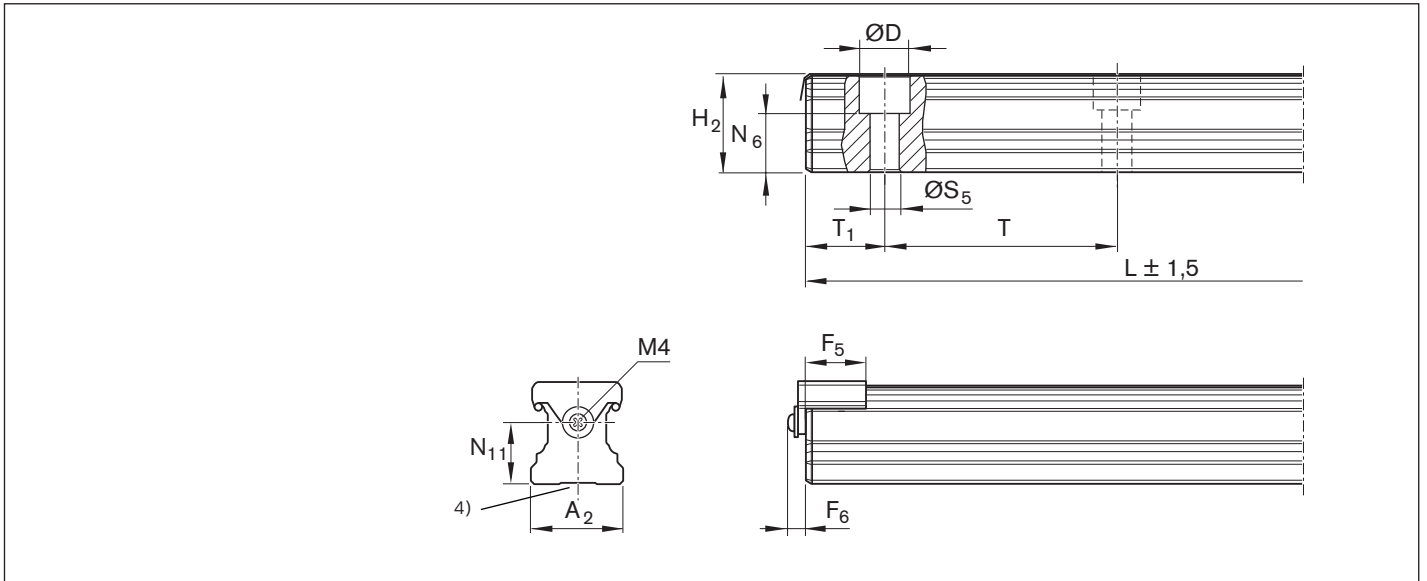
Bestellbeispiel 3 (bis L_{max} , mit glatter Bodenfläche)

Optionen:

- ▶ Kugelschiene SNO
- ▶ Größe 30
- ▶ Genauigkeitsklasse H
- ▶ Einteilig
- ▶ Schienenlänge
L = 1676 mm

Materialnummer:

R1605 **7D3** 31, 1676 mm



Größe	Maße (mm)														Masse m (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 _{1min} ³⁾	T _{1S} ⁵⁾	T _{1max}		
15	15	7,4	14,0	6,5	16,30	3 836	10,3	9,8	4,5	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_{1min} kein stirnseitiges Gewinde möglich. Abdeckband sichern.
- 4) Kugelschienen SNO mit glatter Bodenfläche (ohne Bodennut).
- 5) Vorzugsmaß T1S mit Toleranzen ± 0,75 empfohlen.

SNS/SNO mit Abdeckkappen aus Kunststoff



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

Von oben verschraubbar, mit Abdeckkappen aus Kunststoff

Hinweise

- ▶ Abdeckkappen aus Kunststoff im Lieferumfang.
- ▶ Montagehinweise beachten!
„Montageanleitung für Kugelschienenführungen“ bitte anfordern.

- ▶ Kugelschiene auch mehrteilig lieferbar.

Weitere Kugelschienen SNS und Zubehör

- ▶ Korrosionsträge Kugelschienen Resist CR und korrosionsbeständige Kugelschienen Resist NR
- ▶ Abdeckkappen aus Kunststoff siehe Zubehör für Kugelschienen

**Kugelschienen SNO R1605 .C. .. mit glatter Bodenfläche für Montageflächen aus Mineralgussbauteilen
In Größe 25-35 und der Genauigkeitsklasse P und SP
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			Maximale Anzahl der Bohrungen n_B
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 mm

Materialnummer:

R1605 703 31, 1676 mm

Bestellbeispiel 2 (über L_{max})

Optionen:

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

Materialnummer:

R1605 703 32, 5116 mm

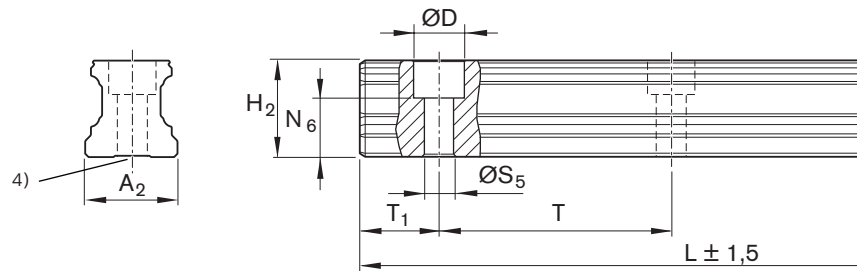
Bestellbeispiel 3 (bis L_{max} , mit glatter Bodenfläche)

Optionen:

- ▶ Kugelschiene SNO
- ▶ Größe 30
- ▶ Genauigkeitsklasse H
- ▶ Einteilig
- ▶ Schienenlänge
L = 1676 mm

Materialnummer:

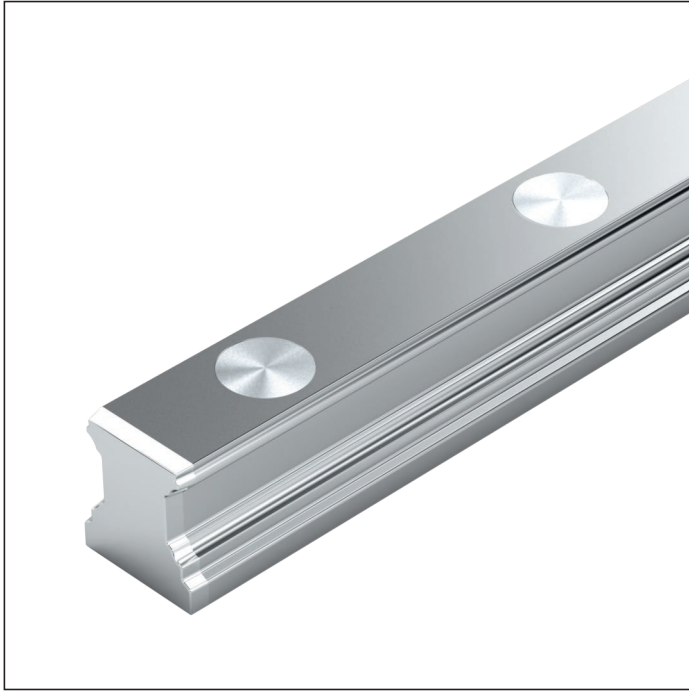
R1605 7C3 31, 1676 mm



Größe	Maße (mm)										Masse m (kg/m)
	A ₂	D	H ₂ ¹⁾	L _{max} ²⁾	N ₆ ^{±0,5}	S ₅	T	T _{1 min}	T _{1S} ³⁾	T _{1 max}	
15	15	7,4	16,20	3 836	10,3	4,5	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 H₂ 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 ± 0,75 empfohlen.
- 4) Kugelschienen SNO mit glatter Bodenfläche (ohne Bodennut).

SNS mit Abdeckkappen aus Stahl

**R1606 .5. ..**

**Von oben verschraubbar,
für Abdeckkappen aus Stahl**

Hinweise

- ▶ 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, Montagevorrichtung für Abdeckkappen aus Stahl siehe Zubehör für Kugelschienen

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	Einteilig	Mehrteilig		
25	R1606 25	4	3	2	1	31,	3,	60	64
30	R1606 75	4	3	2	1	31,	3,	80	48
35	R1606 35	4	3	2	1	31,	3,	80	48
45	R1606 45	4	3	2	1	31,	3,	105	36
55	R1606 55	4	3	2	1	31,	3,	120	32
65	R1606 65	4	3	2	1	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 mm

Materialnummer:

R1606 753 31, 1676 mm

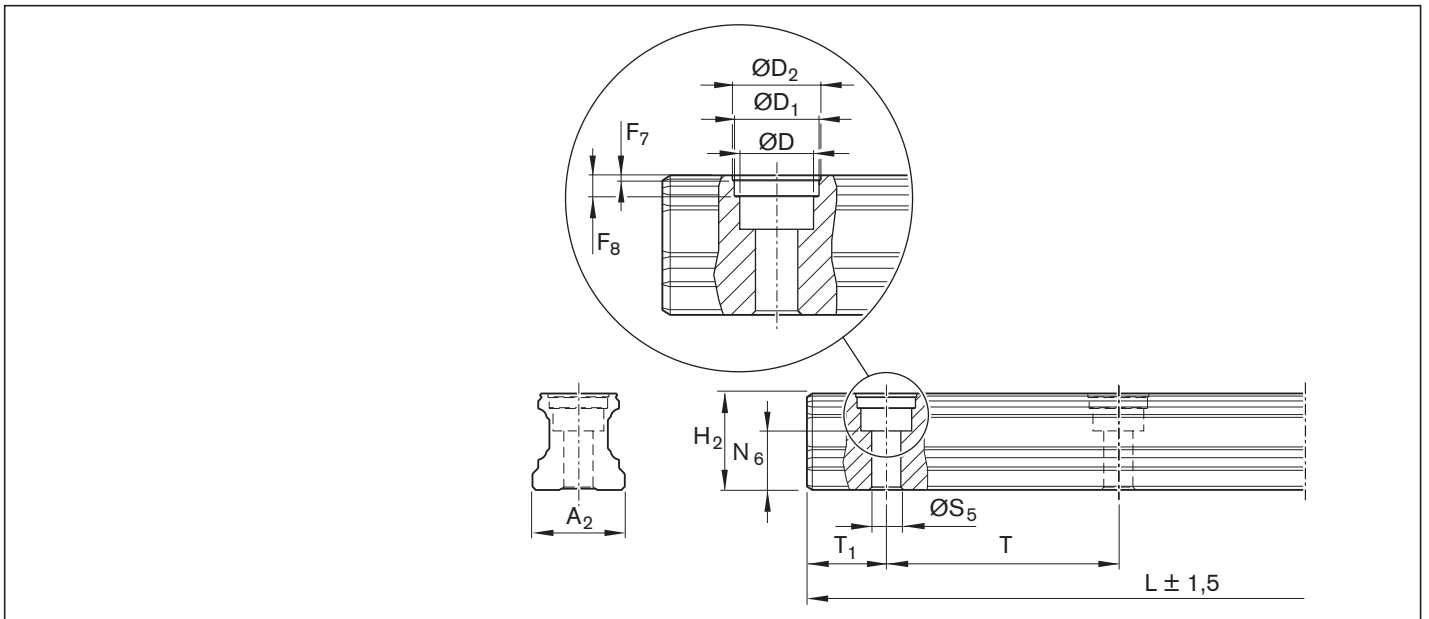
Bestellbeispiel 2 (über L_{max})

Optionen:

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

Materialnummer:

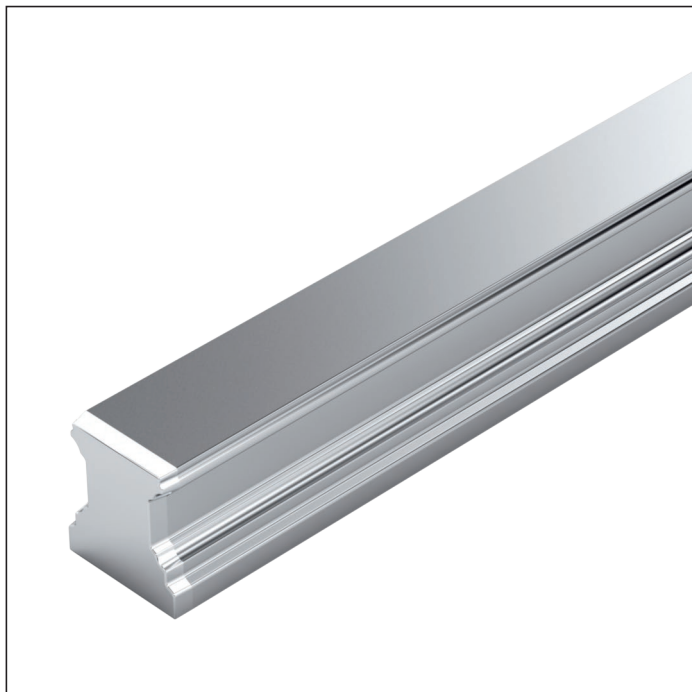
R1606 753 32, 5116 mm



Größe	Maße (mm)															Masse m (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.

SNS von unten verschraubbar



R1607 .0. ..

Von unten verschraubbar

Hinweise

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

Weitere Kugelschienen SNS und Zubehör

- ▶ Korrosionsträge Kugelschienen Resist CR und korrosionsbeständige Kugelschienen Resist NR

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	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 mm

Materialnummer:

R1607 703 31, 1676 mm

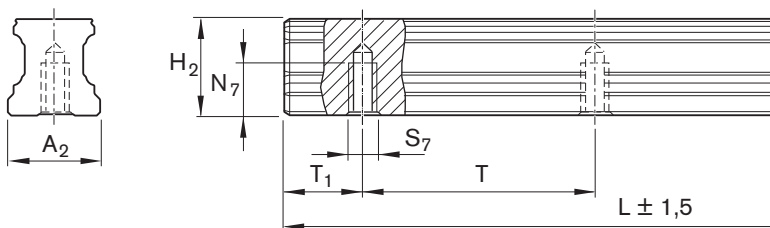
Bestellbeispiel 2 (über L_{max})

Optionen:

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

Materialnummer:

R1607 703 32, 5116 mm



Größe	Maße (mm)									Masse m (kg/m)
	A ₂	H ₂ ¹⁾	L _{max} ²⁾	N ₇	S ₇	T	T _{1min}	T _{1S} ³⁾	T _{1max}	
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 H₂ 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 ± 0,75 empfohlen.

Produktbeschreibung

Allgemeine Hinweise zu Kugelschielen Resist NR II

Materialnummern siehe folgende Seiten. Empfohlene Schienenlängen, Maße und Gewichte siehe entsprechende Standard-Kugelschielen aus Stahl. Kapitel Montagehinweise beachten!

„Montageanleitung für Kugelschielenführungen“ und „Montageanleitung für Abdeckband“ bitte anfordern.

Zubehör: Abdeckband, Bandsicherungen, Abdeckkappen, ... für Kugelschielen siehe Kapitel „Zubehör für Kugelschielen“

Korrosionsbeständigkeit und Einsatzbedingungen

Kugelschielen Resist NR II sowie alle Stahlteile bestehen aus korrosionsbeständigem Stahl nach DIN EN 10088, Bandsicherungen aus Aluminium. Kugelschielen 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 Kugelschielenführungen 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 Kugelschielen Resist NR II siehe Kapitel Kugelwagen Resist NR II

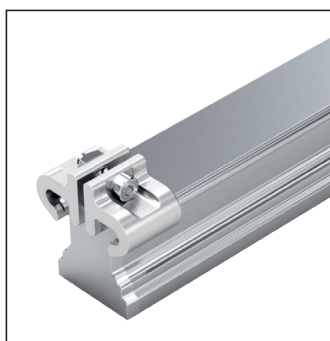
Bei Verwendung von NR II Kugelschielen sind immer die niedrigeren Tragzahlen der NR II Kugelwagen zu verwenden.

Kombination unterschiedlicher Genauigkeitsklassen

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

Kugelschielen 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.

Bestellbeispiel 1 (bis L_{max})

Optionen:

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

Materialnummer:

R2045 733 31, 1676 mm

Bestellbeispiel 2 (über L_{max})

Optionen:

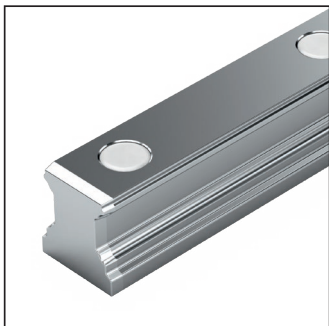
- ▶ Kugelschiene NR II, SNS
- ▶ Größe 30
- ▶ Genauigkeitsklasse H
- ▶ 2 Teilstücke
- ▶ Schienenlänge
L = 5116 mm

Materialnummer:

R2045 733 32, 5116 mm

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	

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

Montagehinweis

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

Bestellbeispiel 1 (bis L_{max})

Optionen:

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

Materialnummer:

R2045 703 31, 1676 mm

Bestellbeispiel 2 (über L_{max})

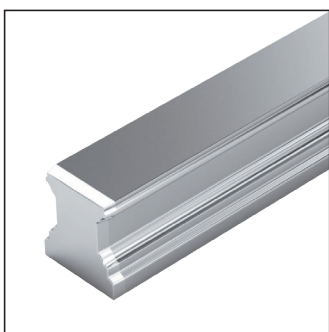
Optionen:

- ▶ Kugelschiene NR II, 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.

Bestellbeispiel 1 (bis L_{max})

Optionen:

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

Materialnummer:

R2047 703 31, 1676 mm

Bestellbeispiel 2 (über L_{max})

Optionen:

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

Materialnummer:

R2047 703 32, 5116 mm

Produktbeschreibung

Allgemeine Hinweise zu Kugelschienen Resist CR

Materialnummern siehe folgende Seiten. Empfohlene Schienenlängen, Maße und Gewichte siehe entsprechende Standard-Kugelschienen aus Stahl. Kapitel Montagehinweise beachten!

„Montageanleitung für Kugelschienenführungen“ und „Montageanleitung für Abdeckband“ bitte anfordern.

Zubehör: Abdeckband, Bandsicherungen, Abdeckkappen, ... für Kugelschienen siehe Kapitel „Zubehör für Kugelschienen“

Korrosionsträge Beschichtung Resist CR

Kugelschienen aus Stahl mit korrosionsträger Beschichtung mattsilber hartverchromt. Prozessbedingt können Stellen am Produkt mit einer sehr geringen bis minimalen Schichtdicke versehen sein (z.B. Bohrungen, Nuten, Hinterschnitte...)

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

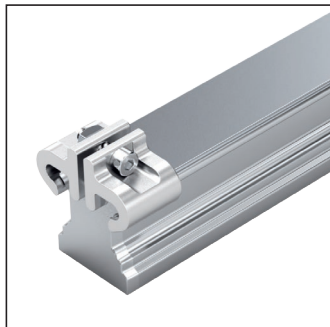
Größe 30 - 65: Genauigkeitsklasse H, Vorspannungsklasse C1

Kombination unterschiedlicher Genauigkeitsklassen

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

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),“	
			Einteilig	Mehrteilig
		H	Beschichtete Stirnseiten	Beschichtete Stirnseiten
15	R1645 13	3	41,	4.,
20	R1645 83	3	41,	4.,
25	R1645 23	3	41,	4.,
30	R1645 73	3	41,	4.,
35	R1645 33	3	71,	7.,
45	R1645 43	3	71,	7.,
55	R1645 53	3	71,	7.,
65	R1645 63	3	71,	7.,
Bsp.:	R1645 73	3	41, 1676	

Montagehinweis

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

Bestellbeispiel 1 (bis L_{max})

Optionen:

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

Materialnummer:

R1645 733 41, 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 Beschichtete Stirnseiten	Mehrteilig Beschichtete Stirnseiten
15	R1645 10		3	41, ...
20	R1645 80		3	41, ...
25	R1645 20		3	41, ...
30	R1645 70		3	41, ...
35	R1645 30		3	41, ...
45	R1645 40		3	41, ...
55	R1645 50		3	41, ...
65	R1645 60		3	41, ...
Bsp.:	R1645 70		3	41, 1676

Montagehinweis

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

Bestellbeispiel 1 (bis L_{max})

Optionen:

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

Materialnummer:

R1645 703 41, 1676 mm

Bestellbeispiel 2 (über L_{max})

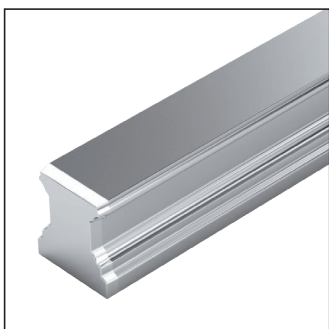
Optionen:

- ▶ 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 Beschichtete Stirnseiten	Mehrteilig Beschichtete Stirnseiten
15	R1647 10		3	41, ...
20	R1647 80		3	41, ...
25	R1647 20		3	41, ...
30	R1647 70		3	41, ...
35	R1647 30		3	41, ...
45	R1647 40		3	41, ...
55	R1647 50		3	41, ...
65	R1647 60		3	41, ...
Bsp.:	R1647 70		3	42, 5116

Montagehinweis

- ▶ Kugelschiene auch mehrteilig lieferbar.

Bestellbeispiel 1 (bis L_{max})

Optionen:

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

Materialnummer:

R1647 703 41, 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

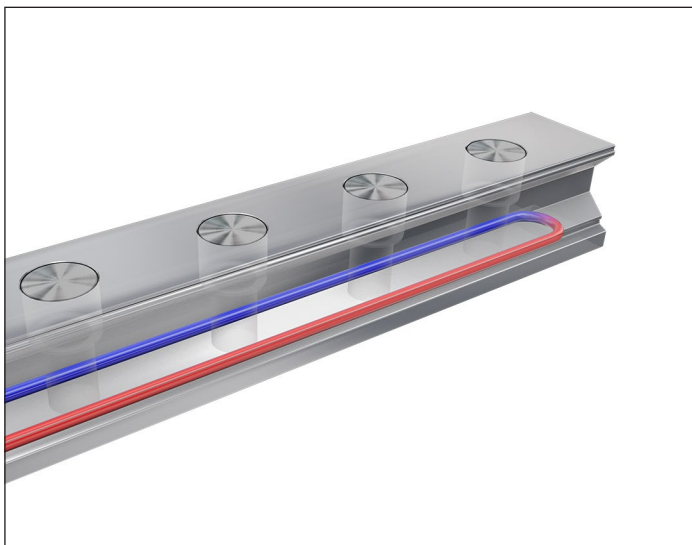
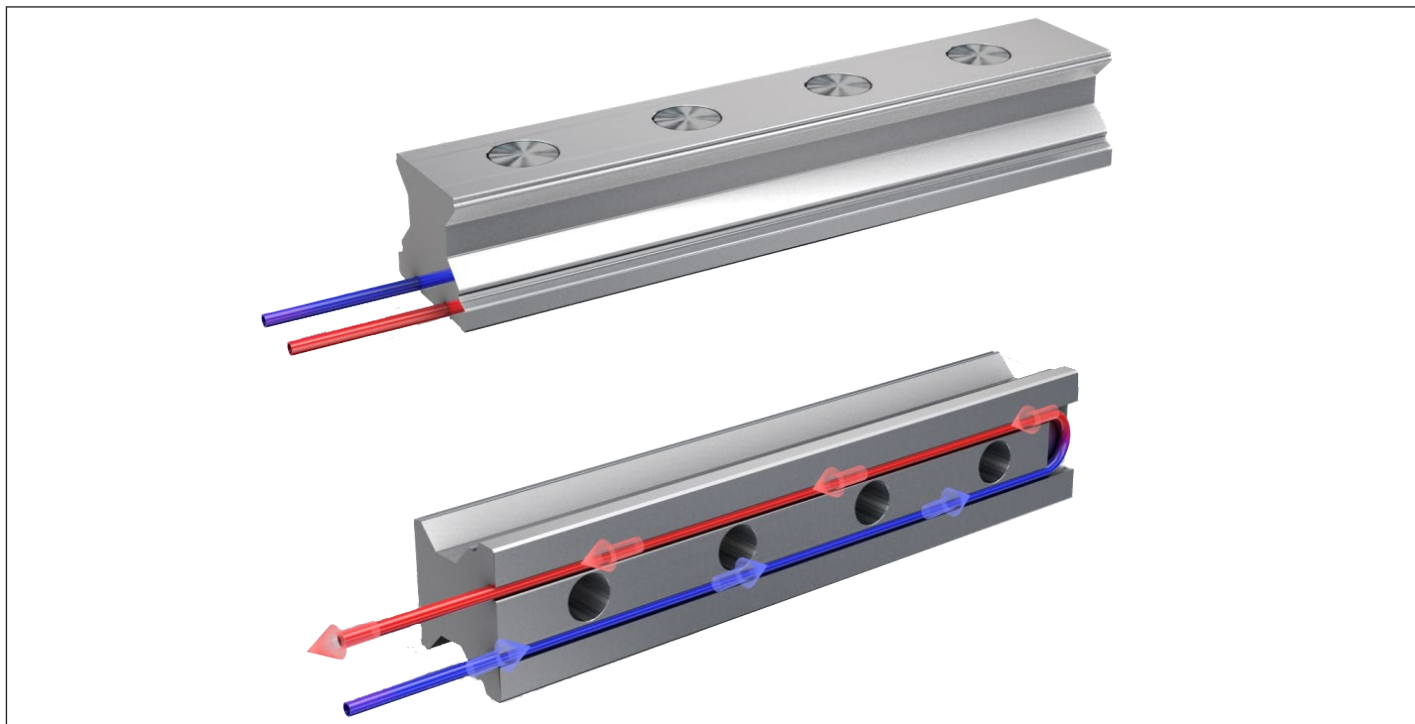
Kugelschielen mit Temperierung

Produktbeschreibung

Herausragende Eigenschaften

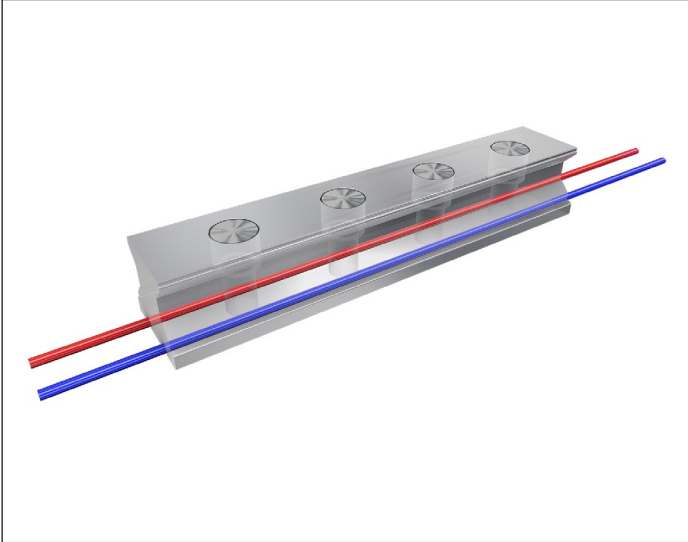
Schneller starten, genauer verfahren, einfach umrüsten

Was bisher nur aufwendig mit Sonderlösungen möglich war, gibt es jetzt erstmals als Standard: Rexroth hat die Temperierung in die Führungsschielen integriert. Überall, wo es auf schnelle Verfahrzyklen und höchste Präzision ankommt, kann jetzt ohne Einfahrzeit gestartet werden. Stets perfekt temperiert und thermisch stabil. Und mit weniger Ausschuss. Optimal auch zum Nachrüsten: Einfach Schiene tauschen und an vorhandenen Kühlkreislauf anschließen. Machen Sie aus Standardmaschinen ruckzuck Präzisionsmaschinen!



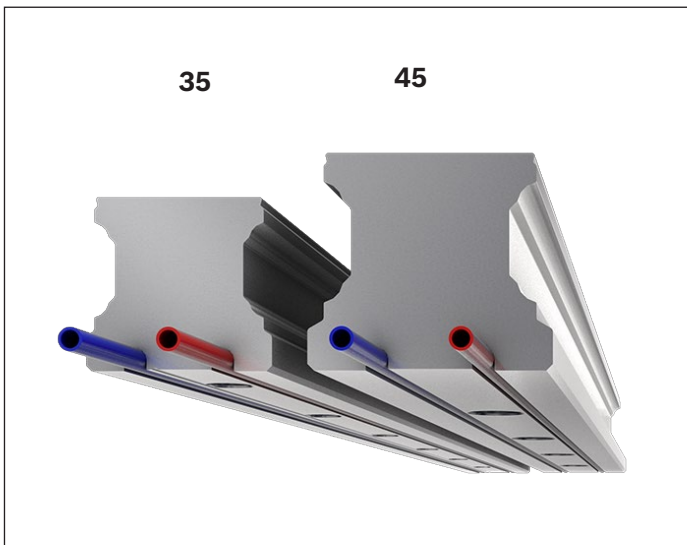
Hochpräzise verfahren, flexibel anpassen

Weil die neuen Führungsschielen von Rexroth die Wärme dort ab- oder zuführen, wo sie entsteht bzw. gebraucht wird, haben Sie alle Freiheiten: Ganz gleich, wo Ihre Maschine steht oder aus welchem Material das Maschinenbett gefertigt ist, die Linearführungen arbeiten hochpräzise und thermisch stabil. Ohne Einlaufzeiten, mit Gut-Teilen vom ersten Teil an. Das sorgt für höchste Verfügbarkeit und Steigerung der Teilegenauigkeit um bis zu 75 %. Auch bei Bestandsmaschinen: Anschlussfertig verrohrt schließen Sie die Schielen einfach an bestehende Kühlkreisläufe an. Fertig.



Weitere Highlights

- ▶ Hochpräzise: um bis zu 75 % höhere Teilegenauigkeit, unabhängig vom Umfeld
- ▶ Immer verfügbar: kein Einfahren auf Betriebstemperatur
- ▶ Flexibel: bedarfsgerecht anpassbar an Veränderungen
- ▶ Nachrüstbar: kompatibel mit Bestandssystemen
- ▶ Einfach: nutzt vorhandene Kühlkreisläufe



Technische Merkmale

- ▶ Kugelführungsgrößen: 35/45/55*/65*
- ▶ Bauformen: R1605
- ▶ Schienenabdeckung: Abdeckband, Kunststoffkappen
- ▶ Baureihen mit/ohne Bodennut
- ▶ Genauigkeitsklassen: P/SP
- ▶ Schienenlängen: bis max. 4000 mm
- ▶ Umlenkung Temperierung: in der Schiene oder durchgängig
- ▶ Patentierte

*)auf Anfrage

Werkzeugmaschinen neu denken



Die Darstellungen zeigen zum Teil die Rollenschienenausführung.

Produktbeschreibung

Herausragende Eigenschaften

- ▶ Uneingeschränkter Austauschbau durch beliebige Kombinationsmöglichkeit aller Kugelschienen Ausführungen 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

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 Kugelkette¹⁾
- ▶ 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 Kugelkette lieferbar¹⁾
- ▶ Passend für alle Kugelschienen BNS.

Korrosionsschutz (optional)

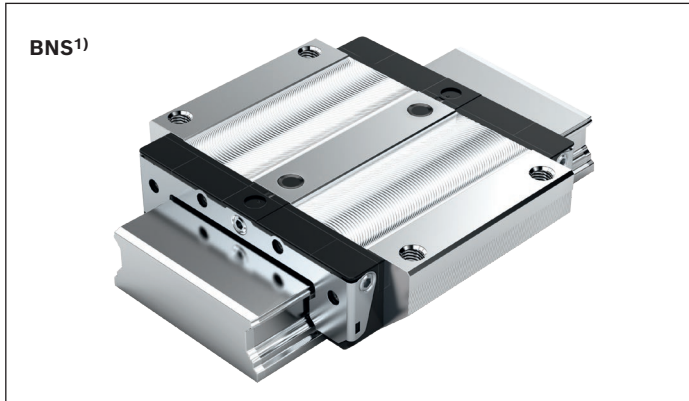
- ▶ Resist CR:
Kugelwagenkörper bzw. Kugelschiene aus Stahl mit korrosionsträger Beschichtung mattsilber hartverchromt

1) Typabhängig

Größe 20/40:

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

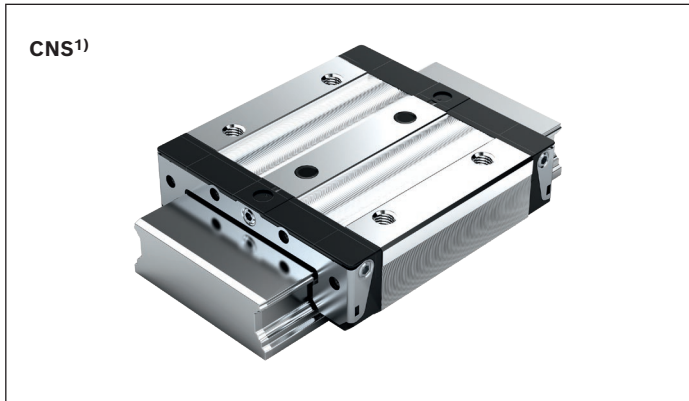
Übersicht Bauformen



Größe 20/40 und 25/70

- ▶ Mit Kugelschleife
- ▶ Erstbefettet

Größe 35/90



Größe 20/40 und 25/70:

- ▶ Mit Kugelschleife
- ▶ Erstbefettet

Definition Bauform Kugelwagen

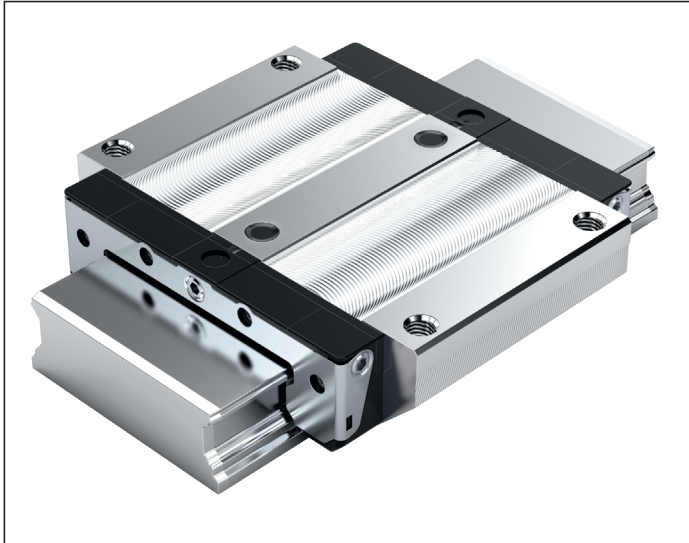
Kriterium	Bezeichnung	Kurzzeichen (Bsp.)		
		B	N	S
Breite	Flansch	F		
	Schmal	S		
	Breit	B		
	Compact	C		
Länge	Normal		N	
	Lang		L	
	Kurz		K	
Höhe	Standardhöhe			S
	Hoch			H
	Niedrig			N



Kugelschleife (optional)

- ▶ Optimierte Geräuschniveaus

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

- ▶ Korrosionsträge Kugelwagen siehe unten

Bestellbeispiel

Optionen:

- ▶ Kugelwagen BNS
- ▶ Größe 25/70
- ▶ Vorspannungsklasse C1
- ▶ Genauigkeitsklasse H
- ▶ Mit Standarddichtung, ohne Kugelkette

Materialnummer:

R1671 213 20

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungs-klasse		Genauigkeitsklasse			Dichtung bei Kugelwagen			
		C0	C1	N	H	P	ohne Kugelkette		mit Kugelkette	
							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			

Kugelwagen Resist CR

R1671 ... 7.

Schmierhinweis:

- ▶ Erstbefettet

Bestellbeispiel

Optionen:

- ▶ Kugelwagen BNS
- ▶ Größe 25/70
- ▶ Vorspannungsklasse C0
- ▶ Genauigkeitsklasse H
- ▶ Mit Standarddichtung, ohne Kugelkette

Materialnummer:

R1671 293 70

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungs-klasse	Genauigkeitsklasse	Dichtung bei Kugelwagen					
				ohne Kugelkette		mit Kugelkette			
				C0	H	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			

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

Vorspannungsklassen

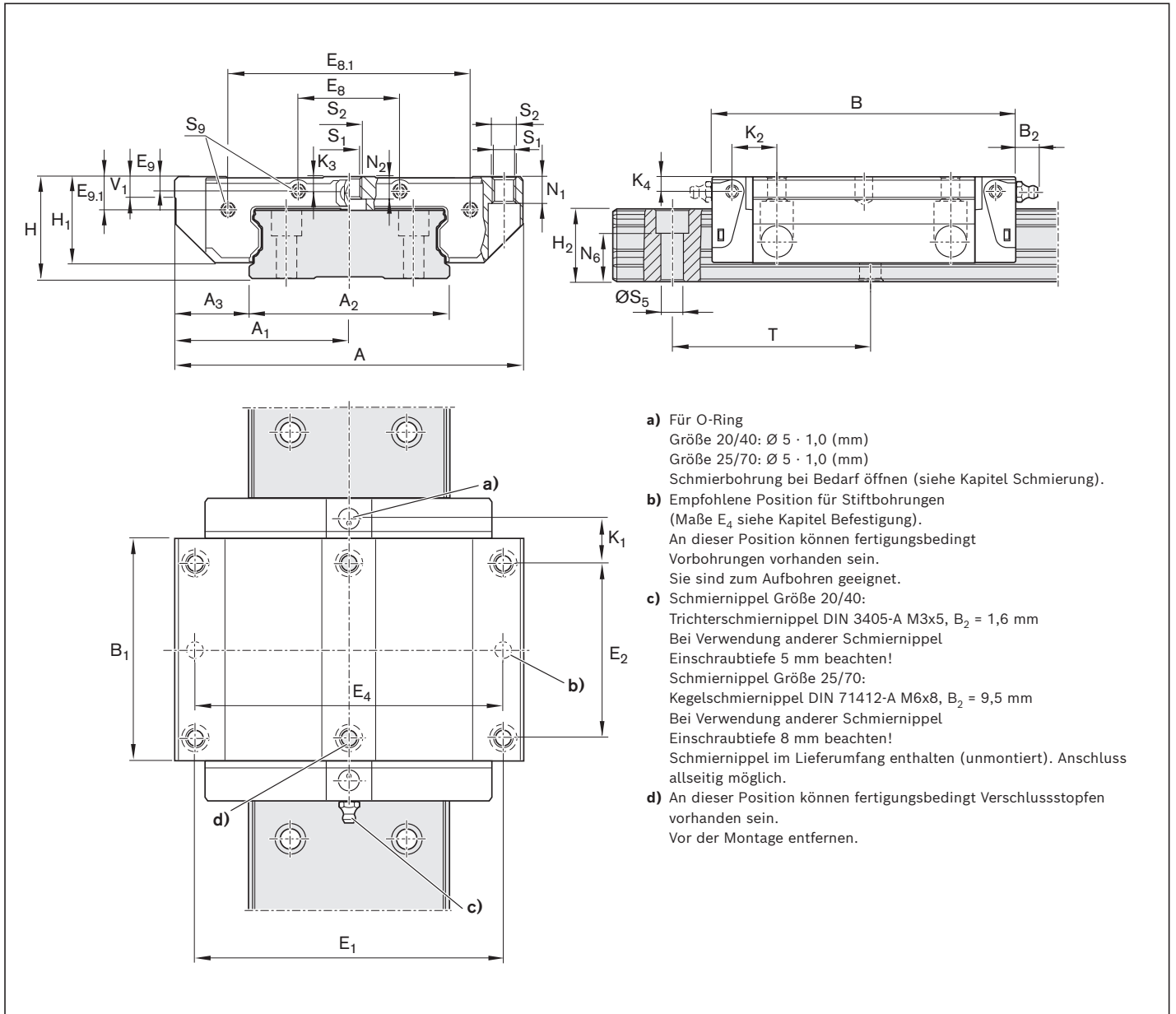
C0 = Ohne Vorspannung (Spiel)
C1 = Leichte Vorspannung

Dichtungen

SS = Standarddichtung
DS = Doppellippige Dichtung

Legende

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



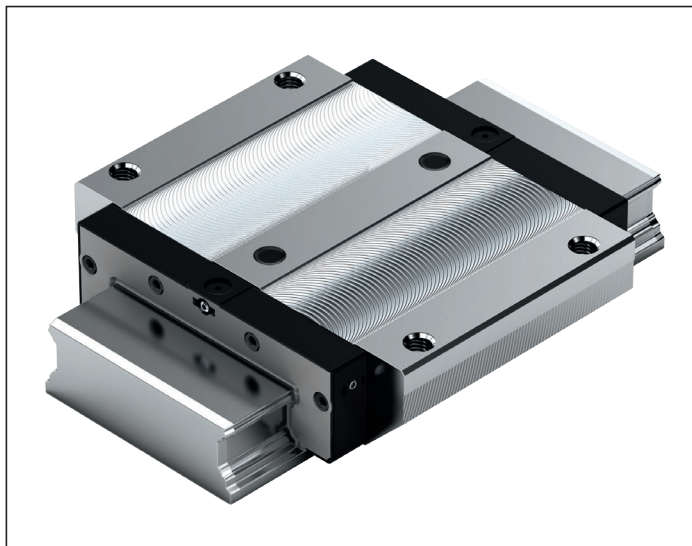
- a) Für O-Ring
Größe 20/40: $\varnothing 5 \cdot 1,0$ (mm)
Größe 25/70: $\varnothing 5 \cdot 1,0$ (mm)
Schmierbohrung bei Bedarf öffnen (siehe Kapitel Schmierung).
- b) Empfohlene Position für Stiftbohrungen
(Maße E_4 siehe Kapitel Befestigung).
An dieser Position können fertigungsbedingt Vorbohrungen vorhanden sein.
Sie sind zum Aufbohren geeignet.
- c) Schmiernippel Größe 20/40:
Trichterschmiernippel DIN 3405-A M3x5, $B_2 = 1,6$ mm
Bei Verwendung anderer Schmiernippel
Einschraubtiefe 5 mm beachten!
Schmiernippel Größe 25/70:
Kegelschmiernippel DIN 71412-A M6x8, $B_2 = 9,5$ 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 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	15,4	15,5	5,2	5,2

Größe	Maße (mm)										Masse (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		C ₀	M _t	M _{t0}	M _L	M _{L0}	
20/40	7,70	3,70	12,5	5,3	M6	4,4	M2,5x1,5 ⁺³	60	6,0	0,4	14 900	20 600	340	470	140	190	
25/70	9,35	7,05	14,4	6,7	M8	7,0	M3x2 ^{+4,5}	80	7,5	1,2	36 200	50 200	1 350	1 870	490	680	

- 1) Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **ohne** Kugelschienenführung. Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **mit** Kugelschienenführung 14
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.

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

- ▶ Korrosionsträge Kugelwagen siehe unten

Bestellbeispiel

Optionen:

- ▶ Kugelwagen BNS
- ▶ Größe 35/90
- ▶ Vorspannungsklasse C1
- ▶ Genauigkeitsklasse H
- ▶ Mit Standarddichtung, ohne Kugelkette

Materialnummer:

R1671 313 10

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungs-klasse			Genauigkeitsklasse			Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelkette	SS
		C0	C1	C2	N	H	P		
35/90	R1671 3	9			4	3	-	10	
			1		4	3	2	10	
				2		3	2	10	
Bsp.:	R1671 3		1			3		10	

Kugelwagen Resist CR

R1671 ... 6.

Bestellbeispiel

Optionen:

- ▶ Kugelwagen BNS
- ▶ Größe 35/90
- ▶ Vorspannungsklasse C1
- ▶ Genauigkeitsklasse H
- ▶ Mit Standarddichtung, ohne Kugelkette

Materialnummer:

R1671 313 60

Optionen und Materialnummern

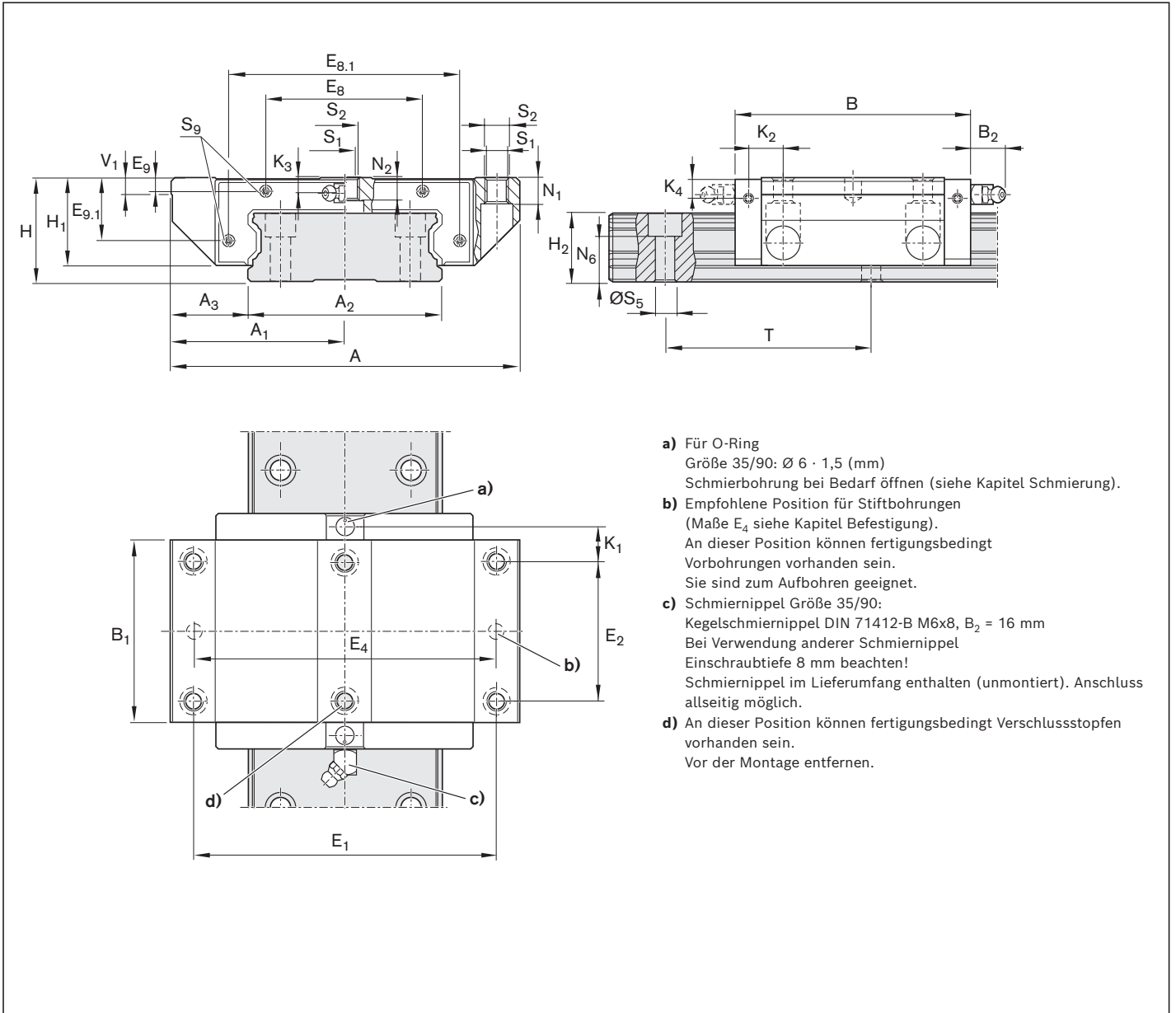
Größe	Kugelwagen mit Größe	Vorspannungs-klasse		Genauigkeitsklasse	Dichtung bei Kugelwagen ohne Kugelkette	SS
		C0	C1			
35/90	R1671 3	9	1		3	60
Bsp.:	R1671 3		1		3	60

Vorspannungsklassen

C0 = Ohne Vorspannung (Spiel)
C1 = Leichte Vorspannung

Dichtungen

SS = Standarddichtung



- a) Für O-Ring
Größe 35/90: $\varnothing 6 \cdot 1,5$ (mm)
Schmierbohrung bei Bedarf öffnen (siehe Kapitel Schmierung).
- b) Empfohlene Position für Stiftbohrungen
(Maße E_4 siehe Kapitel Befestigung).
An dieser Position können fertigungsbedingt Vorbohrungen vorhanden sein.
Sie sind zum Aufbohren geeignet.
- c) Schmiernippel Größe 35/90:
Kegelschmiernippel DIN 71412-B M6x8, $B_2 = 16$ 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.

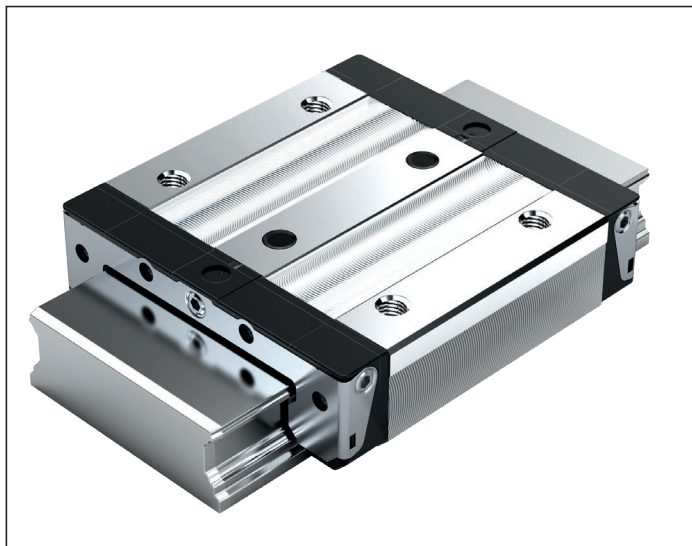
Größe	Maße (mm)																
	A	A ₁	A ₂	A ₃	B	B ₁	E ₁	E ₂	E ₈	E _{8.1}	E ₉	E _{9.1}	H	H ₁	H ₂	K ₁	K ₂
35/90	162	81	90	36	142	113,6	144	80	79	116	6,8	29,9	50	42,5	31,85	22,8	24,8

Größe	Maße (mm)										Masse (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	70	700	126	000	3	500	6	240	1	470	2	620

1) 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.

CNS – Compact Normal Standardhöhe



Kugewagen aus Stahl

R1672 ... 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 Kugewagen CNS

▶ Korrosionsträge Kugewagen siehe unten

Bestellbeispiel

Optionen:

- ▶ Kugewagen CNS
- ▶ Größe 25/70
- ▶ Vorspannungsklasse C1
- ▶ Genauigkeitsklasse H
- ▶ Mit Standarddichtung, ohne Kugelkette

Materialnummer:

R1672 213 20

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugewagen mit Größe	Vorspannungs-klasse		Genauigkeitsklasse			Dichtung bei Kugewagen			
		C0	C1	N	H	P	ohne Kugelkette		mit Kugelkette	
							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			

Kugewagen Resist CR²⁾

R1672 ... 7.

Bestellbeispiel

Optionen:

- ▶ Kugewagen CNS
- ▶ Größe 25/70
- ▶ Vorspannungsklasse C0
- ▶ Genauigkeitsklasse H
- ▶ Mit Standarddichtung, ohne Kugelkette

Materialnummer:

R1672 293 70

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugewagen mit Größe	Vorspannungs-klasse	Genauigkeitsklasse	Dichtung bei Kugewagen					
				ohne Kugelkette		mit Kugelkette			
				C0	H	SS	DS	SS	DS
20/40 ¹⁾	R1672 5			9	3	70	7Z	72	7Y
						70	7Z	72	7Y
25/70	R1672 2			9	3	70	7Z	72	7Y
Bsp.:	R1672 2			9	3	70			

1) Achtung: Kugewagen nicht mit Kugelschiene R167.8.. .. kombinierbar!

Vorspannungsklassen

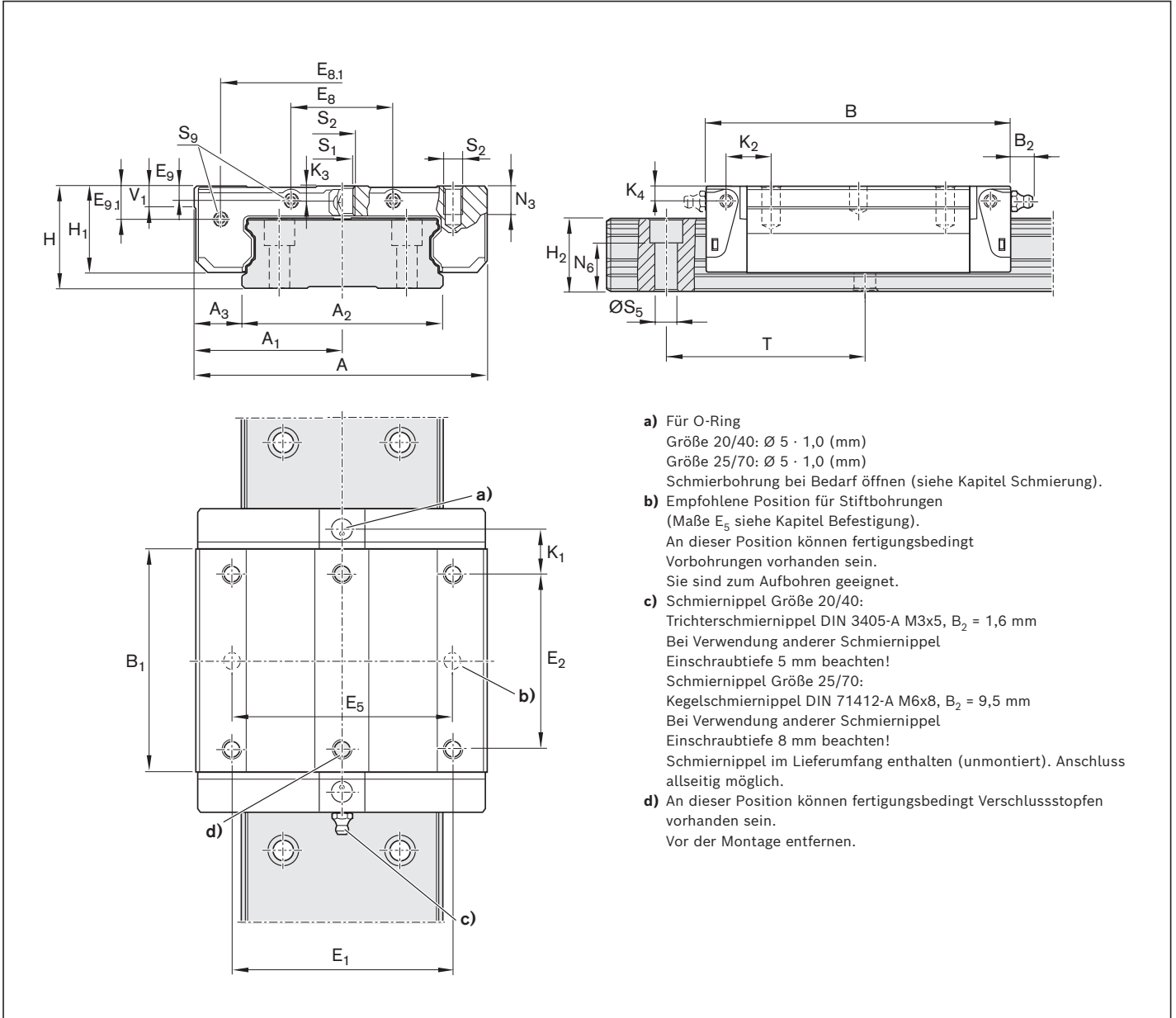
C0 = Ohne Vorspannung (Spiel)
C1 = Leichte Vorspannung

Dichtungen

SS = Standarddichtung
DS = Doppellippige Dichtung

Legende

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



- a) Für O-Ring
Größe 20/40: Ø 5 · 1,0 (mm)
Größe 25/70: Ø 5 · 1,0 (mm)
Schmierbohrung bei Bedarf öffnen (siehe Kapitel Schmierung).
- b) Empfohlene Position für Stiftbohrungen
(Maße E₅ siehe Kapitel Befestigung).
An dieser Position können fertigungsbedingt Vorbohrungen vorhanden sein.
Sie sind zum Aufbohren geeignet.
- c) Schmiernippel Größe 20/40:
Trichterschmiernippel DIN 3405-A M3x5, B₂ = 1,6 mm
Bei Verwendung anderer Schmiernippel
Einschraubtiefe 5 mm beachten!
Schmiernippel Größe 25/70:
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.
- 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 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	19,4	20,45	5,2	5,2

Größe	Maße (mm)									Masse (kg)	Tragzahlen ¹⁾ (N)		Tragmomente ¹⁾ (Nm)			
	N ₃	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}	
20/40	6	12,5	5,3	M6	4,4	M2,5x1,5 ⁺³	60	6,0	0,3	14 900	20 600	340	470	140	190	
25/70	8	14,4	6,7	M8	7,0	M3x2 ^{+4,5}	80	7,5	1,0	36 200	50 200	1 350	1 870	490	680	

1) Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **ohne** Kugelkette. Tragzahlen und Tragmomente für Kugelwagen **mit** Kugelkette 14
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.

Produktbeschreibung

Herausragende Eigenschaften

- ▶ Höchste Steifigkeit in allen Belastungsrichtungen
- ▶ Höchste Drehmomentbelastbarkeit

Korrosionsschutz (optional)

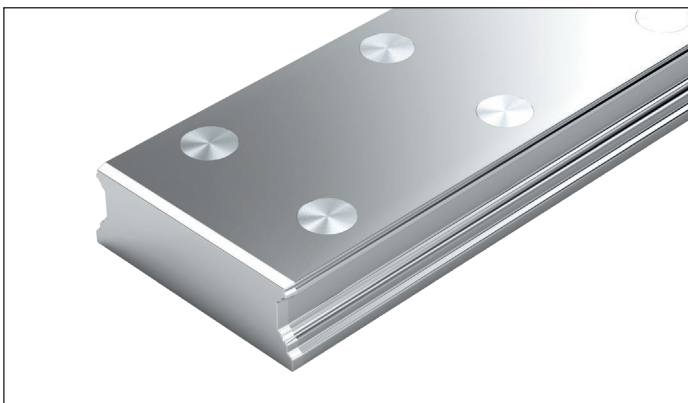
- ▶ Resist CR:
Kugelschiene aus Stahl mit korrosionsträger Beschichtung mattsilber hartverchromt in Genauigkeitsklasse H

⚠ Größe 20/40:

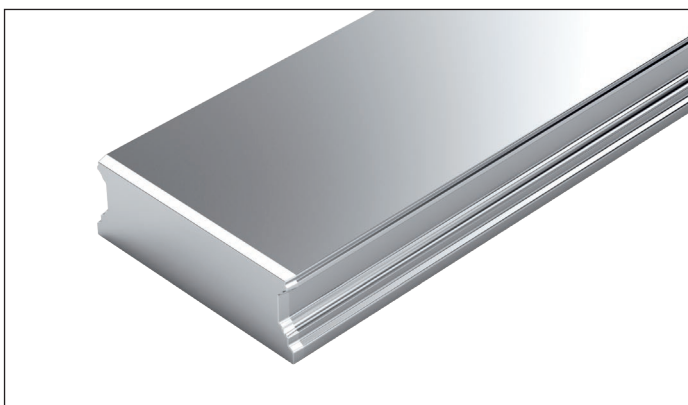
Kugelschieneführung mit anderen Kugeldurchmessern.
Kein Austauschbau mit bisheriger Größe 20/40 möglich!



Kugelschienen mit Abdeckkappen aus Kunststoff



Kugelschienen mit Abdeckkappen aus Stahl



Kugelschienen von unten verschraubbar

Definition Bauform Kugelschienen

Kriterium	Bezeichnung	Kurzzeichen (Beispiel)		
		B	N	S
Breite	Schmal	S		
	Breit	B		
Länge	Normal		N	
Höhe	Standardhöhe			S

Bestellung von Führungsschienen mit empfohlenen Schienenlängen

Bestellung von Kugelschienen mit empfohlenen Schienenlängen

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

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

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

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

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

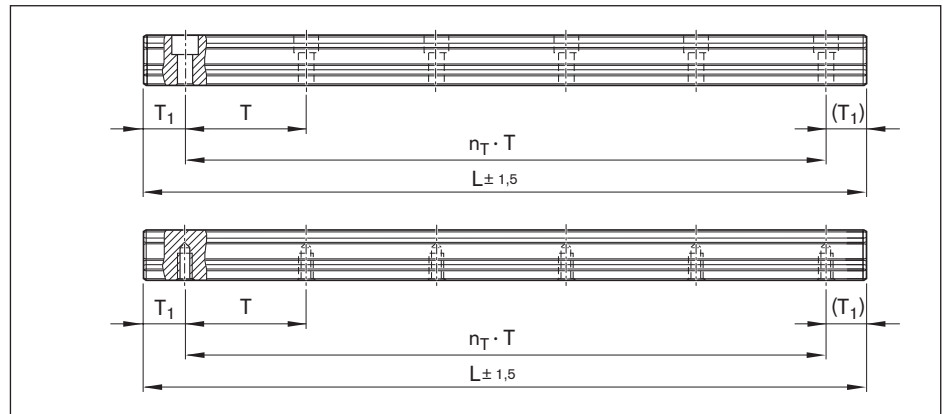
Hinweise zu den Bestellbeispielen

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.

Optionen und Materialnummern								
Größe	Kugelschiene mit Größe	Genauigkeitsklasse			Anzahl der Teilstücke „Schienenlänge L (mm), ...“		Teilung T (mm)	Empfohlene Schienenlänge gemäß Formel $L = n_B \cdot T - 4$ Maximale Anzahl der Bohrungen je Bohrreihe n_B
		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			

Auszug aus Tabelle mit Materialnummern und empfohlenen Schienenlängen für Bestellbeispiel



Basis: Anzahl der Bohrungen je Bohrreihe

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

Basis: Anzahl der Teilungen

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

L = Empfohlene Schienenlänge (mm)

L_W = Wunschlänge der Schiene (mm)

T = Teilung (mm)

T_{1S} = Vorzugsmaß (mm)

n_B = Anzahl der Bohrungen je Bohrreihe (-)

n_T = Anzahl der Teilungen (-)

Bestellbeispiel 1 (bis L_{\max})

- ▶ Kugelschiene BNS Gr. 35/90 mit Abdeckkappen aus Kunststoff
- ▶ Genauigkeitsklasse H
- ▶ Berechnete Schienenlänge 1676 mm, (20 · T, Vorzugsmaß $T_{1S} = 38$ 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 · T, Vorzugsmaß $T_{1S} = 38$ 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.

BNS mit Abdeckkappen aus Kunststoff



Kugelschienen aus Stahl

R1675 .0. ..

Mit zweireihigem Bohrbild, von oben verschraubbar, mit Abdeckkappen aus Kunststoff

Hinweise

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

Weitere Kugelschienen BNS und Zubehör

- ▶ Korrosionsträge Kugelschienen siehe unten
- ▶ Abdeckkappen siehe Kapitel „Zubehör für Kugelschienen“

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelschiene mit Größe	Genauigkeitsklasse			Anzahl der Teilstücke ., Schienenlänge L (mm),		Teilung T (mm)	Empfohlene Schienenlänge gemäß Formel $L = n_B \cdot T - 4$ Maximale Anzahl der Bohrungen je Bohrreihe n_B
		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. ..

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugelschiene mit Größe	Genauigkeitsklasse	Anzahl der Teilstücke ., Schienenlänge L (mm),		Teilung T (mm)	Empfohlene Schienenlänge gemäß Formel $L = n_B \cdot T - 4$ Maximale Anzahl der Bohrungen je Bohrreihe n_B
			Einteilig Beschichtete Stirnseiten	Mehrteilig Beschichtete Stirnseiten		
20/40 ¹⁾	R1673 50		3	41,	4,	60
25/70	R1673 20		3	41,	4,	80
35/90	R1673 30		3	41,	4,	80
Bsp.:	R1673 30		3	42, 5116		

1) Achtung: Kugelschiene nicht mit Kugelwagen R1671 8.. .. kombinierbar!

Bestellbeispiel 1 (bis L_{max})

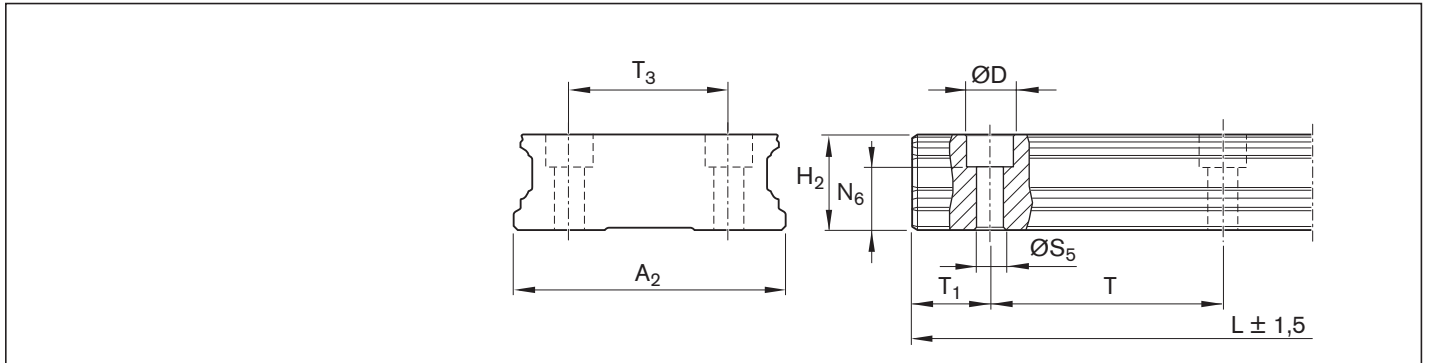
Optionen:

- ▶ Kugelschiene BNS
 - ▶ Größe 35/90
 - ▶ Genauigkeitsklasse H
 - ▶ Einteilig
 - ▶ Stirnseiten beschichtet
 - ▶ Schienenlänge $L = 1676$ mm
- Materialnummer: R1675 303 41, 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

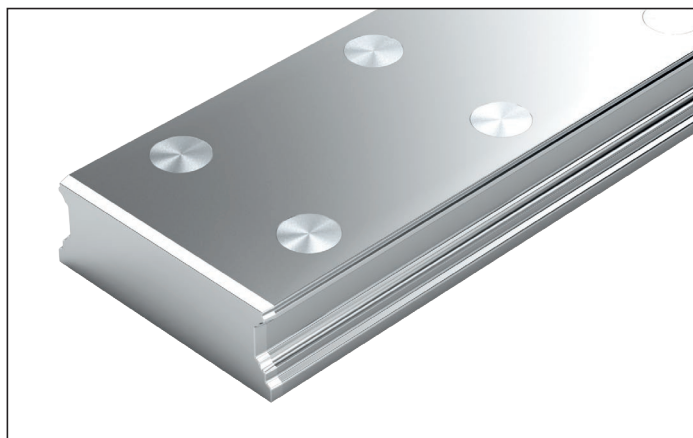


Größe	Maße (mm)											Masse (kg/m)
	A ₂	D	H ₂ ¹⁾	L _{max}	N ₆ ^{±0,5}	S ₅	T	T _{1 min}	T _{1S} ²⁾	T _{1 max}	T ₃	
20/40	42	7,4	18,30	3 836	12,45	4,4	60	10	28	50	24	5,3
25/70	69	11,0	23,55	3 836	14,50	7,0	80	10	38	70	40	11,6
35/90	90	15,0	31,85	3 836	20,50	9,0	80	12	38	68	60	21,0

1) Maß H₂ ohne Abdeckband

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

BNS mit Abdeckkappen aus Stahl



Kugelschienen aus Stahl R1676 .5. ..

Mit zweireihigem Bohrbild, von oben verschraubbar, mit Abdeckkappen aus Stahl

Hinweise

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

Zubehör

- ▶ Abdeckkappen, Montagevorrichtung für Abdeckkappen siehe Kapitel „Zubehör für Kugelschienen“

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

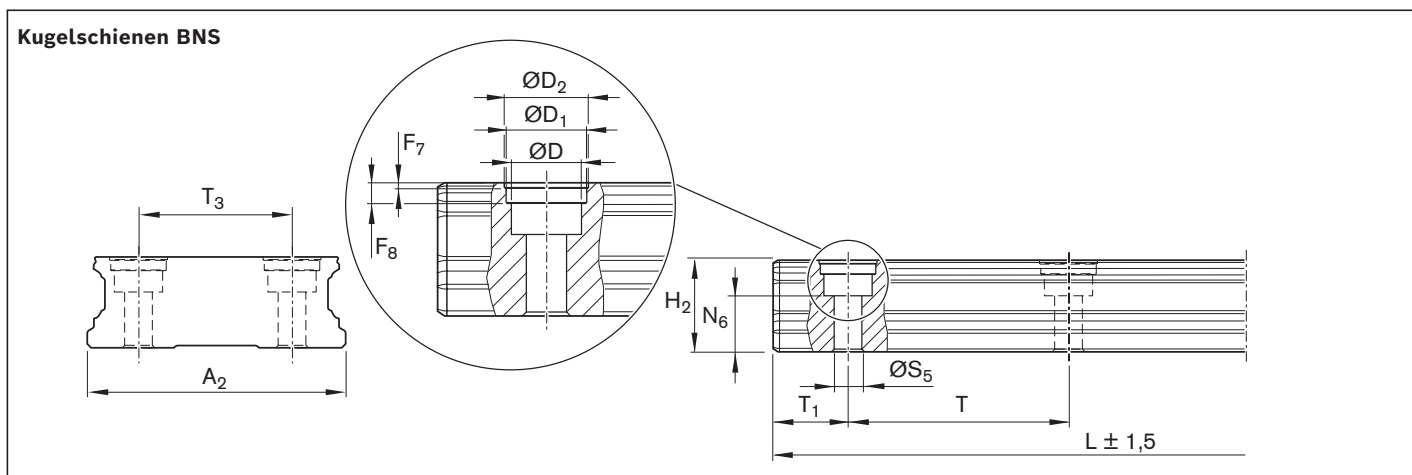
Materialnummer: R1676 353 31, 1676 mm

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

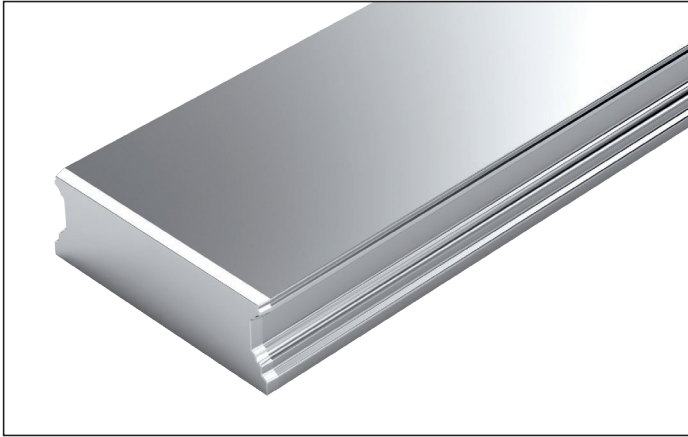


Größe	Maße (mm)																Masse (kg/m)
	A ₂	D	D ₁	D ₂	F ₇	F ₈	H ₂ ¹⁾	L _{max}	N ₆ ^{±0,5}	S ₅	T	T _{1 min}	T ₁₅ ²⁾	T _{1 max}	T ₃		
25/70	69	11,0	12,55	13	0,9	3,7	23,55	3 836	14,5	7,0	80	10	38	70	40	11,6	
35/90	90	15,0	17,55	18	0,9	3,6	31,85	3 836	20,5	9,0	80	12	38	68	60	21,0	

1) Maß H₂ ohne Abdeckband

2) Vorzugsmaß T₁₅ mit Toleranzen ±0,75 empfohlen.

BNS von unten verschraubbar


**Kugelschienen aus Stahl R1677 .0. ..
Mit zweireihigem Bohrbild, von unten verschraubbar**
Hinweise

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

Optionen und Materialnummern

Größe	Kugel- schiene mit Größe	Genauigkeitsklasse			Anzahl der Teilstücke „, Schienenlänge L (mm), ... Einteilig		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: Kugelschiene nicht mit Kugelwagen R1671 8... kombinierbar!

Bestellbeispiel 1 (bis L_{max})**Optionen:**

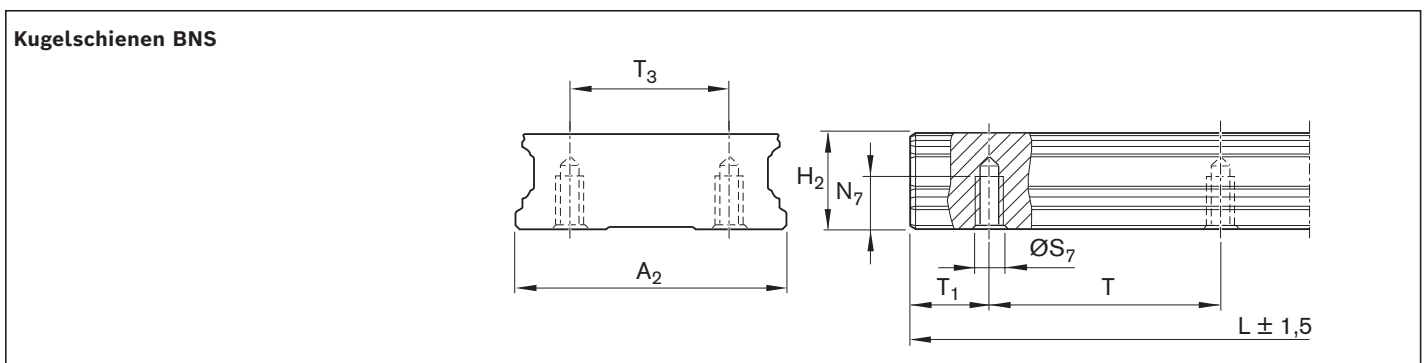
- ▶ Kugelschiene BNS,
- ▶ Größe 35/90,
- ▶ Genauigkeitsklasse H,
- ▶ Einteilig
- ▶ Schienenlänge $L = 1676$ mm

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



Größe	Maße (mm)										Masse (kg/m)
	A_2	$H_2^{1)}$	L_{max}	N_7	S_7	T	T_{1min}	$T_{15}^{2)}$	T_{1max}	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


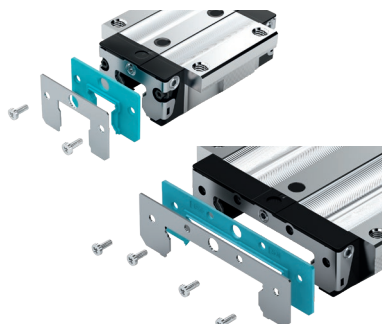
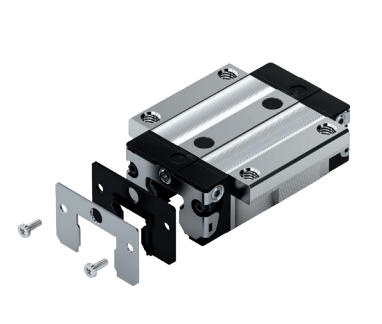
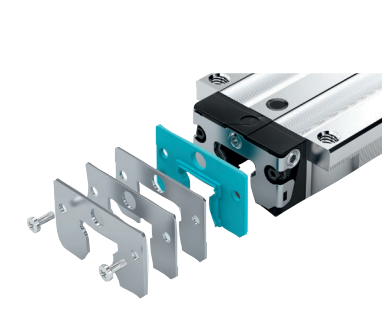

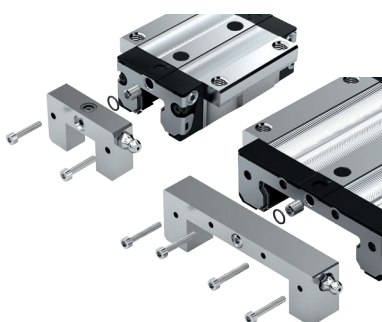

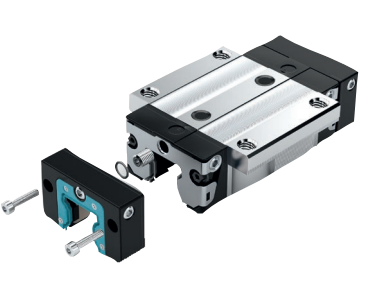
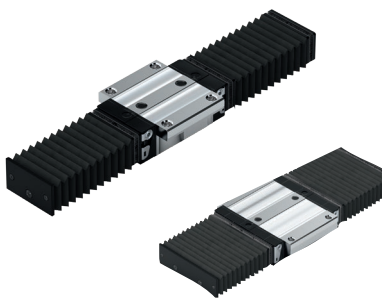

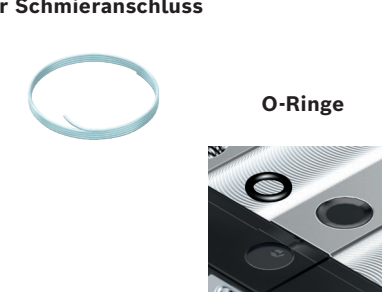
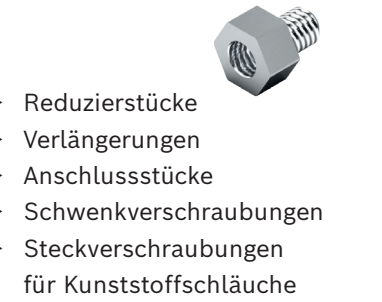
1) Maß H_2 ohne Abdeckband

2) Vorzugsmaß T_{15} mit Toleranzen $\pm 0,75$ empfohlen.

Produktbeschreibung

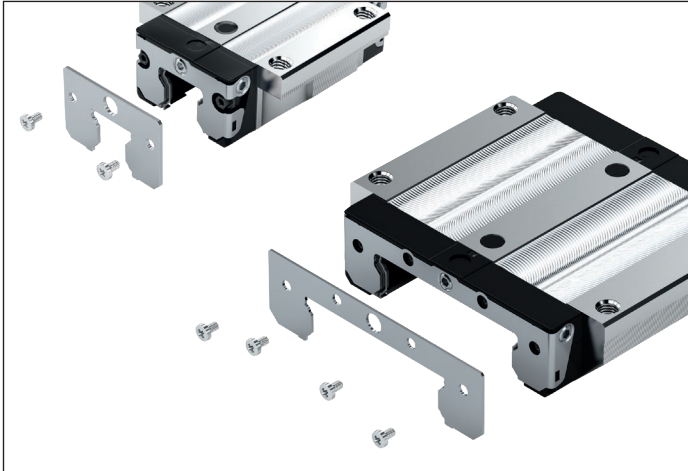
Rexroth bietet uneingeschränkten Austauschbau durch beliebige Kombinationsmöglichkeiten aller Kugelwagenvarianten mit allem Zubehör innerhalb jeder Größe. Das komplette Programm abgestimmt für beste Leistung für alle speziellen Anforderungen. Auf Anfrage kann das Zubehör auch montiert geliefert werden.

Übersicht Zubehör Kugelwagen

<p>Blechabstreifer</p> 	<p>Vorsatzdichtung zweiteilig¹⁾</p> 	<p>FKM-Dichtung ein- und zweiteilig¹⁾</p> 
<p>Dichtungssatz¹⁾</p> 	<p>Schmieradapter nur für bestehende Systeme mit hohen Kugelwagen SNH oder SLH¹⁾</p> 	<p>Schmierplatte¹⁾</p> 
<p>Transportsicherung</p> 	<p>Vorsatzschmiereinheit</p> 	<p>Faltenbalg</p> 
<p>Schmiernippel</p> 	<p>Kunststoffschlauch für Schmieranschluss</p>  <p>O-Ringe</p>	<p>Schmieranschlüsse</p>  <ul style="list-style-type: none"> ▶ Reduzierstücke ▶ Verlängerungen ▶ Anschlussstücke ▶ Schwenkverschraubungen ▶ Steckverschraubungen für Kunststoffschläuche

1) Für Kugelwagen F.N (Flansch ... Niedrig) und S.N (Schmal ... Niedrig) nicht lieferbar

Blechabstreifer

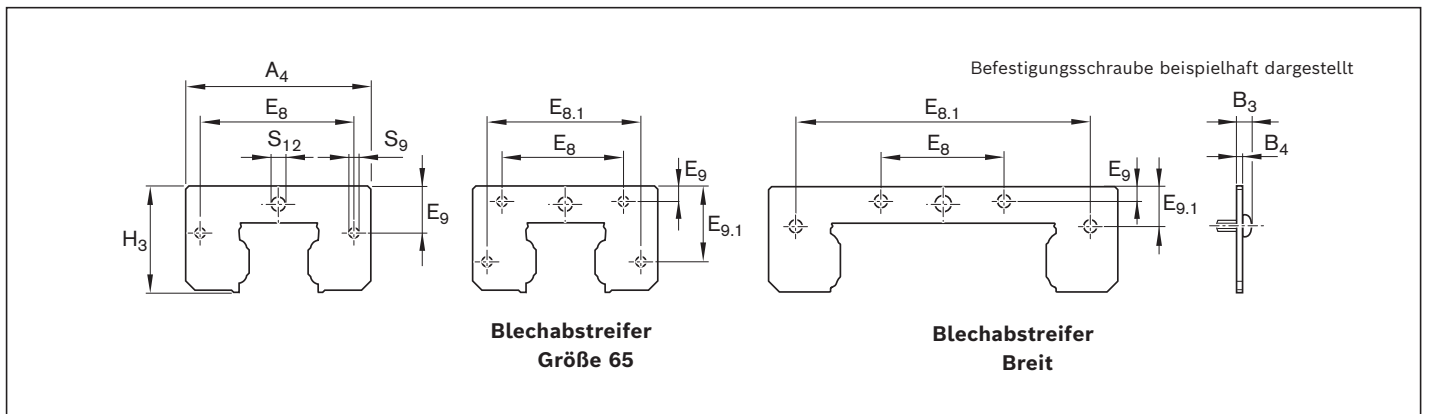


Blechabstreifer R16.0 .10 ..

- ▶ Werkstoff: Korrosionsbeständiger Stahl nach DIN EN 10088
- ▶ Ausführung: blank
- ▶ Präzisionsausführung mit 0,1 bis 0,3 mm maximalem Spaltmaß

Montagehinweis

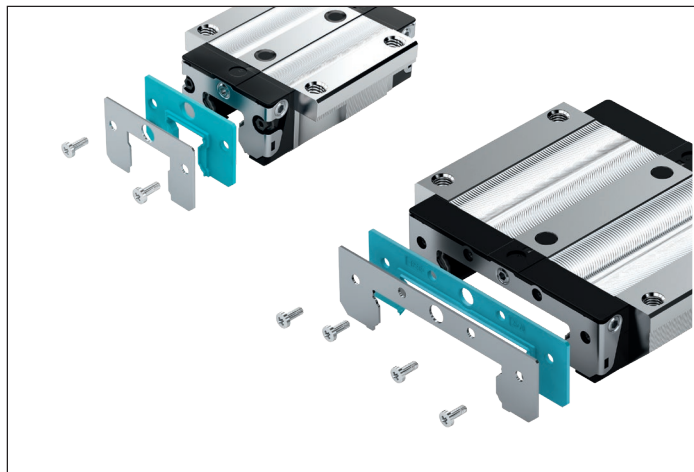
- ▶ Bei Kombination mit zweiteiliger Vorsatzdichtung Dichtungssatz verwenden: Materialnummern siehe Dichtungssatz
- ▶ Die Befestigungsschrauben werden mitgeliefert.
- ▶ Bei der Montage auf einen gleichmäßigen Spalt zwischen Kugelschiene und Blechabstreifer achten.
- ▶ Bei stirnseitigem Schmieranschluss Mindesteinschraubtiefe beachten.
- ▶ Montageanleitung beachten.



Größe	Materialnummer bei Kugelschiene mit Abdeckband	Maße (mm)										Masse (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: Blechabstreifer nicht mit Kugelschiene R167 .8.. ... kombinierbar!

Vorsatzdichtung

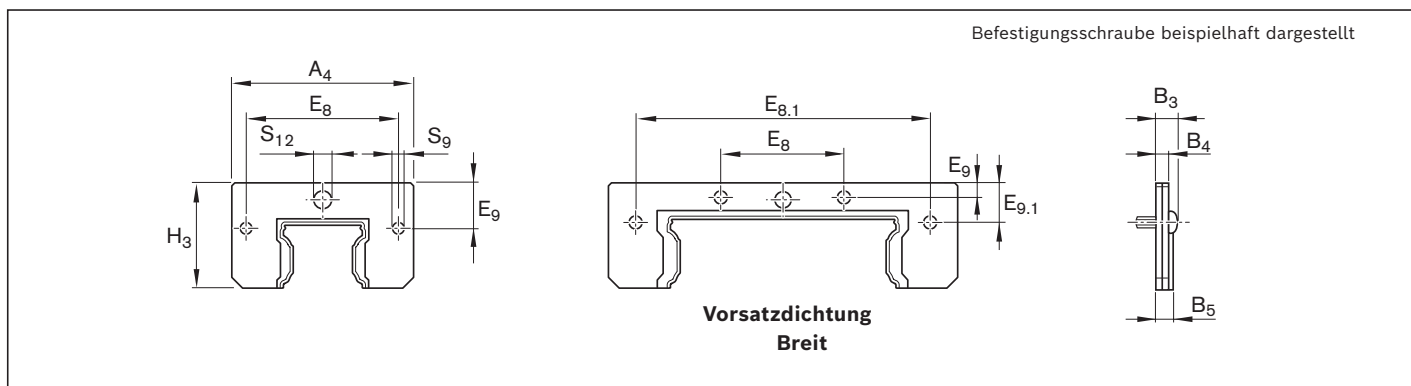


Zweiteilig

- ▶ Werkstoff: Korrosionsbeständiger Stahl nach DIN EN 10088 mit Kunststoffdichtung
- ▶ Ausführung: blank

Montagehinweis

- ▶ Die Befestigungsschrauben werden mitgeliefert.
- ▶ Bei stirnseitigem Schmieranschluss Mindesteinschraubtiefe beachten.
- ▶ Montageanleitung beachten.



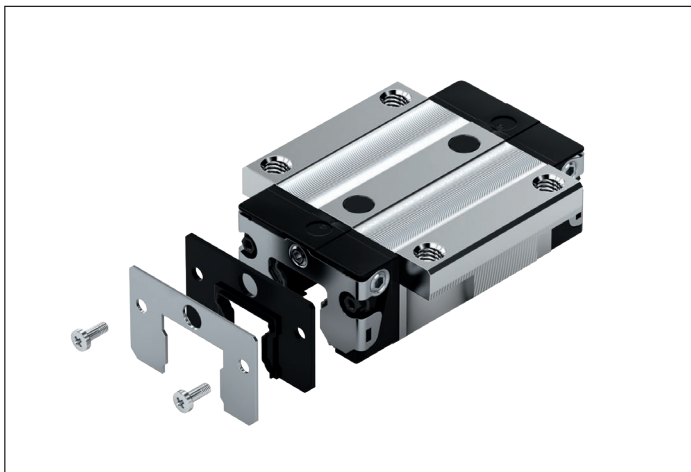
Größe	Materialnummer	Maße (mm)											Masse (g)
		A ₄	B ₃	B ₄	B ₅	E ₈	E _{8.1}	E ₉	E _{9.1}	H ₃	S ₉	S ₁₂	
15	R1619 121 20	32,0	4,3	2,2	3,0	24,55	–	6,30	–	19,0	3,5	4,3	6,0
20 ¹⁾	R1619 821 20	42,0	4,9	2,5	3,3	32,40	–	6,80	–	24,3	4,0	5,1	8,0
25 ¹⁾	R1619 221 30	47,0	4,9	2,5	3,3	38,30	–	11,00	–	29,0	4,0	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!

FKM-Dichtung



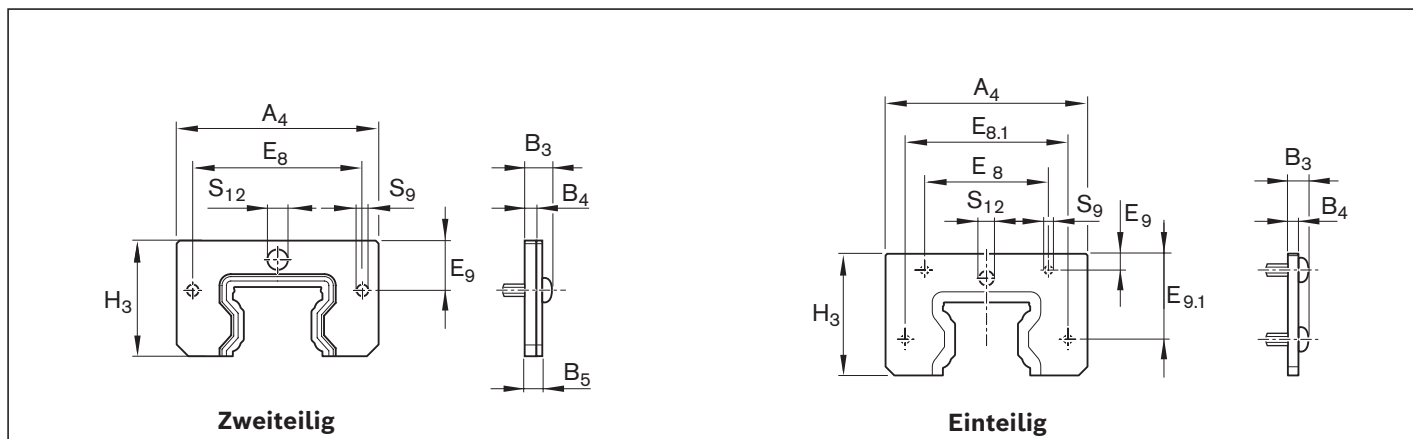
- ▶ Werkstoff: Korrosionsbeständiger Stahl nach DIN EN 10088 und Dichtung aus FKM
- ▶ Einsatzbereich und Beständigkeit siehe Auswahlkriterien/Dichtungen

Besonderheit

Einfache Montage und Demontage bei befestigter Kugelschiene.

Montagehinweis

- ▶ Die Befestigungsschrauben werden mitgeliefert.
- ▶ Bei stirnseitigem Schmieranschluss Mindesteinschraubtiefe beachten.
- ▶ Montageanleitung beachten.



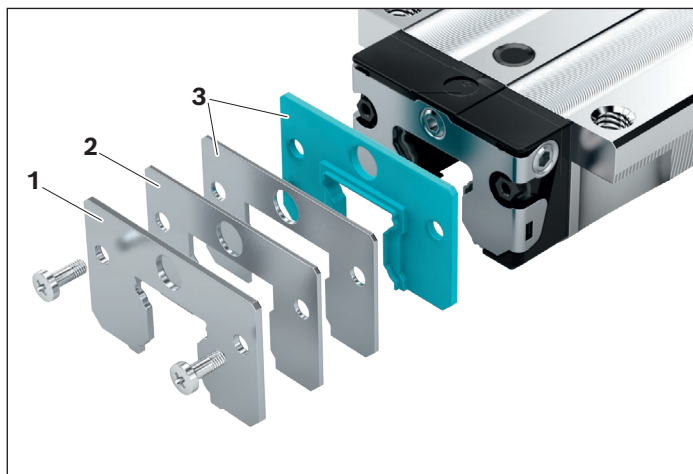
Zweiteilig

Größe	Materialnummer	Maße (mm)									Masse (g)
		A ₄	B ₃	B ₄	B ₅	E ₈	E ₉	H ₃	S ₉	S ₁₂	
15	R1619 120 30	32	6,1	2,5	4	24,55	7,4	19,0	3,5	4,3	5,6
20	R1619 820 30	42	7,4	3	5	32,5	10,3	24,3	4	4,3	10,3
25	R1619 220 30	47	7,4	3	5	38,3	9,9	29,0	4	7	19,7
30	R1619 720 30	59	8,4	4	6	48,4	10,95	34,5	4	7	32,8
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

Größe	Materialnummer	Maße (mm)									Masse (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

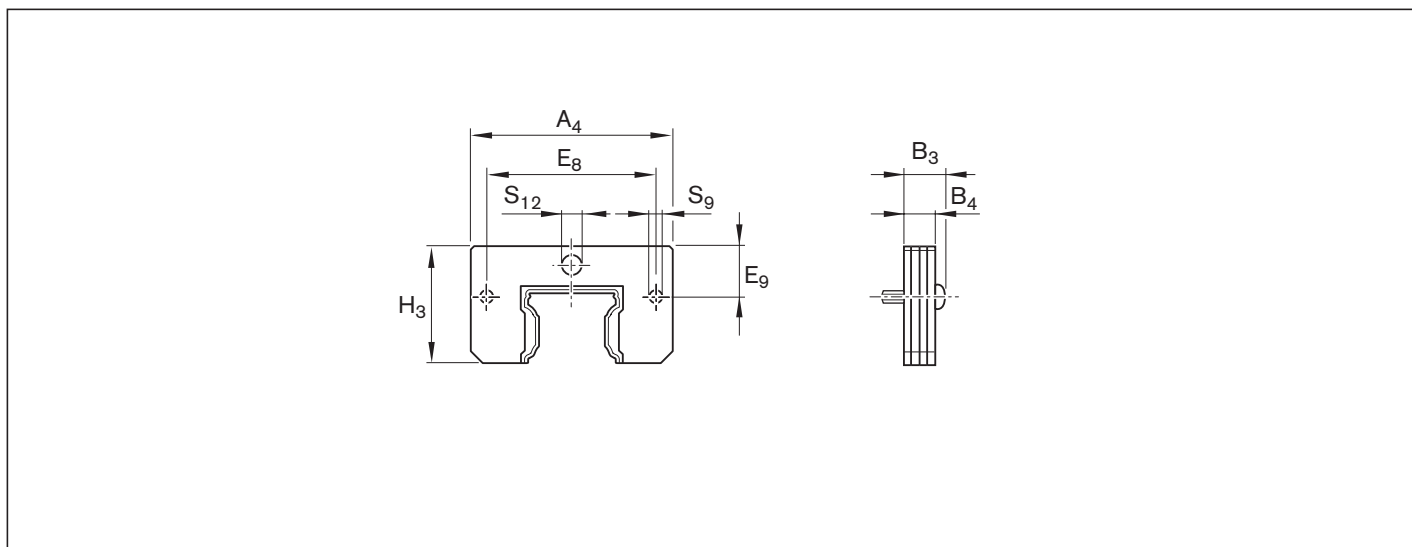
Dichtungssatz



- 1 Blechabstreifer
- 2 Stützblech
- 3 Zweiteilige Vorsatzdichtung

Montagehinweis

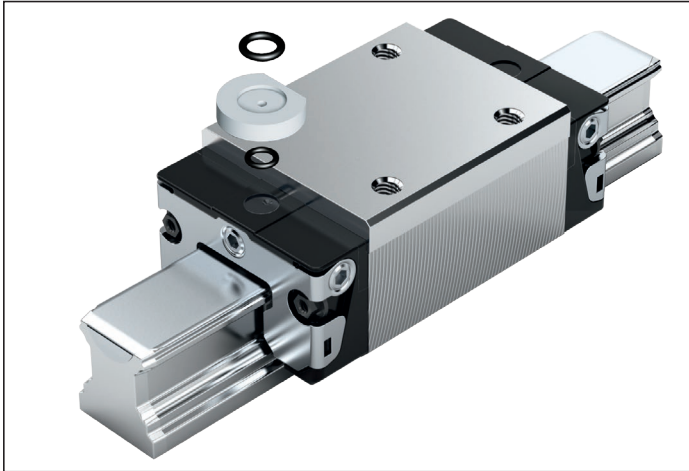
- ▶ Bei Kombination von Blechabstreifer mit zweiteiliger Vorsatzdichtung wird der Dichtungssatz empfohlen.
- ▶ Die Befestigungsschrauben werden mitgeliefert.
- ▶ Bei stirnseitigem Schmieranschluss Mindesteinschraubtiefe beachten.
- ▶ Montageanleitung beachten.



Größe	Materialnummer bei Kugelschiene		Maße (mm)								Masse (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)

Schmieradapter

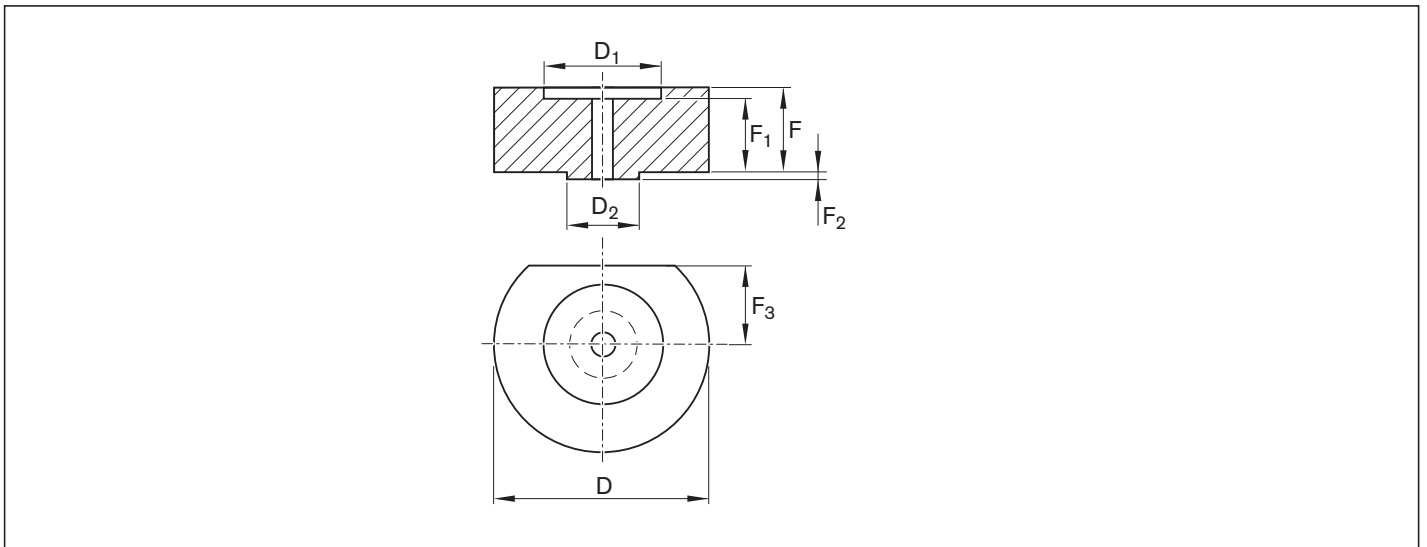


**Für Öl- und Fettschmierung von oben,
nur für hohe Kugelwagen
SNH R1621 oder SLH R1624**

- ▶ Werkstoff: Kunststoff
- ▶ Verpackungseinheit: 1 Stück

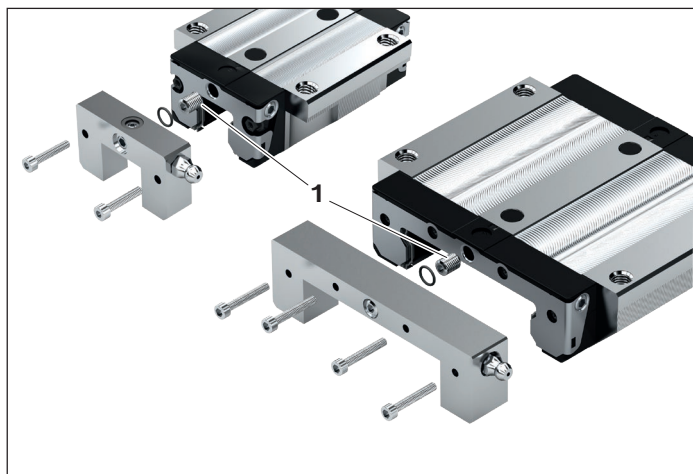
Montagehinweis

- ▶ O-Ringe werden mitgeliefert.
- ▶ Schmierbohrung am Kugelwagen mit einer erwärmten Metallspitze vor der Montage öffnen (nicht aufbohren).
- ▶ Details siehe Kapitel Schmierung und Wartung.



Größe	Materialnummer	Maße (mm)							Masse (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

Schmierplatte



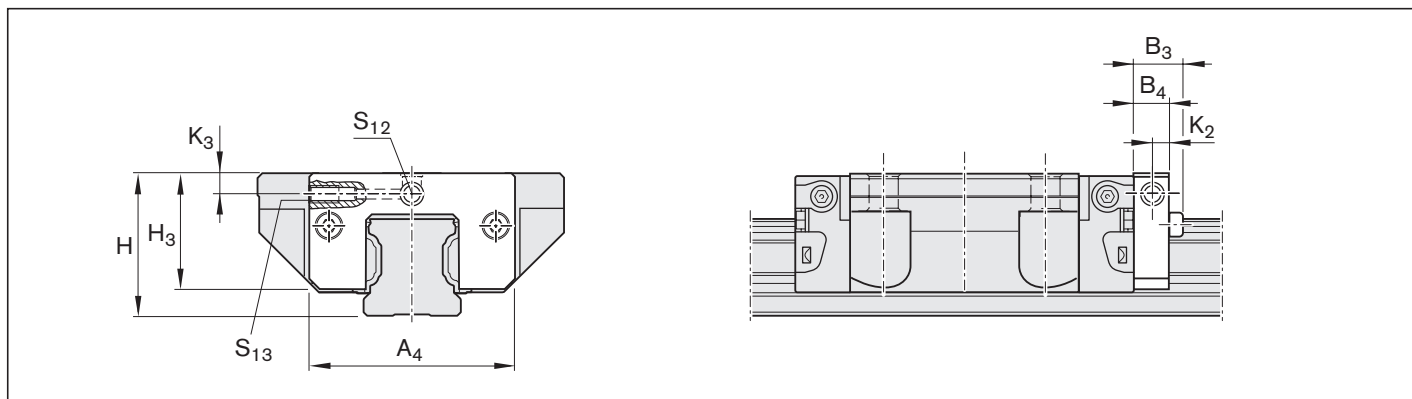
Für Standardschmiernippel

► 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)									Masse (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	19,0	5,5	3,4	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	28,3	6,0	6,0	M6	M6	30
					40 ³⁾			10,0 ³⁾			
30	R1620 711 20	59	15,0	12	42	33,8	6,0	8,0	M6	M6	45
					45 ³⁾			11,0 ³⁾			
35	R1620 311 20	69	15,0	12	48	39,1	6,0	8,0	M6	M6	60
					55 ³⁾			15,0 ³⁾			
45	R1620 411 20	85	16,0	12	60	48,5	6,0	8,0	M6	M6	85
					70 ³⁾			18,0 ³⁾			
55	R1620 511 20	98	17,0	12	70	56,0	6,0	9,0	M6	M6	115
					80 ³⁾			19,0 ³⁾			
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)

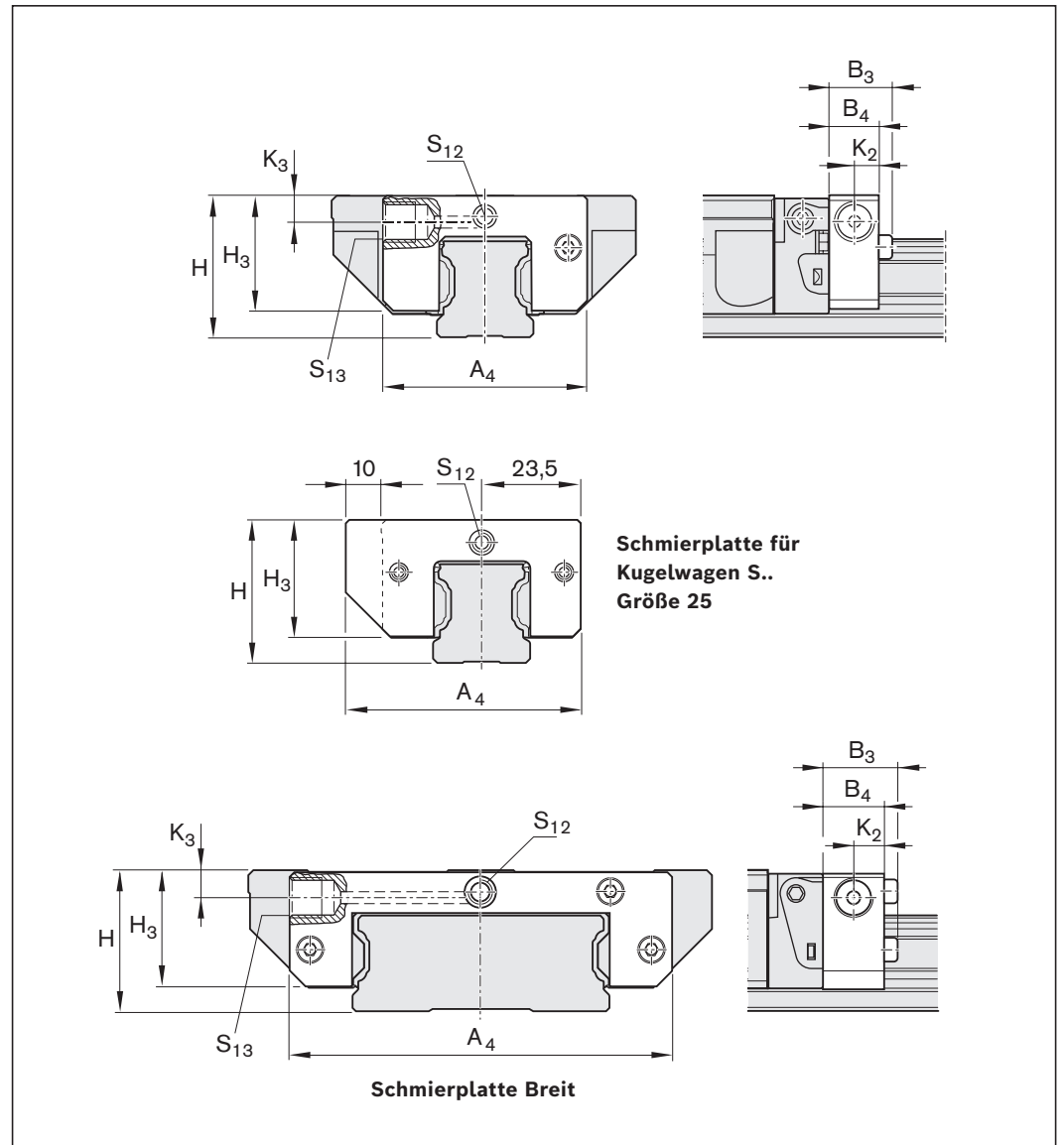
Schmierplatte G 1/8

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)									Masse (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

Transportsicherung

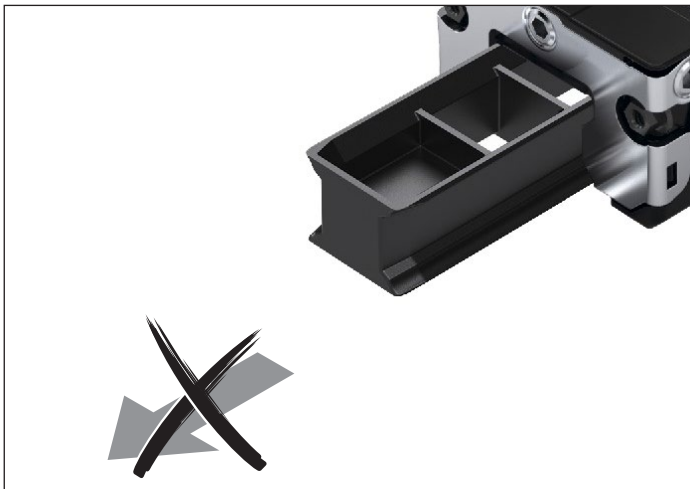


Transportsicherung für Kugelwagen

Zum Transport und als Montagehilfe

- ▶ Werkstoff: Kunststoff

Größe	Materialnummern	Masse (g)
15	R1653 101 89	2
20	R1653 801 89	3
25	R1653 202 89	4
30	R1653 702 89	10
35	R1653 302 89	10
45	R1653 402 89	20
55	R1653 502 89	31
65	R1653 602 89	58
20/40	R1671 505 89	7
25/70	R1671 201 89	13
35/90	R1671 301 89	33



Hinweise

Der Kugelwagen wird von der Transportsicherung auf die Schiene geschoben.

Siehe Kapitel „Montagehinweise“.

- ⚠ Die Transportsicherung muss bis zum Aufschieben auf die Kugelschiene im Kugelwagen bleiben! Sonst Verlust der Kugeln möglich!

Vorsatzschmiereinheiten

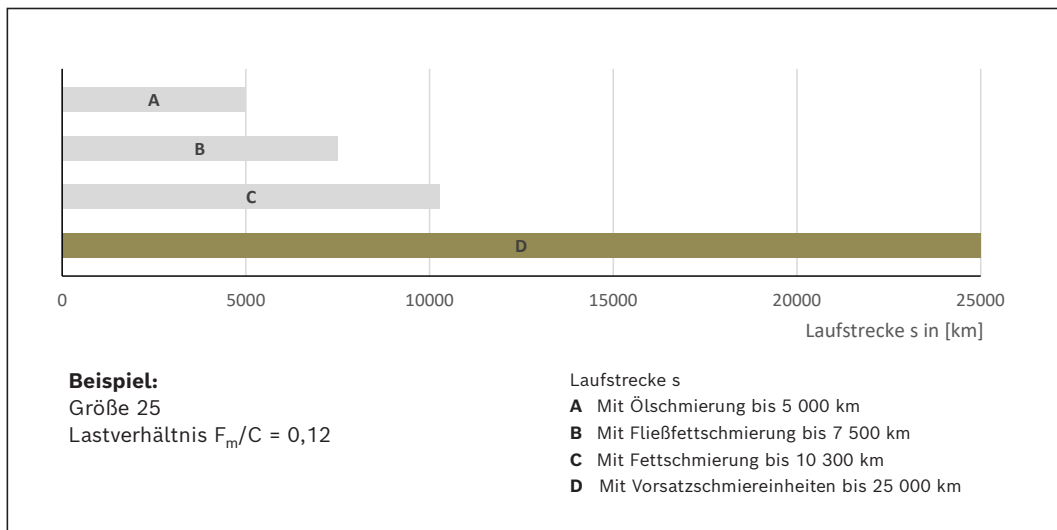
Für Laufstrecken bis 25 000 km ohne Nachschmierung

Vorteile für Montage und Betrieb

- ▶ Bis 25 000 km Laufstrecke ohne Nachschmierung
- ▶ Nur Erstschrnerung 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 Fettschmierung des Kugelwagens geeignet.



Größe	Mögliche Laufstrecke s mit Vorsatzschmiereinheiten (km)
15	15 000
20*)	15 000
25*)	25 000
30	25 000
35	25 000
45	25 000
55	1 500
65	1 000

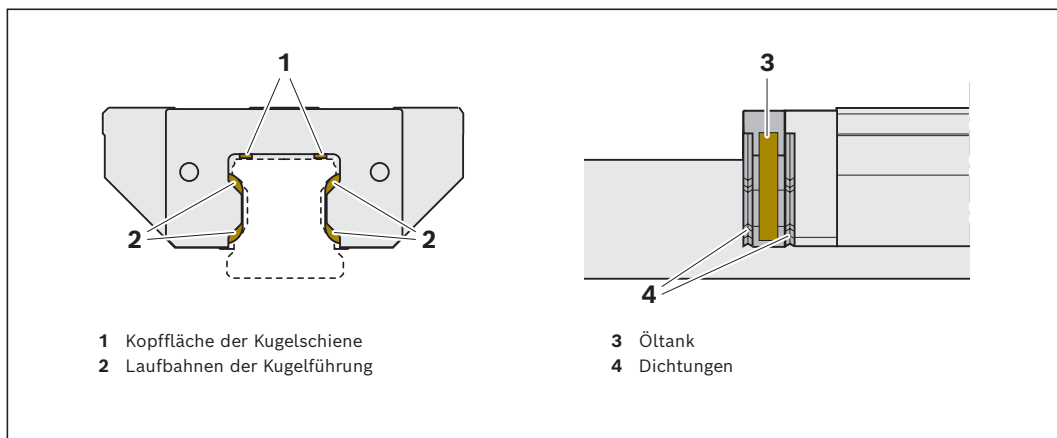


Materialnummern, Maßbild, Maße und technische Daten siehe folgende Seite.

*) Niedrige Kugelwagen vom Typ FNN, SNN, FKN und SKN haben geringere Laufstrecken. Siehe Diagramm 1 „Belastungsabhängige Nachschmierintervalle für Kugelwagen mit Vorsatzschmiereinheiten“.

Schmierstoff-Verteilung

Durch spezielle Konstruktion der Schmierstoff-Verteilung wird hauptsächlich dort geschmiert, wo es nötig ist: direkt an den Laufbahnen und der Kopf- fläche der Kugelschiene.



**Vorsatzschmiereinheit
R1619 .2. 00**

 Werkstoff:
spezieller Kunststoff

Die Vorsatzschmiereinheiten R1619 .2. 00 sind einbaufertig mit Öl (Mobil SHC 639) gefüllt und können nach der Grundschiemung der Kugelwagen montiert werden.

**Vorsatzschmiereinheit
R1619 .2. 10**

 Werkstoff:
spezieller Kunststoff

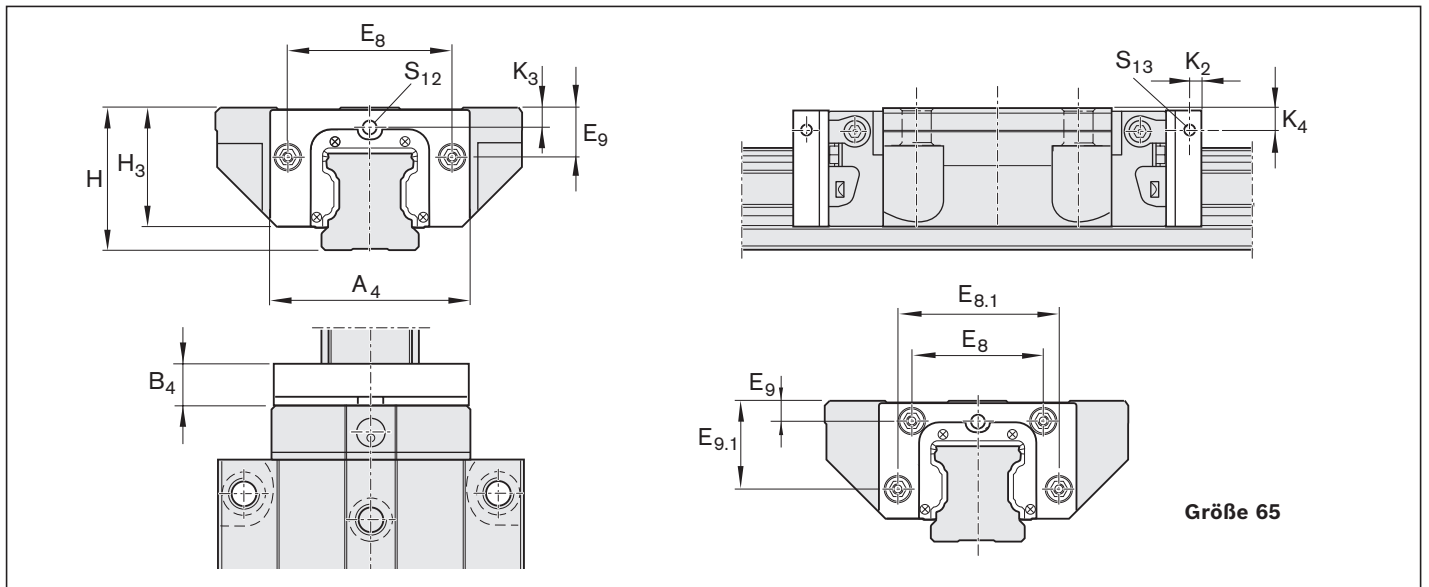
Die Vorsatzschmiereinheiten R1619 .2. 10 sind werkseitig unbefüllt.

**Empfohlenes Schmieröl
für Erstbefüllung:**

- ▶ Mobil SHC 639
(Viskosität 1000 mm²/s bei 40 °C)

 Vor der Montage der Vorsatzschmiereinheiten ist eine Erstschiemung der Kugelwagen **mit Schmierfett** erforderlich! **Siehe Kapitel Schmiemung.**

Wird ein anderes Schmieröl als angegeben verwendet, Verträglichkeit der Schmierstoffe überprüfen und Laufstrecke beachten!



Größe	Materialnummer	Maße (mm)											Öl (cm ³)	Masse (g)	
		A ₄	B ₄	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	-	24	19,40	5	3,35	M3	M3	1,00	15
						10,70 ³⁾	28 ³⁾	23,40 ³⁾	7,35 ³⁾						
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	-	36	29,30	5	5,50	M6	M6	2,60	25
						15,50 ³⁾	40 ³⁾	33,30 ³⁾	9,50 ³⁾						
	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	-	42	35,05	6	6,05	M6	M6	3,85	35
						17,60 ³⁾		45 ³⁾	38,05 ³⁾		9,05 ³⁾				
35	R1619 325 00	69,0	16,0	58,00	-	17,35	-	48	39,85	6	6,90	M6	M6	5,70	50
						24,35 ³⁾		55 ³⁾	46,85 ³⁾		13,90 ³⁾				
45	R1619 425 00	84,0	17,0	69,80	-	20,90	-	60	49,80	7	8,20	M6	M6	9,60	70
						30,90 ³⁾		70 ³⁾	59,80 ³⁾		18,20 ³⁾				
55	R1619 525 00	99,0	18,0	80,00	-	22,30	-	70	57,05	8	8,90	M6	M6	14,50	90
						32,30 ³⁾		80 ³⁾	67,05 ³⁾		18,90 ³⁾				
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)

Vorsatzschmiereinheiten

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 1 einfüllen, ca. 36 Stunden liegen lassen.
- ▶ Kontrollieren, ob der Schmiereinsatz vollständig mit Öl getränkt ist. Wenn nötig Öl nachfüllen.
- ▶ Schmiernippel entfernen.
- ▶ Gewindestift einschrauben

- ▶ Bei Größe 20 Niedrig:
Vorsatzschmiereinheiten für ca. 36 Stunden in 10 mm tiefes Öl hineinstellen (siehe Bild 2).

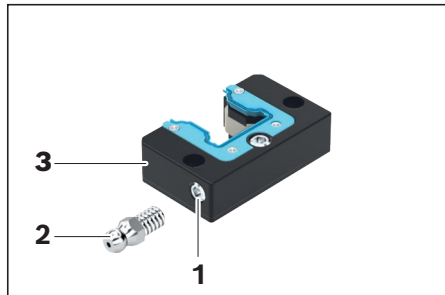


Bild 1

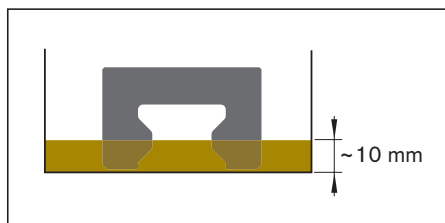


Bild 2

Größe	Ölmenge für Erstbefüllung einer Vorsatzschmiereinheit ohne Öl (cm ³)
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 1

Nachschmierung der Vorsatzschmiereinheiten

Wenn das Nachschmierintervall nach Diagramm 1 erreicht ist, die Nachschmiermenge nach Tabelle 1 einbringen.

- ▶ Nachschmierung über den seitlichen Schmieranschluss möglich.
- ▶ Die Vorsatzschmiereinheit Größe 20 Niedrig ist über den Schmieranschluss nicht nachfüllbar (siehe Bild 2).

Hinweis

Spätestens nach 3 Jahren empfiehlt Rexroth die Vorsatzschmiereinheiten auszutauschen, und den Kugelwagen vor der Montage der neuen Vorsatzschmiereinheit nachzufetten.

Nachschmierung der Kugelwagen

Bei sauberen Betriebsbedingungen können die Kugelwagen stirnseitig mit Fett (Dynalub 510) nachgeschmiert werden. Nachschmierung der Kugelwagen **mit Schmierfett** siehe Kapitel Schmierung

⚠ 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) alternativ
Castrol Tribol GR 100-2 PD oder Elkalube GLS 135/N2
- ▶ Schmierstoff Vorsatzschmiereinheiten:
Mobil SHC 639 (synthetisches Öl)
- ▶ Maximalgeschwindigkeit: $v_{\max} = 2 \text{ m/s}$
- ▶ Keine Medien-Beaufschlagung
- ▶ Standard-Dichtungen (SS)
- ▶ Umgebungstemperatur: $T = 10 - 40 \text{ °C}$

Legende

- C = Dynamische Tragzahl (N)
 F_m = Dynamisch äquivalente Lagerbelastung (N)
 F_m/C = Lastverhältnis (-)
 s = Nachschmierintervall als Laufstrecke (km)

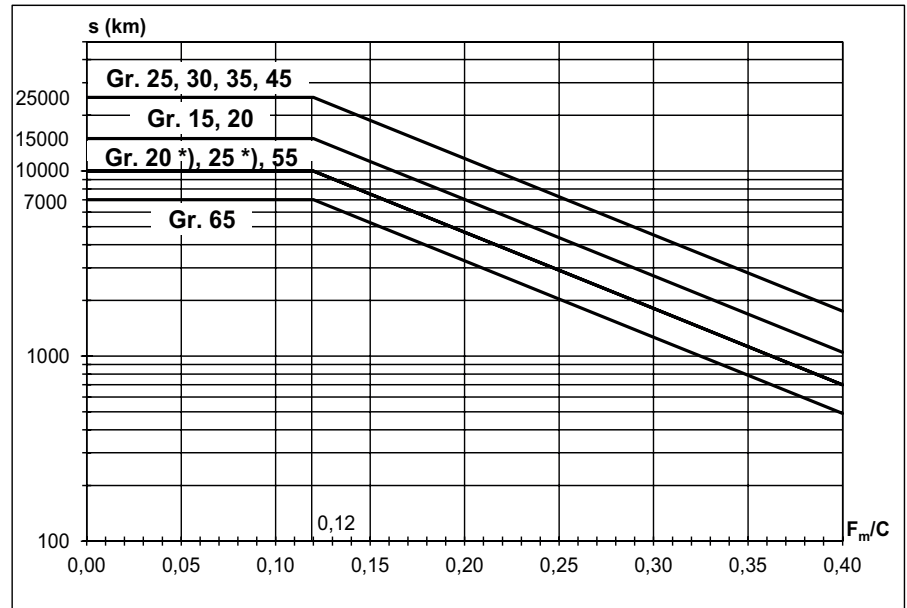


Diagramm 1

*)Kugelwagen F.N (Flansch ... Niedrig) und S.N (Schmal ... Niedrig)

Montage der Vorsatzschmiereinheiten

Montagehinweis

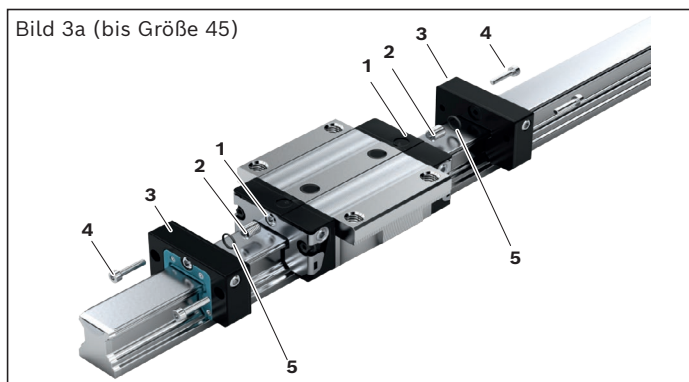
Die benötigten Teile für den Anbau werden mitgeliefert (beschichtete Schrauben, Dichtung und Schmiernippel). An beide Seiten des Kugelwagens je eine Vorsatzschmier einheit (Bild 3, Pos. 3) montieren!

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 Vorsatzschmier-einheiten einlegen.
- ▶ Schrauben (4) mit Anziehdrehmoment M_A (siehe Tabelle 2) festziehen.

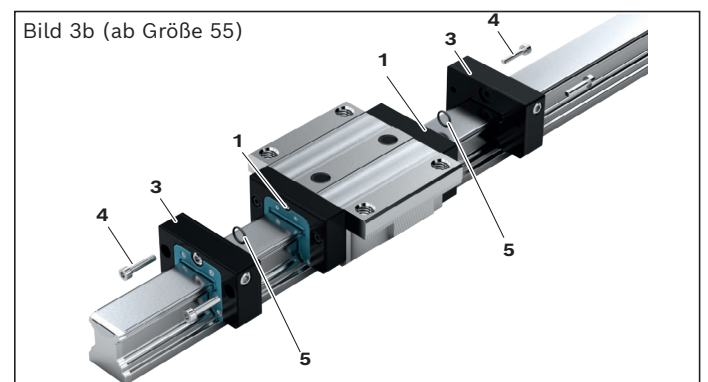


Kugelwagen ab Größe 55 (Bild 3b):

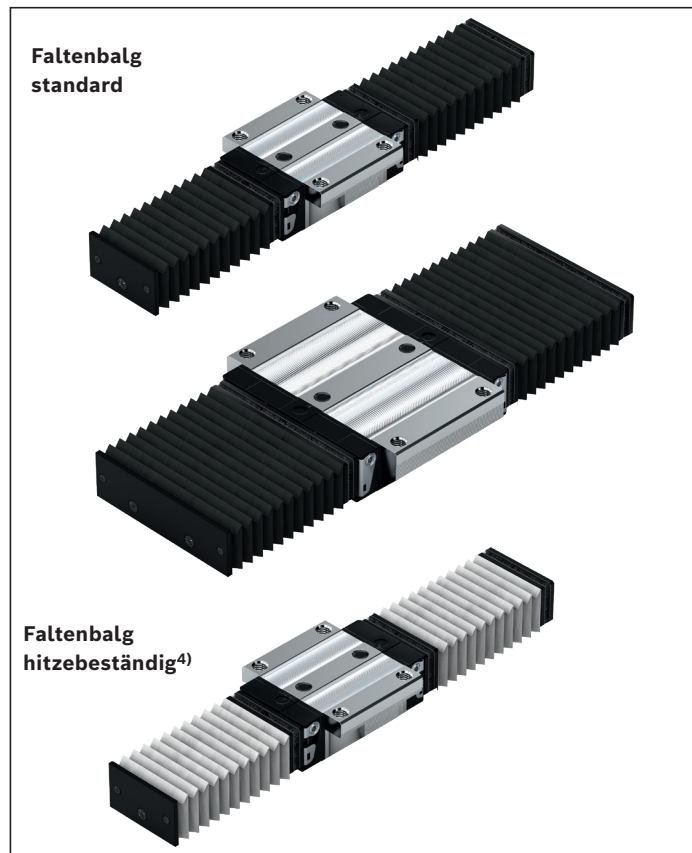
- ▶ Vorsatzschmiereinheiten (3) aufschieben.
- ▶ Gewindestifte (1) entfernen und O-Ringe (5) zwischen Kugelwagen und Vorsatzschmier-einheiten einlegen.
- ▶ Schrauben (4) mit Anziehdrehmoment M_A (siehe Tabelle 2) festziehen.

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 2



Faltenbalg



Faltenbalg standard

R1620 .0. 00

- ▶ Werkstoff: Polyestergerewebe mit Polyurethan-Beschichtung
- ▶ Schmierplatte aus Aluminium

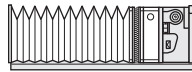
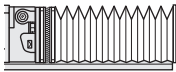
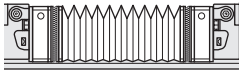
Faltenbalg hitzebeständig⁴⁾

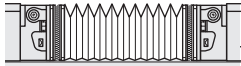
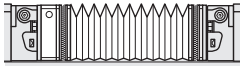
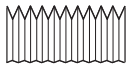
R1620 .5. 00

- ▶ Werkstoff: Nomexgerewebe, 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			
	Typ 1: mit Schmierplatte¹⁾ und Endblech Typ 6: mit VSE²⁾ und Endblech	Typ 2: mit Befestigungsrahmen und Endblech	Typ 3: mit 2 Schmierplatten¹⁾ Typ 7: mit 2 VSE²⁾
Materialnummer, Faltenzahl			
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, ...
20/40³⁾	–	R1670 502 00, ...	–
25/70³⁾	–	R1670 202 00, ...	–
35/90³⁾	–	R1670 302 00, ...	–
Faltenbalg hitzebeständig⁴⁾			
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, ...

Größe	  		
	Materialnummer, Faltenzahl		
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, ...
20/40³⁾	R1670 504 00, ...	-	R1670 509 00, ...
25/70³⁾	R1670 204 00, ...	-	R1670 209 00, ...
35/90³⁾	R1670 304 00, ...	-	R1670 309 00, ...
Faltenbalg hitzebeständig⁴⁾			
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, ...

Gewichte auf Anfrage

- 1) Keine Schmierplatte bei Kugelwagen mit seitlichen Schmieranschlüssen nötig
- 2) VSE = Vorsatzschmiereinheit
- 3) Breite Kugelschienenführung
- 4) Bauhöhe beachten (siehe Maßbild/Maße Faltenbalg hitzebeständig)

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**

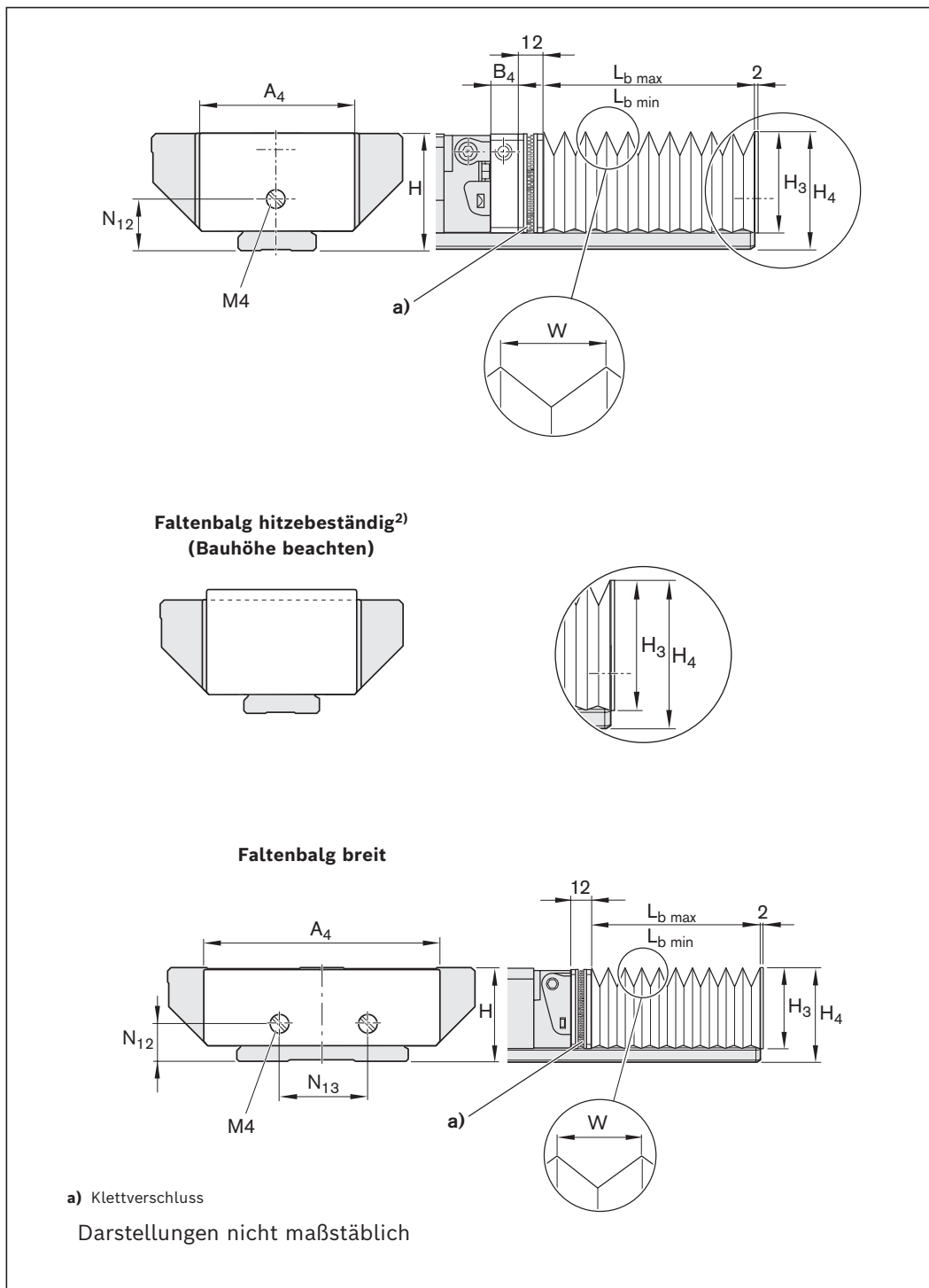
Faltenbalg

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

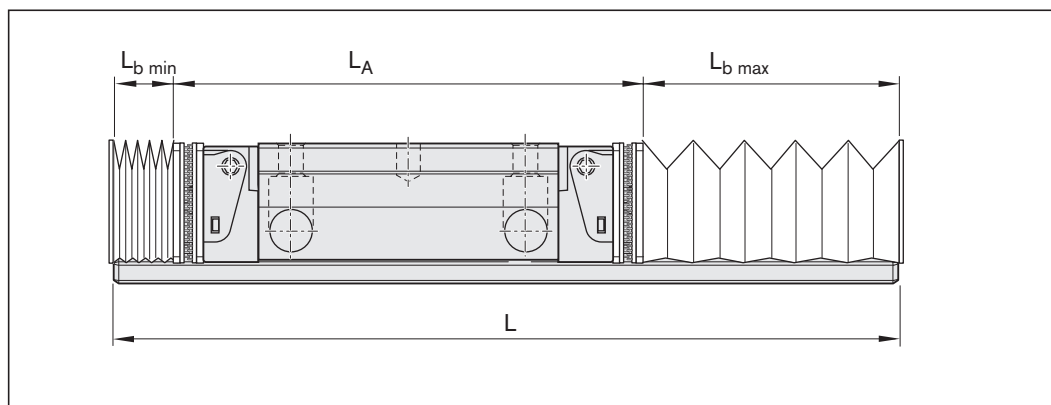
Größe	Maße (mm)								Faktor U
	A ₄	B ₄	H	H ₃	H ₄	N ₁₂	N ₁₃	W	
15 ²⁾	45	11	24	26,5	31,5	11,0	–	21,0	1,25
20	42	12	30	24,0	29,2	13,0	–	10,5	1,56
25	45	12	36	28,5	35,0	15,0	–	14,0	1,39
30	55	12	42	34,0	41,0	18,0	–	17,5	1,30
35	64	12	48	39,0	47,0	22,0	–	21,0	1,32
45	83	12	60	49,0	59,0	30,0	–	28,0	1,23
55	96	12	70	56,0	69,0	30,0	–	31,5	1,20
65	120	14	90	75,0	89,0	40,0	–	43,75	1,14
20/40 ¹⁾	73	–	27	31,0	35,0	11,5	–	21,0	1,25
25/70 ¹⁾	101	–	35	29,0	35,0	14,0	26	14,0	1,39
35/90 ¹⁾	128	–	50	42,0	49,0	21,5	40	21,0	1,32

Faltenbalg hitzebeständig²⁾

Größe	Maße (mm)								Faktor U
	A ₄	B ₄	H	H ₃	H ₄	N ₁₂	N ₁₃	W	
25	62	12	36	39,0	44,5	15	–	28,0	1,43
30	67	12	42	42,0	47,5	18	–	28,0	1,43
35	74	12	48	47,0	54,0	22	–	31,5	1,38
45	88	12	60	55,0	64,0	30	–	35,0	1,33
55	102	12	70	63,0	75,0	30	–	40,25	1,28
65	134	14	90	86,0	99,0	40	–	57,75	1,19

1) Breite Kugelschienenführung

 2) Bauhöhe beachten (Maß H₄ im Vergleich zu Maß H)

Berechnung

Kugelschienenlänge

1)
$$L = s_{\max} \cdot U + L_A + 30$$

$$L_A = B + 2 \cdot 12 + B_4$$

2)
$$s_{\max} = \frac{L - L_A - 30}{U}$$

L = Kugelschienenlänge (mm)

 s_{max} = Maximaler Verfahrensweg (mm)

U = Berechnungsfaktor (–)

 L_A = Länge Kugelwagen mit Anbauteilen (mm)

B = Länge Kugelwagen (mm)

(siehe Kapitel Kugelwagen)

 B₄ = Breite Vorsatzelement (mm)

(siehe Kapitel Zubehör für Kugelwagen)

 L_{bmin} = Faltenbalg zusammengezogen (mm)

 L_{bmax} = Faltenbalg langgezogen maximal (mm)

n = Anzahl der Falten (–)

W = Maximaler Faltenauszug (mm)

Faltenbalg

$$L_{bmin} = 1/2 (L - s_{\max} - L_A)$$

$$L_{bmax} = L_{bmin} + s_{\max}$$

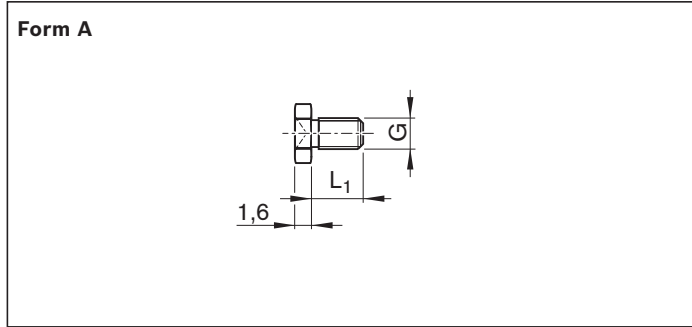
$$n = \frac{L_{bmax}}{W} + 2$$

1) bei vorgegebenen Hubweg

2) bei begrenzten Bauraum

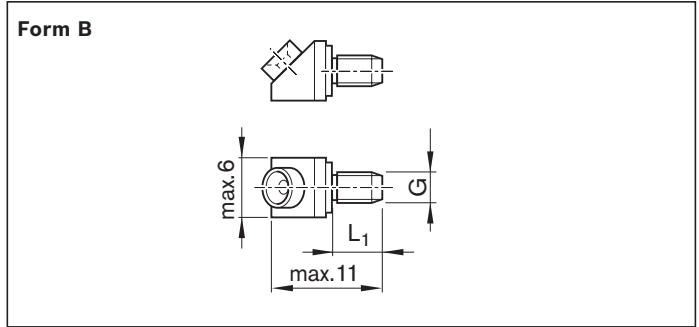
Schmiernippel, Schmieranschlüsse, Verlängerungen

Trichterschmiernippel nach DIN 3405



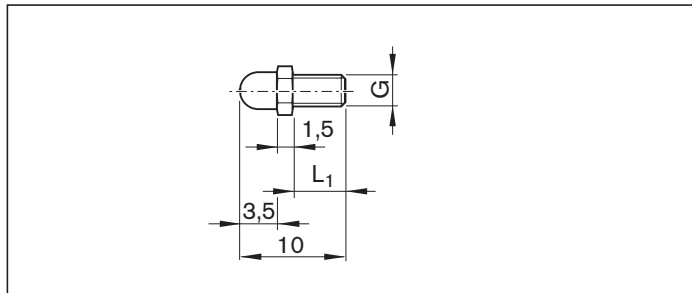
Material- nummer	Maße (mm)		Masse (g)
	G	L ₁	
R3417 029 09	M3	5	0,3
R3417 032 09 ¹⁾			

- 1) Schmiernippel Resist NR II
aus korrosionsbeständigem Stahl nach DIN EN 10088



Material- nummer	Maße (mm)		Masse (g)
	G	L ₁	
R3417 004 09	M3	5	1,5

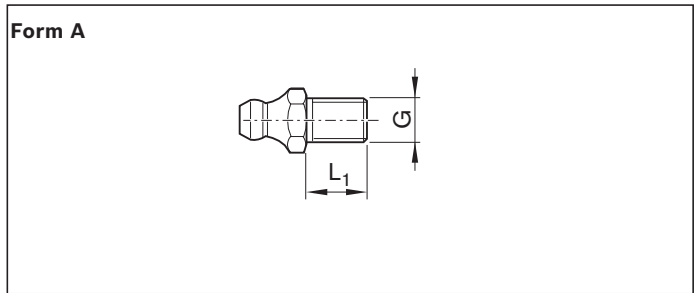
Kugelschmiernippel



Material- nummer	Maße (mm)		Masse (g)
	G	L ₁	
R3417 005 01 ¹⁾	M3	5	0,5

- 1) Werkstoff: Messing

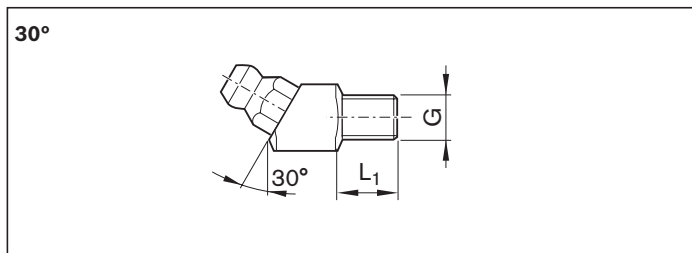
Kegelschmiernippel nach DIN 71412



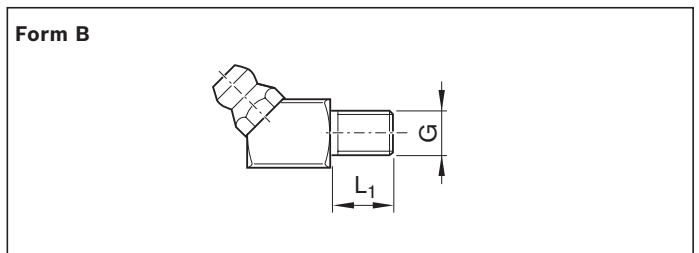
Material- nummer	Maße (mm)		Masse (g)
	G	L ₁	
R3417 008 02	M6	8	2,6
R3417 016 02 ¹⁾			

- 1) Schmiernippel Resist NR II
aus korrosionsbeständigem Stahl nach DIN EN 10088

Kegelschmiernippel nach DIN 71412



Material- nummer	Maße (mm)		Masse (g)
	G	L ₁	
R3417 023 02	M6	8	7,4



Material- nummer	Maße (mm)		Masse (g)
	G	L ₁	
R3417 007 02	M6	8	7,4
R3417 006 02	M8x1	8	8,0

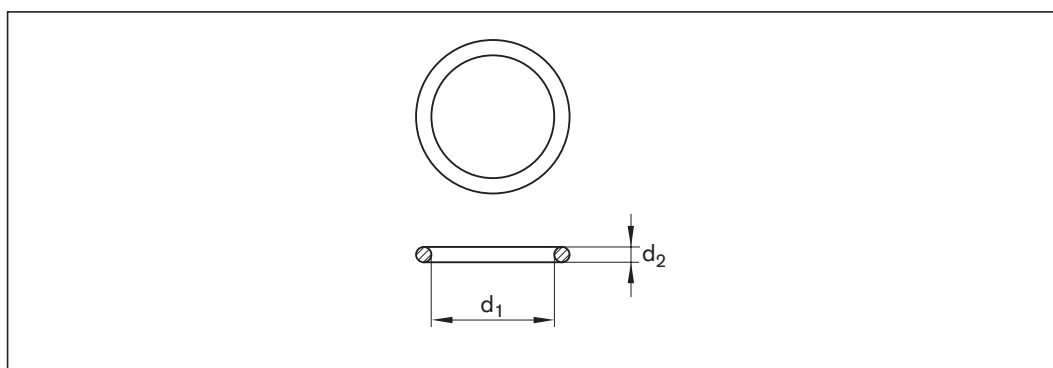
Schmieranschlüsse Kunststoffschlauch für Schmieranschluss

Kunststoffschlauch Ø 3 mm



Materialnummer	Maße			Masse (kg)
	Ø außen (mm)	Ø innen (mm)	Länge (m)	
R3499 287 00	3	1,7	50	0,4

O-Ringe



Materialnummer	d ₁ x d ₂ (mm)	Masse
R3411 130 01	4 x 1,0	
R3411 131 01	5 x 1,0	
R3411 003 01	6 x 1,5	0,03

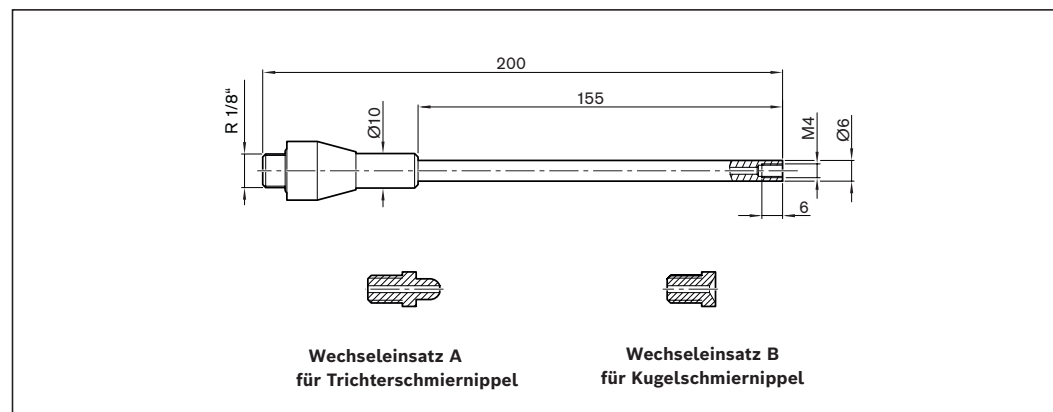
Düsenrohr

für Handfettpressen.

Zur Schmierung von Trichter- und
Kugelschmiernippel für BSHP
Kugelwagen.

Lieferumfang:

- 1 x Düsenrohr
- 1 x Wechseleinsatz A
für Trichterschmiernippel
- 1 x Wechseleinsatz B
für Kugelschmiernippel

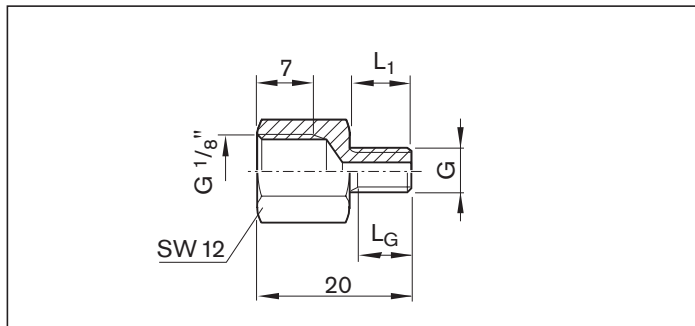


Materialnummer	Maße (mm) L	Masse (g)
R3455 031 06	200	158

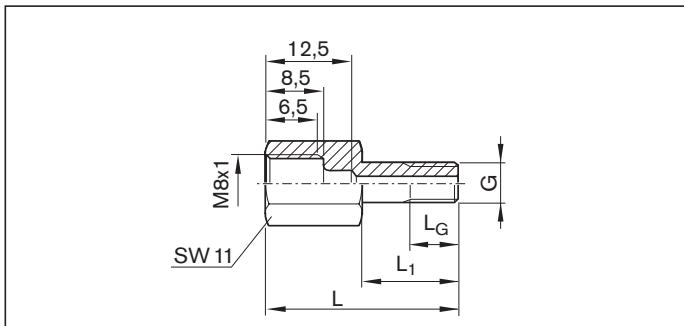
Schmiernippel, Schmieranschlüsse, Verlängerungen

Schmieranschlüsse

Reduzierstücke

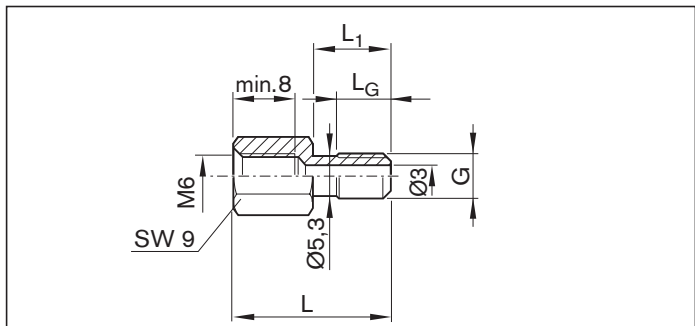


Material-nummer	Maße (mm)			Masse (g)
	G	L ₁	L _G	
R3455 030 34	M6	8	6,5	7,5

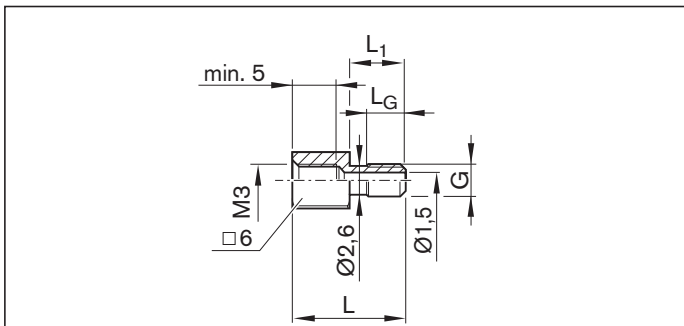


Material-nummer	Maße (mm)				Masse (g)
	G	L	L ₁	L _G	
R3455 030 53	M8x1	28,5	14,5	8	10

Verlängerungen

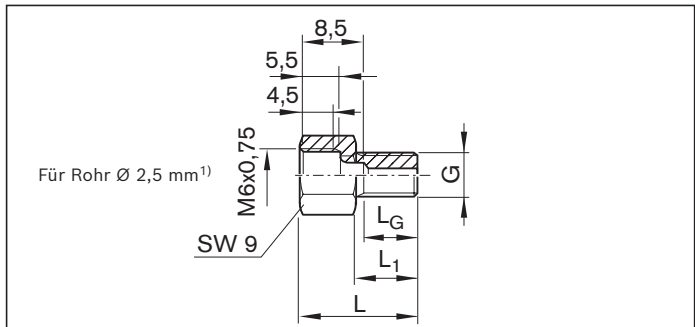


Material-nummer	Maße (mm)				Masse (g)
	G	L	L ₁	L _G	
R3455 030 69	M6	21,0	10,5	7	5,0
R3455 030 87	M6	25,0	14,5	8	5,5
R3455 030 85	M6	26,5	16,0	7	5,0

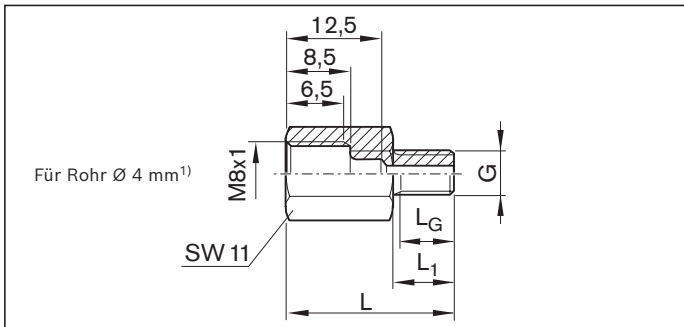


Material-nummer	Maße (mm)				Masse (g)
	G	L	L ₁	L _G	
R3455 030 72	M3	24,5	16,0	5	2,5
R3455 030 78	M3	16,5	8,5	6	2,3
R3455 031 09	M3	18,0	10,0	5	2,3

Anschlussstücke

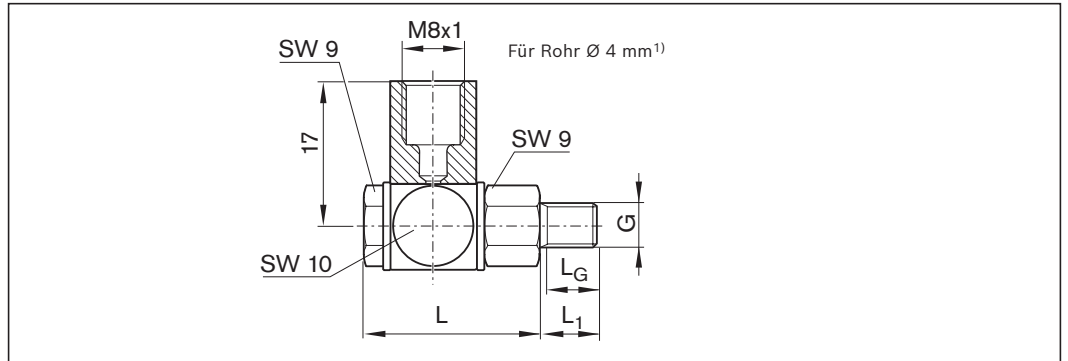


Material-nummer	Maße (mm)				Masse (g)
	G	L	L ₁	L _G	
R3455 030 38	M6	15,5	8	6,5	4,1



Material-nummer	Maße (mm)				Masse (g)
	G	L	L ₁	L _G	
R3455 030 37	M6	22	8	6,5	8,8

1) Für Anschluss nach DIN 2353 (lötlose Rohrverschraubung)

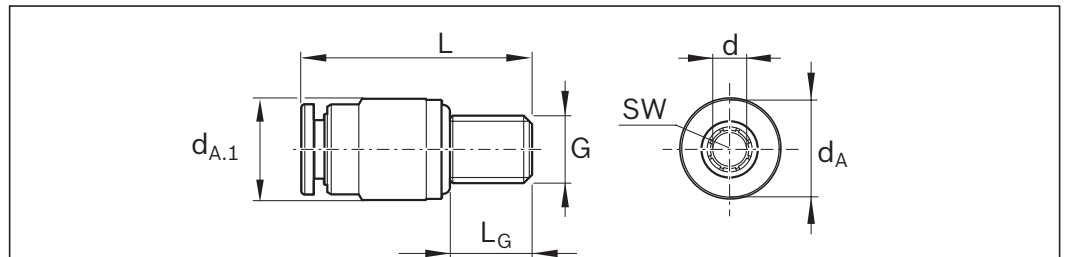
Schwenkverschraubungen


Materialnummer	Maße (mm)				Masse (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)

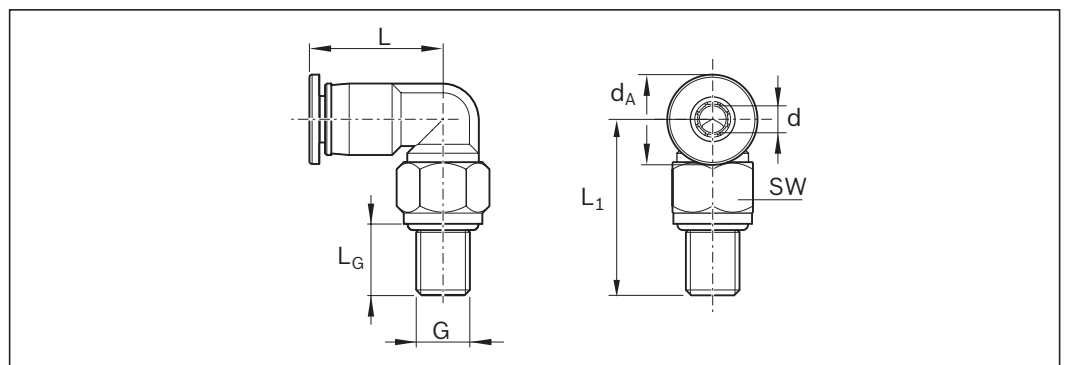
Steckanschlüsse gerade
Steckanschlüsse für Kunststoffschläuche und Metallrohre

⚠ Bei Kugelwagen mit stirnseitigem Zubehör nicht zulässig



Materialnummer	Maße (mm)							Masse (g)
	d _A	d _{A,1}	d _{±0,1}	G	L	L _G	SW	
R3417 073 09	6,5	6,5	3	M3	16	5	1,5 ¹⁾	1,6
R3417 074 09	6,5	8	3	M5	16	5	2	2,5
R3417 075 09	9	9	4	M6	24,5	8	2,5	4,9
R3417 076 09	11	11	6	M6	26	8	2,5	6,2

1) Maximales Anziehdrehmoment: M_A = 0,5 Nm

Winkelsteckanschlüsse drehbar¹⁾


Materialnummer	Maße (mm)							Masse (g)
	d _A	d _{±0,1}	G	L	L ₁	L _G	SW	
R3417 077 09	6,5	3	M3	11,2	14,7	5	6 ²⁾	3,8
R3417 078 09	9	4	M6	18,1	18,1	8	9	10,8
R3417 079 09	11	6	M6	20,8	18,1	8	9	12,9

1) Maximaler Schmierdruck: 30 bar (bei Handhebelpresse langsam drücken)

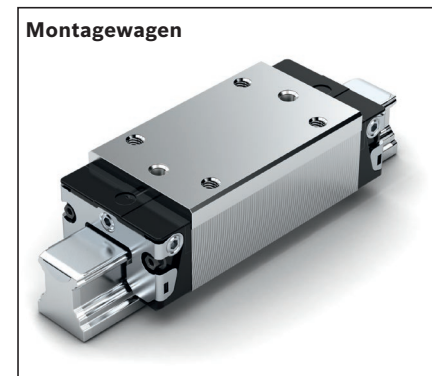
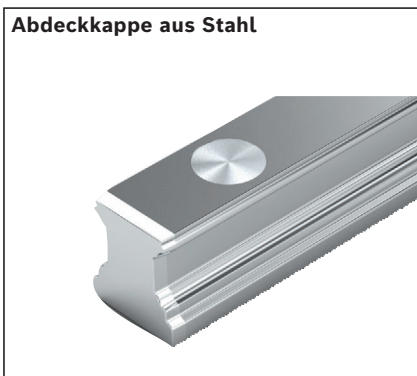
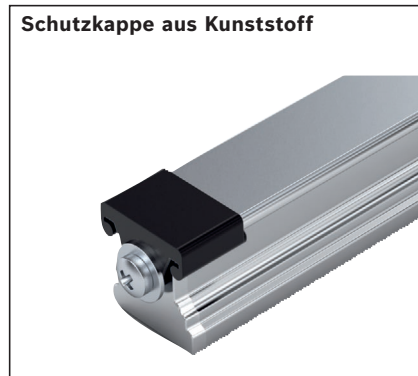
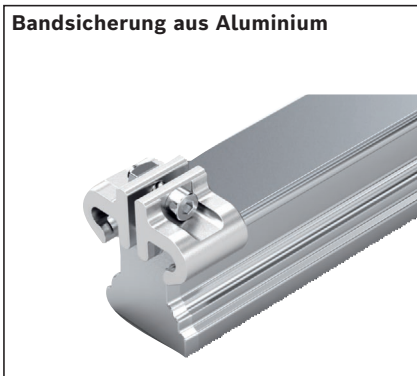
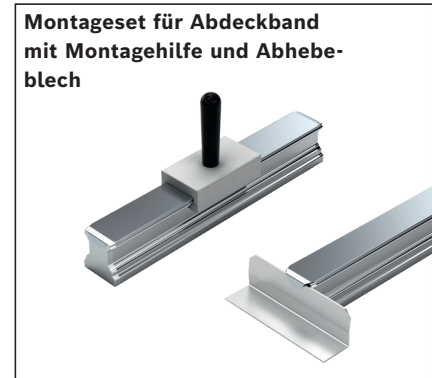
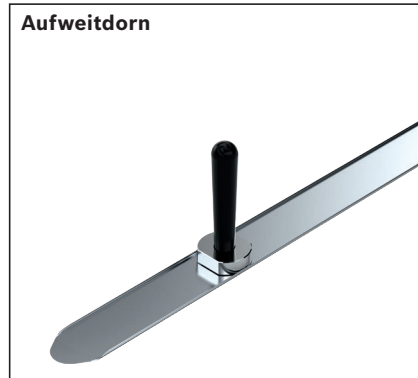
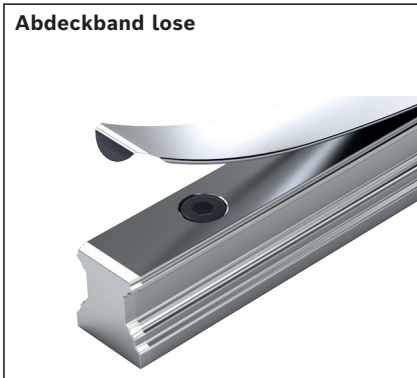
2) Maximales Anziehdrehmoment: M_A = 0,5 Nm

Produktbeschreibung

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

Montagehinweis zum Abdeckband

Abdeckband sichern!

- ▶ 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

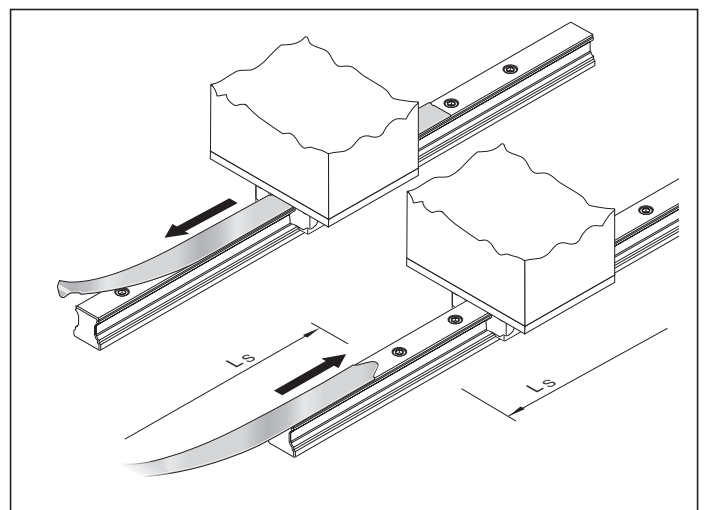
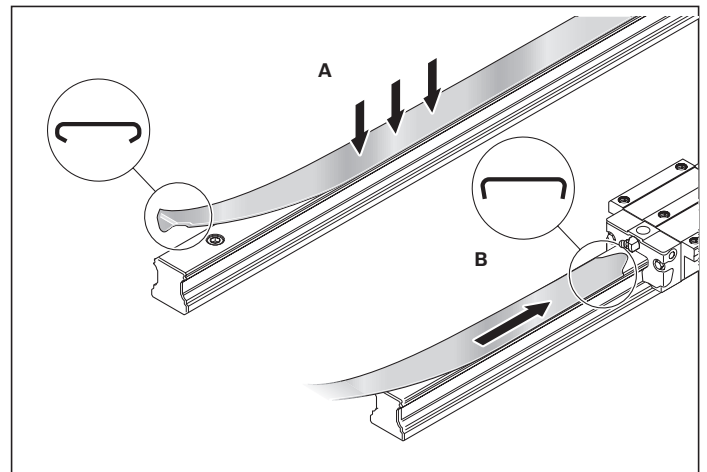
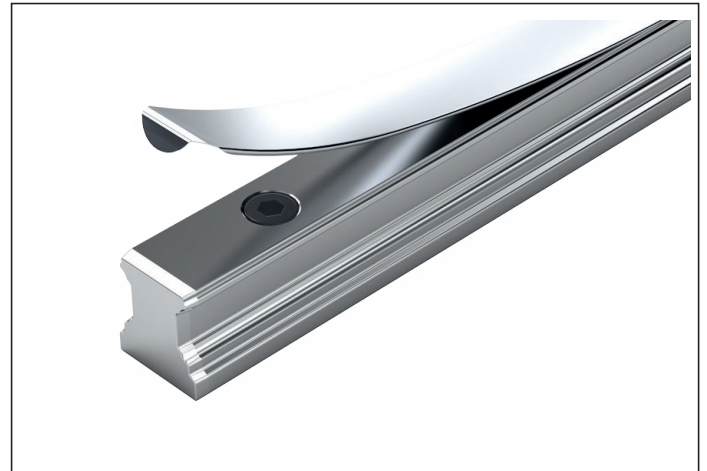
- ▶ Für Montage oder Austausch des Abdeckbandes, wenn die Anschlusskonstruktion oder die Kugelwagen nicht entfernt werden können.
- ▶ Ein Bereich des Abdeckbandes mit Festsitz wird leicht geweitet und kann somit problemlos unter die Kugelwagen geschoben werden.

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.



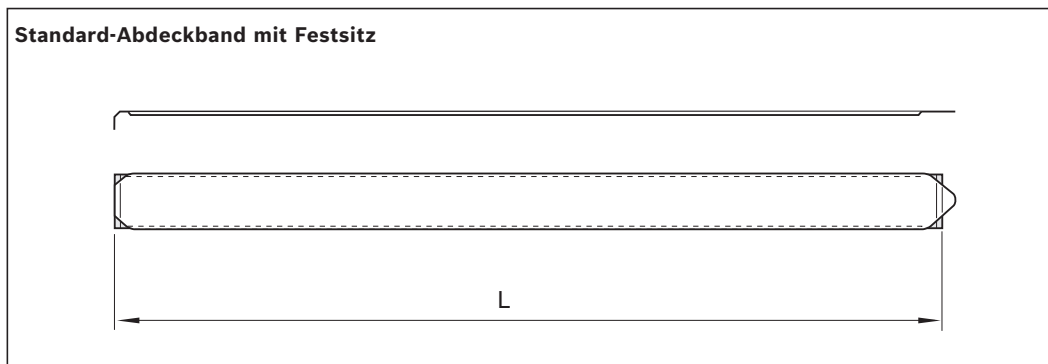
Abdeckband

Abdeckband lose

Für Erstmontage, Lagerhaltung und Austausch

Hinweis

Für jede Kugelschiene SNS ist ein passendes Abdeckband mit Festsitz oder mit Schiebbereich lieferbar.



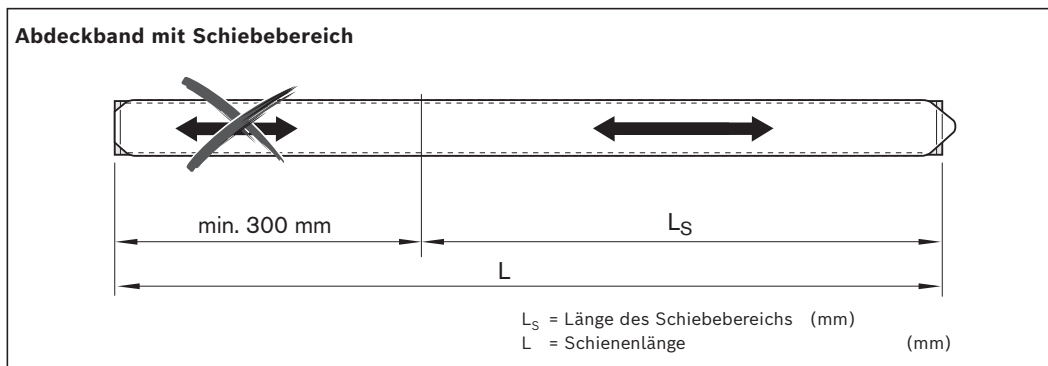
Bestellbeispiel 1 (Standard-Abdeckband mit Festsitz)

- ▶ Kugelschiene SNS
- ▶ Größe 35
- ▶ Schienenlänge
L = 2696 mm

Materialnummer:

R1619 330 20, 2696 mm

Größe	Standard-Abdeckband mit Festsitz Materialnummer, Schienenlänge L (mm)	Masse (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 Schiebbereich)

- ▶ Kugelschiene SNS
- ▶ Größe 35
- ▶ Schienenlänge
L = 2696 mm
- ▶ Länge des Schiebbereichs
L_S = 1200 mm

Materialnummer:

R1619 330 30, 2696, 1200 mm

Größe	Abdeckband mit Schiebbereich Materialnummer, Schienenlänge L (mm), Länge des Schiebbereichs L _S (mm)	Masse (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

Aufweitdorn

Zur Herstellung eines Schiebereichs beim Abdeckband



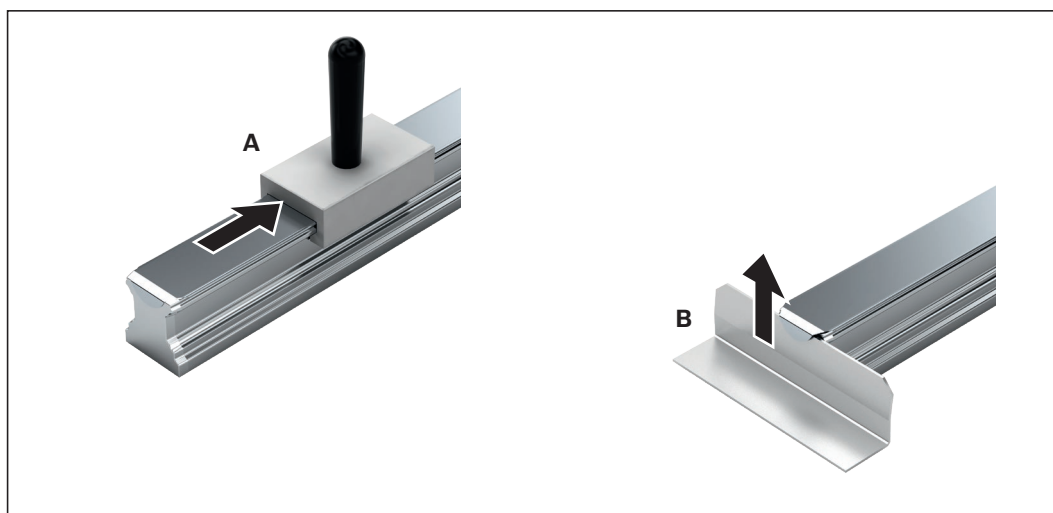
Größe	Materialnummer	Masse (g)
15	R1619 115 10	40
20	R1619 815 10	50
25	R1619 215 10	80
30	R1619 715 10	100
35	R1619 315 30	100
45	R1619 415 30	130
55	R1619 515 30	210
65	R1619 615 30	270

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	Masse (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!

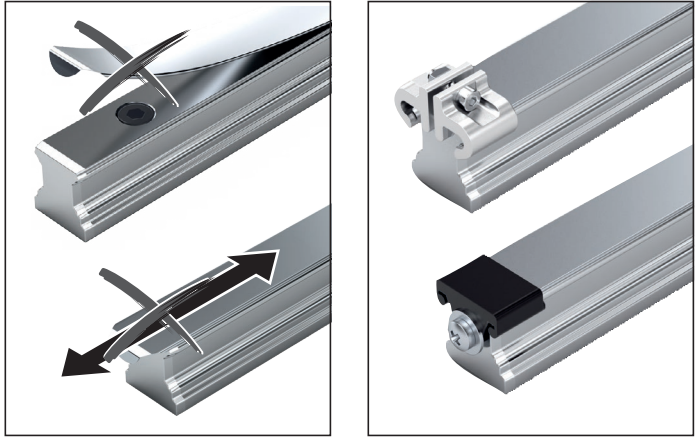
- „Montageanleitung für das Abdeckband“ bitte anfordern.

Abdeckband

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)	Masse (g)	Materialnummer (Einheit)	Masse (kg)
15	R1619 139 50	11	R1619 139 60	0,55
20	R1619 839 50	13	R1619 839 60	0,65
25	R1619 239 50	14	R1619 239 60	0,70
30	R1619 739 50	22	R1619 739 60	1,10
35	R1619 339 50	30	R1619 339 60	1,50
45	R1619 439 50	56	R1619 439 60	2,80
55	R1619 539 50	62	R1619 539 60	3,10
65	R1619 639 50	84	R1619 639 60	4,20

Schutzkappen

Für Kugelschienen mit stirnseitigen Gewindebohrungen

Werkstoff:

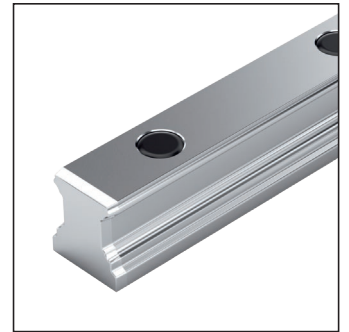
- ▶ Schutzkappe aus Kunststoff, schwarz
- ▶ Schraube aus korrosionsbeständigem Stahl nach DIN EN 10088
- ▶ Scheibe aus Stahl, verzinkt

Größe	Einzelkappe		Set (2 Stück pro Einheit mit Schraube)		Großpackung	
	Materialnummer (ohne Schraube)	Gewicht (g)	Materialnummer (Einheit)	Masse (g)	Materialnummer / Stück (ohne Schrauben)	Masse (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 00	2,0	R1619 339 20	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

Abdeckkappen

Abdeckkappen aus Kunststoff

Größe	Einzelkappe Materialnummern	Masse (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 80	2,10
20/40	R1605 100 80	0,05
25/70	R1605 200 80	0,30
35/90	R1605 300 80	0,60

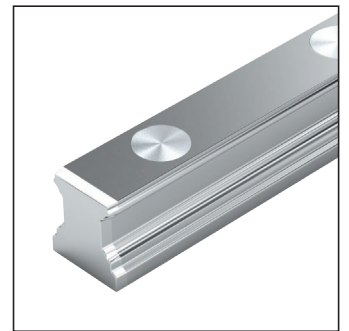


Hinweis

- ▶ Montagehinweise beachten!
„Montageanleitung für Kugelschienenführungen“ bitte anfordern.

Abdeckkappen aus Stahl

Größe	Einzelkappe aus Automatenstahl Materialnummern	Masse (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



Hinweise

- ▶ Abdeckkappen aus Stahl sind nicht im Lieferumfang der Kugelschienen enthalten.
Montagevorrichtung mitbestellen!
- ▶ Montagehinweise beachten!
„Montageanleitung für Kugelschienenführungen“ bitte anfordern.

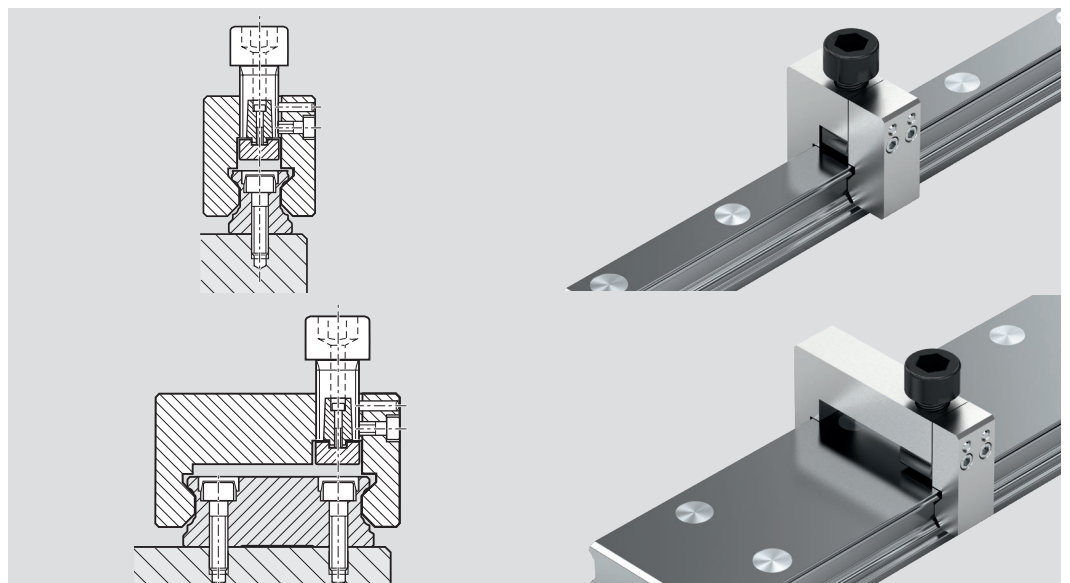
Montagevorrichtung für Abdeckkappen aus Stahl

Zweiteilig, mit Montageanleitung

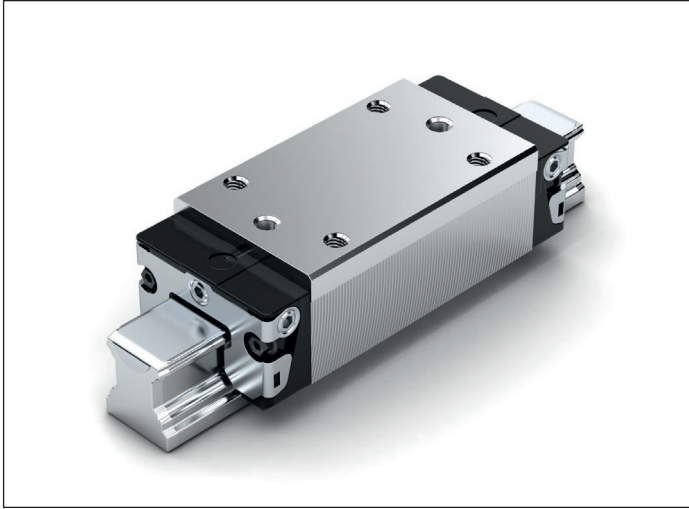
Die zweiteilige Vorrichtung ist zur Montage der Abdeckkappen bei eingebauter Kugelschiene geeignet.

Größe	Materialnummern	Masse (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.



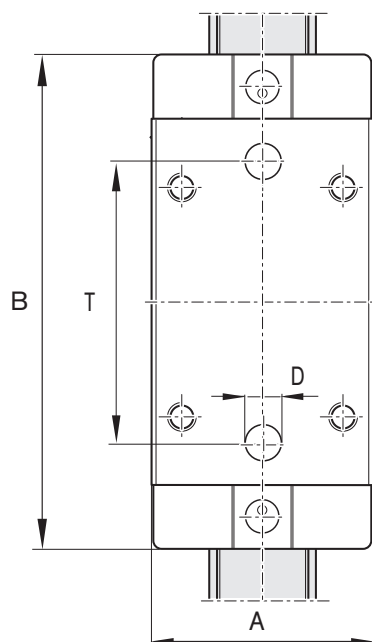
Montagewagen



Montagewagen

- ▶ Zum Hochgenauen parallelen Ausrichten von Kugelschienenführungen (Typen SNS und SNO)
- ▶ Zum Stoßstellenausrichten von mehrteiligen Kugelschienen (Typen SNS und SNO).

Größe	Materialnummern	Maße (mm)				Masse (kg)
		A	B	T	D	
15	R1629 121 90	34	72,6	43	6	0,2
20	R1629 821 90	44	91	55	6	0,5
25	R1629 221 90	48	107,9	60	8	0,8
30	R1629 721 90	60	119,7	75	10	1,1
35	R1629 321 90	70	139	80	10	2,2
45	R1629 421 90	86	174,1	105	15	4,1
55	R1629 521 90	100	199	120	18	6,0
65	R1629 621 90	126	243	150	20	9,8



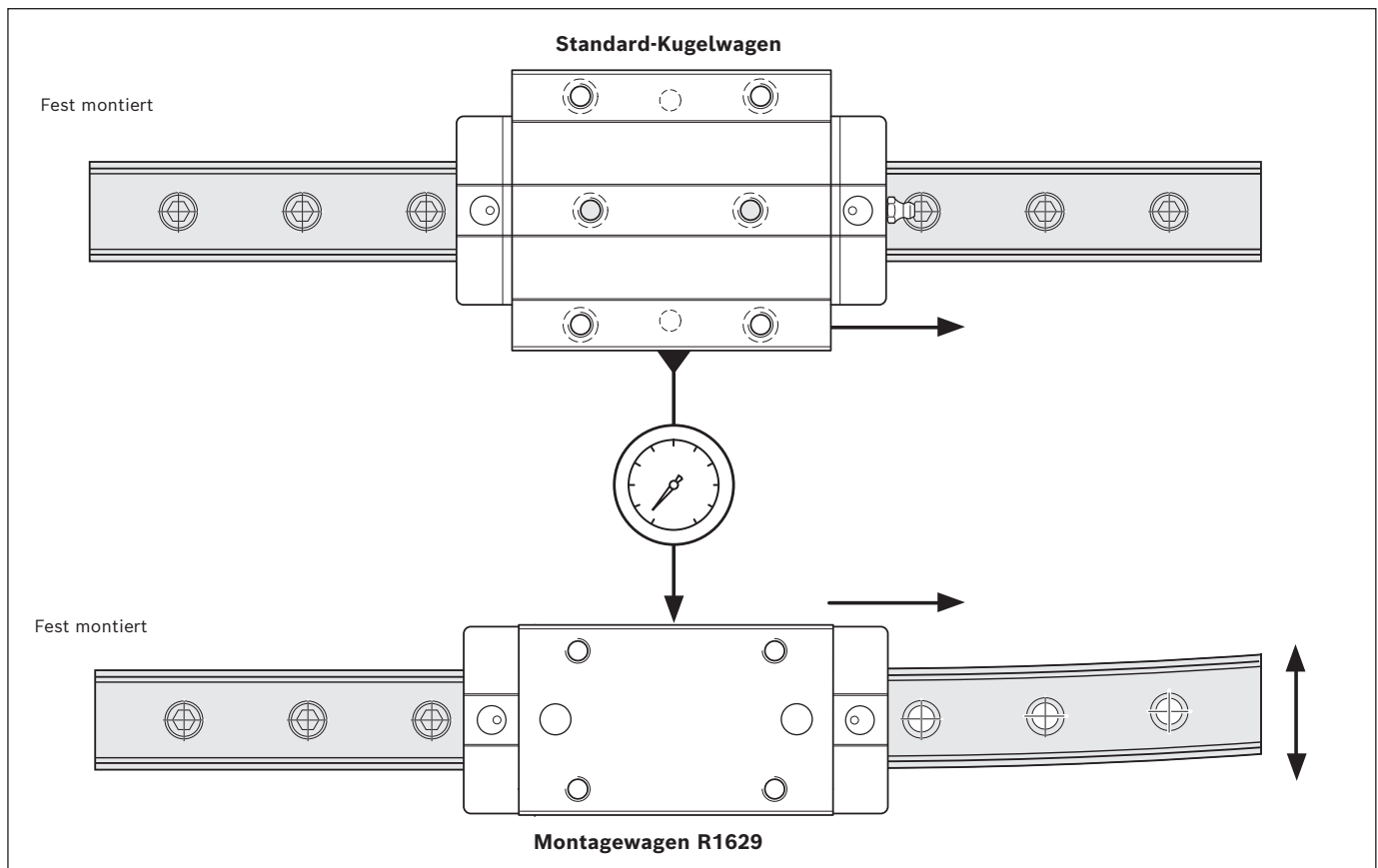
Montage mit Montagewagen

Ausrichtverfahren von parallelen Schienen

- 1 Die erste Kugelschiene mit einer Maßleiste gerade ausrichten und montieren.
- 2 Montagebrücke zwischen den Kugelwagen mit Messuhr einrichten.
- 3 Beide Kugelwagen parallel verfahren bis die Bohrungen D des Montagewagens genau über zwei Befestigungsbohrungen der Schiene liegen (Voraussetzung ist, dass die Bohrabstände der Schiene der Teilung T entsprechen).
- 4 Auszurichtende Kugelschiene von Hand bewegen, bis die Messuhr das korrekte Maß anzeigt.
- 5 Schrauben durch den Montagewagen festziehen.

Ausrichtverfahren von mehrteiligen Schienen

- 1 Mehrteilige Schienen am Stoß aneinanderschieben.
- 2 Montagewagen mittig über die Stoßstelle schieben, bis beide Schraubenköpfe zu sehen sind. Dies ist der Fall, wenn der Bohrungsmittenabstand der Stoßstelle der Teilung T entspricht. Trifft dies nicht zu, weiter mit Punkt 5.
- 3 Der Montagewagen richtet die Schienen am Stoß automatisch aus.
- 4 Schrauben durch den Montagewagen festziehen.
- 5 Sind die Schraubenmittenabstände der Führungsschiene an der Stoßstelle ungleich T und weichen vom Bohrabstand des Montagewagens ab, muss jede Schraube einzeln angezogen und anschließend zur nächsten Bohrung verfahren werden.



Keilleiste

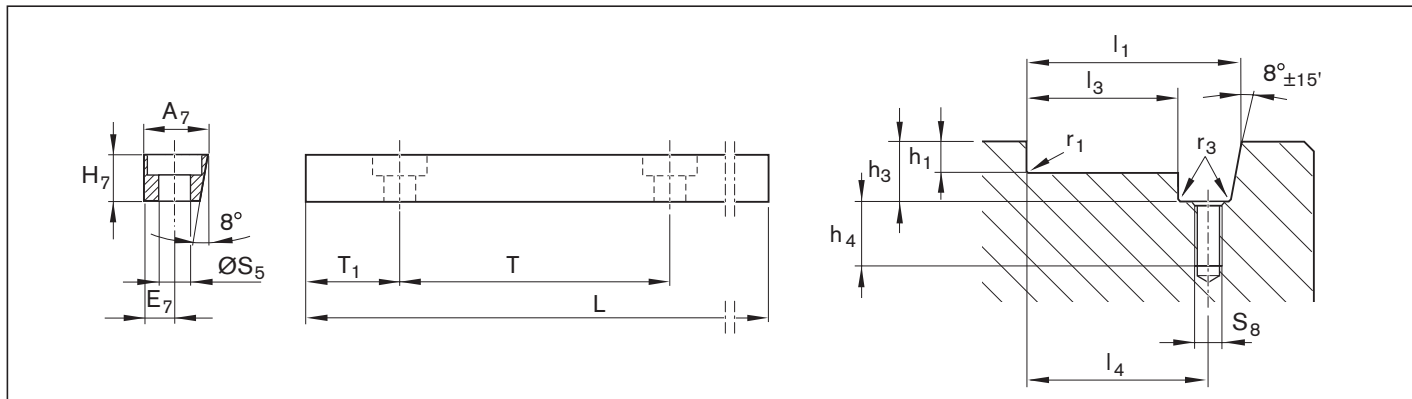
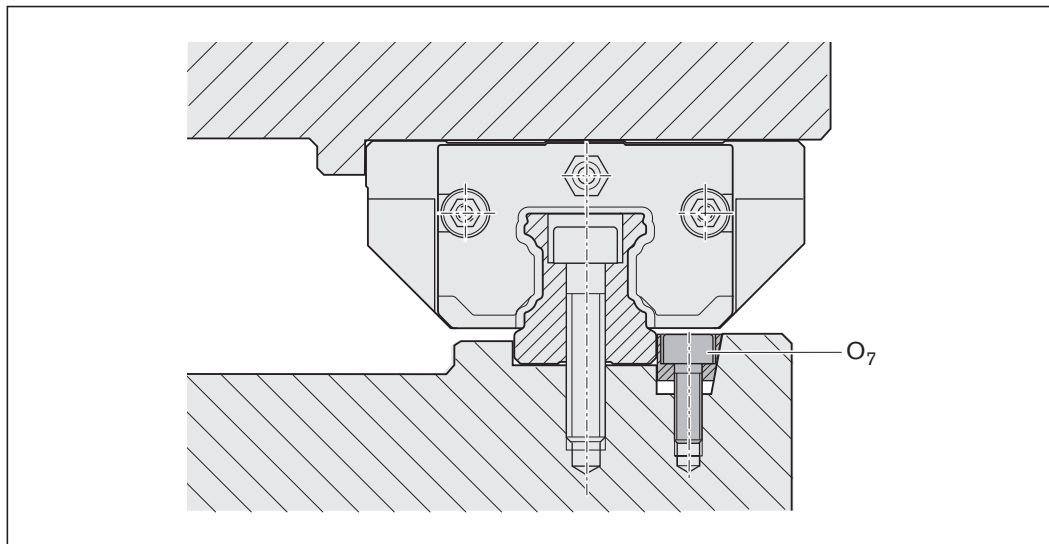
Keilleiste

Kugelschienen-Seitenfixierung

- ▶ Werkstoff: Stahl
- ▶ Ausführung: brüniert

Hinweis

- ▶ Montagehinweise beachten!
„Montageanleitung für Kugelschienenführungen“ bitte anfordern.



Keilleiste

Größe	Materialnummer	Maße (mm)								Masse (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										

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	27,9	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

Kartonöffner



- ▶ Hilfsmittel zur Öffnung der Verpackung von Führungsschienen
- ▶ Vermeidet Verletzungsgefahren

Bestellangaben

Materialnummer R320105175

Hydraulische Klemm- und Brems Elemente Produktbeschreibung

Anwendungsbereiche

Klemmen

- ▶ Bei Montagearbeiten und Stillstand der Maschine **mit** Energie bei KBH
- ▶ 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

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
- ▶ 10 Mio. Klemmzyklen (B10d-Wert)

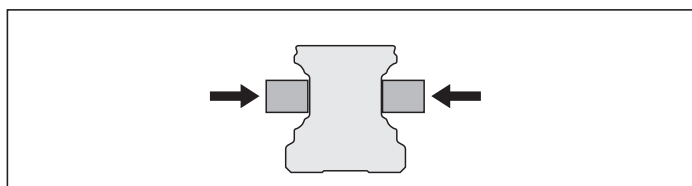
⚠ Sicherheitshinweise zu Klemm- und Brems Elementen beachten.

Funktionsprinzip

Hydraulikdruck: 50 - 150 bar

Klemmt und bremst mit Druck

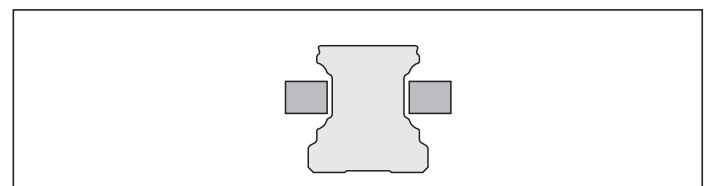
Die großflächigen Klemmprofile werden direkt durch das Hydrauliköl über ein Kolbenprinzip an die Freiflächen der Kugelschiene gepresst.



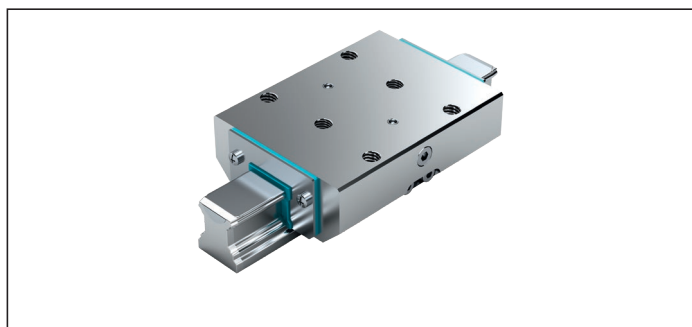
Hydraulikdruck: 0 bar

Entspannung mit Federkraft

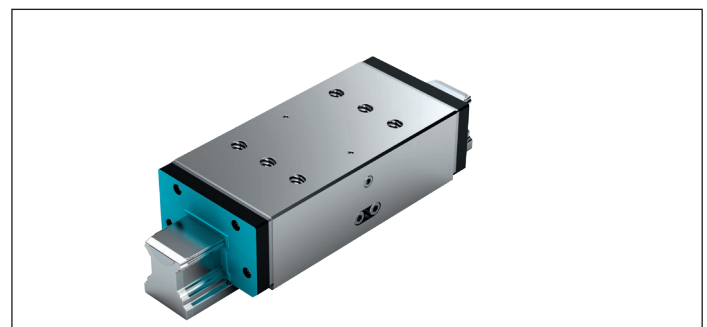
Eine vorgespannte Rückstellfeder ermöglicht kurze Entspannungszyklen.



KBH, FLS



KBH, SLS



Zusatzinformationen

Hydraulik-Anschlüsse

Die hydraulischen Klemmelemente sind mit HLP 46 werkseitig vorgefüllt. Der Hydraulikanschluss ist beidseitig angebracht. Für die Beaufschlagung genügt ein Anschluss. Auf besondere Sorgfalt ist bei dem Entlüften der festen und flexiblen Hydraulikzuleitungen zu achten, da Lufteinschlüsse zu Beschädigungen der Dichtelemente führen können.

Anschlusskonstruktion, Montage der Klemmelemente

Um nachteilige Auswirkungen, z. B. permanentes Schleifen an der Linearführung zu vermeiden, muß die Anschlusskonstruktion entsprechend ihrer Belastung und Anforderungen steif ausgelegt werden. Bei einer Schiefstellung der Klemmelemente kann es zur Berührung, zum Verschleiß und damit zur Beschädigung der Linearführung kommen.

Die werkseitige Voreinstellung ist auf die Linearführung angepasst und darf bei der Montage nicht geändert werden. Beachten Sie dazu unbedingt die Montageanleitungen zu den Klemm- und Bremsenlementen und den Linearführungen. Manche Federspeicherelemente sind mit einer Transportsicherung zwischen den Kontaktprofilen ausgestattet. Diese ist bei der Montage durch Druckbeaufschlagung des Elementes zu entfernen. Bei der Wegnahme des Druckes, muss immer die Transportsicherung oder die dazugehörige Linearführung zwischen den Kontaktprofilen anliegen! Die Klemmelemente übernehmen keinerlei Führungsfunktion. Der Austausch eines Führungswagens durch ein Klemmelement ist daher nicht möglich. Die ideale Position des Klemmelementes befindet sich zwischen zwei Führungswagen. Bei dem Einsatz von mehreren Klemmelementen, sollten diese auf beiden Führungsschienen gleichmäßig verteilt werden, um eine maximale Steifigkeit der Gesamtkonstruktion zu erreichen.

Schmierung

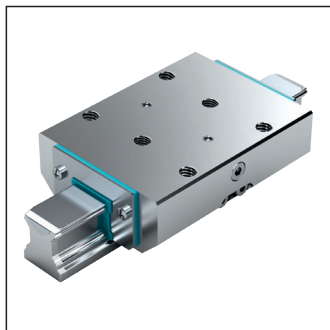
Bei Verwendung des vorgeschriebenen Druckmediums ist eine Schmierung nicht erforderlich.

Oberflächenschutz

Alle Gehäuse der Klemmelemente sind chemisch vernickelt und haben daher einen bedingten Rostschutz. Teilbereiche aus Aluminium sind entsprechend ihrer Anforderung chemisch vernickelt oder hartcoatiert.

B10d-Wert

Der B10d-Wert gibt die Anzahl von Schaltzyklen an, bis 10% der Komponenten gefährlich ausgefallen sind.

Hydraulische Klemm- und Brems-elemente, KBH¹⁾, FLS**FLS****Flansch Lang Standardhöhe****R1619 .40 21****Hinweis**

Passend für alle Kugelschienen SNS.

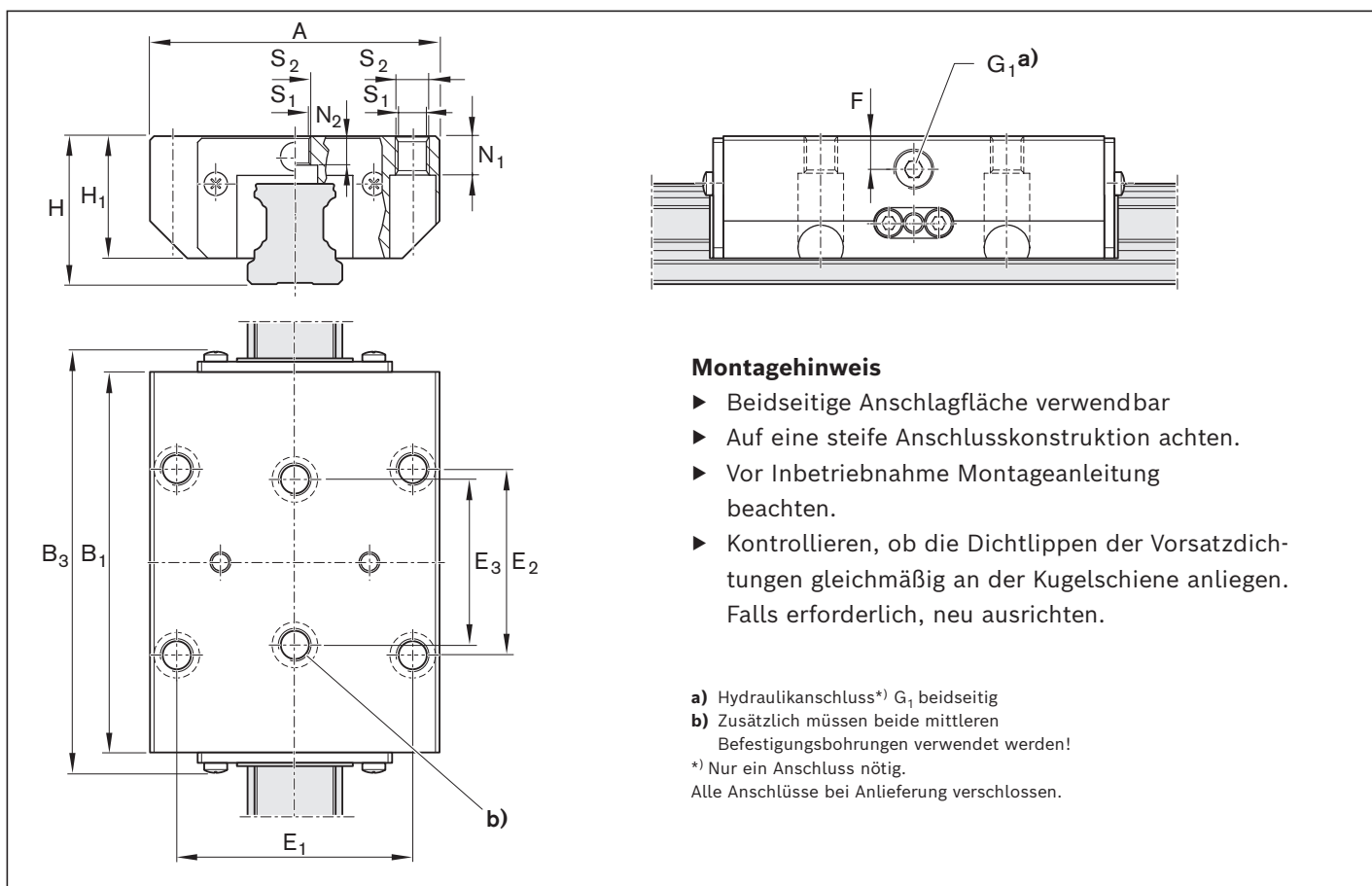
Klemmt und bremst mit Druck

- ▶ 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

⚠ Sicherheitshinweise zu Klemm- und Brems-elementen beachten.

**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	Materialnummer	Haltekraft ²⁾ (N)	Maße (mm)													Schluckvol. ⁷⁾ (cm ³)	Masse (kg)	
			A	B ₁	B _{3 max}	H	H ₁	E ₁	E ₂	E ₃	F	G ₁	N ₁ ⁵⁾	N ₂ ⁶⁾	S ₁			S ₂
25	R1619 240 21	2 200 ³⁾	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 ⁴⁾	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 ⁴⁾	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 ⁴⁾	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 ⁴⁾	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) Zimmer GmbH

2) Die Prüfung erfolgt im montierten Zustand mit einer öligen Schmierschicht (ISO-VG 68).

3) Bei 100 bar

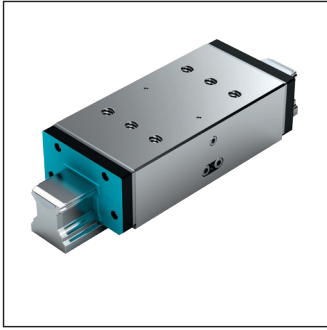
4) Bei 150 bar

5) Von unten verschraubbar mit ISO 4762

6) Von unten verschraubbar mit DIN 7984

7) Pro Klemmvorgang

Hydraulische Klemm- und Brems Elemente, KBH¹⁾, SLS



SLS

Schmal Lang Standardhöhe

R1619 .40 20

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

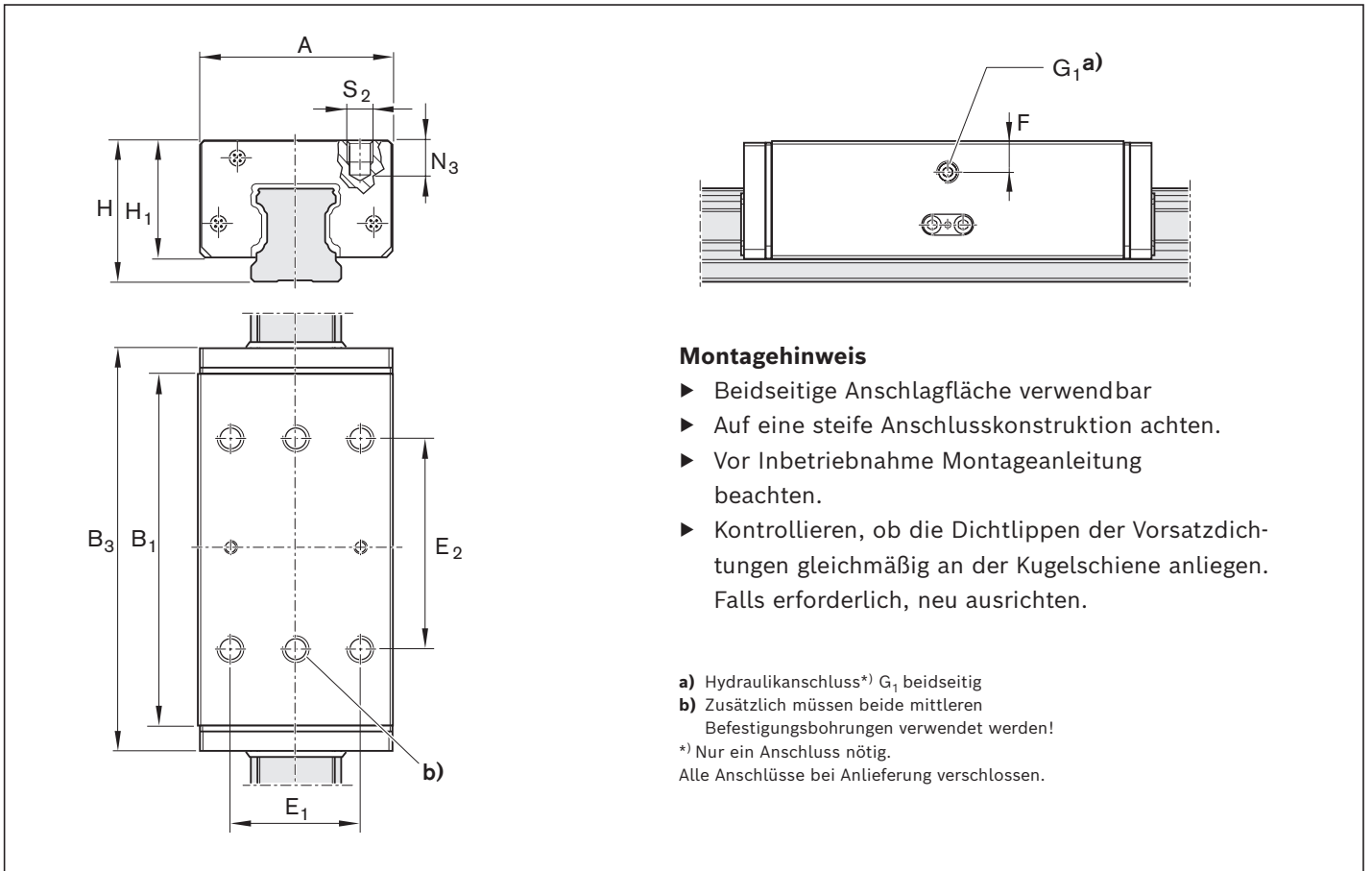
Klemmt und bremst mit Druck

- ▶ Max. Betriebsdruck hydraulisch:
- ▶ Größe 65: 150 bar
- ▶ Temperatureinsatzbereich t: 0–70°C

Schmierhinweise

- ▶ Erstbefüllung Hydrauliköl HLP46
- ▶ Bei Verwendung anderer Öle Verträglichkeit prüfen

⚠ Sicherheitshinweise zu Klemm- und Brems Elementen beachten.



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	Materialnummer	Haltekraft ²⁾ (N)	Maße (mm)											Schluckvol. ⁴⁾ (cm ³)	Masse (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 ³⁾	126	227	264	90	76	76	120	20	1/4"	21	M16	3,8	14,40

1) Zimmer GmbH

2) Die Prüfung erfolgt im montierten Zustand mit einer öligen Schmierschicht (ISO-VG 68).

3) Bei 150 bar

4) Pro Klemmvorgang

Hydraulische Klemmelemente Produktbeschreibung

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

Besonderheiten KWH:

- ▶ 10 Mio. Klemmzyklen (B10d-Wert)

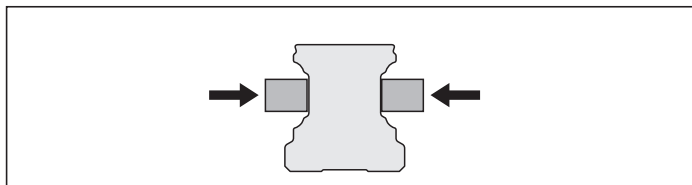
⚠ Sicherheitshinweise zu Klemm- und Brems Elementen beachten.

Funktionsprinzip

Hydraulikdruck: 50 - 150 bar

Klemmt mit Druck

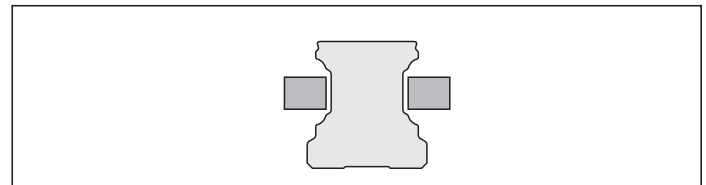
Die großflächigen Klemmprofile werden direkt durch das Hydrauliköl über ein Kolbenprinzip an die Freiflächen der Kugelschiene gepresst.



Hydraulikdruck: 0 bar

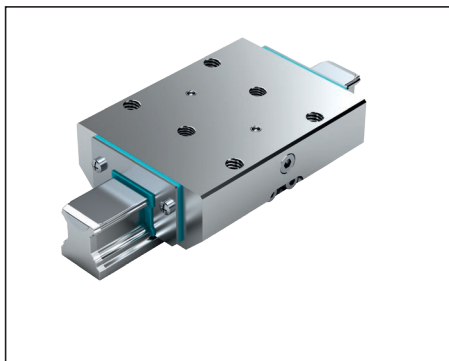
Entspannung mit Federkraft

Eine vorgespannte Rückstellfeder ermöglicht kurze Entspannungszyklen.

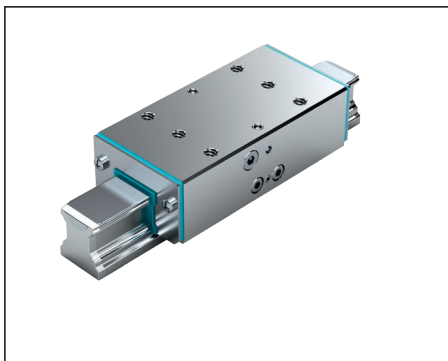


Modellübersicht Zubehör hydraulische Klemmelemente

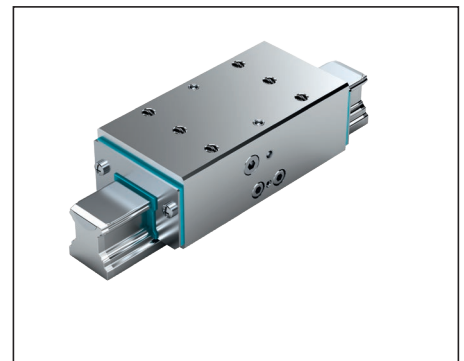
KWH, FLS



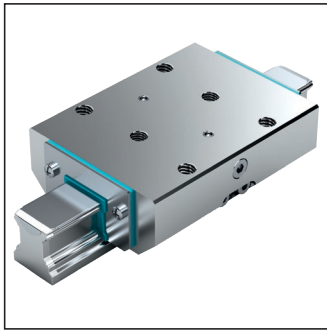
KWH, SLS



KWH, SLH



Hydraulische Klemmelemente KWH¹⁾, FLS



FLS Flansch Lang Standardhöhe

R1619 .42 11

Hinweis

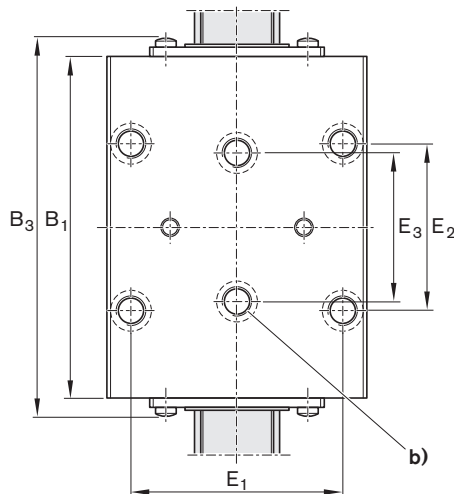
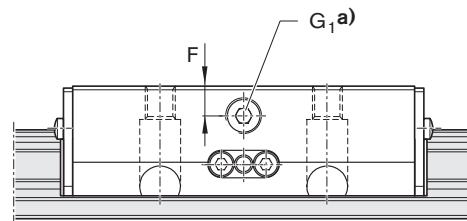
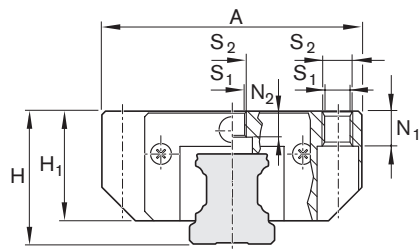
Passend für alle Kugelschienen SNS.

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
- ⚠ **Sicherheitshinweise** zu Klemm- und Brems-elementen beachten.



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	Materialnummer	Haltekraft ²⁾ (N)	Maße (mm)														Schluckvol. ⁷⁾ (cm ³)	Masse (kg)
			A	B ₁	B _{3max}	H	H ₁	E ₁	E ₂	E ₃	F	G ₁	N ₁ ⁵⁾	N ₂ ⁶⁾	S ₁	S ₂		
25	R1619 242 11	2 200 ³⁾	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 ³⁾	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 ⁴⁾	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 ⁴⁾	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 ⁴⁾	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 ⁴⁾	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) Zimmer GmbH

2) Die Prüfung erfolgt im montierten Zustand mit einer öligen Schmierschicht (ISO-VG 68). Zulässige Haltekraft 173

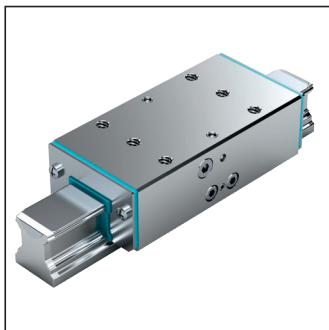
3) Bei 100 bar

4) Bei 150 bar

5) Von unten verschraubbar mit ISO 4762

6) Von unten verschraubbar mit DIN 7984

7) Pro Klemmvorgang

Hydraulische Klemmelemente KWH¹⁾, SLS**SLS Schmal Lang Standardhöhe****R1619 .42 51****Hinweis**

Passend für alle Kugelschienen SNS.

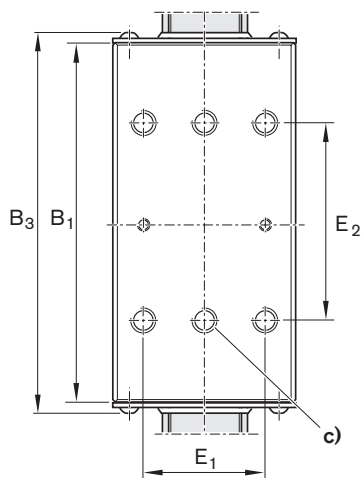
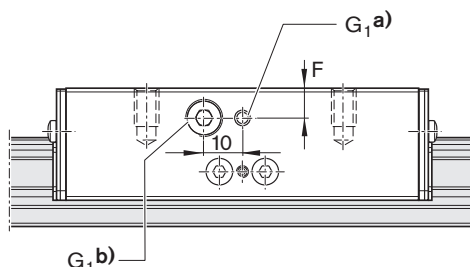
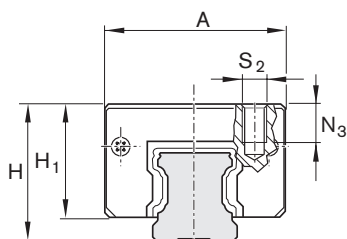
Klemmt mit Druck

- ▶ Max. Betriebsdruck hydraulisch:
 - ▶ Größe 25 – 45: 100 bar
 - ▶ Größe 55 – 65: 150 bar
- ▶ Temperatureinsatzbereich t: 0 – 70°C

Schmierhinweise

- ▶ Erstbefüllung Hydrauliköl HLP46
- ▶ Bei Verwendung anderer Öle Verträglichkeit prüfen

⚠ **Sicherheitshinweise** zu Klemm- und Brems-elementen beachten.

**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 ²⁾ (N)	Maße (mm)											Schluckvol. ⁵⁾ (cm ³)	Masse (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 ³⁾	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 ³⁾	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 ³⁾	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 ³⁾	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 ⁴⁾	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 ⁴⁾	126	227,0	256,0	90	76,0	76	120	20	1/4"	21	M16	3,8	14,40

1) Zimmer GmbH

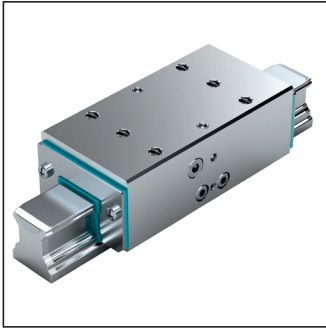
2) Die Prüfung erfolgt im montierten Zustand mit einer öligen Schmierschicht (ISO-VO 68). Zulässige Haltekraft \varnothing 173

3) Bei 100 bar

4) Bei 150 bar

5) Pro Klemmvorgang

Hydraulische Klemmelemente KWH¹⁾, SLH



SLH Schmal Lang Hoch

R1619 .42 31

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

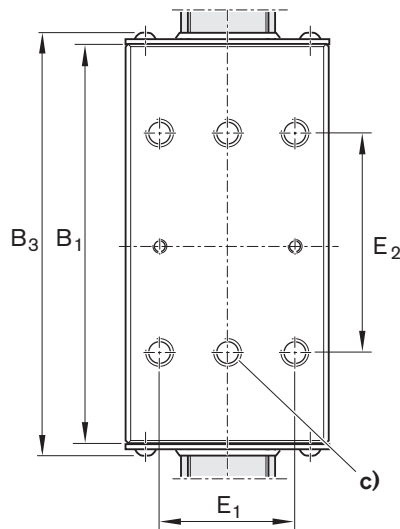
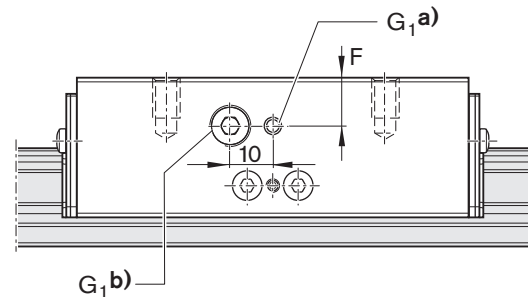
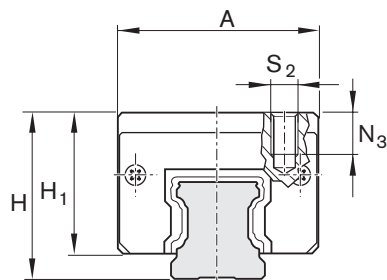
Klemmt mit Druck

- ▶ Max. Betriebsdruck hydraulisch:
 - ▶ Größe 25 – 45 : 100 bar
 - ▶ Größe 55 : 150 bar
- ▶ Temperatureinsatzbereich t: 0 – 70°C

Schmierhinweise

- ▶ Erstbefüllung Hydrauliköl HLP46
- ▶ Bei Verwendung anderer Öle Verträglichkeit prüfen

⚠ Sicherheitshinweise zu Klemm- und Brems-elementen beachten.



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	Materialnummer	Haltekraft ²⁾ (N)	Maße (mm)											Schluckvol. ⁵⁾ (cm ³)	Masse (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 ³⁾	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 ³⁾	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 ³⁾	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 ³⁾	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 ⁴⁾	100	184,0	201,0	80	67,0	75	95	26	1/8"	19	M12	2,4	7,90

1) Zimmer GmbH

2) Die Prüfung erfolgt im montierten Zustand mit einer öligen Schmierschicht (ISO-VO 68). Zulässige Haltekraft \varnothing 173

3) Bei 100 bar

4) Bei 150 bar

5) Pro Klemmvorgang

Pneumatische Klemm- und Brems Elemente Produktbeschreibung

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

⚠ Sicherheitshinweise zu Klemm- und Brems Elementen beachten.

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

Besonderheiten MBPS/UBPS:

- ▶ 5 Mio. Klemmzyklen (B10d-Wert)

Funktionsprinzip

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 sorgt für kurze Reaktionszeiten.

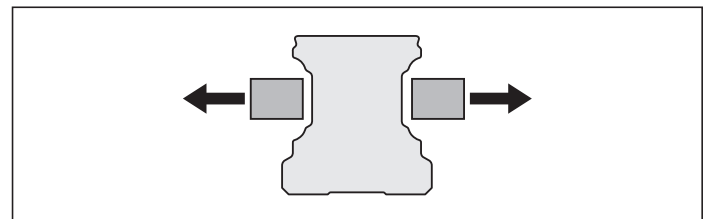
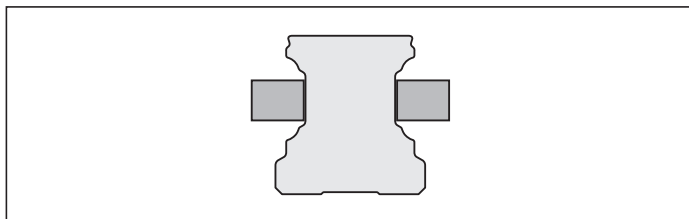
Luftdruck: 4,5 - 8 bar (MBPS)

5,5 - 8 bar (UBPS)

Entspannung mit Luftdruck

Die Klemmprofile werden durch die Druckluft auseinander gehalten.

- ▶ Freies Verfahren möglich



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

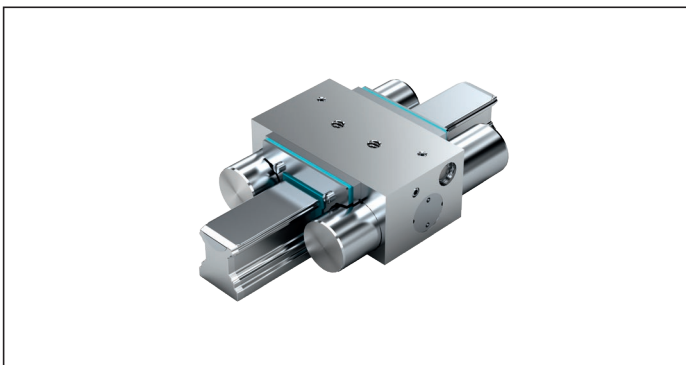
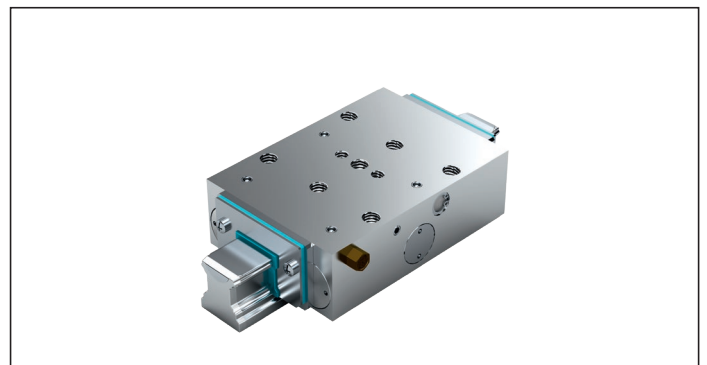
Besonderheiten MBPS:

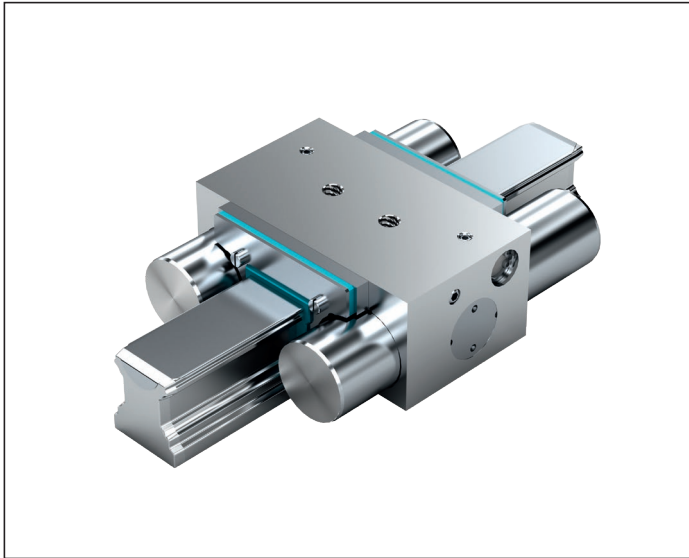
- ▶ Klemm- und Brems element mit kurzer Bauform
- ▶ Aufsätze mit jeweils drei in Reihe geschalteten Kolben in Verbindung mit starken Federn bewirken Haltekräfte bis 3 800 N bei nur 4,5 bar Öffnungsdruck.
- ▶ 5 Mio. Klemmzyklen (B10d-Wert)¹⁾

Besonderheiten UBPS:

- ▶ Sehr hohe axiale Haltekräfte bis 7 700 N bei 5,5 bar Öffnungsdruck mit starkem Federenergiespeicher.
- ▶ Haltekrafterhöhung bis 9 200 N durch zusätzliche Luftbeaufschlagung am Plus-Luftanschluss
- ▶ Extrem geringer Luftverbrauch
- ▶ Kompakte Ausführung, kompatibel zu DIN 645
- ▶ 5 Mio. Klemmzyklen (B10d-Wert)¹⁾

1) bei PLUS-Anschluss wird B10d-Wert nicht erreicht

MBPS**UBPS**

Pneumatische Klemm- und Bremsenlemente MBPS¹⁾**R1619 .40 31****Hinweis**

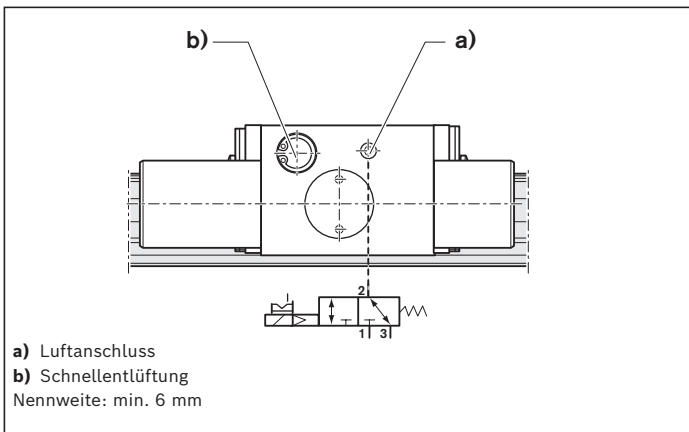
Passend für alle Kugelschielen SNS.

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.

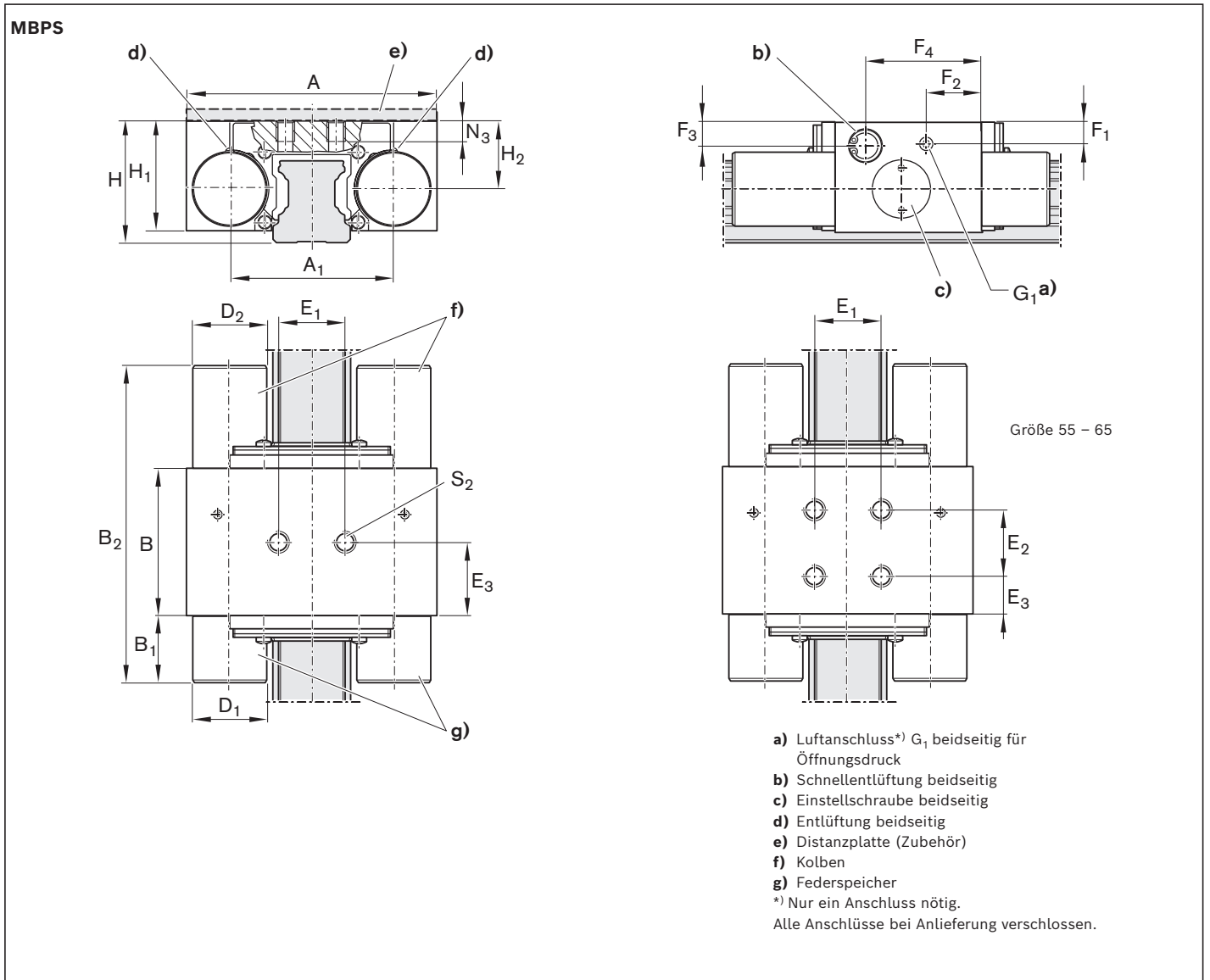
Schaltung²⁾ bei Standard-Luftanschluss

⚠ Sicherheitshinweise zu Klemm- und Bremsenlementen beachten.

Größe	Materialnummer	Haltekraft Federenergie ²⁾ (N)	Luftverbrauch (Normalliter) Luftanschluss (dm ³ /Hub)
20	R1619 840 31	1 000	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	3 600	0,099
55	R1619 540 31	4 700	0,244
65	R1619 640 31	4 700	0,244

1) Zimmer GmbH

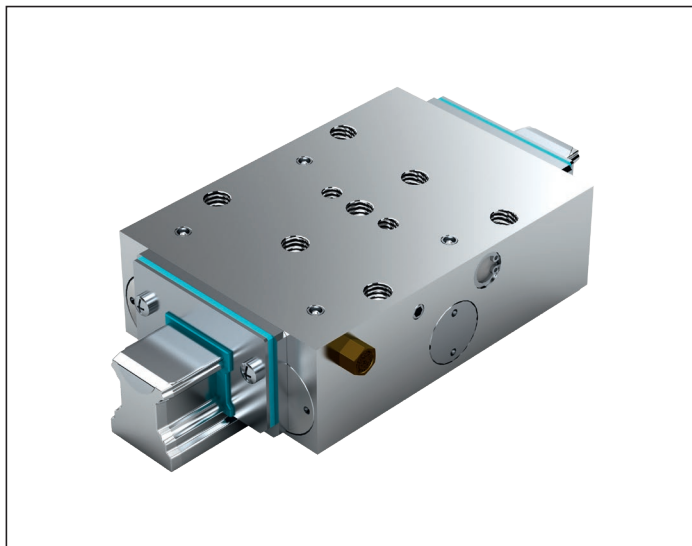
2) Haltekraft durch Federenergie bei 6 bar. Die Prüfung erfolgt im montierten Zustand mit einer öligen Schmierschicht (ISO-VG 68).



Größe	Maße (mm)																				Masse (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	21,0	93,9	22	22	20	-	21,0	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	144,5	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.

Pneumatische Klemm- und Brems Elemente UBPS¹⁾



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)

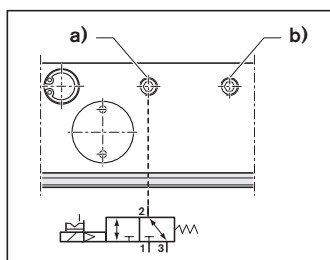
- ▶ Öffnungsdruck min. 5,5 bar
- ▶ Max. Betriebsdruck pneumatisch: 8 bar
- ▶ Temperatureinsatzbereich t:0 - 70°C

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.

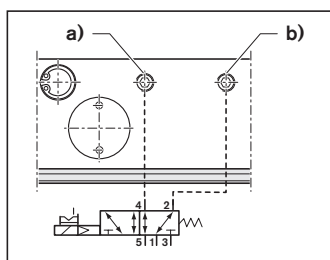
⚠ Sicherheitshinweise zu Klemm- und Brems Elementen beachten.

Schaltung²⁾ bei Standard-Luftanschluss



- a) Luftanschluss
b) Luftfilter
Nennweite: min. 6 mm

Schaltung³⁾ bei Plus-Luftanschluss



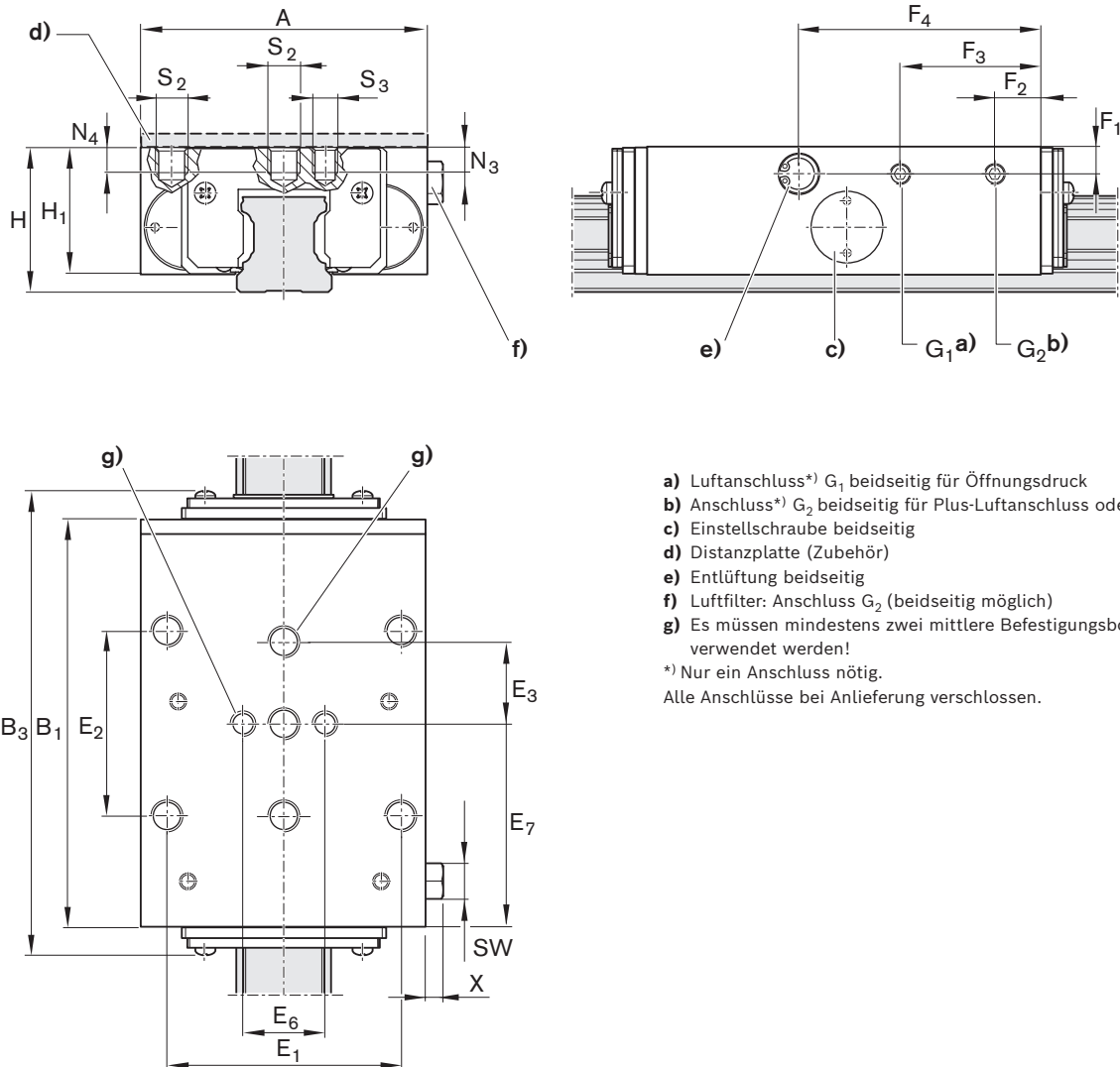
- a) Luftanschluss
b) Plus-Luftanschluss
Nennweite: min. 6 mm

Größe	Materialnummer	Haltekraft Federenergie ²⁾ (N)	Luftverbrauch (Normalliter)		
			mit Plus-Luftanschluss ³⁾ (N)	Luftanschluss (dm ³ /Hub)	Plus-Luftanschluss (dm ³ /Hub)
25	R1619 240 51	1 500	2 650	0,080	0,165
30	R1619 740 51	2 500	3 300	0,111	0,274
35	R1619 340 51	2 800	3 800	0,139	0,303
45	R1619 440 51	5 200	7 600	0,153	0,483
55	R1619 540 51	7 700	9 200	0,554	0,952

1) Zimmer GmbH

2) Haltekraft durch Federenergie. Die Prüfung erfolgt im montierten Zustand mit einer öligen Schmierschicht (ISO-VG 68).

3) Haltekrafterhöhung durch zusätzliche Luftbeaufschlagung am Plus-Luftanschluss mit 6,0 bar. Schaltung über 5/2- oder 5/3-Wegeventil.

UBPS


- a) Luftanschluss*) G₁ beidseitig für Öffnungsdruck
- b) Anschluss*) G₂ beidseitig für Plus-Luftanschluss oder Luftfilter
- c) Einstellschraube beidseitig
- d) Distanzplatte (Zubehör)
- e) Entlüftung beidseitig
- f) Luftfilter: Anschluss G₂ (beidseitig möglich)
- g) Es müssen mindestens zwei mittlere Befestigungsbohrungen verwendet werden!

*) Nur ein Anschluss nötig.

Alle Anschlüsse bei Anlieferung verschlossen.

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
45	120	197	220,1	100	80	30	-	98,5	12	32	167	106,5
55	140	197	221,6	116	95	35	-	98,5	13	32	165	103,5

Größe	Maße (mm)										Masse (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
45	G1/8"	G1/8"	60	52	-	12	M12	-	6,5	Ø15, SW13	6,20
55	G1/8"	G1/8"	70	60	-	14	M14	-	6,5	Ø15, SW13	9,40

1) Kugelwagen .H. (...Hoch...) Distanzplatte nötig. Auf Anfrage lieferbar.

Pneumatische Klemmelemente Produktbeschreibung

Anwendungsbereiche

- ▶ Pneumatische Klemmung von Maschinenachsen
- ▶ Tischtraversen in der Holzindustrie
- ▶ Positionierung von Hubwerken

Herausragende Eigenschaften

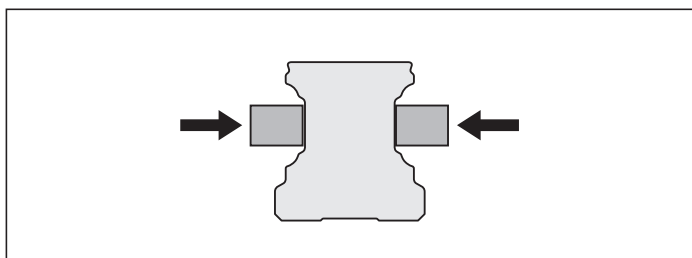
- ▶ Hohe axiale Haltekräfte bei kurzer Bauform
- ▶ Dynamische und statische Stabilität in Achsrichtung
- ▶ Einfaches Prinzip der mechanischen Umgriffklemmung bei LCP und LCPS mit günstigem Preis-Leistungs-Verhältnis

Weitere Highlights

- ▶ Einfache Montage
- ▶ Stahlgehäuse chemisch vernickelt
- ▶ Hohe axiale und horizontale Steifigkeit
- ▶ Präzise Positionierung

⚠ Sicherheitshinweise zu Klemm- und Brems-elementen beachten.

Funktionsprinzip



Klemmung mit Luftdruck oder Federkraft

- ▶ Klemmprofile werden an die Stegflächen der Kugelschiene gedrückt.

Besonderheiten MK:

- ▶ Klemmt mit Druck (pneumatisch). Die Klemmprofile werden durch Druckluft über ein dual wirkendes Keilschiebergetriebe an die Stegflächen der Kugelschiene gedrückt.
- ▶ Stufenlos regelbarer Druck von 4 - 8 bar
- ▶ Entspannung mit Federkraft. Eine vorgespannte Rückstellfeder ermöglicht kurze Entspannungszyklen.
- ▶ 5 Mio. Klemmzyklen (B10d-Wert)

Besonderheiten MKS:

- ▶ Klemmt drucklos (mit Federenergie) bei Druckabfall über das dual wirkende Keilschiebergetriebe mit zwei Federpaketen
- ▶ Ein integriertes Schnellentlüftungsventil sorgt für kurze Reaktionszeiten
- ▶ Höhere Haltekraft durch Plus-Luftanschluss
- ▶ Entspannung pneumatisch. Öffnungsdruck 5,5 - 8 bar
- ▶ 5 Mio. Klemmzyklen (B10d-Wert) *)

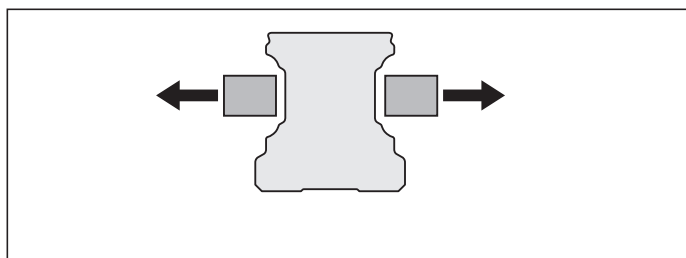
Besonderheiten LCP:

- ▶ Klemmt mit Druck (pneumatisch) durch mechanische Umgriffklemmung
- ▶ Stufenlos regelbarer Druck von 5,5 - 8 bar
- ▶ Kurze Entspannungszyklen
- ▶ Entspannung mit Federkraft. Eine vorgespannte Rückstellfeder ermöglicht kurze Entspannungszyklen.

Besonderheiten LCPS:

- ▶ Klemmt drucklos (mit Federenergie) durch mechanische Umgriffklemmung mit einem Federpaket (Federenergiespeicher)
- ▶ Öffnungsdruck 5,5 - 8 bar (pneumatisch)
- ▶ Höhere Haltekraft durch Plus-Luftanschluss
- ▶ Entspannung mit Luftdruck.

*) bei Plus Luftanschluss wird der B10d-Wert nicht erreicht.

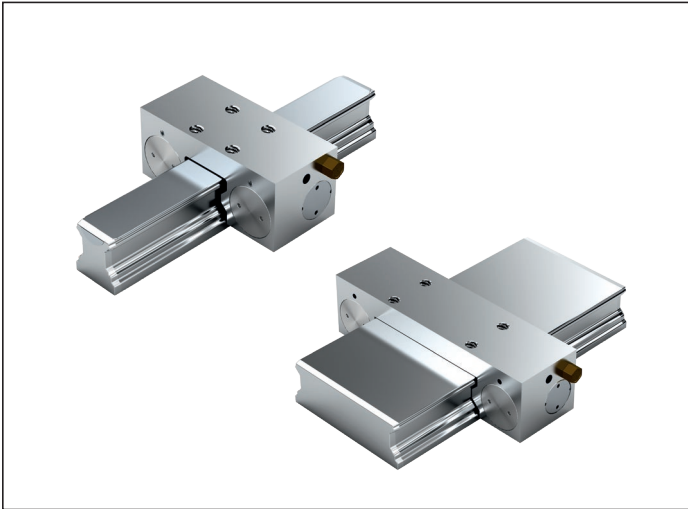


Entspannung mit Luftdruck oder Federkraft

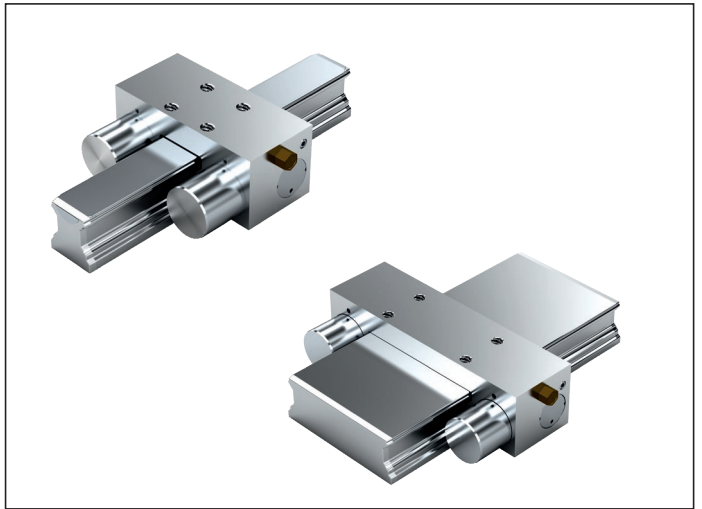
- ▶ Die Klemmprofile werden auseinander gehalten.
- ▶ Freies Verfahren möglich

Modellübersicht Zubehör pneumatische Klemmelemente

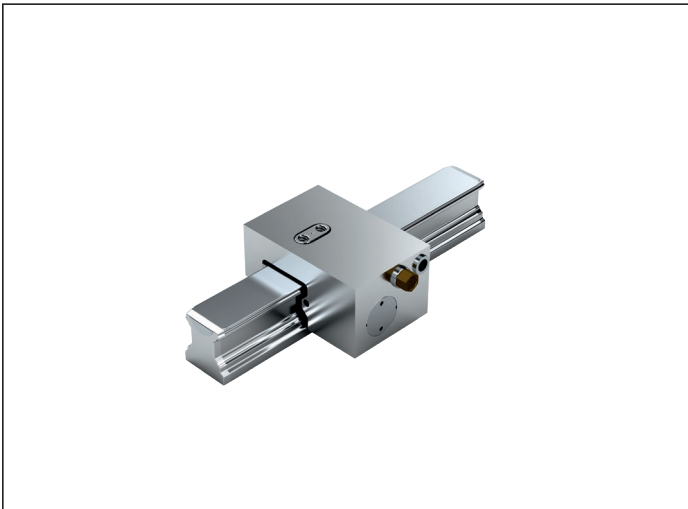
MK



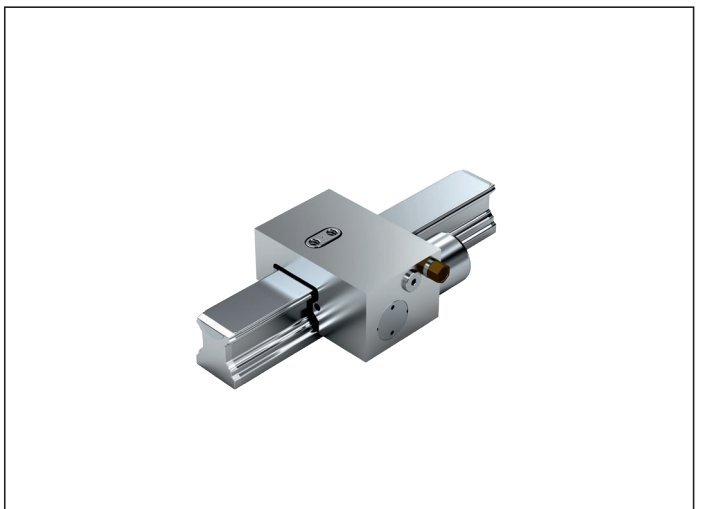
MKS



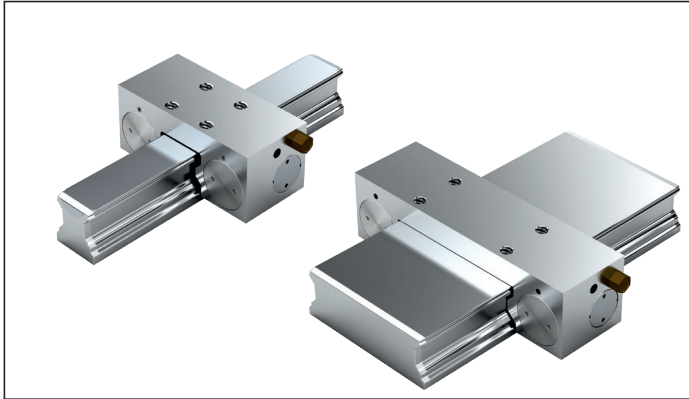
LCP



LCPS



Pneumatische Klemmelemente MK¹⁾



R1619 .42 60

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

R1619 .42 62

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen BNS.

Klemmt mit Druck

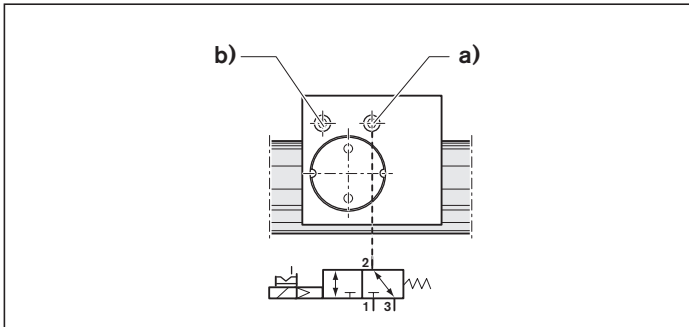
- ▶ Max. Betriebsdruck pneumatisch: 8 bar
- ▶ Temperatureinsatzbereich t: 0 - 70°C

Montagehinweis

- ▶ Auf eine steife Anschlusskonstruktion achten.
- ▶ Nur gereinigte und geölte Luft verwenden. Die vorgeschriebene Filtergröße liegt bei 25 µm.
- ▶ Vor Inbetriebnahme Montageanleitung beachten.

⚠ Sicherheitshinweise zu Klemm- und Bremsenlementen beachten.

Schaltung²⁾ bei Standard-Luftanschluss

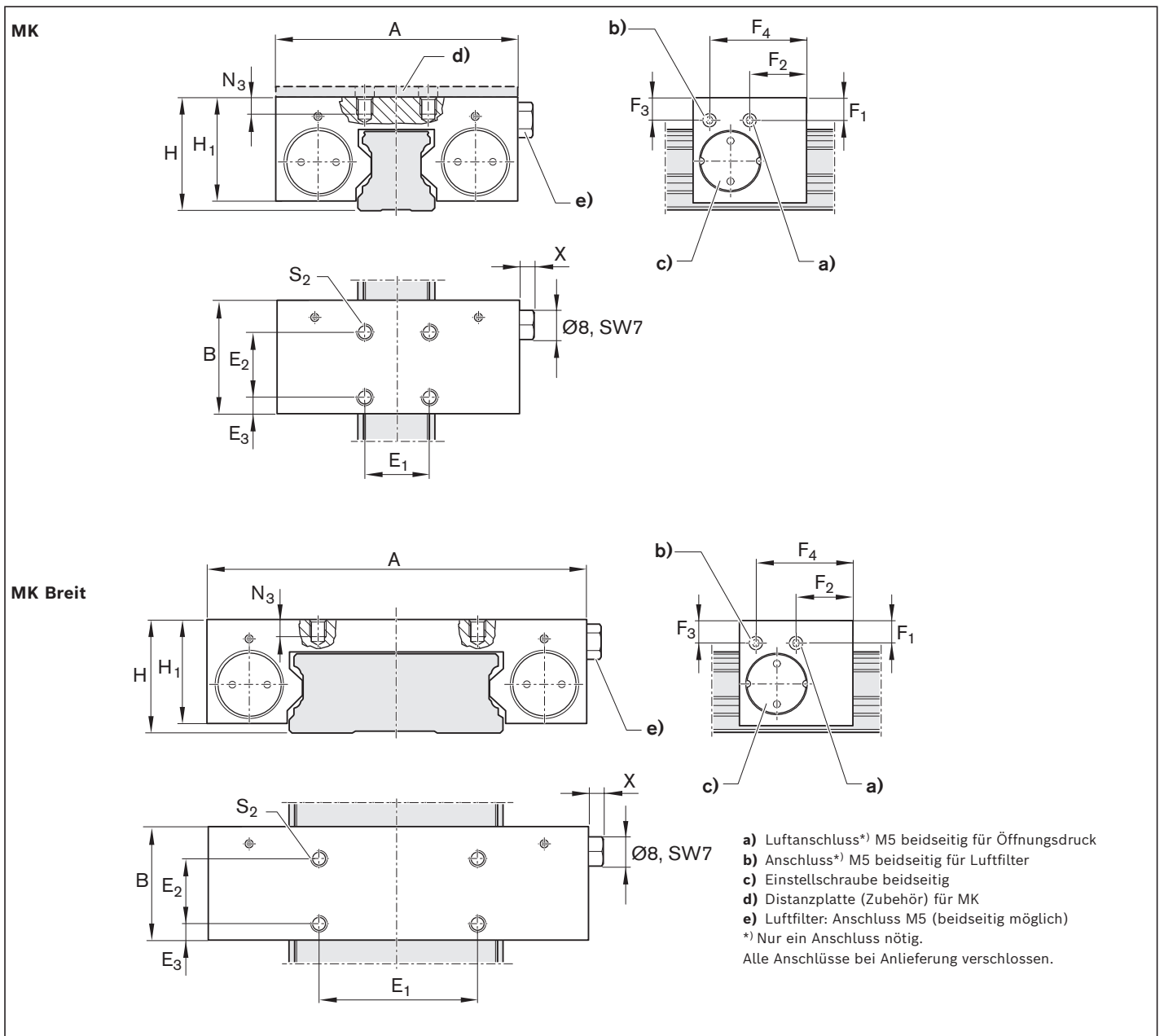


- a) Luftanschluss
 - b) Luftfilter
- Nennweite:
Größe 15 - 20: min. 4 mm
Größe 25 - 65: min. 6 mm

Größe	Materialnummer	Haltekraft pneumatisch ²⁾ (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

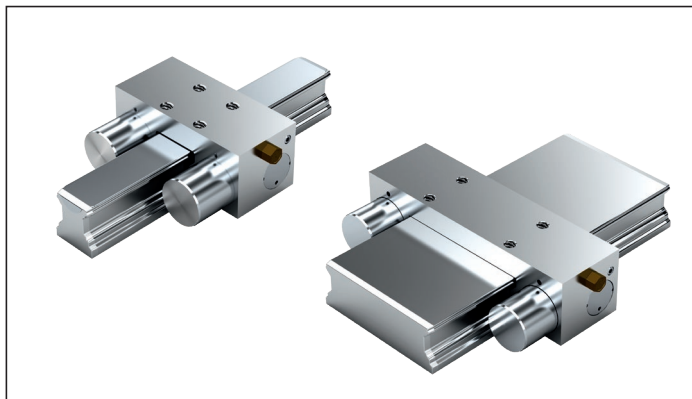
1) Zimmer GmbH

2) Haltekraft bei 6 bar. Die Prüfung erfolgt im montierten Zustand mit einer öligen Schmierschicht (ISO-VG 68).



Größe	Maße (mm)													Masse (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

Pneumatische Klemmelemente MKS¹⁾**R1619 .40 60****Hinweis**

Passend für alle Kugelschienen SNS.

R1619 .40 62**Hinweis**

Passend für alle Kugelschienen BNS.

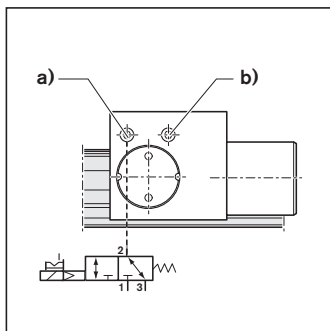
Klemmt drucklos (Federenergie)

- ▶ Öffnungsdruck min. 5,5 bar
- ▶ Max. Betriebsdruck pneumatisch: 8 bar
- ▶ Temperatureinsatzbereich t: 0 - 70°C

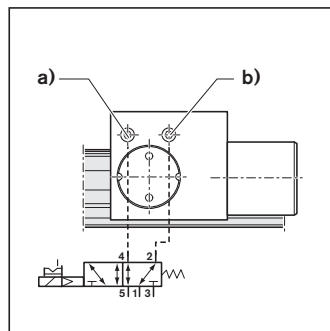
Montagehinweis

- ▶ Auf eine steife Anschlusskonstruktion achten.
- ▶ Nur gereinigte und geölte Luft verwenden. Die vorgeschriebene Filtergröße liegt bei 25 µm.
- ▶ Vor Inbetriebnahme Montageanleitung beachten.

⚠ Sicherheitshinweise zu Klemm- und Brems Elementen beachten.

**Schaltung²⁾
bei Standard-Luftanschluss**

a) Luftanschluss
b) Luftfilter
Nennweite:
Größe 15 - 20: min. 4 mm
Größe 25 - 65: min. 6 mm

**Schaltung³⁾
bei Plus-Luftanschluss**

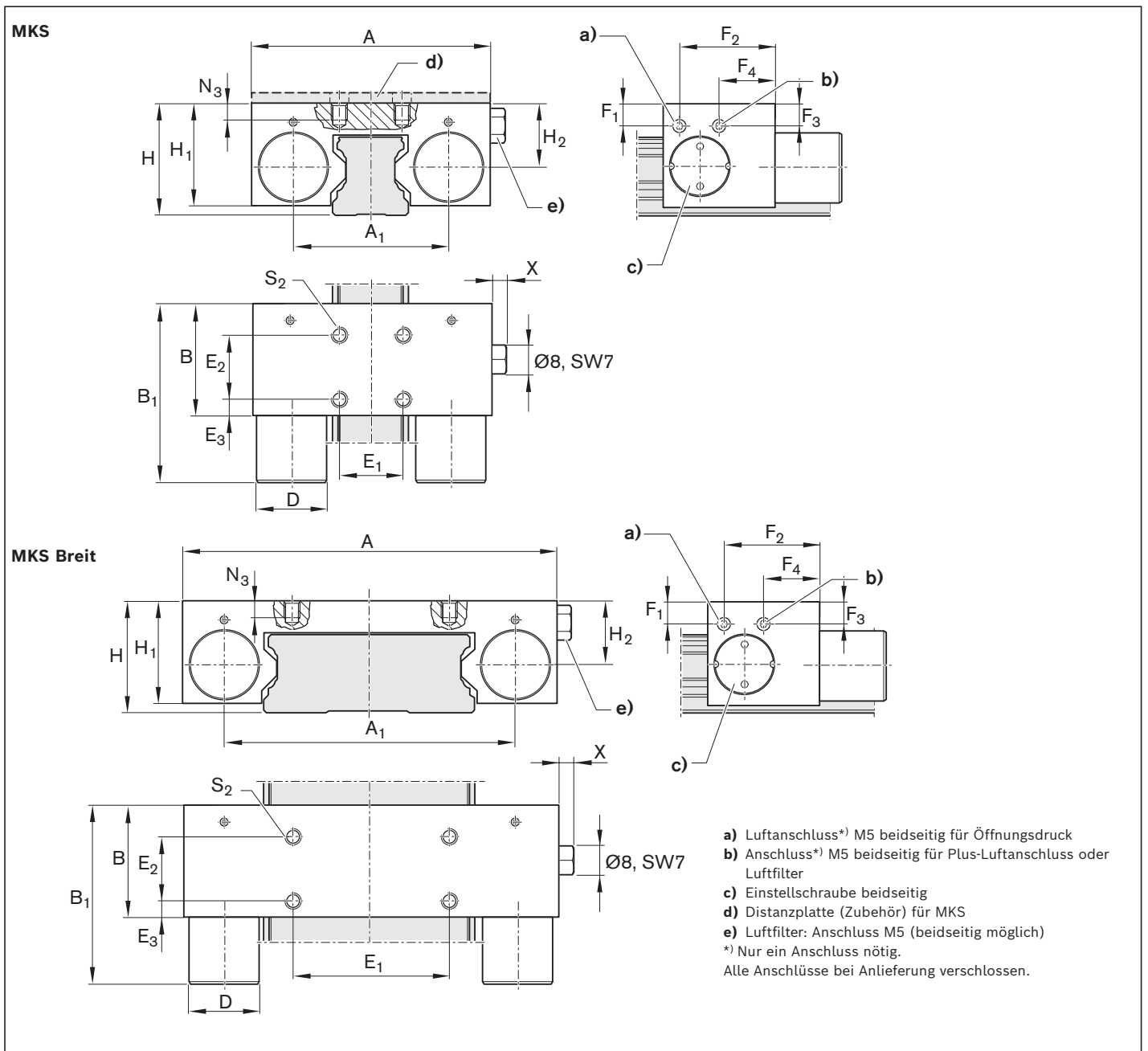
a) Luftanschluss
b) Plus-Luftanschluss
Nennweite:
Größe 15 - 20: min. 4 mm
Größe 25 - 65: min. 6 mm

Größe	Materialnummer	Haltekraft Federenergie ²⁾ (N)	mit Plus-Luftan- schluss ³⁾ (N)	Luftverbrauch (Normalliter)	
				Luftanschluss (dm ³ /Hub)	Plus-Luftanschluss (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	2 200	0,031	0,121
35	R1619 340 60	1 250	2 200	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	2 200	0,031	0,129

1) Zimmer GmbH

2) Haltekraft durch Federenergie. Die Prüfung erfolgt im montierten Zustand mit einer öligen Schmierschicht (ISO-VG 68).

3) Haltekrafterhöhung durch zusätzliche Luftbeaufschlagung am Plus-Luftanschluss mit 6,0 bar. Schaltung über 5/2- oder 5/3-Wegeventil.



Größe	Maße (mm)																	Masse (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

Pneumatische Klemmelemente LCP¹⁾



R1619 .42 74

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Klemmt mit Druck

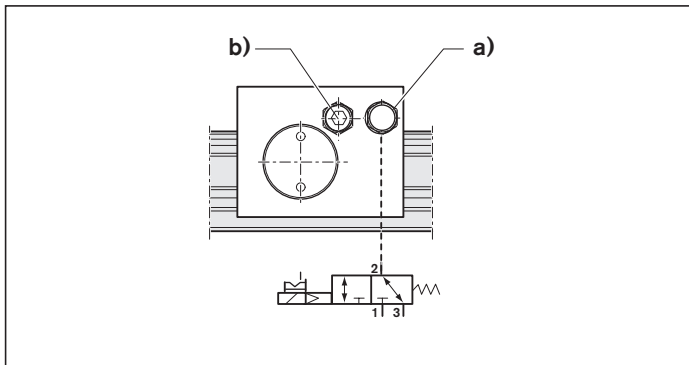
- ▶ Max. Betriebsdruck pneumatisch: 8 bar
- ▶ Temperatureinsatzbereich t: 0-60°C

Montagehinweis

- ▶ Auf eine steife Anschlusskonstruktion achten.
- ▶ Nur gereinigte und geölte Luft verwenden. Die vorgeschriebene Filtergröße liegt bei 25 µm.
- ▶ Vor Inbetriebnahme Montageanleitung beachten.

⚠ **Sicherheitshinweise zu Klemm- und Bremsenlementen beachten.**

Schaltung²⁾ bei Standard-Luftanschluss

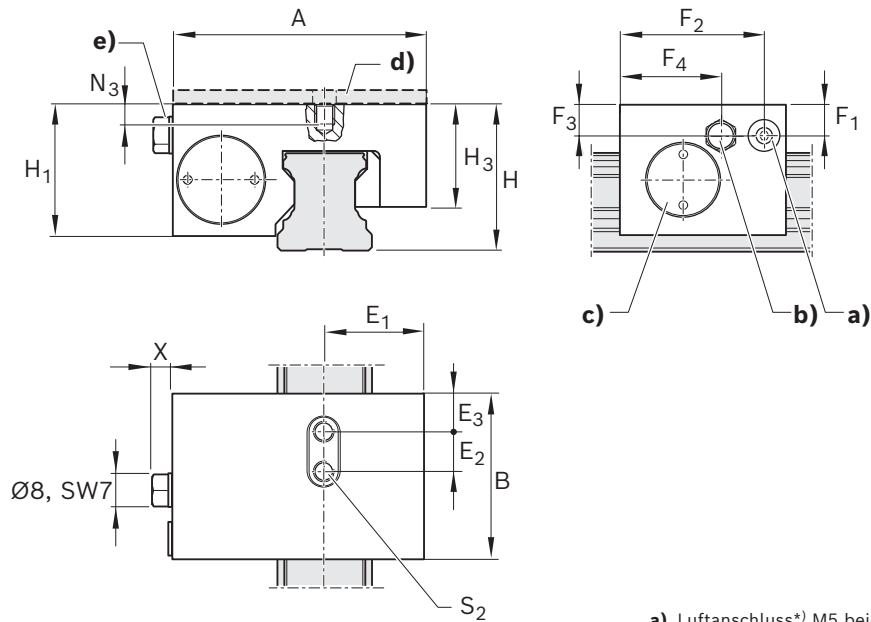


- a) Luftanschluss
 - b) Luftfilter
- Nennweite:
Größe 15 - 20: min. 4 mm
Größe 25 - 65: min. 6 mm

Größe	Materialnummer	Haltekraft pneumatisch ²⁾ (N)	Luftverbrauch (Normalliter) Luftanschluss (dm ³ /Hub)
25	R1619 242 74	850	0,015

1) Zimmer GmbH

2) Haltekraft bei 6 bar. Die Prüfung erfolgt im montierten Zustand mit einer öligen Schmierschicht (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)																Masse (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.

Pneumatische Klemmelemente LCPS¹⁾



R1619 240 71

Hinweis

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Klemmt drucklos (Federenergie)

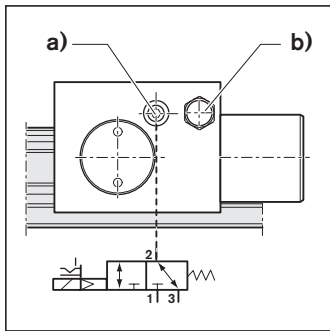
- ▶ Öffnungsdruck min.: 5,5 bar
- ▶ Max. Betriebsdruck pneumatisch 6,5 bar
- ▶ Temperatureinsatzbereich t: 0 - 60°C

Montagehinweis

- ▶ Auf eine steife Anschlusskonstruktion achten.
- ▶ Nur gereinigte und geölte Luft verwenden. Die vorgeschriebene Filtergröße liegt bei 25 µm.
- ▶ Vor Inbetriebnahme Montageanleitung beachten.

⚠ Sicherheitshinweise zu Klemm- und Bremsenlementen beachten.

**Schaltung²⁾
bei Standard-Luftanschluss**

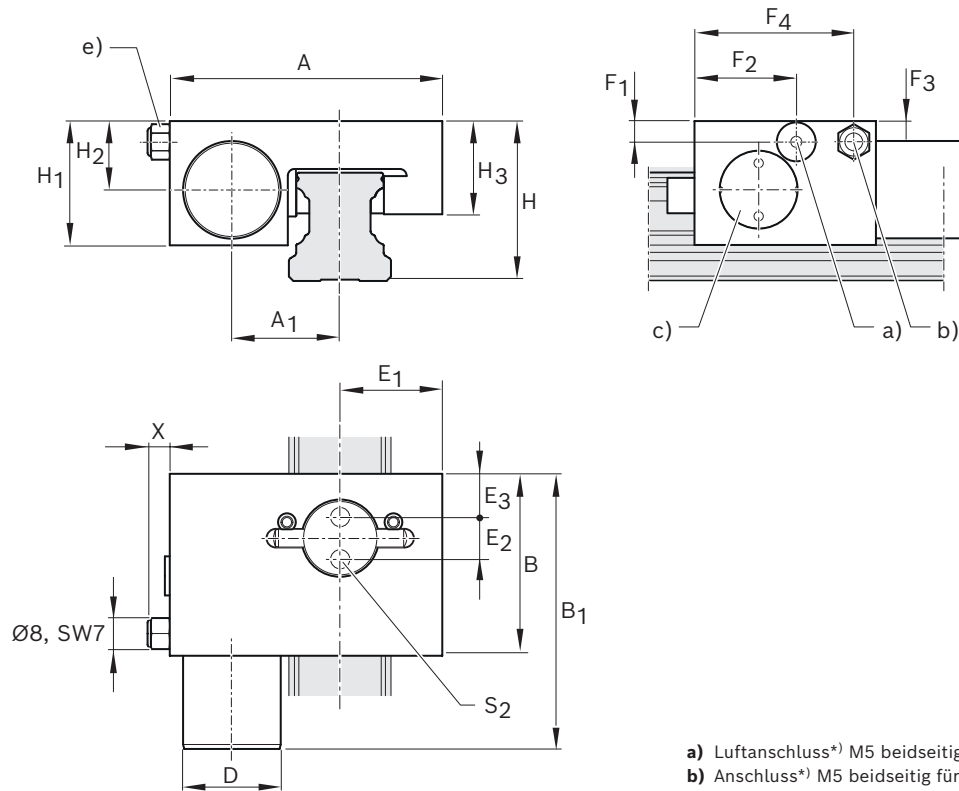


- a) Luftanschluss
 - b) Luftfilter
- Nennweite:
Größe 25: min. 6 mm

Größe	Materialnummer	Haltekraft	Federenergie ²⁾	Luftverbrauch (Normalliter)
			(N)	Luftanschluss (dm ³ /Hub)
25	R1619 240 71		600	0,015

1) Zimmer GmbH

2) Haltekraft durch Federenergie. Die Prüfung erfolgt im montierten Zustand mit einer öligen Schmierschicht (ISO-VG 68).

LCPS


- 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)																	Masse (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	24,4	41	62,5	22	23	9,5	9,75	4,7	23	4,7	36,0	36	28	15,5	21	7	M5	6,5	0,37

1) Kugelwagen .H. (...Hoch...) Distanzplatte nötig.

Hand-Klemmelemente, Produktbeschreibung

Anwendungsbereiche

- ▶ Tischtraversen und Schlitten
- ▶ Breitenverstellung
- ▶ Anschläge
- ▶ Positionieren an optischen Geräten und Messtischen

Herausragende Eigenschaften

- ▶ Einfache und sichere Konstruktion in kompakter Bauform
- ▶ Manuell betätigtes Klemmelement ohne Hilfsenergie

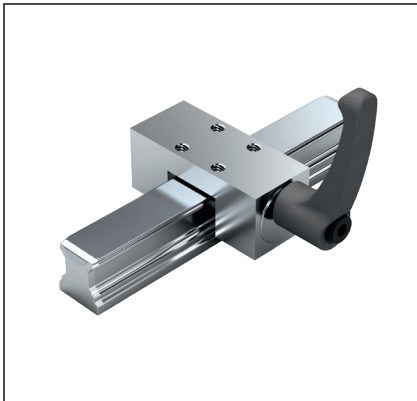
Besonderheiten HK:

- ▶ 500.000 Klemmzyklen (B10d-Wert)

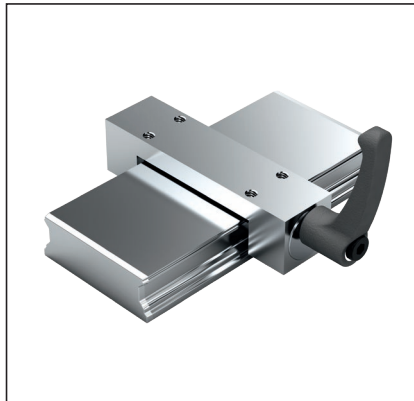
⚠ Sicherheitshinweise zu Klemm- und Brems Elementen beachten.

Modellübersicht Zubehör Hand-Klemmelemente, Distanzplatte

HK



HK



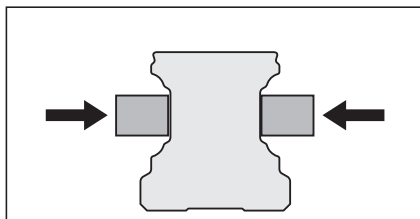
Distanzplatte



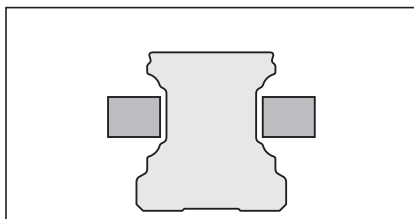
Klemmt mit manuellem Druck

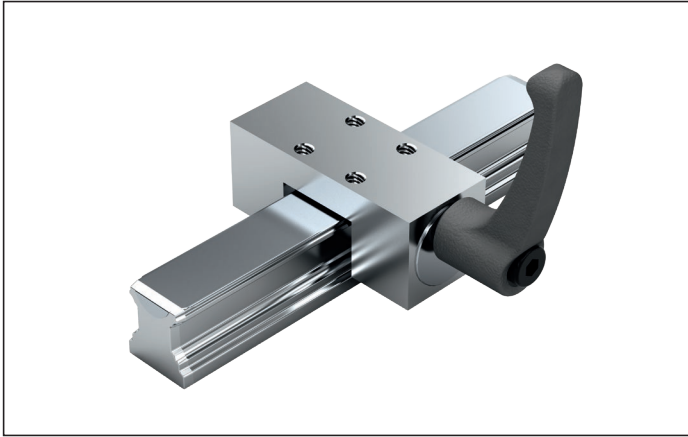
Die Klemmprofile werden durch den Handhebel an die Stegflächen der Kugelschiene gedrückt.

Druck durch Handhebel



Handhebel ausgerastet



Hand-Klemmelemente HK¹⁾**R1619 .42 82****Hinweis**

Passend für alle Kugelschienen SNS.

Manuelle Klemmung

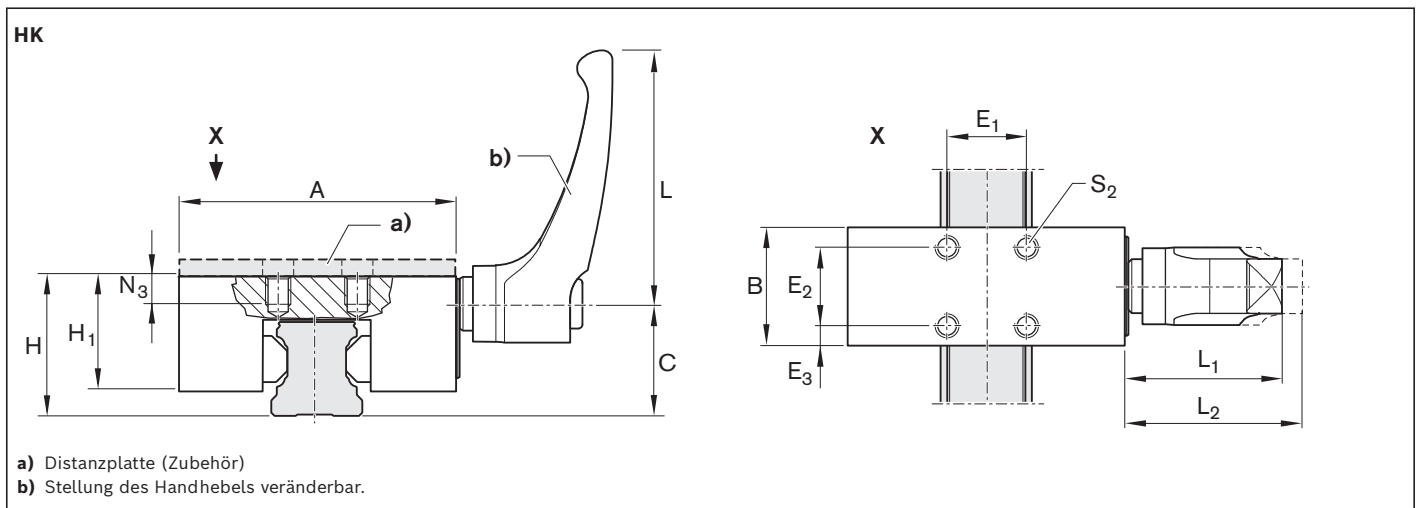
► Temperatureinsatzbereich t: 0 - 70°C

Montagehinweis

- Auf eine steife Anschlusskonstruktion achten.
- Vor Inbetriebnahme Montageanleitung beachten.

▲ Sicherheitshinweise zu Klemm- und Bremsenlementen beachten.

Größe	Materialnummer	Halte- kraft ²⁾ (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



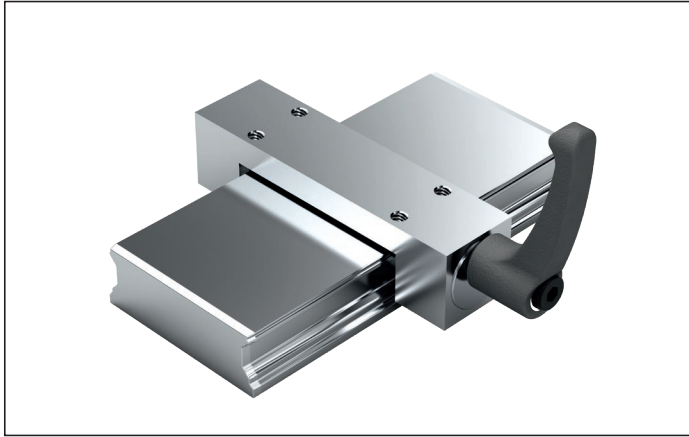
Größe	Maße (mm)													Masse (kg)
	A	B	C	E ₁	E ₂	E ₃	H	H ₁ ⁴⁾	L	L ₁	L ₂ ³⁾	N ₃	S ₂	
15	47	25	19,0	17	17	4,0	24	19	44	30,0	33,0	5	M4	0,16
20	60	24	24,5	15	15	4,5	30	23	44	30,0	33,0	6	M5	0,23
25	70	30	29,3	20	20	5,0	36	29	64	38,5	41,5	7	M6	0,43
30	90	39	34,0	22	22	8,5	42	33	78	46,5	50,5	8	M6	0,82
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) Zimmer GmbH

2) Die Prüfung erfolgt im montierten Zustand mit einer öligen Schmierschicht (ISO-VG 68).

3) Handhebel ausgerastet

4) Kugelwagen .H. (...Hoch...) Distanzplatte nötig

Hand-Klemmelemente HK¹⁾**R1619 .42 83****Hinweis**

Passend für alle Kugelschienen BNS.

Manuelle Klemmung

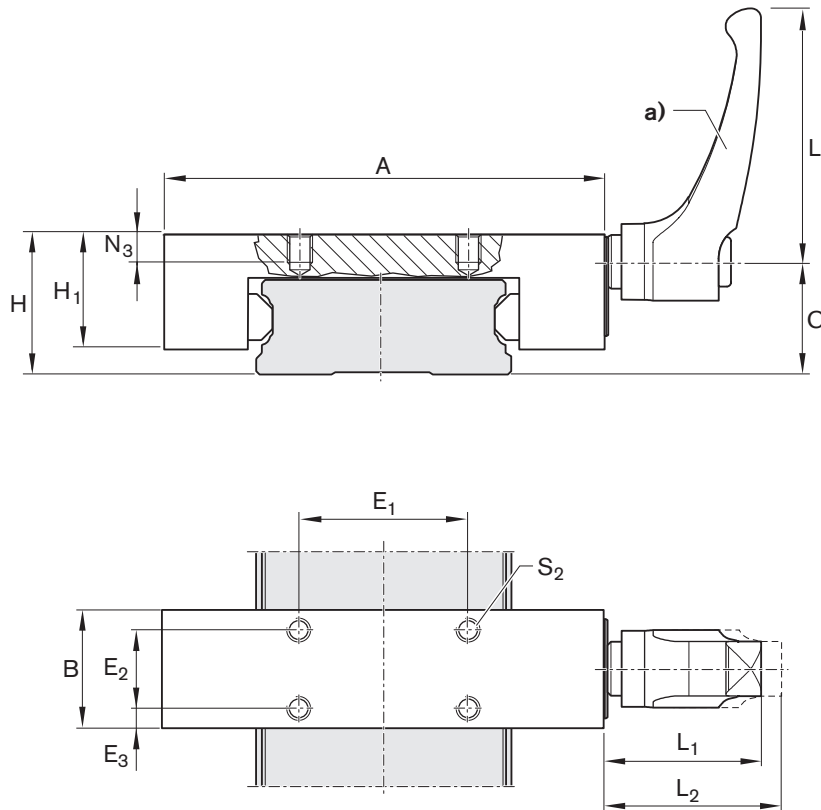
- ▶ Temperatureinsatzbereich t: 0 - 70°C

Montagehinweis

- ▶ Auf eine steife Anschlusskonstruktion achten.
- ▶ Vor Inbetriebnahme Montageanleitung beachten.

Größe	Materialnummer	Haltekraft ²⁾ (N)	Anziehdrehmoment (Nm)
25/70	R1619 242 83	1 200	7
35/90	R1619 342 83	2 000	15

⚠ Sicherheitshinweise zu Klemm- und Brems Elementen beachten.

HK Breit

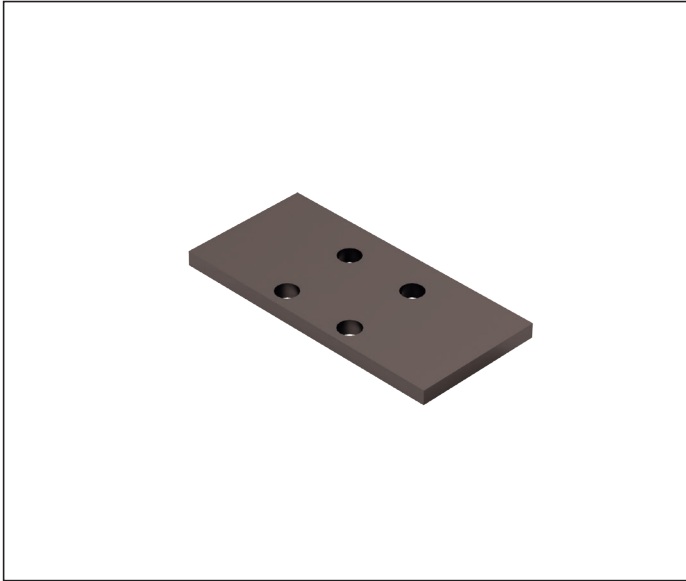
a) Stellung des Handhebels veränderbar.

Größe	Maße (mm)													Masse (kg)
	A	B	C	E ₁	E ₂	E ₃	H	H ₁	L	L ₁	L ₂ ³⁾	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) Zimmer GmbH

2) Die Prüfung erfolgt im montierten Zustand mit einer öligen Schmierschicht (ISO-VG 68).

3) Handhebel ausgerastet

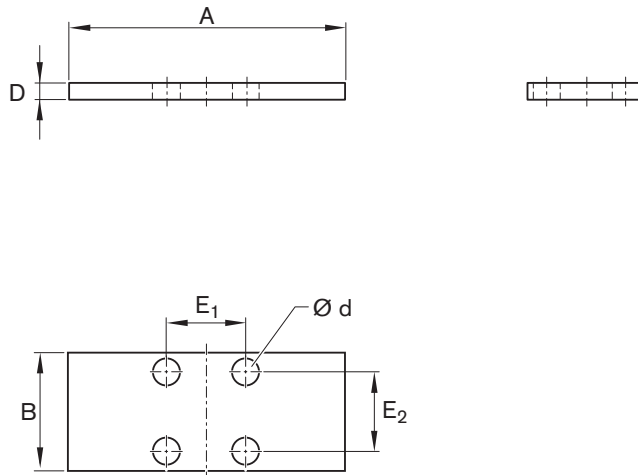
Distanzplatte¹⁾

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)						Masse (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)						Masse (kg)
		A	B	D	d	E ₁	E ₂	
15	R1619 142 85	47	24 _{-0,2}	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

1) Zimmer GmbH

Sicherheitshinweise Klemm- und Bremsenlemente

Sicherheitshinweise allgemein

- ⚠ Während aller Arbeiten an den Klemmelementen sind die jeweils gültigen UUV, VDE Sicherheits- und Montagehinweise zu beachten!
- ⚠ Die Klemmelemente übernehmen keinerlei Führungsfunktion. Der Austausch eines Führungswagens durch ein Klemmelement ist daher nicht möglich. Die ideale Position des Klemmelementes befindet sich zwischen zwei Führungswagen. Bei dem Einsatz von mehreren Klemmelementen sollten diese auf beiden Führungsschienen gleichmäßig verteilt werden, um eine maximale Steifigkeit der Gesamtkonstruktion zu erreichen.
- ⚠ Bei hydraulischen Klemm- und Bremsenlementen muss der Rücklaufdruck der Tankleitung kleiner als 1,5 bar sein!
- ⚠ Die Ansprechzeit/Reaktionszeit der Klemm- und Bremsenlemente 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 (UBPS, MKS) beaufschlagt ist.
- ⚠ Das Klemmelement darf nur druckentlastet werden, wenn zwischen den Kontaktprofilen die zugehörige Kugelschiene oder Transportsicherung vorhanden ist!
- ⚠ Der Einsatz von Klemm- und Bremsenlementen in Kombination mit integrierten Messsystemen ist auf Kugelschienen nicht zulässig!

Zusätzlich für Klemm- und Bremsenlemente

- ⚠ Die Klemm- und Bremsenlemente sind geeignet, um in sicherheitsrelevanten Anwendungen zum Bremsen und Klemmen eingesetzt zu werden. Die sichere Funktion der gesamten Einrichtung, in denen die Klemm- und Bremsenlemente eingesetzt werden, wird hauptsächlich durch die Steuerung dieser Einrichtung bestimmt. Die technische Auslegung dieser Einrichtung und der Steuerung ist vom Hersteller der übergeordneten Einrichtung, Baugruppe, Anlage oder Maschine durchzuführen. Hierbei sind die sicherheitstechnischen Anforderungen für funktionale Sicherheit zu berücksichtigen.

Zusätzlich für Klemmelemente

- ⚠ Das Element darf nicht als Bremsenlement verwendet werden! Verwendung nur bei Stillstand der Achse
- ⚠ Druckbeaufschlagung nur im montierten Zustand auf der Kugelschiene!

Allgemeine Montagehinweise

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 und Montagehinweise S. 206.

Kugelwagen

Jeder Kugelwagen hat auf einer Seite eine geschliffene Anschlagkante (siehe Maß V_1 in den Maßbildern).

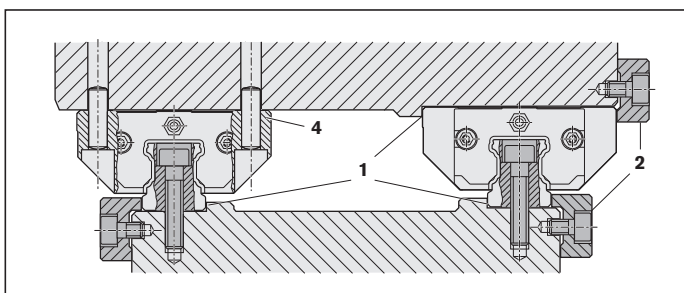
Möglichkeiten der zusätzlichen Fixierung:

- 1 Anschlagkanten
- 2 Klemmleisten
- 4 Verstiftung

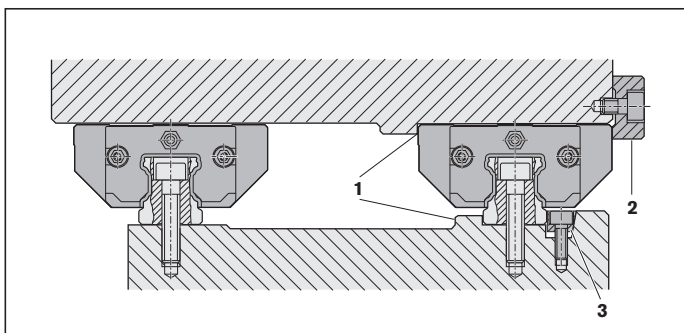
Hinweise

- ▶ Vor dem Montieren alle Montageflächen reinigen und entfetten.
- ▶ "Montageanleitung für Kugelschienenführungen" bitte anfordern.
- ▶ Nach erfolgter Montage sollte sich der Kugelwagen leicht verschieben lassen.

Montage mit Fixierung beider Kugelschienen und beider Kugelwagen



Montage mit Fixierung einer Kugelschiene und einem Kugelwagen



Befestigung

Berechnung der Schraubenverbindungen

Aufgrund der Schraubenverbindungen von Führungswagen und Führungsschiene ergeben sich maximale statische Zugkräfte $F_{0z \max}$, maximale statische Torsionsmomente $M_{0x \max}$ und maximale statische Seitenkräfte $F_{0y \max}$ ohne Anschlagleisten, die die Linearführung übertragen kann. Die maximale Belastung einer Profilschienenführung wird also nicht nur durch die statischen Tragzahlen C_0 nach ISO 14728-2 und die statischen Tragmomente M_{t0} bestimmt, sondern auch durch die Schraubenverbindungen.

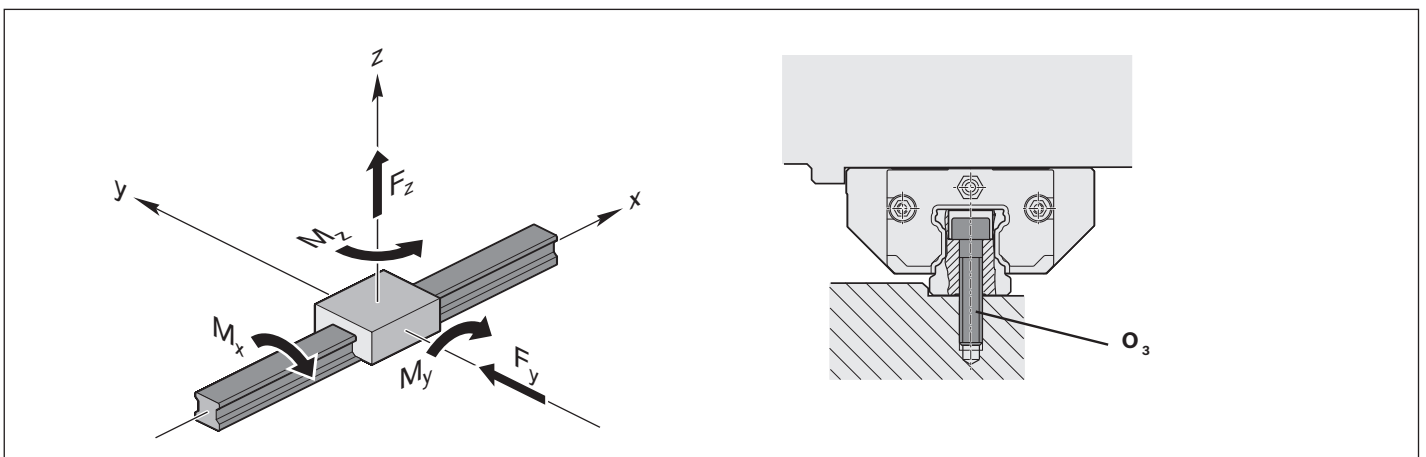
Kugelwagen werden in der Regel mit 4 oder 6 Schrauben befestigt. Kugelschienen verfügen in regelmäßigen Abständen über eine einreihige oder zweireihige Schraubenverbindung, wobei die Schrauben, die sich direkt unter dem Führungswagen befinden, am höchsten beansprucht werden. Sind Wagen und Schiene mit Schrauben der gleichen Festigkeitsklasse verschraubt, ist die Verschraubung zwischen Schiene und Unterbau (O3 oder O6) für die maximal übertragbaren Kräfte und Momente ausschlaggebend.

Die Berechnung der angegebenen Tabellenwerte für die Festigkeitsklasse 8.8, 10.9 und 12.9 erfolgte in Anlehnung an die DIN 637 (August 2013): Wälzlager - Sicherheitstechnische Festlegungen für Dimensionierung und Betrieb von Profilschienenführungen mit Wälzkörperumlauf. Im Vergleich zur Norm enthalten die von Bosch Rexroth ermittelten Werte eine größere Sicherheit. Die Berechnung der Schraubenverbindungen erfolgte auf Basis der im Katalog aufgeführten Abmessungen (Schraubengrößen, Wagenlängen, Klemmlängen, Einschraubtiefen, Bohrungsdurchmesser, Teilung der Schienenbohrungen, Schienenbreite, usw.). Hiervon abweichende Schraubenverbindungen sind nach VDI 2230 nachzurechnen. Die maximale statische Zugkraft sowie das maximale statische Torsionsmoment einer Kugelschienenführung ergeben sich aus der Summe der Axialkräfte der Schienenschrauben im Kraftfluss. Für die maximale statische Seitenkraft hingegen ist die Summe der Klemmkräfte der Schienenschrauben im Kraftfluss maßgebend.

Eingangsgrößen in die Berechnung:

- Reibungszahl im Gewinde $\mu_G = 0,125$
- Reibungszahl an der Kopffläche $\mu_K = 0,125$
- Reibungszahl in der Trennfuge $\mu_T = 0,2$
- Anziehungsfaktor für Drehmomentschlüssel $\alpha_A = 1,5$

Die verwendeten Reibungszahlen und der Anziehungsfaktor sind in der Praxis übliche Werte. Je nach Kundenapplikation und Montageverfahren können die tatsächlichen Eingangsgrößen stark von den Annahmen abweichen. Dies ist bei jeder Auslegung zu prüfen und gegebenenfalls die Schraubverbindungen mit den tatsächlich Werten nach VDI 2230 nachzurechnen. Bereits geringe Abweichungen von den Annahmen in der Bosch Rexroth Berechnung führen zu geänderten Anziehdrehmomenten und übertragbaren maximalen statischen Zugkräften, Torsionsmomenten bzw. Seitenkräften.



Befestigung

Anziehdrehmomente für Profilschienenführungen

Die Anziehdrehmomente der Schraubenfestigkeitsklassen 8.8, 10.9 und 12.9 wurden für die Abmessungen der Rexroth Kugelschienenführung berechnet. Detaillierte Beschreibungen zu den möglichen Schraubenverbindungen O1 bis O6 sind auf den nachfolgenden Seiten zu finden.

Führungswagen

Größe	FKS, FNS, FLS, FKN, FNN, BNS, CNS						SKS, SNS, SLS, SKN, SNN, SNH, SLH					
	von oben verschraubt			von unten verschraubt			von oben verschraubt					
	O4			O1&O2			O5					
	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
M _A [Nm]			M _A [Nm]			M _A [Nm]						
15	M5	6,3	9,2	11	M4	3,3	4,8	4,9	M4	3,1	4,6	5,4
20	M6	11	16	18	M5	6,5	9,5	11	M5	6,3	9,2	11
25	M8	26	38	44	M6	8,4	8,4	8,4	M6	11	16	18
30	M10	51	74	87	M8	27	28	28	M8	26	38	44
35	M10	51	74	87	M8	27	28	28	M8	26	38	44
45	M12	87	130	130	M10	52	66	66	M10	51	74	87
55	M14	140	200	220	M12	81	81	81	M12	87	130	130
65	M16	210	310	340	M14	140	150	150	M16	210	310	340

Führungsschiene

Größe	von oben verschraubt			von unten verschraubt				
	O3			O6				
	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9		
	M _A [Nm]			M _A [Nm]				
15	M4	3,1	4,6	5,4	M5	6,3	9,2	11
20	M5	6,4	9,4	11	M6	11	16	18
25	M6	11	16	18	M6	11	16	18
30	M8	26	38	44	M8	26	38	44
35	M8	26	38	44	M8	26	38	44
45	M12	88	110	110	M12	87	130	140
55	M14	140	190	190	M14	140	200	230
65	M16	220	300	300	M16	210	310	360

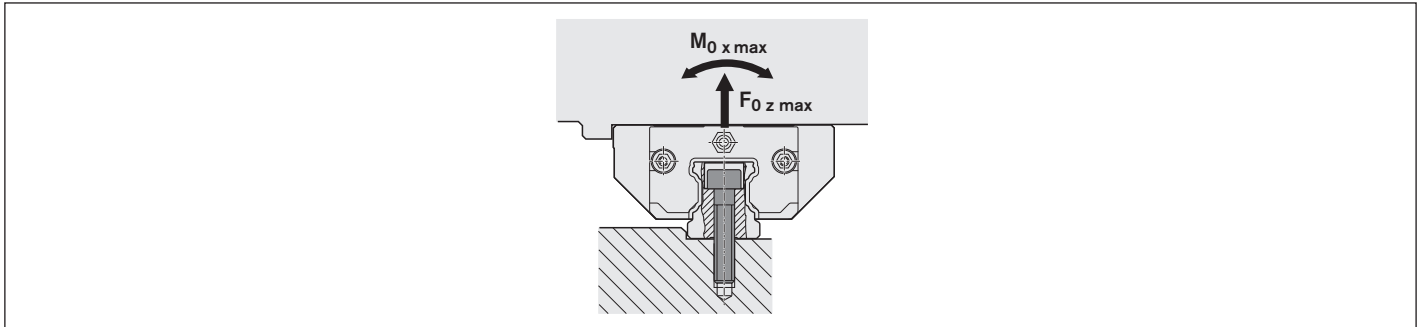
Maximale statische Zugkräfte und Torsionsmomente von Profilschienenführungen

Die Schraubenverbindungen einer Profilschienenführung können nur eine begrenzte Zugkraft F_z oder ein begrenztes Torsionsmoment M_x übertragen. Werden diese Grenzwerte überschritten, hebt die Führung von der Anschlusskonstruktion ab. Die zulässigen Werte einer Führung ergeben sich aus der maximal möglichen Axialkraft einer Schraubenverbindung der Führungsschiene. Das Überschreiten der angegebenen maximalen statischen Belastung ist nicht zulässig.




Die aufgeführten Tabellenwerte sind Richtwerte für die zulässigen statischen Zugkräfte $F_{0z \max}$ und Torsionsmomente $M_{0x \max}$, die nur gültig sind, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Schraubengrößen, Schraubenanzahl und Anschlussmaße wie im Katalog aufgeführt
- Gleiche Festigkeitsklasse der Befestigungsschrauben von Wagen und Schienen
- Anschlusskonstruktion aus Stahl
- Zugkraft F_z oder Torsionsmoment M_x treten statisch auf
- Zugkraft F_z und Torsionsmoment M_x treten nicht gleichzeitig auf
- Keine Überlagerung mit Seitenkraft F_y oder Längsmomenten M_y / M_z




Sind diese Bedingungen nicht erfüllt, ist die Schraubenverbindung nach VDI 2230 nachzurechnen. Liegen die auftretenden Belastungen knapp unter den Grenzwerten, empfiehlt Bosch Rexroth ebenfalls die Schraubenverbindungen zu überprüfen.



Zugkräfte

Größe	Maximale statische Zugkräfte $F_{0z \max}$ in [N]								
	 Kurz xKx			 Normallang xNx			 Lang xLx		
	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
15	2410	3900	4700	2410	3900	4700	2410	3900	4700
20	4220	6690	8010	4220	6690	8010	4600	7300	8730
25	5520	8740	10500	5520	8740	10500	7340	11600	13900
30	10100	16000	19200	10100	16000	19200	11300	17900	21500
35	10500	16400	19600	10500	16400	19600	13900	21700	25900
45	25400	34900	34900	25400	34900	34900	32300	44300	44300
55	36500	53700	53700	36500	53700	53700	47400	69800	69800
65	50600	76400	77500	50600	76400	77500	65800	99400	101000

Torsionsmomente

Größe	Maximale statische Torsionsmomente $M_{0x \max}$ in [Nm]								
	 Kurz xKx			 Normallang xNx			 Lang xLx		
	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
15	16	26	31	16	26	31	16	26	31
20	38	60	72	38	60	72	41	66	79
25	58	92	110	58	92	110	77	120	150
30	130	210	250	130	210	250	150	230	280
35	170	260	310	170	260	310	220	350	410
45	550	750	750	550	750	750	690	950	950
55	910	1340	1340	910	1340	1340	1190	1740	1740
65	1490	2250	2290	1490	2250	2290	1940	2930	2970

Befestigung

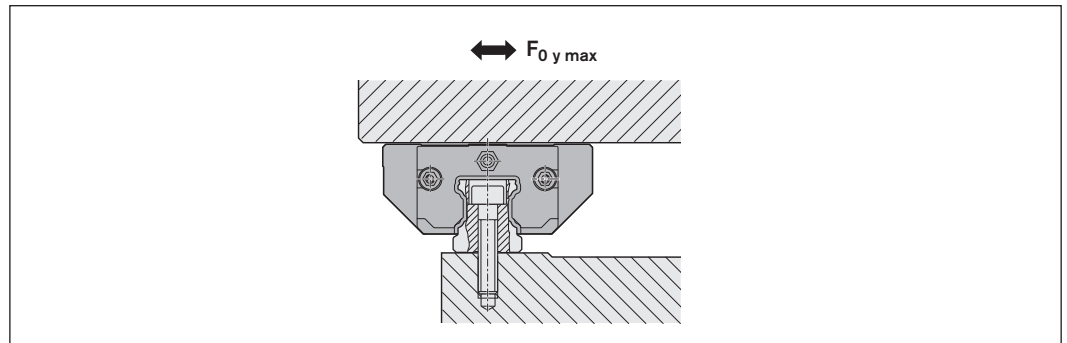
Maximale statische Seitenlast ohne Anschlagleisten

Für einen sicheren Aufbau empfiehlt Rexroth die Verwendung von Anschlagleisten an Führungswagen und Führungsschiene. Falls keine Anschlagleisten an Wagen oder Schiene verwendet werden, ist bei hoher Belastung in Seitenrichtung ein Verrutschen der Führung möglich. Die Klemmkraft der Schraubenverbindung ist zu niedrig, sobald die Seitenkräfte in der Tabelle überschritten werden.




Die aufgeführten Tabellenwerte sind Richtwerte für die zulässigen statischen Seitenkräfte $F_{0y \max}$, die nur gültig sind, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Schraubengrößen, Schraubenanzahl und Anschlussmaße wie im Katalog aufgeführt
- Gleiche Festigkeitsklasse der Befestigungsschrauben von Wagen und Schienen
- Anschlusskonstruktion aus Stahl
- Keine Überlagerung mit Zugkraft F_z , Torsionsmomenten M_x oder Längsmomenten M_y / M_z

Sind diese Bedingungen nicht erfüllt, ist die Schraubenverbindung nach VDI 2230 nachzurechnen. Liegen die auftretenden Belastungen knapp unter den Grenzwerten, empfiehlt Bosch Rexroth ebenfalls die Schraubenverbindungen zu überprüfen.



Seitenkräfte

Größe	Maximale statische Seitenkräfte $F_{0y \max}$ in [N]								
	 Kurz xKx			 Normallang xNx			 Lang xLx		
	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9	8.8	10.9	12.9
15	370	600	720	370	600	720	370	600	720
20	640	1010	1210	640	1010	1210	690	1100	1320
25	900	1430	1710	900	1430	1710	1200	1900	2270
30	1630	2600	3110	1630	2600	3110	1830	2910	3480
35	1710	2670	3190	1710	2670	3190	2260	3530	4210
45	4110	5330	5330	4110	5330	5330	5220	6770	6770
55	5920	8220	8220	5920	8220	8220	7700	10700	10700
65	8210	11800	11800	8210	11800	11800	10700	15300	15300

**Anschlagkanten,
Eckenradien**

**Beispiele für
Kombinationen**

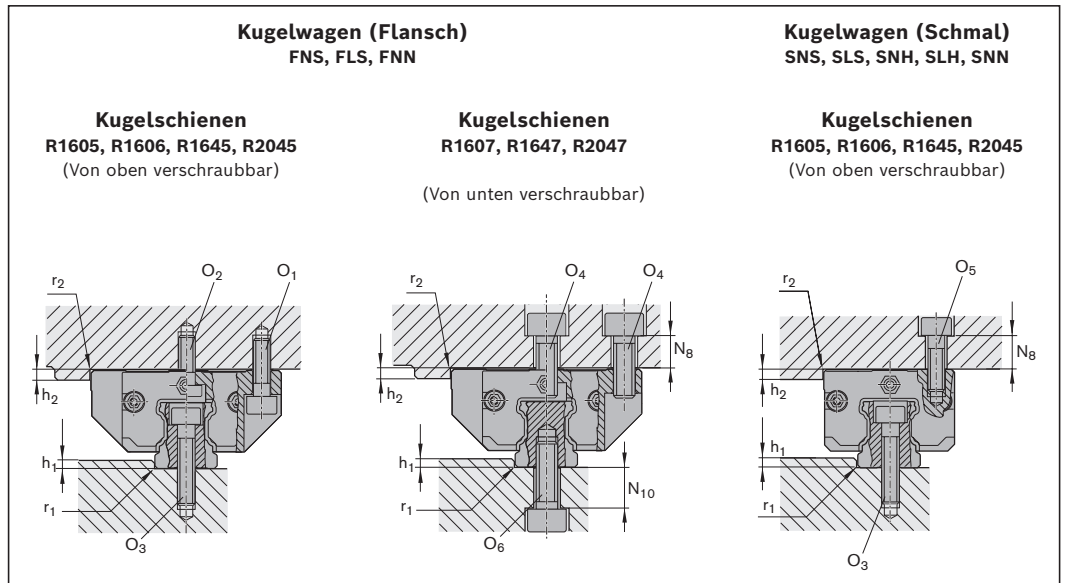
Die gezeigten Kombinationen sind Beispiele. Grundsätzlich lassen sich alle Kugelwagen mit allen Kugelschienen kombinieren.

Befestigungsschrauben

⚠ Bei hohen Schraubenbelastungen in jedem Fall die Sicherheit der Schrauben überprüfen!

Siehe dazu Abschnitt „Allgemeine Montagehinweise“.

Kugelschiene mit Kugelwagen normal und lang



Größe	Maße (mm)						
	$h_{1 \min}$	$h_{1 \max}^{1)}$	h_2	N_8	N_{10}	$r_{1 \max}$	$r_{2 \max}$
15	2,5	3,5	4	6	7,0	0,4	0,6
20	2,5	4,0	5	9 10 ³⁾	9,5 -	0,6	0,6
25	3,0	5,0	5	10 11 ³⁾	12,0 -	0,8	0,8
30	3,0	5,0	6	10	9,0	0,8	0,8
35	3,5	6,0	6	13	13	0,8	0,8
45	4,5	8,0	8	14	13	0,8	0,8
55	7,0	10,0	10	20	23	1,2	1,0
65	7,0	10,0	14	22	26	1,2	1,0

1) Bei Verwendung von Klemm- und Bremsen Elementen Werte H1 beachten.

Größe	Schraubengrößen					
	Kugelwagen				Kugelschiene	
	O_1 ISO 4762 4 Stück	$O_2^{2)}$ DIN 6912 2 Stück	$O_4^{1) 2)}$ ISO 4762 6 Stück	O_5 ISO 4762 4 Stück	O_3 ISO 4762	O_6 ISO 4762
15	M4x12	M4x10	M5x12	M4x12	M4x20	M5x12
20	M5x16	M5x12	M6x16	M5x16	M5x25	M6x16
25	M6x20	M6x16	M8x20	M6x18	M6x30	M6x20
30	M8x25	M8x16	M10x20	M8x20	M8x30	M8x20
35	M8x25	M8x20	M10x25	M8x25	M8x35	M8x25
45	M10x30	M10x25	M12x30	M10x30	M12x45	M12x30
55	M12x40	M12x30	M14x40	M12x35	M14x50	M14x40
65	M14x45	M14x35	M16x45	M16x40	M16x60	M16x45

- 1) Bei Befestigung des Kugelwagens von oben mit nur 4 Schrauben O_4 : Zulässige Seitenkraft 1/3 niedriger und Steifigkeit geringer
- 2) Bei Befestigung des Kugelwagens mit 6 Schrauben: Mittlere Schrauben mit Anziehdrehmoment M_A der Festigkeitsklasse 8.8 festziehen
- 3) Kugelwagen SNN

Befestigung

Verstiftung

- ⚠ Wenn die Richtwerte für zulässige Seitenkraft überschritten werden (siehe entsprechende Kugelwagen), muss der Kugelwagen durch Verstiftung zusätzlich fixiert werden.

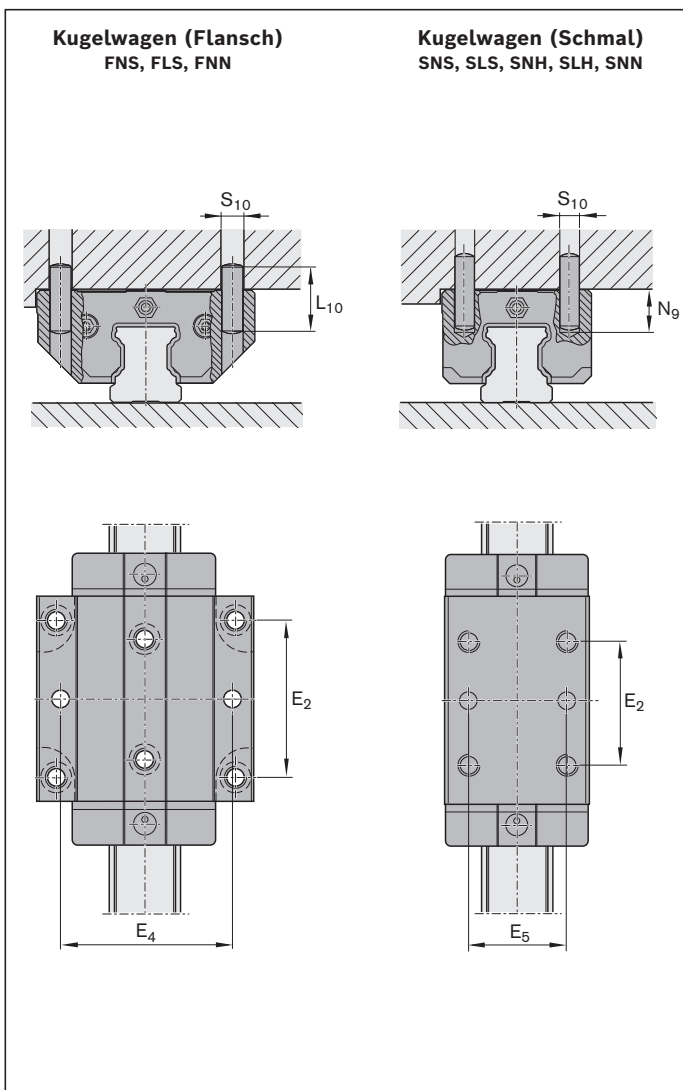
Empfohlene Maße für die Stiftbohrungen siehe Maßbild und Maße.

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	75	60	19,0	12
65	140	76	60	22,0	14

1) Kegelstift (gehärtet) oder Zylinderstift DIN ISO 8734

2) Kugelwagen FNN und SNN

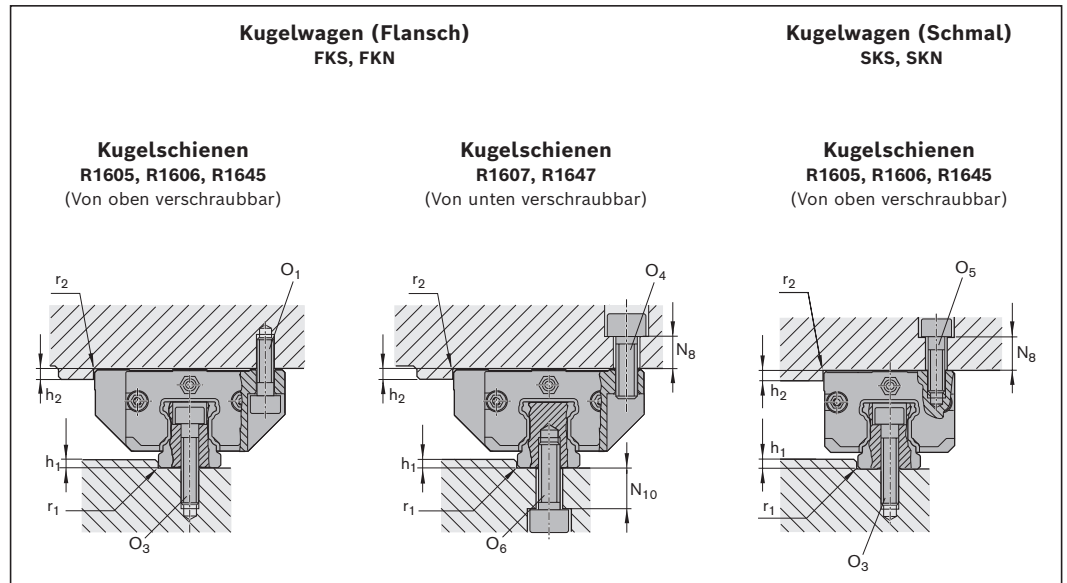
Anschlagkanten, Eckenradien

Beispiele für Kombinationen

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).

Kugelschiene mit Kugelwagen kurz und super



Befestigungsschrauben

⚠ Bei hohen Schraubenbelastungen in jedem Fall die Sicherheit der Schrauben überprüfen!

Siehe dazu Abschnitt „Allgemeine Montagehinweise“.

Größe	Maße (mm)						
	$h_{1 \min}$	$h_{1 \max}^{1)}$	h_2	N_8	N_{10}	$r_{1 \max}$	$r_{2 \max}$
15	2,5	3,5	4	6	7,0	0,4	0,6
20	2,5	4,0	5	9	9,5	0,6	0,6
25	3,0	5,0	5	10 ²⁾	–	0,8	0,8
				11 ²⁾	–		
30	3,0	5,0	6	10	9,0	0,8	0,8
35	3,5	6,0	6	13	13,0	0,8	0,8

- 1) Bei Verwendung von Klemm- und Bremsen Elementen Werte H1 beachten.
- 2) Kugelwagen SKN

Größe	Schraubengrößen Kugelwagen			Kugelschiene	
	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	M4x12	M5x12	M4x12	M4x20	M5x12
20	M5x16	M6x16	M5x16	M5x25	M6x16
25	M6x20	M8x20	M6x18	M6x30	M6x20
30	M8x25	M10x20	M8x20	M8x30	M8x20
35	M8x25	M10x25	M8x25	M8x35	M8x25

Befestigung

Verstiftung

⚠ Wenn die Richtwerte für zulässige Seitenkraft überschritten werden (siehe entsprechende Kugelwagen), muss der Kugelwagen durch Verstiftung zusätzlich fixiert werden.

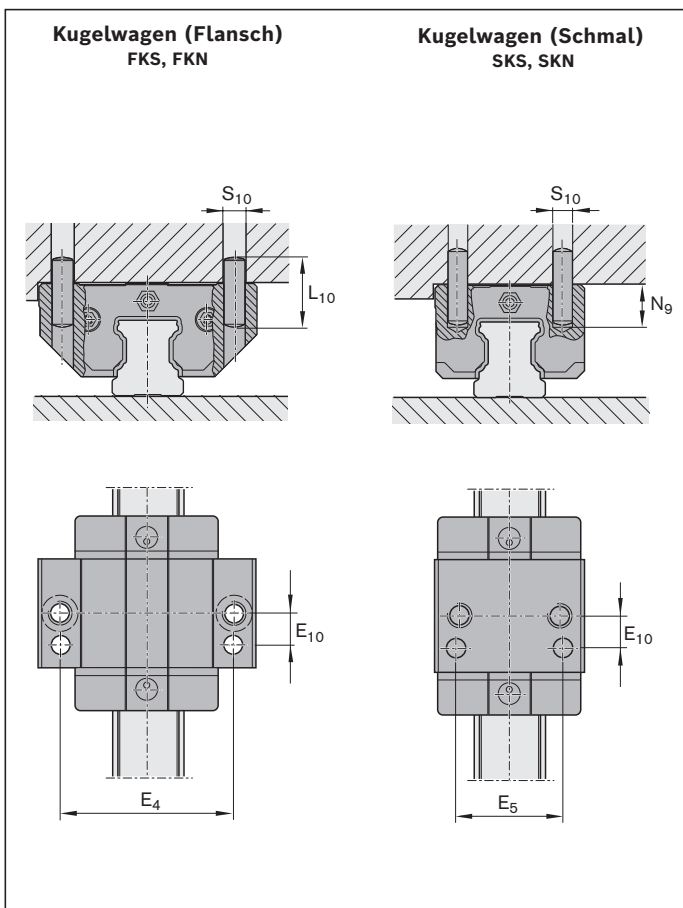
Empfohlene Maße für die Stiftbohrungen siehe Maßbild und Maße.

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.

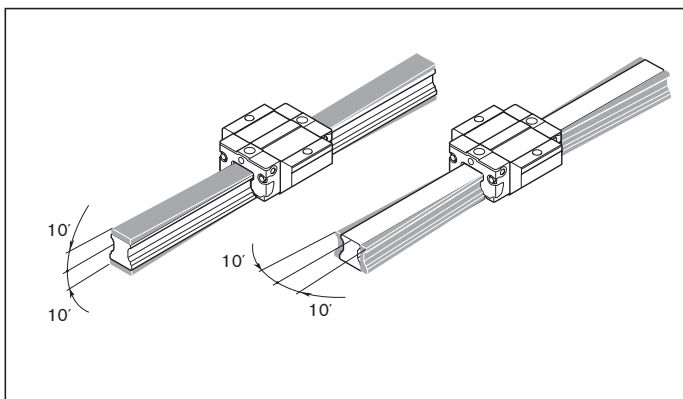


Größe	Maße (mm)					
	E_4	E_5	E_{10}	$L_{10}^{1)}$	$N_{9 \max}$	$S_{10}^{1)}$
15	38	26	9	18	3,0	4
20	53	32	10	24	3,5 2,0 ²⁾	5
25	55 60 ²⁾	35	11	32	7,0 5,0 ²⁾	6
30	70	40	14	36	10,0	8
35	80	50	15	40	12,0	8

- 1) Kegelstift (gehärtet) oder Zylinderstift DIN ISO 8734
- 2) Kugelwagen FKN und SKN

Zulässige Fluchtungsfehler bei Super-Kugelwagen

An der Kugelschiene und am Kugelwagen



Kugelschiene mit Kugelwagen breit

**Anschlagkanten,
Eckenradien,
Schraubengrößen**

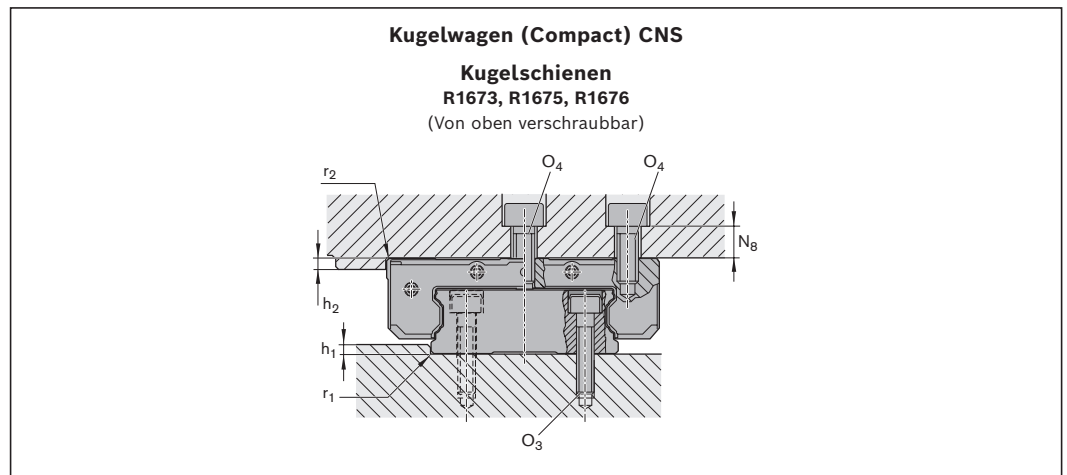
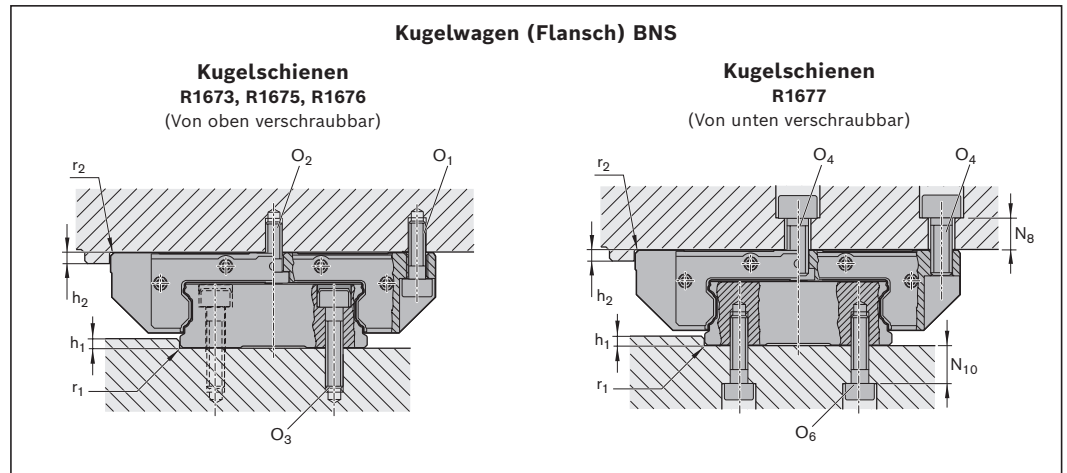
**Beispiele für
Kombinationen**

Die gezeigten Kombinationen sind Beispiele. Grundsätzlich lassen sich alle Kugelwagen mit allen Kugelschienen kombinieren.

Befestigungsschrauben

⚠ Bei hohen Schraubenbelastungen in jedem Fall die Sicherheit der Schrauben überprüfen!

Siehe dazu Abschnitt „Allgemeine Montagehinweise“.



Größe	Maße (mm)							
	$h_{1 \min}$	$h_{1 \max}^{1)}$	h_2	N_8	$N_8^{2)}$	N_{10}	$r_{1 \max}$	$r_{2 \max}$
20/40	2,0	2,5	4	9,5	11	5,5	0,5	0,5
25/70	3,0	4,5	5	10,0	13	9,0	0,8	0,8
35/90	3,5	6,0	6	13,0	–	11,0	0,8	0,8

Größe	Schraubengrößen Kugelwagen			Kugelschiene	
	O_1 ISO 4762 4 Stück	$O_2^{3)}$ DIN 6912 2 Stück	$O_4^{3)}$ ISO 4762 6 Stück	O_3 ISO 4762	O_6 ISO 4762
20/40	M5x16	–	M6x16	M4x20	M5x12
25/70	M6x20	M6x16	M8x20	M6x30	M6x20
35/90	M8x25	M8x20	M10x25	M8x35	M8x25

- 1) Bei Verwendung von Klemm- und Bremsenlementen Werte H1 beachten.
- 2) Kugelwagen CNS
- 3) 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 Vorspannungsverlust.

Befestigung

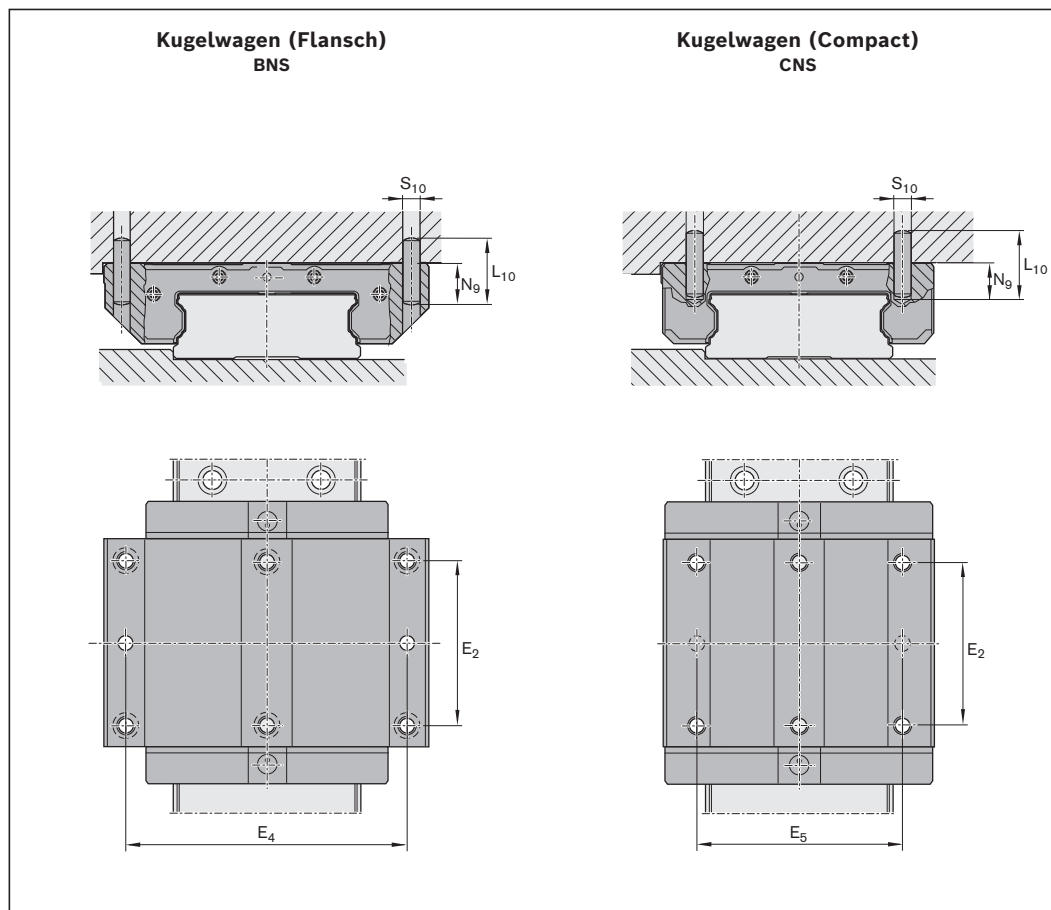
Verstiftung

⚠ 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



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

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 E₂ nicht überschritten werden (Maß E₂ siehe Maßtabellen der entsprechende Kugelwagen). Maße E₄ und E₅ einhalten!
- ▶ Stiftbohrungen erst nach der Montage fertigstellen.
- ▶ „Montageanleitung für Kugelschienenführungen“ bitte anfordern.

Einbautoleranzen

Grundlagen

Einbautoleranzen erzeugen Zwangskräfte. Sie können zu erhöhtem Verschiebewiderstand, Wärmeentwicklung, Belastung der Anschlusskonstruktion, reduzierter Genauigkeit und reduzierter Lebensdauer führen. Ähnliches gilt bei thermischen Ausdehnungen, Verformungen oder Setzungen.

Der Betrag der Zwangskräfte hängt maßgeblich von der Steifigkeit der Führung und der Anschlusskonstruktion ab. Eine exakte Ermittlung ist nur mit numerischer Berechnung möglich.

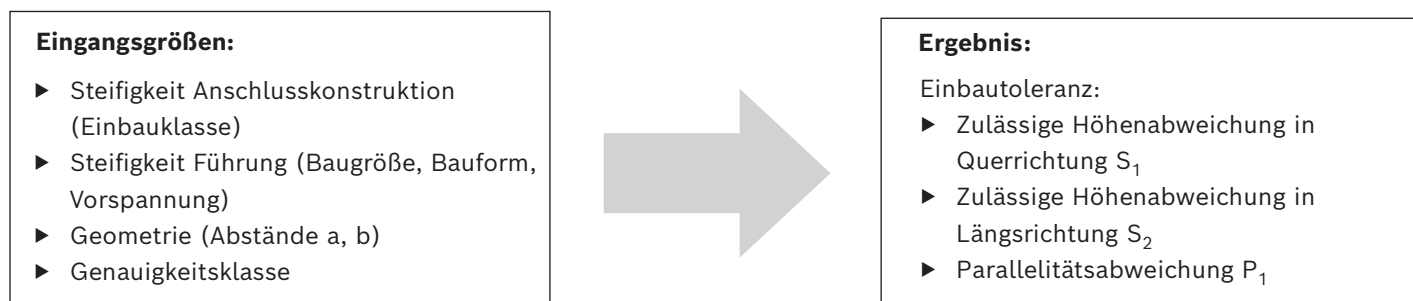
Damit die auftretenden Belastungen aufgenommen werden können, ist die Umgebungsstruktur ausreichend steif zu gestalten. Bei labilen Anschlussflächen steigen die internen Zwangskräfte auf den Wälzkörpersatz und die Schraubenbelastung an (vgl. DIN 637)

Grundsatz

Je steifer Führung und Aufbau, desto kleiner die zulässigen Toleranzen, um Zwangskräfte zu vermeiden.

Rechenweg

Bei Einhaltung der im folgenden Kapitel berechneten zulässigen Höhenabweichungen S_1 und S_2 , sowie der Parallelitätsabweichung P_1 ist der Einfluss auf die Lebensdauer im Allgemeinen vernachlässigbar.



Bei negativen oder nicht einhaltbaren Toleranzen für S_1 , S_2 oder P_1 kann wie folgt reagiert werden:

- ▶ Auswahl höherer Genauigkeitsklassen
- ▶ Reduktion der Einbauklasse durch Reduktion der Steifigkeit der Anschlusskonstruktion
- ▶ Erhöhung der Wagenabstände a und/oder b
- ▶ Änderung des Montagekonzeptes, z. B. durch Ausrichten oder Abstimmen
- ▶ Berechnen eines Lebensdauerabschlages

Einbauklassen

Die Steifigkeit der Anschlusskonstruktion wird im Einbaufaktor f berücksichtigt:

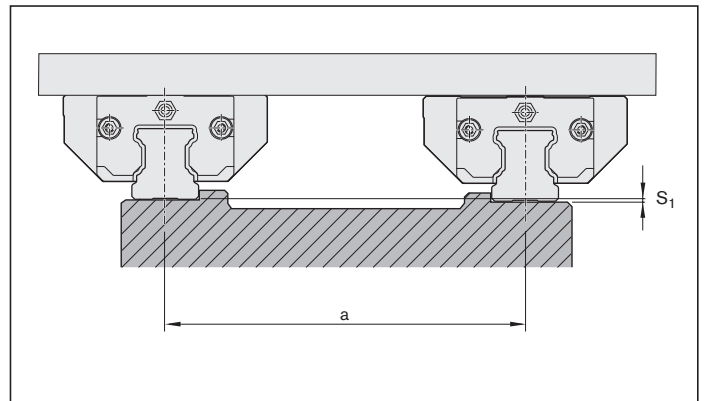
Einbauklasse	Beschreibung	Typische Genauigkeit	Einbaufaktor f	Typische Branchen
Standard	Nachgiebige Umgebungskonstruktion	N/H/P	2,0	Automatisierungstechnik Montage- und Handhabungstechnik
Präzision	Steife Umgebungskonstruktion	P/SP	1,5	Werkzeugmaschine spanend sowie umformend und zerteilend, Druck- und Papiertechnik
Super Präzision	Hochsteife Umgebungskonstruktion	SP/UP	1,0	Hochgenaue Werkzeugmaschine spanend sowie umformend und zerteilend, Messtechnik

Höhenabweichung

Zulässige Höhenabweichung in Querrichtung S₁

$$S_1 = f \cdot a \cdot Y - T_{S1} - T_{S1CR}$$

- a = Mittenabstand der Kugelschienen [mm]
- f = Einbaufaktor (Einbauklasse) [1]
- S₁ = Zulässige Höhenabweichung der Kugelschienen [mm]
- T_{S1} = Toleranz Genauigkeitsklasse in Querrichtung [mm]
- T_{S1CR} = Abschlag für beschichtete Führungsschienen und -wagen [mm]
Standard T_{S1CR} = 0, mit Resist CR siehe unten
- Y = Berechnungsfaktor Querrichtung [1]



Berechnungsfaktor Y	bei Vorspannungsklasse			
	C0	C1	C2	C3
Kugelwagen Stahl	4,3 · 10 ⁻⁴	2,8 · 10 ⁻⁴	1,7 · 10 ⁻⁴	1,2 · 10 ⁻⁴
Kugelwagen Aluminium	7,0 · 10 ⁻⁴	5,0 · 10 ⁻⁴	-	-

Mit Toleranz Genauigkeitsklasse in Querrichtung T_{S1} [mm]:

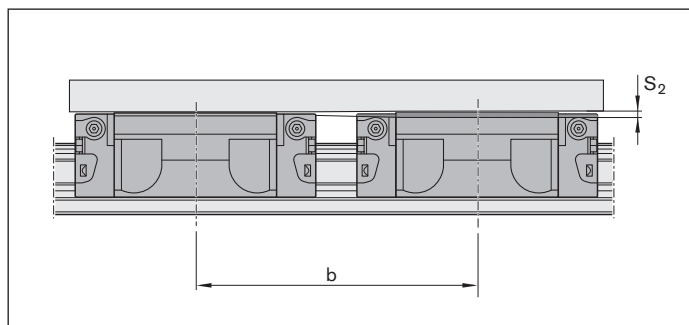
		Kugelschiene				
		N	H	P	SP	UP
Kugelwagen	N	0,200	0,096	0,064		
	H	0,184	0,080	0,048	0,030	
	P	0,176	0,072	0,040	0,022	
	XP		0,072	0,040	0,022	0,014
	SP			0,038	0,022	0,012
	UP				0,018	0,010

Einbautoleranzen

Zulässige Höhenabweichung in Längsrichtung S_2

$$S_2 = f \cdot b \cdot X - T_{S_2} - T_{S_2CR}$$

- b = Mittenabstand der Kugelwagen [mm]
- f = Einbaufaktor (Einbauklasse) [1]
- S_2 = Zulässige Höhenabweichung der Kugelschienen [mm]
- T_{S_2} = Toleranz Genauigkeitsklasse in Längsrichtung [μm]
- T_{S_2CR} = Abschlag für beschichtete Führungsschienen und -wagen [μm];
Standard $T_{S_2CR} = 0$, mit Resist CR siehe unten
- X = Berechnungsfaktor Längsrichtung [1]



Berechnungsfaktor X	bei Kugelwagenlänge		
	Kurz xKx	Standardlang xNx	Lang xLx
Kugelwagen Stahl	$6,0 \cdot 10^{-5}$	$4,3 \cdot 10^{-5}$	$3,0 \cdot 10^{-5}$
Kugelwagen Aluminium	-	$6,0 \cdot 10^{-5}$	-

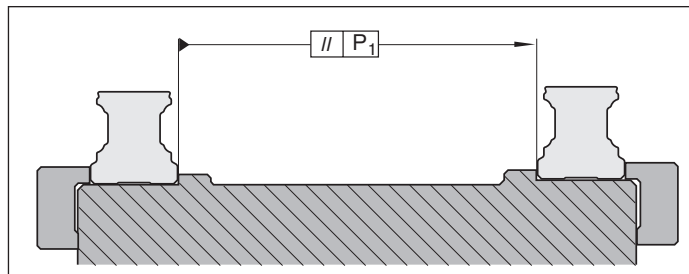
Mit Toleranz Genauigkeitsklasse in Längsrichtung T_{S_2} [mm]:

		Kugelschiene				
		N	H	P	SP	UP
Kugelwagen	N	0,030	0,030	0,030		
	H	0,015	0,015	0,015	0,015	
	P	0,007	0,007	0,007	0,007	
	XP		0,007	0,007	0,007	0,007
	SP			0,005	0,005	0,005
	UP				0,003	0,003

Zulässige Parallelitätsabweichung P_1 der Führungsschienen

$$P_1 = f \cdot P_{pr} - P_{1CR}$$

- f = Einbaufaktor (Einbauklasse) [1]
 P_1 = Zulässige Parallelitätsabweichung [mm]
 P_{1CR} = Abschlag für beschichtete Führungsschienen und -wagen [μm];
 Standard $T_{S2CR} = 0$, mit Resist CR siehe unten
 P_{pr} = Parallelitätsabweichung bei Vorspannklasse [mm]



Mit Parallelitätsabweichung P_{pr} [mm]:

Vorspannklasse		C0	C1	C2	C3
Kugelwagen Stahl	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
Kugelwagen Aluminium	15	0,021	0,014	-	-
	25	0,026	0,017	-	-
	30	0,029	0,019	-	-
	35	0,035	0,022	-	-

Super-Kugelwagen

Super-Kugelwagen gleichen Fluchtungsfehler aus und können daher höhere Einbautoleranzen aufnehmen.

Zulässige Höhenabweichung in Querrichtung S_1	Doppelte Werte gegenüber Y für Kugelwagen aus Stahl
Zulässige Höhenabweichung in Längsrichtung S_2	$X = 2,9 \cdot 10^{-3}$ (ergibt sich aus zulässigem Kippwinkel $10'$ je Führungswagen)
Zulässige Parallelitätsabweichung P_1	Doppelte Werte gegenüber P_1 für Kugelwagen aus Stahl

Verchromte Führungsschienen und -wagen Resist CR

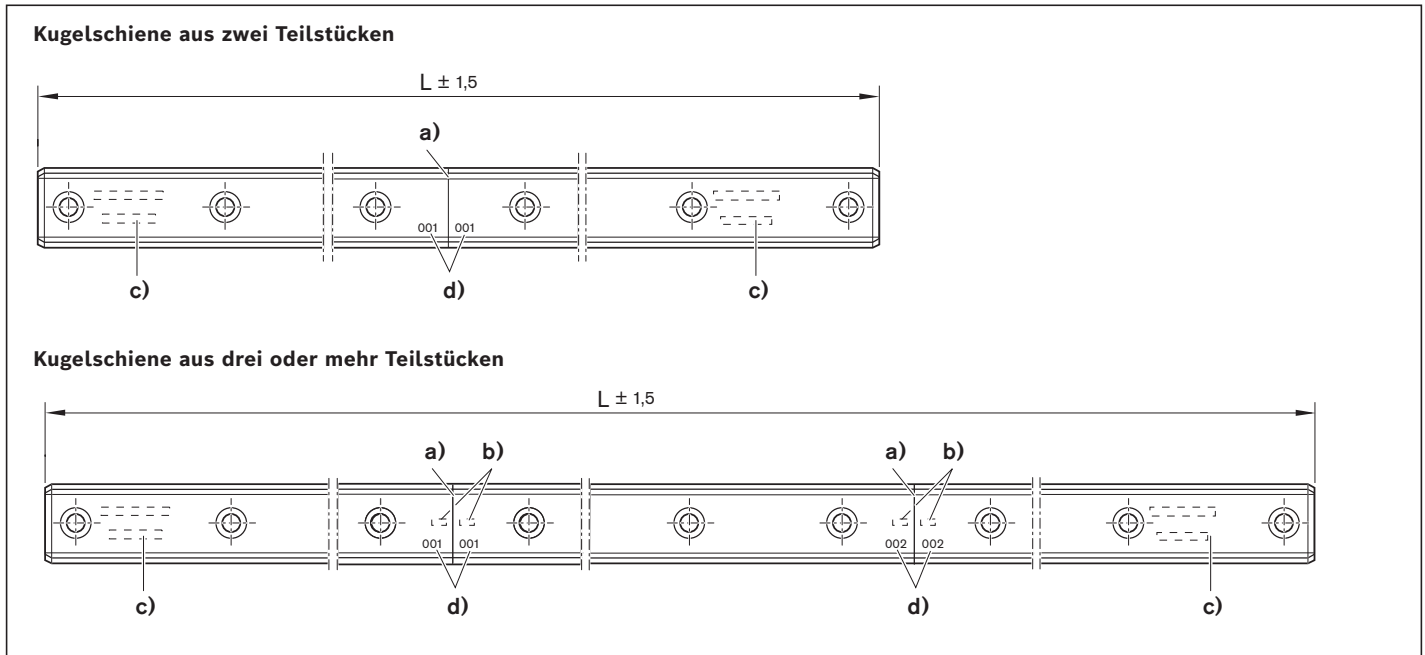
Durch den Beschichtungsprozess weisen Schiene und Wagen höhere Toleranzen auf. Ist mindestens eines der beiden Elemente beschichtet, verringern sich die kundenseitigen Einbautoleranzen und folgende Faktoren müssen in den obigen Formeln berücksichtigt werden:

Zulässige Höhenabweichung in Querrichtung S_1	$T_{S1CR} = 0,005$ mm
Zulässige Höhenabweichung in Längsrichtung S_2	$T_{S2CR} = 0,003$ mm
Zulässige Parallelitätsabweichung P_1	$P_{1CR} = 0,002$ mm

Kugelschielen 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.



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 Kugelschielen wird das Abdeckband einteilig für die Gesamtlänge L separat mitgeliefert.
- ▶ Abdeckband sichern!

Hinweis zur Anschlusskonstruktion

Zulässige Bohrungspositionstoleranzen der Befestigungsbohrungen für die Anschlusskonstruktion

Größe	Bohrungspositionstoleranz (mm)
15 - 35	∅ 0,2
45 - 65	∅ 0,3

Bei mehrteiligen Kugelschielen können sich die Ist-Toleranzen der Teilstücke aufsummieren. Die Befestigungsbohrungen in der Anschlusskonstruktion können dann außerhalb der Toleranzen liegen und ein Nacharbeiten der Anschlusskonstruktion kann erforderlich werden.

Hinweise zur Schmierung

- ▶ Alle Angaben zur Schmierung basieren auf Versuchswerten und Felderfahrungen und sind Empfehlungen von Bosch Rexroth.
 - ▶ Die Lebensdauer der Kugelschienenführung wird durch die Schmierung maßgeblich beeinflusst. Dazu muss die Dokumentation und insbesondere das Kapitel Schmierung vollständig gelesen und verstanden sein.
 - ▶ Der Betreiber ist für die Auswahl und Versorgung der Kugelschienenführung mit ausreichendem und geeignetem Schmierstoff selbst verantwortlich. Diese Hinweise entbinden den Betreiber nicht von der individuellen Prüfung der Konformität und Eignung des Schmierstoffs für seine Anwendung.
 - ▶ Empfohlene Schmierstoffe siehe Kapitel Hinweise zu Dynalub.
- ⚠ Zur Sicherstellung der Schmierstoffversorgung sind die Schmieranschlüsse aus dem Kapitel Zubehör zu verwenden. Bei Verwendung anderer Schmieranschlüsse ist auf Baugleichheit zu Rexroth-Schmieranschlüssen zu achten.
 - ⚠ Bei Verwendung einer Progressivanlage mit Fettschmierung bitte die Mindest-Dosiermenge für die Nachschmierung nach Tabelle 9.
 - ⚠ 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**
 - ▶ **Bei Ölschmierung nach Tabelle 14**
 - ⚠ **Dichtungen am Kugelwagen müssen vor der Montage mit dem jeweiligen Schmierstoff beölt oder befettet werden.**
 - ⚠ 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 Grundschröierung ist sowohl Fett- als auch Ölschmierung möglich. Bei Nachschmierung ist ein Wechsel von Fett- auf Ölschmierung nicht möglich, da die Schmierkanäle bereits mit Fett gefüllt sind und somit undurchlässig für Öl sind.
 - ⚠ Kugelwagen ohne werkseitige Grundschröierung sind vor Inbetriebnahme zu schmieren.
 - ⚠ Bei Kühltöschmierstoff-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 („siehe Wartung“).
 - ⚠ Eine ungünstige Auswahl von Kühltöschmiermitteln kann unter Umständen zu einer Schädigung der Kugelschienenführung führen. Es wird empfohlen sich mit dem Hersteller des Kühltöschmierstoffes in Verbindung zu setzen. Bosch Rexroth übernimmt hierfür keine Haftung. Schmierstoff und Kühltöschmierstoff müssen aufeinander abgestimmt sein.
 - ⚠ 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. Spezielle Anforderungen erfordern spezielle Dichtungen und Abstreifer (siehe Kapitel „Zubehör Kugelwagen“). Bitte alle Informationen zu Ihrer Anwendung bereit halten. Das Kapitel „Wartung“ ist zu berücksichtigen.
- ▶ Rexroth empfiehlt Kolbenverteiler der Fa. SKF. 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“ (kontaktieren Sie hierzu auch Ihren Schmieranlagen-Hersteller).
- ▶ Sollten sich noch andere Verbraucher im Verbund der Einleitungs-Verbrauchsschmieranlage befinden, so bestimmt das schwächste Glied dieser Kette den Schmiertakt.

Hinweise zu Dynalub

(Nur für EU-Länder zugelassen, außerhalb der EU nicht freigegeben.)

⚠ Zuordnung zur Kugelschienenführung beachten.

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 sind auf unserer Internetseite unter www.boschrexroth.com erhältlich.

Dynalub 510

Schmierfett

Eigenschaften:

- ▶ Lithiumverseiftes Hochleistungsfett der NLGI-Klasse 2 nach DIN 51818 (KP2K-20 nach DIN 51825)
- ▶ Gute Wasserbeständigkeit
- ▶ Korrosionsschutz
- ▶ Temperaturbereich: -20 bis +80 °C

Materialnummern für Dynalub 510:

- ▶ R3416 037 00 (Kartusche 400 g)
- ▶ R3416 035 00 (Hobbock 25 kg)

Alternative Fette:

- ▶ Castrol Tribol GR 100-2 PD*) oder Elkalub GLS 135/N2*).

Dynalub 520

Fließfett

Eigenschaften:

- ▶ Lithiumverseiftes Hochleistungsfett der NLGI-Klasse 00 nach DIN 51818 (GP00K-20 nach DIN 51826)
- ▶ Gute Wasserbeständigkeit
- ▶ Korrosionsschutz
- ▶ Temperaturbereich: -20 bis +80 °C

Materialnummern für Dynalub 520:

- ▶ R3416 043 00 (Kartusche 400 g)
- ▶ R3416 042 00 (Eimer 5 kg)

Alternative Fette:

- ▶ Castrol Tribol GR 100-00 PD*) oder Elkalub GLS 135/N00*)

Hinweise zu Schmieröl

Wir empfehlen **Shell Tonna S3 M 220***) oder vergleichbare Produkte 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

*) Für Änderungen an den Produkteigenschaften dieser Schmierstoffe wird keine Haftung übernommen.

Schmierung

Fettschmierung mit Fettpressen oder Progressivanlagen

⚠ Kapitel Schmierhinweise beachten

Schmierfett: Wir empfehlen **Dynalub 510**. Weitere Informationen siehe Kapitel Schmierhinweise.

⚠ Kugelwagen niemals ohne Grundschrnerung in Betrieb nehmen. Bei werkseitiger Befettung ist keine Erstschrnerung erforderlich. Rexroth-Kugelschielenführungen werden konserviert geliefert.

Erstschrnerung der Kugelwagen (Grundschrnerung)

Hub $\geq 2 \cdot$ Kugelwagenlänge B_1

(Normalhub)

- ▶ Einen Schmieranschluss pro Kugelwagen, wahlweise an linker **oder** rechter Kugelführung, anbringen und schmieren!

Die Erstschrnerung 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 $3 \cdot$ 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 Erstschrnerung 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 $3 \cdot$ Kugelwagenlänge B_1 verfahren.
3. Noch zweimal Punkt 1. und 2. wiederholen.
4. Kontrollieren, ob auf der Kugelschiene ein Schmierfilm sichtbar ist.


Größe	Erstschrnerung (Normalhub)				
	Materialnummern (nicht vollständig)				
	(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 (cm ³)				
15	0,4 (3x)				
20	0,7 (3x)				
25	1,4 (3x)				
30	2,2 (3x)				
35	2,2 (3x)				
45	-				
55	9,4 (3x)				
65	15,4 (3x)				
20/40	-				
25/70	-				
35/90	2,7 (3x)				

Tabelle 1

Größe	Erstschrnerung (Kurzhub)				
	Materialnummern (nicht vollständig)				
	(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
	links	rechts			
15	0,4 (3x)	0,4 (3x)	-		
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	-		-		
55	9,4 (3x)	9,4 (3x)	-		
65	15,4 (3x)	15,4 (3x)	-		
20/40	-		-		
25/70	-		-		
35/90	2,7 (3x)	2,7 (3x)	-		

Tabelle 2


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  216 erreicht ist, die Nachschmiermenge nach Tabelle 3 einbringen.

Größe	Nachschmierung (Normalhub)					
	Materialnummern (nicht vollständig)					
	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 (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 (2x)		
55	9,4 (1x)					
65	15,4 (1x)			-		
20/40	-			1,0 (2x)		
25/70	-			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  216 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.

Größe	Nachschmierung (Kurzhub)					
	Materialnummern (nicht vollständig)					
	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	links	rechts
15	0,4 (1x)	0,4 (1x)	0,4 (2x)	0,4 (2x)	0,4 (2x)	0,4 (2x)
20	0,7 (1x)	0,7 (1x)	0,7 (2x)	0,7 (2x)	0,7 (2x)	0,7 (2x)
25	1,4 (1x)	1,4 (1x)	1,4 (2x)	1,4 (2x)	1,4 (2x)	1,4 (2x)
30	2,2 (1x)	2,2 (1x)	2,2 (2x)	2,2 (2x)	2,2 (2x)	2,2 (2x)
35	2,2 (1x)	2,2 (1x)	2,2 (2x)	2,2 (2x)	2,2 (2x)	2,2 (2x)
45	-			4,7 (2x)	4,7 (2x)	4,7 (2x)
55	9,4 (1x)	9,4 (1x)				
65	15,4 (1x)	15,4 (1x)	-			
20/40	-			1,0 (2x)	1,0 (2x)	1,0 (2x)
25/70	-			1,4 (2x)	1,4 (2x)	1,4 (2x)
35/90	2,7 (1x)	2,7 (1x)	-			

Tabelle 4

Schmierung

Fettschmierung mit Fettpressen oder Progressivanlagen (Fortsetzung)

Belastungsabhängige Nachschmierintervalle

Gültig bei folgenden Bedingungen:

- ▶ Schmierfett Dynalub 510
alternativ Castrol Tribol GR 100-2
PD oder Elkalube GLS 135/N2
- ▶ keine Medien-Beaufschlagung
- ▶ Standard-Dichtungen (SS)
- ▶ Umgebungstemperatur:
 $T = 10 - 40 \text{ °C}$

Legende

- C = Dynamische Tragzahl (N)
 F_m = Dynamisch äquivalente Lagerbelastung (N)
 F_m/C = Lastverhältnis (-)
 s = Nachschmierintervall als Laufstrecke (km)

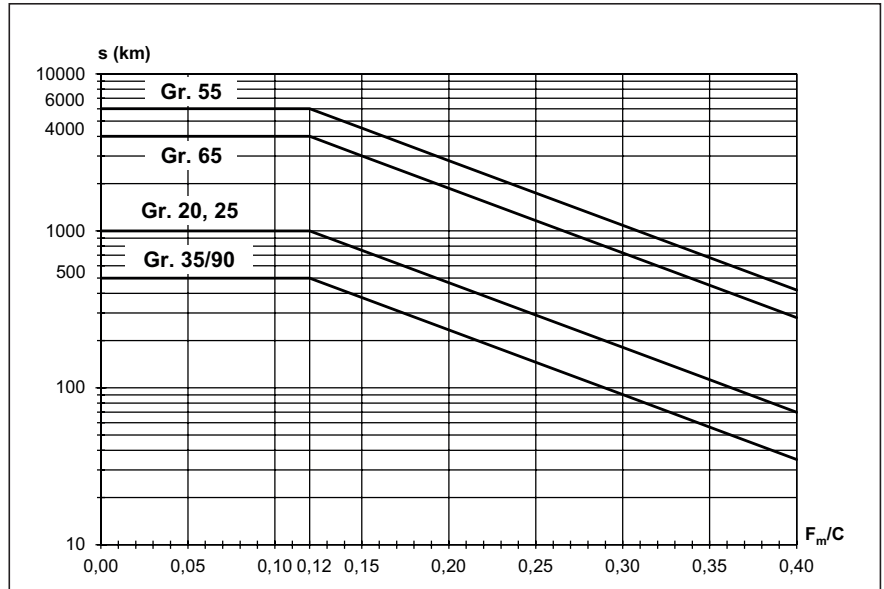


Diagramm 1

Materialnummer		
R16.. ... 10	R16.. ... 11	R16.. ... 60

Nachschmierintervalle bitte rückfragen:

- ▶ bei Kühlschmierstoff-Beaufschlagung
- ▶ bei Staubbeaufschlagung (Holz, Papier,...)
- ▶ bei Verwendung doppellippiger Dichtung (DS)
- ▶ bei Standarddichtung (SS) in Kombination mit Vorsatzdichtung oder FKM-Dichtung oder Dichtungssatz
- ▶ bei kleiner mittlerer Verfahrensgeschwindigkeit v_m
- ▶ bei erhöhter Umgebungstemperatur
- ▶ bei hohen Lasten $F_m/C > 0,4$

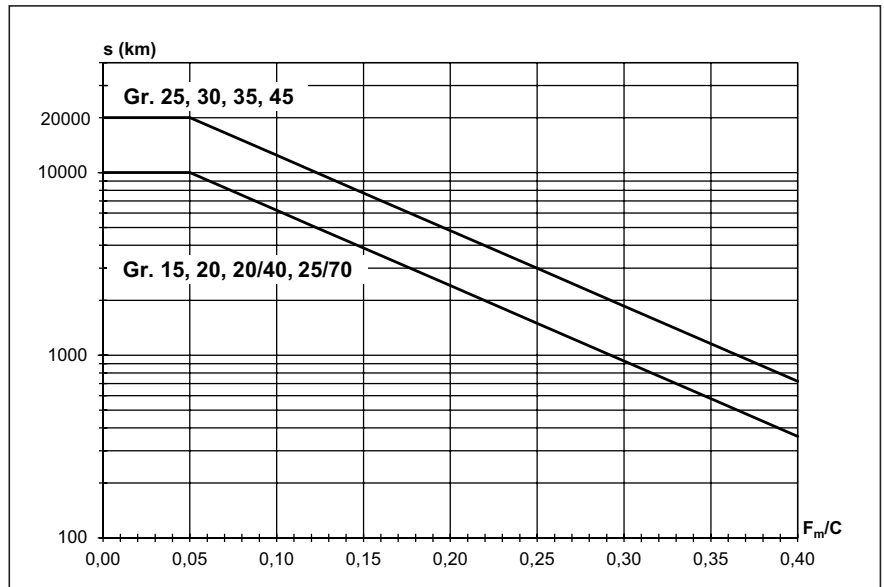


Diagramm 2

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	

! Hinweise zur Schmierung beachten!

Fließfettsschmierung mit Einleitungs-Verbrauchsschmieranlagen über Kolbenverteiler

⚠ Kapitel Schmierhinweise beachten

Schmierfett: Wir empfehlen **Dynalub 520**. Weitere Informationen siehe Kapitel Schmierhinweise.

⚠ Kugelwagen niemals ohne Grundschrnerung in Betrieb nehmen. Bei werkseitiger Befettung ist keine Erstschrnerung erforderlich. Rexroth-Kugelschienenführungen werden konserviert geliefert.

Erstschrnerung der Kugelwagen (Grundschrnerung)**Hub $\geq 2 \cdot$ Kugelwagenlänge B_1 (Normalhub)**

- Einen Schmieranschluss pro Kugelwagen, wahlweise an linker **oder** rechter Kugelführung, anbringen und schmieren!

Die Erstschrnerung 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 Erstschrnerung 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.

Größe	Erstschrnerung (Normalhub)				
	Materialnummern (nicht vollständig) (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
				R20.. ... 90	
	Teilmenge (cm³)				
15	0,4 (3x)				
20	0,7 (3x)				
25	1,4 (3x)				
30	2,2 (3x)				
35	2,2 (3x)				
45	-				
55	9,4 (3x)				
65	15,4 (3x)				
20/40	-				
25/70	-				
35/90	2,7 (3x)				

Tabelle 5

Größe	Erstschrnerung (Kurzhub)				
	Materialnummern (nicht vollständig) (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
				R20.. ... 90	
	Teilmenge pro Anschluss (cm³)				
	links				rechts
15	0,4 (3x)				0,4 (3x)
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	-				
55	9,4 (3x)				9,4 (3x)
65	15,4 (3x)				15,4 (3x)
20/40	-				
25/70	-				
35/90	2,7 (3x)				2,7 (3x)

Tabelle 6

Schmierung

Fließfettsschmierung mit Einleitungs-Verbrauchsschmieranlagen über Kolbenverteiler (Fortsetzung)

Nachschmierung der Kugelwagen

Hub $\geq 2 \cdot$ Kugelwagenlänge B_1 (Normalhub)

- ▶ Wenn das Nachschmierintervall nach Diagramm 3 oder 4 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. Die kleinste zulässige Kolbenverteilergröße ist auch von der Einbaulage abhängig.

Der Schmiertakt ergibt sich aus der Teilung des Nachschmierintervalls durch die ermittelte Impulszahl (vgl. Auslegungsbeispiel).

Größe	Nachschmierung (Normalhub)					
	Materialnummern (nicht vollständig)					
	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 (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 (2x)		
55	9,4 (1x)					
65	15,4 (1x)			-		
20/40				1,0 (2x)		
25/70	-			1,4 (2x)		
35/90	2,7 (1x)			-		

Tabelle 7

Hub $< 2 \cdot$ Kugelwagenlänge B_1 (Kurzhub)

- ▶ Wenn das Nachschmierintervall nach Diagramm 3 oder 4 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.

Größe	Nachschmierung (Kurzhub)					
	Materialnummern (nicht vollständig)					
	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	
15	0,4 (1x)		0,4 (1x)		0,4 (2x)	
20	0,7 (1x)		0,7 (1x)		0,7 (2x)	
25	1,4 (1x)		1,4 (1x)		1,4 (2x)	
30	2,2 (1x)		2,2 (1x)		2,2 (2x)	
35	2,2 (1x)		2,2 (1x)		2,2 (2x)	
45	-				4,7 (2x)	
55	9,4 (1x)		9,4 (1x)			
65	15,4 (1x)		15,4 (1x)		-	
20/40					1,0 (2x)	
25/70	-				1,4 (2x)	
35/90	2,7 (1x)		2,7 (1x)		-	

Tabelle 8

 Hinweise zur Schmierung beachten!

Fließfettsschmierung mit Einleitungs-Verbrauchsschmieranlagen über Kolbenverteiler (Fortsetzung)**Belastungsabhängige****Nachschmierintervalle****Gültig bei folgenden Bedingungen:**

- ▶ Fließfett Dynalub 520
alternativ Castrol Tribol GR 100-00
PD oder Elkalub GLS 135/N00
- ▶ keine Medien-Beaufschlagung
- ▶ Standard-Dichtungen (SS)
- ▶ Umgebungstemperatur:
T = 10 – 40 °C

Legende

- C = Dynamische Tragzahl (N)
 F_m = Dynamisch äquivalente Lagerbelastung (N)
 F_m/C = Lastverhältnis (-)
s = Nachschmierintervall als Laufstrecke (km)

Nachschmierintervalle bitte**rückfragen:**

- ▶ bei Kühlschmierstoff-Beaufschlagung
- ▶ bei Staubbeaufschlagung (Holz, Papier,...)
- ▶ bei Verwendung doppellippiger Dichtung (DS)
- ▶ bei Standarddichtung (SS) in Kombination mit Vorsatzdichtung oder FKM-Dichtung oder Dichtungssatz
- ▶ bei kleiner mittlerer Verfahrgeschwindigkeit v_m
- ▶ bei erhöhter Umgebungstemperatur
- ▶ bei hohen Lasten $F_m/C > 0,4$

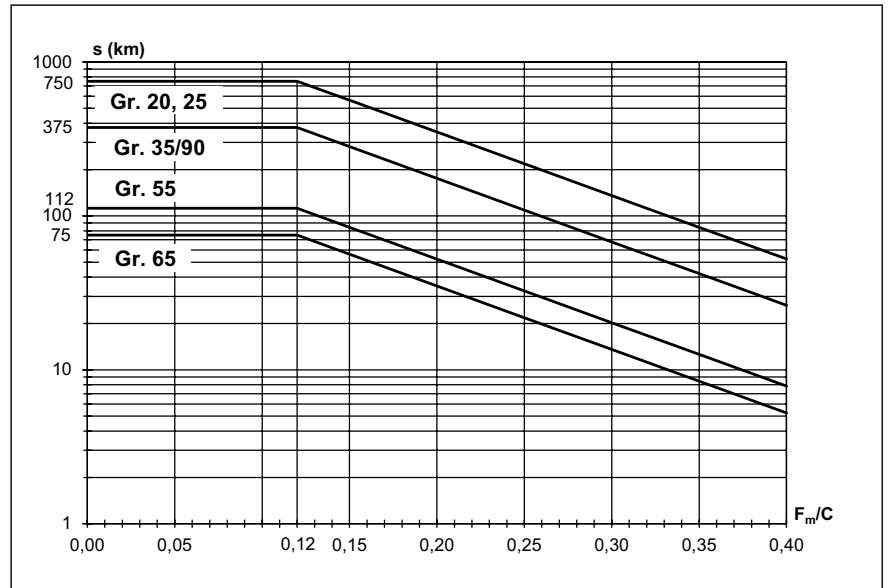


Diagramm 3

Materialnummer

R16.. ... 10

R16.. ... 11

R16.. ... 60

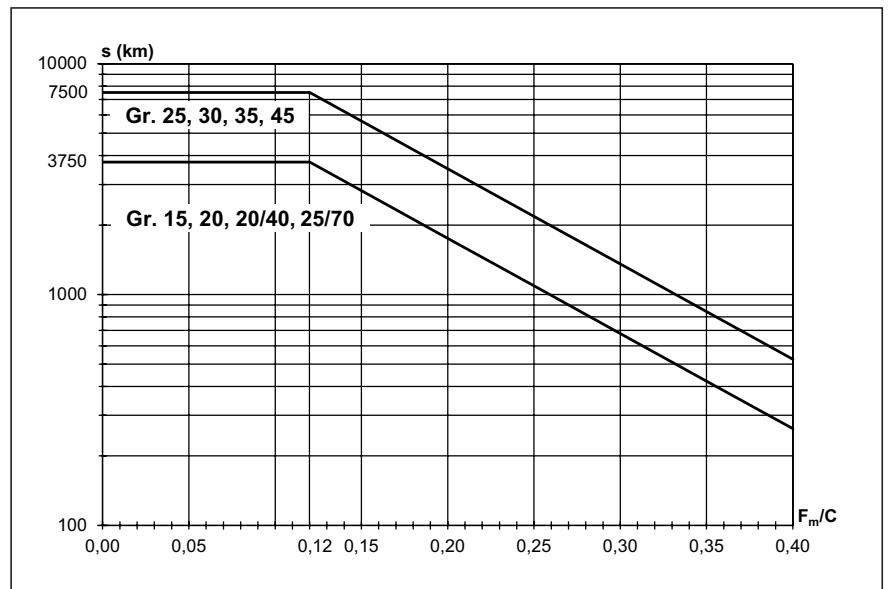


Diagramm 4

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

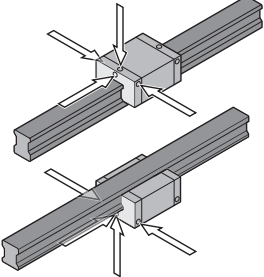
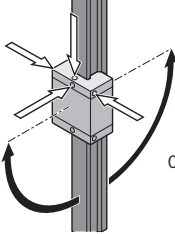
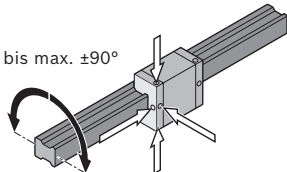
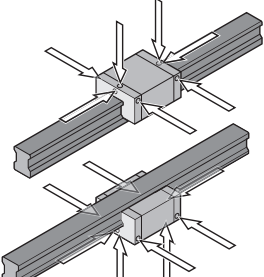
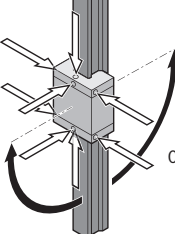
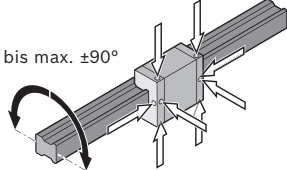
R20.. ... 33

R16.. ... 73

⚠ Hinweise zur Schmierung beachten!

Schmierung

Fließfettsschmierung mit Einleitungs-Verbrauchsschmieranlagen über Kolbenverteiler (Fortsetzung)

<p>Einbaulage I – Normalhub Horizontal 1 Schmieranschluss wahlweise an linker oder rechter Kugelführung</p>  <p style="text-align: right;">Horizontal über Kopf Gleicher Anschluss</p>	<p>Einbaulage II – Normalhub Vertikal bis schräg horizontal 1 Schmieranschluss an oberer Kugelführung</p>  <p style="text-align: right;">Vertikal bis schräg über Kopf Gleicher Anschluss</p>	<p>Einbaulage III – Normalhub Wandmontage 1 Schmieranschluss wahlweise an linker oder rechter Kugelführung</p>  <p style="text-align: right;">Gleicher Anschluss</p>
<p>Einbaulage IV – Kurzhub Horizontal 2 Schmieranschlüsse, jeweils 1 Anschluss an linker und rechter Kugelführung</p>  <p style="text-align: right;">Horizontal über Kopf Gleiche Anschlüsse</p>	<p>Einbaulage V – Kurzhub Vertikal bis schräg horizontal 2 Schmieranschlüsse, jeweils 1 Anschluss an oberer und unterer Kugelführung</p>  <p style="text-align: right;">Vertikal bis schräg über Kopf Gleiche Anschlüsse</p>	<p>Einbaulage VI – Kurzhub Wandmontage 2 Schmieranschlüsse, jeweils 1 Anschluss an linker und rechter Kugelführung</p>  <p style="text-align: right;">Gleiche Anschlüsse</p>

Kleinste zulässige Kolbenverteilergrößen für Fließfettsschmierung über Einleitungs-Verbrauchsschmieranlagen¹⁾

Kugelwagen				Kleinste zulässige Kolbenverteilergröße (≙ Mindest-Impulsmenge) pro Anschluss (cm ³) 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 Vertikal II, V Wandmont. III, VI	-	0,30	0,30	-	-	-	0,30	0,30	-	-	0,30
R16.. ... 11															
R16.. ... 60															
R20.. ... 04	R16.. ... 20	R20.. ... 30	R16.. ... 70	Horizontal I, IV Vertikal II, V Wandmont. III, VI	0,03	0,03	0,03	0,06	0,10	0,10	-	-	0,03	0,03	-
R20.. ... 0Z	R16.. ... 2Z	R20.. ... 3Z	R16.. ... 7Z												
R20.. ... 05	R16.. ... 21	R20.. ... 31	R16.. ... 71												
R20.. ... 06	R16.. ... 22	R20.. ... 32	R16.. ... 72	Wandmont. III, VI	0,03	0,06	0,06	0,10	0,20	0,20	-	-	0,06	0,06	-
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 (alternativ Castrol Tribol GR 100-00 PD oder Elkalube GLS 135/N00) und Kolbenverteiler der Fa. SKF
- Schmierkanäle müssen befüllt sein
- Umgebungstemperatur T = 10 – 40 °C

Ölschmierung mit Einleitungs-Verbrauchsschmieranlagen über Kolbenverteiler**⚠ Kapitel Schmierhinweise beachten**

Schmieröl: Wir empfehlen **Shell Tonna S3 M220**. Weitere Informationen siehe Kapitel Schmierhinweise.

⚠ 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.

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 (Normalhub)				
	Materialnummern (nicht vollständig) (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
				R20.. ... 90	
	Teilmenge (cm ³)				
15	0,4 (2x)				
20	0,7 (2x)				
25	1,0 (2x)				
30	1,1 (2x)				
35	1,2 (2x)				
45	-				
55	3,6 (2x)				
65	6,0 (2x)				
20/40	-				
25/70	-				
35/90	1,8 (2x)				

Tabelle 10

Größe	Erstschröpfung (Kurzhub)				
	Materialnummern (nicht vollständig) (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
				R20.. ... 90	
	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	-		-		
55	3,6 (2x)	3,6 (2x)			
65	6,0 (2x)	6,0 (2x)			
20/40	-		Werkseitig erstbefettet mit Dynalub 510		
25/70	-				
35/90	1,8 (2x)	1,8 (2x)	-		

Tabelle 11

Schmierung

Ölschmierung mit Einleitungs-Verbrauchsschmieranlagen über Kolbenverteiler (Fortsetzung)

Nachschmierung der Kugelwagen

Hub $\geq 2 \cdot$ Kugelwagenlänge B_1 (Normalhub)

- ▶ Wenn das Nachschmierintervall nach Diagramm 5 oder 6 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. Die kleinste zulässige Kolbenverteilergröße ist auch von der Einbaulage abhängig. Der Schmiertakt ergibt sich aus der Teilung des Nachschmierintervalls durch die ermittelte Impulszahl (vgl. Auslegungsbeispiel).

Größe	Nachschmierung (Normalhub)					
	Materialnummern (nicht vollständig)					
	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)		
55	3,6 (1x)					
65	6,0 (1x)			-		
20/40				0,7 (1x)		
25/70	-			1,1 (1x)		
35/90	1,8 (1x)			-		

Tabelle 12

Hub $< 2 \cdot$ Kugelwagenlänge B_1 (Kurzhub)

- ▶ Wenn das Nachschmierintervall nach Diagramm 5 oder 6 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!

Größe	Nachschmierung (Kurzhub)					
	Materialnummern (nicht vollständig)					
	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)	
55	3,6 (1x)	3,6 (1x)				
65	6,0 (1x)	6,0 (1x)	-			
20/40				0,7 (1x)	0,7 (1x)	
25/70	-			1,1 (1x)	1,1 (1x)	
35/90	1,8 (1x)	1,8 (1x)	-			

Tabelle 13

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 S3 M220
- ▶ Keine Medien-Beaufschlagung
- ▶ Standard-Dichtungen (SS)
- ▶ Umgebungstemperatur:
T = 10 – 40 °C

Legende

- C = Dynamische Tragzahl (N)
 F_m = Dynamisch äquivalente Lagerbelastung (N)
 F_m/C = Lastverhältnis (-)
s = Nachschmierintervall als Laufstrecke (km)

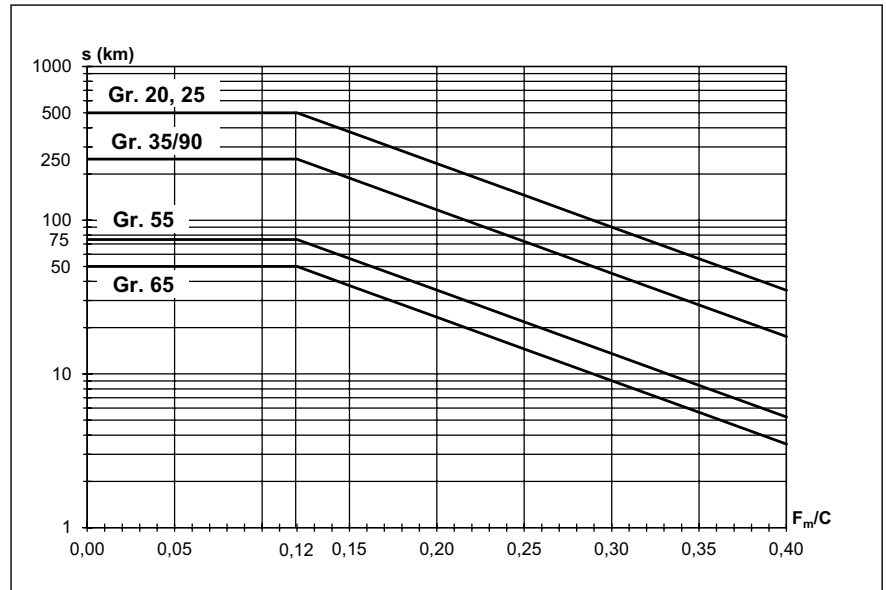


Diagramm 5

Materialnummer

R16.. ... 10

R16.. ... 11

R16.. ... 60

Nachschmierintervalle bitte rückfragen:

- ▶ bei Kühlschmierstoff-Beaufschlagung
- ▶ bei Staubbeaufschlagung (Holz, Papier,...)
- ▶ bei Verwendung doppellippiger Dichtung (DS)
- ▶ bei Standarddichtung (SS) in Kombination mit Vorsatzdichtung oder FKM-Dichtung oder Dichtungssatz
- ▶ bei kleiner mittlerer Verfahrgeschwindigkeit v_m
- ▶ bei erhöhter Umgebungstemperatur
- ▶ bei hohen Lasten $F_m/C > 0,4$

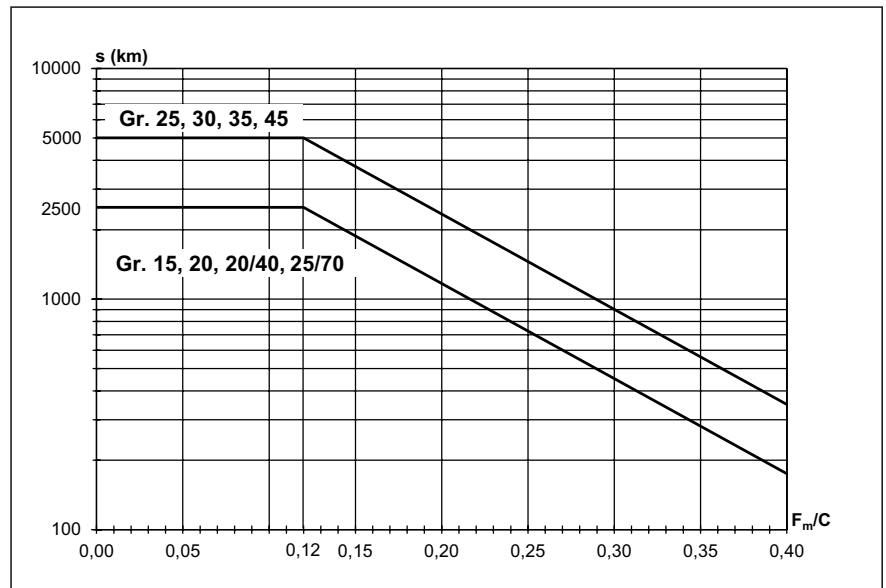


Diagramm 6

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

⚠ Hinweise zur Schmierung beachten!

Schmierung

Ölschmierung mit Einleitungs-Verbrauchsschmieranlagen über Kolbenverteiler (Fortsetzung)

Einbaulage I – Normalhub
Horizontal
 1 Schmieranschluss wahlweise an linker **oder** rechter Kugelführung

Horizontal über Kopf
 Gleicher Anschluss

Einbaulage II – Normalhub
Vertikal bis schräg horizontal
 1 Schmieranschluss an oberer Kugelführung

Vertikal bis schräg über Kopf
 Gleicher Anschluss

Einbaulage III – Normalhub
Wandmontage
 1 Schmieranschluss wahlweise an linker **oder** rechter Kugelführung

Gleicher Anschluss

Einbaulage IV – Kurzhub
Horizontal
 2 Schmieranschlüsse, jeweils 1 Anschluss an linker **und** rechter Kugelführung

Horizontal über Kopf
 Gleiche Anschlüsse

Einbaulage V – Kurzhub
Vertikal bis schräg horizontal
 2 Schmieranschlüsse, jeweils 1 Anschluss an oberer **und** unterer Kugelführung

Vertikal bis schräg über Kopf
 Gleiche Anschlüsse

Einbaulage VI – Kurzhub
Wandmontage
 2 Schmieranschlüsse, jeweils 1 Anschluss an linker **und** rechter Kugelführung

Gleiche Anschlüsse

Kleinste zulässige Kolbenverteilergrößen für Ölschmierung über Einleitungs-Verbrauchsschmieranlagen¹⁾

Kugelwagen				Kleinste zulässige Kolbenverteilergröße (≠ Mindest-Impulsmenge) pro Anschluss (cm ³) bei Öl-Viskosität 220 m ² /s										
				Einbaulagen		Größe								
Materialnummer				15	20	25	30	35	45	55	65	20/40	25/70	35/90
R16.. ... 10				Horizontal I, IV		-	0,60	-	-	1,50	-	-	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										
R20.. ... 06	R16.. ... 22	R20.. ... 32	R16.. ... 72											
R20.. ... 0Y	R16.. ... 2Y	R20.. ... 3Y	R16.. ... 7Y											
R20.. ... 07	R16.. ... 23	R20.. ... 33	R16.. ... 73	Wandmont. III, VI										

Tabelle 14

1) Gültig bei folgenden Bedingungen:

- Schmieröl Shell Tonna S3 M 220 und Kolbenverteiler der Fa. SKF
- Schmierkanäle müssen befüllt sein
- Umgebungstemperatur T = 10 – 40 °C

Auslegungsbeispiel zur Schmierung einer typischen 2-Achsen-Anwendung mit Zentralschmierung**X-Achse**

Komponente oder Kennwert	Vorgaben
Kugelwagen	Größe 35; 4 Stück; C = 51 800 N; Materialnummern: R1651 323 20
Kugelschiene	Größe 35; 2 Stück; L = 1 500 mm; Materialnummern: R1605 333 61
Dynamisch äquivalente Lagerbelastung	$F_m = 12\,570\text{ N}$ (pro Kugelwagen) mit Berücksichtigung der Vorspannung (hier C2)
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

1. Normalhub oder Kurzhub?

Auslegung (pro Kugelwagen)

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!

Informationsquellen

► Normalhub-Formel,
Kugelwagenlänge B_1

2. Erstschmiermenge

1 Schmieranschluss, Erstschmiermenge: werkseitig erstbefettet mit Dynalub 510

► Erstschmiermenge aus Tabelle 5

3. Nachschmiermenge

1 Schmieranschluss, Nachschmiermenge: $2,2\text{ cm}^3$ (2x)

► Nachschmiermenge aus Tabelle 7

4. Einbaulage

Einbaulage I – Normalhub (Horizontal)

► Einbaulage aus Übersicht

5. Kolbenverteilergröße

Zulässige Kolbenverteilergröße: $0,1\text{ cm}^3$

► Kolbenverteilergröße aus Tabelle 9
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

$$\text{Lastverhältnis} = \frac{12\,570\text{ N}}{51\,800\text{ N}} = 0,24$$

► Lastverhältnis = F_m/C
 F_m und C aus Vorgaben

8. Nachschmierintervall

Nachschmierintervall: 2 150 km

► Nachschmierintervall aus Diagramm 4:
Kurve Gr. 35 bei Lastverhältnis 0,24

9. Schmiertakt

$$\text{Schmiertakt} = \frac{2\,150\text{ km}}{44} = 48\text{ km}$$

► Schmiertakt = $\frac{\text{Nachschmierintervall}}{\text{Impulszahl}}$

Zwischenergebnis (X-Achse)

Bei der X-Achse muss pro Kugelwagen alle 48 km eine Mindestmenge von $0,1\text{ cm}^3$ Dynalub 520 zugeführt werden.

Schmierung

Y-Achse

Komponente oder Kennwert	Vorgaben
Kugelwagen	Größe 25; 4 Stück; C = 28 600 N; Materialnummern: R1651 223 20
Kugelschiene	Größe 25; 2 Stück; L = 1 000 mm; Materialnummern: R1605 232 31
Dynamisch äquivalente Lagerbelastung	$F_m = 3\,420\text{ N}$ (pro Kugelwagen) mit Berücksichtigung der Vorspannung (hier C2)
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

1. Normalhub oder Kurzhub?

Auslegung (pro Kugelwagen)

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!

Informationsquellen

- ▶ Normalhub-Formel, Kugelwagenlänge B_1

2. Erstschmiermenge

2 Schmieranschlüsse, Erstschmiermenge pro Anschluss: werkseitig erstbefettet mit Dynalub 510

- ▶ Erstschmiermenge aus Tabelle 6

3. Nachschmiermenge

2 Schmieranschlüsse, Nachschmiermenge pro Anschluss: $1,4\text{ cm}^3$ (2x)

- ▶ Nachschmiermenge aus Tabelle 8

4. Einbaulage

Einbaulage V – Kurzhub (Vertikal bis schräg horizontal)

- ▶ Einbaulage aus Übersicht

5. Kolbenverteilergröße

Zulässige Kolbenverteilergröße: $0,03\text{ cm}^3$

- ▶ Kolbenverteilergröße aus Tabelle 9, Größe 25, Einbaulage V (Vertikal bis schräg horizontal)

6. Impulszahl

$$\text{Impulszahl} = \frac{2 \cdot 1,4\text{ cm}^3}{0,03\text{ cm}^3} = 94$$

- ▶ $\text{Impulszahl} = \frac{\text{Anzahl} \cdot \text{Nachschmiermenge}}{\text{Zul. Kolbenverteilergröße}}$

7. Lastverhältnis

$$\text{Lastverhältnis} = \frac{3\,420\text{ N}}{28\,600\text{ N}} = 0,12$$

- ▶ $\text{Lastverhältnis} = F_m / C$
 F_m und C aus Vorgaben

8. Nachschmierintervall

Nachschmierintervall: 7 500 km

- ▶ Nachschmierintervall aus Diagramm 4: Kurve Gr. 25 bei Lastverhältnis 0,12

9. Schmiertakt

$$\text{Schmiertakt} = \frac{7\,500\text{ km}}{94} = 80\text{ km}$$

- ▶ $\text{Schmiertakt} = \frac{\text{Nachschmierintervall}}{\text{Impulszahl}}$

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 48 km den Gesamttakt der Anlage, d.h. auch die Y-Achse wird alle 48 km geschmiert.

Die zur jeweiligen Achse ermittelte Anzahl der Anschlüsse und Mindestmengen bleiben bestehen.

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)

mit Schmieradapter

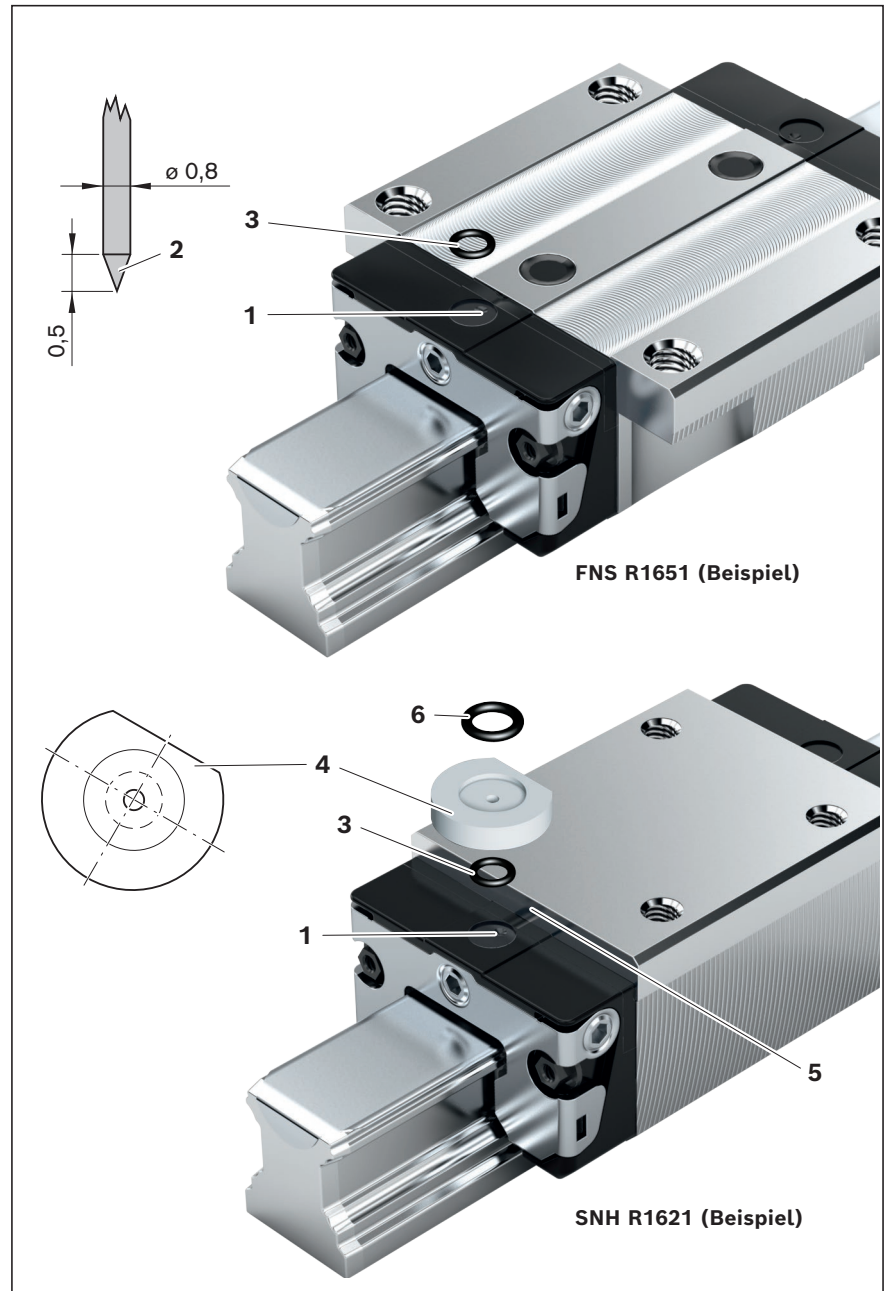
(Zubehör Kugelwagen)

Ein Schmieradapter ist bei hohen Kugelwagen nötig, wenn vom Tischteil aus geschmiert werden soll.

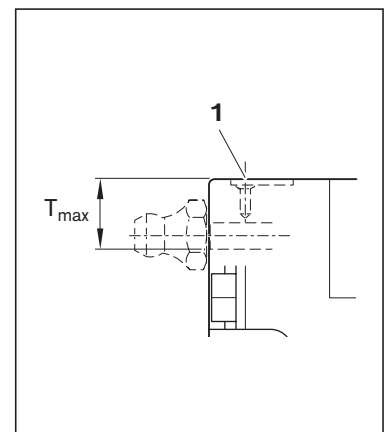
In der Vertiefung für den O-Ring ist eine weitere kleine Vertiefung (1) vorgeformt. Diese nicht mit einem Bohrer öffnen.

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	-



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

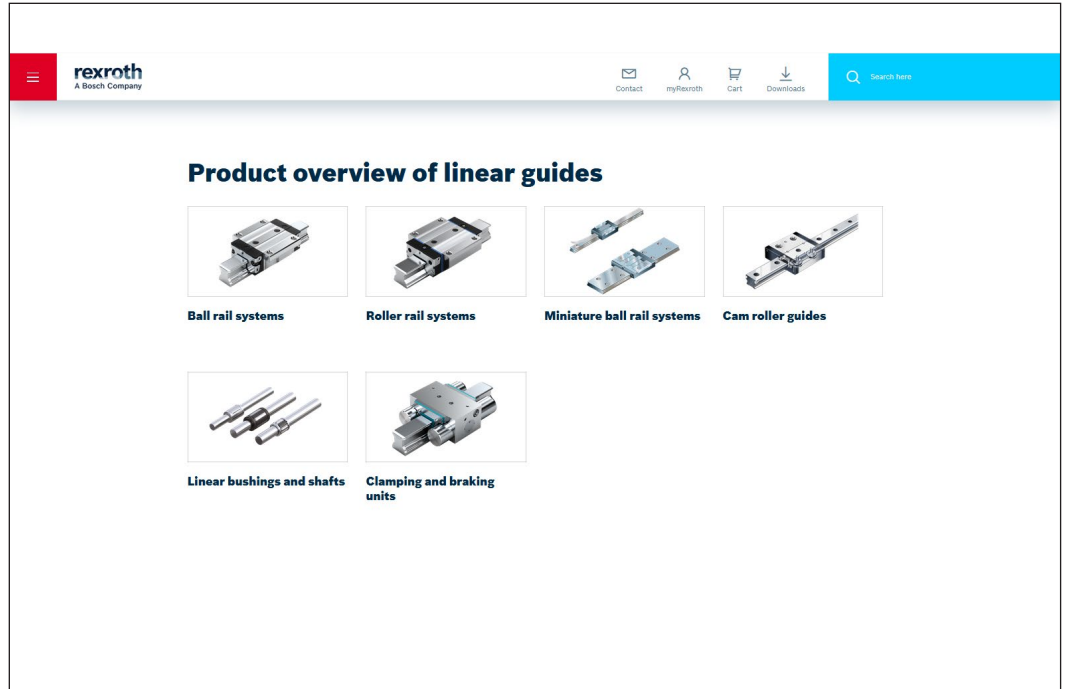
Alle Zubehörteile, die eine Abstreiffunktion auf der Kugelschiene ausführen, sind einer regelmäßigen Wartung zu unterziehen.

Wir empfehlen je nach Verschmutzungsbedingungen die Teile im Schmutzbereich zu wechseln.

Eine jährliche Wartung ist zu empfehlen.

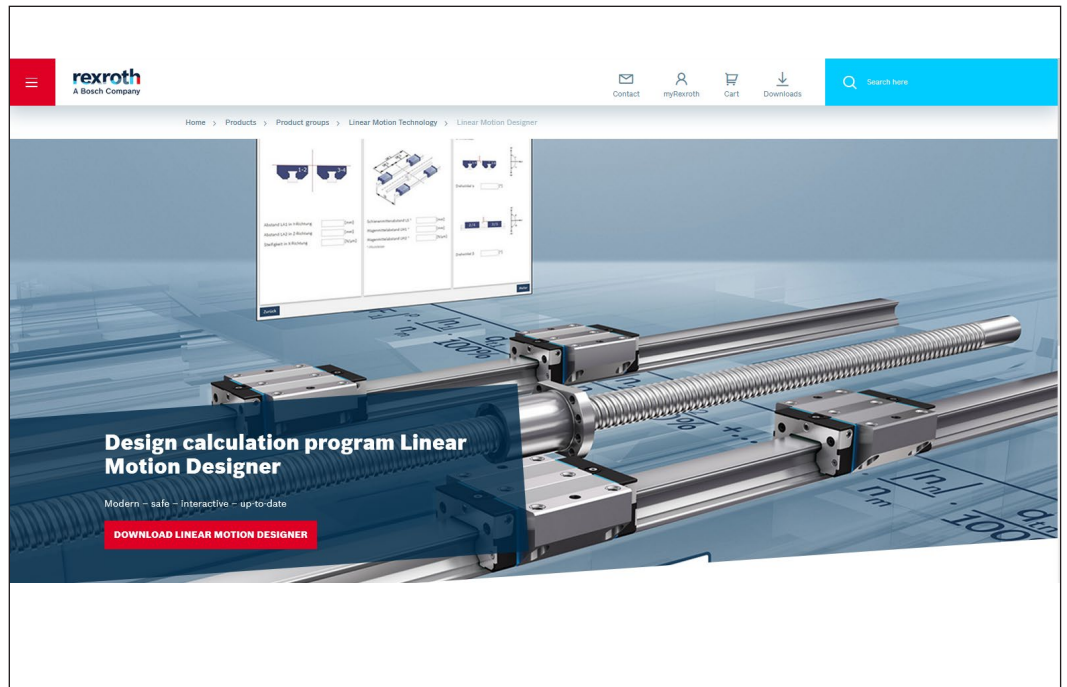
Homepage Bosch Rexroth Lineartechnik

<https://www.boschrexroth.com/web/a74aa994-0afe-4a3b-9e3f-3e615572d31a>



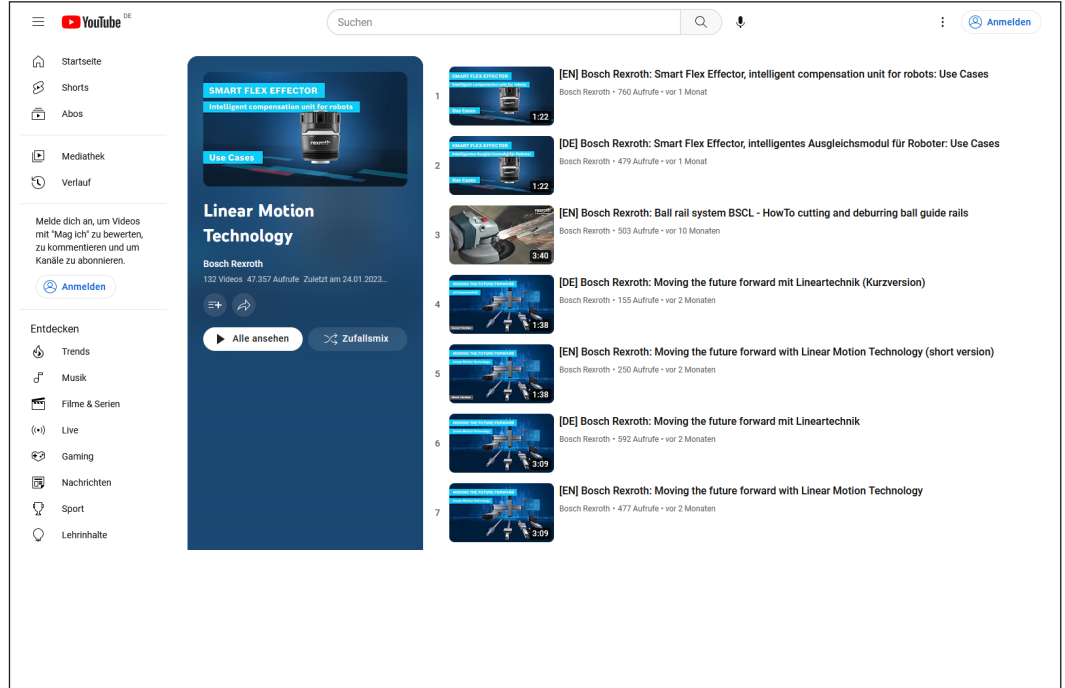
Berechnungsprogramm Linear Motion Designer

www.boschrexroth.com/lmd



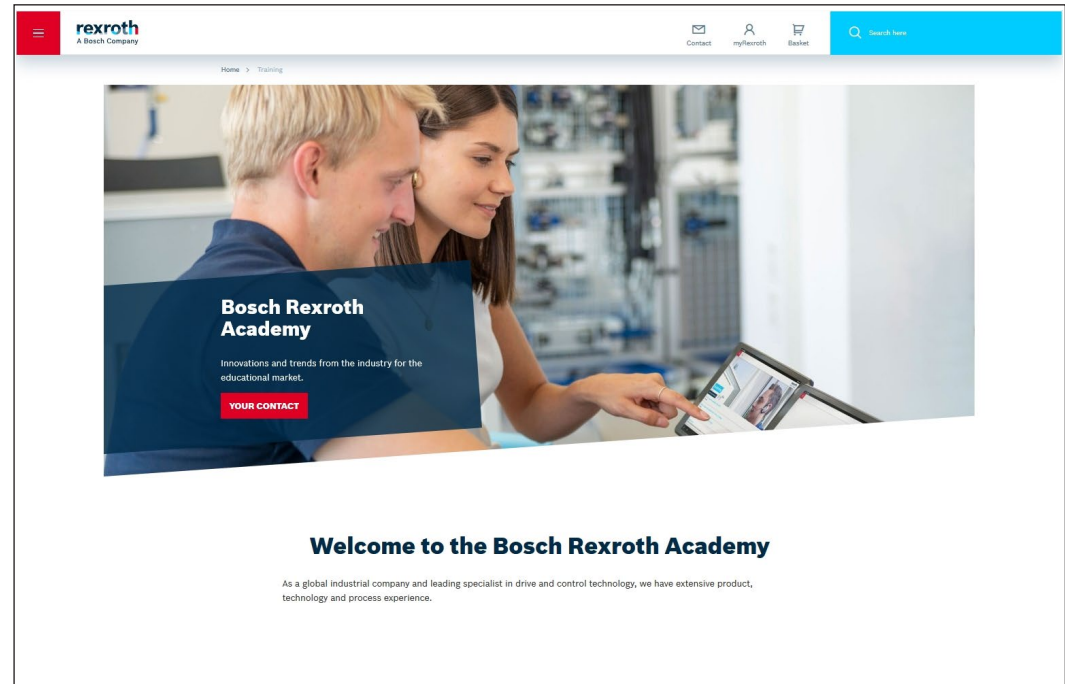
How-to: Linear Motion Technology

<https://www.youtube.com/playlist?list=PLRO3LeFQeLyNYHTLzi-PeoiuRTpNREvZ>



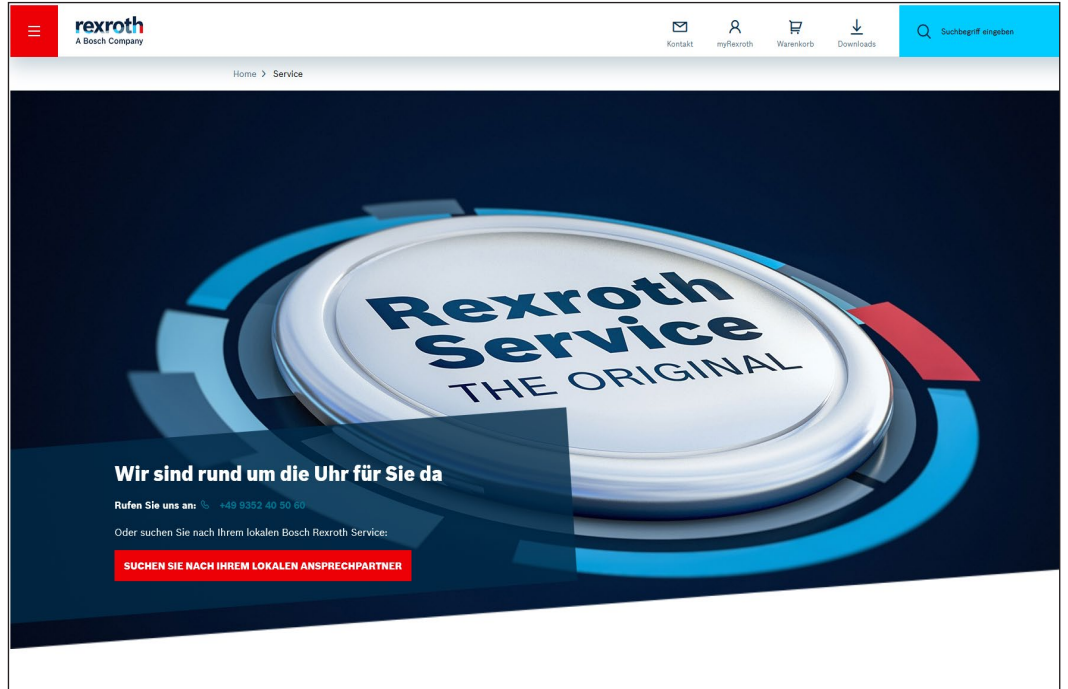
Academy

<https://www.boschrexroth.com/de/de/academy/>



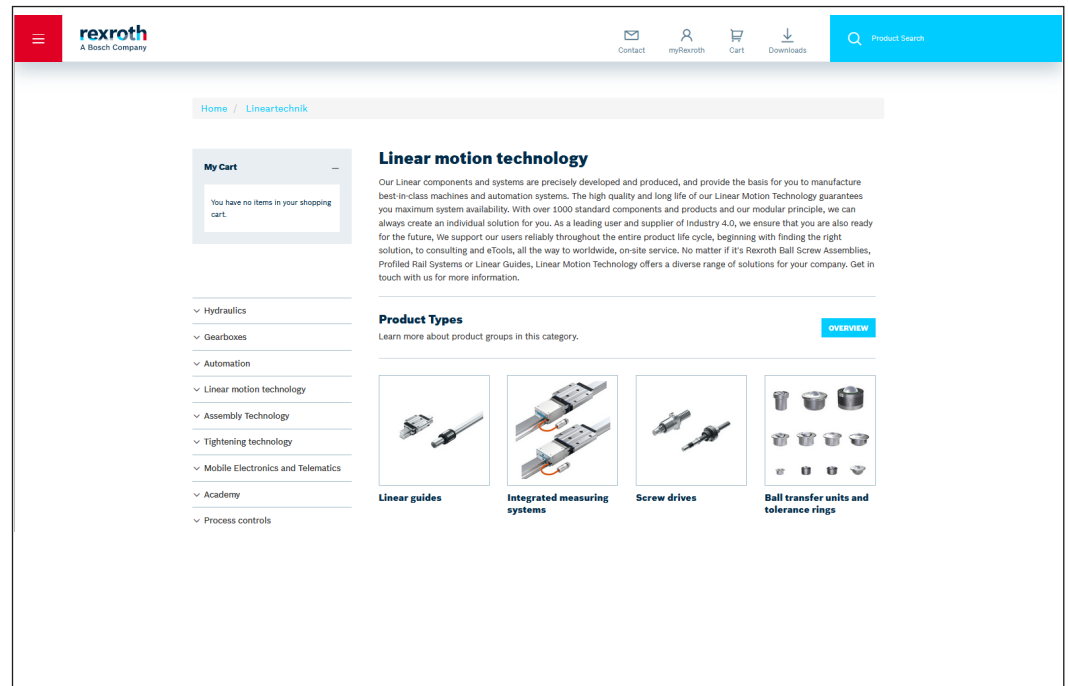
Service

<https://www.boschrexroth.com/de/de/service/>



Rexroth Store

<https://store.boschrexroth.com/>



Bosch Rexroth AG

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

Ihre lokalen Ansprechpartner finden Sie unter:

www.boschrexroth.com/contact

